AL KUT JOURNAL OF ECONOMIC AND ADMINISTRATIVE SCIENCES
Publisher: College of Economics and Management - Wasit University

تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق إستراتيجيات TRIZ لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة

أحمد كريم علي السلماوي[1] Akarremali 523@uowasit.edu.iq

أ.د. عباس نوار كحيط الموسويّ[2] abnawar@uowasit.edu.iq

جامعة واسط/ كلية الإدارة والاقتصاد

المستخلص

يهدف البحث إلى دراسةِ وتحليلِ تطبيق تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة، وقد تمثّلَتْ مشكلة البحث في تزايد ضرورة قيام الوحدات الاقتصادية العراقية بتطبيق التقنيات المحاسبية الإستراتيجية والإدارية الحديثة من أجل التعامل مع التحديات التنافسية للبيئة الصناعية العالمية وأحدث التطورات التكنولوجية. وتحظى مسألة الاستدامة بأهمية خاصة وضرورة تبني تقنيات الإنتاج الحديثة التي تراعي أبعاد الاستدامة وتُنْتِج منتجات مستدامة (خضراء) باستعمال مواد خام أقل وأكثر مراعاة للبيئة، ولتحقيق الميزة التنافسية المستدامة للمنتجات الصناعية من حيث جودتها وكفاءتها وإدارة تكاليفها نحو تخفيضها إلى الحد الأدنى من خلال الاستفادة من تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ للحد من استنزاف الموارد الطبيعية سواء كانت ضارة أو مستدامة، ولغرض معالجة هذه المشكلة وتحقيق هدف البحث وإختبار فرضياته تَمّ اختيار الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية (مصنع الباليت) محلاً للبحث، وتوصل البحث الى إنَّ توظيف استراتيجيات TRIZ تحقق مجموعة من المزايا التنافسية المستدامة للشركة محل البحث عن طريق تطبيق تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج، إذ تمثلت هذه المزايا بالتحسينات التي انعكست على تخفيض التكاليف وزيادة الايرادات، فضلاً عن الحفاظ على الموارد من الاستنزاف.

الكلمات الافتتاحية:

سلسلة التجهيز الخضراء، التصميم الاخضر للمنتج، استراتيجيات TRIZ، الميزة التنافسية المستدامة، إدارة التكاليف.

Abstract

The research aimed to study and analyze the application of green supply chain integration and green product design according to TRIZ strategies to achieve sustainable competitive advantage. The research problem was represented in the increasing necessity for Iraqi economic units to apply modern strategic and administrative accounting techniques in order to deal with the competitive challenges of the global industrial environment and the latest technological developments. The issue of sustainability is of particular importance and the necessity of adopting modern production techniques that take into account the dimensions of sustainability and produce sustainable (green) products using fewer and more environmentally friendly raw materials, and to achieve a sustainable competitive advantage for industrial products in terms of their quality, efficiency and cost management towards reducing them to a minimum by taking advantage of the integration of the green supply chain and the green design of the product according to TRIZ strategies to reduce the depletion of natural resources, whether harmful or sustainable. In order to address this problem and achieve the research objective and test its hypotheses, the National Company for Chemical and Plastic Industries (Palette Factory) was chosen as the subject of the research. The research concluded that employing TRIZ strategies achieves a set of sustainable competitive advantages for the company under study by applying the integration of the green supply chain and the green design of the product, as these advantages were represented by the improvements that occurred and were reflected in reducing costs and increasing revenues, in addition to preserving resources from depletion.

Key words:

Green supply chain, green product design, TRIZ strategies, sustainable competitive advantage, cost management

المقدمة

تُعَدْ الاستدامة من أهم المفاهيم التي تحظى بأهمية كبيرة في الوقت الحالي، إذ إنَّ نجاح الوحدات الاقتصادية وتميزها مرهون بالاهتمام بالبيئة والالتزام بالقوانين والتشريعات البيئية والاهتمام بالقضايا الخضراء، ويمكن للوحدات الاقتصادية أنْ تحقق الميزة التنافسية المستدامة من خلال تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات الحل الابتكاري للمشكلات (Teoria Resheniya Izobretatelskikh Zadatch) ومختصرها TRIZ، ووفقًا لمطورها H.ALTSHULLER، فإنَ نظرية "TRIZ" مبنية على تحليل علمي دقيق ومتعمق من قبل مبتكرها وفريقه، بدلًا من التجربة والخطأ، كما هو الحال مع معظم تقنيات التفكير الإبداعي، وبعد تحليل العشرات من

براءات الاختراع للعثور على المفاهيم الإبداعية التي وصل أصحابها إلى حد الاختراع، توصل الفريق إلى استنتاج مفاده: إنَّ أربعين مبدأً إبداعيًا يستعملها المخترعون للتغلب على العقبات التي تمنعهم من وضع أفكارهم موضع التنفيذ، وعلى الرغم من إنَّ هذه النظرية تطورت في البداية في المجالات الهندسية والصناعية والنظرية، فإنَّها تطبق الآن على الكثير من جوانب الحياة اليومية، بما في ذلك النشاط البشري والعملي والقطاع الصناعي الإنتاجي.

المبحث الاول: منهجية البحث وبعض الدراسات السابقة

أولاً: منهجية البحث.

1- **مشكلة البحث**: تتمثل مشكلة البحث في تزايد حاجة الوحدات الاقتصادية العراقية لتطبيق التقنيات المحاسبية الإستراتيجية والإدارية الحديثة من أجل مواجهة التحديات التنافسية للبيئة الصناعية العالمية وأحدث التطورات التكنولوجية؛ إذ تحظى الاستدامة بأهمية خاصة في تقنيات الإنتاج الحديثة التي تراعي أبعاد الاستدامة وتُنْتِج منتجات مستدامة (خضراء)، لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة للمنتجات الصناعية من حيث جودتها وكفاءتها وإدارة تكاليفها على وفق اسس علمية سليمة وتقنيات محاسبية وإدارية حديثة. وفي ضوءِ المشكلةِ المذكورة آنفًا يمكن طرح التساؤلات الآتية، التي يسعى الباحثان للإجابة عنها من خلال هذا البحث، وهي كالآتي:

أ. كيف يمكن تحقيق توازن بين تحقيق الميزة التنافسية المستدامة والحفاظ على الاداء البيئي للوحدات الاقتصادية؟

ب. ما طبيعة العلاقة بين سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج، وما تأثيرهما في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة؟

ج. ما مدى امكانية تطبيق التكامل بين سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ في الوحدات الصناعية العراقية؟

2- **اهداف البحث:** في ضوء المشكلة والتساؤلات المطروحة للبحث، يهدف البحث بشكل اساس لدراسة أوجه التكامل بين سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ وانعكاس ذلك التكامل في تحقيق الميزة التنافسية المستدامة للوحدات الاقتصادية العراقية. ويمكن توضيح الهدف الرئيس للبحث من خلال تقسيمه على الاهداف الفرعية الآتية:

أ- دراسة وتحليل آليات تحقيق التوازن بين الحفاظ على الاداء البيئي للوحدات الاقتصادية العراقية وتحقيقها الميزة التنافسية المستدامة.

ب- تطبيق سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية.

3- **فرضيات البحث:** يستندُ البحثُ إلى الفرضيات الأساس الآتية:

"إمكانية تطبيق تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية".

4- **مجتمع البحث ومحل تطبيقه:** أستهدف القطاع الصناعي العراقي متمثّلاً بالوحداتِ الاقتصاديةِ الصناعيةِ العراقيةِ؛ نظراً لأهمية القطاع في النمو الاقتصادي للبلاد، ولتأثيراته الكبيرة على صحة الإنسان والبيئة من خلال النفايات الصناعية المختلفة التي ينتجها، ولكبر حجم هذا القطاع وتعدد الوحدات الاقتصادية وصعوبة تغطيتها خلال هذا البحث؛ إذ اختيرت الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية/ مصنع الباليت محلّاً للبحث.

5- **حدود البحث:**

1. **الحدود المكانية:** تتمثل الحدود المكانية في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية/ مصنع الباليت الواقعة في المنطقة الصناعية/ الزعفرانية/ محافظة بغداد.
2. **الحدود الزمانية:** اعتمدت البيانات المالية والكشوفات للشركة محل البحث لعامي (2022/2021)، وهي أحدث التقارير والبيانات التي حُصِلَ عليها.

ثانياً: دراسات سابقة:

تناولة دراسة (الزاوي، 2022) الموسومة **" فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات TRIZ في تنمية التفكير الابتكاري لدى متربصي التكوين المهني/ تخصص تركيب وصيانة الألواح الشمسية "**، بناء برنامج تدريبي مستند إلى نظرية TRIZ في ميدان التكوين المهني يخص تخصص تركيب الالواح الشمسية ، وقد توصلت الدراسة إلى وجود تأثير معنوي بين مبادئ TRIZ الستة عشر إنفراداً وكلف الجودة اجمالاً فضلاً فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية TRIZ ومدى اهمية هذه النظرية في اكساب طريقة حلول ابتكارية وغير اعتيادية.

أمّا دراسة (الباهي والجبوري، 2023): **الموسومة (" أثر مبادى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات TRIZ للسيطرة على كلف الجودة ")**، فتناولت أثر نظرية TRIZ ومبادئها التطبيقية في تخفيض كلف الجودة في احدى الشركات الصناعية العراقية وهي شركة Royal can لصناعة علب المشروبات الغازية في محافظة السليمانية واختبار مخطط تجريبي يوضح المبادئ الستة عشر المختارة لنظرية TRIZ والتبويب الخاص بكلف الجودة والوقوف عند أيا من المبادئ المختارة أكثر تأثير في السيطرة على كلف الجودة، فضلاً تحديد طبيعة العلاقة بين عناصر كلف الجودة ونظرية TRIZ في الشركة قيد الدراسة، وقد توصلت إلى وجود علاقة معنوية بين نظرية TRIZ بدلالة مبادئها (مبادئها الستة عشر إجمالاً)، وكلف الجودة (إجمالاً) في الشركة قيد الدراسة.

وتوصلت دراسة (Sanath et al., 2021) **الموسومة ("Review on green supply chain management as a strategic approach for better corporate performance")**، إلى أنَّ التخطيط الاستراتيجي المقترن باعتماد ممارسات سلسلة التجهيز الخضراء يؤدي إلى تحسين أداء الوحدات الاقتصادية بعدة طرائق، كما يعد التنفيذ الاستراتيجي لتقنيات إدارة سلسلة التجهيز الخضراء ضروريًا للحصول على ميزة تنافسية وتحسين أداء الوحدات الاقتصادية؛ إذ جاءت هذه الدراسة لتكمل ما إنتهى به الباحثون السابقون من خلال تكامل سلسلة التجهيز والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة.

المبحث الثاني / الإطار النظري للبحث

أولاً: سلسلة التجهيز الخضراء:

1- مفهوم سلسلة التجهيز الخضراء وتعريفها:

إنَّ الاهتمام المتزايد بالبيئة من قبل الزبائن والقوانين والتشريعات من الحكومات تطلب التوسع في إدارة سلسلة التجهيز نحو إعادة تعريف الأشكال التي تركز بشكل أساس على توفير التكاليف وتوفير مستوى عال من الأداء لتلبية طلبات الزبائن، وقد أدت هذه الطلبات إلى خدمات جديدة تركز على تحسين الأداء البيئي، أدى ذلك إلى نضوج مفهوم سلسلة التجهيز الخضراء(Zhu et al., 2008b : 1).

ومن جهة أخرى حدد اتحاد الصناعات البريطانية (Confederation of British Industries) (CBI)[1] العوامل التي تحرك الميزة التنافسية من خلال الأداء البيئي مثل توقعات السوق، وإدارة المخاطر، والامتثال التنظيمي، وكفاءة الأعمال؛ إذ تؤدي سلسلة التجهيز الخضراء (Green Supply Chain) (GSC) دورًا رئيساً في ضمان معالجة جميع هذه العوامل(Shekari et al., 2011: 542)، كما يرى البعض بأنَّ هذا المصطلح قد انشأ من سلسلة التجهيز التقليدية مدفوعًا بالوعي البيئي ومضيفاً الاهتمام بالتأثيرات البيئية لى سلسلة التجهيز للتعرف على الوسائل المناسبة لتحسين الوضع التنافسي للوحدة الاقتصادية (Hervani et al., 2005: 335)، واشار (Hervani et al., 2005: 330) إلى أنَّ المصطلح الجديد قد أضاف فكرة الوعي البيئي إلى سلسلة التجهيز التقليدية، التي طُبقت على الكثير من العمليات الصناعية التحويلية النهائية، إذ يرى (Boks & Stevels, 2007: 18) في الكثير من السياقات، يكون مصطلح **"البيئة"** أو **"التخضير"** غامضاً، وهو لا يشمل المزامنة التعاونية للأداء البيئي مع توقعات أصحاب المصلحة فقط، ولكن أيضًا اكتشاف وإنشاء طرائق جديدة لاكتساب ميزة تنافسية من منظور إداري، لذلك أصبح Harvani في عام 2005 أول أكاديمي يحدد سلة التجهيز الخضراء بدقة، ووصفها بأنَّها "مفهوم يجمع بين المشتريات الخضراء والإدارة البيئية في تصنيع المواد، والتجارة البيئية، والتسويق، والخدمات اللوجستية العكسية، بين مجالات أخرى"، إذ إنَّ أول اكاديمي صاغ تعريف واضح لسلة التجهيز الخضراء هو الاكاديمي (Harvani،2005: 8) وعرفها بأنَّها " مفهوم يجمع بين المشتريات الخضراء والإدارة البيئية في مواد التصنيع والتجارة البيئية والتسويق والخدمات اللوجستية العكسية (Younis et al., 2016)، ممّا تقدم، يمكن للباحثين تعريف سلسلة التجهيز الخضراء على أنَها الهيكل اللوجستي الذي يضمن تجهيز وإنتاج وتوزيع المنتجات بطريقة صديقة للبيئة على المستوى العالمي ومن ثم اعادة تدويرها، وذلك من خلال تصميم المنتجات الخضراء وتطبيق الإجراءات الخضراء في عمليات الإنتاج والتجهيز.

