The role of green Kaizen technology in reducing failure costs and improving product quality

Mahmood Shukur Mahmood
University of Baghdad / College of Management and Economics
Mahmoodshukur1995@gmail.com

Prof .Dr .Manal Jabbar Soror
University of Al-Turath / College of Management and Economics
manal.jabar@uoturath.edu.iq

Received: 5/8/2025 Accepted: 18/9/2025 Published: 30/6/2026

Abstract:

The research aims to use the Green Kaizen technique to reduce the costs of internal failure during the production stages, reduce their costs, increase workers' efforts and develop their performance with the aim of achieving production efficiency, enhancing activities that add value and reaching the highest level of quality in order to produce high-quality products that meet the desires and needs of customers, thus increasing profits and market share of the economic unit. Green Kaizen technology aims to produce high-quality products that meet environmental requirements and achieve environmental sustainability through green process management, improving product quality, and making continuous improvements throughout all stages of the product lifecycle. These improvements include reducing waste and loss, treating damaged units, and limiting environmental pollution and its associated effects that pose a risk to the environment and society, which occur through production processes. Therefore, this technology uses preventive activities to address the risks of production processes and reduce their impact. In order to achieve this goal, the researchers relied on the descriptive approach in writing the theoretical aspect of the research by relying on foreign books and articles, research, letters and Arabic theses related to the research topic. As for the practical aspect, the researchers relied on financial data and personal interviews with specialists in Diyala General Company. The researchers concluded that the Green Kaizen technique plays a major role in reducing failed units by eliminating waste and loss of resources. This helps the economic unit to reduce the costs of failure and improve the quality of products. A set of necessary recommendations was presented that can help economic units reduce the costs of failure and improve the quality of products by using modern means and technology in industrial processes with the aim of reducing machine downtime and thus reducing waste and loss of resources.

Keywords - Green Kaizen technique, reducing failure costs, improving product quality.

دور تقنية كايزن الاخضر في تخفيض تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات

محمود شكر محمود
جامعة بغداد – كلية الادارة والاقتصاد

أ.د. منال جبار سرور
جامعة التراث – كلية الادارة والاقتصاد

المستخلص: –

يهدف البحث الى استعمال تقنية كايزن الاخضر لتقليل تكاليف الفشل الداخلي خلال مراحل الانتاج وتحسين جودة المنتجات وزيادة جهود العاملين وتطوير أداءهم بهدف تحقيق الكفاءة في الانتاج وتعزيز الانشطة التي تضيف قيمة والوصول الى اعلى مستوى من الجودة من أجل إنتاج منتجات ذات جودة عالية تُلبي رغبات واحتياجات الزبائن وبالتالي زيادة الارباح والحصة السوقية للوحدة الاقتصادية. حيث أن تقنية كايزن الأخضر تسعى الى انتاج منتجات ذات عالية جودة عالية وتُلبي المتطلبات البيئية وتحقيق الاستدامة البيئية من خلال إدارة العمليات الخضراء وتحسين جودة المنتجات واجراء التحسينات المستمرة خلال جميع المراحل التي يمُر بها المُنتج ، حيث تشتمل هذه التحسينات على تقليل الهدر والضياع ومعالجة الوحدات التالفة والحد من التلوث البيئي وما يصاحبه من تأثيرات تُسبب خطراً على البيئة والمجتمع والتي تحدث من خلال عمليات الانتاجية ، وبالتالي فإن هذه التقنية تعمل على استعمال الأنشطة الوقائية بهدف معالجة مخاطر العمليات الانتاجية والحد من تأثيراتها .

ومن أجل تحقيق هذا الهدف تم الاعتماد على المنهج الوصفي من قبل الباحثان في كتابة الجانب النظري من البحث وذلك من خلال الاعتماد على الكتب والمقالات الاجنبية والبحوث والرسائل والاطاريح العربية التي تتعلق بموضوع البحث ، أما فيما يتعلق بالجانب العملي فقد إعتمد الباحثان على البيانات المالية والمقابلات الشخصية مع المختصين في شركة ديالى العامة، وقد توصل الباحثان الى أن تقنية كايزن الاخضر تؤدي دوراً كبيراً في تقليل الوحدات الفاشلة من خلال القضاء على الهدر والضياع في الموارد وهذا يساعد الوحدة الاقتصادية على تخفيض تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات ، وقد تم عرض مجموعة من التوصيات اللازمة والتي يمكن أن تساعد الوحدات الاقتصادية في تخفيض تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات من خلال استعمال الوسائل والتكنلوجيا الحديثة في العمليات الصناعية بهدف تقليل توقف المكائن وبالتالي تقليل الهدر والضياع في الموارد .

الكلمات المفتاحية: – تقنية كايزن الاخضر، تخفيض تكاليف الفشل، تحسين جودة المنتجات.

المقدمة: –

تعاني الشركات الصناعية من ارتفاع تكاليفها ولا سيما تكاليف الفشل بالإنتاج بنوعيه الداخلي والخارجي وذلك نتيجة عدم توفر التكنولوجيا المتطورة والحديثة اللازمة لتصنيع المنتجات بالإضافة استعمال مواد اولية ذات جودة رديئة مما ادى الى تراجع هذه الشركات الى مستويات متدنية بسبب ارتفاع تكلفة الانتاج وتصنيع منتجات ذات جودة رديئة وهذا ما أدى الى خسارة الشركات الصناعية من ناحية الزبون والناحية المالية وتوجه الزبون نحو المنتجات الاجنبية .وعلى ضوء ذلك جاء هذا البحث لتسليط الضوء بهدف إيجاد الحلول والمقترحات اللازمة من أجل تخفيض تكلفة الانتاج وخصوصاً فيما يتعلق بتكاليف الفشل بهدف تحسين جودة المنتجات وذلك عن طريق التوجه نحو تقنيات ادارة الكلفة الاستراتيجية , حيث تساعد هذه التقنيات على تقليل تكاليف المنتجات وتحقيق الميزة التنافسية للشركات الصناعية وذلك عن طريق تحسين أداء وجودة المنتجات , ومن تلك التقنيات هي تقنية التحسين المستمر الاخضر .وتهدف تقنية كايزن الاخضر الى السعي المستمر لتطوير أداء وجودة المنتجات من أجل تعظيم المنفعة التي يحصل عليها الزبون وتخفيض التكلفة الى ادنى مستوى دون التأثير على جودة وظائف المنتج, حيث تعمل تقنية كايزن الاخضر على زيادة فاعلية وكفاءة العمليات الانتاجية والاستجابة لطلبات وإحتياجات الزبائن , كما ان هذه التقنية تسعى الى العمل الجماعي المستمر حيث تعتمد على العناصر البشرية لإدخال التحسينات على المنتجات خلال المراحل الانتاجية التي يتكون منها المنتوج بهدف تقليل الأخطاء والعيوب وزيادة مستوى الجودة لدى المنتجات , ولتحقيق أهداف البحث فقد تم تقسيمه الى أربعة مباحث , حيث تناول المبحث الاول منهجية البحث وأما المبحث الثاني فقد تطرق الى عرض الاطار النظري لتقنية كايزن الاخضر , في حين تناول المبحث الثالث الى بيان دور تقنية كايزن الاخضر في تخفيض تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات وفيما يتعلق بالمبحث الرابع فقد تضمن أهم الاستنتاجات التي تم التوصل اليها والتوصيات اللازمة .

