

دراسة حالة في معمل المحولات والاجهزة المنزلية

أ.م.د. نداء صالح مهدي قسم ادارة الجودة الشاملة الباحث حسين رضا مهدي قسم ادارة الجودة الشاملة
الكلية التقنية الادارية/ بغداد الجامعة التقنية الوسطى الكلية التقنية الادارية/بغداد الجامعة التقنية الوسطى

بحث مستل من رسالة الماجستير (تقييم مستوى جودة المنتج النهائي باستعمال نظام
القصور/ دراسة حالة في احدى المنظمات الصناعية)

المستخلص

يهدف البحث الى تحديد الاسلوب الافضل لتقييم مستوى جودة المنتج النهائي، وذلك من خلال المقارنة بين نتائج قيمة القصور باستعمال أسلوب التقييم المتبع في المعمل و المتمثل بتحديد هذه القيمة بالاعتماد على تصنيف ثلاثي للعيوب مع النتائج التي سيجري الحصول عليها جراء تطبيق نظام القصور الذي يعتمد على تصنيف رباعي للعيوب المعتمد من قبل الباحثين، فضلا عن استعمال مخطط السبب والاثر للعيوب للفئة (A) من اجل التعرف على الاسباب الرئيسية و الثانوية لحدوث العيوب لهذه الفئة.

استعمل منهج دراسة الحالة للوصول الى اهداف البحث، ووقع الاختيار على معمل المحولات والاجهزة المنزلية التابع للشركة العامة للصناعات الالكترونية حدوداً مكانية لإجراء البحث واختير منتج العاكسة من بين عدد من منتجات الشركة بوصفه العينة، وذلك لكونه منتج معقد، إذ يتكون من (٨٧) جزء مما يزيد من احتمالية ظهور العيوب المختلفة التأثير على جودة منتج العاكسة.

اظهرت نتائج البحث ان استعمال نظام القصور الذي يعتمد على تصنيف رباعي للعيوب سيؤدي الى تخفيض قيمة القصور و بالتالي تحسين مستوى جودة منتج العاكسة، بالاضافة الى تحديد الاسباب الرئيسية والفرعية التي تؤدي الى ظهور العيوب من الفئة (A)، إذ جرى تحديد اربع مسببات رئيسية وهي (ملامسة الاسلاك لبدن العاكسة، وجود خدش في اسلاك التوصيل ، رداءة نوعية اسلاك التوصيل ، وجود خلل في المادة العازلة)

الكلمات الرئيسية :- جودة المنتج النهائي، قيمة القصور، نظام القصور، مخطط السبب و الاثر

Abstract

The research aims to identify the best way to evaluate the final product quality level, and through the comparison between the results of the value of demerits by using demerit system that depending on quadrant classification accredited by the researchers for defects with the method that used at the factory, that depending on three-classification of defects, and used cause and effect Diagram on the defects of the category (A) to identify the main and Secondary reasons that occurrence of this defect.

Use the method case study to reach the goals of the research and was selected factory of transformers and household appliances Which represents the one of the formations of the General company for Electronic Industries spatial limits of the study, as were selected reflective product sample for the application of this study as it consists of 87 part which increases the probability of the emergence defects that different influence the reflective product quality.

Search results showed that the use of demerit system, which depends on the quad classification for defects, that will lead to a devaluation of demerit value and thus improve the quality product reflective, In addition to identifying the main reasons and secondary that lead to emergence defects of class (A), It was identified four causes is (Touching the wires of body, Presence scratch in the connecting wires, Poor quality of connecting wires, A defect in the insulation material).

Keywords: Product quality; Demerit system; value demerit; cause and effect Diagram.