2- فوائد سلسلة التجهيز الخضراء: إنَّ تخضير سلسلة التجهيز له فوائد عديدة بالنسبة إلى الوحدة الاقتصادية، بدءاً من تخفيض التكاليف إلى دمج المجهزين في عملية صنع القرار التشاركية التي تشجع الابتكار البيئي[2] (Bowen et al., : 8 2006)، ولأنَّ فوائد تطبيق سلسلة التجهيز الخضراء تختلف باختلاف حجم الوحدة الاقتصادية، وقدرتها على الدخول في

[1] CBI اتحاد الصناعات البريطاني: منظمة غير ربحية تمارس الضغط نيابة عن الوحدات الاقتصادية في المملكة المتحدة بشأن القضايا الوطنية والدولية، تأسس في حزيران 1965 بموجب ميثاق ملكي، ويعمل على تعزيز التقدم المستدام للوحدات الاقتصادية والصناعة في المملكة المتحدة (Hogan, 1991 :431).

[2] الابتكار البيئي هو تطوير وتطبيق نموذج الأعمال، الذي تشكله استراتيجية أعمال جديدة تتضمن الاستدامة في جميع عمليات الأعمال على أساس التفكير في دورة الحياة وبالتعاون مع الشركاء عبر سلسلة القيمة. وهو ينطوي على مجموعة منسقة من التعديلات أو الحلول الجديدة للمنتجات (السلع / الخدمات)، والعمليات، ونهج السوق والهيكل التنظيمي الذي يؤدي إلى تحسين أداء الوحدة الاقتصادية والقدرة التنافسية. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/36071/APEI_Ar.pdf

المنافسة الإستراتيجية، وقطاع السوق الذي تعمل فيه انقسمت آراء الباحثين حول فوائد تبنيها (Rettab & Ben : 19 Brik, 2008)، إذ يرى (Stevels, 2002: 97) إنَّ فهم دوافع وفوائد العلاقات الخضراء بين المجهزين والمنتجين هي عملية ينبغي أنْ تكون اساسا للعمل معاً، اما بالنسبة للزبائن عدم وجود متطلبات واضحة من المنتجات النهائية، إذ صنف هذه الفوائد بين المنتج والمجهز والزبون والمجتمع إلى مادية، وغير مادية، وتحفيزية (عاطفية)، واقترح Stevels مصفوفة الفوائد لسلسلة التجهيز الخضراء.

الجدول (1)

مصفوفة الفوائد لسلسلة التجهيز الخضراء

الفائدة لـ / نوع	البيئة	المجهز	المُنْتِج	الزبون	المجتمع
مادية	انخفاض التأثير البيئي	انخفاض سعر التكلفة	تكلفة اقل	انخفاض تكلفة الشراء	استهلاك اقل من الموارد
غير مادية	التغلب على الاذى	يقلل رفض المواد من قبل المنتج	سهلة لعملية الإنتاج	ملائمة للزبون	امتثال افضل
تحفيزية	تحفيز اصحاب المصالح لبيئة افضل	سمعة افضل	سمعة افضل	الرضا على المنتَج	الصناعة في المسار الصحيح (خضراء)

Source: Stevels, A., (2002), **"Green Supply Chain Management Much More Than Questionnaires and ISO 14.001"**. IEEE, 96-100.

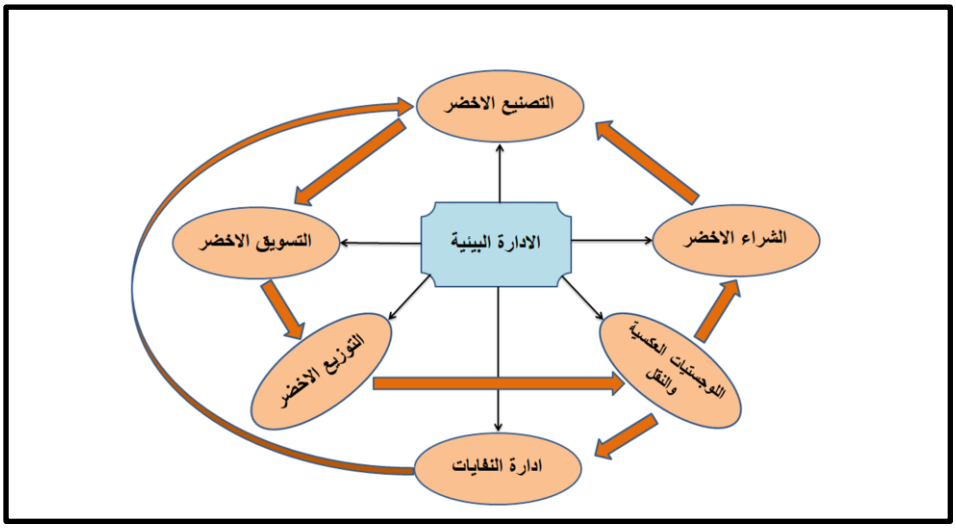
3- أنشطة سلسلة التجهيز الخضراء:

نظرًا للحداثة النسبية لمفهوم سلسلة التجهيز الخضراء فضلاً عن الاختلافات في حجم العمل ونوعه وجودة سلسلة التجهيز الخضراء لمختلف الوحدات الاقتصادية، فهناك وجهات نظر مختلفة حول أنشطة سلسلة التجهيز الخضراء (David B et al., 2021: 25)، إذ يرى (Hervani et al., 2005: 330) أنَّ أنشطة سلسلة التجهيز الخضراء هي، الشراء الاخضر، والتصنيع الاخضر، والتوزيع المادي الاخضر، واللوجستيات العكسية والنقل و اللوجستيات الخضراء، بينما يرى (Srivastava, 2007: 53) إنَّ أنشطتها هي الشراء الاخضر، والتصميم الاخضر، والتصنيع الاخضر، والتوزيع المادي الاخضر واللوجستيات العكسية الخضراء، بينما (Chen et al., 2009: 4) كانَ له رأي مختلف وصنفها إلى اربعة انشطة، الشراء الاخضر، والتصميم الاخضر، والتصنيع الاخضر والتسويق الاخضر، واتفق كل من (Zhu et al., :261 2008b); (Allen, 2010 :591); (Wu et al., 2019 : 9) على إنَّ انشطة سلسلة التجهيز الخضراء هي

الشـــراء الاخضـــر، والتصـــنيع الاخضـــر، والتوزيـــع الاخضـــر، والتســـويق الاخضـــر واللوجســـتيات العكســـية الخضـــراء، إذ اختـــار الباحثـــان أهـــم الأنشـــطة لسلســـة التجهيـــز الخضـــراء فضـــلاً عـــن الادارة البيئيـــة كونهـــا تمثـــل اتفاق اغلب المؤلفين والباحثين وكما يوضحها الشكل (1) الآتي:

الشكل (1)

أنشطة سلسلة التجهيز الخضراء



المصدر: الشكل من اعداد الباحثين

ثانياً: التصميم الاخضر للمنتج:

1- **مفهوم وتعريف التصميم الاخضر والخصائص المميزة له:** يقصد بالتصميم الاخضر عملية تصميم منتجات تتوافق مع الاعتبارات البيئية والاستدامة وتأخذ بالحسبان السلامة والصحة البيئية خلال دورة حياة المنتج وخلال عملية الإنتاج؛ إذ يُعَدُّ التصميم الاخضر مدخلاً شائعا لإستبدال مواد أو عملية يحتمل أنْ تكون خطرة بمادة أو عملية اقل خطورة، ويُعَدُّ هذا الاجراء الذي يبدو في بعض الاحيان غير مرغوب عندما يؤدي إلى استنفاد سريع للمواد النادرة (Amemba et al., 2013: 54)، إذ يشمل التصميم الاخضر إختيار موارد الإنتاج وتصميم التعبئة والتغليف واستعمال الطاقة وإنَّ هذه الاجراءات كلها تؤثر على التكاليف والارباح الأولية من المنتج الجديد وتؤثر ايضاً على البيئة في كل مرحلة من مراحل دورة حياة المنتج وتشمل الاعتبارات البيئية التي تؤخذ في الحسبان عند التصميم الاخضر (البيئي) هي التفكيك واعادة الاستعمال واعادة التدوير (Chin et al., 2015: 697)، إذ عَرَفَ (Manaktola & Jauhari) التصميم الاخضر للمنتج بأنَّه تصميم منتج بإستعمال موارد مادية أقل من الموارد المطلوبة خلال دورة حياته (Manaktola & Jauhari, 2007: 366)، فالمنتجات الخضراء تعود مرة أخرى للمُنْتِج؛ وذلك لاعادة إنتاجها وتصنيعها مرة أخرى وهذا له التأثير الايجابي على البيئة، إذ أشار (Hiezer & Render) بأنَّه يجب الأخذ في الحسبان مجموعة من القضايا المهمة عند تصميم المنتج الاخضر وهي الآتي (Hiezer & Render, 2000: 145):

أ- دراسة تأثير تصميم المُنْتَج من الناحية الاقتصادية، على الوحدات الاقتصادية واختيار التصميم الأنسب بالنسبة للوحدات الاقتصادية والزبائن وبعد إجراء التغييرات البيئية على المنتج.

ب- الأخذ في الحسبان دورة حياة المُنْتَج بشكل كامل، ابتداء بالمواد الأولية، ومن ثم التصنيع واستعمال المنتج وحتى ما بعد الاستعمال من أجل تقليل التأثيرات البيئية السلبية للمنتج في جميع مراحل دورة حياته.

2- **أهمية التصميم الاخضر للمنتج:** نظرًا لأنَّ الزبائن الآن يطلبون المنتجات الخضراء باستمرار ويتوقعون توفرها في السوق، فقد أصبح التصميم الأخضر للمنتج ذا أهمية متزايدة، لأنَّه يهدف إلى توفير التكاليف للوحدة الاقتصادية، فضلاً عن تحقيق إدارة المواد والطاقة بكفاءة وفاعلية بهدف تقليل الأعباء البيئية، والذي يستلزم إنتاج منتجات صديقة للبيئة، فضلاً عن إنَّه يهدف إلى تلبية طلبات الزبائن من خلال توفير ما يحتاجونه ويطلبونه من هذه السلع في الأسواق (Bereketli et al., 2009: 1851)، وفقًا لـ (Wang et al.) فإنَّ استعمال التصميم الأخضر للمنتج يسمح للوحدة الاقتصادية بتحقيق كفاءة تقريبًا (100%) في تشغيل الأقسام الرئيسة، وكذلك في إعادة تدوير المواد ومعالجتها، كما إنَّه يقلل من النفايات الصلبة بنسبة (50%)، فضلا عن تقليل فقدان المواد المستعملة في الإنتاج بنسبة (90%)، ويخفض (70%) من كمية الفاقد من المواد أثناء العمليات ويوفر حوالي (60%) من الطاقة (Wang et al., 2010: 135).

3- **خطوات التصميم الاخضر للمنتج ومتطلبات تنفيذه:** اقترح (Le Pochat et al.) تعديل عملية التصميم الاخضر المذكورة في (ISO/TR 14062,2002) ، إذ رُكز على نشاطين أساسيين ضمن مراحل التصميم المفاهيمي والتفصيلي هي التقييم البيئي والتحسين البيئي، إذ يهدف التقييم البيئي إلى تقييم التأثيرات البيئية لمنتج أو خدمة موجودة، بينما يركز التحسين البيئي على البحث عن حلول صديقة للبيئة (خضراء)، وتتوفر أدوات التصميم البيئي التي تدعم هذين النشاطين، وتكملها أدوات صنع القرار والاتصالات التقليدية (Le Pochat et al., 2007: 3)، كما ذكر (Brezet & Van Hemel) إنَّه مع دمج البيئة في التصميم، تظهر أنشطة جديدة في عملية تطوير المنتجات التقليدية (Den Haag Brezet & Van Hemel, 1997: 49)، وأخيراً طُرحت ثلاثة أنشطة أساس وهي الآتية (Vallet et al., 2013:2):

أ- التقييم البيئي Environmental Assessment: يُعَدُّ التقييم البيئي ضروريًا لتوفير فهم أولي جيد للمشكلات البيئية التي يسببها المنتج التقليدي، ويهدف إلى تقييم المنتج المعاد تصميمه مقارنةً بالمنتج التقليدي، وبما أنَّ هذه المهمة يجب معالجتها كميًا بواسطة خبير بيئي، فإنَّه يجب أيضًا دعمها بواسطة أداة متخصصة مثل تقييم دورة الحياة (Life Cycle Assessment) (LCA)، ، إذ يوفر التقييم البيئي نوعين من المعلومات المفيدة:

(1) ما مراحل دورة الحياة التي لها تأثير أكبر على البيئة عند تقييم منتج موجود.

(2) الوعي بعدم حدوث أي انتقال للتلوث أثناء مرحلة التحسين البيئي.

ب- إيجاد الحلول Finding Solutions: يهدف هذا النشاط إلى إنشاء مفاهيم يمكن أنْ تؤدي إلى تحسينات بيئية، وبما إنَّه يشبه توليد الحلول الرئيسة، فهو يعتمد على نفس النوع من تقنيات الإبداع (العصف الذهني[1] و الكتابة الدماغية[2] و

[1] العصف الذهني: أسلوب تفكير إبداعي للتوصل إلى أفكار جديدة وحل المشكلات، تستعمل الفرق طريقة التفكير المشار إليها لابتكار طرائق جديدة في التفكير وإيجاد حلول بشكل جماعي. https://miro.com/ar/brainstorming/what-is-brainstorming/

[2] الكتابة الدماغية: عصف ذهني تعاوني يركز على الاتصال الكتابي بدلاً من الاتصال اللفظي، تتضمن العملية جلوس مجموعة من الأفراد معًا وكتابة أفكارهم على قطعة من الورق، يتم بعد ذلك تمرير الأفكار حول المجموعة، ويقوم كل عضو بالبناء على أفكار الآخرين، تستمر هذه العملية حتى يحصل جميع المشاركين على فرصة للمساهمة بأفكارهم. https://ahaslides.com/ar/blog/brainwriting/

الصندوق الصرفي[1])، ويمكن أنْ يؤثر تطوير الحلول البيئية على جوانب متعددة من المنتج بما في ذلك تحسين المنتج، فضلا عن إعادة تصميمه أو إنشاء وظائف جديدة أو حتى إجراء ابتكارات في النظام.

ج- الإستراتيجية البيئية Environmental Strategy: يتم تعريف الإستراتيجية في مجال التصميم التقليدي، على أنَّها "خطة عمل عامة" ينفذها فريق التصميم وتتكون من سلسلة من الأنشطة المحددة، يتضمن مفهوم الإستراتيجية البيئية (الخضراء) الطرائق المختلفة التي يمكن اتباعها في التصميم الأخضر؛ إذ يُنصح باختيار مجموعة مناسبة من استراتيجيات التصميم البيئي اعتمادًا على المنتج والمشروع ووضع الوحدة الاقتصادية، ويتم تطوير كل إستراتيجية إلى مجموعة من المبادئ التوجيهية، مع إضافة الجوانب الأخلاقية والاجتماعية مؤخرًا، تغطي استراتيجيات التصميم الاخضر السبعة التقليدية دورة حياة المنتج (Gao et al., 2010: 278).

