Journal port Science Research
https://jpsr.uruk.edu.iq/index.php/jport
Volume 9, issue 1. 2026

The use of artificial intelligence engineering techniques and green cost-effective technologies in manufacturing and their role in reducing environmental costs

Manal Jabbar Soror [a] , Firas Faisal Ghazi [b]

[a] *Accounting Department , College of Administration and Economics, Al-Turath University, Baghdad, Iraq.*
[b] *Information Technology Center, Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq.*

ABSTRACT

This research aims to reduce the environmental costs of the economic unit by fostering a green culture in manufacturing engineering processes using artificial intelligence for value chain activities, transforming them into environmentally friendly activities. It also aims to shift from traditional to cleaner production to achieve production efficiency and manufacture environmentally friendly green products using green engineering equipment. This contributes to recycling production waste and byproducts, reducing environmental failure costs, optimizing resource and energy utilization, and achieving financial savings through recycling products, waste, and production emissions. These savings can then be redirected towards investments that generate significant revenue, creating a green image in the eyes of environmental monitoring units and customers. The conclusions are that using artificial intelligence and green cost-effective technologies leads to reduced emissions and waste, increased production efficiency, elimination of material waste, and a reduction in environmental costs

Keywords: *Artificial Intelligence, Green Cost-effective Technologies, Green Value Chain, Cleaner Production, Environmental Costs*

استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي الهندسية والتقنيات الكلفوية الخضراء في التصنيع ودورها بتخفيض التكاليف البيئية

منال جبار سرور [1] فراس فيصل غازي [2]
قسم المحاسبة ،كلية الادارة والاقتصاد ،جامعة التراث ،بغداد ،العراق [1]
مركز تكنلوجيا المعلومات ،الجامعة المستنصرية ،بغداد ،العراق [2]

الملخص : تواجه الوحدات الإقتصادية الصناعية مجموعة تحديات منها مشاكل التدهور البيئي الناتج من الإنبعاثات السامة الصادرة من المعامل الإنتاجية والتي أدت إلى فرض عقوبات إقتصادية ورفع الدعم الحكومي لهذه الوحدات ، فضلاً عن الدعاوي والشكاوى المرفوعة من قبل المواطنين وجمعيات حماية البيئة ضد هذه الوحدات لما سببته من أضراراً صحية وبيئية وإجتماعية ، وإنطلاقاً من هذه المشكلات ظهرت مجموعة من التقنيات المعاصرة التي تسعى في المساهمة على الحفاظ على البيئة ومنها التقنيات الكلفوية الخضراء متمثلة بسلسلة القيمة الخضراء والإنتاج الأنظف لتخفيض التكاليف البيئية عبر الاساليب الهندسة للذكاء الاصطناعي . وتهدف سلسلة القيمة الخضراء إلى تخضير كافة الأنشطة الرئيسة وتحويل الصورة التقليدية للوحدة الإقتصادية إلى صورة خضراء مما جعلها تختلف عن التقنيات الأخرى التي ركزت فقط على المساهمة في تكوين المنتج الأخضر وأهملت باقي الأنشطة من الناحية البيئية ، في حين يهدف الإنتاج الأنظف في الإنتقال من الإنتاج التقليدي إلى الإنتاج الصديق للبيئة ويتم ذلك من خلال الإستعمال الأمثل للموارد الطبيعية والمعدنية فضلاً عن الإستهلاك الأمثل للطاقة الكهربائية وإستعمال مواد خضراء صديقة للبيئة في العمليات الإنتاجية وإعادة تدوير المنتجات والمخلفات والذي بدوره يؤدي إلى تخفيض التكاليف البيئية نتيجة مراعاة المتطلبات البيئية خلال كافة مراحل أنشطة سلسلة القيمة والإنتقال لإستراتيجية الإنتاج الأنظف ، ومن أجل تحقيق أهداف البحث تم تقسيمه إلى خمسة مباحث تناول المبحث الأول منهجية البحث في حين خصص المبحث الثاني لعرض الإطار النظري التقنيات الخضراء في حين أشار المبحث الثالث إلى دور التقنيات الكلفوية الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية وتناول المبحث الرابع الجانب التطبيقي للبحث وختم البحث بالمبحث الخامس والذي تناول أبرز الإستنتاجات والتوصيات التي توصل إليها الباحثان.

الكلمات المفتاحية *:الذكاء الاصطناعي ،التقنيات الكلفوية الخضراء ،سلسلة القيمة الخضراء ، الإنتاج الأنظف ، التكاليف البيئية*

E-mail address:
manal.jabar@uoturath.edu.iq. [a]
Firas.faisal@uomustansiriyah.edu.iq [b]

Corresponding* : *Manal jabbar soror*

Received 7th February 2025، Accepted 28 December 2025

10.36371/port.2026.1.13

CC BY NC ND

المبحث الأول / منهجية البحث

أولاً : مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في إرتفاع مبالغ التكاليف البيئية التي تتحملها الوحدات الإقتصادية نتيجة المخلفات والإنبعاثات الصلبة والسائلة والغازية التي تطرحها المصانع الإنتاجية ، وعليه تم التوجه نحو التقنيات الكلفوية الخضراء متمثلة بسلسلة هندسة القيمة الخضراء والإنتاج الأنظف في تصويب الأنشطة الإنتاجية والخدمية نحو المتطلبات والضوابط البيئية ومما تقدم تتجسد مشكلة البحث من التساؤل الآتي:

- هل بالإمكان استعمال التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي والتقنيات الكلفوية الخضراء(متمثلة بسلسلة القيمة الخضراء والانتاج الانظف) لتخفيض التكاليف البيئية ؟

ثانياً : أهمية البحث

يحقق البحث أهمية تتمثل بالنقاط الآتية :

1. حل المشكلات التي تتعرض لها الوحدات الإقتصادية ومنها مشكلات التلوث البيئي الناتج بسبب إنبعاثات معامل الإنتاج وزيادة نسب الهدر والتلف والضياع بالمواد الأولية نتيجة إستعمال تقنيات تقليدية غير صديقة للبيئة .
2. تخفيض التكاليف البيئية التي تتكبدها الوحدة الإقتصادية من خلال استعمال التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي والتقنيات الكلفوية الخضراء لتخفيض حجم الإنبعاثات والمخلفات التي تطرحها مصانعها
3. المساهمة في توليد منتجات خضراء من خلال إستعمال مواد أولية صديقة للبيئة .
4. تحقيق الكفاءة الإنتاجية .
5. الإستغلال الأمثل للطاقة والموارد المتاحة

ثالثاً : أهداف البحث : يهدف البحث إلى:

1. بيان المرتكزات المعرفية للتقنيات الكلفوية الخضلراء متمثلة بسلسلة هندسة القيمة الخضراء والإنتاج الأنظف وبيان دورهما في تخفيض التكاليف البيئية وتحسين الحصة السوقية للوحدة الإقتصادية .
2. تبني اتقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي في الوحدة الإقتصادية من خلال تخضير أنشطة سلسلة القيمة .
3. بيان المرتكزات المعرفية للتكاليف البيئية وأهميتها وتصنيفاتها وبيان كيفية تخفيضها من خلال التقنيات الهندسية والكلفوية الخضراء

رابعاً : فرضية البحث

يستند البحث لفرضية رئيسة مفادها ((يساعد استعمال التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي والتقنيات الكلفوية الخضراء على زيادة الإنتاجيّة وتخفيض تكاليف المُنتج فضلاً عنْ تخفيضِ التكاليف البيئية)) .

خامساً : منهج البحث

لتحقيقِ أهداف البَحث وإختبار فرضيته ، إعتمد الباحثان على المنهج الإستدلالي في عرض الإطار النظري للبحث منْ خلال الإعتماد على الدراسات والبحوث المنشورة (الكتب ، الدراسات ، المقالات) ، فضلاً عنْ إعتماد منهج دراسة الحالة في تحليل البيانات التطبيقية لعينة البحث .

سادسا : مصادر جمع البيانات : تم إستعمال عدد من أساليب جمع البيانات وهي :

1. إستعمال مجموعة من المصادر العربية والأجنبية المنشورة في كتب وبحوث بغرضِ إغناء الجانب النظري بالمعلومات الوافرة حول الموضوع .
2. إستعمال بيانات التقارير المالية لسنة2023 لشركة مصافي الوسط /مصفى الدورة فضلاً عن المقابلات الشخصية مع الموظفين في الشركة عينة البحث . وتم إختيار شَركة مصافي الوسط /مصفى الدورة بسبب حجم الإنبعاثات الغازية الصادرة من وحدات التكرير والهدرجة والدهون في المصفى والتي تُساهم في زيادة معدلات التلوث البيئي في العاصمة بغداد .

المبحث الثاني / الإطار النظري للتقنيات الكلفوية الخضراء

أولا : مفهوم سلسلة القيمة الخضراء

يُعدُ مَفهومُ سلسلة القيمة الخَضراء(Green value chain)منْ المَفاهيم المعاصرة وفيما يلي عرض لِأبرَز الآراء التي تَناوَلتْ هذا المَفهوم ومنها :

- مَجموعةُ الأنشطة الإقتصادية التي تستَندُ للإستخدامِ المُستَدام للمَوارد الطَبيعية والإستغلال الأمثَل للطاقة وتحقيق الكَفاءة والفاعلية بَينَ المُدخَلات والمُخرَجات فَضلاً عَن التَخلص من الإنبعاثات والنفايات الإنتاجية(Fabe ,et al ,2019 :1)
- مَجموعة الأنشطة التي تَبدأ بالبحث والتَطوير وتَنتَهي بإعادة التَدوير والتَخلُص منْ المُنتَج ، والتي تُراعي المُتَطَلَبات البيئية في كُل

مَرحلة مِنْ مَراحِل تَكوين المُنتَج لِلحَد مِنْ هَدر وضَياع المَوارِد والنَفقات غير الضرورية(Kung&Huang ,2021:112)

❖ تَتَضَمنُ تَوفير الخُضرة عَلى طول أنشطة سلسلة القيمة إنطلاقاً مِنْ مَفهوم الإقتصاد الأخضر والتَنمية المُستَدامة وتَهدُفُ لتَخفيض المَخاطِر البيئية والحِفاظ عَلى نُدرَة المَوارِد الطَبيعية والطاقة الكَهربائية وتَخفيض إنبعاثات الكاربون وتَلوّث الهَواء الجَوي(FAO-FIBL,2014 :3)

❖ مَجموعة الأنشطة صديقة البيئة التي تَسعى لِحماية البيئة وتَحسين العَمَليات الداخلية وتَطبيق الإستراتيجيات عَديمة الكاربون لِتَكوين مُنتَجات خَضراء تُضيف قيمة لِلزبون وتُحقِقُ ميزة تَنافسية مُستَدامة(Couto , et al , 2016 :2)

ومما سَبَق في أعلاه تَعرَف سلسلة القيمة الخضراء بأنها ((مَجموعة الأنشطة اللازمة لِتصنيع مُنتَج صَديق لِلبيئة مع الأخذ بنَظر الإعتبار المُتَطَلَبات البيئية في كافة الأنشطة لِتَخفيض تَكاليف التَلوث البيئي وتَقليل حَجم النفايات والإنبعاثات والمُخَلَفات الإنتاجية فضلاً عَن إعادة تَدوير المُنتَجات والمُخلَفات والتَخلُص منها لِتحقيق مَيزة تَنافُسية مُستَدامة))

وإشارة لِما تَم ذِكرَه في أعلاه تَهدُفُ سلسلة القيمة الخَضراء لِتحقيق ما يلي :

1. تَقليل حَجم النفايات والغازات التي تَصدُر مِنْ مَعامِل الوحدة الإقتصادية .
2. المُساهمة في مُساعَدة الوحدة الإقتصادية في تَكوين مُنتَجات خَضراء .
3. إعادة التدوير لِلمُخلَفات الإنتاجية فَضلاً عَنْ إعادة تدوير المُنتَجات أو التَخلُص منها .
4. جَعل أنشطة وَوظائف الوحدة الإقتصادية صَديقة لِلبيئة لِلمُساهمة في حمايَتُها .

ثانياً : أهمية سلسلة القيمة الخَضراء

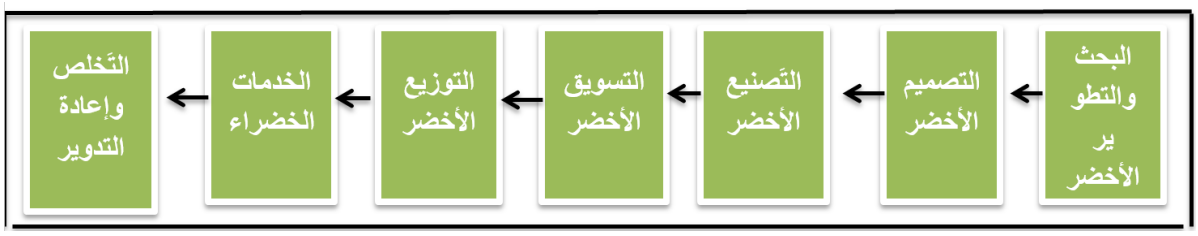
يؤدي تَطبيق سلسلة القيمة الخَضراء إلى تَحقيق المَزايا الآتية لِلوحدة الإقتصادية (Ton&Zailani,2009:239-240)

1. تَحقيقُ ميزةُ تَنافُسيةُ مُستَدامة والإستمرار لأطول فَترة مُمكنة في السوق نتيجة الإلتزام بالتَشريعات والقوانين البيئيّة النافذة والإيفاء بمُتَطلبات الزبائن بتوفير مُنتَجات خضراء آمنة عَلى صحة الإنسان وتَخفيض مُعدلات التَلوّث .
2. تَخفيض التَكاليف مِنْ خلال تَخفيض النفايات والغازات والأبخرة السامة والتي تؤدي إلى تَقليل الغَرامات والضَرائب الخَضراء فضلاً عَنْ تَخفيض تَكاليف المُناولة والصيانة نتيجة إستعمال التَقَنيات النَظيفة .
3. تَحسين جَودَة المُنتجات مِنْ خلال التَعاقُد مَعَ المُجهزين الذين يأخذون بنَظَر الإعتبار المُتَطلبات والضَوابط البيئيّة ،فضلاً عَنْ تَحسين جَودة وكَفاءة العَمليات الإنتاجية مِنْ خلال إستعمال تَقنيات الإنتاج الأنظَف .
4. تَحسين سُمعة الوحدة الإقتصادية نتيجة مُساهَمَتها في تخفيض مُعدلات التَلوّث وتَكوين المُنتجات الخَضراء .
5. المُحافَظة عَلى المَوارِد الطَبيعية والإستهلاك الأمثَل لِلطاقة مِنْ خلال تَقليل كَمية المَواد الأولية المُستَعملة بالإنتاج والتي تَكون قابلة لِإعادة التَدوير والتَخلص الأحيائي .
6. تخفيض النفايات مِنْ خلال تَصميم مُنتَجات قابلة لِإعادة التَدوير والتَخلص النهائي .

