امكـانية تطبيق مصـفوفات البيــت الاخضــر في تصميـم منتج صديــق للبيــئة
دراسة حالة في الشركة العامة لكبريت المشراق

The possibility of applying Green House Matrices in Designing An Environmentally Friendly Product: Case study in General Company for AL-Mishraq Sulfur

اياد عبد حسن الجبوري
Ayad Abed Hassan Al-Jubory
كلية الادارة والاقتصاد-جامعة الموصل
College of Administration and Economics_ University of Mosul

ayad.20bap43@student.uomosul.edu.iq

الدكتور احمد هاني محمد النعيمي
Dr. Ahmed Hani Al-Noaimi
استاذ مساعد
Assistant Professor
كلية الادارة والاقتصاد-جامعة الموصل
College of Administration and Economics_ University of Mosul

ahmed_hani@uomosul.edu.iq

تاريخ تسلم البحث 2022/10/29 قبل للنشر في 2022/11/14

المستخلص

تهدف الدراسة الى بيان مدى إمكانية تطبيق مصفوفات البيت الاخضر لتصميم منتج صديق للبيئة، إذ تبنت الدراسة في إطاره المفاهيمي موضوع البيت الاخضر ومصفوفاته، وقد اختيرت الشركة العامة لكبريت المشراق/ معمل انتاج الشب لتكون موقعا للبحث ومنتج الشب ليكون عينة الدراسة، ومن خلال الاستطلاع الاولي والمراجعات المتكررة للشركة العامة لكبريت المشراق تتمثل مشكلة الدراسة في امكانية تصميم منتج صديق للبيئة في جميع مراحل دورة حياته باستعمال مصفوفات البيت الاخضر. بعد تبلور الإطار المفاهيمي تم وضع أنموذج افتراضي يعكس طبيعة عمل البيت الاخضر، وصيغت فرضية لتختبر تشخيص امكانية تطبيق البيت الاخضر، ومن أجل تحقيق فهم أعمق لتلك المشكلة تبنى الباحثان منهج دراسة الحالة في ظل اعتماد مجموعة من الأدوات في جمع البيانات متمثلةً بالمقابلات الشخصية والزيارات الميدانية. وتوصل الباحثان إلى اهم الاستنتاجات: التحسينات المقترحة للشركة وفقًا لتنفيذ البيت الاخضر تعطي الأولوية لتحسين العناصر (مواد اولية وتعبئة وتغليف، الطاقة)، وبمقترحات اهمها: اعداد سلسلة مصفوفات البيت الاخضر لتحقق منتج صديق للبيئة في جميع مراحل دورة حياته، توفير الاحتياجات للأقسام الإنتاجية والمعامل من الآلات والمعدات الحديثة ذات الضرر الاقل على البيئة كالحزام الناقل لتحميل منتج الشب والالواح الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية.

الكلمات المفتاحية : البيت الاخضر، معمل انتاج الشب.

*البحث مستل من رسالة الماجستير في الادارة الصناعية الموسومة بإمكانية تطبيق متطلبات النشر الاخضر لوظيفة الجودة دراسة حالة في الشركة العامة لكبريت المشراق مقدم الى مجلس كلية الادارة والاقتصاد في جامعة الموصل: 2022

Abstract

The study focuses on demonstrating the extent to which the green house matrices can be applied to design an environmentally friendly product, as the study adopted in its conceptual framework the subject of the green house and its matrices. The problem of the study is the possibility of designing an environmentally friendly product at all stages of its life cycle using Green House arrays. After the conceptual framework was crystallized, a hypothetical model was developed that reflects the nature of the work of the green house, and a hypothesis was formulated to test the diagnosis of the possibility of applying the green

house. The researchers reached the most important conclusions: The proposed improvements for the company according to the implementation of the green house give priority to improving the elements (raw materials, packaging, energy), and with proposals, the most important of which are: preparing a series of Green House matrices to achieve an environmentally friendly product at all stages of its life cycle, providing the needs of production departments and laboratories from Modern machines and equipment with less damage to the environment, such as the conveyor belt to load the alum product and solar panels to generate electric power.

Keywords: *Green House, alum production plant.*

المقدمة

المشهد المعاصر للسوق يتمحور حول المنتجات ذات التأثير الاقل على البيئة في جميع مراحل دورة حياتها والذي يحتل اهمية لدى الشركات، بالإضافة الى القيود البيئية لذا فأن البيت الاخضر يعد اداة ذات تأثير قوي لمعرفة التأثيرات البيئية (الضرر الذي يلحق بصحة الانسان، الضرر الذي يلحق بالموارد، الضرر الذي يؤثر على جودة النظام البيئي) وكذلك معرفة وتحديد عناصر المخزون البيئي الذي يؤثر على البيئة خلال مراحل دورة حياة المنتج وبناء على ذلك يتم تصميم منتجات صديقة للبيئة، ومن اجل الوصول الى ذلك انطلقت الدراسة من مشكلة مفادها (امكانية تصميم منتج صديق للبيئة خلال مراحل دورة حياته باستعمال مصفوفات البيت الاخضر)، وعن طريق التحسينات المقترحة للقيم الاكثر اولوية تتم صداقة المنتج مع البيئة.