4- مميزات التصميم الاخضر للمنتج: يُعَدُّ التصميم الاخضر للمنتج عاملاً رئيساً في التحول من المنتجات الخطية إلى منتجات دائرية، والهدف من هذا التحول تقليل التأثير البيئي للمنتجات طوال دورة حياتها، ومن الهدف الرئيس حدد الباحثون مميزات واهداف التصميم الاخضر للمنتج، إذ ذكر (Rau et al.) إأنَّ ميزات التصميم الأخضر للمنتجات الآتي (Rau et al., 2023: 4):

أ. **تقليل استعمال المواد الخام**: تقليل استعمال المنتج أو مكوناته من المواد الخام (بما في ذلك عدد المكونات المستعملة لإنتاج وحدة واحدة).

ب. تقليل وزن المنتج والحجم: وهو استعمال مكونات الألمنيوم والبلاستك في صناعة السيارات والشاحنات لتقليل الوزن، وكذلك استعمال Boeing لألياف الكربون ومنتجات الآيبوكسي بهدف تقليل وزن طائرتها 787.

ج. **تقليل استهلاك الطاقة والمياه والموارد الأخرى طوال دورة حياة المنتج**: تقليل الطاقة المستعملة في إنتاج المنتج وأثناء استعمال المنتج.

د. **اختيار المواد غير الضارة بالصحة والبيئة**: يتضمن ذلك اختيار المواد التي لها تأثير بيئي أقل وليس لها تأثير على صحة الزبائن والعاملين.

ه. **تقليل كمية النفايات**: من خلال استعمال مواد يمكن اعادة استعمالها أو تدويرها وتقليل كمية النفايات والانبعاثات التي تضر بالهواء والماء والتربة.

و. **تحسين إمكانية إعادة تدوير الأجزاء والمواد الخام**: استعمال حلول تقنية لاعادة استعمال واعادة تدوير المكونات والاجزاء.

ز. **استعمال مصادر متجددة**: يتم عن طريق زيادة نسبة تلك الموارد إلى استهلاك الطاقة.

ح. **زيادة العمر الإنتاجي للمنتج:** أي رفع جودة المنتج وجعله قابل للصيانة والاصلاح.

ط. **زيادة الخدمة أو تحسينها**: تحسين توفر خدمة المنتج أو أداء الخدمة لكل وحدة من وحدات المنتج. (يمكن أنْ يؤثر ذلك بشكل إيجابي على البيئة من خلال مشاركة موارد المنتج والتصميم متعدد الوظائف وسهولة ترقية المنتج وتحسينه).

[1] المربع الصرفي: عبارة عن مصفوفة قرار ثنائية الأبعاد يتم فيها إدخال المعلمات الفردية (البعد الأول) وخصائصها المحتملة (البعد الثاني) في الجدول، ومن خلال الجمع بين قيم المعلمات، يمكن بعد ذلك تحديد الحلول الممكنة. https://www.iapm.net/en/blog/morphological-box/#:~:text=A%20morphological%20box%20is%20a,solutions%20can%20then%20be%20determined.

ثالثاً:استراتيجيات TRIZ:

1- **مفاهيم استراتيجيات TRIZ وتعريفها**: في عام 2006، أقيمت أول دورة تدريبية للمستوى 3 من TRIZ في غراتس، النمسا، وأدارها Dr. Sergei Ikovenko[1]، وتزايدت الرغبة بين المشاركين في مواصلة تعلم منهجية TRIZ ونقلها إلى العالم (Shimukovich, 2023: 9)؛ إذ عرف (Alkasem & Tilfarlioğlu) استراتيجيات TRIZ بأنّها طريقة مبتكرة تعتمد على الكثير من الأدوات بما في ذلك العصف الذهني، ورسم الخرائط الذهنية، والتحليل المورفولوجي، والتفكير الجانبي. تساعد هذه الأدوات المتعلمين على فهم المشكلة وحلها (Alkasem & Tilfarlioğlu, 2023: 38)، إذ اشار (Orloff, 2006: 266) بأنَّ استراتيجيات TRIZ تجعل الوضع المستحيل وغير قابل للحل، ممكناً وقابل للحل، فضلاً عن كونها تتيح للمستخدمين الحصول على الحلول الأكثر فاعلية، وتمنعهم من الوقوع بالأخطاء الجسيمة.

ينجذب Altshuller إلى المشكلات التي تكون إما غير قابلة للحل، أو تتطلب حلولًا جديدة، أو لها حلول ولكنها تنتج مشاكل جديدة، ووفقاً Altshuller ، يمكن تنظيم هذه المشكلات وحلها بطريقة منظمة من خلال تطبيق مبادئ الإبداع التي تنطبق على جميع المواقف في حل المشكلات في جميع جوانب الوجود الإنساني (Schweizer, 2001: 6)، إذ اشار (Ekmekci & Nebati, 2019: 305). إذ إنَّ طريقة حل المشكلات بإستعمال إستراتيجيات TRIZ تتكون من الخطوات الرئيسة الآتية (Jani, 2013: 99):

الخطوة الأولى: تحديد المشكلة من وجهة TRIZ من خلال القضاء على التناقضات المادية في النظام، وتحسين الوظائف التي تحتوي على بعض الأدوات المساعدة ولكنها لا تعمل بكامل طاقتها.

الخطوة الثانية: اختيار مشكلة حُلّت بطريقة ابداعية مشابهة أو مماثلة للمشكلة الحالية، وتحديد المناسب من المبادئ لحلها.

الخطوة الثالثة: استعمال الحلول المقابلة للمشكلات التي تم وضع المشكلة الحالية ضمنها.

الخطوة الرابعة: تقييم الحلول وفحصها والتأكد من أنَّ المشكلة قد حُلّت دون ظهور مشكلات جديدة.

ممّا سبق يتبين أنَّ تطبيق استراتيجيات TRIZ تعالج معظم المشكلات بصورة إبداعية وابتكار وسائل جديدة لحلها وتوفير خدمات أفضل إلى الزبائن؛ إذ تشجع هذه الاستراتيجيات العاملين على إيجاد الحلول للمشكلات دون الرجوع إلى الطرائق التقليدية.

2- **توظيف استراتيجيات TRIZ لحل مشكلات سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج:** يتعين على الوحدات الاقتصادية اليوم أنْ تتكيف مع عدد من التحديات، بما في ذلك استنزاف الموارد، وزيادة اللوائح التنظيمية البيئية، وارتفاع الطلب على كمية السلع والخدمات وجودتها، والتفاعل، والتخصيص، وانخفاض التكاليف في الوقت نفسه، ذلك بسبب زيادة الوعي بالحاجة إلى حماية البيئة بين عامة الزبائن (Garg et al., 2014: 2)، إذ اشار (Zhu et al.) إلى أنَّ الهدف الرئيس للوحدات الاقتصادية هو تعظيم الأرباح وتوسيع حصتها في السوق عن طريق تقليل المخاطر والتأثيرات البيئية وتعزيز الكفاءة البيئية (Zhu et al., 2008: 2)، ويمكن أنْ يرتبط الوضع المتضارب في سلسلة التجهيز

[1] Dr. Sergei Ikovenko: أحد المستشارين الرائدين وميسري المشاريع في مجال تكنولوجيا الابتكار في التصميم. وقد أجرى أكثر من 1000 دورة تدريبية حول موضوعات الابتكار وTRIZ (نظرية الحل الابتكاري للمشكلات) لشركات Fortune حول العالم. https://2u.pw/xHaTAqe

الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج بين الأهداف المتناقضة مثل: التكاليف واللوائح البيئية وجودة المنتج بفكرة التناقض في استراتيجيات TRIZ، إذ ترفض TRIZ تقديم حل وسط وتقترح التغلب على هذه التناقضات من خلال اقتراح حل يلبي الأهداف (Moussa et al., 2017: 3)؛ إذ تعمل استراتيجيات TRIZ على ايجاد حل اي نوع من المشكلات، أي ليس تلك المشكلات المتعلقة بتطور الأنظمة التقنية فقط (Ilevbare et al., 2013: 10)، كما أشار (Lin & Chen, 2021) على أنَّ القضاء على التناقضات مفهومًا أساسيًا في TRIZ، إذ تعترف TRIZ بنوعين من التناقضات: التناقضات التقنية والمادية، تحدث التناقضات التقنية عندما تتحسن إحدى المعلمات في النظام بينما تتفاقم أخرى (على سبيل المثال، تقليل التكلفة يؤدي إلى انخفاض الجودة أو انخفاض استهلاك الطاقة يؤدي إلى ارتفاع التكاليف)، إذ يمكن حل هذه التناقضات باستعمال الاستراتيجيات الابتكارية الأربعين لـ TRIZ (Lin & Chen, 2021: 3).

ممّا سبق يتبين أنَّ الوحدات الاقتصادية التي هدفها تعظيم الارباح وتقليل التأثيرات البيئية تواجه الكثير من التحديات ومشكلات في سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج مثل استنزاف الموارد، والالتزام باللوائح البيئية، وارتفاع الطلب؛ إذ إنَّ تنفيذ استراتيجيات TRIZ الاربعين في المبادرات الخضراء يؤدي إلى ابتكارات مذهلة تزيد من كفاءة المنتجات وتخفض التكاليف فضلاً عن الفوائد البيئية؛ إذ تقديم حلولاً لهذه التحديات والمشكلات من خلال التغلب على التناقضات التقنية، ولتنفيذ هذه الاستراتيجيات بنجاح يجب توفر الخبرة العملية لدى العاملين لضمان تلبية المنتجات المبتكرة لمعايير الموثوقية والإنتاجية قبل الإنتاج الضخم؛ إذ إنَّ استمرار الوحدات الاقتصادية في ابتكار منتجات جديدة خضراء يوفر لها ميزة تنافسية مستدامة.

ثالثاً: الميزة التنافسية المستدامة:

1- **نشأت الميزة التنافسية المستدامة ومفهومها وتعريفها** كانت الميزة التنافسية موضوعًا للأدبيات منذ أوائل القرن العشرين، لا سيما في عام 1911، عندما حاول عدد كبير من العلماء والمهنيين الإجابة على السؤال الآتي: "ما أسباب الاختلافات في التنظيمات والاداء في الوحدات الاقتصادية؟ ولماذا يتفوق بعضهم على البعض الآخر (الفضل وغدير, 2012: 242)، إذ عرف (Halcro, 2008) الميزة التنافسية بأنَّها تلك التي تنبع من الصفات الفريدة للمنتج أو السوق التي من شأنها أنْ تعطي الوحدة الاقتصادية ميزة تنافسية كبيرة، فالفكرة الأساس وراء الميزة التنافسية هي إعطاء الوحدة الاقتصادية وسيلة للتفوق على منافسيها من خلال تقديم السلع والخدمات بطريقة أكثر فاعلية وكفاءة إلى السوق (Halcro, 2008: 342)، إذ وفرت الأبحاث المبكرة حول المنافسة أساسًا لتطوير الميزة التنافسية إلى الميزة التنافسية المستدامة، إذ أشار Alderson[1] (1937) إلى المبدأ الأساس للميزة التنافسية، وهو أنَّ الجانب الاساس للتكيف التنافسي جعل المجهزين متخصصين للاستجابة للتغيرات في طلب المشتري، إذ كان Alderson (1965) من أوائل من أدركوا أنَّ الوحدات الاقتصادية يجب أنْ تهدف الوصول إلى الصفات المميزة لتمييز نفسها عن المنافسين في نظر الزبون، بعد ذلك، تحدث (Peter R. Dickson 1992) و (Hamel & Prahalad 1989) عن كيفية حاجة الوحدات الاقتصادية إلى تعلم كيفية إيجاد مزايا جديدة من أجل البقاء في مقدمة المنافسين بخطوة واحدة، كان يُعتقد إنَّ Alderson كان "سابقًا لعصره" عندما اقترح أنْ تبحث الوحدات الاقتصادية عن طرائق لتمييز نفسها عن المنافسين، وبعدها بأكثر من عشرة سنوات.

[1] Alderson: شغل منصب رئيس جمعية التسويق الامريكية وأسس شركة الاستشارات التسويقية البارزة عالمية Alderson Associates، في عام 1959 عمل كأستاذ جامعي في جامعة وارتون في بنسلفانيا، واكد على التنظير الاستقراء من احداث السوق https://en.wikipedia.org/wiki/Wroe_Alderson

من جهة اخرى، وللتعرف على مصادر الميزة التنافسية المستدامة قدم (Barney: 1995،1991) و(2001 Barney & Arikan) و(Barney & Clark 2007) هيكلاً نظرياً لنموذج القيمة على الموارد، إذ يحتوي على اربعة عناصر رئيسة لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة، وهي الآتي (Mahdi et al., 2019: 2):

1. عدم تنقل الموارد بين الوحدات الاقتصادية وتكون غير متجانسة، فضلا عن، أنَّ بعض هذه الموارد إما أنْ تكون نادرة أو مكلفة لتكرارها.
2. الوحدة الاقتصادية مدمجة بموارد ملموسة وغير ملموسة التي تديرها لتمكينها من التفكير وتنفيذ الاستراتيجيات المصممة لزيادة فاعليتها.
3. كيفية التأكيد على أنَّ بعض الموارد والقدرات ضرورية لتحقيق الميزة التنافسية المستدامة.

المركز التنافسي هو السبيل للمحافظة على الميزة التنافسية.

2- **تعزيز الميزة التنافسية المستدامة في ظل سلسلة التجهيز الخضراء واستراتيجيات TRIZ:** الميزة التنافسية المستدامة هي قدرة الوحدة الاقتصادية على التفوق المستمر على منافسيها على مدى مدة زمنية طويلة، تستمر هذه الميزة في مواجهة تقلبات السوق والضغوط التنافسية؛ إذ إنَّ الهدف النهائي للإدارة الاستراتيجية هو تحقيق ميزة تنافسية مستدامة؛ لأنها تساعد الوحدات الاقتصادية على ضمان الربحية طويلة الأجل، وريادة السوق، وقيمة أصحاب المصلحة. يمكن تعزيز الميزة التنافسية المستدامة بعدة طرائق وهي (Adama et al., 2024: 1274):

أ- علاقتها الجيدة مع الزبائن. ب- ابتكار المنتجات. جـ - سمعة العلامة التجارية. د- التميز التشغيلي.