المقدمة

يعد التفتيش أداة هامة من ادوات تحقق الجودة، فهو ضروري لضمان عملية التصنيع وتجنب وصول منتوجات معيبة الى الزبون، وبالتالي تحقيق رضاه، وتساعد عملية التفتيش في مراقبة جودة المنتوجات وتقليل تكاليف التصنيع، والقضاء على الخسائر التي تتحملها المنظمات بسبب الخردة والعمل المعاد والبحث عن مسببات الانحراف عن مواصفات الجودة ، ومع ذلك فإن اجراءات الفحص و التفتيش مهما كانت مشددة خلال مراحل عملية التصنيع المختلفة، يبقى هناك احتمال لعبور بعض العيوب الرئيسة او الثانوية للمنتوجات، مما يؤدي الى تضرر وارتفاع شكاوى الزبائن، ويزداد احتمال ظهور هذه العيوب بزيادة تعقيد المنتج مع التركيز على اختلاف تاثير العيوب وفقا لدرجة اهميتها و تاثيرها على المنتج، الامر الذي يستدعي الى استعمال اساليب تقييم تاخذ بنظر الاعتبار الاختلاف في شدة تاثير العيب على المنتج، لذلك اولت المنظمات اهتماماً كبيراً بجودة المنتج و لا سيما المنتج في المرحلة النهائية كونها المرحلة الاخيرة قبل التسليم للزبون و التي يجري من خلالها الحكم على جودة المنتج من قبله. ان تحقيق جودة المنتج سيجعل المنظمة قادرة على كسب رضا الزبائن وتجنب التكاليف المرتبطة بحالات عدم المطابقة، و بالتالي الحصول على موقع تنافسي متميز في الاسواق، ومن اجل تحقيق ذلك لابد من استعمال أساليب لتقييم مستوى جودة المنتج خلال مختلف مراحل عملية الانتاج.

سيجري في هذا البحث التركيز على معرفة الاسلوب الافضل لتقييم مستوى جودة المنتج في المرحلة النهائية، كونها تمثل المرحلة الاخيرة والمهمة قبل تسليم المنتج للزبائن، إذ ان الحصول على معلومات حول جودة المنتج النهائي و درجة مطابقته للمواصفات يساعد في تحديد الاجراءات اللازمة لتحسين مستوى الجودة ، إذ يمكن الاستفادة من معلومات نتائج التقييم في المجالات الآتية:-

- ١- تزويد مديرو الانتاج و المسؤولين بمعلومات حول مستوى الجودة.
 - ٢- تحديد العيوب ذات التأثير الاكبر على جودة المنتج.
 - ٣- مقارنة مستوى الجودة الحالي مع مستويات الجودة السابقة من اجل التعرف على مدى التحسن في مستوى جودة المنتج.
- في ضوء ما تقدم انفا، سيتضمن البحث المحاور الآتية:-
- المحور الاول:- منهجية البحث وبعض الدراسات السابقة.

المحور الثاني:- الجانب النظري.

المحور الثالث:- الجانب العملي.

المحور الرابع:- الاستنتاجات و التوصيات.

المحور الاول:- منهجية البحث وبعض الدراسات السابقة

اولاً:- منهجية البحث

١ - مشكلة البحث

ان تعدد اساليب تقييم مستوى جودة المنتج النهائي يتطلب التركيز على اختيار الاسلوب الافضل للتقييم و بما يتناسب و طبيعة المنتج المطلوب تقييمه، و قد تلمس الباحثان اهمية الخوض في هذا الموضوع ليكون محور اهتمام هذا البحث، اذ عُبر عن مشكلة البحث بإثارة عدد من التساؤلات للتعرف على مستوى جودة منتج العاكسة، و مدى دقة الأساليب المُستعملة لذلك وكما يأتي:

أ. ما هو تصنيف العيوب المتبع في المعمل لمنتج العاكسة ؟

ب. ما هي الاساليب التي يعتمدها المعمل في تقييم جودة منتج العاكسة النهائي ؟

ج. هل أنّ الأساليب المستعملة لتقييم مستوى جودة منتج العاكسة النهائي تعطي النتائج نفسها بعد إستعمال نظام القصور؟

٢ - هدف البحث

يهدف البحث الى تحديد الاسلوب الافضل لتقييم مستوى جودة المنتج النهائي، و ذلك من خلال المقارنة بين النتائج الخاصة بقيمة القصور بإستعمال الاسلوب المتبع في الشركة و النتائج الخاصة بقيمة القصور بإستعمال نظام القصور الرباعي التصنيف، والتعرف على مدى تأثير تصنيف العيوب في تحديد قيمة القصور، فضلاً عن التعرف على اسباب العيوب للفئة (A) من خلال استعمال مخطط السبب و الاثر.