ثالثاً: أنشطة سلسلة القيمة الخَضراء

تَتَكَون سِلسلة القيمة الخضراء مِنْ الأنشطة الموضَحة في الشكل (1) :

الشكل (1) : *أنشطة سلسلة القيمة الخضراء*



المصدر : إعداد الباحثان

يرى الباحثان ضَرورة إضافة نَشاط سابع لِسلسلة القيمة يَتَمَثل بنشاط التَخلص مِنْ المُنتَج أو إعادة تدويرَه كَجزء من مُتَطلبات التطبيق الناجح لِسلسلة القيمة الخضراء. وفيما يلي توضيح لأنشطة سلسلة القيمة الخَضراء :

1. البَحث والتَطوير الأخضر

يُعَدّ البَحث والتطويرُ الأخضَر خطوة رئيسة في تَشجيع الإنتقال لإقتصاد أخضَر مُنخفض الكاربون والإستهلاك الأمثل للمَوارد ، وإن إستعانة الوحدات الإقتصادية بالبُحوث العلمية والتَجارب السابقة للوحدات الأُخرى يؤدي لتَخفيض تَكاليف التَشغيل وتَحسين كَفاءة العَمَليات والإنتاج وتَحقيق مُستَويات عالية منْ الأداء (Ganda ,2017:3-4) . ويَهدُفُ البَحث والتطوير الأخضَر لإبتكار المُنتَجات الخَضراء فضلاً عَنْ إيجاد التقنيات اللازمة لتَخفيض إنبعاثات المَعامل والتي تُسمى بالتَقَنيات الخَضراء (Green technologies) (Lee &Min ,2018:2) . ويُقصَد بالتقنيات الخَضراء بأنها تَقنيات تَسعى لتطوير المُنتَجات والمُعدات والأنظمة الإدارية للحفاظ عَلى المَوارد الطبيعية وتَخفيض التأثيرات السلبية على البيئة وتُسمى أحياناً بالتَقَنيات النَظيفة أو التَكنولوجيا البيئية وتَتَكون هذه التَقَنيات منْ مَجموعة من الوسائل والمَواد صديقة البيئة وتَعتَمد في أغلب الأحيان عَلى مَصادر الطاقة غَير التقليدية مثل طاقة الرياح والطاقة الشَمسية (Bhowmik&Dahekar, 2019:4) . ويُعَرَف البَحث والتطوير الأخضر بأنَه مَجموعة من المَبادئ والإختبارات والأُسس اللازمة لمُساعَدة المُهندسين في تَصميم المُنتَجات الخَضراء والتَقنيات الخَضراء المُتمَثلة بتَطوير وإختبار المُنتَجات عَلى طول فَترة حَياتُها (Kung&huang ,2021:114)

2. التَصميمُ الأخضَر

يواجهُ التَصميمُ الأخضَر (GD) مَجموعة منْ التَحديات المُتمَثلة بالتَغيير في إجراءات التَصميم التَقليدي نَحو الأخذ بنَظَر الإعتبار المُتَطَلبات البيئية بطريقة مَنهَجية فاعلة ، ويَهدُفُ التَصميمُ الأخضَر لمنع التَلوّث في الأنشطة الإنتاجية والتَصنيعية وتَخفيض حَجم النفايات وإعادة تَدويرُها وتَحقيق مُستَقبل مُستَدام والتَغلب عَلى المُشكلات البيئية (Hendirckson,et al ,2012:2) .

وتَكمُنُ أهمية التَصميمُ الأخضر بألآتي (Aktas,2018 :58) :

أ- تَحديدُ حَجم المَوارد الطبيعية والمالية والبَشَرية ونوعية الآلآت والمُعدات اللازمة لعَمَلية التَصنيع.

ب- المُساهمة في الحِفاظ عَلى بيئة صحية وخالية منْ مَظاهر التَلوّث .

ت- الإستخدامُ الأمثلُ للطاقة .

ث- إستعمال تَجهيزات ومُعدات أكثر كَفاءة للعَملية الإنتاجية .

ج- إستعمال مَصادر الطاقة المُتَجَددة .

ح- تشجيع الإستثمار في مَجال الطاقة .

3. التَصنيعُ الأخضَر

يَهدُف التصنيعُ الأخضَر لتَخفيض النفايات والمُخَلَفات الإنتاجية والتلوّث الصادر منْ مَعامل الوحدات الإقتصادية فضلاً عَنْ تَخفيض إستنزاف الموارد الطبيعية وتوفير الطاقة الكَهرَبائية لتَكوين مُنتَجات خَضراء صَديقة للبيئة ويَعتَمدُ التصنيع الأخضَر (GM) عَلى نَشاطي البَحث والتَطوير الأخضَر والتَصميم الأخضَر في إبتكار وتَطوير عَمليات جديدة تُخفضُ منْ نسَب التَلَوّث وتَصنيع مُنتَجات صَديقة للبيئة (Shrivastava&R.L ,2017 :69) . وإن التَحوّل منْ أنظمة التَصنيع التَقليدية والتوَجُه نحو نُظم التَصنيع الخَضراء يَتَطَلَبُ تَحديث تَكنولوجيا المَعلومات ووجود تَقنيات حديثة فضلاً عَنْ إصلاح النظام الإداري والهَيكل التَنظيمي للوحدة الإقتصادية بطريقة تؤدي لتَحقيق الهَدَف (wang & shin ,2017:2) وعُرف التَصنيع الأخضَر بأنه التصنيع الذي يَأخذُ بنَظر الإعتبار المُتَطلبات البيئية بإستعمال التَقنيات الحَديثة ومواد أولية صَديقة للبيئة وعمال موجَهين للمُحافظة عَلى البيئة لتَحقيق ميزة تَنافُسية خلال العَمليات التَصنيعية (Baines, 2011 :60) .ومما ورد في أعلاه يُعَرف التصنيعُ الأخضَر بإنه عَملية تحويل المَواد الأولية صديقة البيئة إلى مُنتَجات خَضراء بإستعمال تَقنيات نظيفة تؤدي لتَخفيض الغازات والإنبعاثات التي تَطرَحُها مَعامل الوحدة الإقتصادية مما يؤدي لتَخفيض الغرامات والعقوبات البيئية وتَحسين جودة المُنتَجات .وتُعدُ عَمليات التَصنيع الأخضَر المُستَدام التَوجُه الَحديث لنُظم الإنتاج ويوضح الجَدول (1) مَراحل تَطور نُظم التَصنيع

.لجَدول (1) : مراحل تَطوّر نُظم التَصنيع

ت	النَموذَج	الفترة	حاجة الزبون	التسويق	التَكنولوجيا	العَمَليات
1	التصنيع الحرفي	1850	مُنتجات حَسب الطلب	صغيرة الحجم	الكَهرباء	أدوات الآلة
2	التَصنيع الواسع	1913	تخفيض الأسعار	الطلب،العرض، طلب مُنتَظم	أجزاء قابلة للتبديل	خَط التَجميع المُتَحرك

3	التَصنيع المَرن	1980	تَنوع المُنتجات	العرض،الطلب، كميات صغيرة	الحاسوب	نظام التصنيع المَرن والريبورت
4	الإيصاءالواسع	2000	المُنتج مُخَصص	العولمة،تَذبذُب الطَلب	تقنية المَعلومات	نظم تصنيع إعادة التَشكيل
5	التَصنيع الأخضَر	2020	مُنتجات نظيفة(خضراء)	بيئي	نانو، بايو، تَكنولوجيا المواد	زيادة التَصنيع

المَصدَر : إعداد الباحثان إستناداً إلى حمدان، خولة حسين & الشمري،حسين كريم محمد (2017) "أثر الإيصاء الواسع في تَكاليف الجودة" بحث منشور في مجلة كلية العلم الجامعة المجلد 9 العدد 2.ص(180) .

4. التَسويق الأخضر Green Marketing

ظَهَرَ مُصطَلَح التَسويق الأخضَر (GM)لأول مَرة في ثَمانينات القرن الماضي مِنْ قِبَل الجَمعية الأمريكية للتَسويق لِخَلق تأثير إيجابي لسلوك الزبون نَحو المُنتجات التي تَهدُفُ لإزالة التأثير السلبي للمُنتَجات الأُخرى التي لا تُراعي الضَوابط البيئية(Yazdanifard&Mercy,2011 :637).وهُناكَ عدة تَعاريف للتَسويق الأخضر فَقَدّ عُرِف بأنه عَملية تَسعير وتَرويج وبيع أي مُنتج لا يَلحَقُ الضَرَرُ بالبيئة (عمامرة،2017: 303) وعُرِف كذلك بأنه طَريقة مُنَظمة ومُتَكاملة تَهدُف لتَغيير تَوجهات الزبائن نَحو المُنتَجات الخَضراء مِنْ خِلال تَقديم ما يُعرَفُ بالمَزيج التَسويقي الأخضر Green marketing mix مما يؤدي للإيفاء بمُتَطلبات الزبائن وحمايَتهم والمُحافظة عَلى البيئة وتَحقيق أهداف الوحدة الإقتصادية(البكري والنوري،2009 :47) .ووفقاً للتعريفين أعلاه يُمكن تَعريف التسويق الأخضر بأنه عَملية تَتَضَمن مُراعاة الجوانب البيئية والصحية في كافة جَوانب التَسويق التي تبدأ بتحديد المُنتَج وتسعيره وترويجه فضلاً عنْ توزيعه للحفاظ عَلى البيئة وتَحقيق رِضا الزبون الأخضَر . ويوضحُ الجَدول (2) مُقارَنة بينَ التَسويق التَقليدي والتَسويق الأخضَر

الجَدول (2) *: الفروقات بينَ التَسويق التقليدي والتسويق الأخضَر*

ت	نُقطة المُقارنة	التَسويق التقليدي	التَسويق الأخضَر
1	الأطراف	الوحدة الإقتصادية ، الزبون	الوحدة الإقتصادية ، الزبون ، البيئة
2	الهدف	رِضا الزبون ، تَحقيق أهداف الوحدة الإقتصادية	رِضا الزبون ، تَحقيق أهداف الوحدة الإقتصادية ، تَقليل التأثيرات البيئيّة
3	المَسؤولية	المَسؤولية الإقتصادية	المَسؤولية الإجتماعية والإقتصادية
4	القرارات	إدارة الوحدة الإقتصادية	سلسلة القيمة للمُنتج بأكملها مِنْ بداية الحصول عَلى المواد الأولية لغاية خَدمات الزَبون
5	مَجموعات الضَغط الخضراء	موقف سلبي	تعاون وعلاقات مفتوحة

***Source**: KRAJINA A(2018) " CONTEMPORARY GREEN MARKETING STRATEGIES" Master Thesis Introduction to MASARYK UNIVERSITY AdministrationFaculty of Economics and p(14)*

بتصرف من الباحثان

5. التوزيعُ الأخضَرGreen distribution

يَهدُف التَوزيع الأخضر لتخفيض إنبعاثات الغازات الصادرة من وَسائل النقل المختصة في نقل المُنتَجات ، وليس بالضرورة أن يعني التوزيع وسائل النَقل وإنما يَشمِلُ المَكان الذي يُمكنُ للزَبون شراء المُنتَج منه إذ ينبغي توفر المُنتَجات في أماكن آمنة بيئياً (Mahmoud,2018:128) ويعتمدُ توزيع المُنتجات على (البناوالسطوحي،2017: 232) :

أ- التوزيع المادي : وهي سلسلة الأنشطة التي تبدأ من نهاية العمليات الإنتاجية وتنتهي بتسليم المُنتَج للزبون وتشمل مجموعة منْ الأنشطة الفرعية مثل طلبيات الزبائن وإدارة المخزون وشَحن المُنتجات وإختيار المَخازن .

ب- القنوات التوزيعية : وهي سلسلة من الوحدات الإقتصادية والأفراد المسؤولين عنْ تدفق المُنتَجات أو الخَدمات للزبائن .

ويُمكنُ تَعريف التوزيع الأخضَر بأنه أحد الأنشطة الرئيسة لسلسلة القيمة الخَضراء والتسويق الأخضر والذي يشملُ أنشطة نقل المُنتجات تامة الصُنع بوسائل نَقل صديقة للبيئة إلى الزبائن أو المَنافذ التوزيعية الآمنة بيئياً .

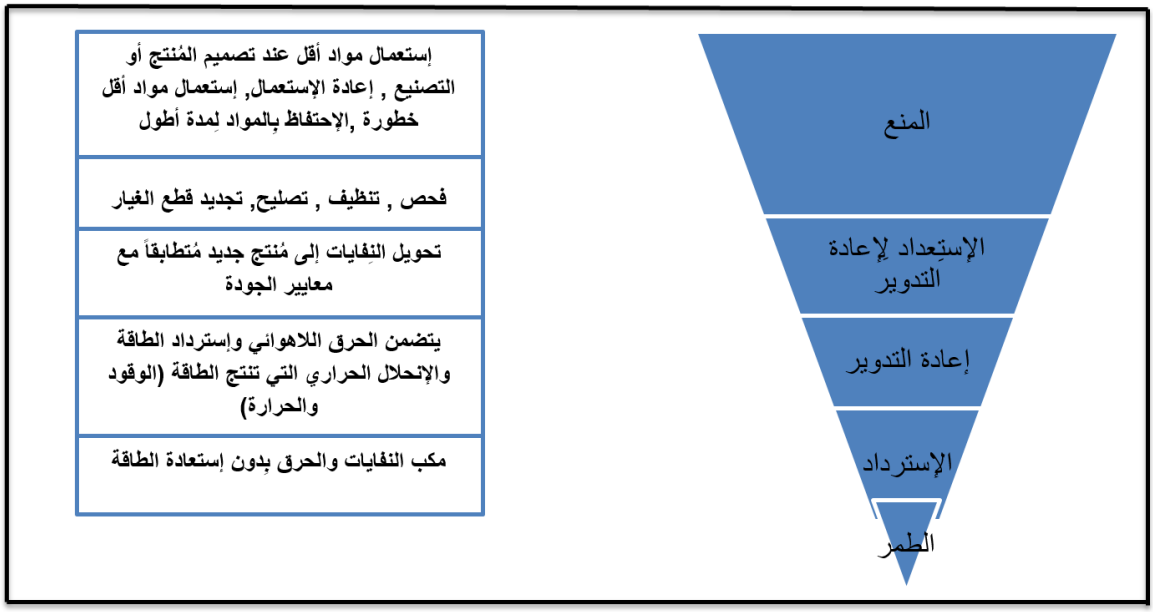
6.الخَدمات الخَضراء Green services :

تَقومُ الوحدات الإقتصادية في بعض الأحيان بتقديم خَدمات ما بعدَ البيع الخَضراء للزبائن لإضافة قيمة للمُنتَج وتحقيق ميزة تَنافُسية عن الوحدات الأُخرى والمُحافظة عَلى خُضرة المُنتَج وإستدامته(Cocca&Canz,2015 :183) وتُعرف الخَدمات الخَضراء بأنها إحدى أنشطة الوحدة الإقتصادية التي تأخُذُ بنَظَر الإعتبار المُتَطلبات البيئية منْ أجل تَحسين الأداء البيئي مع الزبائن والحَد من إستهلاك الطاقة والنفايات وإعادة تَدويرُها (راضي،2018: 373) .