3- **تعزيز الميزة التنافسية المستدامة في ظل التصميم الاخضر للمنتج واستراتيجيات TRIZ:** إنَّ التصميم الاخضر للمنتج يُعَدُ واحدًا من المفاتيح القادرة على تعزيز الميزة التنافسية المستدامة للوحدات الاقتصادية، ويُمكن الوحدات الاقتصادية من التعامل بفاعلية مع التحديات البيئية، وتخفيض التهديدات البيئة وتعزيز المزايا التنافسية المستدامة، وأنَّ تطبيق التصميم الاخضر للمنتج يساعدها في إنتاج منتجات عالية الجودة وصحية وتنافسية، وأنَّ التصميم الاخضر للمنتج يمكن أن يزيد من المزايا التنافسية المستدامة من خلال تخفيض التكاليف في مراحل مختلفة من عمر المنتج (استكشاف المواد الخام، والتصنيع، والنقل، والمبيعات، والتخلص من المنتج بعد نهاية عمره الانتاجي)، وتوسيع حصة السوق، وتحسين سمعة الوحدة الاقتصادية (Uang & Liu, 2013: 786).

ووفقاً لما تقدّم وبعد أنْ تَمّ القيام باستعراض وتوضيح متغيرات البحث، اتضح بأن سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج كلاهما يعملان على تخفيض التلوث البيئي وانتاج منتجات مستدامة وتخفيض النفايات، إذ تركز انشطة سلسلة التجهيز الخضراء على التدفق المادي للموارد والسلع للحد من التلوث والانبعاثات الغازية بواسطة اعادة تدوير المنتجات بعد نهاية العمر الانتاجي لها، في حين يركز التصميم الاخضر للمنتج على الامور الفنية لتحقيق اهداف الاستدامة وتحقيق ميزة تنافسية مستدامة.

المبحث الثالث / الجانب العملي

أولاً: التعريف بطبيعة الوحدة الاقتصادية محل البحث: تُعَدُّ (الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية) أحد أكبر شركات وزارة الصناعة والمعادن العراقية، التي تسعى إلى تحقيق الأهداف المنصوص عليها في عقد تأسيس الشركة التي تتمثل بتشجيع استثمار رأس المال الخاص بتوجيه وقيادة القطاع العام ومساهمته المالية في دعم التنمية الصناعية في مجالات الصناعات الكيمياوية والبلاستيكية والعمل على تطويرها بما يليق في دعم ونهضة الاقتصاد الوطني الصناعي العراقي نحو الأفضل، في مجال إنتاج الاسفنج والاغطية الزراعية والاكياس والباليت والالواح على وفق المواصفات المعتمدة والمطلوبة، من أجل تزويد السوق المحلّية بالمنتجات المطابقة بمواصفاتها النوعية للمواصفات القياسية العراقية، لما لها من أهمّية وإحتياج عند الكثير من الزبائن. إذ تنتج مجموعة من المنتجات التي يجب أنْ تتميّز بالجودة والكفاءة العالية وتراعي جوانب الإستدامة لا سيّما الجانب البيئي منها. وتُعَدُّ الصناعة الكيمياوية والبلاستيكية من الصناعات المسبّبة للتلوّث؛ لأنها تخلّف الكثير من الملوّثات الغازية مثل: ثاني اوكسيد الكاربون، واكاسيد الكبريت، واكاسيد النتروجين والدقائق المحمولة مع غازات الاحتراق، التي لها تأثيرات مهمّة على البيئة المحيطة، كونها تعتمد على النفط الأسود كوقود في عمليات تشغيل المكائن والآلات، الذي يُعَدُّ من أثقل أنواع الوقود لما يحتويه من كمّيات كبيرة من الكبريت.

ثانياً: تقييم انشطة سلسلة التجهيز الخضراء في الشركة محل البحث

1- **تقييم نشاط الشراء في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية وحساب مؤشرات قياس الاداء:**

جدول (2) مؤشرات تقييم نشاط الشراء في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية

النشاط	مؤشّر القياس	طريقة القياس	السنة الحالية	سنة الأساس	الانحراف	نوع الانحراف
الشراء	**معدل الاحتفاظ بالمجهزين**	عدد المجهزين الذين الاحتفاظ بهم في نهاية المدة / عدد المجهزين في بداية المدة	**0.65**	**1.14**	**(0.49)**	**غير مفضّل**
	نسبة التكاليف المتغيرة	التكاليف المتغيرة / إجمالي التكاليف	**0.41**	**0.39**	**0.02**	**غير مفضل**
	نسبة صرف المخزون	كلفة البضائع المباعة / متوسط المخزون	**0.98**	**1.18**	**(0.2)**	**غير مفضّل**
	هامش الربح الاجمالي	الإيرادات – كلفة البضائع المباعة / الإيرادات	**0.1**	**0.4**	**(0.3)**	**غير مفضل**

المصدر: المخزون	**معدل دوران المخزون**	كلفة البضاعة المباعة / المخزون	**1.49**	**1.8**	**(0.31)**	**غير مفضل**

من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المصنع

يتبين من الجدول السابق، أنَّ مؤشرات تقييم نشاط الشراء في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية انحرافات غير مفضلة، ما يشير إلى تراجع الأداء، إذ انخفض معدل دوران المخزون، وهامش الربح الإجمالي ومعدل الاحتفاظ بالمجهزين، ممّا يشير إلى وجود مشاكل في العلاقات مع المجهزين وإدارة المخزون، يجب على الشركة محل البحث إعادة تقييم عملها من أجل زيادة الإنتاجية والربحية.

2- **تقييم نشاط التصنيع في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية:**

يمثل نشاط التصنيع في الشركة الوطنية للصناعات الكيماوية والبلاستيكية احد انشطة سلسلة التجهيز، حيث تركز الشركة على إنتاج الإسفنج الصناعي بأنواعه المختلفة وفقًا للاحتياجات السوقية؛ إذ صُنعت الباليت (السكيبة أو القاعدة البلاستيكية)، بإستعمال مواد خام مثل البولي إثلين والبولي بروبلين؛ إذ تُعَدُّ مواد غير مستدامة حلأنَّها مصنوعة من المشتقات البترولية التي تُعَدُّ مصادر غير متجددة، وتُنتج هذه الباليتات بحمولة تصل إلى 1 طن، وتأتي بأبعاد خارجية تبلغ 120×100×15 سم، ووزن يقدر بـ 18000 غرام، إذ تستعمل الشركة في انتاج الباليت مكائن قديمة تجاوز عمرها 50 عاماً، فضلاً عن ذلك إنَّ المكائن المستعملة في الانتاج يتراكم عليها بقايا المواد الخام والاتربة وزيوت التشحيم، ولتقييم نشاط التصنيع في الشركة محل البحث تم استعمال المؤشرات والمقاييس الآتية:

أ- **الكفاءة العامة للمكائن**: يقيس هذا المقياس مدى تأثير تقدم عمر المكائن على كفاءتها، إذ يمكن ان تكون كفاءة المكائن جزءًا من الفاعلية العامة للإنتاج وقدرة المصنع على الابتكار ويمكن حسابها بالآتي (Ron & Rooda. 2006: 3) :

الكفاءة العامة للمكائن (الباليت) = توفر المكائن V × كفاءة الأداء P × معدل الجودة Q

$$= 0.73 \times 0.95 \times 0.94 = \%65$$

$$V = \frac{\text{وقت التشغيل–وقت التوقف}}{\text{وقت التشغيل}} \times \%100 = \frac{\textbf{562} \text{ ساعة} - \textbf{154} \text{ ساعة}}{\textbf{562} \text{ ساعة}} \times \%100 = \%73$$

$$P = \frac{\text{وقت انتاج الوحدة} \times \text{الوحدات المنتجة}}{\text{الوحدات المنتجة}} \times 100 = \frac{\textbf{0.08} \frac{\text{ساعة}}{\text{وحدة}} \times \textbf{4896}}{\textbf{408} \text{ ساعة}} \times 100 = \%\ 95$$

$$Q = \frac{\text{عدد المنتجات الجيدة}}{\text{إجمالي عدد المنتجات المنتجة}} \times 100 = \frac{\textbf{4602}}{\textbf{4896}} \times 100 = \%94$$

عدد الوحدات المنتجة =كمية الانتاج بالطن × عدد الوحدات المنتجة من الطن الواحد= 85.901 × 57= 4896 وحدة

وقت التوقف = وقت التوقف الطبيعي + وقت التوقف الغير طبيعي= 34+120= 154 ساعة

وقت التشغيل = وقت التشغيل الفعلي + وقت التوقف = 408 + 154 = 562 ساعة

الوحدات التالفة = عدد الوحدات المنتجة × نسبة الوحدات التالفة = 4896 × 6% = 294 وحدة

الوحدات الجيدة = الوحدات المنتجة – الوحدات التالفة = 4896 – 294 = 4602 وحدة

ب- **تكاليف الصيانة**: يساعد حسابها الشركة في اتخاذ القرارات الصائبة حول ما يجب الاستثمار في تحديث المعدات والآلات او تحسين استراتيجيات الصناعة، ويمكن حسابها بالآتي:

تكاليف الصيانة = تكاليف الخدمات الخارجية + تكاليف قطع الغيار + تكاليف الشحن + تكاليف العمالة + أي تكاليف اخرى تخص الصيانة = 2750000 + 23000000 + 3000000 + 1500000= 30250000 دينار

ج- **نسبة العيوب في الانتاج**: تقيس هذه النسبة معدل العيوب في المنتجات التي لا تلبي المعايير المطلوبة، إذ كلما كانت مرتفعة أشار ذلك إلى عدم كفاءة العمليات الانتاجية بسبب بيئة العمل غير النظيفة، ويمكن حسابها بالآتي:

$$\text{نسبة العيوب في الانتاج} = \frac{\text{عدد المنتجات المعيبة}}{\text{إجمالي عدد المنتجات المنتجة}} \times 100 = \frac{\mathbf{294}}{\mathbf{4896}} \times 100 = \%6$$

يتبين ممّا سبق أن الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية لها قدرة على التكيف مع الطلبات المتغيرة، لكنها لا تتبع نشاط التصنيع الأخضر؛ لأنَّها تستعمل مكائن قديمة وضعف في نظافة المصنع، إذ إنَّ الشركة لا تستعمل تقنيات انتاج تحافظ على البيئة ، فضلًا عن ما سبق هناك سلبيات في نشاط التصنيع، ومنها الآتي:

أ. **تقدم عمر المكائن**: تقدم عمر المكائن يجعلها عرضة للعطل بشكل أكبر وعدم كفاءتها مقارنة بالمكائن الحديثة، إذ يؤثر ذلك سلباً على الفاعلية العامة لإنتاج وقدرة المصنع على الابتكار؛ إذ إنَّ الكفاءة العامة للمعدات التي بلغت 65% تعتبر منخفضة، لأنه هناك 35% من طاقة المكائن والموارد مهدرة بسبب عدم كفاءة المكائن .

ب. **تكاليف صيانة المعدات:** بلغت 30250000 دينار وهذه التكاليف تُعَدُّ مرتفعة ومن ثم لها تأثير كبير على ربحية الشركة، لأنَّ المكائن القديمة تتطلب صيانة دورية مكثفة، ممّا يزيد من التكاليف التشغيلية، فضلًا عن ذلك قد تؤدي إلى مشكلات في الإنتاج وجودة المنتجات النهائية.

ج. **تراكم الأتربة والدهون**: بيئة العمل الحالية تعاني من تراكم الأتربة وبقايا المواد الخام وزيوت التشحيم، مما يشكل خطرًا على صحة وسلامة العاملين، هذا الأمر يمكن أنْ يؤثر على جودة الإنتاج ويؤدي إلى وجود منتجات غير مطابقة للمواصفات.

د. **نسبة عيوب الانتاج**: بلغت 6% وهذه النسبة تُعَدُّ مرتفعة في الصناعات الكيمياوية والبلاستيكية، إذ يمكن أنَّ تؤدي الآتي:

1. رفض المنتجات. 2. إعادة التصنيع. 3. سلبي على سمعة الشركة.

3- تقييم نشاط التسويق الاخضر والتوزيع الاخضر في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية:

تتطلب الشركات التي تسعى لتعزيز وجودها في السوق وزيادة حصتها السوقية تطوير خطة تسويق وتوزيع شاملة ومنهجية تركز على استعمال استراتيجيات خضراء، إذ يركز هذا التحليل على تقييم نشاط التسويق والتوزيع في الشركة محل البحث، إذ تتضمن الخطة تحليل اتجاهات السوق المحلية والدولية، وتحديد الأهداف الاستراتيجية، وتطبيق استراتيجيات تسويق وتوزيع فاعلة، بهدف تحقيق نمو مستدام في مبيعات الشركة وزيادة إيراداتها من خلال تلبية احتياجات الزبائن وتعزيز جودة المنتجات والخدمات المقدمة. إلا أن الشركة تواجه منافسة قوية من المنتجات التركية والصينية والإيرانية، فضلًا عن ضعف برنامجها التسويقي، ممّا أدى إلى تراجع الطلب على منتجاتها، الجدول (3) الآتي يوضح خطة المبيعات للشركة محل البحث ونتائج تنفيذها ومقارنة المنفذ لسنة 2022 مع سنة 2021:

الجدول (3) خطة المبيعات للشركة محل البحث لعام 2022 ونتائج تنفيذها ومقارنة المنفذ للسنة الحالية مع السنة السابقة

اسم المنتج	وحدة القياس	المبيعات/ 2022		نسبة التنفيذ (1/2) %	المبيعات الفعلية 2021 (3)	نسبة التغير في المبيعات عن السنة السابقة (2-3)/3%
		المخططة (1)	الفعلية (2)			
الاسفنج	الف سم	100	17.527	17	19.64	(11)
اغطية زراعية	طن	2000	0.181	0.009	0	100
اكياس	طن	500	0.06	0.012	0.19	(68)
السلع	طن	250	0	0	0.42	(100)
الباليت	طن	300	76.363	25	85.02	(10)

المصدر: الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية/ التقرير السنوي.

عليه يتبين من الجدول السابق بأنَّ:

أ. نسبة التنفيذ لمنتج الاسفنج منخفضة بشكل ملحوظ، ممّا يشير إلى عدم قدرة الشركة على تحقيق أهداف المبيعات المرسومة، كما أن نسبة التغير السلبية تشير إلى تراجع في الأداء مقارنة بالسنة السابقة.

ب. نسبة التنفيذ لمنتج الاغطية الزراعية شبه معدومة، فضلاً عن لأداء السيء جدًا له، إذ لم يتمكن المنتج من تحقيق أي مبيعات واضحة ممّا يثير قلقًا حول فاعلية استراتيجية التسويق والبيع لها.