٣ - اهمية البحث

تتمثل اهمية البحث في مساعدة الشركة والمعمل في إستعمال اسلوب التقييم الذي يضمن وصول منتجات ذات مستوى جودة متميز لمنتج العاكسة، الى الزبائن، و تحديد تصنيف العيوب الملئمة، و بالتالي معرفة التحسينات التي ينبغي القيام بها لتحسين عملية تقييم مستوى جودة منتج العاكسة.

٤ - حدود البحث

اختير مصنع المحولات والأجهزة المنزلية التابع للشركة العامة للصناعات الإلكترونية حدوداً مكانية لإجراء البحث، لأنه ينتج عدداً من المنتجات المعقدة و التي توافر إمكانية تطبيق نظام القصور، و اختير منتج العاكسة ليكون عينة البحث كونه منتج معقد، إذ يتكون من (٨٧) جزء، و بالتالي فإن احتمالية ظهور عيوب كثيرة و مختلفة التأثير تكون أكبر، اما بالنسبة للحدود الزمانية فقد جرى اعتماد البيانات الخاصة بمنتج العاكسة لسنتي (٢٠١٣-٢٠١٤) نظراً لوجود إنتاج مستقر في هذه المدة، فضلاً عن ذلك فإن الانتاج للمنتج المذكور بدأ منذ العام ٢٠١٢.

٥ - منهج البحث

إعتمد البحث الحالي منهج دراسة الحالة كونه المنهج الذي يتناسب مع طبيعة مشكلة البحث واهدافه، والذي يتطلب المعيشة الميدانية التي تتيح للباحثين الملاحظة وإجراء المقابلات مع المسؤولين للحصول على البيانات والمعلومات.

٦ - ادوات جمع البيانات

أولاً: الجانب النظري

لغرض تغطية الجانب النظري، جري الاعتماد على ما متاح من المصادر العربية والاجنبية المتمثلة ب (الكتب، والدوريات، والرسائل، والاطاريح، والمقالات، و شبكة المعلومات العالمية).

ثانياً: الجانب العملي

اعتمد على بعض الأساليب والطرائق العلمية من أجل الحصول على البيانات المطلوبة وكالاتي:-

١ - السجلات الرسمية و تشمل ما ياتي :-

- سجلات الإنتاج لمنتج العاكسة لسنتي (٢٠١٣ و ٢٠١٤).

- السجلات الخاصة بفحص منتج العاكسة لسنتي (٢٠١٣ و ٢٠١٤) .

- سجلات تصنيف العيوب وأنواعها في معمل المحولات و الاجهزة المنزلية لسنتي (٢٠١٣، ٢٠١٤).

- السجلات الخاصة بمستوى جودة منتج العاكسة في سنتي (٢٠١٣ و ٢٠١٤).

٢- المعايشة الميدانية التي قام بها الباحث، و التي جرى فيها العمل على اضافة فئة جديدة و المتمثلة بالفئة (D) لتصنيف العيوب المتبع في المعمل من قبل مهندسي السيطرة النوعية في المعمل.

٣- المقابلات الشخصية مع ذوي الاختصاص في المعمل، إذ شملت المقابلات كل من :-

- مدير العلاقات في الشركة العامة للصناعات الالكترونية.

- مديرة السيطرة النوعية في الشركة العامة للصناعات الالكترونية /مديرة معمل المحولات والاجهزة المنزلية

- مهندسي الانتاج في المعمل.

- مهندسي قسم السيطرة النوعية في المعمل.