7. نشاط إعادة التَدوير أو التَخلص النهائي :

يشمل إعادة التَدوير إعادة إستخدام المُنتجات والمُخلفات الإنتاجية مَرة أُخرى لتحويلُها من مُنتجات ملوثة إلى مُنتجات ذو عائد إقتصادي والذي يؤدي بدوره لتحقيق إستدامة المَوارد(دشيشة،2005 : 1228) وتُعرَف إعادة التَدوير بأنها إعادة إستعمال المُنتج مرة ثانية بعد الإنتهاء من إستخدامه أو اجزاءاً منه ليكون مادة أولية للمُنتج نَفسه أو مُنتجات أُخرى(البكري،2011 :14)والشكل (2) يُبين مَراحل إعادة التدوير للنفايات

الشَكل (2) *:مَراحل إعادة تَدوير النفايات*



المصدر *: الساهوكي ، صدى مدحت مجيد (2017) " إعادة تدوير النفايات ودورها في تحسين الكفاءة الإنتاجية " أطروحة دكتوراه غير منشورة مقدمة إلى جامعة بغداد / المعهد العالي للدراسات المحاسبية والمالية ص(32)*

رابعا : مفهوم الإنتاج الأنظف

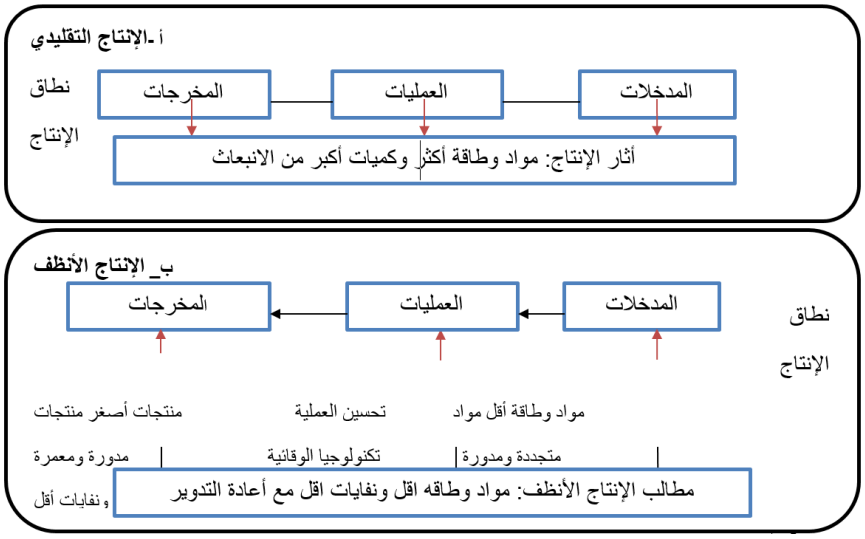
وردت عدة تعاريف للإنتاج الأنظف نذكر منها :

- عَرفَ من قبل برنامج الأُمم المُتَحدة للبيئة تقنية الإنتاج الأنظَف (CP)بإنه التَطبيق المُستَمر لإستراتيجية وقائية مُتَكاملة للعمليات والمُنتَجات والخَدمات لتَحسين الكَفاءة وتخفيض المَخاطر عَلى البيئة والكائنات الحية (Ouauno,2022:101) .
- وتَم تَعريفُها من قبل لُجنة التَنمية المُستَدامة بأنها التقنية التي تَستَعمل كافة المُدخَلات المادية والطبيعية بأقل قَدر مُمكَن من المُخلَفات فَضلاً عَنْ إعادة تَدوير هذه المُخلفات (مجاهدي،2013 :78)
- وتم تعريفها أيضاً بأنها إسلوب لتقديم المنتجات بأدنى حد ممكن من النفايات والإنبعاثات الغازية فضلا عن الإستخدام الأمثل للموارد والطاقة والقضاء على المنتجات المسببة للتلوث البيئي لتحسين الإنتاجية وتحقيق التنمية المستدامة (اسماعيل ، 2018 : 48)
- ويمكن تَعريفُها بإنها تَقنية تَهدُف لإستعمال مواد أولية صَديقة للبيئة بكَميات أقل وإدخالها للتَصنيع بإستعمال تقنيات حديثة

تُخفض من الغازات والإنبعاثات مما يؤدي لتحقيق الكفاءة والفاعلية في تكوين مُنتجات صديقة للبيئة ويوضح الشكل (3) الإختلاف بين إسلوبي الإنتاج التقليدي والإنتاج الأنظف

❖

الشكل (3) : الإنتاج التقليدي و الإنتاج الأنظف



المصدر : خليف ، عباس مهدي (2014) ،" دور المحاسبة الخضراء في دعم تقنية الإنتاج الأنظف دراسة تطبيقية في شركة أور العامة للصناعات الهندسية" رسالة ماجستير في المحاسبة مقدمة إلى الجامعة المستنصرية / كلية الإدارة والإقتصاد .ص (43)

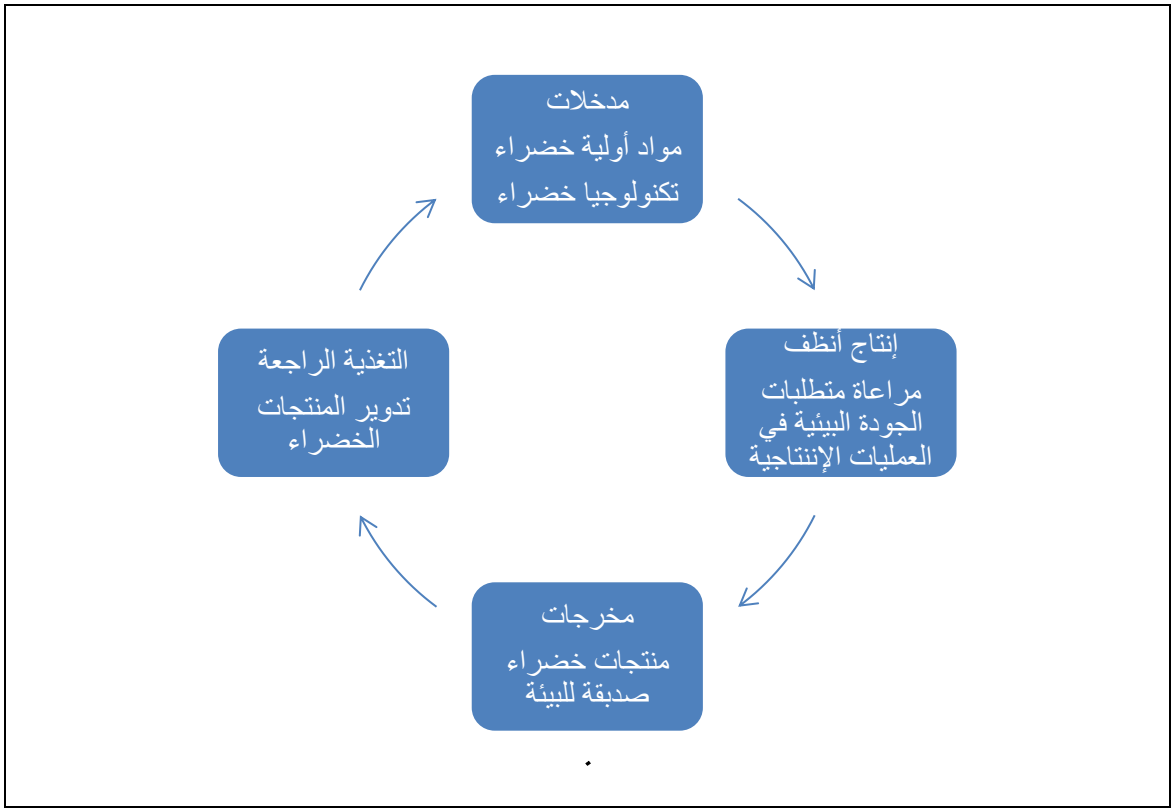
خامسا : أهميةُ تَقنية الإنتاج الأنظف

إن تطبيق تقنية الإنتاج الأنظَف يؤدي إلى تحقيق المزايا الآتية (ozbay , 2022 : 10)

1. تحسين جودة المنتج والعمليات التصنيعية من خلال إستعمال مواد أولية صديقة للبيئة وتخفيض معدلات التلوث الصادرة من المعامل الإنتاجية .
2. تخفيض التكاليف ويتم ذلك من خلال إستعمال مواد خام صديقة للبيئة تحقق الكفاءة الإنتاجية فضلاً عن الإستغلال الأمثل للطاقة والمواد المساعدة في الإنتاج .
3. تحقيق ميزة تنافسية مستدامة من خلال إستعمال تقنيات ومعدات حديثة تقضي على التلف والهدر والضياع في العمليات الإنتاجية الإستجابة للقوانين والتشريعات البيئية وتحسين صورة الوحدة الإقنتصادية أمام الغير .
4. تخفيض تكاليف خزن المواد التالفة في الإنتاج إذ يؤدي تطبيق هذه التقنية على القضاء على التلف والهدر في الإنتاج.
5. تقليل مخاطر العمليات الإنتاجية على العاملين في الوحدة الإقتصادية وعلى المجتمع ككل .
6. إعطاء صورة خضراء للوحدة الإقتصادية أمام منظمات حماية البيئة والجهات الحكومية والجمهور .
7. انخفاض المخاطر البيئية في المستقبل

ويعد الإنتاج الأنظف وسيلة رئيسية في الوحدة الإقتصادية في تخفيض التكاليف والمحافظة على البيئة من خلال إعادة تدوير المنتجات الخضراء التي تم تكوينها بواسطة العمليات الإنتاجية النظيفة وكما موضح في الشكل (4)

الشكل (4) : دورة حياة الإنتاج الأنظف



المصدر : رزقي ، رانية ،(2015) ،" المنتجات الخضراء كمدخل لتطوير الصادرات" رسالة ماجستير منشورة مقدمة الى جامعة محمد خيضر – بسكرة ص (87)

المبحث الثالث/ دور التقنيات الكلفوية الخضراء في تخفيض التكاليف البيئية

أولاً : مفهوم التكاليف البيئية وأهميتها وتصنيفاتها

إزداد إهتمامُ الوحدات الإقتصادية بالتَكاليف البيئية ، إذ تَنظُرُ العَديدَ مِنْ هذهِ الوحدات بإن التَكاليف التي تَتَحَمَلَها لمَنع وتَجَنُب التَلوث هي إستثمارات صحيحة ، في حين تعتبر الوحدات الأخرى بأن الإهتمام بالتَكاليف البيئية هو لتَحسين صورة الوحدة وتحقيق إستراتيجية بيئية مِنْ خلال دورها في حماية المجتمع مِنْ مخاطر التَلوث ، وتَطورتْ التكاليف البيئية مِنْ خلال دورها المُتمثل في المُساهمة لتَكوين المنتجات الخَضراء والحَدّ مِنْ عيوب وأضرار المنتجات التَقليدية ، مما جعلَ هذهِ التكاليف محورُ إهتمام كلاً مِنْ المحاسبين والمدققين لتأثيرُها المُباشرُ على أسعار المُنتَجات وتَحقيق ميزةً تَنافُسيةً . (لعبيدي ، 2015 : 41) .وتَتمَثل أهميةُ التكاليف البيئية بما يأتي : (Timonen , et al , 2020: 14)

1. تَخفيضُ تَكاليفُ المُنتَجات وتَقليل المُخَلفات والإنبعاثات البيئية والإمتثال للقَوانين والتَشريعات والذي يؤدي بَدوره إلى تَحسين صورة الوحدة الإقتصادية أمام المُجتَمَع .
2. الإستخدام الأمثَل للموارد الطَبيعية وتَجَنُب الهدر والإسراف والضَياع للمواد والمياه والطاقة
3. تَحقيقُ إيراداتٌ عَرَضيةٌ ناتجة مِنْ إستثمار الإنبَعاثات والمُخَلَفات البيئية .
4. تَحقيقُ وفورات مالية مِنْ خلال تَجَنَب التَكاليف الداخلية والخارجية المُستقبَلية التي قَدّ تَتَحَمَلَها الوَحدة الإقتصادية أثناء العملية الإنتاجية أو في نهايَتُها نَتيجة الفَشَل في الأداء البيئي .وعرفت التكاليف البيئية بأنها جانب مِنْ جَوانب المُحاسبة الإدارية الخَضراء والتي تُركزُ على الإعتراف بالنَفَقات البيئية وإعادة تَصنيفها وفقاً للتأثيرات البيئية لمُساعدة الإدارة في عَملية إتخاذ القرار بشكلٍ أفضل .(Gloria & Chinedn , 2019 : 68)وتلرى الباحثة بأن التكاليف البيئية تعني كافة التَكاليف التي تَتَحَمَلَها الوحدة الإقتصادية لمَنع وتَقويم الآثار البيئية فَضلاً عَنْ التَكاليف الناتَجة بسَبب مُخَلَفات ونَفايات الإنتاج والغرامات والعقوبات المفروضة نَتيجة مُخالفة القوانين والتَشريعات البيئية

ثانياً : تصنيف التكاليف البيئية : وردت عدة تصنيفات للتكاليف البيئية نذكر منها

1- تصنيف الإتحادُ الدَولي لَلمُحاسبين (IFAC) : تم تصنيف التكاليف البيئية وفقاً للجدول الأتي

جدول (3) : *التكاليف البيئية وفقا لتصنيف الإتحاد الدولي للمحاسبين*

ت	اسم التكلفة	التفسير
1	كلفة المواد المستعملة في الإنتاج والخدمات	تشمل تكاليف شراء الموارد الطبيعية كالمياه والموارد المعدنية المستعملة في تكوين المنتجات .
2	تكاليف شبه ملموسة	تشمل التكاليف الداخلية والخارجية المتعلقة بالإلتزامات مع أصحاب المصالح وتحسين صورة الوحدة الإقتصادية
3	تكاليف البحث والتطوير	تشمل كافة التكاليف المرتبطة بهذا النشاط .
4	تكاليف النفايات والإنبعاثات	تتضمن تكاليف معالجة النفايات والتخلص منها أو إعادة تدويرها وتكاليف الأضرار الناتجة عن العمليات الإنتاجية فضلاً عن الغرامات القانونية .
5	تكاليف الوقاية البيئية	تشمل تكاليف أنشطة الوقاية مثل تقنية الأنتاج الأنظف وإدارة وتخطيط النظم البيئية
6	التكاليف المساعدة في العملية الإنتاجية	تشمل إجور الطاقة والمواد الأخرى التي تفقد أثناء عملية المعالجة

Source: Rakos S & Antohe A(2014) "Environmental cost – An Environment Management Accounting Component " International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences , Vol 4, No 4: 170-171) .