المبحث الاول: – منهجية البحث ودراسات سابقة

١–منهجية البحث

١–١– مشكلة البحث– تعاني الشركات الصناعية من ارتفاع تكلفة الفشل الداخلي والتي تتمثل بوجود كميات كبيرة من الوحدات المنتجة المعابة قبل عملية البيع الى الزبائن واثناء وبعد الانتهاء من البيع حيث يؤدي ذلك الى خسارة الشركات الصناعية لسمعتها في الاسواق وفقدانها للزبائن فضلا عن الخسارة المالية ومن اسباب حصول هذا الفشل في المنتجات هو نتيجة النقص في المعدات والمكائن الصناعية الحديثة والاعتماد على المعدات القديمة في عمليات الانتاج وكذلك رداءة المعمل وطرق التصنيع ، بالإضافة الى انخفاض مستوى الأداء والمهارة لدى العاملين والتي تؤدي الى حدوث النفايات والمخلفات اثناء عمليات التصنيع ، وبالتالي فإن ذلك يؤدي الى زيادة في التكاليف البيئية التي تتحملها الشركة (عينة الدراسة)، وعلى ضوء ذلك تم طرح التساؤل الاتي للمساهمة في حل مشكلة البحث :

– هل يؤدي استعمال تقنية كايزن الاخضر الى مساعدة ادارة الوحدة الاقتصادية على تخفيض تكاليف الانتاج ولاسيما تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات؟

١-٢- **أهمية البحث** – تتمثل اهمية البحث في مساعدة الشركة الصناعية الى تخفيض تكلفة الفشل وتحسين أداء وجودة المنتجات من أجل خلق ميزة تنافسية وتحسين سمعة الشركة بين الزبائن وذلك عن طريق الانتقال الى التقنيات الحديثة بدلا من التقنيات القديمة ومساعدة ادارة الشركات على النهوض والارتقاء بمستوى المنتجات التي تُقدم الى الزبائن وذلك من خلال استعمال تقنية كايزن الاخضر.

١-٣- **أهداف البحث – يهدف البحث الى تحقيق الآتي:** –

١-٣-١- عرض المرتكزات المعرفية لتقنية كايزن الاخضر.

١-٣-٢- بيان دور تقنية كايزن الاخضر في تخفيض تكاليف الفشل الداخلي والخارجي وتحسين الجودة.

١-٣-٣- التعرف على الأسباب التي تؤدي الى حدوث تكاليف الفشل الداخلي وايجاد الحلول المناسبة لها.

١-٤- **فرضية البحث– يقوم البحث على الفرضية التالية:** –

ان استخدام تقنية كايزن الاخضر يمكن ان تساعد الشركات الصناعية في تخفيض تكاليف فشل المنتجات بالاضافة الى تقليل وقت التصميم والتصنيع وتحسين الأداء والجودة.

١-٥- **المنهج العلمي للبحث**

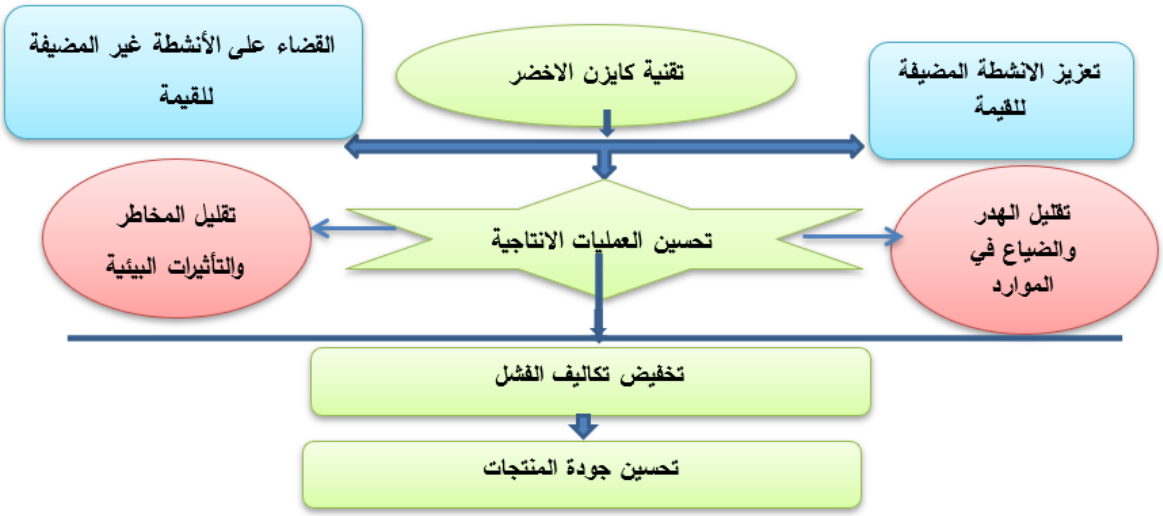
من اجل تحقيق اهداف البحث يتم اتباع منهجين علميين هما:–

١-٥-١- **المنهج الاستنباطي:** تم استخدام هذا المنهج في الجانب النظري من البحث، من خلال الاعتماد على الرسائل والأطاريح الجامعية والكتب الاجنبية وكذلك الدوريات والمقالات المنشورة على شبكة الانترنت.

١-٥-٢-**المنهج الاستقرائي:** وتم استخدام هذا المنهج في الجانب التطبيقي من البحث، من خلال الاعتماد على الوسائل التي تم الحصول عليها من الشركة كالمعايشة الميدانية والمقابلات الشخصية مع المسؤولين، بالإضافة الى الاطلاع على التقارير والكشوفات المتعلقة بالشركة .

١-٦- **الانموذج الافتراضي للبحث** :– يُمكن توضيح الأنموذج الافتراضي للبحث بالشكل التالي: –

شكل (١) الأنموذج الافتراضي للبحث



المصدر: – إعداد الباحثان

المبحث الثاني: – المرتكزات المعرفية لتقنية كايزن الاخضر

٢-١- نشأة تقنية كايزن الاخضر :- تُعتبر تقنية كايزن الأخضر احدى تقنيات المحاسبة الإدارية الخضراء والتي تستخدم لحل المشاكل التي تُعاني منها البيئة نتيجة التلوث والمخلفات التي تُسبب بها العمليات الانتاجية، وبالتالي فان مفهوم كايزن التقليدي بدأ بالتحول الى مفهوم كايزن الأخضر من خلال الاهتمام بالقوانين واللوائح البيئية باعتبارها الهدف الاساسي الذي تقوم عليه الوحدة ،حيث ان كايزن الأخضر تم تطبيقهُ في مختلف الصناعات لمعالجة التأثيرات البيئية من خلال اشراك جميع العاملين في التحسينات التي تقوم بها الوحدة الاقتصادية بما في ذلك تحسين أنظمة الإدارة البيئية والاهتمام بها ، فضلاً قيام هذهِ التقنية بالإهتمام بتقليل الانبعاثات والملوثات المتولدة من العمليات الانتاجية التي تقوم بها الوحدات الاقتصادية ولكافة المراحل التي تمُر بها المنتجات بهدف التحول نحو انتاج منتجات وعمليات تصنيع أكثر استدامة مما يؤدي بالوحدات الاقتصادية الى تحسين منتجاتها وأداءها البيئي وتحسين كفاءة المواد والمساهمة في تخفيض التكاليف بالإضافة الى تطوير العمليات الانتاجية (Reke,et.al.,2022:1-2).

٢-٢- مفهوم تقنية كايزن الأخضر: تركز تقنية كايزن الأخضر على الأبعاد البيئية والعمل على تقليل النفايات التي تؤثر على البيئة فضلاً عن تقليل الهدر والضياع في الموارد ومعالجة الانبعاثات والملوثات الأخرى، حيث تسعى الوحدات الاقتصادية الى تطبيق تقنية كايزن الأخضر بهدف حماية البيئة وتحسين المنتجات ورفع جودتها، ويُمكن توضيح مفهوم تقنية كايزن الاخضر وفقاً لآراء الباحثين وكما يلي :-

٢-٢-١- هي تقنية تعمل على تقليل الإجراءات والأنشطة غير الضرورية فضلاً عن تطبيق أسلوب التطوير التدريجي المستمر لما يحدث في مجال العمليات والأنشطة، بالإضافة الى التركيز على الجهود المستمرة لتحسين العمليات الانتاجية والمحافظة على مستوياتها البيئية فضلاً عن القيام بالتحسينات في كافة المراحل لرفع جودة المنتجات وتحسين أداءها البيئي وبما يساهم في المحافظة على البيئة وتحسين الإنتاجية لتلبية احتياجات الزبائن (Mahir,et.al.,2023:26).