سابعا: ادوات تحليل البيانات

أ. معادلة قيمة القصور (الموضحة في الجانب النظري)

ب. مخطط السبب - النتيجة

ثانياً:- دراسات سابقة

قدم الباحثون (Jones, et al;1998) إطار متكامل حول خصائص ضبط جودة المنتج باستعمال نظام القصور، و كيفية إستعمال نظام القصور لمراقبة عدة أنواع مختلفة من العيوب في منتج معقد، وتصنيف العيوب الى أنواع مختلفة على وفق درجة تأثير كل منها على جودة أداء المنتج، و قد استعمل نظام القصور من قبل (الصباغ، ١٩٩٨) في تطوير نظام تحديد صنف المنتج الجاهز المعتمد في المعمل لمستوى المعايير القياسية الدولية للجودة بوصفها مدخل لتحسين مجمل نظام السيطرة على الجودة بغية منع وصول المنتوجات غير المطابقة للمواصفات المحددة، اما الباحثون (Kang, et al; 2012) فقد عملوا على تطوير نظام القصور من خلال الدمج بين مخطط الضبط للمتوسط المتحرك الموزون للقصور مع ميزة الإستجابة الأولية السريعة الذي ادى الى تقديم نتائج افضل عن طريق زيادة السرعة في الكشف عن العمليات التي تبتعد عن الهدف، اما الباحثين

(Dweiri, et al; 2012) فقد سعوا الى وضع منهجية لتطبيق مخططات الضبط للقصور (U-chart) في بيئة تطبيقات الويب واكدوا إنَّ استعمال مخطط الضبط للقصور يتيح امكانية تصنيف العيوب الى فئات حسب درجة تأثيرها على نجاح المشروع ، كما بين الباحثون (Ramadhani, et al; 2014) ان استعمال نظام القصور يعد الاداة الافضل في ضبط جودة المنتوجات وذلك بسبب كونه يأخذ بنظر الاعتبار الاختلاف في تصنيف عيوب المنتج الى عدة فئات على وفق مستوى التأثير على جودة المنتج .

المحور الثاني:- الجانب النظري

أولاً:- جودة المنتج

من اجل ادراك الكيفية التي يجري بها بناء جودة المنتج ، وفي اي مرحلة ، فانه من الضروري دراسة ثلاث جوانب متميزة للجودة و المتمثلة بالاتي:- (Oakland,2014:9-11)

١ - جودة التصميم (Quality of design):- يعد مقياس لمعرفة مدى قدرة المنتج على تحقيق المتطلبات، ان اهم ميزة للتصميم فيما يتعلق بالجودة هي المواصفات ، ويجب ان تكون المواصفات متوافرة لدى المورد من اجل توفير مواد على وفق المواصفات المطلوبة لضمان تحقيق جودة الاداء.

٢ - جودة المطابقة للتصميم (Quality of conformance to design) :- مدى تحقيق المنتج لجودة التصميم ، او مدى المطابقة مع التصميم ، ويمكن تحقيق جودة المطابقة من خلال ثلاث مجالات:- (Mitra.2008:10)

١ - الوقاية من العيب:- يجري ذلك من خلال وسائل لمنع وقوع العيب و عادة ما يتحقق ذلك باستعمال تقنيات السيطرة الاحصائية للعملية (SPC) .

٢ - تحديد (اكتشاف) العيوب:- يجري ذلك من خلال التفتيش والاختبار والتحليل الاحصائي للبيانات.

٣ - تحليل العيب و التصحيح:- يجري التعرف على الاسباب وراء ظهور العيوب باستعمال ادوات الجودة المختلفة (مثل مخطط السبب والنتيجة)، ومن ثم اتخاذ الاجراءات التصحيحية الملائمة.

٣ - جودة الاداء (Quality of performance) :- مقياس لتقييم اداء المنتج عندما يستعمل من قبل الزبون ، إذ انه يدل على درجة تلبية المنتج لمتطلبات الزبائن و يجري الحصول على المعلومات من خلال بحوث السوق و رجال البيع وشكاوى الزبائن (Misra,2008:158)، و إذا لم يكن المنتج يعمل بشكل كافي لتلبية هذه المتطلبات فينبغي العمل على اجراء تعديلات

في مرحلة جودة التصميم أو جودة المطابقة بالاعتماد على المعلومات الراجعة من مرحلة جودة الاداء (Mitra,2008:10).