يتفق الباحثان مع التصنيف في الجدول أعلاه بسبب شموليته لكافة التكاليف البيئية التي من الممكن أن تتحملها الوحدة الإقتصادية ضمن كافة أنشطة سلسلة القيمة إذ هناك تكاليف ضمن نشاط البحث والتطوير والتصميم والإنتاج وإعادة التدوير

1. التكاليف الداخلية والتكاليف الخارجية : وحسب ما موضح بالجدول (4)

جدول (4) : *التكاليف الداخلية والخارجية البيئية*

ت	التكاليف الداخلية			التكاليف الخارجية
1	تشمل تكاليف إعادة تدوير المخلفات وإدارة النفايات وتكاليف تحسين جودة البيئة .			تعكس تكاليف تأثير أنشطة الوحدة الإقتصادية على المجتمع والبيئة الخارجية (تلوث الماء والهواء والتربة)
2	التكاليف المباشرة وهي التكاليف التي يتم تحديدها على النشاط المسبب للتلوث	التكاليف غير المباشرة وهي التي يتحملها أكثر من نشاط مثل رواتب موظفي البحث والتطوير البيئي .	تكاليف نهائية وهي التكاليف التي تصرف لمعالجة المخلفات في نهاية العملية الإنتاجية والتي تسمى بتكاليف نهاية الأنبوب	

***Source**: Pei Z (2017)" Study on Environmental Cost Accounting under Low carbon Economy " Advances in Materials, Machinery, Electronics P.40023-3*

بتصرف يرى الباحثان بإن التكاليف النهائية المذكورة في الجدول السابق تكون تكاليف مباشرة في حال وجودمنتج واحد ، وتكون غير مباشرة في حال وجود عدة منتجات.

2. تصنيف وكالة حماية البيئة الأمريكية : صنفت وكالة حماية البيئة الأمريكية التكاليف البيئية وفقاً لما ورد بالجدول الآتي :

جدول (5) التكاليف البيئية وفقاً لتصنيف وكالة حماية البيئة الأمريكية

ت	إسم التكلفة	التفسير
1	التكاليف التقليدية	وهي التكاليف المرتبطة بشكل مباشر بالمنتج أو الخدمة كالنفقات الرأسمالية وشراء المواد الخام وتكاليف التشغيل والصيانة .
2	التكاليف الخفية	وهي تكاليف غير مباشرة وتؤثر على عمليات التحليل وإتخاذ القرارات مثل

		تكاليف دراسات الجدوى والتدريب والبحث والتطوير وتصميم المنتجات
3	التكاليف غير المتوقعة	هي التكاليف التي قد يتطلبها النشاط المستقبلي مثل الغرامات الحكومية وترميم الضرر الناتج بسبب مساهمة نشاط الوحدة الإقتصادية بتلوث البيئة .
4	تكاليف تحسين صورة الوحدة الإقتصادية	تتمثل بالتقارير البيئية التي تقدمها الوحدة الإقتصادية إلى المستخدمين والتي تؤدي إلى تحسين صورتها أمام المجتمع .

Source: Duman H, İçerli Y, Yücenurşen M, Apak I (2013)" Environmental cost management within the sustainable business"The Online Journal of Science and Technology- April 2013, Volume 3, Issue 2.P.90.بتصرف

إن تكاليف تحسين سمعة الوحدة الإقتصادية لا تشمل فقط تكاليف التقارير البيئيّة وإنما كافة ما تتحمله الوحدة الإقتصادية لتخفيض مستويات التلوّث فضلاً عنْ تكاليف الضمان الصحي للعاملين أو المتضررين منْ إستعمال منتجات الوحدة الإقتصادية .

ثالثاً : دور سلسلة القيمة الخضراء والأنتاج الأنظف في تخفيض التكاليف البيئية

تهدف سلسلة القيمة الخضراء إلى إستبعاد الأنشطة والعمليات التي لا تضيف قيمة للمنتج أو الخدمة فضلاً عن الأنشطة والعمليات الأخرى التي تسبب تلوّث البيئة وتلحق الضرر بالإنسان وباقي الكائنات الحية وفيما يلي توضيح مساهمة ألأنشطة الخضراء في تخفيض التكاليف :

❖ البحث والتطوير الأخضر : يبرز دور البحث والتطوير الأخضر في تخفيض التكاليف منْ خلال البحث عن التقنيات النظيفة ومنها تقنيات الإنتاج الأنظف والآلات والمعدات صديقة البيئة التي تؤدي لتخفيف التأثير البيئي والتخلص من النفايات وتخفيض كلفة المواد الأولية المشتراة بسبب قدرة هذه التقنيات على تحقيق الكفاءة بين المدخلات والمخرجات وتقليل الهدر والضياع في المواد الأولية (Kung&Huang,114 :2021)

❖ التصميم الأخضر : يقوم التصميم الأخضر بتخفيض التكاليف منْ خلال هندسة منتجات ذات تأثير سلبي أقل على البيئة منْ المنتجات المماثلة والإلتزام بالتشريعات والقوانين الحكومية البيئيّة وإستبدال المواد الخطرة بمواد خضراء صديقة للبيئة وتخفيض إستهلاك الطاقة الكهربائية والوقود أثناء العمليات التصنيعية وأثناء إستعمال المنتج منْ قبل الزبون فضلاً عنْ تصميم منتجات قابلة لإعادة التدوير أو التخلص النهائي والتي تخفض مستقبلاً منْ عمليات شراء المواد الأولية ، وتكون أجزاء المنتج مركبة بسهولة ويسر مما يؤدي لسهولة تجزئتها وتخفيض تكاليف الصيانة (الطويل والعبادي،2016 : 49) .

❖ التصنيع الأخضر : إنْ إستعمال المواد الأولية الخضراء والتقنيات البيئيّة يؤدي إلى الإستهلاك الأمثل للمواد الأولية وتجنب إستهلاك الطاقة وتخفيض النفايات مما يؤدي إلى تقليل الغرامات المفروضة نتيجة الإلتزام بالمعايير البيئيّة الموضوعة بموجب التعليمات الحكومية فضلاً عنْ مساهمة هذه التقنيات في الإستغناء عنْ عدد منْ الموارد البشرية العاملة بسبب دورها في تقليل مراحل الإنتاج وتقليل الفاقد والتالف والإكتفاء بالعاملين الذين يتميزون عنْ غيرهم بالإهتمام بالجانب البيئي

❖ التسويق الأخضر :يلعب التسويق الأخضر دوراً رئيساً في إنتقال الزبائن نحو العلامات التجارية الخضراء منْ خلال تقديم المنتجات والعبوات صديقة البيئة مع الأخذ بنظر الإعتبار تخفيض التلف وتحقيق الأمان والذي يؤدي بدوره لتخفيض التكاليف عنْ طريق تجنب الملاحقات القانونية ودفع الغرامات والتعويضات ،ويؤدي التسويق الأخضر كذلك إلى إستمرارية الوحدة الإقتصادية في ممارسة أعمالها منْ خلال تطوير المنتجات التقليدية إلى منتجات خضراء التي تمتاز بتخفيف الأضرار الصحية والبيئيّة وإستهلاك الطاقة بمقدار أقل منْ المنتجات التقليدية والذي يؤدي بدوره إلى زيادة حجم المبيعات والحصة السوقيّة للوحدة الإقتصادية والذي ينعكس إيجاباً على تعظيم الأرباح تخفيض التكاليف (المومني،2015: 19-20) .

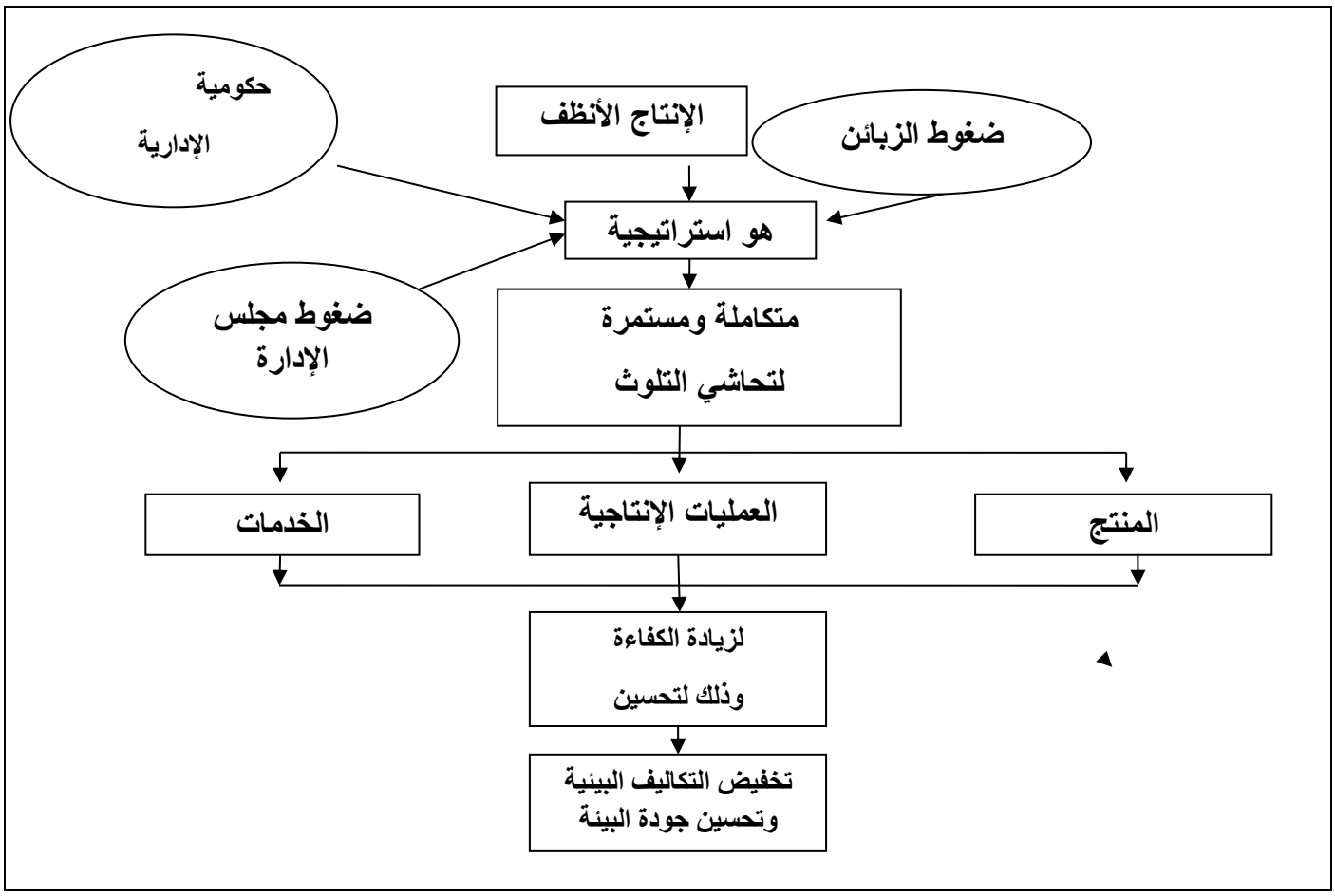
❖ التوزيع الأخضر : يؤدي التوزيع الأخضر إلى تخفيض مستويات التلف في المنتجات وذلك منْ خلال إعتماد المعايير البيئية الملائمة عند إختيار منافذ البيع فضلاً عن توفير درجات الحرارة الملائمة وتجنب تعرض المنتج إلى الأضرار الناتجة منْ الكهرباء والرياح والأمطار والتعرض للقوارض أو الحشرات .