٢-٢-٢-هي تقنية تعمل على حماية البيئة وايجاد حلول للمشكلات التي ترافقها كزيادة الانبعاثات والمخلفات وغيرها وتسعى هذهِ التقنية الى "التغيير نحو الأفضل حيث أنها تركز على التحسين البيئي المستمر للعمليات في التصنيع والهندسة لأنواع مختلفة من الوحدات الاقتصادية، كما أنها عبارة عن مشروع تحسين مستمر مركَّز ومنظم باستخدام فريق متخصص ومتعدد الوظائف لمعالجة المشكلات البيئة وايجاد حلول لها وتحقيق أهداف محددة في إطار زمني سريع (Patel&Dsai,2020:28).

٢-٢-٣-هي تقنية تساعد على اجراء التحسينات البيئية المستمرة في جميع جوانب الوحدة الاقتصادية لتعزيز الاستدامة في جوانبها الاقتصادية والبيئية والاجتماعية، كما أنها تسمح بتطوير أداء العاملين ورفع قدراتهم وتعزيز أفكارهم وبما يُساهم في رفع جودة المنتجات، وبالتالي فإن الوحدة الاقتصادية ستكون قادرة على الاستجابة لأذواق الزبائن وتلبية متطلباتهم فضلاً عن الاستجابة للمتطلبات والمعايير البيئية (Reke,et.al.,2022:1-2).

٢-٢-٤-إن كايزن الأخضر هي تقنية تهدف الى تحسين وإدارة البيئة الداخلية والخارجية للوحدة الاقتصادية ومعالجة التأثيرات البيئية وضمان سلامة العاملين وتخفيض التكاليف البيئية وبما يُساهم في تحقيق رغبات واحتياجات الزبائن من خلال انتاج منتجات صديقة للبيئة والذي يؤدي الى زيادة ربحية الوحدات الاقتصادية (Salloom&Sorour,2021:132).

٢-٢-٥- **ويرى الباحثان** أن كايزن الأخضر هي تقنية تسعى الى انتاج منتجات صديقة للبيئة وان هذه التقنية تجمع بين مبادئ التصنيع الرشيق وممارسات الاستدامة البيئية، حيث تركز على تقليل النفايات وزيادة الكفاءة وتعزيز الممارسات المستدامة في عمليات الإنتاج وان هدفها الاساس هو تحقيق الاستدامة البيئية وزيادة كفاءة المنتجات وخفض التكاليف وتشمل العديد من العناصر ومنها (الحد من النفايات، الاستغلال الامثل للطاقة، الاهتمام بالجوانب البيئية، اجراء التحسينات المستمرة خلال المراحل الانتاجية كافة). ويُعرف المنتج الأخضر بأنه ذلك المنتج المصمم بهدف تقليل التأثيرات السلبية خلال دورة حياة المنتج من خلال استخدام الاستخدام الامثل للموارد وتقليل استهلاك الطاقة (سرور&عبدالرضا،٢٠١٧:٤٣٠).

٢-٣- اهداف تقنية كايزن الاخضر

تهدف تقنية كايزن الأخضر الى تطوير البيئة الداخلية والبيئة الخارجية من خلال القيام بالتحسينات المستمرة في مختلف جوانب الوحدة الاقتصادية ، كما أنها تعالج التأثيرات البيئية باعتبارها واحدة من أهم المشكلات التي تنشأ عن العمليات الإنتاجية (Khalil&Hamid,2021:43) .كما ان هذهِ التقنية تنتقل تدريجيا من معالجة التأثيرات البيئية إلى الحد من التلوث البيئي لتحقيق الأهداف الاقتصادية فضلاً عن الاهداف الاجتماعية ، والذي يتولد عن تقليل الهدر والمخلفات، بالإضافة إلى تقليل التكاليف العامة والتكاليف البيئية بشكل خاص، مما يؤدي الى تلبية احتياجات الزبائن وبالتالي زيادة الحصة السوقية للوحدة الاقتصادية وبقاءها في المنافسة السوقية، ويمكن توضيح أهم الأهداف التي تسعى تقنية كايزن الأخضر الى تحقيقها بما يلي(Rahman&Islam,2023:38-39) :-

٢-٣-١-تهدف تقنية كايزن الأخضر الى زيادة الوعي البيئي لدى العاملين داخل الوحدة الاقتصادية وخارجها من خلال الدورات التدريبية البيئية بهدف تصميم وانتاج منتجات صديقة للبيئة.

٢-٣-٢-تهدف تقنية كايزن الأخضر الى تحسين جودة المنتجات وتطويرها، فضلاً عن إعادة تدوير هذهِ المنتجات بعد انتهاء عمرها الانتاجي.

٢-٣-٣-تعمل تقنية كايزن الاخضر الى الاخذ في الاعتبار التأثير البيئي لأي مشروع تقوم به الوحدة الاقتصادية، حيث تساعد هذه التقنية على تحديد تكاليف وفوائد العوامل البيئية

٢-٣-٤- تهدف هذهِ التقنية الى منع استخدام المواد السامة وهذا يؤدي الى جعل منتجات الوحدة الاقتصادية أقل عرضة للخطر أثناء عمليات الانتاج والاستخدام.

كما أن هذهِ التقنية تسعى الى تعزيز المتطلبات الصحية للعاملين في الوحدات الاقتصادية من خلال تحويل أنشطتها الى أنشطة صديقة للبيئة (Hasan&Sorour,2024:1780)

٢-٤- أهمية كايزن الأخضر

تظهر أهمية كايزن الأخضر من خلال التركيز على البيئة والاهتمام بها ومساعدة الوحدات الاقتصادية على انتاج منتجات تلبي المعايير والمتطلبات البيئية وتحقق رغبات الزبائن والحصول الوحدات الاقتصادية على فوائد نتيجة تطبيق تقنية كايزن الأخضر مما يساعدها على البقاء في السوق والحفاظ على مكانتها السوقية، ويمكن توضيح أهمية كايزن الأخضر بما يلي: - (Tilea,2016:155)

٢-٤-١-زيادة الكفاءة التشغيلية من خلال القيام بتقليل حالات عدم التطابق والذي يؤدي الى تقليل الهدر والضياع ، فضلاً عن الوقاية من التلوث وتقليل التكاليف .

٢-٤-٢- تقوم هذهِ التقنية على مبدأ المعيب الصفري، والذي يقوم على فكرة إجراء التحسينات منذ البداية لتحسين جودة المنتجات

٢-٤-٣- تعمل هذهِ التقنية على اشراك العاملين والادارة بكافة مستوياتها في التحسينات وإعطاء الأولوية للتعلم كهدف رئيسي يجب الوصول إليه كأحد الأساليب التي قد تنافس بها الوحدات الاقتصادية .

٢-٤-٤-تساهم هذهِ التقنية في زيادة القدرة التنافسية للوحدات الاقتصادية من خلال تلبية احتياجات الزبائن بالجودة والأسعار المناسبة والمنتج الأخضر .

٢-٤-٥-مراقبة وإدارة العمليات الانتاجية من خلال تنفيذ سلسلة من الإجراءات والتحسينات كتقليل الهدر والضياع في الموارد واعادة تدوير للنفايات وغيرها .

٢-٤-٦- تحقيق الميزة التنافسية في السوق للوحدات الاقتصادية من خلال تحسين أداءها البيئي.

٢-٥- مبادئ كايزن الأخضر

من أجل تحديد الأنشطة والممارسات التي تقوم عليها تقنية كايزن الأخضر فإن ذلك ينبغي تحديد أهم المبادئ التي تعتمد عليها هذهِ التقنية لمعرفة العمليات والإجراءات التي سيتم تنفيذها والتحسينات التي ينبغي القيام بها على مستوى الوحدة الاقتصادية بشكل عام والعمليات الإنتاجية بشكل خاص، حيث أن تحديد هذهِ المبادئ يُسهل على الوحدة الاقتصادية تنفيذ جميع عملياتها بصورة صحيحة وبأكثر كفاءة، ويُمكن توضيح المبادئ التي تقوم عليها تقنية كايزن الأخضر بما يلي :-(Biadacz,2024:18-19).