ثانياً: - قياس (تقييم) جودة المنتج

يعد قياس الجودة أو تقييمها وسيلة هامة لتحقيق جودة المنتجات أو الخدمات، إذ يساعد في مراقبة مدى التقدم في تحقيق أهداف الجودة من خلال المقارنة ما بين الاداء الفعلي و الاهداف المحددة مسبقاً (Seakhoa,2007:22)، و ان قياس الجودة هو الخطوة الاولى لضبط و تحسين الجودة من خلال توافر البيانات الدقيقة لتحليل و حل مشكلات الجودة، إذ يقول خبير الجودة جيمس هارينغتون (القياس هو الخطوة الاولى التي تؤدي الى الضبط والذي يؤدي بالنهاية الى التحسين) (Singpai,2009:1)، ان قياس جودة المنتج يعد وسيلة للتأكيد على تحقيق متطلبات الزبائن و التحديد الدقيق لمشكلات الجودة و الاولوية في التعامل معها (Akande,2015:32).

لقد كان لمختبرات شركة بيل للهواتف السلكية الاثر الكبير في تطور قياس (تقييم) الجودة، ففي عام (١٩٢٥) انشأ قسم جديد لغرض تطوير عملية الفحص و قياس الجودة من اجل وضع معايير اقتصادية للجودة و دراسة جودة و اداء منتجات الشركة، و ادى هذا العمل الى عدد من التطورات في عملية قياس الجودة والمتمثلة بالاتي:- (Godfrey& Endres,1994:27)

١- عينات القبول:- عبارة عن طريقة احصائية للفتيش على المواد الخام و المنتجات شبه الجاهزة و المنتجات النهائية (Montgomery,2013:629)، إذ تستعمل لاتخاذ قرار حول قبول او رفض الدفعة على اساس خصائص العينات المسحوبة من المجتمع الكلي للانتاج (Kumar and Suresh,2008:152).

٢- نسبة المعيبات المسموح بها:- تمثل الحد الاعلى لنسبة المعيبات الموجودة في الدفعة، و وفق هذا النسبة فإن المستلم لا يقبل دفعات بنسبة معيبات اكبر من النسبة المسموح بها.

٣- مستوى الجودة المقبول:- يمثل النسبة المئوية للعيوب التي ستكون مقبولة في الدفعة، و وفق هذا المستوى فإن المجهز لا يقبل رفض الدفعات التي تكون بنسبة عيوب اقل او مساوية لمستوى الجودة المقبول و يلزم المستلم بقبول الدفعة.

٤- نظام القصور: وهو عبارة عن نظام يستعمل لرصد عدة انواع مختلفة من العيوب في المنتجات المعقدة و بنفس الوقت (Jones & et.al,1999:207).

ثالثاً:- نظام القصور

قدم نظام القصور لأول مرة في عام (١٩٢٦) من قبل العالم (دوج) و جرى تطبيقه بشكل حصري في شركة ويسترن الكترليك، إذ يمكن استعماله مع اي منتج تكون فيه حالات عدم المطابقة بدرجات متفاوتة الخطورة، و لذلك يعرف على انه اسلوب يستعمل لتقييم جودة المنتجات المعقدة (على سبيل المثال المنتجات الالكترونية التي تمتاز بكثرة عدد الاجزاء) (Burr,2004:224)، كما عرف نظام القصور على انه عبارة عن نظام فاعل في رصد انواع مختلفة من العيوب في وقت واحد، إذ يعتمد على اساس تصنيف العيوب على وفق خطورتها و تاثيرها على جودة المنتج، وان الهدف الاساسي من استعمال نظام القصور هو تحديد عدة انواع مختلفة من العيوب في وقت واحد في المنتجات المعقدة (Jones & et.al,1999:207)، إن استعمال نظام القصور يهيأ معلومات حول مستوى جودة المنتج النهائي و التي يمكن الاستفادة منها في المجالات الآتية:- (عمران، ٢٠١٣: ٧٠).

١- إعطاء فكرة شاملة عن مستوى الجودة في المنظمة.