اولاً: مشكلة الدراسة

1. ماهي التأثيرات البيئية وعناصر المخزون البيئي للمنتج بالنسبة للبيت الاخضر ؟
2. ماهي التحسينات المقترحة للشركة العامة لكبريت المشراق وفقاً لتنفيذ البيت الاخضر؟
3. هل يمتلك القيادات الإدارية والعاملين في الشركة العامة لكبريت المشراق اطلاع على مفهوم البيت الاخضر؟

4. هل يمكن تصميم منتج صديق للبيئة خلال مراحل دورة حياته باستعمال مصفوفات البيت الاخضر؟

ثانياً: أهمية الدراسة

1. ضرورة وحيوية الموضوع الذي تتناوله عن طريق محاولة التعرف على واقع البيت الاخضر في الشركة العامة لكبريت المشراق، وما تقدمه من حلول تساعدها في تحسين منتجاتها بيئياً، إذ إنصب الأهتمام لموضوع البيت الاخضر عن طريق عرضه وفقاً لوجهات نظر متباينة تعكس مدى إهتماماتهم مثلما تصف تطلعاتهم، لذا تم تحديد منفذاً لمعالجة الموضوع ضمن رؤية واقعية ترمي إلى تهيئة الأرضية الملائمة لتطبيق مصفوفات البيت الاخضر في الشركة المبحوثة.
2. تمثل استجابة حقيقية لواحدة من أبرز القضايا والتحديات التي تواجهها الشركات بشكل عام والشركة العامة لكبريت المشراق بشكل خاص، فضلاً عن أنها تمهد الطريق نحو فهم وإدراك كافٍ وعلى النحو الذي يُمكن القيادات الإدارية من تطبيق مصفوفات البيت الاخضر وفقاً لقدراتها البشرية والتقنية المتاحة.
3. توافر معلومات غير تقليدية تساعد الشركات بتقديم منتجات صديقة للبيئة في جميع مراحل دورة حياتها.

ثالثاً: أهداف الدراسة

في ضوء تحديد مشكلة الدراسة وأهميتها فان هدف الدراسة ينصب أساسا على امكانية تطبيق مصفوفات البيت الاخضر وبيان مضامين وحدود هذا التطبيق على مستوى الشركة العامة لكبريت المشراق, فضلا عن تحقيق الأهداف الآتية:

1. تقديم اطر نظرية وتطبيقية لإدارة الشركة المبحوثة عن مفهوم وأهداف البيت الاخضر.
2. بناء مصفوفات البيت الاخضر لدراسة التأثيرات البيئية وعناصر المخزون البيئي للمنتج التي تؤثر على البيئة لتحديد التحسينات المقترحة للتفوق بيئياً.
3. تقديم التوصيات والمقترحات لتطبيق وتفعيل مصفوفات البيت الاخضر في انتاج الشب.

المحور الاول /

مخطط الدراسة الفرضي

تتطلب المعالجة المنهجية لمشكلة الدراسة تصميم مخطط فرضي والموضح في الشكل(1) والذي يشير الى مراحل الدراسة.

المصدر: اعداد الباحثين الشكل (1) مخطط الدراسة الفرضي

فرضية الدراسة

اتساقاً مع أهداف الدراسة الحالية وانسجاماً مع مخططها الفرضي سيتم الاعتماد على الفرضية التالية: (لدى الشركة قيد الدراسة امكانية تطبيق مصفوفات البيت الاخضر)

الأدوات والاساليب المستخدمة في الدراسة

1. تم الاستناد في إتمام مفردات الإطار النظري للدراسة إلى المصادر العلمية المتمثلة بالمراجع والأدبيات العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع الدراسة.
2. أدوات جمع البيانات: (المقابلات الشخصية، الملاحظة الشخصية، التقارير والسجلات والبيانات التي أعدت من قبل الشركة والمعمل، استمارة الاستبيان).
3. أداة تحليل البيانات هي مصفوفات البيت الاخضر.

حدود الدراسة

اقتصرت حدود الدراسة على الآتي:

1. **الحدود المكانية:** طبقت الدراسة على معمل انتاج الشب في الشركة العامة لكبريت المشراق بوصفها حدوداً لهذه الدراسة.
2. **الحدود البشرية:** وفقا لمتطلبات الدراسة الحالية تمّ اعتماد الفئات (الادارة الوسطى, والادارة التنفيذية، والعاملين ، والزبائن) للشركة العامة لكبريت المشراق.
3. **الحدود الزمانية:** امتدت الحدود الزمانية للدراسة التطبيقية من 11/1 /2021 ولغاية 15/ 9/2022.

منهج الدراسة

منهج الدراسة هو فن لتنظيم الأفكار وعرضها على نحو يسهم في اظهار الحقيقة (ابو سليمان،2005 : 60)، انتهجت الدراسة الحالية منهج دراسة الحالة لاغناء الجانب العملي للبحث، الذي يُعد من المناهج التي تتوافق مع موضوع الدراسة, فهو يجمع اكثر من أُسلوب في آن واحد، سواء المُلاحظة والاستفسار والمُقابلة الشخصية التي تؤدي إلى الوصول للمعلومات على نحو مُباشر.

يرى (بن مبارك، 2002: 8) بأن دراسة الحالة هي تحليل شامل ودقيق لظاهرة ما فهي تحاول الحصول على المعلومات الكافية عن الحالة موضوع الدراسة مع التركيز على جانب معين منها، وتُجمع البيانات عن الحالة المبحوثة على وِفق أُسلوب علمي مُنظم.