٢-٥-١-تقوم تقنية كايزن الأخضر بالتحسينات البيئية المستمرة من خلال الإعتماد على الإجراءات الوقائية والالتزام بالمعايير البيئية بهدف المساهمة في تقليل المخلفات ومصادر التلوث الأخرى ، ولتحقيق ذلك ينبغي الاعتماد على نظام للإدارة البيئية يُلبي توقعات الأداء البيئي ويحقق رغبات الزبائن نحو منتجات الوحدة الاقتصادية .

٢-٥-٢-إن تقنية كايزن الأخضر تقوم على تحقيق الإستخدام الأكثر كفاءة للمواد والطاقة والمياه في العمليات الانتاجية والمنتجات النهائية وعند القيام بإستخدام المنتج.

٢-٥-٣-تعتمد تقنية كايزن الأخضر على مشاركة جميع العاملين في التحسينات التي تقوم بتنفيذها (العمل الجماعي) ، من اجل تصميم وانتاج منتجات تُراعي المعايير البيئية.

٢-٥-٤- تقوم هذهِ التقنية في توفير معلومات تساعد الوحدة الاقتصادية في تحديد التكاليف البيئية المترتبة عليها ، فضلاً تطوير المنتج وتحسين جودته.

٢-٦- فوائد تطبيق تقنية كايزن الأخضر

إن تقنية كايزن الأخضر تقوم على اجراء التحسينات الضرورية لكافة الجوانب المتعلقة بالوحدات الاقتصادية لتحسين منتجاتها وتقليل التأثيرات البيئية المتولدة عن هذهِ المنتجات ، فضلاً عن قيام هذهِ التقنية بمساعدة هذهِ الوحدات على انتاج منتجات تُراعي المعايير والمتطلبات البيئية وتؤدي الى تحقيق رغبات الزبائن ، ويمكن توضيح أهم الفوائد التي تحققها تقنية كايزن الأخضر بما يلي : (Sanchez-Ruiz,et.al.,2020:2-4).

٢-٦-١-إن تقنية كايزن الأخضر تقدم جهود كبيرة لحماية البيئة و تقليل الانبعاثات الغازية والمخلفات الأخرى من خلال مساعدة الوحدات الاقتصادية على تطبيق المعايير البيئية والالتزام بها .

٢-٦-٢-تحسين سُمعة الوحدة الاقتصادية ، حيث تعمل هذهِ التقنية على تحقيق مزايا مهمة من خلال تقليل الهدر في الموارد وتحسين جودة المنتجات ، وبالتالي تلبية متطلبات الزبائن وزيادة الحصة السوقية لهذهِ الوحدات

٢-٦-٣-تؤدي هذهِ التقنية دوراً كبيراً في الحد من التأثيرات البيئية ، من خلال الطاقة والمواد بصورة صحيحة وبكفاءة أعلى .

٢-٦-٤-تساعد هذهِ التقنية على تحسين الوضع البيئي للعاملين، للقيام بأعمالهم داخل بيئة نظيفة خالية من الملوثات والانبعاثات الأخرى ، مما يُساعد على تحسين أداءهم وتطوير قدراتهم .

٢-٦-٥- إن تقنية كايزن الاخضر تساعد الوحدات الاقتصادية على تحديد الأنشطة التي تُمثل نقاط اختناق والتي تؤدي الى طاقات غير مستغلة ، وهذا يؤدي الى مساعدة ادارة هذهِ الوحدات على اتخاذ القرارات المناسبة .(سرور&عبد الرضا،٢٠١٦:٥٢٥).

٢-٧- خطوات تطبيق تقنية كايزن الأخضر

تسعى الوحدات الاقتصادية الى تطبيق تقنية كايزن الأخضر بهدف اجراء التحسينات المستمرة في جميع الجوانب المتعلقة بها بما في ذلك تحسين العمليات الإنتاجية واعتماد التصاميم الخضراء للمساهمة في انتاج المنتجات الخضراء وبالتالي تحسين الأداء البيئي وتخفيض التكاليف البيئية ، وتتمثل خطوات تطبيق تقنية كايزن الاخضر بمايلي :-

١- Plan خطط

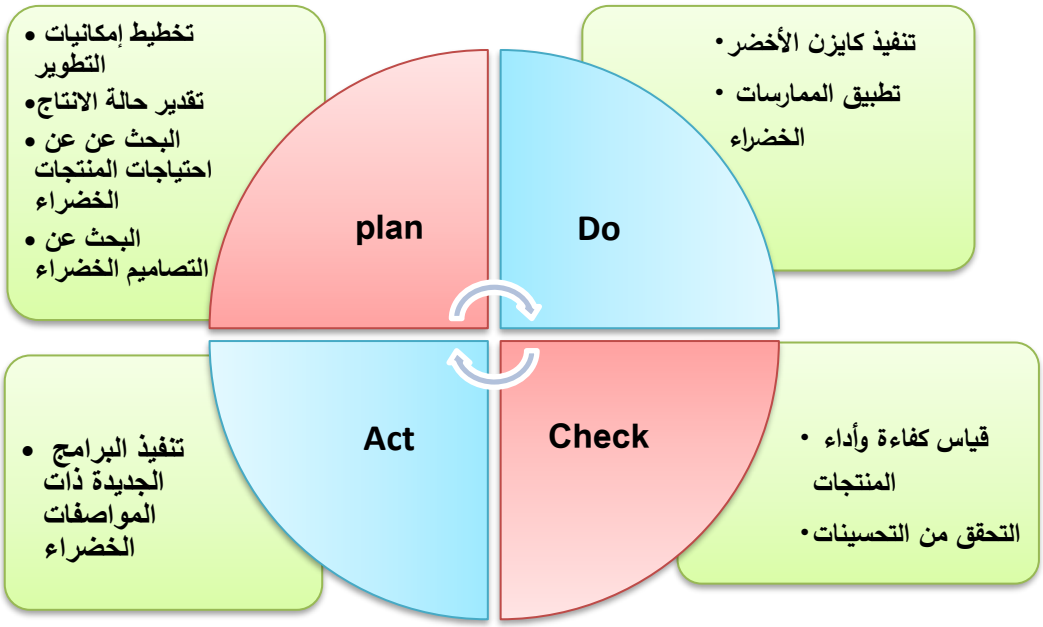
٢- Do افعل

٣- Act نفذ

٤- Check تحقق

ويمكن توضيح تطبيق هذه الخطوات بالشكل التالي:-

شكل (٢) خطوات تطبيق تقنية كايزن الأخضر



Source:- Jonda, E., Karkoszka, T., & Jonda, K. (2023). Recycling materials database as a Green Kaizen for sustainable development in the automotive industry. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, p.p.35.

٢-٨- انواع تكاليف تقنية كايزن الأخضر

ويُمكن توضيح تكاليف تقنية كايزن الاخضر بالجدول التالي: -

جدول (١) تكاليف كايزن الاخضر

ت	تكاليف كايزن الاخضر	المفهوم
١	تكاليف منع التلوث	التكاليف المتكبدة لمنع تلوث الهواء والماء إلى جانب مرافق معالجة المياه والأنشطة الأخرى.
٢	تكاليف حماية البيئة	تكاليف تدابير توفير الطاقة وكذلك تكاليف تدابير الحد من ظاهرة الاحتباس الحراري
٣	تكاليف إعادة تدوير الموارد	التكاليف المتكبدة لتقليل النفايات والتخلص منها وكذلك الحفاظ على المياه واستخدام مياه الأمطار وغيرها من التدابير الرامية إلى الاستخدام الفعال للموارد
٤	تكاليف استعادة البيئة	تكلفة عمليات الإصلاح البيئي القضاء على تلوث التربة والمياه الجوفية، والتعويض البيئي
٥	تكاليف أنشطة الترويج الاجتماعي	تكاليف حماية البيئة الناجمة عن المشاركة في الأنشطة الاجتماعية مثل المشاركة في المنظمات المعنية بالحفاظ على للبيئة

المصدر :- اعداد الباحثان بالإعتماد على:-

Sours: Moorthy, Krishna &, Yacob, Peter, (2013) Open Journal of Green Accounting: Cost Measures Accounting,vol 2, p.p:6.