ج. على الرغم من وجود نسبة تنفيذ 12%، فإن هناك تراجعا بنسبة 68% مقارنة بالسنة السابقة. وهذا يثير تساؤلات حول أسباب تراجع الاهتمام أو الطلب على هذا المنتج في السوق.

د. منتج السلع لم يحقق أي مبيعات في سنة 2022، والأداء مقارنة بالسنة السابق يعكس انخفاضًا كبيرًا، أذ بلغت مبيعات سنة 2021 (0.42). يتطلب ذلك فحصًا عميقًا حول الأسباب التي أدت إلى انخفاض الطلب أو الفاعلية التسويقية.

ه. منتج الباليت هو الأقرب لتحقيق الأهداف المرسومة، رغم أنه شهد انخفاضاً في المبيعات بمعدل 10% مقارنة بالسنة السابقة يجب مراجعة الأسباب وراء هذا التراجع ووضع استراتيجيات لتحسين الأداء.

4- تقييم الادارة البيئية للشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية

لا توجد في الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية شعبة مختصة بالبيئة ولا تعد تقرير بيئي سنوي، إذ إنَّها في كافة منشآتها وأقسامها الصناعية تنتج كميات كبيرة من النفايات التي تضر بالبيئة (صلبة، وسائلة، وغازية) فضلًا عن التلوث الضوضائي جراء العمليات الصناعية، وذلك بسبب عدم الالتزام بالمتطلبات والشروط التي حددتها الجهات ذات العلاقة، ويمكن توضيحا بالآتي:

الجدول (4) تقييم وقياس الغازات المتولدة من انتاج الباليت

ت	نوع الغازات	الرمز الكيميائي	وحدة القياس	فعلي	معياري	الانحراف
1	غاز أحادي أكسيد الكربون	CO	%	7	1	(6)
2	غاز ثاني أكسيد الكربون	CO2	%	85	76	(9)
4	غاز الميثان	CH4	%	2	14	12
5	غاز ثلاثي فلوريد النيتروجين	NF3	%	1	8	7
6	غازات ملوثة أخرى	Other	%	13	1	(12)
	الإجمالي	طن متري		2650	1500	1150

المصدر: المقابلات المباشرة مع مسؤولي مصنع الباليت وبالاعتماد على بروتوكول كيوتو.

يتبين من الجدول (4) السابق إنَّ الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية قد تجاوزت النسب المقبولة بمقدار (1150) طن متري ، إذ إنَّ الكميات الفعلية اعلاه تقريبية وذلك لصعوبة قياس الكميات للغازات المنبعثة؛ لأنَّها تتطلب دقة كبيرة ومعرفة تقنية التي لا تمتلكها اغلب الشركات العراقية، وتسبب هذه الزيادات مشكلات في البيئة، إذ كانت اغلب الانبعاثات الغازية هي غاز ثاني اوكسيد الكاربون الذي يتولد بشكل طبيعي نتيجة عمليات تسخين المواد الداخلة في العمليات الانتاجية، وبحسب مجموعة البنك الدولي لعام 2018 فإنَّ الغرامات المالية المفروضة تقدر بـ 100$ امريكي لكل طن متري من الزيادة عن النسب المسموح بها، ويعادل الدولار الواحد (1450) دينار؛ إذ يمكن حساب الغرامات المفروضة على الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية كالآتي:

1150 طن متري × 1450 دينار/دولار × 100 دولار/طن متري = 166750000 دينار

يتبين ممّا سبق، أنَّ الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية إذا استندت على التكامل بين سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج من اجل معالجة الانحراف في الانبعاثات الغازية من خلال إستعمال مكائن صديقة للبيئة واستعمال مواد اكثر استدامة، فضلًا عن معالجة الغازات الخارجة من المكائن قبل طرحها إلى الخارج بإستعمال اجهزة متطورة؛ إذ إنَّ ذلك سيوفر لها مبلغ الغرامات والبالغ 166750000 دينار، فضلاً عن ذلك، تقلل من التأثيرات السلبية على البيئة، وتزيد من ولاء الزبائن الحالين لها واكتساب زبائن جدد ممن يرغبون باقتناء المنتجات المستدامة.

الجدول (5) التكاليف المصروفة للمحافظة على سلامة العاملين لسنة 2022

التفاصيل	وحدة القياس	احصائيات العاملين
اجمالي عدد العاملين في المصنع	**عدد**	**75**
عدد العاملين المصابين بسبب التلوث بغازات الاحتباس الحراري والتلوث الضوضائي	**عدد**	**12**
مبلغ التعويضات للعاملين وعلاجاتهم	**دينار**	**43688000**

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المصنع

يتبين ممّا سبق، إنَّ قلة مستوى الوعي لدى العاملين في الشركة محل البحث، وقلة الاهتمام بمتطلبات السلامة وصحة العاملين، ممّا انعكس على ارتفاع نسبة حالات اصابة العاملين إذ بلغت 16%، فضلًا عن ارتفاع مبلغ التعويضات المدفوعة للعاملين ولعلاجاتهم، يمكن للشركة محل البحث معالجة التلوث الضوضائي من خلال تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج عن طريق استعمال مكائن وآلات صديقة للبيئة وخالية من الضوضاء، كون الشركة لا تراعي الاستدامة في عملياتها كافة.

ثانياً: توظيف استراتيجيات TRIZ لتقويم التصميم الاخضر للمنتج

إنَّ أحد الأهداف الأساس للشركات الحديثة هو الاستدامة البيئية، وخاصة في ضوء القضايا البيئية المتنامية، كما تبين في المبحث السابق أنَّ البولي إيثيلين والبولي بروبيلين، اللذان يستعملان مواد خام في تصميم الباليت البلاستيكية للشركة محل البحث ليسا صديقين للبيئة، بسبب تحللهما البطيء، والتلوث الدائم، ووجود مركبات كيميائية خطرة، ومن أجل المساعدة في تقليل التأثير البيئي لهذه المواد، يجب على الشركة تقويم التصميم الأخضر للمنتج، إذ يمكن معالجة هذه القضايا بتوظيف الاستراتيجية التاسعة **(الاجراء المضاد الأولي)** من استراتيجيات TRIZ، تعمل على تقليل الضرر البيئي المحتمل في المستقبل من خلال تحسين المنتج في وقت مبكر من خلال التدابير الوقائية، إذ من الاجراءات الوقائية هو استبدال المواد الخام بإخرى صديقة للبيئة، لكن هذا الاجراء غير مجدي لكون تكاليف هذه المواد مرتفعة جداً ويسبب ارتفاع في اسعار منتجات الشركة ويخرجها من دائرة المنافسة كون الاسعار الحالية للمنتجات المماثلة المستوردة منخفضة، عليه فإنَّ الاجراء الوقائي الافضل هو إعادة تدوير نفايات منتج الباليت من خلال اعادة شراءها بأسعار رمزية من الأسواق أو الزبائن، ثم تحويلها إلى حبيبات بلاستيكية بإستعمال المكائن المتوفرة لدى الشركة (الكسارات، ومكائن التحبيب)، إذ يستغل هذا الاجراء النفايات الناتجة عن استعمال البولي إيثيلين والبولي بروبيلين في عملية تصنيع الباليت في انتاج منتج الاكياس، إذ يمكن الاستفادة من الفقرة السابقة **(تقويم انشطة سلسلة التجهيز الخضراء)** لتطبيق هذا الاجراء وحسب اللآتي:

أ- **تخفيض التكاليف المتغيرة**: استعمال جزء من التكاليف المخفضة لشراء النفايات البلاستيكية بأسعار رمزية وتحويلها إلى حبيبات قابلة لإعادة الاستعمال (انظر فقرة التقييم لنشاط الشراء الأخضر ص122-123).

ب-**استبدال المكائن القديمة بنماذج أحدث**: وفقًا لفقرة تقييم نشاط التصنيع، أدى استبدال الماكنة القديمة بنماذج أحدث إلى زيادة كفاءة الإنتاج، إذ تم تخفيض نسبة الوحدات التالفة بقدار 5.5% ويُعَدُّ هذا الاجراء أحد الاجراءات الوقائية لتقليل التأثير البيئي لنفايات منتج الباليت.

ج-**زيادة فاعلية التسويق**: وفقًا لفقرة تقويم نشاط التسويق الأخضر، فإنَّ الحملات الترويجية الإبداعية تزيد من كفاءة تسويق الشركة؛ إذ يمكن أنْ نستفيد منها في تسويق منتج الاكياس التي انتجت بإستعمال المواد المعاد تدويرها وتعزيز مكانة الشركة محل البحث كعلامة تجارية صديقة للبيئة.

د- **تقويم أنشطة التوزيع**: أنشئت مراكز المبيعات المرنة وزيادة الدعم الحكومي للمنتج المحلي في فقرة تقويم نشاط التوزيع؛ إذ يمكن توزيع المنتجات المستدامة، مثل: الأكياس المصنوعة من حبيبظات معاد تدويرها، بسهولة أكبر بفضل هذه المبادرات.

ه- **تخفيض الانبعاثات الغازية**: اقترح شراء جهاز مؤكسد حراري متجدد لتخفيض انبعاثات الاحتباس الحراريح إذ يمكن استعمال هذا الاجراء في عملية إعادة التدوير النفايات البلاستيكية.

و- **تخفيض التلوث الضوضائي**: إنَّ الاجراءات في فقرة تقويم التلوث الضوضائي، ساعدت في تخفيض الضوضاء في عملية إعادة تحبيب النفايات البلاستيكة؛ لأن المكائن المستعملة في مصنع الباليت (الكسارات، وآلة التحبيب)، هي نفسها تستعمل لاعادة تدوير النفايات.

يتبين ممّا سبق، أنَّ تنفيذ التدابير الوقائية في وقت مبكر من عملية التصميم، بأعتماد استراتيجية (**الاجراء المضاد الأولي**) هي مفيدة لتقويم التصميم الأخضر للمنتج، من خلال إعادة تدوير النفايات وتحويلها إلى مواد يمكن استعمالها لانتاج منتجات جديدة، إذ يمكن لهذه الاستراتيجية، عند تكاملها مع الاستراتيجيات التي نفذت في هذا المبحث، أنْ تقلل من التأثيرات البيئية الضارة للمنتجات.

في ختام هذه المبحث وفقاً لما تقدّم وبعد أنْ قوّمت انشطة سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج، يَتّضح بأنَّ الشركة تفتقر إلى رؤية استراتيجية تركّز على الاستدامة في عملياته الإنتاجية، من خلال عدم تبنّي تقنيات حديثة تراعي جوانب الاستدامة؛ إذ إنَّ استعمال التقنيات المستدامة يمكّن الوحدة الاقتصادية من تقليل: استهلاك الموارد الطبيعية، وزيادة القدرة الإنتاجية والجودة، كما أنَّ العمليات الإنتاجية المستدامة تُسهم في تخفيض الانبعاثات الضارّة وتقليل التأثيرات البيئية، لذلك يجب على الوحدة الاقتصادية محلّ البحث أنَّ تعيد النظر في عملياتها الإنتاجية من خلال تبني نهجٍ مستدامٍ يتضمّن تقنيات حديثة تراعي جوانب الاستدامة، وتحقق ميزة التنافسية مستدامة مثل: سلسلة التجهيز الخضراء، وتصميم الاخضر للمنتج ، وهذا ما يثبت صحّة الفرضية الأساس الاولى للبحث التي تنصّ على: (**لا تدرك الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية أهمية التقنيات المحاسبية والإدارية الحديثة التي تعنى بالاستدامة**)، وتتجلّى أهمّية تبنّي الوحدات الاقتصادية للتقنيات المتطوّرة ونظم الإدارة المستدامة في تعزيز قدرتها على التكّيف مع تحدّيات السوق، وتحقيق الميزة التنافسية المستدامة، إذ لا بد من إيجاد حلول ومعالجات مناسبة وتقديمها إلى الشركة محل البحث، لكي يتم أخذها والعمل بها لخدمة الاقتصاد الوطني بشكل عام، والقطاع الصناعي بشكل خاص، وتتمثل الحلول والمعالجات المناسبة بما سيقوم به الباحثان من إمكانية تطبيق تكامل سلسلة التجهيز والتصميم الاخضر للمنتج في الوحدة الاقتصادية محل البحث على وفق استراتيجيات TRIZ من اجل تحقيق ميزة تنافسية مستدامة، وهذه ما سيتم مناقشته في المبحث القادم

المبحث الرابع

توظيف استراتيجيات TRIZ لتنفيذ تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر في الشركة محل البحث (مصنع الباليت)

بعد أنْ تعرَّفنا طبيعة الشركة الوطنية للصناعات الكيمياوية والبلاستيكية ومنتجاتها ونظامها المحاسبي في المبحث الاول، ودراسة سلسلة التجهيز وتصميم المنتجات وتقويمها في المبحث الثاني، إذ تبين أنّ الشركة محل البحث لا تطبق سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج في عملياتها الإنتاجية؛ لذا يسعى الباحث في هذا المبحث إلى توظيف استراتيجيات TRIZ لتنفيذ تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج من أجل تحقيق الميزة التنافسية المستدامة والارتقاء بالشركة محل البحث وتطويرها.