وصف ميدان الدراسة والمنتج المستهدف

1. **وصف المنظمة الانتاجية قيد الدراسة ومسوغات اختيارها:** اختيرت الشركة العامة لكبريت المشراق/ محافظة نينوى، وهي إحدى الدوائر التابعة لوزارة الصناعة، وقد جاء اختيار الدراسة الحالية في ضوء المسوغات الآتية:

- قام الباحثان بزيارة ميدانية استطلاعية للعديد من المنظمات الانتاجية والخدمية قبل اختيار ميدان الدراسة، وقد أفرزت هذه الزيارات حقيقة مهمة تمثلت بابتعاد معظم هذه

المنظمات عن تضمين متطلبات الدراسة في عملياتها وممارسات نشاطاتها اليومية، خلاف ما هو عليه الحال فيما يخص المنضمة ميدان الدراسة التي تتسم بتطبيق غالبية الدراسة فيها.

- المنظمة بحاجة لتطبيق مصفوفات البيت الاخضر لتحقيق الاستجابة لأكبر نسبة ممكنة من تلك المتطلبات.

2. المنتج المستهدف: لقد وقع الاختيار على منتوج (مادة الشب)، والذي سيجري بناء مصفوفات البيت الاخضر له.

المحور الثاني/

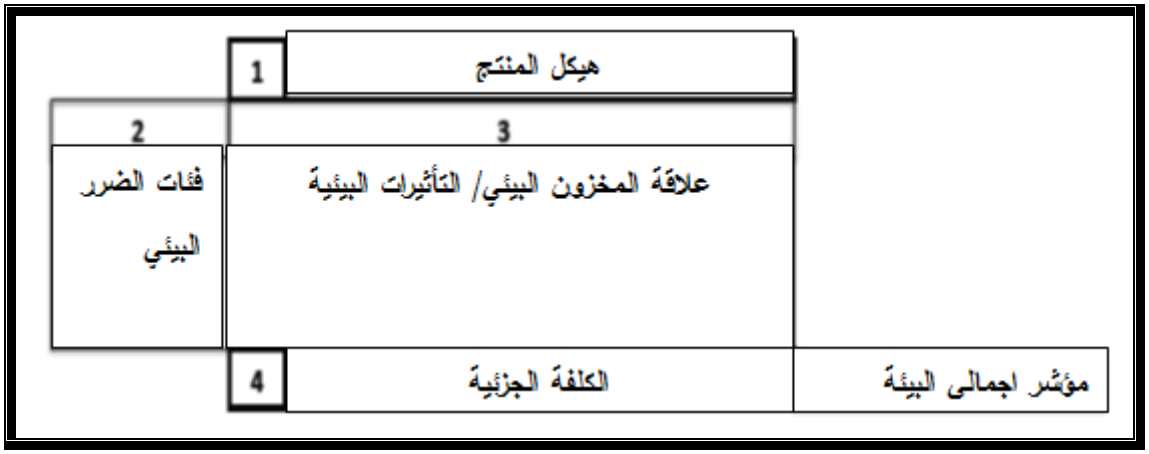
الاطار النظري للبحث

يتضمن هذا المحور تأطير لاسهامات عدد من الباحثين من خلال التطرق الى المصفوفات المكونة للبيت الاخضر، والتي تساعد الى تحقيق اهداف ادارة الشركات المتعلقة بزيادة صداقة المنتج مع البيئة في جميع مراحل دورة حياته.

اولاً: البيت الأخضر Green House

لتقييم الأداء البيئي لكل مفهوم منتج، يتم تطبيق منهجية تقييم دورة الحياة (LCA) والإبلاغ عنها في Green House (GH) ، كما يوضح الشكل (2). تقوم الغرفة رقم (1) بتوثيق هيكل المنتج المنظم على طول مراحل دورة حياته المختلفة ، كما هو الحال في Quality House. توثق الغرفة رقم (2) الأنواع الثلاثة للضرر البيئي التي تم النظر فيها في منهجية المؤشر البيئي Eco-Indicator'99: صحة الإنسان وجودة النظام البيئي واستنفاد الموارد. يتم الإبلاغ عن التأثير البيئي في كل فئة من فئات الأضرار البيئية في الغرفة رقم (3) لكل مكون من مكونات المنتج على مدار مراحل دورة حياته. أخيرًا ، يتم حساب التأثير البيئي الجزئي environmental impact (ej) الذي تنتجه كل منطقة منتج في الغرفة رقم (4). يمثل تجميع جميع المؤشرات البيئية الجزئية التأثير البيئي environmental impact (EI) لمفهوم المنتج (Utomo, 2018: 030016-5)،.

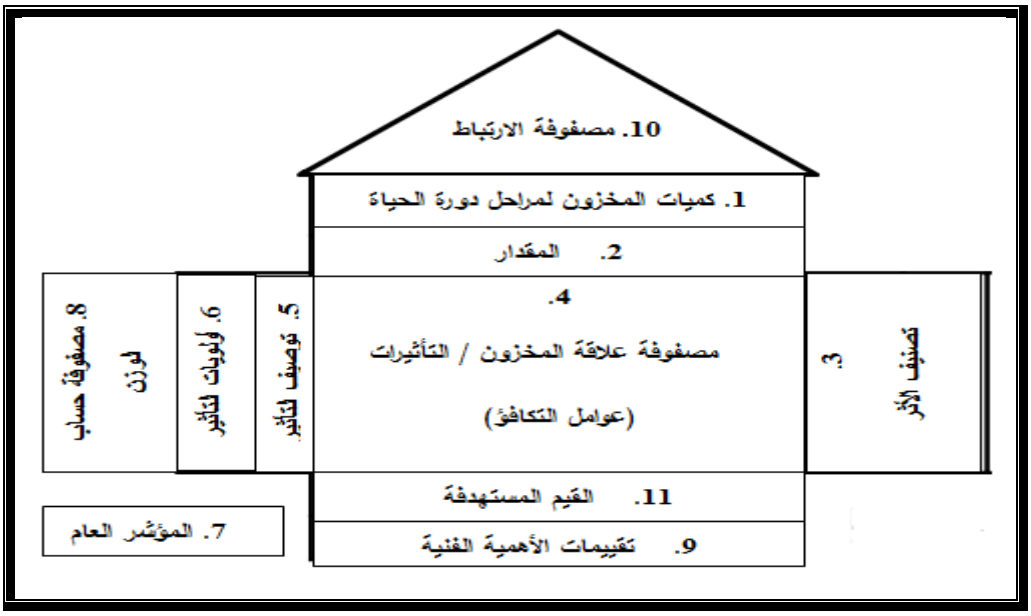
الشكل التالي هو هيكل المصفوفة لتحليل التأثيرات البيئية التي تسببها أنشطة الإنتاج التي تقوم بها الشركة.