٢-٩- منهجيات كايزن الاخضر

إن القيام بإجراءات وعمليات كايزن الأخضر تتطلب استعمال مجموعة من الأدوات او المنهجيات والتي تُساعد في تطوير العمليات الإنتاجية والعمل على إيجاد الحلول للمشكلات التي تواجه الوحدات الاقتصادية فضلاً عن تحسين الجودة ومنها :-

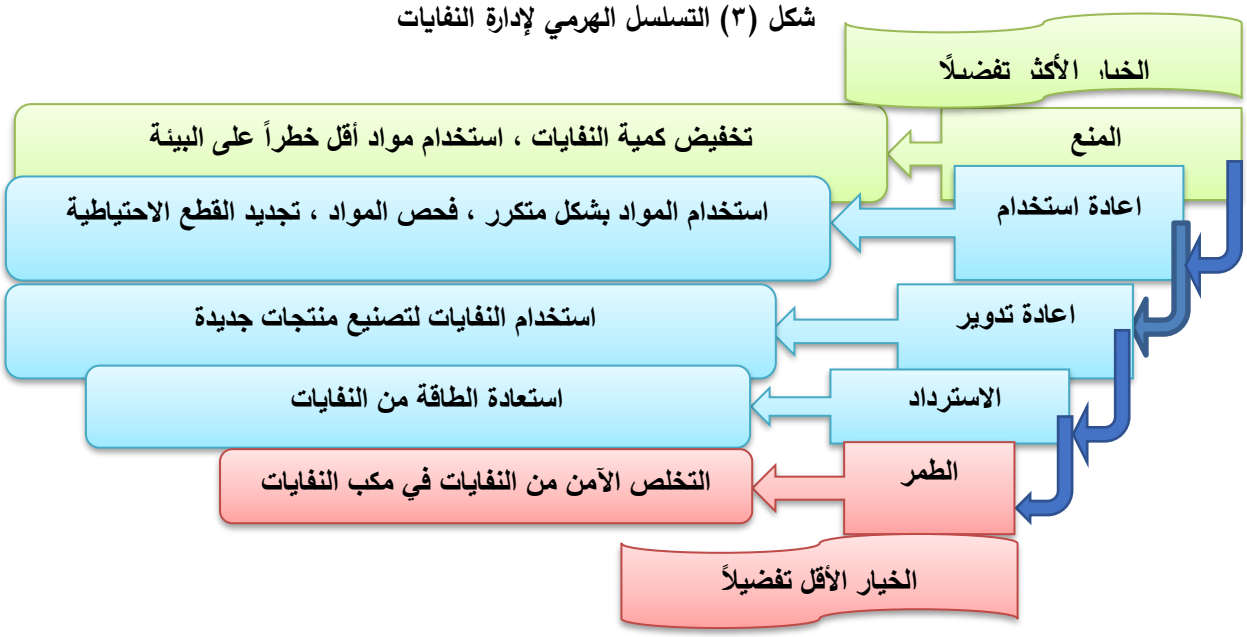
٢-٩-١-محاسبة تكاليف تدفق المواد :- تقوم فلسفة محاسبة استهلاك الموارد على أن الموارد هي السبب الرئيسي للتكلفة ، وأن هذهِ الموارد ينبغي أن تكون مُنظمة في مجموعات متجانسة أي بمعنى مجمعات الموارد ، حيث أن كل مورد لهُ مجموعة من المدخلات التي تستعمل لإنتاج مخرجات تَستعملها مُخرجات أخرى أو تُستعمل لإنتاج السلع والخدمات النهائية (عبدالله & كاظم ، ٢٠١٩:٥١٣)، وتساعد محاسبة تكاليف تدفق المواد في الحد من التأثيرات السلبية على البيئة الخارجية للمساهمة في تحقيق

الاستدامة البيئية ، وتعتمد المفاهيم الرئيسية المستخدمة في تقنية محاسبة تكاليف تدفق المواد على المدخلات والتي تشتمل على (المواد ، المياه ، الطاقة وغيرها) والمخرجات والتي تشتمل على (المنتجات الرئيسية أو الثانوية ، النفايات ، الانبعاثات ، مصادر التلوث الأخرى) ، فضلاً عن تقليل انبعاثات الكاربون(Angelin&Ulfah,2024:29).

٢-٩-٢-ادارة النفايات -إن إدارة النفايات تسعى الى التعامل مع البيئة والصحة من خلال قيامها بعمليات التخلص والنقل والتجميع للملوثات ومياه الصرف الصحي ، حيث تشمل إدارة النفايات القيام بإدارة جميع المواد والمياه وغيرها بهدف التعامل البيئي السليم مع مصادر التلوث كالانبعاثات والمخلفات وغيرها بدايةً من عمليات القيام بصيانة الناقلات المخصصة لنقل النفايات وصولاً الى الأماكن المخصصة لعمليات الطمر لهذهِ النفايات بالصورة التي تتطابق مع الشروط والمعايير البيئية.(Enache,et.al.,2024:56).

والشكل التالي يوضح التسلسل الهرمي لإدارة النفايات.

شكل (٣) التسلسل الهرمي لإدارة النفايات



المصدر: - إعداد الباحثان بالاعتماد على :-

Source:- Harikaran, M., Boopathi, S., Gokulakannan, S., & Poonguzhali, M. (2023). Study on the source of e-waste management and disposal methods. In Sustainable Approaches and Strategies for E-Waste Management and Utilization, IGI Global, p.p;54.

٢-٩-٣- خرائط الرقابة: - تستخدم هذه الخرائط في مراقبة الجودة حيث تتكون من نوعين من الرسوم البيانية، يشار الى النوع الاول بإسم مخطط الرقابة احادي المتغير والذي يتميز بخاصية الجودة، في حين يشار الى النوع الثاني بمخطط الرقابة متعدد المتغيرات والذي يمثل أكثر من خاصية واحدة للجودة، وتعمل خرائط الرقابة على توضيح خصائص الجودة مقابل الوقت او العينات التي يتم تحليلها، وتحتوي هذه الخرائط على خط مركزي والذي يمثل متوسط القيمة لعناصر الرقابة . (Aunali&Venkatesan,2019: 747) .

٢-٩-٤- منهج الحيود السداسي :- ويقصد بالحيود السداسي بأنهُ تلك العمليات التي تهدف الى تحسين الجودة والاداء وذلك عن طريق جمع البيانات المتعلقة بالعيوب والاخطاء التي تحدث خلال العملية الانتاجية لتحسين القدرة على التنبؤ في مختلف المجالات , ويحدد منهج الحيود السداسي مختلف الاجراءات والتحليلات المتعلقة بالعمليات , ويركز على القيم لكي يتمكن من توقع عوائد عالية بهدف الحصول على افضل الفوائد , حيث انه يخلق تغييراً داخلياً يبدأ بدعم من الادارات , ويهدف الحيود السداسي الى تقليل كمية العيوب الى ادنى مستوى ممكن من خلال تحسين جودة المنتجات وتخفيض تكلفة الفشل . (Sánchez, 2012 :16-21) .

المبحث الثالث: – تطبيق منهجيات كايزن الاخضر الاخضر لتخفيض تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات.