٢- الوقوف على العيوب التي تسبب هبوطاً خطيراً في مستوى الجودة و إتخاذ الإجراءات الفورية للحد منها.

٣- المقارنة بين مستويات الجودة الحالية و السابقة في المنظمة.

٤- المقارنة بين مستويات الجودة لمنتجات المنظمة مع المنتجات المماثلة ، و المنتجة من قبل منظمات أخرى (المنافسون).

و يجري تصنيف العيوب إلى أربع فئات مع إعطاء الأوزان النسبية لكل فئة وفقاً لنظام القصور و كما يلي (Mitar,2010:394):-

١- الفئة (A) :- تمثل العيوب الخطيرة جداً، و حدد لها وزن نسبي (١٠٠).

٢- الفئة (B) :- تمثل العيوب الخطيرة ، و حدد لها وزن نسبي (٥٠).

٣- الفئة (C) :- تمثل العيوب المتوسطة الخطورة ، و حدد لها وزن نسبي (١٠).

٤- الفئة (D) :- تمثل العيوب الثانوية ، و حدد لها وزن نسبي (١).

فضلاً عن ذلك جرى تعريف كل صنف من أصناف العيوب من خلال تاثيره على أداء المنتج، الى جانب احتمالية ملاحظته من قبل الزبون او من عدمه، و الجدول (١) يوضح تصنيف و تعريف العيوب على وفق ما جرى ذكره آنفاً (القزاز، ٢٠١٥: ٣٤٩).

الجدول (١)

تصنيف وتعريف انواع العيوب

أصناف العيوب	تأثير العيب على الاداء	تأثير العيب في المظهر	تأثير العيب في الشكاوي	عدد النقاط لكل صنف
عيوب خطيرة جداً (A)	لها تأثير كبير على أداء المنتج	لها تأثير كبير في مظهر المنتج	تُلاحظ من قبل المستهلك و تسبب شكاوي	١٠٠
عيوب خطيرة (B)	لها تأثير محدود في أداء المنتج	لها تأثير محدود في مظهر المنتج	محتمل ملاحظتها و تسبب شكاوي	٥٠
عيوب متوسطة الخطورة (C)	لها تأثير محدود جداً في أداء المنتج	لها تأثير محدود جداً في مظهر المنتج	لا تسبب شكاوي على الاغلب	١٠
عيوب ثانوية (D)	ليس لها تأثير في أداء المنتج	ليس لها تأثير على مظهر المنتج	لا يلحظها المستهلك	١

(المصدر:- القزاز، اسماعيل ابراهيم، ضبط الجودة النظرية والتطبيق (١٩٩١)، الطبعة الاولى، دار دجلة للنشر و التوزيع، عمان، الاردن.

من اجل حساب قيمة القصور (u) تستعمل المعادلة (1).

$$u = \frac{100d_a + 50d_b + 10d_c + 1d_d}{n} \quad \dots\dots (1)$$

إذ ان:-

 u :- عدد نقاط القصور لوحدة المنتج المقيم. d_a, d_b, d_c, d_d :- عدد العيوب المشخصة للاصناف (A,B,C,D) على التوالي خلال مدة التقييم n :- عدد الوحدات التي جرى تقييمها خلال مدة زمنية محددة.

بعد ان يجري حساب قيمة القصور، يحدد مستوى جودة المنتج النهائي طبقاً للمعيار الدولي الايزو ٩٠٠٠ وتوابعه، من خلال الاعتماد على عدد نقاط القصور المشخصة في وحدة المنتج النهائي و الجدول (٢) يبين ذلك (الصباغ، ١٩٩٨: ٧٩).