الشكل(2)هيكل مصفوفة البيت الأخضر.

Source: Utomo, T.N.P., 2018, June. Determination of criteria priority for product design industry oriented to quality, cost and environment using green QFD approach. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1977, No. 1, p. 030016). AIP Publishing LLC. p: 030016-5.

يرى (ZHANG et. al, 1999: 1079). الشكل (3) يصور هيكل البيت الاخضر GH المكون من غرف مختلفة. يبدأ بتحليل المخزون غرفة رقم(1) . المدخلات والمخرجات (مثل الطاقة والمواد المستخدمة ، والانبعاثات في الغلاف الجوي والماء والأرض) موثقة في هذه الغرفة. تحدد عناصر المخزون البيئي والتي تعتبر هذه المتطلبات الفنية للبيئة. يعطي المقدار غرفة رقم(2) القياس لكل عنصر للمخزون البيئي وفقًا لوحدته (مثل كجم للوزن ، كيلو جول للطاقة). الغرفة رقم(3)عبارة عن قائمة بعناصر تصنيف التأثير البيئي التي تساهم بها عناصر المخزون البيئي. توضح مصفوفة علاقة المخزون البيئي / التأثيرات البيئية الغرفة رقم(4) مساهمة تأثير الوحدة للمخزون البيئي لكل نوع من أنواع التأثير البيئي بواسطة عوامل التكافؤ. بناءً على البيانات الموجودة في الغرف السابقة، يمكن حساب قيم التأثير الغرفة رقم(5). تقدم الغرفة رقم(6) قائمة بالأولويات لكل تأثير بيئي يأتي من الرأي العام لخبراء البيئة بحيث يمكن تقييم المؤشر البيئي العام الغرفة رقم(7). تحسب الغرفة رقم(8) الأوزان الإجمالية للتأثيرات البيئية مع دمج عوامل مثل الرأي العام حول التأثيرات البيئية المختلفة ، والحالة المحلية للبيئة ، واستراتيجية التسويق للشركة ، وما إلى ذلك. توفر الغرفة رقم(9) قائمة بتصنيفات الأهمية المحسوبة للمخزون البيئي. يحدد السقف الغرفة رقم(10) العلاقة بين عناصر المخزون البيئي. الغرفة رقم(11)تعطي القيم المستهدفة لعناصر المخزون البيئي لتقليل التأثير البيئي.



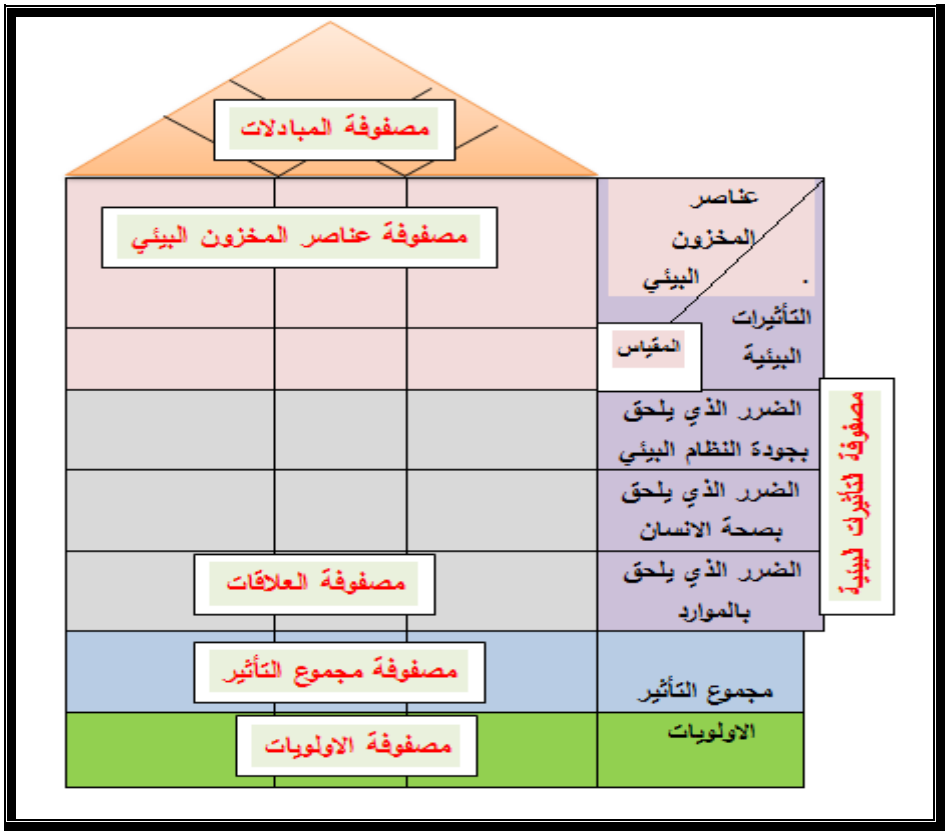
الشكل (3) البيت الاخضر

Source: Zhang, Y., 1999. Green QFD-II: a life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices. International Journal of Production Research, 37(5), pp.1075-1091. p: 1080.