اولاً: جراءات توظيف استراتيجيات TRIZ لتنفيذ تكامل انشطة سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج في الشركة محل البحث (مصنع الباليت)

لكي يتم اجراء توظيف استراتيجيات TRIZ بشكل خالٍ من التعقيد ويتسم بالبساطة، سيتم مناقشتها على شكل فقرات رئيسة على اساس تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج من خلال توجيه إدارة المصنع نحو الأفضل، لجعل منتجات الشركة محل البحث تنافس المنتجات المستوردة من خلال اجراء بعض التغييرات على الانشطة الانتاجية الحالية، كما يقترح الباحث إلى إعادة الانتاج في مصنع الاكياس لما له أهمية في اعادة تدوير المواد البلاستيكية الداخلة في انتاج الباليت بعد نهاية عمره الانتاجي، لأنه يقلل من النفايات التي يخلفها منتج الباليت، لذلك سيتم دراسة توظيف استراتيجيات TRIZ على وفق الفقرات الآتية:

1- توظيف استراتيجيات TRIZ لتقويم تنفيذ انشطة سلسلة التجهيز الخضراء

تَعدُّ استراتيجيات TRIZ أداة مناسبة لتحفيز الابتكار وحل المشكلات الفنية المعقدة، مما يسهم في تحسين كفاءة أنشطة سلسلة التجهيز الخضراء في مصنع الباليت، إذ من خلال توظيف هذه الاستراتيجيات، يمكن تحقيق تحسينات ملحوظة في العمليات الإنتاجية وتقليل النفايات، مما يعزز الاستدامة والأداء البيئي، إذ ستتناول هذه الفقرة كيفية توظيف استراتيجيات TRIZلتقويم انشطة سلسلة التجهيز الخضراء في مصنع الباليت وفقاً للآتي:

أ- تقويم نشاط الشراء الأخضر

بعد دراسة الميدانية للمصنع وتقييم أداء نشاط الشراء في مصنع الباليت بإستعمال مجموعة من المؤشرات تبين أنَّ هناك انحرافات غير مفضلة بهذه المؤشرات التي ذكرت في الجدول رقم (7) في المبحث الثاني، ممّا يشير إلى تراجع أداء نشاط الشراء، إذ كان هناك انخفاض في ومعدل الاحتفاظ بالمجهزين نتيجةً لعدم تكوين شراكات مستدامة مع المجهزين، ممّا يؤدي إلى عدم استقرار اسعار وجودة المواد الخام، بينما نسبة التكاليف المتغيرة ارتفعت، أذ كان السبب في ذلك هو اعتماد الشركة محل البحث على مجهزين غير موثوقين، فضلًا عن ذلك، انخفاض نسبة صرف المخزون ومعدل دوران المخزون وهذا يعكس عدم كفاءة الشركة في إدارة مخزونها، أذ يمكن تقويم نشاط الشراء من خلال توظيف استراتيجيات TRIZ، إنَّ الاستراتيجية تقويم هذا النشاط هي الاستراتيجية الاولى **(إستراتيجية التقسيم)** وبالاستناد إلى بيانات الشركة والتواصل مع المختصين فيها وعلى ضوء استراتيجية التقسيم اقترح تقسيم المجهزين إلى مجموعات وحسب (جودة المواد، التكلفة بما في ذلك النقل والتأمين، الالتزام بالمواعيد، السمعة والاستدامة)، وإقامة

شراكات مستدامة مع المجهزين ذوي الأداء الافضل، ممّا يمكن الشركة من تطبيق نظام **الإنتاج في الوقت المناسب (Just-In-Time - JIT)**، إذ نتيجة لذلك تم تخفيض المخزون من 13744619745 دينار إلى 74619745 دينار، ممّا يعكس انخفاض كبيرًا في التكاليف المرتبطة بتخزين ونقل المخزون، وتم تخفيض التكاليف المتغيرة من 1500740424 إلى 1305838528، ممّا يعكس زيادة كفاءة استعمال الموارد؛ إذ سيتم إعادة قياس وتقييم الاداء على وفق TRIZ بهدف توضيح الفروقات قبل التطبيق وبعده، وكما مبين بالجدول الآتي:

الجدول (6) إعادة قياس وتقييم نشاط الشراء الاخضر في الشركة محل البحث (مصنع الباليت)

مؤشّر القياس	طريقة القياس	النسبة بعد التطبيق	النسبة قبل التطبيق	الانحراف	نوع الانحراف
معدل الاحتفاظ بالمجهزين	مجهزين الذين الاحتفاظ بهم في نهاية المدة / عدد المجهزين في بداية المدة	[1]0.94	0.65	0.29	مفضّل
نسبة التكاليف المتغيرة	التكاليف المتغيرة / إجمالي التكاليف	[2]0.37	0.41	(0.04)	مفضل
نسبة صرف المخزون	تكلفة البضائع المباعة / متوسط المخزون	[3]1.88	1.18	0.70	مفضّل
هامش الربح الاجمالي	الإيرادات – تكلفة البضائع المباعة / الإيرادات	[4]0.35	0.1	0.25	مفضل
معدل دوران المخزون	كلفة البضاعة المباعة / المخزون	[5]18	1.49	16.51	مفضل

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المصنع

يبين الجدول السابق إعادة قياس وتقييم أداء نشاط الشراء بعد توظيف استراتيجيات TRIZ، ومقارنة نتائج القياس؛ إذ توضح النتائج انحرافات مفضلة، وتؤكد النتائج أنَّ تطبيق إستراتيجية التقسيم في انشطة الشراء في الوحدات الاقتصادية يحقق لها عوائد ايجابية كثيره اهمها: (تخفيض التكاليف، وزيادة الكفاءة في إدارة المخزون)، فضلًا عن توفير أرضية خصبة لتطبيق الانظمة الحديثة مثل نظام JIT.

ب- تقويم نشاط التصنيع الأخضر:

كما بينا سابقا أن التصنيع الاخضر يهدف إلى تقليل التأثيرات البيئية السلبية الناتجة من العمليات التشغيلية، إذ بعد تقييم نشاط الشراء في مصنع الباليت تبين إنَّه لا يتبع التصنيع الاخضر، نظراً لاستعماله مكائن قديمة التي تسببت في

[1] 32÷30
[2] 3529293319÷1305838528
[3] 714619745 ÷1347795029
[4] 2073530814÷(1347795029-2073530814)
[5] 74619745 ÷ 1347795029

زيادة تكاليف الصيانة إلى 30250000 دينار وارتفاع نسبة المنتجات المعيبة إلى 6% ؛ فضلًا عـن تراكم الاتربة والزيوت في بيئة العمل، إذ بلـغت الطاقة الإنتاجية للماكينة القديمة تبلـغ **83733 وحدة**، في حين أنّ وقت إنتاج الوحدة الواحدة بلغ **5دقائق**، إذ يمكن تقويم هذا النشاط بتطبيق استراتيجيات **TRIZ**، حيث تُعد الاستراتيجية المناسبة لتقويم نشاط التصنيع هي الاستراتيجية الثامنة والعشرون **(استراتيجية استبدال الميكانيكية)**، بالاستناد إلى بيانات الشركة والزيارات الميدانية لمصنع الباليت، فإنّ تطبيق هذه الاستراتيجية يتطلب استبدال الماكينة القديمة بأخرى جديدة كلفة شراءها **600126286 دينار**[1]، إذ إنّ الطاقة الإنتاجية لها تصل إلى **144000وحدة**، ووقت إنتاج الوحدة الواحدة ينخفض إلى **دقيقة واحدة** فقط، كما إنَّ نسبة التلف فيها لا تتجاوز **0.5% لإعتمادها على الأتمتة**، مما يمثل تحسنًا كبيرًا مقارنةً بنسبة تلف الماكينة القديمة البالغة .**6%**، فضلا عن تخفيض التأثيرات البيئية (العوادم الغازية والضوضاء)عن استبدال الماكينة التي سيتم مناقشتها في فقرة تقويم الإدارة البيئية، وبهدف توضيح الفروقات قبل التطبيق وبعده يمكن إعادة قياس المؤشرات والمقاييس التي حُسبت سابقًا وأعداد جدول بالنتائج وكالآتي:

- الكفاءة العامة للمكائن:

الكفاءة العامة للمكائن (الباليت) = توفر المكائن V × كفاءة الأداء P × معدل الجودة Q

$$= 0.98 \times 1 \times 0.99 = 98\%$$

$$V = \frac{\text{وقت التشغيل–وقت التوقف}}{\text{وقت التشغيل}} \times 100\% = \frac{\mathbf{2250}\text{ ساعة} - \mathbf{38}\text{ ساعة}}{\mathbf{2250}\text{ ساعة}} \times 100\% = 98\%$$

$$P = \frac{\text{وقت انتاج الوحدة} \times \text{الوحدات المنتجة}}{\text{الوقت الفعلي للانتاج}} = 100 \times \frac{\mathbf{13500} \times \frac{\text{ساعة}}{\text{وحدة}}\mathbf{0.017}}{\mathbf{2212}\text{ ساعة}} = 100 \times 100\%$$

$$Q = \frac{\text{عدد المنتجات الجيدة}}{\text{إجمالي عدد المنتجات المنتجة}} \times 100 = \frac{\mathbf{134932}}{\mathbf{135000}} \times 100 = 99.9\%$$

عدد الوحدات المنتجة =كمية الانتاج بالطن×عدد الوحدات المنتجة من الطن الواحد=2368.421 ×57=135000 وحدة

وقت التوقف = وقت التوقف الطبيعي + وقت التوقف الغير طبيعي= 34+4= 38 ساعة

وقت التشغيل = وقت التشغيل الفعلي + وقت التوقف = 2212 + 38 = 2250 ساعة

الوحدات التالفة = عدد الوحدات المنتجة × نسبة الوحدات التالفة = 13500 × 0.5% = 68 وحدة

الوحدات الجيدة = الوحدات المنتجة – الوحدات التالفة = 135000 – 68 = 134932 وحدة

- **تكاليف الصيانة**: تكون تكاليف صيانة المكائن الجديدة أقل بكثير مقارنة بالمكائن القديمة؛ لأنها تكون أقل عرضة للأعطال وتأتي بتقنيات متطورة تزيد من كفاءتها وتقلل من الحاجة إلى الصيانة المستمرة؛ إذ لا تتجاوز تكاليف الصيانة للمكائن الجديدة 10% من تكاليف صيانة المكائن القديمة

تكاليف الصيانة للمكائن الجديدة = 30250000× 10% = 3025000 دينار

[1] https://www.alibaba.com/product-detail/2900Ton-Large-Size-Good-Price-Injection_1601279003232.html?spm=a2700.galleryofferlist.normal_offer.d_image.2f3013a0ewuPKw

نسبة العيوب في الانتاج:

$$\text{نسبة العيوب في الانتاج} = \frac{\text{عدد المنتجات المعيبة}}{\text{إجمالي عدد المنتجات المنتجة}} \times 100 = \frac{68}{135000} \times 100 = 0.5\%$$

الجدول (7) إعادة قياس وتقييم نشاط التصنيع الاخضر في الشركة محل البحث (مصنع الباليت)

النشاط	مؤشّر القياس	وحدة القياس	بعد التطبيق	قبل التطبيق	الانحراف	نوع الانحراف
التصنيع	الكفاءة العامة للمكائن	%	%98	%65	%33	مفضّل
	تكاليف الصيانة	الف دينار	3025	30250	(27225)	مفضل
	نسبة العيوب في الانتاج	%	%0.5	%6	(%5.5)	مفضّل
	وقت انتاج الوحدة	دقيقة	1	5	(4)	مفضل
	وقت التوقف	ساعة	38	154	(116)	مفضل

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المصنع

يتبين ممّا سبق تحسن واضح في نشاط التصنيع الاخضر نتيجة تطبيق استراتيجية TRIZ، حيث استبدلت الماكينة القديمة التي تجاوز عمرها(50) عامًا بأخرى جديدة تتمتع بتقنيات متطورة، هذا التغيير أدى إلى تحسين الكفاءة العامة للماكينة بشكل كبير، إذ ارتفعت إلى 98% بعد إنْ كانت 65% مع الماكينة القديمة، كما إنَّ فترة التوقف انخفضت بشكل ملحوظ، ممّا أسهم في تقليل الهدر في الوقت والموارد، فضلًا عن ذلك، تحقق توفير كبير في تكاليف الصيانة التي انخفضت إلى 3025000 دينار، مقارنة بالتكاليف المرتفعة التي كانت تصل إلى 30,250,000 دينار مع الماكينة القديمة، أما نسبة العيوب في الإنتاج فقد انخفضت من 6% إلى 0.5%، ممّا أدى إلى تحسين الجودة العامة للمنتجات وتقليل المنتجات المعيبة، وبالنظر إلى هذه التحسينات، أصبح من الواضح أنَّ تطبيق (إستراتيجية استبدال الميكانيكية) قد أسهم بشكل كبير في تحسين الأداء العام للنشاط وزيادة كفاءته، ممّا جعل قرار استبدال الماكنة استثمارًا مثمرًا ومؤثرًا في تطوير العمليات الإنتاجية في الشركة محل البحث.

ج- تقويم نشاط التوزيع الاخضر:

بناءً على نتائج التقييم الواردة في المبحث السابق، يُلاحظ أنَّ نشاط التوزيع لمنتج الباليت يعاني من تحديات عديدة أثرت بشكل كبير على عدم تحقيق أهداف المبيعات، أهمها عدم امتلاكها مراكز بيع مباشر، واعتمادها على الوزارات التابعة للدولة، التي تعتبر أكثر زبائنها، إذ تحوّل الكثير من هذه الوزارات إلى المنتجات المستوردة؛ بسبب انخفاض أسعارها مقارنة بأسعار منتجات الشركة، على الرغم من أنّ هذه المنتجات المستوردة تتمتع بجودة وكفاءة أقل من المنتج المحلي، فإنَّ انخفاض الأسعار للمنتجات المستوردة جعلها الخيار الأكثر جذبًا للوزارات، وهو ما أدّى إلى تراجع حصتها السوقية لصالح المنتجات المستوردة، إذ كانت نسبة التنفيذ البالغة 25% فقط من المبيعات لعام 2022 تشير إلى قصور

واضح في إيصال المنتج إلى الأسواق المستهدفة، إذ يمكن تطبيق استراتيجيات TRIZ لتقويم هذا النشاط وإنَّ الاستراتيجية الخامسة عشر (**الاستراتيجية الحركية**) هي الانسب لأنها تركز على التغيير والقدرة على التعديل والتكيف مع المتطلبات والظروف المختلفة، والآتي يوضح اجراءات تطبيق الاستراتيجية:

1. فتح مراكز بيع مباشر صغيرة الحجم (نقاط بيع مرنة) وتصمم هذه المراكز لتكون صغيرة الحجم، إذ يمكن تشغيلها بموارد محدودة (موظف واحد، ومساحة صغيرة) مع امكانية توسيعها او انشاء اخرى في نفس المنطقة إذا زاد الطلب على المنتج، أو اغلاقها إذا لم تحقق الهدف المطلوب دون تكبد خسائر كبيرة.

2. تعزيز الدعم الحكومي من خلال توجيه وزارات الدولة لاقتناء المنتج المحلي، وفرض ضرائب على المنتجات المستوردة ممّا يجعل سعرها اعلى مقارنة بالمنتج المحلي، هذا الاجراء يساعد الشركة محل البحث والقطاع الصناعي بصورة عامة على المنافسة بشكل فاعل، ممّا يعزز حصة السوق للمنتجات المحلية.

3. التعاقد مع الوزارات بعقود طويلة الاجل تمتد لعدة سنوات مع تضمين خصومات أو شروط دفع مرنة تضمن ولاءها على المدى البعيد لضمان استقرار المبيعات.

4. أقامة شراكات مع موزعين محليين لتوسيع شبكة توزيع منتجات الشركة.