يؤدي استعمال تقنية التحسين المستمر الاخضر الى تخفيض تكاليف الفشل وتحسين جودة المنتجات من خلال تطبيق خطوات نموذج Deming (PDCA) (Plan,Do,Check,Act) , وذلك عن طريق تطبيق مجموعة من الادوات ومنها ما يلي :-

٣-١- خرائط المراقبة. تساهم خرائط المراقبة في تقليل عدد مراقبي الجودة والمتعلقين بالخطوط الإنتاجية والعمل على اكتشاف الإنحرافات والاخطاء المتعلقة بالمنتجات وتحديد اسبابها بهدف معالجتها , وسيتم تطبيق خرائط المراقبة على المنتوج عينة البحث (محولة سعة ١١/٤٠٠) , من خلال الإعتماد على الإنتاج كعينة لـ٨ أيام , ومن أجل إعداد خرائط المراقبة يمكن توضيح عدد الأجزاء التالفة وتحديد نسبتها للمنتوج محولة سعة ١١/٤٠٠ , وكما موضح في الجدول التالي:-

جدول رقم (٢)عدد الأجزاء التالفة ونسبتها للمنتوج محولة سعة ١١/٤٠٠KVA

العينة	(١)حجم الانتاج	(٢)عدد الاجزاء التالفة	٢÷١=٣ (نسبة الاجزاء التالفة)
١	١٨	٤	٪٠,٢٢
٢	١٨	٢	٪٠,١١
٣	١٨	٢	٪٠,١١
٤	١٨	١٣	٪٠,٧٢
٥	١٨	٥	٪٠,٢٧
٦	١٨	١٢	٠,٦٦
٧	١٨	٤	٪٠,٢٢
٨	١٨	٥	٪٠,٢٧
المجموع	١٤٤	٤٧	٢,٥٨

المصدر: – اعداد الباحثان

ويمكن إعداد خرائط المراقبة بالاعتماد على الصيغ التالية: –

- متوسط نسبة التلف P = مجموع الأجزاء التالفة ÷ حجم الإنتاج للعينة = (٤٧ ÷ ١٤٤) = ٠.٣٢٦٣
- متوسط حجم العينة = حجم الإنتاج للعينة ÷ حجم العينة = (١٤٤ ÷ ٨) = ١٨

الإنحراف المعياري SP

$$SP = \sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

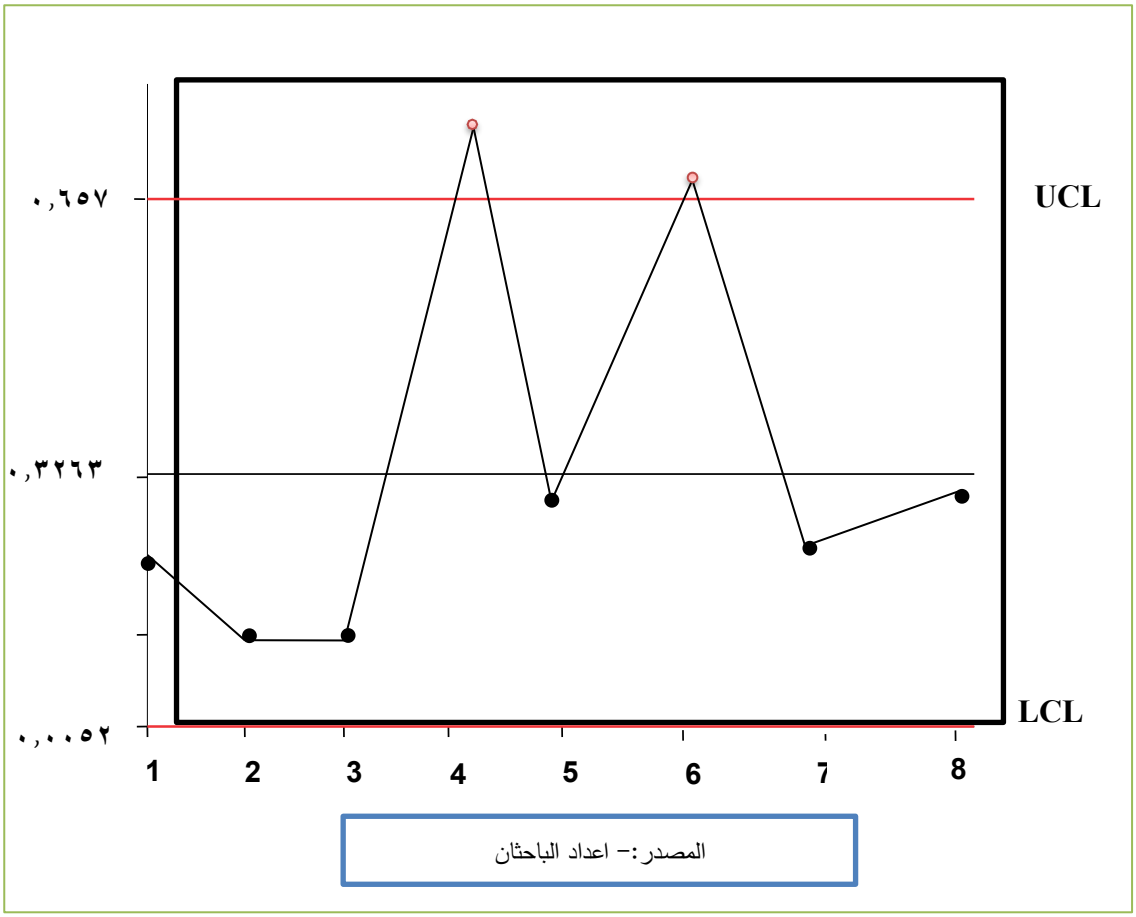
$$= \sqrt{\frac{0.3263\ (1 - 0.3263)}{18}} = 0.1105$$

- حدود الثقة = $SP \times 3 \pm P$

الحد الأعلى للمراقبة UCL = ٠.٦٥٧٨ $UCL = (0.1105 \times 3) + 0.3263$

الحد الأدنى للمراقبة LCL =٠.٠٠٥٢ $LCL = (0.1105 \times 3) - 0.3263$

شكل رقم (٤) خرائط المراقبة للمنتوج محولة سعة ١١/٤٠٠ KVA



ونلاحظ من الشكل أعلاه أن العينتين (٦،٤) قد وقعتا خارج الحد الأعلى للمراقبة، وهذا يعني وجود أسباب أدّت الى خروج هاتين العينتين عن الحد الأعلى للمراقبة وكما موضحة في الجدول التالي والذي يُبين الأسباب التي أدت الى انحراف النقاط وفقاً لخرائط المراقبة وذلك عن طريق تحليل الأداء للمنتوج (محولة سعة ١١/٤٠٠KVA) .

جدول رقم (٣) أسباب الانحراف لحدود المراقبة للمنتوج (محولة سعة ١١/٤٠٠ KVA) .

ت	العيوب/الأخطاء	عدد مرات حدوث الخطأ	نسبة الخطأ
١	حدوث خدش في الطلاء	١٥	%0.33
٢	تعرض المشعات الى ثقوب	٨	%0.17
٣	عدم اشتغال العوازل	٥	٠,١١٪
٤	خلل في المظهر الخارجي	٥	٠,١١٪
٥	خطأ في ربط جهاز تنفيس الضغط	٣	٠,٠٦٪
٦	خلل في العوازل الكارتونية	٢	٠,٠٤٪
٧	قلّة عازلية الزيت	٢	٠,٠٤٪
٨	سوء تجميع المحولة	٢	٠,٠٤٪
٩	خلل في مقياس مستوى الزيت	١	٠,٠٢٪
١٠	إزالة الوارنيش للأسلاك النحاسية	١	٠,٠٢٪
١١	خطأ في طباعة لوحة التسمية	١	٠,٠٢٪
	المجموع	٤٥	

المصدر : – إعداد الباحثان بالإعتماد على آراء المهندسين في معمل التوزيع .

نلاحظ من خلال الجدول والذي يُبين أسباب حدوث الأخطاء في المنتوج (عينة البحث) هناك ارتفاع في عدد مرات حدوث الخدش في عملية الطلاء حيث بلغت (١٥) وبنسبة ٠.٣٣ % نتيجة تقادم المكائن المستخدمة في الخط الإنتاجي الخاص بعملية الطلاء ,

ويقوم المعمل بعملية الطلاء على مرحلتين تسمى المرحلة الأولى (صبغ ابتدائي) وذلك بعد إكتمال تصنيع الأجزاء التي تتطلب إجراء عملية الصبغ عليها كالخزان والهياكل الحديدية , وأما المرحلة الثانية فتسمى (صبغ نهائي) ويتم ذلك بعد الانتهاء من تصنيع المحولة , حيث تتعرض المحولة الى الخدش في الطلاء نتيجة تنقلها من مكان لآخر في المعمل , ومن أجل معالجة حالة الخدش يتم وضع نايلون لحماية الطلاء , ويلاحظ من الجدول ايضاً الى أن المشعات تتعرض الى ثقوب لـ(٨) مرة وبنسبة ٠.١٧٪ وذلك نتيجة حدوث عطل في الماكنة الخاصة بتصنيع المعادن والخزان وهذا ما يؤدي الى توقف العملية الانتاجية وزيادة حالات الأخطاء لدى المشعات , أما الأسباب الآخرى لحدوث الإنحراف في خرائط المراقبة وزيادة الأخطاء والمشار إليها في الجدول أعلاه فقد تراوحت حالات حدوثها من (١-٥) مرة .