ومن خلال الاطلاع على(ZHANG , 1999: 1079-1080) و Utomo, 2018: (030016-5) (Puspita, 2018: 44-46) (FAUZI, 2019: 41) وبتصرف الباحثان بناءاً على المعطيات الموجودة لميدان وحالة الدراسة تم التوصل الى ان تصميم البيت الاخضر يحتاج الى ست خطوات اساسية على وفق مجموعة مصفوفات يطلق عليها اسم (مصفوفات البيت الأخضر) ، وهي كما يأتي: الشكل(4)

1. مصفوفة المخزون البيئي (السمات التقنية للبيئة): تؤخذ عناصر المخزون البيئي من دورة حياة المنتج، ويحدد مقدار كل عنصر في حقل القياس الموجود اسفل مصفوفة المخزون البيئي .
2. مصفوفة التأثير البيئي: وتشمل (التأثير على صحة الإنسان، التأثير على جودة النظام البيئي، التأثير على الموارد) والتي تساهم بهذه التأثيرات هي عناصر المخزون البيئي.

3. مصفوفة العلاقة: توضح هذه المصفوفة مساهمة تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على كل نوع من أنواع التأثير البيئي وما مدى قوة هذا التأثير ويرمز لهذا التأثير بالرمز "+".
4. مصفوفة المبادلات: توضح هذه المصفوفة قوة العلاقة بين السمات التقنية للبيئة (عناصر المخزون البيئي) والغرض من ذلك هو تحديد السمات التي تدعم بعضها البعض والسمات التي لا تدعم بعضها البعض، ولغرض معرفة قوة الارتباط بين السمات التقنية يتم وضع مقياس، إذ يشير الرمز (+) الى ان العلاقة بين عنصري المخزون البيئي هي علاقة ايجابية(علاقة طردية)، أما الرمز (−) فيشير إلى ان العلاقة بين عنصري المخزون البيئي هي علاقة سلبية(علاقة عكسية)، ويشير المربع الفارغ بين عنصري المخزون البيئي الى عدم وجود علاقة.
5. مصفوفة مجموع التأثير: وهي مجموع تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على جميع وحدات التأثير البيئي.
6. مصفوفة الاولويات: وهي قائمة بأولويات التأثير لكل عنصر من عناصر المخزون البيئي بالنسبة لحجم التأثير الذي تسبب به هذا العنصر على جميع وحدات التأثير البيئي، ومن خلال هذه المصفوفة نستطيع تحديد القيم المستهدفة عن طريق اكبر قيمة لعنصر المخزون البيئي والتي تمثل اكبر تأثير بالنسبة لبقية العناصر.



المصدر: اعداد الباحثين الشكل(4) هيكل البيت الاخضر

ومن خلال الاطلاع على المصادر السابقة يرى الباحثان ان البيت الاخضر (GH) هو الوسيلة التي تعمل على توضيح عناصر المخزون البيئي المأخوذة من دورة حياة المنتج واظهار مدى تأثير كل عنصر من المخزون البيئي على كل نوع من أنواع التأثير البيئي(التأثير على صحة الإنسان، التأثير على جودة النظام البيئي، التأثير على الموارد)، وبالتالي تحديد عناصر المخزون البيئي الاكثر اولوية بالنسبة لحجم تأثيرها على وحدات التأثير البيئي والتي ينبغي على الشركة ان توجه الجهود نحو تخفيض هذا التأثير عن طريق ايجاد البدائل المناسبة لكي يتم انتاج منتج اكثر صداقة مع البيئة في جميع مراحل دورة حياته.

ثانياً: بناء البيت الاخضر لمنتج الشب

يشير الجانب النظري من البحث الى ان بناء البيت الاخضر يتم وفق ست مصفوفات وهي:

1. مصفوفة عناصر المخزون البيئي.
2. مصفوفة التأثير البيئي (التأثير على صحة الإنسان، التأثير على جودة النظام البيئي، التأثير على الموارد).

3. مصفوفة العلاقة (تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على كل نوع من أنواع التأثير البيئي).
4. مصفوفة المبادلات (قوة العلاقة بين عناصر المخزون البيئي).
5. مصفوفة مجموع التأثير(مجموع تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على جميع وحدات التأثير البيئي).
6. مصفوفة الاولويات (أولويات التأثير لكل عنصر من عناصر المخزون البيئي).