يتبين ممّا سبق أنَّ عدم وجود مراكز بيع للشركة محل البحث واعتمادها على الوزارات كزبائن رئيسين أدى إلى تراجع مبيعاتها، وللتغلب على هذه التحديات، إذ وظفت إستراتيجيات TRIZ من خلال تطبيق الاستراتيجية الخامسة عشر بخطوات عملية تشمل إنشاء مراكز بيع مرنة، وتعزيز الدعم الحكومي للمنتج المحلي، وتوقيع عقود طويلة الأجل مع الوزارات لضمان استقرار الطلب على منتج الباليت، إلى جانب إقامة شراكات مع موزعين محليين لتوسيع شبكة التوزيع وزيادة الحصة السوقية للشركة،إذ يعد تقويم نشاط التسويق في الفقرة السابقة ونشاط التوزيع في الفقرة الحالية تمكن الشركة محل البحث من زيادة مبيعاتها الفعلية إلى 75% من المبيعات المخططة بعدما كانت النسبة قبل التقويم 25%.

2- توظيف استراتيجيات TRIZ لتقويم الإدارة البيئية للشركة محل البحث

إنَّ الادارة البيئية اصبحت جزءًا رئيس من الاستراتيجيات المؤسسية، لذا تحتاج الشركات إلى أدوات فاعلة لضمان تحسين أدائها البيئي، إذ تُعَدُ استراتيجيات TRIZ من أفضل الادوات التي يمكن توظيفها لتقويم وتطوير الإدارة البيئية، إذ كما بينا في المبحث السابق إنَّ الشركة محل البحث تنتج كميات كبيرة من النفايات (صلبة، وسائلة، وغازية) التي تضر بالبيئة، فضلًا عن التلوث الضوضائي جراء العمليات الصناعية والإدارية؛ إذ سيتم توظيف استراتيجيات TRIZ لتقويم الادارية البيئية حسب الفقرات الاتية:

أولاً: تقويم إدارة النفايات

إنَّ النفايات تشكل مشكلة بيئية كبيرة تؤثر على البيئة وصحة الإنسان، إذ إنَّ إدارة النفايات على نحو مستدام، من خلال التخفيض من إنتاج النفايات وإعادة تدويرها؛ إذ تسعى هذه العملية إلى الحفاظ على الموارد الطبيعية، ومن الممكن

الحد من التأثيرات السلبية على النظام البيئي وتحسين نوعية الحياة من خلال توظيف استراتيجيات TRIZ وعلى النحو الاتي:

1- النفايات الصلبة: إنَّ الاستراتيجية المناسبة لتفادي ضرر النفايات الصلبة هي الإستراتيجية الثانية والعشرون (**تحويل الاجراء الضار إلى نافع**)، إذ يولد مصنع الباليت نفايات صلبة ناتجة من عمليات التشكيل، فضلاً عن الوحدات المعيبة وهذه النفايات تضر بالبيئة، إذ استبدلت الماكنة القديمة بماكنة جديدة عند تقويم نشاط التصنيع في هذا المبحث، يساعد ذلك تحسين العمليات الانتاجية ومن ثم، تخفيض النفايات من خلال تقليل الفاقد ونسبة العيوب في الانتاج، فضلًا عن تقليل الرواسب الناتجة عن عمليات التصنيع، لكن يستمر وجود النفايات لكن بنسبة اقل وبتطبيق الاستراتيجية يمكن اعادة تدوير النفايات المتولدة في انتاج الاكياس، وبهذا الاجراء تحولت النفايات التي تضر بالبيئة إلى مواد خام لإنتاج منتج اخر.

2- النفايات الغازية: كما بينا في المبحث السابق إنَّ مصنع الباليت يولد مجموعة من الغازات السامة الناتجة من عمليات التصنيع وبكميات تتجاوز الكميات المعيارية، ولمعالجة هذه الغازات بتوظيف إستراتيجيات TRIZ فإنَّ الإستراتيجية الانسب هي الاستراتيجية التاسعة (الاجراء المضاد الاولي) أي القيام بفعل للسيطرة على التأثيرات الضارة من فعل مفيد اخر، إذ على ضوء هذه الاستراتيجية ولتقليل التأثير **النفايات الغازية:** كما بينا في المبحث السابق أنَّ مصنع الباليت يولد مجموعة من الغازات السامة الناتجة من عمليات تصنيع الباليت وبكميات تتجاوز الكميات المعيارية، ولمعالجة هذه الغازات بتوظيف إستراتيجيات TRIZ فإنَّ الإستراتيجية الانسب هي الاستراتيجية التاسعة (الاجراء المضاد الاولي) أي القيام بفعل للسيطرة على التأثيرات الضارة من فعل مفيد اخر، إذ على ضوء هذه الاستراتيجية ولتقليل التأثير الضار للغازات المنبعثة جراء عمليات الانتاجية للباليت يمكن نصب جهاز المؤكسد الحراري المتجدد Regenerative Thermal Oxidizer (RTO) تبلغ كلفة الشراء الاجمالية للجهاز 14000000 دينار، وعمره الانتاجي 15 سنة، إذ يعمل على أكسدة المواد العضوية المتطايرة والغازات السامة وتحويلها إلى غازات غير ضارة عن طريق رفع درجة حرارتها بين (800-1000 درجة مئوية؛ إذ يعمل على تخفيض كمية الغازات والمركبات المتطايرة بسنة 85% وبذلك سوف يحقق المصنع نتيجة الالتزام بالمعايير المحددة وفورات من مبلغ الغرامات المفروضة عليه؛ وكما يوضح الجدول (8) الآتي:

الجدول (8) وفورات الغرامات المتحققة بعد تطبيق استراتيجيات TRIZ

التفاصيل	وحدة القياس	الانحراف	اجمالي الغرامات بالدينار العراقي
قبل التطبيق	**طن متري**	**1150**	**166750000**
بعد التطبيق	**طن متري**	**0**	**0**
الفرق			**166750000**

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المصنع

يمكن حساب صافي الوفورات المتحققة من جراء تطبيق استراتيجيات TRIZ وذلك بعد استبعاد الاندثار السنوي للجهاز ومن خلال الآتي:

الاندثار السنوي للجهاز = اجمالي كلفة الشراء ÷ العمر الانتاجي = 14000000دينار ÷ 15 سنة = 933333 دينار/ سنة

صافي الوفورات المتحققة =الوفورات بعد التطبيق – الاندثار السنوي= 166750000 – 933333 = 165816667 دينار

ثانياً- تقويم التلوث الضوضائي

يُعَدُّ التلوث الضوضائي من التحديات البيئية والصحية التي تؤثر على بيئة العمل وصحة العاملين؛ إذ كما تبين في المبحث السابق أن العمليات الانتاجية في مصنع الباليت تولد مستويات مرتفعة من الضوضاء التي تتجاوز الحد المسموح نتيجة عدم تحديث المكائن والمعدات ممّا يزيد من تأثيرات هذه الأصوات؛ إذ إنَّ تكاليف العلاج والتعويضات للعمال المتأثرين بالتلوث الضوضائي وتلوث الغازات المسببة للاحتباس الحراري بلغت 43688000 دينار، ممّا يُعَدُّ عبئًا على الشركة، فضلًا عن التأثيرات السلبية على الانتاجية والرفاهية العامة للعاملين، إذ من الضروري أنْ تتبنى الشركة اهتمامًا خاصاً واتباع استراتيجيات وتقنيات للتحكم في الضوضاء، إذ يمكن توظيف استراتيجيات TRIZ لتقويم ومعالجة هذا التلوث، والاستراتيجية المناسبة لتقويمه هي الاستراتيجية الحادية عشر **(استراتيجية الاحتياط المسبق)** التي تهدف إلى تقليل التأثيرات الضارة وذلك بإجراءات تعالج العمليات الضارة قبل وقوعها، إذ تطبيق هذه الإستراتيجية لتقويم التلوث الضوضائي وعلى النحو الآتي:

1. استبدال المكائن القديمة التي تسبب الضوضاء بإخرى أكثر كفاءة وهدوء، إذ تم استبدال ماكنة الحقن في فقرة تقويم نشاط التصنيع.
2. تحسين بيئة العمل بإستعمال مواد عازلة للصوت في مناطق العمل المتأثرة بالضوضاء، إذ من خلال الزيارة الميدانية للمصنع تم ملاحظة آلات التكسير والتحبيب وهي معزولة في غرفه بمساحة 225 متر مربع، إذ يمكن تغطية جدران وسقف هذه الغرف بإستعمال ألواح الاسفنج الصوتي التي تمتص الصوت التي تبلغ كلفتها 6525000 دينار وبعمر انتاجي 25 سنة أي ما يعادل 261000 سنويا.
3. استعمال معدات حماية شخصية مثل واقيات الاذن في الاماكن ذات الضوضاء المرتفعة التي تبلغ كلفة شراءها بمبلغ 750000 دينار سنوياً.
4. اقامة دورات تدريب للعاملين حول كيفية استعمال واقيات الاذن لأنَّ استعمالها بطريقة غير صحيحة يسبب تأثيرات جانبية على الأذن.

إذ يمكن بيان التكاليف التي تتكبدها الشركة على الاجراءات التقويمية مجموعة من التكاليف لشراء العوازل الاسفنجية وواقيات الاذن بالجدول (9) الآتي:

الجدول (9) تكاليف اجراءات تطبيق استراتيجيات TRIZ لتقويم التلوث الضوضائي والمحافظة على سلامة العاملين سنوياً

التفاصيل	وحدة القياس	اجمالي الغرامات بالدينار العراقي
تكاليف شراء واقيات الاذن	**دينار**	**750000**

تكاليف شراء الكمامات	**دينار**	**350000**
تكاليف شراء ألواح الاسفنج الصوتي	**دينار**	**261000**
تكاليف إقامة الدورات التدريبية للعاملين	**دينار**	**400000**
المجموع	**دينار**	**1761000**

المصدر: بالاعتماد على بيانات الشركة وأسعار السوق لشراء المواد

يتبين ممّا سبق، إنَّ تطبيق استراتيجيات TRIZ والعمل على الاجراءات المقترحة حلًا مناسباً ومستداماً للشركة محل البحث (مصنع الباليت)، للمحافظة على سلامة العاملين والبيئة المحيطة بالمصنع، فضلاً عن الوفورات المتحققة من تكاليف تعويضات العاملين وعلاجاتهم وكما مبين في الجدول (10) الآتي:

الجدول (10) وفورات التكاليف المتحققة بعد تطبيق استراتيجيات TRIZ لتقويم التلوث الضوضائي

التفاصيل	وحدة القياس	قبل تطبيق الاستراتيجية	بعد تطبيق الاستراتيجية	الوفورات المتحققة
مبلغ التعويضات للعاملين وعلاجاتهم	**دينار**	**43688000**	**1761000**	**41927000**

المصدر: الجدول من اعداد الباحثين بالاعتماد على بيانات المصنع

يتبين ممّا سبق، أنَّ الاحتياط المسبق للضرر بتطبيق استراتيجية TRIZ، يعكس ذلك على تخفيض عدد الاصابات وتخفيض التكاليف الخاصة بعلاجاتهم وتعويضاتهم بمبلغ **41927000 دينار**، فضلًا حماية البيئة المحيطة من تأثيرات التلوث الضوضائي الناتجة عن مكائن المصنع.

ممّا تقدم في هذا المبحث، يتبين أنَّ تطبيق تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ يمكن من توفير عوائد اقتصادية واجتماعية وبيئية هو ما يعكس صورة إيجابية عن الشركة محل البحث في تطبيق جوانب الاستدامة، وهذا ما يثبت الفرضية الثانية، التي تنص على " **إمكانية تطبيق تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج على وفق استراتيجيات TRIZ في الوحدات الاقتصادية الصناعية العراقية"**،وفي ضوء النتائج المتحققة سيتم تثبيت مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات في الفصل القادم، التي توصل إليها الباحثان فضلاً عن المقترحات البحثية لإمكانية اجراء بحوث ودراسات فيها.

المبحث الخامس/ الاستنتاجات والتوصيات

اولاً- الاستنتاجات

1. الاستدامة الصناعية هي تبني ممارسات واساليب لتطوير الصناعة بشكل يضمن حماية البيئة، ممّا دفع الوحدات الاقتصادية الصناعية إلى تبني نماذج مثل سلسلة التجهيز الخضراء التي تركز انشطتها على إدارة العمليات بطرق تقلل من انتاج النفايات والحفاظ على الطاقة.

2. إنَّ خصائص ومميزات سلسلة التجهيز الخضراء تكمن في قدرة الوحدات الاقتصادية التي تنفذها على تحقيق المزايا التي لا تستطيع الوحدات الاقتصادية المماثلة تحقيقها؛ ولا سيما في ضوء الوعي البيئي المتزايد لدى الحكومة والزبائن.
3. إنَّ إدارة النفايات من خلال تحويلها إلى مواد جديدة وإعادة تدويرها، تسهم في تقليل الحاجة إلى المواد الخام، وتوفير الطاقة، وتقليل انبعاثات الغازات الضارة، ممّا يعزز الاستدامة ويحمي الموارد الطبيعية والبيئة.
4. تمثل سلسلة التجهيز الخضراء أداة حيوية للوحدات الاقتصادية لتحقيق الاستدامة، حيث تسهم في تحسين الأداء الاقتصادي وتخفيض التكاليف وتعزيز الميزة التنافسية المستدامة، من خلال تخفيض الأثر البيئي وزيادة كفاءة المواد وتخفيض استهلاك الطاقة.
5. يعتبر التصميم الأخضر للمنتج استراتيجية فاعلة لتحقيق التوازن بين الجوانب البيئية والاقتصادية والاجتماعية؛ إذ يسهم في حماية الموارد الطبيعية وتقليل الانبعاثات الضارة والنفايات، ممّا يمنح الوحدات الاقتصادية مزايا تنافسية من خلال استعمال مواد صديقة للبيئة، ممّا يفتح أمام الاقتصاد فرصًا أكبر للازدهار؛ فضلاً عن ذلك، فإنَّه استراتيجية التصميم الأخضر للمنتج تلبي تفضيلات واحتياجات الزبائن الذين تحولوا نحو شراء المنتجات المستدامة.
6. تعاني الشركة محل البحث من ضعف في انتاج منتج الاسفنج، فضلًا عن توقف انتاج منتجات الأغطية الزراعية والاكياس والسلع ، بسبب منافسة المنتجات المستوردة وغياب الدعم الحكومي ، ممّا يشكل تهديداً على إستمرارية المنتج المحلّي.
7. أوضحت نتائج إعادة قياس وتقييم مؤشرات التصنيع الاخضر في الشركة محل البحث بعد توظيف استراتيجيات TRIZ **(استراتيجية التقسيم)** تعزيز الربحية، وارتفاع مرونة التشغيل، واستدامة الوحدة الاقتصادية تعاني الآلات والمعدات في الشركة من قلة الادامة الدورية، فضلاً عن تقادم اعمارها، ممّا يزيد من تكاليف الصيانة ويزيد من استهلاك الموارد وزيادة تأثيرها على البيئة.
8. اثبت توظيف استراتيجيات TRIZ تحقيق مجموعة من المزايا التنافسية المستدامة للشركة محل البحث عن طريق تطبيق تكامل سلسلة التجهيز الخضراء والتصميم الاخضر للمنتج؛ إذ تمثلت هذه المزايا بالتحسينات التي طرأت التي انعكست بتخفيض التكاليف وزيادة الايرادات، فضلاً عن الحفاظ على الموارد من الاستنزاف.