٣-٢-الحيود السداسي :- يعمل الحيود السداسي على تقليل العيوب الخاصة بالمنتوج الى أدنى مستوى ممكن وذلك بهدف رفع الكفاءة والأداء وتحسين جودة المنتوج (عينة البحث) , وبهدف تطبيق الحيود السداسي في المعمل وبالتحديد على المنتوج محولة سعة ١١/٤٠٠ KVA للوصول الى عدد او كميات الوحدات المعابة لكل مليون فرصة وتحديد مستوى السيكما (Sigma) Level للمنتوج (عينة البحث) , فإن هذا يتطلب استعمال بعض المقاييس لتحديد نسبة العيوب وكما موضح أدناه .

نسبة العيوب = كمية العيوب ÷ كمية الانتاج ×١٠٠٪

وقد بلغت كمية العيوب للمنتوج (عينة البحث) حوالي (٧١.٥٥) لسنة٢٠١٩ , أما كمية الانتاج فقد بلغت ٣٥٦٠ وحدة للمنتوج ولسنة ٢٠١٩ وبالتالي فإن نسبة العيوب للمنتوج ستصبح: -

نسبة العيوب = ٧١.٥٥ ÷ ٣٥٦٠ ×١٠٠٪ = ٢.٠٠٩٨٪

نسبة الدقة في العيوب = ١٠٠٪ - نسبة العيوب

١٠٠٪ - ٢.٠٠٩٨٪ = ٩٧.٩٩٠ %

تحديد العيوب لكل فرصة = كمية العيوب ÷ كمية الانتاج × عدد مرات ظهور العيوب

= ٧١.٥٥ ÷ ٣٥٦٠ × ١١ = ٠.٠٠١٨٢٧

تحديد العيوب لكل مليون فرصة = العيوب لكل فرصة × ١٠٠٠٠٠٠ = ٠.٠٠١٨٢٧ × ١٠٠٠٠٠٠ = ١٨٢٧ عيب

ويمكن توضيح العلاقة بين عدد العيوب لكل مليون فرصة ومستوى السيكما Sigma Level وكما موضح في الجدول التالي

جدول رقم (٤) العلاقة بين عدد العيوب لكل مليون فرصة ومستوى السيكما

ت	عدد العيوب لكل مليون فرصة	مستوى السيكما
١	٦٩١٥٠٠	١
٢	٥٠٠٠٠٠	١.٥
٣	٣٠٨٣٠٠	٢
٤	١٥٨٦٥٠	٢.٥
٥	٦٧٠٠٠	٣
٦	٢٢٧٠٠	٣.٥
٧	٦٢٢٠	٤
٨	١٣٥٠	٤.٥
٩	٢٣٣	٥
١٠	٣٢	٥.٥
١١	٣.٤	٦

Source: - Davis Mark m., aquilano Nicholas j., chase Richard b., 2003, fundamentals operations management,4thed, mc graw-hill,inc, USA of

من خلال الجدول أعلاه نلاحظ ان مستوى السيكما الذي يعمل من خلال المعمل (عينة البحث) يتراوح بين (٤ ـ ٤.٥) , وبلغت نسبة العيوب ٢.٠٠٩٨٪ وبنسبة دقة حوالي ٩٧.٩٩٠٪ ، ويتم تخفيض عدد العيوب للمنتوج (عينة البحث) من خلال تطبيق منهج الحيود السداسي حيث يتم رفع مستوى السيكما في المعمل , وبهدف رفع مستوى السيكما ينبغي على المعمل التركيز على أنشطة المنع من أجل تخفيض الفشل او العيوب في المنتوج وذلك لأن الزيادة في الانفاق على أنشطة المنع يؤدي الى تقليل تكلفة الفشل وكمية العيوب للمنتوج وبالتالي رفع او زيادة نسبة الدقة للعمليات , بناءً على ذلك يتم تخفيض كمية العيوب عن طريق رفع مستوى السيكما الى (٤.٥) اي بنسبة تبلغ حوالي ٠.٠٠٠١٣٥٪ لكل فرصة وبالتالي فإن كمية العيوب ستصبح كالتالي :-

تحديد العيوب لكل فرصة = كمية العيوب ÷ كمية الانتاج × عدد مرات ظهور العيوب

٠.٠٠١٣٥ = X ÷ ٣٥٦٠ ×١١

X= ٥٢.٨٦٦ عيب .

وهذا يعني تخفيض كمية العيوب بمقدار ١٨.٦٨٤ , (٧١.٥٥ – ٥٢.٨٦٦) .

أما في حالة رفع مستوى السيكما الى (٥) فإن نسبة العيوب لكل فرصة ستصبح ٠.٠٠٠٠٢٣٣٪ وهذا يعني أن كمية العيوب ستصبح كالتالي: –

٠.٠٠٠٢٣٣ =X ÷ ٣٥٦٠ × ١١

X= ٩.١٢٤ عيب

وهذا يعني أن مقدار التخفيض في كمية العيوب ستصبح ٦٢.٤٢٦ , وذلك عند رفع مستوى السيكما للمنتوج عينة البحث الى (٥) من خلال ما تقدم نلاحظ أنه كلما ارتفع مستوى السيكما للمنتوج فإن ذلك يؤدي الى تقليل في كمية العيوب الى أدنى حد ممكن وبالتالي فإن كمية وتكلفة الفشل ستنخفض عند تطبيق منهج الحيود السداسي Six Sigma ، ويمكن توضيح العلاقة بين مستوى السيكما وكمية العيوب من خلال الجدول التالي: –

جدول (٥) العلاقة بين مستوى السيكما وكمية العيوب للمنتوج (عينة البحث)

ت	مستوى السيكما	كمية العيوب
١	٤,٥	٥٢,٨٦٦
٢	٥	٩,١٢٤
3	٥,٥	١,٢٥٣
٤	٦	٠,١٣٣

المصدر: – إعداد الباحثان.

المبحث الرابع: – الاستنتاجات والتوصيات

٤-١- الاستنتاجات – يُمكن توضيح أهم الاستنتاجات التي تم التوصل إليها بما يلي: –

٤-١-١-تعد تقنية كايزن الاخضر من المواضيع والتقنيات الحديثة والضرورية بالنسبة للوحدات الاقتصادية لكونها تسعى الى الحفاظ على البيئة من خلال تقليل انبعاثات الكاربون والتلوث البيئي، فضلاً عن الحد من التأثيرات السلبية الأخرى المصاحبة للعمليات الانتاجية التي تقوم بها الوحدات الاقتصادية.

٤-١-٢-إن تقنية كايزن الاخضر تُساعد على إجراء التحسينات البيئية المستمرة في جميع جوانب الوحدة الاقتصادية والقيام بتحديد الأنشطة التي لا تُحقق قيمة مضافة للمنتجات مما يستلزم القضاء على هذهِ الأنشطة أو إجراء التحسينات المستمرة عليها بالإضافة الى تعزيز الأنشطة التي تُضيف قيمة.

٤-١-٣-إن قيام الوحدات الاقتصادية بتطبيق تقنية كايزن الاخضر فإن ذلك يُعتبر بمثابة حجر الأساس لمساعدتها في تخفيض التكاليف البيئية من خلال الاستخدام الامثل للموارد والطاقة وتحسين الأداء البيئي وبالتالي انتاج منتجات صديقة للبيئة.

٤-١-٤-تتكون تكاليف كايزن الاخضر من مجموعة من التكاليف ومنها (تكاليف منع التلوث، تكاليف حماية البيئة، تكاليف إعادة تدوير الموارد، تكاليف استعادة البيئة، تكاليف أنشطة الترويج الاجتماعي).