1. مصفوفة عناصر المخزون البيئي

تؤخذ عناصر المخزون البيئي التي لها علاقة بالتأثيرات البيئية من دورة حياة منتج الشب، ويحدد مقدار كل عنصر في حقل القياس الموجود اسفل مصفوفة المخزون البيئي حيث تم تحديد مقدار عناصر المخزون البيئي في هذه المصفوفة على وفق الكلف المرتبطة بهذه العناصر خلال مراحل دورة حياة منتج الشب. الجدول(1)

جدول(1) مصفوفة عناصر المخزون البيئي

عناصر المخزون البيئي	مواد اولية وتعبئة وتغليف	الطاقة
المقياس	267000	2000

المصدر: اعداد الباحثين

2. مصفوفة التأثير البيئي (فئة الضرر)

وتشمل (التأثير على صحة الإنسان، التأثير على جودة النظام البيئي، التأثير على الموارد)(Utomo, 2018: 030016-5) والتي تساهم بهذه التأثيرات هي عناصر المخزون البيئي. الجدول(2)

جدول(2) مصفوفة التأثير البيئي

التأثيرات البيئية (فئة الضرر)
الضرر الذي يلحق بجودة النظام البيئي
الضرر الذي يلحق بصحة الانسان
الضرر الذي يلحق بالموارد

المصدر: اعداد الباحثين

اذ تشير:

- **الضرر الذي يلحق بجودة النظام البيئي:** النفايات والغازات الملوثة الناجمة عن عملية الانتاج، التأثيرات البيئية السلبية، تلوث البيئة اثناء عملية الانتاج، الحوادث البيئية، الاحتباس الحراري.
- **الضرر الذي يلحق بصحة الانسان:** ضعف ترقية الصحة والسلامة والبيئة بخطوات مشتركة مع الزبائن، اضرار على المحاصيل الزراعية، اضرار تؤثر على البيئة المعيشية، المخاطر البيئية التي تؤثر على الزبائن من تعرضهم لها.
- **الضرر الذي يلحق بالموارد:** تراكم النفايات الناتجة عن الإنتاج، تلوث المياه، تلوث التربة، الهدر في الموارد.

3. مصفوفة العلاقة:

لأجل تصميم وبناء مصفوفة العلاقات التي تتضمن تحديد مساهمة تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على كل نوع من أنواع التأثير البيئي وما مدى قوة هذا التأثير فقد تم القيام بإجراء مقابلات مع المختصين من المهندسين والفنيين من الخبراء العاملين في معمل انتاج الشب في الشركة موقع البحث فضلا عن المسؤولين في الاقسام التالية: (التفتيش الهندسي، الجودة، الانتاج، التدقيق والرقابة)، إذ جرى اطلاعهم على عناصر كل من مصفوفة المخزون البيئي ومصفوفة التأثير البيئي، وطلب منهم تحديد مساهمة تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على كل نوع من أنواع التأثير البيئي كل على انفراد وكما موضحة في الجدول (3)

جدول(3) مصفوفة العلاقة في البيت الاخضر

عناصر المخزون البيئي / التأثيرات البيئية	مواد اولية وتعبئة وتغليف	الطاقة
الضرر الذي يلحق بجودة النظام البيئي	+	+
الضرر الذي يلحق بصحة الانسان	+	
الضرر الذي يلحق بالموارد		+

المصدر: اعداد الباحثين

منتج الشب خلال دورة حياته له تأثير بيئي ضعيف، لا سيما في مراحل معالجة المواد الخام ونقلها وإنهائها. لذلك، من الضروري إجراء التحليل للتمكن من تحديد معايير التأثير البيئي. يوضح الجدول (3) مصفوفة العلاقة التي هي الجزء الأهم في البيت البيئي وذلك من خلال تداخل أو تقاطع مصفوفة التأثير البيئي مع مصفوفة عناصر المخزون البيئي، إذ توضح هذه المصفوفة مساهمة تأثير كل عنصر من عناصر المخزون البيئي على كل نوع من أنواع التأثير البيئي بالنسبة لمنتج الشب.

إذ يبين الرمز (+ +) الى وجود علاقة ذات تأثير ايجابي قوي بين كل من عنصر المخزون البيئي للشب وعنصر التأثير البيئي، أما الرمز (+) فيشير الى وجود علاقة ذات تأثير ايجابي ضعيف بين كل من عنصر المخزون البيئي للشب وعنصر التأثير البيئي، أما المربع الفارغ فيشير الى عدم وجود علاقة بين كل من عنصر المخزون البيئي للشب وعنصر التأثير البيئي، أما الرمز (−) يشير الى وجود علاقة ذات تأثير سلبي ضعيف بين كل من عنصر المخزون البيئي للشب وعنصر التأثير البيئي، أما الرمز (− −) يشير الى وجود علاقة ذات تأثير سلبي قوي بين كل من عنصر المخزون البيئي للشب وعنصر التأثير البيئي.

فمثلاً تظهر العلاقة بين "الضرر الذي يلحق بجودة النظام البيئي" و "مواد اولية وتعبئة وتغليف" علاقة ذات تأثير ايجابي ضعيف (+) وذلك من خلال استخدام الشفل في عملية تعبئة المنتج فل في سيارات الحمل حيث ان عادم الشفل يطرح اكاسيد ضارة الى الهواء.

اما العلاقة بين "الضرر الذي يلحق بجودة النظام البيئي" و "الطاقة" علاقة ذات تأثير ايجابي ضعيف (+) وذلك لان الطاقة (الطاقة الكهربائية) هي احد عناصر المخزون البيئي حيث تستخدم لتشغيل المعمل اثناء العملية الانتاجية حيث يتم استخدام مصدرين للطاقة الكهربائية (الكهرباء الوطنية والمولدات الكهربائية الديزل) والتي تستخدم على الاغلب هي الطاقة الكهربائية ولكن توجد هناك انقطاعات في الكهرباء الوطنية مما يحتم تشغيل المولدات الكهربائية لتجنب حدوث انقطاع في العملية الانتاجية لضمان اتمام المنتج بالجودة المطلوبة وكذلك لضمان توفير المنتج للزبون ضمن المواعيد المجدولة وان هذه المولدات الكهربائية التي تعمل على وقود زيت الغاز فهي تطرح غازات واكاسيد ضارة الى البيئة مما يجعلها تزيد وبشكل ضعيف الضرر على جودة النظام البيئي.