❖ الخدمات الخضراء : تؤدي الخدمات الخضراء إلى زيادة رضا الزبون منْ خلال تقديم خدمات ما بعد البيع التي تأخذ بنظر الإعتبار المتطلبات البيئيّة وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة وزيادة حجم المبيعات وتحقيق ألأرباح وتخفيض التكاليف ((Cocca&Ganz,2015: 194)

إعادة التدوير : يؤدي إعادة التدوير إلى الحفاظ على المصادر الطبيعية مثل الموارد المعدنية والمياه والخشب ويخفض من إنبعاثات الغازات الدفيئة التي تسبب في زيادة ظاهرة الإحتباس الحراري وتغيير المناخ والذي يؤدي بدوره إلى تجنب الملاحقات القانونية ، وتتم عملية تخفيض التكاليف منْ خلال التقليل منْ عمليات الطمر والإحتراق والتقليل منْ الأراضي المستخدمة لهذا الشأن فضلاً عنْ تحقيق التوازن البيئي والإقتصادي في الحصول على بيئة خضراء ومواد مدورة بسعر أقل . (

الساهوكي، 2017: 33-34) .ويؤدي تطبيق الإنتاج الأنظف بصورة صحيحة إلى تخفيض التكاليف البيئية وخصوصا تكاليف الفشل البيئية من خلال تكوين منتجات صديقة للبيئة وتخفيض معدلات التلوث فضلاً عن تخفيض تكاليف الفشل الداخلي المتمثلة بالقضاء على الهدر والضياع والإسراف في المواد الأولية من خلال تحقيق الكفاءة الإنتاجية ، ويؤدي تطبيق الإنتاج الأنظف كذلك إلى تحقيق وفورات مالية وإيرادات عرضية من خلال إعادة تدوير المخلفات الإنتاجية فضلاً عن إعادة تدوير المنتجات بعد إستعمالها من قبل الزبون كمدخلات مرة أخرى ويوضح الشكل (5) دور الإنتاج الأنظف في تخفيض التكاليف البيئية

شكل (5) : *مفهوم تقنية الإنتاج الأنظف*



المصدر : خليف ، عباس مهدي (2014) ." دور المحاسبة الخضراء في دعم تقنية الإنتاج الأنظف دراسة تطبيقية في شركة أور العامة للصناعات الهندسية" رسالة ماجستير في المحاسبة مقدمة إلى الجامعة المستنصرية / كلية الإدارة والإقتصاد .ص (47) بتصرف من الباحثان

وتحقق التقنيات الكلفوية الخضراء متمثلة بسلسلة القيمة الخضراء واعتماد ستراتيجية الانتاج الانظف عبر التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي تخفيضاً بالتكاليف البيئية منْ خلالِ تحليل أنشطة سلسلة القيمة الخضراء ، ففي البحث والتطوير الأخضر يتم البحث عن تقنيات الإنتاج الأنظف والتخلص من التقنيات الصناعية التقليدية ، والذي يؤدي لِتخفيض التكاليف البيئية ضمن إنشطة سلسلة القيمة الخضراء نتيجة استعمال تقنيات صديقة للبيئة ومنها تقنية الإنتاج الأنظف ويرى الباحثان بِأن ذلك أيضاً يُساهم في تخفيض الغرامات المفروضة على كافة أنشطة سلسلة القيمة وتحقيق المتطلبات البيئية في الوحدة الإقتصادية وضمن أنشطتها الرئيسة والثانوية .

المبحث االرابع

تطبيق التقنيات الكلفوية الخضراء باستعمال التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي لخفيض التكاليف البيئية في شركة مصافي الوسط / مصفى الدورة

في هذا المبحث سيتم التطرق للجانب التطبيقي للبحث والذي تم تطبيقه في شركة مصافي الوسط / مصفى الدورة / إحدى تشكيلات وزارة النفط وتم إختيار منتج الغاز النفطي المسال (LPG) كعينة للبحث (أحد المنتجات النفطية) والذي يتم تصنيعه من خلال إعادة تدوير الغازات المنبعثة من وحدات التكرير والهدرجة وتحسين البنزين بَدلاً منْ هدره

إلى الهواء الجوي والإستفادة منه في توليد الطاقة الكهربائية وتعبئة إسطوانات غاز الطبخ وتبلغ نسبة إعادة التدوير 5٪ من إجمالي الغازات المنبعثة ، أي إن هناك هدر بالثروة الغازية بحوالي 95٪ والتي تسبب تلوث البيئة وتعرض الكائنات الحية لمجموعة من الأمراض المستعصية والخبيثة علماً إنه سيتم التركيز على ثلاث أنشطة وهي البحث والتطويرالأخضر والتصميم الأخضر والتصنيع الأخضر لإن تطبيق باقي الأنشطة يتم في شَركة توزيع المنتجات النفطية كونها هي المسؤولة عن عمليات نقل وبيع المنتجات النفطية ومنها منتج الغاز النفطي المسال

أولاً : كُلفة الغاز النَفطي المُسال في مَصفى الدورة

أُعتمدتْ بيانات السَنة المالية 2023 في تطبيق البَحث وتَمَ إحتساب كلفة الغاز النَفطي المُسال مِنْ قِبل شُعبة حسابات الإنتاج وِفقاً لِلجَدول الآتي :

الجَدول (6) : كُلفَة الغاز النَفطي المُسال لِسَنة 2023

البيان	الكميات /م^3	سعر الوِحدة	الإجمالي (الكميات x السعر
غاز التَكرير	52,954	163,000	8,631,502,000
غاز هَدرَجة النفثا	24,457	108,000	2,641,356,000
غاز تحسين البنزين(1)	23,767	94,000	2,234,098,000
غاز تحسين البنزين(2)	10,580	112,000	1,184,960,000
مجموع المواد المُباشرة	111,758	*131,462	14,691,916,000
+ مصاريف تشغيلية	111,758		2,958,068,000
المجموع الكلي	111,758	*157,930	17,649,984,000

المَصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى بيانات القسم المالي / شُعبة حسابات الإنتاج .

بَلغتْ الكَميات المُنتَجة لِمُنتَج الغاز النفطي المسال (LPG) لسنة 2023 في المَصفى 111758 م^3 / سنة ، في حين بَلَغَتْ كُلفَة الوِحدة الواحدة مِن الإنتاج 157,930 دينار/م^3 ، ولِتَحويل هذه الكَميات إلى الطَنْ نَقومُ بِالخطوات الآتية :

طن = 0,5565 م^3 ..... علماً إن طن = 1000 كغم . ← معادلة تستعمل بالشركة

الكميات المنتجة خلال السَنَة بالطن = 111758 م^3 x 0,5565 = 62,193 طن / سنة وتُمثل أسعار المَواد الأولية الواردة في الجَدول (6) أسعار التَحويل مِنْ قسم التَكرير وشُعبة تَحسين البنزين في قسمِ الهَدرَجة .

الجَدول (7) : تَخصيص كُلفة (LPG) عَلى الأَنشطة الإنتاجية

ت	البيان	المبالغ / دينار	المبالغ لِكل م^3	النسبة
1	المواد الأولية	14,691,916,000	131,463	٪83,26
2	الرواتب	223,992,000	2,004	٪1,267
3	الخامات الكيمياوية	162,530,000	1,455	٪0,919
4	الإندثارات	113,765,000	1,019	٪0,643
5	الطاقة	1,675,651,000	14,988	٪9,48
6	الصيانة	153,378,000	1,372	٪0,867
7	المختبرات	116,577,000	1,044	٪0,659
8	المصاريف الإدارية والفنية	512,175,000	4,585	٪2,89
	المجموع	17,649,984,000	157,930	٪100

المصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سِجلات القسم المالي / شعبة حسابات الإنتاج .

يُلاحَظُ مِنْ الجَدول (7) بأن المواد الأولية تُشَكل النسبة العُظمى مِنْ إجمالي التَكاليف الكُلية للغاز النفطي المُسال في مَصفى الدورة تَليها تَكاليف الطاقة المُتمَثلة ببخار الماء والكَهرباء والماء، أما بالنسبة للرواتب فإنها تُمثل رواتب موظفي شُعبة الغاز السائل المؤلفة من خَمسة مُهندسين مِنْ ضمنهم مسؤول الشُعبة وإثنى عشر عاملاً بصفة موظف فني ، وتُمثل تَكاليف الخامات الكيمياوية كلاً مِنْ تَكاليف محلول النفثا الخَفيفة اللازم لفصل المُكونات الرَئيسة للمُنتَج عَن باقي المُكونات فضلاً عَنْ تَكاليف محلول الصودا الكاوية اللازمة لتخفيض محتوى غاز كبريتيد الهيدروجين والشَوائب الكبريتية والكاربونية والماء في المُنتَج ، وتُمثل الإندثارات كافة إندثارات المَكائن والمُعدات والأجهزة المَكتبية في شُعبة الغاز السائل ، أما بالنسبة لتَكاليف الصيانة فَتم إحتسابُها إستناداً إلى عَدد الساعات خلال سَنة 2023 التي تَمَ إشتغالها مِنْ قبل موظفي هيأة الصيانة ، وبلَغَتْ عَدد النَماذج المأخوذة للمُنتَج مِنْ قبل قسم المُختبرات والسَيطرة النَوعية بواقع (3نَماذج) يَومياً مِنْ مُنتج (LPG).

ثانياً : تَحليلُ أنشطة سلسلة القيمة للغاز النَفطي المُسال في مَصفى الدورَة

يَنبغي تَحديد تَكاليف المُنتَج وفقاً لتَحليل سلسلة القيمة قَبل إجراء عَمليات تصويب وَظائف وأنشطة المُنتَج وفقاً للمتطلبات البيئيّة لذلك تَمَ تَقسيمُ أنشطة الغاز النفطي المُسال إلى أنشطة رئيسة وأنشطة ساندة للأنشطة الرئيسة ، وعَلى ضَوء ذلكَ قُسمَتْ الأنشطة الرئيسة إلى ثَلاث أنشطة وهي

1. نَشاط البحثُ والتَطوير : نَظراً لعَدَم وجود هَيأة أو قسم مَركزي أو شُعبة رأسية في مَصفى الدورة بإسم البحث والتَطوير تَم إختيار قسم الدراسات التابع إلى ألهيأة الفَنية والهَندسية وقسم التَدريب وتَطوير القُوى العاملة التابع للهيأة الإدارية كأنشطة للبَحث والتَطوير للمَصفى بشكلٍ عام وللمُنتج بشكلٍ خاص ، ويَقومُ قسم الدراسات بإعداد البُحوث اللازمة والتَعاقُد مَعَ المُؤسسات البحثية العالمية لإجراء البُحوث التَجريبية لتحسين جَودة المُنتَجات وتَخفيض مُعدلات التَلوّث البيئي الصادر مِنْ وحدات المصفى التَصنيعية ، ويَتم رفع هذه الدراسات إلى مُدير الهيأة الفَنية والهَندَسية الذي يَقومُ بدوره في رَفعُها إلى مَعاون المدير العام للشؤون الفَنية أو المُدير العام للإطلاع عليها والمُوافقة عَلى رَفعُها إلى وزارة النَفط / الدائرة الفَنية .

ويَقومُ قسمُ التَدريب وتَطوير القُوى العاملة في التَنسيق مَع الوزارة / دائرة البحث والتَطوير في مَنح الإجازات الدراسية للموظفين الراغبين بإكمال دراساتهم فضلاً عَنْ إيفاد الموظفين خارج القُطر بغرض تَدريبهم عَلى الوسائل الحديثة والتقنيات وَمجالات الجَودة

وبلَغتْ تَكاليف هذا النَشاط حَسَب ما مُوَضَحُ بالجَدول (8) :

الجَدولُ (8) : التَكاليف الكُلية لنَشاط البَحث والتَطوير لسَنة 2023

ت	البَيان	قسم الدراسات	قسم التدريب وتطوير القُوى العاملة	المبالغ بالدينار (الدراسات+التدريب)
1	تكاليف مُباشرة	894,763,000	1,089,250,000	1,984,013,000
2	مَزايا عينية	9,388,000	15,987,000	23,375,000
3	إجور ساعات صيانة	69,093,000	143,344,000	212,437,000
4	إجور خدمات الطاقة	31,625,000	68,740,000	100,365,000
المَجموع		1,004,869,000	1,317,321,000	2,320,190,000

المصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سجلات القسم المالي / شعبة حسابات الإنتاج .

إنَ التكاليف المُباشرة تَشملُ كافة الرواتب للأقسام المَعنية فضلاً عَنْ إندثارات البنايات والأجهزة المَكتبية وكافة المصروفات التَشغيلية مِنْ قرطاسية ونَثرية وإيفادات وحوافز وضَمان صحي ومُكافآت للموظفين وأُجور ساعات الأعمال الإضافية للموظفين ، في حين تَشملُ المَزايا العَينية الهَدايا المُقدمة للموظفين المُحالين عَلى التَقاعُد أو الهَدايا المُقدَمة بالمُناسبات الوَطنية والعالمية مثل عيد المَرأة وعيد العُمال العالمي فَضلاً عَنْ مُساهَمة الشَركة في عِلاج المُصابين أثناء العَمل والمُصابين بالأمراض الخبيثة ، وتَشملُ ساعات الصيانة تَكاليف صيانة الأجهزة المَكتبية أو الكَهربائية أو الخَدمات الصحية وغَيرُها ،أما تَكاليف الطاقة فَتَشملُ أُجور الكَهرباء والماء .

وبلَغَتْ الحُصة المُوزعة عَلى مُنتَج (LPG) مِنْ تَكاليف قسم الدراسات (31,854,000دينار) أي ما يُعادل نسبة 3,17٪ مِنْ الكُلفة الكُلية لقسم الدراسات أما النسبة المُتَبَقية فَهي مُخَصصة ومُوزَعة عَلى باقي المُنتَجات (المُشتقات الخَفيفة والدُهون) ،أما الحُصة المُوزَعة والتي تَخُص قسم التَدريب وتَطوير القُوى العاملة بلَغَتْ (41,759,000) وهي تُعادلُ تَقريباً نسبة 3,17٪ مِنْ تَكاليف القسم ، وبالتالي تُصبحُ مجموع التَكاليف الكُلية لهذا النَشاط والمُخَصصة عَلى مُنتَج (LPG) بمقدار

(73,613,000 دينار) ،وتُعدُ هذه التكاليف بمثابة تكاليف البحث والتطوير الموزعة والمخصصة على (LPG)

2. نشاطُ التصميمُ : تُعَدُ الهيأة الفنية و الهندسية بكافة أقسامُها (قسم الهندسة المدنية ، قسم المشاريع ، قسم الهندسة البيئيّة ، قسم العقود ، شُعبة التخمين ، الشُعبة الإدارية) عدا قسم الدراسات فضلاً عَنْ قسمي الفحص الهندسي والقياس والمُعايرة المركزيين مُمثلة لنشاط التصميم (الهندسة) في مصفى الدورة كونُها مسؤولة في إنشاء المشاريع الحديثة وإحالتها إلى الشركات المُنفذة (شركات المُقاولات) فضلاً عَنْ تحديد تكاليف هذه المشاريع منْ خلال شُعبة التخمين وبلغتْ تكاليف هذا النشاط حسب ما مُوضحُ بالجدول (9) :

3.