٤-١-٥-بلغ متوسط نسبة التلف للمنتوج عينة البحث (محولة سعة ٤٠٠/ ١١KVA) عند تطبيق خرائط المراقبة ٠.٣٢٦٣ , في حين كان الحد الأعلى للمراقبة UCL ٠.٦٥٧٨ , أما الحد الأدنى للمراقبة LCL فقد بلغ ٠.٠٠٠٥٢

٤-١-٦-تُشير خرائط المراقبة للمنتوج (عينة البحث) إلى خروج عينتين من المشاهدات عن الحد الأعلى للمراقبة UCL .

٤-١-٧- بلغ مستوى السيكما الذي يعمل في ظله معمل محولات التوزيع بين(٤-٤.٥) , وبذلك فإن رفع مستوى السيكما للمعمل الى (٤.٥) يؤدي الى تقليل كمية العيوب لتُصبح ٥٢.٨٦٦ وحدة وهذا يعني تخفيض كمية العيوب بمقدار ١٨.٦٨٤ وحدة، وأما في حالة رفع مستوى السيكما الى (٥) فإن كمية العيوب ستصبح ٩.١٢٤ وحدة.

٤-٢- التوصيات: -

٤-٢-١-ينبغي على الوحدات الاقتصادية الاعتماد على التقنيات الخضراء والتي من أهمها تقنية كايزن الاخضر بهدف الحفاظ على البيئة والحد من التأثيرات السلبية المصاحبة للعمليات التي تقوم بها هذهِ الوحدات.

٤-٢-٢-استعمال الوسائل والتكنلوجيا الحديثة في العمليات الصناعية بهدف تقليل توقف المكائن والحد من الملوثات البيئية المصاحبها لها.

٤-٢-٣-ضرورة قيام الشركة بتدريب العاملين وبما ينسجم مع التكنلوجية الحديثة من أجل إكتسابهم الخبرة والقدرة وتطوير أداءهم بهدف تقليل الأخطاء وتحسين الخطوط الإنتاجية للمنتوج

٤-٢-٤-على إدارة المعمل استخدام خرائط المراقبة لما لها من دور مهم في تحديد المشكلات المتعلقة بضبط الجودة والعمل على إيجاد الحلول المناسبة لها بهدف معالجتها.

٤-٢-٥-السعي المستمر لتحسين وزيادة المؤشر البيئي للمنتجات بهدف تحقيق الاستدامة البيئية وتحسين الجودة على مستوى المنتجات والوحدة الاقتصادية ككل.

REFERENCES

١. الخفاجي، رفل شاكر سلوم(٢٠٢٢)،" دور تقنيتي كايزن الخضراء والانتاج الرشيق في زيادة الانتاجية وتخفيض التكاليف في الوحدات الاقتصادية العراقية "،اطروحة دكتوراه في المحاسبة ، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد .

٢. سرور، منال جبار& عبد الرضا، دعاء احمد (٢٠١٧)،" التكامل بين التكلفة المستهدفة الخضراء وهندسة القيمة لتحقيق الميزة التنافسية،" مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، العدد(١٠٤)، المجلد(٢٤) ، الصفحات(٤٢٨-٤٤٥).

٣. سرور، منال جبار& عبد الرضا، ضرغام احمد (٢٠١٦)،" مدخلي التكلفة على اساس المواصفات والتكلفة على أساس الانشطة – دراسة مقارنة ،" مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، العدد(٩٢) ، المجلد(٢٢) ، الصفحات(٥١٨-٥٣٤).

٤. عبدالله، حنان صحبت& كاظم، حاتم كريم (٢٠١٩)،"دور التكامل بين تقنيتي التكلفة المستهدفة ومحاسبة استهلاك الموارد في تخفيض التكاليف ودعم الميزة التنافسية – دراسة تحليليه لآراء عينة من موظفي معمل سمنت بابل،" مجلة العلوم الاقتصادية والادارية، العدد (٢٥) ، المجلد(١١١) ، الصفحات (٥٠٤-٥٣٠).

5. Angelin, N., & Ulfah, Y. (2024). The Effect of Material Flow Cost Accounting on Company Sustainability: Moderating Role of Green Accounting in Consumer Goods Industry Companies. International Journal of Advances in Social Sciences and Humanities, 3(1), 27-43.
6. Bellgran, M., Kurdve, M., & Hanna, R.,(2019) "Cost driven green kaizen in pharmaceutical production – Creating positive engagement for environmental improvements", Procedia CIRP, 81,
7. Biadacz, R. (2024). Application of Kaizen and Kaizen Costing in SMEs. Production Engineering Archives, 30(1), 17-35.
8. Enache, B. A., Banica, C. K., & Bogdan, A. G. Intelligent Trash Level Detection for Sustainable Urban Waste Management. The Scientific Bulletin of Electrical Engineering Faculty, 24(1), 56-59.
9. Harikaran, M., Boopathi, S., Gokulakannan, S., & Poonguzhali, M. (2023). Study on the source of e-waste management and disposal methods. In Sustainable Approaches and Strategies for E-Waste Management and Utilization (pp. 39-60). IGI Global.

10. Hasan, Mustafa. S., & Sorour, Manal. J. (2024). Green Value Chain Costs and Their Role in Achieving Sustainable Competitive Advantage. Journal of Ecohumanism, Vol (3),No (3),p.p(1778-1793).
11. Hegedić, M., Gudlin, M., Golec, M., & Tošanović, N. (2024). Lean and Green Decision Model for Lean Tools Selection. Sustainability, 16(3), 1173.
12. Khalil,Asra,A.,&Hamid,Suhair,A.(2021)" The Role of Continuous Improvement Strategy (Kaizen) in organizational innovation: An analytical research in the General Company of Electrical and Electronic Industries /The Ministry of Industry and Minerals" , Journal of Economics and Administrative Sciences, Vol. (27),No.(129),p.p(41-54).
13. Mahir, S. Q., Diraj, R. A., Hossain, M. R., Hasan, M. M., Rahman, A., Shetu, M. S. S., & Hossain, M. Z. (2023). Implementation of kaizen on a basic shorts manufacturing to reduce cost and accelerate productivity. Aust. J. Eng. Innov. Technol, 5(1), 26-34.
14. Medina, J. C., López, N. A. S., Terrón, M. E. P., & Córdoba, J. V. M. V. (2024). Kaizen: Improving Productivity and Reducing Waste in a Manufacturing Company: a Practical Case Study. International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev., 9(1), 25
15. Moorthy, K., & Yacob, P. (2013). Green accounting: Cost measures. Open Journal of Accounting, 2(1), 4-7.
16. Rahman, M. M., & Islam, M. E. (2023). The impact of green accounting on environmental performance: mediating effects of energy efficiency. Environmental Science and Pollution Research, 30(26), 69431-69452.
17. Reke, E., Iakymenko, N., Kjersem, K., & Powell, D. Lean & Green: Aligning Circular Economy and Kaizen Through Hoshin Kanri. In IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems (pp. 399-406). Cham: Springer Nature Switzerland.
18. Salloom,Rafal,Shakir&Sorour,Manal,Jabbar.,(2021)"The Role of Green Kaizen in Productivity Enhancement",International Journal of Research Social Sciences&Humanities ,Volume (11),Issue(4),p.p(129-140).
19. Sanchez-Ruiz, L., Blanco, B., Marin-Garcia, J. A., & Diez-Busto, E. (2020). Scoping review of kaizen and green practices: state of the art and future directions. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(21), 8258.Jonda, E., Karkoszka, T., & Jonda, K. "Recycling materials database as a Green Kaizen for sustainable development in the automotive industry. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 120(1).
20. Sanchez-Ruiz, L., Blanco, B., Marin-Garcia, J. A., & Diez-Busto, E. (2020). Scoping review of kaizen and green practices: state of the art and future directions. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(21), 8258.
21. Sandin,P&Peters,B.,(2019)" Environmental impact of textile reuse and recycling – A review" .