اما العلاقة بين "الضرر الذي يلحق بصحة الانسان" و "مواد اولية وتعبئة وتغليف" علاقة ذات تأثير ايجابي ضعيف (+) وذلك من خلال انبعاث الاكاسيد الضارة من عادم الشفل المستخدم في تحميل الشب وان هذا يؤثر على بيئة العمل او المحيط البيئي، وبالتالي يؤثر سلباً على صحة الانسان.

اما العلاقة بين "الضرر الذي يلحق بالموارد" و "الطاقة" علاقة ذات تأثير ايجابي ضعيف (+) وذلك لأن الطاقة المتمثلة بالطاقة الكهربائية المأخوذة من المولدات الديزل تحتاج هذه المولدات الكهربائية الى وقود لتشغيلها مما يجعلها ذات تأثير ضعيف على استنزاف الموارد المتمثلة بالوقود.

4. مصفوفة المبادلات:

وهي عبارة عن مصفوفة تقوم بإظهار العلاقة بين عناصر المخزون البيئي لهيكل منتج الشب، وتوضح ماهية هذه العلاقة هل هي ايجابية ام سلبية أم لا وجود للعلاقة اذ يبين الرمز(+) الى وجود علاقة ايجابية، أما الرمز (−) فيشير الى وجود علاقة سلبية، اما المربع

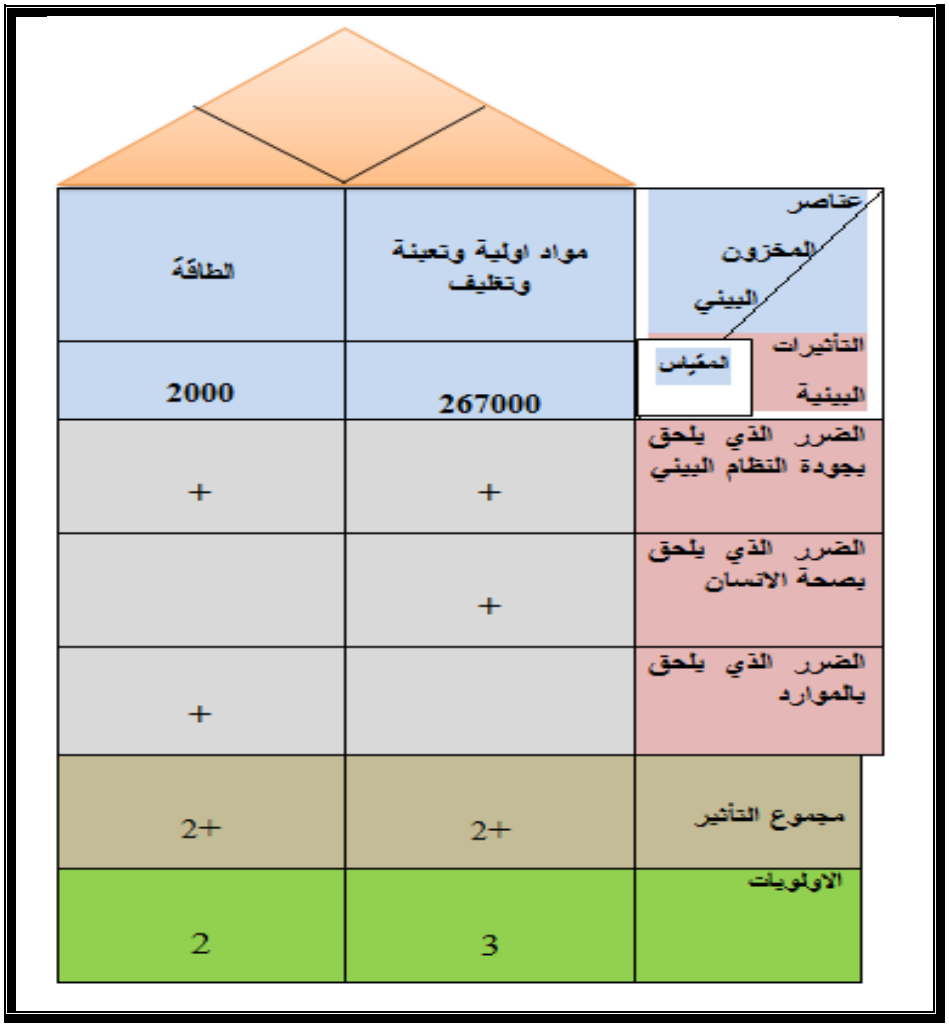
الفارغ فيشير الى عدم وجود علاقة، نلاحظ عدم وجود علاقة بين عناصر المخزون البيئي خلال دورة حياة منتج الشب كما موضح بالشكل(40).

5. مصفوفة مجموع التأثير:

وهي احد مصفوفات البيت الاخضر وظيفتها اظهار مجموع التأثيرات البيئية لكل عنصر من عناصر المخزون البيئي.