الجدولُ (9) : التكاليف الكلية لنشاط التصميم لسنة 2023

ت	البيان	الهيأة الهندسية والفنية	قسم الفحص الهندسي	قسم القياس والمُعايرة	المجموع (هندسية+الفحص+المعايرة)
1	تكاليف مُباشرة	3,042,550,000	1,474,263,000	1,071,209,000	6,588,022,000
2	مزايا عينية	18,560,000	13,611,000	9,816,000	41,987,000
3	أجورساعات صيانة	228,567,000	131,869,000	7,790,000	368,226,000
4	إجور خدمات الطاقة	132,750,000	211,063,000	31,625,000	375,438,000
المجموع		3,422,427,000	1,830,806,000	1,120,440,000	7,373,673,000 دينار

المصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سجلات القسم المالي / شعبة حسابات الإنتاج .

وبلَغتْ التكاليف المُوزَعة على مُنتج (LPG) والمُتعلقة بتكاليف الهيأة الفنية والهندسية عدا قسم الدراسات (108,490,000 دينار) أما التكاليف الموزعة على المُنتج والمُتعلقة بتكاليف قسم الفحص الهندسي بلَغتْ (58,036,000دينار) ، في حين بلغتْ حصة المُنتج منْ تكاليف قسم القياس والمُعايرة (35,517,000دينار) ، وبالتالي يُصبحُ الكُلفة الكُلية لنشاط التصميم والموزعة على مُنتج (LPG) بمقدار (202,043,000) وهي تُعادل تقريباً 3,17٪ منْ التكاليف الكلية للنشاط .

4. نشاط التصنيع : تُمثلُ شُعبة الغاز السائل التابعة لقسم الهدرجة / هيأة المُشتقات الخفيفة نشاط الإنتاج للغاز النفطي المُسال وبلغتْ تكاليف نشاط الإنتاج كما موضح في الجدولُ رقم (10)

الجدولُ (10) : تكاليف نشاط تصنيع الغاز النفطي المُسال لسنة 2023

ت	البيان	المبالغ / دينار
1	المواد الأولية	14,691,916,000
2	الرواتب	223,992,000
3	الخامات الكيمياوية	162,530,000
4	الإندثارات	113,765,000
5	الطاقة	1,675,651,000
6	الصيانة	153,378,000
7	المختبرات	116,577,000
المجموع		17,137,809,000

المصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سجلات القسم المالي / شعبة حسابات الإنتاج

إن التَكاليف المُشار إليها في الجَدول آنفاً والتي تَخُص الفَقرة (1، 2، 3، 4) هي تَكاليف مُباشرة عَلى المُنتج أما التَكاليف الواردة في الفقرة (5، 6، 7) في الجدول أعلاه فَتم تَخصيصُها بطرق مُختَلفة وحَسب ما تَم توضيحَه في الجَدول (7)

5. الأنشطة الساندة : تُمَثل الأنشطة الساندة الهيأة الإدارية بأقسامُها المُختَلفة عَدا قسم التَدريب وتَطوير القُوى العامِلَة فضلاً عَنْ قسم السَلامة والإطفاء وقسم العقود والمُشتريات وقسم تَقنية المَعلومات والإتصالات والقسم القانوني وقسم الرقابة والتَدقيق الداخلي وقسم مصفى كَربلاء ومكتب المُدير العام وشُعبة إدارة الجَودة ويُوضح الجَدول (11) تَكاليف الأنشطة الساندة والموزعة عَلى مُنتَج (LPG) والتي تَم تخصيصها وتوزعيها إستناداً إلى التَكاليف المُباشرة للمُنتَج

الجَدولُ (11) *:تَكاليف الأنشطة الساندة لمنتج الغاز النفطي المُسال لسَنة 2023*

ت	البيان	المبالغ / الدينار
1	الهيأة الإدارية والمالية/ عدا قسم التَدريب	105,379,500
2	قسم السلامة والإطفاء	22,974,000
3	قسم المُشتريات	11,926,125
4	قسم تقنية المعلومات والإتصالات	10,523,938
5	القسم القانوني	32,815,313
6	قسم الرقابة والتدقيق الداخلي	30,291,375
7	قسم مصفى كربلاء	6,402,188
8	شعبة إدارة الجودة	4,682,625
9	مكتب المدير العام	11,523,936
	المجموع	236,519,000

المَصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سجلات القسم المالي / شعبة حسابات الإنتاج

ووفقاً للتحليل السابق لسلسلة القيمة للغاز النَفطي المُسال (LPG) يُوضحُ الجَدولُ رَقم (12) تَكاليف المُنتج وفقاً لتَحليل سلسلة قيمة الصناعة ونسبة كُل نشاط إلى التَكاليف الكُلية للمُنتَج

الجَدولُ (12) *: كُلفة الغاز النَفطي المسال وفقاً لتحليل سلسلة القيمة*

ت	الأنشطة	كُلفة الأنشطة / الدينار	النسبة
1	البحث والتطوير	73,613,000	٪0,42
2	التصميم	202,043,000	٪1,14
3	التَصنيع	17,137,809,000	٪97,09
4	الساندة	236,519,000	٪1,34
	المجموع	17,649,984,000	٪100

المَصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى الإحتسابات الواردة في الجداول (8 لغاية 11) .

إن مَجموع تَكاليف البحث والتطوير والتصميم وتكاليف الأنشطة الساندة تُساوي مَجموع المصروفات الفنية والهَندسية

ثالثاً : البحث والتطوير الأخضر

يَرى مُهندسوا قسم البيئة التابع للهيأة الفَنية والهندَسية إنَ وحدات التَكرير في المَصفى ووحدات تَحسين البنزين والغاز السائل ووحدات الدهون والهدرجة تُصدرُ يومياً آلاف الأطنان مِنْ مختلف الغازات السامة والمُسرطنة ، وإن المَصفى قادر عَلى إسترجاع ما نسبَته بحدود 5٪ مِنْ إجمالي هذه الغازات ، وفي ظل زيادة أعداد السيارات وإرتفاع عَدد المصانع الإنتاجية في البلاد وإرتفاع عَدد السُكان زاد الطَلب عَلى مُنتجات النَفط الخام والذي أدى بدوره إلى زيادة الكميات المُدخلة إلى وحدات التَكرير ووحدات تَحسين البنزين مما إنعكسَ سلباً عَلى البيئة والكائنات الحيّة نتيجَة إرتفاع كميات غازات التَكرير وتَحسين البنزين ، وإن هذه

الوحدات غير قادرة على إسترداد هذه الغازات والتي تم إنشاؤها في القرن السابق (عقود الستينيات والسبعينيات والثمانينيات) ، ويرى المهندسون في قسم البيئة إن إسترجاع هذه الغازات المُنبَعِثَة سوفَ تؤدي إلى تخفيض التلوث البيئي وتحسين جودة البيئة فضلاً عنْ زيادة كَميات الإنتاج من الغاز النَفطي المُسال وإن إسترجاع هذه الغازات في كافة المصافي في الجنوب والشمال والفُرات الأوسَط سوف تؤدي إلى تَشغيل المولدات الكَهربائية غير المُستَغلة في وزارة الكَهرباء والتي تَعمل بالطاقة الغازية مما يؤدي لسد إحتياجات البلاد منْ الطاقة الكَهربائية وتَقليل كميات إنتاج النَفط الأبيض (وقود المَدافئ) والتي يَتمُ إنتاج وإستهلاك كميات كبيرة منهُ خصوصاً في فصل الشتاء البارد نتيجة توفير الطاقة الكَهربائية للمواطنين ووزارات الدَولة الأُخرى بالطاقة الغازية فَضلاً عَنْ تخفيف التأثيرات البيئيّة السلبيّة لمَحطات تَوليد الطاقة الكَهربَائية التي تَعملُ بالكاز ، إذ يُعد (LPG) ذو تَأثير مُنخَفض عَلى البيئة مُقارنة بالكاز بسبب إنخفاض المُحتوى الكاربوني فيه .

وتوفرُ تَقنية إعادة تَدوير الغازات أو إستعادة الغاز gas recovery كاحدى التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي خُطوة في إستثمار ما نسبته 90٪ منْ الغازات المُنبَعِثة منْ وحدات المَصفى ويَتمُ رَبط هذه المنظومة بوحدة الغاز السائل وتقوم بتحويل كافة الغازات المُعاد تَدويرُها لوحدة الغاز السائل لأغراض الإنتاج فضلاً عَنْ إعادة تَدوير الغازات المُنبَعِثة أثناء تَصنيع الغاز النفطي المُسال مَرَة أُخرى إلى داخل المنظومة ومنع الهَدر والضَياع في المُدخلات ، وتحقيق العلاقة المُثلى بينَ المدخلات والمُخرجات منْ خلال إعادة تدوير الغازات المُنبعثة في ووحدة الغاز السائل وتُقدرُ سعر شراء هذه المَنظومة حوالي 2,000,000$ أي ما يُعادل 2,364,000,000 دينار عراقي * وبعمر إنتاجي يُقدر ب 40 سَنَة وتُحَقق مَنظومة إسترداد الغازات المزايا الآتية :

1. تَعزيز حماية البيئة والكائنات الحيّة منْ الغازات المُنبعثة ومنها الغازات المُحترقة بواسطة الفلير (شُعلة المصفى النارية) والتي يَتمُ إرسالُها منْ وحدات المَصفى المُختَلفة إلى الفلير بغرض حرقُها
2. تَحقيق أقصى إستفادة منْ الثروات الوَطنَية والمُتمَثلة بالثَروة الغازية .
3. زيادةُ الكَميات المُنتجة وتخفيض مقدار الهدر والضَياع المُدخلات .
4. توليد الطاقَة الكَهربائية في المَصفى بالطاقة الغازية وتَخفيض إجور توليد الطاقة الكَهربائية بالكاز والذيّ يُعد أغلى سعراً منْ الغاز .
5. سَد الحاجَة المَحلية منْ المُنتج وإحتمالية تَصدير كميات كَبيرة منه إلى الدُول المُجاورة والأسواق العالَمية .
6. تَشغيلُ الطاقة الكَهربائية في البلاد بالغاز النَفطي المُسال والذي يُعدُ أقلُ سعراً منْ الكاز فضلاً عَنْ تَخفيف التأثير البيئي السلبي الذي يُسببهُ الكاز داخل محطات توليد الطاقَة الكَهربائية والمَناطق المُجاورة لَها .
7. تخفيض كَميات الإنتاج الخاصة بالنَفط الأبيض بَعد توليد الطاقة الكَهربائية بالغاز النَفطي المُسال في فَصل الشتاء وتَحويل هذه الكميات إلى وقود الطائرات .

ويوضحُ الشَكل (6) مَنظومة إسترجاع الغازات المُفترَضُ تَصميمُها داخل مَصفى الدورة

الشَكل (6) : مَنظومة إسترجاع الغازات

المصدر : الوثائق في قسم البيئة .

ويؤدي تطبيق هذه التقنية كاحدى التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي إلى تخفيض تكاليف شعبة الدراسات البيئية التابعة لقسم الدراسات / الهيأة الهندسية وتبلغ هذه التكاليف حسب ما موضح في الجدول (13)

الجدول (13): تَكاليف شُعبة تَلوث الهواء الجوي

ت	البيان	المبلغ /الدينار
1	رواتب	45,987,000
2	إيفادات بغرض النشاط	14,560,000
3	عقود بحثية	21,844,000
4	إندثارات	7,980,000
5	إمصروفات تشغيلية	43,908,000
	المجموع	134,279,000 دينار

المَصدر : إعداد الباحثان بَعد حصر تكاليف شُعبة تَلوث الهواء

**إعتماد سعر صرف الدولار البالغ 1182 دينار عراقي

ويرى الخبراء من المهندسين في مجال البيئة في المصفى بإمكانية تخفيض تكاليف الدراسات البيئية المتمثلة بالايفادات والعقود فضلاً عنْ تخفيض المصروفات التشغيلية إلى الربع بعد تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف المتمثلة بمنظومة إسترجاع الغازات وتبلغ كمية التخفيض وفقاً لما يلي

مبلغ تخفيض الدراسات البيئية = الإيفادات + العقود+ 75٪ تكاليف التشغيلية

= 14,560,000 + 21,844,000 +75٪ x 43,908,000

= 69,335,000 دينار مبلغ تخفيض تكاليف الدراسات البيئية ضمن نشاط البحث والتطوير الأخضر بعد تطبيق الإنتاج الأنظف المتمثل بتقنية إسترجاع الغازات

وحسب آراء الخبراء في المصفى منْ المهندسين والماليين علماً إن نسبة الغاز النفطي المسال من تخفيض تكاليف الدراسات تبلغ 3,17٪

مبلغ التخفيض للمنتج = 69,335,000 x 3,17٪ = 2,197,920 دينار وتمثل مبلغ التخفيض الموزع على الغاز النفطي المسال وتبلغ كلفة نشاط البحث والتطوير بعد تصويب النشاط نحو المتطلبات البيئية

كلفة البحث والتطوير الأخضر = كلفة البحث والتطوير التقليدي – مقدار التخفيض

= 73,613,000 - 2,197,920 = 71,415,080دينار

رابعاً: التصميم الأخضر

إن تَطبيق هذه المنظومة (كاحدى التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي)يؤدي كذلك إلى تخفيض في تَكاليف قسم البيئة ضمن نشاط التصميم ، ويتألفُ هذا القسم منْ أربعة شُعب هي شُعبة السيطرة عَلى تَلوّث الهَواء وشُعبة مكافحة تَلوّث التُربة وشُعبة الدراسات البيئيّة وشُعبة المُتابَعة ويَتم تخفيض التكاليف منْ خِلال شُعبة السَيطَرَة عَلى تَلوّث الهَواء الجوي التي تَعني بمتابَعة الإنبعاثات الغازية وتأثيرُها عَلى تَلوّث الهواء الجَوي وبَلغتْ إجمالي التَكاليف الكُلية لهذا القسم والمُوَزعة عَلى المُنتَج حَوالي (34,512,000 دينار) أي ما يُعادل 3,17٪ من مَصروفات هذا القسم وبإسترجاع 90٪ من إجمالي الكَميات المُنبَعثة من الغازات بالإمكان تخفيض تَكاليف هذه الشُعبة وبَعدَ حَصر تَكاليف شُعبة تَلوث الهَواء يوضح الجَدولُ (14) هذه التَكاليف لِسَنة 2023.