ثانياً: التوصيات

1. ينبغي على الوحدات الاقتصادية تبني استراتيجيات مبتكرة ومرنة تعزز من استدامتها، واستثمار الوقت والموارد في الأبحاث والتطوير لضمان تطبيق ممارسات جديدة تؤكد على حماية البيئة وزيادة كفاءة العمليات.
2. نشر ثقافة الاستدامة وتطبيق التقنيات المحاسبية والإدارية الحديثة التي تراعي متطلبات الاستدامة، من خلال إدراجها في المناهج الدراسية للطلبة في الجامعات العراقية على مستوى الدراسات الاولية والعليا.
3. يجب مراجعة وتحسين السياسات والإجراءات المتعلقة بإدارة النفايات في الوحدات الاقتصادية، مع التركيز على تطوير تقنيات مبتكرة لتحويل النفايات إلى مواد جديدة، ممّا يعزز من دورها في الاستدامة وحماية البيئة.
4. يتعين على الوحدات الاقتصادية مراقبة وتقييم تأثير سلسلة التجهيز الخضراء على أدائها، مع وضع أهداف واضحة لتحسين كفاءة الموارد وتخفيض التكاليف، كما يمكن الاستفادة من تحليلات البيانات لتوجيه القرارات الاستراتيجية.
5. يُنصح بتطوير منتجات تعتمد على التصميم الأخضر للمنتج مع التركيز على تلبية احتياجات الزبائن نحو الاستدامة؛ فضلا عن تسويق هذه المنتجات بشكل فاعل، ممّا يعزز من تنافسية الوحدة الاقتصادية ويزيد من ولاء الزبائن.

6. يُوصى بتطوير نماذج عمل تجمع بين سلسلة التجهيز الخضراء وتصميم المنتجات الخضراء، حيث يجب إجراء ورش عمل ومنتديات تشجع على التعاون بين الفرق المختلفة لضمان تبادل المعلومات وتعزيز الاستدامة.
7. يجب على الوحدات الاقتصادية تدريب العاملين على تطبيق استراتيجيات TRIZ، ممّا يتيح لهم بتطوير مهاراتهم في الحل الإبداعي، ويعزز قدراتهم على الابتكار في التصميم وإدارة العمليات بشكل مستدام.
8. يُنصح بتوفير بيئة عمل تشجع الإبداع وتقبل الأفكار الجديدة، مع تخصيص موارد لدعم الابتكارات المستندة إلى استراتيجيات TRIZينبغي تطوير آليات لمشاركة النجاح والتعلم من التجارب بهدف تحسين جودة المنتجات والخدمات المقدمة للزبائن.
9. فتح منافذ توزيع لمنتجات الشركة وتعزيز استراتيجيات التوزيع والتسويق؛ فضلاً عن مخاطبة وزارات الدولة وحثهم على شراء منتجاتها، وتحسين مستوى نشاط الدعاية الإعلان للترويج عن منتجاتها بشكل أكثر فاعلية.

ثبت المراجع والمصـادر

1) المصادر العربية:

البحوث والدوريات

1. الفضل، مؤيد محمد وغدير، إنعام محسن. 2012. "**تأثير محاسبة تكاليف الجودة في تحقيق الميزة التنافسية (دراسة تحليلية لعينة من المنظمات الصناعية العراقية**". *Al-Ghary Journal* 8 (23).

الرسائل والاطاريح

1. الباهي، احمد حاضر ابراهيم. (2023). **"أثر مبادى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات TRIZ للسيطرة على كلف الجودة"** دراسة ميدانية في شركة Royal Can لصناعة العلب في محافظة السليمانية/ رسالة ماجستير مقدمة إلى مجلس كلية الادارة والاقتصاد- جامعة الموصل.
2. الزاوي، عبد القادر بن الزاوي. (2022). **"فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الابتكاري للمشكلات TRIZ في تنمية التفكير الابتكاري لدى متربصي التكوين المهني/ تخصص تركيب وصيانة الألواح الشمسة**". اطروحة مكملة لنيل شهادة الدكتوراه/ كلية العلوم الانسانية – جامعة محمد بوضياف المسيلة.

First: books

1. David B, Grant, Alexander Trautrims, and Chee Yew Wong. (2021). **"*Sustainable Logistics and Supply Chain Management*."** 3Rd Edition, Kogan page.
2. Haag Brezet, H Den, and C Van Hemel. (1997). **"Eco-Design: A Promising Approach to Sustainable Production and Consumption."** *UN Environment Programme (UNEP).*
3. Heizer, Jay, & Render, Barry,(2000). "**Principles Of Operation Management 3rd**", Edition, Prentic _ Hall inc..
4. Orloff, Michael A. (2006). **" Inventive Thinking through TRIZ"**. A Practical Guide Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-33223-7

Second: Periodicals and Researches

1. Adama, Henry Ejiga, Oladapo Adeboye Popoola, Chukwuekem David Okeke, and Abiodun Emmanuel Akinoso. (2024). **"Theoretical Frameworks Supporting IT and Business Strategy Alignment for Sustained Competitive Advantage."** *International Journal of Management & Entrepreneurship Research* 6 (4): 1273–87.
2. Alkasem, Batoul, and Filiz Yalçin Tilfarlioğlu. (2023). **"TRIZ as Innovative Method in English Language Teaching."** *Journal of Education and Training Studies* 11 (1): 37–45.https://doi.org/10.11114/jets.v11i1.5823

   Amemba, Cyrus Saul, Pamela Getuno Nyaboke, Anthony Osoro, and Nganga Mburu. (2013). **"Elements of Green Supply Chain Management."** *European Journal of Business and Management* 5 (12): 51–61. https://2u.pw/2d61byNH
3. Bereketli, İlke, Müjde Erol Genevois, and H Ziya Ulukan. (2009). **"Green Product Design for Mobile Phones."** *International Journal of Economics and Management Engineering* 3 (10): 1850–1854.
4. Boks, Caster, and A Stevels. (2007). **"Essential Perspectives for Design for Environment. Experiences from the Electronics Industry."** *International Journal of Production Research* 45 (1–19): 4021–4039.https://doi.org/10.1080/00207540701439909
5. Bowen, Frances, Paul Cousins, Richard Lamming, and Adam Faruk. (2006). **"Horses for Courses: Explaining the Gap between the Theory and Practice of Green Supply."** *Greening the Supply Chain*, 151–172.
6. Chen, Chiau-Ching, Hsu-Shih Shih, Kun-Shan Wu, and Huan- Shyur. (2009). **"Using ANP for the Selection of Green Supply Chain Management Strategies."** In *Proceedings of the Tenth International Symposium*, 1–15.
7. Chin, Thoo Ai, Huam Hon Tat, and Zuraidah Sulaiman. (2015)**. "Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance."** *Procedia Cirp* 26: 695–699. https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.07.035
8. Ekmekci, Ismail, and Emine Elif Nebati. (2019). **"Triz Methodology and Applications."** *Procedia Computer Science* 158: 303–315.
9. Gao, Yang, Zhifeng Liu, Di Hu, Lei Zhang, and Guogang Gu. (2010). **"Selection of Green Product Design Scheme Based on Multi-Attribute Decision-Making Method."** *International Journal of Sustainable Engineering* 3 (4): 277–291
10. Garg, Dixit, S Luthra, and A Haleem. (2014). **"Ranking of Performance Measures of GSCM towards Sustainability: Using Analytic Hierarchy Process."** *Int J Soc Manag*

Econ Bus Eng 8 (3): 764–770.

11. Hervani, Aref A, Marilyn M Helms, and Joseph Sarkis. (2005). **"Performance Measurement for Green Supply Chain Management."** *Benchmarking: An International Journal* 12 (4): 330–353. https://doi.org/10.1108/14635770510609015
12. Hoffman, Nicole P. (2000). **"An Examination of the" Sustainable Competitive Advantage" Concept: Past, Present, and Future."** *Academy of Marketing Science Review* 4 (2000): 1–16.
13. Hogan, James. (1991). **"Representing Industry: Confederation of British Industry."** In *The European Marketplace*, 431–438. Springer.
14. Ilevbare, Imoh M, David Probert, and Robert Phaal. (2013). **"A Review of TRIZ, and Its Benefits and Challenges in Practice."** *Technovation* 33 (2–3): 30–37.
15. Jani, Hajar Mat. (2013). **"Teaching TRIZ Problem-Solving Methodology in Higher Education: A Review."** *International Journal* 2 (9): 98–103
16. Johnny, C. Ho, Shalishali, Maurice K., Tseng, T.L. B., & Ang, David S. (2009). **"Opportunities in green supply chain management."** *The Coastal Business Journal*, *8*(1), 2.
17. Le Pochat, S., Bertoluci, G., & Froelich, D. (2007). **"Integrating ecodesign by conducting changes in SMEs."** Journal of Cleaner Production, 15(7), 671–680. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2006.01.004
18. Lin, Yun-Sheng, and Mingchih Chen. (2021). **"Implementing TRIZ with Supply Chain Management in New Product Development for Small and Medium Enterprises."** *Processes* 9 (4): 614. https://doi.org/10.3390/pr9040614
19. Mahdi, Omar Rabeea, Islam A Nassar, and Mahmoud Khalid Almsafir. (2019). **"Knowledge Management Processes and Sustainable Competitive Advantage: An Empirical Examination in Private Universities."** *Journal of Business Research* 94: 320–334. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.02.013
20. Manaktola, Kamal, and Vinnie Jauhari. (2007). **"Exploring Consumer Attitude and Behaviour towards Green Practices in the Lodging Industry in India."** *International Journal of Contemporary Hospitality Management* 19 (5): 364–377.
21. Moussa, Fatima Zahra Ben, Ivana Rasovska, Sébastien Dubois, Roland De Guio, and Rachid Benmoussa. (2017). **"Reviewing the Use of the Theory of Inventive Problem Solving (TRIZ) in Green Supply Chain Problems."** *Journal of Cleaner Production* 142: 2677–92. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.008
22. Rau, Hsin, Jia-Jhe Wu, and Katrina Mae Procopio. (2023). **"Exploring Green Product**

Design through TRIZ Methodology and the Use of Green Features." *Computers & Industrial Engineering* 180: 109252. https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109252

23. Rettab, B, and A Ben Brik. (2008). **"Green Supply Chain in Dubai."** [Online] Dubai Chamber Centre for Responsible Business, Dubai. UAE.
24. Sanath, n, Modak Shreyas, and S Nagesh. (2021). **"Review on Green Supply Chain Management as a Strategic Approach for Better Corporate Performance."** *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (Ijtsrd)* 5 (5): 289–294. https://www.ijtsrd.com/papers/ijtsrd43805.pdf
25. Schweizer, Timothy P. (2001). **"An Introduction to TRIZ: The Theory of Inventive Problem Solving."** *Marketing Management Association*, 6: 123–125
26. Shekari, Hamideh, Skandar Shirazi, M Afshari, and S Veyseh. (2011). **"Analyzing the Key Factors Affecting the Green Supply Chain Management: A Case Study of Steel Industry."** *Management Science Letters* 1 (4): 541–550. http://dx.doi.org/10.5267/j.msl.2011.05.006
27. Shimukovich, P N. (2023). **"TRIZ Ideas in a Systematic Presentation."** In *International TRIZ Future Conference*, 283–294. Springer.
28. Srivastava, Samir K. (2007). **"Green Supply-chain Management: A State-of-the-art Literature Review."** *International Journal of Management Reviews* 9 (1): 53–80. https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2007.00202.x
29. Stevels, Ab. (2002). **"Green Supply Chain Management Much More than Questionnaires and ISO 14.001."** In *Conference Record 2002 IEEE International Symposium on Electronics and the Environment (Cat. No. 02CH37273)*, 96–100. IEEE.
30. Uang, Shiaw Tsyr, and Cheng Li Liu. (2013). **"The Development of an Innovative Design Process for Eco-Efficient Green Products."** *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)* 8006 LNCS (PART 3): 475–483.
31. Vallet, Flore, Benoît Eynard, Dominique Millet, Stéphanie Glatard Mahut, Benjamin Tyl, and Gwenola Bertoluci. (2013). **"Using Eco-Design Tools: An Overview of Experts' Practices."** *Design Studies* 34 (3): 345–377. https://doi.org/10.1016/j.destud.2012.10.001
32. Wang, Jie, Yanjuan Cui, Jin Zhu, and Ling Li. (2010). **"Discussion about Material Flow Cost Accounting."** In *ICLEM 2010: Logistics For Sustained Economic Development: Infrastructure, Information, Integration*, 3950–55. https://doi.org/10.1061/41139(387)551
33. Wu, Desheng Dash, Lipo Yang, and David L Olson. (2019). "**Green Supply Chain Management under Capital Constraint."** *International Journal of Production Economics*

215: 3–10. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.09.016

34. Younis, Hassan, Balan Sundarakani, and Prakash Vel. (2016**). "The Impact of Implementing Green Supply Chain Management Practices on Corporate Performance."** *Competitiveness Review* 26 (3): 216–45.
35. Zhu, Qinghua, Joseph Sarkis, and Kee-hung Lai. (2008a). **"Confirmation of a Measurement Model for Green Supply Chain Management Practices Implementation."** *International Journal of Production Economics* 111 (2): 261–273. https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2006.11.029
36. Zhu, Qinghua, Joseph Sarkis, and Kee-hung Lai. (2008b)**. "Green Supply Chain Management Implications for 'Closing the Loop."** *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 44 (1): 1–18.

Third: Thesis and dissertation

1. Halcro, K. 2008. **"Stakeholders: A Source of Competitive Advantage? An Analysis of the Influence of Stakeholders on the Strategies of Independent, Rural, Scottish Museums during Their Organisational Life Cycle."** Queen Margaret University.