6. مصفوفة الاولويات:

وهي احد مصفوفات البيت الاخضر وظيفتها اظهار أولويات التأثير لكل عنصر من عناصر المخزون البيئي، وذلك من خلال اعلى مجموع تأثير لكل عنصر مع الاخذ بالاعتبار قيمة المقياس. كما موضح في الشكل(5)



الشكل(5) البيت الاخضر

المصدر: اعداد الباحثين

توضح النتائج التي ظهرت في الشكل (5) البيت الاخضر ان العناصر **(مواد اولية وتعبئة وتغليف)** و **(الطاقة)** هم البدائل الاكثر تأثيراً على البيئة خلال مراحل انتاج مادة الشب (القيم المستهدفة) الذي ينبغي على الشركة ان توجه الجهود نحو تحسينها لكي يتم انتاج منتج صديق للبيئة تمكن الشركة من التفوق على المنافسين في السوق .

الاستنتاجات والمقترحات

اولاً: الاستنتاجات

1. يعد البيت الاخضر المترجم الحقيقي لتأثيرات منتج الشب على البيئة وتحديد عناصر المخزون البيئي للمنتج التي يمكن تخفيضها لتقليل التأثيرات البيئية للمنتج.
2. اظهرت نتائج بناء البيت الاخضر لمنتج الشب بأن عناصر مصفوفة التأثيرات البيئية والتي على ضوئها يقاس التأثير البيئي لمنتج الشب هي (الضرر الذي يلحق بجودة النظام البيئي، الضرر الذي يلحق بصحة الانسان، الضرر الذي يلحق بالموارد).
3. اظهرت نتائج بناء البيت الاخضر لمنتج الشب بأن عناصر مصفوفة المخزون البيئي المشتقة من دورة حياة منتج الشب والتي تؤثر على البيئة هي (مواد اولية وتعبئة وتغليف، الطاقة).
4. كشفت نتائج الدراسة حول امتلاك القيادات الادارية والعاملين في الشركة العامة لكبريت المشراق اطلاعاً مقبولاً حول مفهوم البيت الاخضر.
5. يؤثر تطبيق البيت الاخضر في تحسين صداقة المنتج مع البيئة في جميع مراحل دورة حياته.
6. تعد التأثيرات البيئية خلال دورة حياة منتج الشب قليله جداً قياساً بالنظام البيئي الكبير لكن دراستنا تحتم على التدقيق على التفاصيل الدقيقة للوصول الى الجودة المطلوبة.

ثانياً: مقترحات البيت الاخضر وآلية تنفيذها

1. **المقترح:** اعتماد تطبيق أداة البيت الاخضر لدى كافة المنظمات العراقية.

   آلية التنفيذ: بوصفها الأداة الحديثة والمهمة في تصميم المنتج وتطويره لتحقيق مفهوم منتج صديق للبيئة .
2. **المقترح:** اعتماد اداة البيت الاخضر كأحد ادوات تصميم منتج الشب.

آلية التنفيذ: تحديد وربط التأثيرات البيئية وعناصر المخزون البيئي للمنتج المأخوذة منLCA التي تؤثر في البيئة وتحديد اي العناصر اكثر تأثيراً والعمل على ايجاد البدائل الملائمة لتقليل الضرر على البيئة.

3. **المقترح:** تخفيض التأثيرات البيئية الضارة من قبل عنصر المخزون البيئي لمنتج الشب " مواد اولية وتعبئة وتغليف".

آلية التنفيذ: استخدام الحزام الناقل الكهربائي لتحميل منتج الشب في سيارات الحمل بدل (الشفل) للتخلص من الاكاسيد الضارة الناتجة عن عادم الشفل.

4. **المقترح:** تخفيض التأثيرات البيئية الضارة من قبل عنصر المخزون البيئي لمنتج الشب "الطاقة".

آلية التنفيذ: استخدام الالواح الشمسية لتوليد الطاقة الكهربائية بدلاً من المولدات الديزل في حال انقطاع الكهرباء الوطنية للتخلص من الاكاسيد الضارة الناتجة عن مولدات الديزل ولتقليل صرف الوقود بوصفها إحدى الموارد وذلك لتقليل استنزافها.

المصادر

اولاً: المصادر العربية

1. ابو سليمان، عبدالوهاب ابراهيم، 2005،كتابة البحث العلمي (صياغة جديدة)، الطبعة التاسعة، مكتبة الرشيد– ناشرون، الرياض، المملكة العربية السعودية .
2. بن مبارك، عوض,2002، تصميم أنموذج تقويم تكاملي لنظامي ادارة الجودة والبيئة وفقاً لمتطلبات المواصفتين الدولتين ISO 9001 /ISO 4001، حالة دراسية في الشركة اليمنية لصناعة السمنت والصابون، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد، العراق.

ثانياً: المصادر الاجنبية

1. FAUZI, M., 2019. USULAN PERBAIKAN PRODUK TAHU DENGAN PENDEKATAN GREEN QUALITY FUNCTIONDEPLOYMENT II (GREEN QFD II)(Studi Kasus: Di UKM Tahu Asli HB) (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
2. Puspita, B.D., 2018. UPAYA PENGEMBANGAN PRODUK KAIN BATIK RAMAH LINGKUNGAN DAN EKONOMIS MENGGUNAKAN METODE GREEN QUALITY

FUNCTION DEPLOYMENT II (GQFD II)(STUDI PADA BATIK ORGANIK BURING MALANG) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).

3. Utomo, T.N.P., 2018, June. Determination of criteria priority for product design industry oriented to quality, cost and environment using green QFD approach. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1977, No. 1, p. 030016). AIP Publishing LLC.

4. Zhang, Y., 1999. Green QFD-II: a life cycle approach for environmentally conscious manufacturing by integrating LCA and LCC into QFD matrices. International Journal of Production Research, 37(5), pp.1075-1091.