الجدول (14) : تَكاليف شُعبة تَلوث الهواء الجوي

ت	البيان	المبلغ /الدينار
1	رواتب	195,000,000
2	تَكاليف فَحص الإنبعاثات	138,740,000
3	مشتريات عُدد وآلات فَحص	106,583,000
4	مواد أولية في تخفيض التَلوّث	105,387,000
5	إندثارات	112,650,000
	المجموع	658,360,000 دينار

المَصدر : إعداد الباحثان بَعد حصر تكاليف شُعبة تَلوث الهواء .

وهُناك إمكانية لتخفيض تَكاليف الشُعبة بَعد تَطبيق المَنظومة الهندسية للذكاء الاصطناعي لإسترجاع الغازات إلى الرُبع والمُتَمَثلة بتكاليف الفحص والمواد الأولية والعُدد والآلآت إلا إن مَصاريف الرَواتب والإندثارات لا يُمكن تَخفيضُها لأن الشَركة تَتَحَملها في حال وجود إنبعاثات غازية كبيرة أو لا، و توضح الإحتساب الآتية مقدار التَخفيض الكُلي للشَركة والمُنتج عَينة البَحث

التَكاليف التي ترغبُ الشَركة بتَخفيضها بعد =(تَكاليف الإنبعاثات+ مشتريات آلات الفحص+ المواد الأولية) x 75%

شراء المنظومة

= (105,387,000+106,583,000+138,740,000) x 75%

= 236,032,500 دينار مقدار التخفيض علَى مستوى الشَركة .

وتَبَلُغُ مقدار التخفيض المُخصصة والمُوزعة علَى المُنتَج (8,338,130دينار) بَعد ضرب المبلغ الكُلي للتخفيض بنسبة التخصيص والبالغة 3,17٪ ووفقاً للآتي

تكاليف التصميم الأخضر = تكاليف التصميم التقليدي – مقدار التخفيض

= 202,043,000 – 8,338,130 = 193,704,870 دينار

خامساً : إستعمال تقنية الإنتاج الأنظَف لتحقيق التصنيع الأخضر

تُعد إسترجاع الغازات وسيلة وتقنية هندسية لتحقيق الإنتاج الأنظَف في شَركة مَصافي الوَسط / مَصفى الدورة إذ تَقومُ في إسترداد الغازات بَدلاً منْ حرقها ، ويمكن تحقيق الإنتاج الأنظف بواسطة هذه المنظومة وفيما يلي توضيح تاثير تقنية الإنتاج الأنظف على عناصر تصنيع الغاز النفطي المسال يُوَضِحُ الجَدولُ (15) تَكاليف المواد الأولية في سَنة 2023 قبل تطبيق تَقنية الإنتاج الأنظف وَكما أشرنا سَلَفاً بأن المواد الأولية

تُمثل الغازات الناتجة من تكرير النفط وتحسين وهدرجة البنزين

الجَدول (15) *: مُدخَلات ومُخرجات الإنتاج للغاز النفطي المُسال وإجمالي التَكاليف قبل تطبيق تَقنية الإنتاج الأنظف*

البيان	الكميات/م^3 المدخلات	الكميات /م^3 المخرجات	السعرللمتر المكعب الواحد	الكلفة(المخرجات xالسعر)
المجموع	**113,382**	**111,758**	**131,462**	**14,691,930,196 دينار**

المَصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سجلات قسم التَكرير وسجلات القسم المالي .

منْ الجَدير بالذكر بأن هيأة المُشتقات الخفيفة والتي تَضُم (قسم التَكرير وشُعبة الغاز السائل) وبالإتفاق مع القسم المالي تُحددُ تَكاليف المَواد الأولية إستناداً إلى كمية المُخرجات الإنتاجية وليسَ على كمية المدخلات إلى وحدة الغاز السائل بسبب تَعرض كميات من المدخلات إلى التبخر بسبب العمليات الإنتاجية والتفاعل مع الكيمياويات المُذابة وبخار الماء وبغرض إعطاء أهمية ودَعم للعاملين في هذه الشُعبة ولتخفيض تَكاليف المواد الأولية وحماية البيئة منْ مخاطر الإنبعاثات وبَلَغَتْ الكفاءة الإنتاجية قبل تطبيق الإنتاج الأنظَف 98,5٪ ووفقاً للآتي:

الكفاءة الإنتاجية = المخرجات ÷ المدخلات

= 111,758 ÷113,382= 98,5٪

وبلَغت الكميات المُنتجة بالطن (62,139 طن/سنة) خلال سَنة 2017 وَوفقاً للآتي

الكميات بالطَن = الكميات بالمتر المُكعب الواحد X 0,5565

معادلة تستعمل في الشركة

== 111,758 X 0,5565 = 62,139 طن

إن الإيرادات المتحققة من بيع الغاز النفطي المُسال إلى شَركة توزيع المنتجات النفطية تُمثل 5٪ فقط من كمية الإنبعاثات في المصفى والتي بتطبيق تَقنية إسترجاع الغازات يُمكن إسترجاع ما مقدارهُ 90٪ من الغازات وتحقيق الكفاءة الإنتاجية منْ خلال إعادة تَدوير الغاز المنبعث عند تصنيع الغاز النَفطي المُسال وبالتالي تحقيق إنتاج نَظيف خالياً منْ الإنبعاثات وبالرجوع إلى كمية المُدخلات الواردة في الجَدول رَقم (14) والتي تُعادل 5٪ منْ كَمية الإنبعاثات الكُلية في المَصفى ، يوضحُ الجَدول (16) كَمية الإنبعاثات للغازات الرئيسة (CO_2, H_2S , NO_2) والغازات الثانوية الأُخرى قبل تطبيق تَقنية الإنتاج الأنظف .

الجَدول (16) : كَمية الإنبعاثات الكُلية قبل إعادة تَدوير الغازات الرئيسة والثانويّة

البيان	كَمية 5٪ منْ الإنبعاثات التي تم إسترجاعها قبل تطبيق تقنية الإنتاج الأنظَف بالمتر المكعب	كمية 100٪ منْ الغازات المُنبعثة بالمتر المكعب
المجموع	113,382	2,267,640

المَصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى بيانات الجدول رَقم (15)

وبتَطبيق منظومة إسترجاع الغازات والتي بإمكانها إستعادة ما مقدارَه 90٪ منْ الغازات المُنبَعِثة والواردة حجومها في الجدول (15)، يوضح الجدولُ (17) المدخلات والمُخرجات بعد تطبيق الإنتاج الأنظَف فضلاً عَنْ تَكاليف المَواد الأولية

الجدول (17) : مُدخَلات ومُخرجات الإنتاج للغاز النفطي المسال وإجمالي تكاليف المواد الأولية بعد تطبيق تَقنية الإنتاج الأنظف

الشَهر	كمية الإنبعاثات الغازية / م^3	الكميات /م3 المدخلات (عمود 90X2٪)	الكميات /م^3 المخرجات (عمود100X3٪)	السعر للمتر المكعب الواحد	الكلفة / الدينار
المجموع	2,267,640	2,040,876	2,040,876	131,462	268,297,640,712 دينار

المَصدَر : إعداد الباحثان إستناداً إلى سجلات قسم التَكرير وسجلات القسم المالي

يُلاحظ من خلال الجدول أعلاه إرتفاع الكميات المنتجة من 111,758 م3 إلى 2,040,876 م3 بعد تطبيق تقنية الإنتاج وتخفيض نسبة الإنبعاثات من 95٪ إلى 10٪

الكميات بالطَن = الكميات بالمتر المُكعب الواحد X 0,5565

معادلة تستعمل في الشركة

0,5565 x ^{3}م 2,040,876 =

= 1,135,747 طَنْ الكميات المُنتجة بالطن من الغاز النفطي المُسال بعد تطبيق الإنتاج الأنظف .

يُلاحَظ منْ خلال ما وَرَدَ أعلاه إرتفاع الكميات المُنتجة منْ الغاز النفطي المسال منْ 62,139 طن إلى 1,135,876 طن

ومنْ الجَدير بالمُلاحظة إنه يُمكنْ إسترداد تَكلفة منظومة إسترجاع الغازات والبالغة 2,364,000,000 دينار نتيجة زيادة الكميات الإنتاجية منْ الغاز ويُمكنُ إسترداد تكلفتها في مُدة لا تَتجاوز السَنة الواحِدة .

ويمكن تخفيض تكاليف المختبرات إذ يَتمُ أخذ ثلاث نماذج يومياً (منْ ضِمنها أيام العطل الرسميّة والجمع) لفحص الغازات المنبعثة ويرى الخبراء في قسم البيئة والدراسات إمكانية تخفيض تكاليف فحص الغازات إلى الثلث أثناء التصنيع من خلال تخفيض حجم العينات إلى عينة واحدة بدلاً من ثلاث عينات يومياً بسبب إنخفاض الغازات بعد تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف

تكاليف المختبرات قبل التخفيض = تكاليف المختبرات قبل التخفيض

÷3

= 116,557,000 ÷ 3

= 38,852,333 دينار /سنة بعد تطبيق الإنتاج الأنظف .

مما سبق في أعلاه يرى الباحثان بإن عمليات إستثمار الغازات في مصفى الدورةعبر التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي يؤدي لتحقيق بيئة خضراء وتخفيض التكاليف البيئية خلال أنشطة سلسلة القيمة الخضراء المتمثلة بنشاطي البحث والتطوير والتصنيع ويوضح الجدول (18) تكاليف نشاط التصنيع بعد تطبيق التكامل بين سلسلة القيمة الخضراء والإنتاج الأنظف .

الجدول (18) : تكاليف عناصر نشاط التصنيع بعد تطبيق المتطلبات البيئية والإنتاج الأنظف

عناصر نشاط التصنيع	إجمالي تكاليف نشاط التصنيع قبل تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف	إجمالي تَكاليف نشاط التصنيع بعد تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف	الملاحظات
المواد الأولية	14,691,916,000	268,297,640,712	زيادة كلفة المواد الأولية بسبب زيادة إسترجاع وتدوير المخلفات الإنتاجية التي تعد مادة أولية في وحدة الغاز السائل ليتم تحويلها لمنتج الغاز النفطي المسال
الرواتب	223,992,000	223,992,000	-
الخامات الكيمياوية	162,530,000	162,530,000	-
الإندثارات	113,765,000	113,765,000	-
الطاقة	1,675,651,000	1,675,651,000	-

الصيانة	153,378,000	153,378,000	-
المختبرات	116,577,000	38,852,333	تخفض إلى الثلث بسبب تخفيض الإنبعاثات
الإجمالي	17,137,809,000	270,665,809,045	

المصدر : إعداد الباحثان إستناداً لبيانات الجدول (11)

سادساً : كلفة الوحدة الواحدة للمُنتج بعد تَطبيق سلسلة القيمة الخضراء

بَعدَ تَطبيق المُتطلبات البيئيّة عَلى أنشطة البحث والتَطوير منْ خلال البحث عنْ منظومة إسترجاع الغازات التي يرغب المصفى بتطبيقها لإعادة تدوير الغازات وإنعكاسُها عَلى تَخفيض تَكاليف شعبة الدراسات البيئية في قسم الدراسات وتكاليف قسم البيئة يوضحُ الجَدول (19) الفروقات الناشئة بين سلسلة القيمة التقليدية وسلسلة القيمة الخضراء لكلفة المتر المُكعب الواحد منْ للغاز النفطي المُسال بعد إستعمال الإنتاج الأنظف

***الجدول (19)**: كُلفة الوحدة الواحدة للغاز النفطي المُسال بَعد تطبيق سلسلة القيمة الخضراء / مصفى الدورة*

ت	التقنية	النشاط	سلسلة القيمة التقليدية	سلسلة القيمة الخضراء
1	سلسلة القيمة الخضراء	البحث والتطوير	73,613,000	71,415,080
		التصميم	202,043,000	193,704,870
2	الإنتاج الأنظف	التصنيع	17,137,809,000	270,665,809,045
3		الساندة	236,519,000	236,519,000
إجمالي التَكاليف			17,649,984,000	271,167,447,995
÷ الكميات المُنتجة بالمتر المكعب			÷ 111,758 $م^3$	÷ 2,040,876$م^3$
= كلفة المتر المُكعب الواحد			157,930 دينار/$م^3$	132,868 دينار/$م^3$
الكميات المُنتجة بالطن (0,5565 X 111,758) (0,5565 X 2,040,876 $م^3$)			62,193 طن	1,135,747 طن
كلفة الطَن الواحد			283,794 دينار / طن	238,757 دينار / طن

المصدر : إعداد الباحثان إستناداً إلى الإحتسابات السابقة لكل نشاط بعد تطبيق الإنتاج الأنظف .

ومما سبق في أعلاه إن تطبيق التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي النظيفة مثل تقنية إسترجاع الغازات تؤدي لتحقيق بيئة نظيفة صالحة للعيش والقضاء على نسبة 90٪ من الغازات المنبعثة والإستفادة من عملية إعادة تدويرها وبيعها إلى شَركات التوزيع والتعبئة ويُمكن الإستفادة من هذه الغازات في مجالات متعددة مثل توليد الطاقة الكهربائية وتشغيل السيارات فضلاً عنْ إستعمالاتها الرئيسة في تعبئة إسطوانات الغاز وإن تطبيق هذه التقنيةيؤدي لتخفيض التكاليف البيئية ضمن أنشطة سلسلة القيمة وتحويل سلسلة القيمة التقليدية إلى سلسلة قيمة خضراء صديقة للبيئة علماً إن الأنشطة المتبقية من سلسلة القيمة يتم تطبيقها في شركات توزيع المنتجات النفطية وشَركة تعبئة الغاز .

وبِالتالي تم تحقيق الأهمية منْ تطبيق البحث والمتمثلة بحل المشكلات التي تتعرض لها الوحدات الإقتصادية ومنها مشكلات التلوث البيئي الناتج بسبب إنبعاثات معامل الإنتاج وزيادة نسب الهدر والتلف والضياع بالمواد الأولية نتيجة إستعمال تقنيات تقليدية غير صديقة للبيئة وتخفيض التكاليف البيئية التي تتكبدها الوحدة الإقتصادية من خلال التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي والتقنيات الكلفوية الخضراء فضلاً عن تخفيض حجم الإنبعاثات والمخلفات التي تطرحها مصانعها المساهمة في توليد منتجات خضراء من خلال إستعمال مواد أولية صديقة للبيئة ، وذلك بِإعتبار إن الغاز يحتوي على مركبات كاربونية أقل من باقي المنتجات النفطية مثل الكاز والبنزين والنفط الأبيض تحقيق الكفاءة الإنتاجية من خلال إستثمار الغازات بدلاً من طرحها للغلاف الجوي وتحقيق الإستغلال الأمثل للطاقة والموارد المتاحة .