الجدول (٢)

اصناف الجودة طبقاً لعدد نقاط القصور

عدد نقاط القصور	نسبة الجودة	تقدير الجودة	صنف الجودة
٠ - ٠,٩٩	١٠٠%	ممتاز جداً	الأول
١ - ١,٩٩	٩٠%	ممتاز	الثاني
٢ - ٢,٩٩	٨٠%	جيد جداً	الثالث
٣ - ٣,٩٩	٧٠%	جيد	الرابع
٤ - ٤,٩٩	٦٠%	مقبول	الخامس
٥ و أكثر	-	مرفوض	-

المصدر:- الصباغ، محمد عبد الرؤوف عبد الرزاق، تطوير نظام السيطرة النوعية الهندسية (١٩٩٨) - حالة تطبيقية في المنشأة العامة للصناعات الصوفية، رسالة ماجستير في تخصص الهندسة الصناعية، الجامعة التكنولوجية، بغداد، رقم الصفحة: ٧٩.

من اجل اجراء المقارنة ما بين الاسلوب المتبع في المعمل و الاسلوب المقترح من قبل الباحثين، لابد من التعرف على الطريقة المستعملة في تحديد قيمة القصور في المعمل، إذ يجري تبويب العيوب الى ثلاث فئات (M_a :- العيوب الحرجة) و (M_e :- العيوب الرئيسية) و (M_i :- العيوب الثانوية)، و من ثم تحديد مستوى جودة منتج العاكسة النهائي عن طريق إيجاد قيمة القصور لإنتاج كل شهر، و بعد ذلك يجري تحديد صنف الجودة بالإعتماد على الجدول (٢)، و يجري تحديد قيمة القصور بإستعمال المعادلة الآتية:-

$$u = \frac{100M_a + 50M_e + 10M_i}{n} \dots (2)$$

إذ إن :-

u :- قيمة القصور

M_a :- العيوب الحرجة

M_e :- العيوب الرئيسية

M_i :- العيوب الثانوية

n :- حجم العينة

ثانياً:- مخطط السبب و الاثر

أداة رسومية لتحديد العوامل التي تسهم في ظهور العيوب او المشكلة و علاقتها مع بعضها، و غالباً ما تستعمل لتحديد مجالات جمع البيانات في المستقبل و تحليلها لتحديد استراتيجيات عملية التحسين، و هناك تسميات أخرى لهذه الاداة وهي (مخطط عظم السمكة ، مخطط إيشيكاو) (Salvendy,2001:1859).

المحور الثالث:- الجانب العملي

سيجرى في هذا المحور تحديد قيمة القصور باستعمال نظام القصور رباعي التصنيف للعيوب باستعمال المعادلة (١)، فضلاً عن تحديد قيم القصور باستعمال النظام المتبع في المعمل بتطبيق المعادلة (٢)، و من ثم المقارنة بين نتائج اسلوب المعمل المتبع و النتائج المتحققة باستعمال نظام القصور المقترح من قبل الباحثين لتحديد الاسلوب الافضل لتقييم مستوى جودة منتج العاكسة، مع العمل على تحديد المسببات الرئيسية و الثانوية لمشكلة تسرب الكهرباء الى بدن العاكسة بتوظيف مخطط السبب والاثـر.

اولاً:- تحديد قيمة القصور باستعمال نظام القصور.

حساب قيمة القصور (u) الخاصة بآنتاج كل شهر، و على وفق المعادلة (١)، وبذلك فإن قيمة القصور لشهر آذار هي:-

$$u = \frac{100 * 0 + 50 * 1 + 10 * 1 + 1 * 4}{30}$$

$$u = 2.13$$

وهكذا تستخرج القيم لبقية الأشهر وباعتماد نفس المعادلة، و كما يوضحها الجدول (٣).

الجدول (٣)

قيم القصور باستعمال نظام القصور الرباعي التصنيف

الاشهر	قيمة القصور في سنة ٢٠١٣	قيم القصور في سنة ٢٠١٤
كانون الثاني	-	1
شباط	-	3.46
آذار	٢,١٣	1.28
نيسان	3.28	2.1
أيار	2.65	2.26
حزيران	-	-
تموز	2.11	٤,٥٦
اب	3.73	1
أيلول	3.75	2.7
تشرين الاول	4.52	1.72
تشرين الثاني	2.6	1.55
كانون الاول	1.53	-

المصدر:- من اعداد الباحثان.

ثانياً:- المقارنة بين اسلوبي التقييم.