- وبالرجوع إلى مشكلة البحث (هل بالإمكان استعمال التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي والتقنيات الكلفوية الخضراء(متمثلة بسلسلة القيمة الخضراء والانتاج الانظف) لتخفيض التكاليف البيئية ؟)

تم حل المشكلة منْ خلال زيادة إنتاج الغازات المنبعثة وتخفيض كلفة المنتج وبالتالي تخفيض التكاليف البيئية خلال أنشطة سلسلة القيمة الخضراء .

-

وعليه تم إثبات فرضيّة البحث ((((يساعد استعمال التقنيات الهندسية والتقنيات الكلفوية الخضراء على زيادة الإنتاجيّة وتخفيض تكاليف المُنتج فضلاً عنْ تخفيض التكاليف البيئية)) .

المبحث الخامس / الإستنتاجات والتوصيات

أولاً : الإستنتاجات : توصل الباحثان لمجموعة من الإستنتاجات تمثلت بالآتي :

1. إن نشاطي البحث والتطوير الأخضر والتصميم الأخضر يعدّان نقطة البداية في تخضير أنشطة سلسلة القيمة التي تلي هذين النشاطين .
2. إن نشاطي التسويق الأخضر والتوزيع الأخضر يؤديان إلى نشر الثقافة الخضراء بين الزبائن وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة
3. إن توفير تقنيات هندسية صديقة للبيئة تساهم في القضاء على التلوث وإعادة تدوير المخلفات الإنتاجية في إستثمارات أخرى .
4. إن التصميم الأخضر للمنتج يعني إستعمال مواد أولية قابلة لإعادة التدوير بعد التخلص من المنتج من قبل الزبون .
5. تحققالتقنيات الكلفوية الخضراء (الإنتاج الأنظف)وفورات مالية ناتجة من إعادة تدوير المنتجات الخضراء مرة اخرى بعد الإستعمال من قبل الزبون
6. إن استعمال تقنيات الذكاء الاصطناعي والتقنيات الكلفوية الخضراء يؤدي إلى تخفيض إنبعاثات ومخلفات المعامل الإنتاجية للوحدة الإقتصادية وتحقيق الكفاءة الإنتاجية والقضاء على الهدر والضياع والتلف في المواد الأولية والذي ينعكس على تخفيض التكاليف البيئية
7. إن تطبيق منظومة إسترجاع الغازات كاحدى التقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي في مصفى الدورة تؤدي لتخفيض التكاليف البيئية ضمن نشاط البحث والتطوير بمقدار 69,335,000 دينار ، وتخفيض تكاليف الدراسات البيئية الموزعة على منتج الغاز النفطي المسال بمقدار 2,197,920 دينار .
8. إن تطبيق المنظومة الهندسية لإسترجاع الغازات في مصفى الدورة تؤدي لتخفيض التكاليف البيئية ضمن نشاط التصميم بمقدار 236,032,500 دينار ، وتخفيض تكاليف الدراسات البيئية الموزعة على منتج الغاز النفطي المسال بمقدار 8,338,130دينار
9. إن تطبيق منظومة إسترجاع الغازات في مصفى الدورة تؤدي لتخفيض التكاليف البيئية (تكاليف الفحص والمختبرات) ضمن نشاط التصنيع بمقدار 38,852,333دينار علماً إن تكاليف المختبرات مباشرة على منتج الغاز النفطي المسال .
10. يؤدي تطبيق تقنية الإنتاج الأنظف إلى زيادة الكميات المسترجعة من الغاز من 62,193 طن /سنة إلى 1,135,747طن /سنة .
11. يؤدي استعمال التقنيات الكلفوية الخضراء الى تخفيض كلفة المتر المكعب الواحد من الغاز المنتج من 157,930 دينار إلى 132,868 دينار بعد إستعمال منظومة إسترجاع الغازات .

ثانياً : التوصيات : يوصي الباحثان بما يلي :

1. ينبغي إدخال كافة العاملين في الوحدة الإقتصادية التي تسعى لبناء سلسلة قيمة خضراء وتقنيات كلفوية خضراء في دورات تدريبية في مجال البيئة والتعرف على آخر التطورات في هذا المجال .
2. ينبغي القيام بشراء معدات هندسية خضراء تقوم بالقضاء على التلوث في أدنى حد ممكن وتحقيق الكفاءة الإنتاجية .
3. ضرورة إستعمال مواد أولية صديقة للبيئة في عمليات التغليف والإستغناء عن المواد التقليدية لتخفيض تكاليف مواد التغليف وتحقيق وفورات مالية .
4. تفعيل نظام الحوافز والمكافآت للوحدات الإقتصادية التي تتبنى إستراتيجية الإنتاج الأنظف وفي المقابل زيادة الضرائب والعقوبات على الوحدات الإقتصادية التي تتبع الأساليب التقليدية في الإنتاج .
5. التوجه نحو إستثمار الغازات والإنبعاثات الصادرة من المعامل الإنتاجية لتحقيق وفورات مالية وتخفيض التلوث
6. ضرورة تخفيض تكاليف التوزيع من خلال خزن المنتجات في أماكن آمنة للحفاظ عليها من التلف وتوفير منافذ توزيعية آمنة على العاملين والزبائن .
7. إطلاع المعنيين في الهيأة الهندسية والفنية والقسم المالي عَلى التقنيات الكلفوية الخضراء والتقنيات الهندسية للذكاء الاصطناعي في تحليل أنشطة المُنتج إلى أنشطة رئيسة وساندة وتصويب أنشطة الشَركة نحو المتطلبات البيئيّة .
8. تَشكيل فَريق عمل مُتَخَصص منْ الكوادر الهندسية والكلفوية والمالية والقانونية والرقابية لإبرام العقود اللازمة معَ الشَركات العالميّة في شراء منظومةإسترجاع الغازات .

9-. تَشكيل لُجنة مُشتركة بين أعضاء منْ أقسام المُختبرات والمالية والهندسية والمُشتريات والقانونية والتدقيق في شِراء إجهزة مختبرات حديثة بدلاً منْ الأجهزة الحاليّة والتي يَصعبُ عليها تحليل مكونات المُنتجات في ظل المواصفات التسويقيّة الحديثة لِمنظمة أُوبِك

REFERENCES

First: Arabic References

A. Books;

[1] Al-Bakri, Thamer & Al-Nouri, Ahmed Nizar (2009) "Green Marketing", Dar Al-Yazouri Scientific Publishing and Distribution, First Edition, Jordan.

B- University Studies, Theses, and Dissertations;

[1] 1-Khalif, Abbas Mahdi (2014), "The Role of Green Accounting in Supporting Cleaner Production Technology: An Applied Study at the Ur General Company for Engineering Industries," Unpublished Master's Thesis in Accounting, submitted to Al-Mustansiriya University / College of Administration and Economics / Iraq

[2] 2-Rizqi, Rania (2015), "Green Products as an Approach to Export Development," Published Master's Thesis, submitted to Mohamed Khider University – Biskra / Algeria

[3] .3-Al-Sahouki, Sada Medhat Majeed (2017), "Waste Recycling and its Role in Improving Production Efficiency," Unpublished Doctoral Dissertation, submitted to the Higher Institute for Accounting and Financial Studies / University of Baghdad / Iraq

[4] .4-Laabidi, Mahawat (2015), "Accounting Measurement and Disclosure of Environmental Costs in Financial Statements to Improve Environmental Performance: A Case Study of a Group of Industrial Institutions in Algeria," Published Dissertation, submitted to Mohamed Khider University of Biskra / Faculty of Administrative Sciences Economics and Management Sciences to obtain a PhD in Management Sciences.

[5] Al-Momani, Sami Abdul Karim, (2015), The Impact of Applying Green Marketing on Marketing Performance (A Field Study on the Household Electrical Appliances Sector in Amman, Jordan), Published Master's Thesis submitted to Zarqa University in Marketing Sciences, Jordan.

C. Periodicals and Journals;

[1] 1-Ismail, Omar Ali (2014), "Environmental Total Quality Management and its Impact on Cleaner Production Technology Practices – An Exploratory Study of the Opinions of a Sample of Employees at the General Company for Pharmaceutical Industries and Medical Supplies in Nineveh," Rafidain Development Journal, Volume 36, Issue 115.

[2] 2-Al-Bakri, Thamer (2011), "Strategic Dimensions of Recycling in Promoting the Philosophy of Green Marketing," Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Volume 7, Issue 23.

[3] .3-Al-Banna, Asaad Talaat Abdel-Hamid, Al-Satouhi, Ahmed Mohamed El-Sayed Ahmed, and Osama, Mahmoud Al-Naqrashi (2017), "The Impact of the Green Marketing Mix on Green Word-of-Mouth: An Applied Study on Retail Customers in Mansoura City," Egyptian Journal of Administrative Studies, Volume 41, Issue 1.

[4] Hamdan, Khawla -Hussein & Al-Shammari, Hussein Karim Mohammed, (2017), "The Impact of Broad Recommendation on Quality Costs," Journal of the City of Science University College, Volume 9, Issue 2.

[5] Radhi, Suhaila Juma, (2018), "The Role of Green Logistics in Building a Sustainable Environment," National Forum for Thought and Culture Research, Issue 15.

[6] Al-Taweel, Akram Ahmed & Al-Abadi, Shahla Salem, (2016), "The Possibility of Adopting Green Design Activity in Pharmaceutical Manufacturing Companies in Mosul: A Comparative Study," Journal of Management and Economics, Volume 39, Issue 107.

[7] Amamra, Yasmina, (2017), "The Trend Towards Green Marketing to Achieve Sustainable Development in Algeria," Journal of Studies of Amar Telidji University of Laghouat, Issue 50.

[8] Mujahidi, Faleh & Brahimi, Charaf (2013) "Cleaner Production Program as a Mechanism to Increase the Effectiveness of Environmental Management Practices and Support the Environmental Performance of the Enterprise: A Case Study of the Cement and Derivatives Company in Chlef," Journal of Algerian Enterprise Performance, Issue 1.

D_ Conferences

[1] Dchicha, Ilham Ahmed (2005), "Recycling Products and Waste and its Role in Reducing Environmental Crises," Tenth Annual Conference (Managing Environmental Crises and Disasters in Light of Contemporary Global Changes and Developments) – Egypt/Volume.

Second: Foreign sources

A . BOOK

[1] Timonen, Karetta&Harrison, Eric& Katajajuuri, Juha-Matti& Kurppa, Sirpa,"(2020)," Environmental cost accounting methodologies" Copyright: Natural Resources Institute Finland (Luke), Printing house and: publishing sales: Juvenes Print, http://luke.juvenesprint.fi.

B. PERIODICLAS

[1] AKTAS , GOZEN GUNER ,(2018), Design Parameters and Initiatives for Ecological and Green Design in Interior Architecture", WSEAS TRANSACTIONS on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT, Issue 2, Volume 9.

[2] Bhowmik , Abhijeet & Dahekar , Rahul M. (2019) , " Green technology for sustainable urban life" Recent Research in Science and Technology, 6(1).

[3] Cocca , Sabrina & Ganz, Walter , (2015) ," Requirements for developing green services" The Service Industries Journal, Vol. 35, No. 4,.

[4] Duman, Haluk& İçerli, Yılmaz& Yücenurşen, Mehmet& Apak, İbrahim (2018)," Environmental cost management within the sustainable business" The Online Journal of Science and Technology-April 2013, Volume 3, Issue 2.

[5] Ganda , F. , (2017) , " Green research and development (R&D) investment and its impact on the market value of firms: evidence from South African mining firms" , Journal of Environmental Planning and Management , ISSN: 0964-0568.

[6] Kung , Fan-Hua & Huang, Cheng-Li ,(2021)," Assessing the green value chain to improve environmental performance", International Journal of Development Issues Vol. 11 No. 2,.

[7] Lee, Ki-Hoon &min , Byung,(2018)," Green R&D for eco-innovation and its impact on carbon emissions and firm performance" Journal of Cleaner Production xxx.

[8] Mahmoud , Thoria Omer(2018) ," Impact of green marketing mix on purchase intention", International Journal of Advanced and Applied Sciences, 5(2)

[9] Pei, Zhoukun(2017)" Study on Environmental Cost Accounting under Low -carbon Economy" Advances in Materials, Machinery, Electronics IAIP Conf. Proc. 1820, 040023-1–040023-6; doi: 10.1063/1.4977295.

[10] RAKOS, Sorina&ANTOHE, Andreea(2014)," Environmental Cost - An Environment Management Accounting Component",International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences Vol. 4 (4).

[11] Tan , Jason & Zailani , Suhaiza ,(2009)," Green Value Chain in the Context of Sustainability Development and Sustainable Competitive Advantage" Global Journal of Environmental Research 3 (3), ISSN 1990-925X.

[12] Tijani, Amara& Hamadi , Management , vol 5.

C . THESIS:

[1] Faße , Anja & Grote , Ulrike & Winter , Etti ,(2019) ," Value Chain Analysis Methodologies in the Context of Environment and Trade Research" , Master Thesis Introduction Gottfried Leibniz University of Hannover, Institute for Environmental Economics and World Trade.

[2] KRAJINA , Anida(2018) ," CONTEMPORARY GREEN MARKETINGSTRATEGIES" , Master Thesis , Masaryk UniversityFaculty of Economics and Administration.

[3] Ouano,Ely Anthony R ,(2022), " SUCCESSFUL POLLUTION CONTROL THROUGH CLEANER PRODUCTION: MYTH OR REALITY?" A thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Law), Macquarie University ,Sydney, Australia.

[4] ÖZBAY , ARZU ,(2022), " CLEANER PRODUCTION OPPORTUNITY ASSESSMENT FOR MARKET MILK PRODUCTION IN ATATÜRK ORMAN ÇİFTLİĞİ (AOÇ) FACILITY" , THESIS SUBMITTED TO THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES OF THE MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY

[5] Shrivastava , Sanjeev & R.L. , Shrivastava,"(2017)," QUALITY PAPER A systematic literature review on green manufacturing concepts in cement industries" International Journal of Quality &M Reliability Management, Vol. 34 No. 1.

. Conferences:

[1] FAO Rural Infrastructure and Agro Industries Division ,(2014) , "greening food value chain " 27 – 28 November 2014, FAO headquarters Rome (Italy)