بعد ان جرى تحديد قيمة القصور باستعمال النظام المقترح (نظام القصور)، سيجري في هذه الفقرة المقارنة بين نتائج اسلوب تقييم مستوى جودة منتج العاكسة المتبع في المعمل والنتائج المستحصلة بتطبيق نظام القصور، كما يوضحها الجدول (٤).

الجدول (٤)

المقارنة بين قيم القصور بإستعمال الاسلوب المتبع في المعمل و الأسلوب المقترح
(نظام القصور)

٢٠١٤		٢٠١٣		الاشهر
قيمة القصور بإستعمال نظام القصور	قيمة القصور بإستعمال النظام المتبع في المعمل	قيمة القصور بإستعمال نظام القصور	قيمة القصور بإستعمال النظام المتبع في المعمل	
١	2.8	-	-	كانون الثاني
٣,٤٦	4.66	-	-	شباط
١,٢٨	2	٢,١٣	٣,٣٣	آذار
٢,١	3	٣,٢٨	4	نيسان
٢,٢٦	4.66	٢,٦٥	4	أيار
-	-	-	-	حزيران
٤,٥٦	6	٢,١١	3.14	تموز
١	2.28	٣,٧٣	٤,٣٣	آب
٢,٧	4.5	٣,٧٥	6	أيلول
١,٧٢	2.8	4.52	5.6	تشرين الاول
١,٥٥	2	٢,٦	3.5	تشرين الثاني
-	-	١,٥٣	3.33	كانون الاول

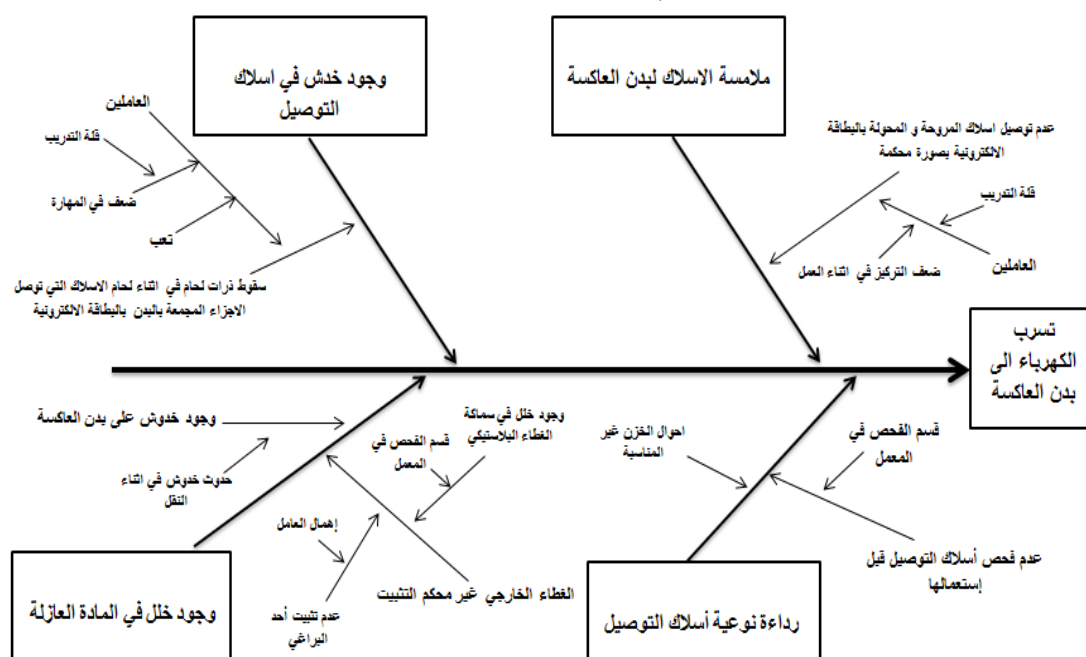
المصدر: من إعداد الباحثان.

يتضح من خلال الجدول (4) بأن هناك فرق كبير في قيمة القصور بين الاسلوبين، إذ نلاحظ وجود دفعات مرفوضة بإستعمال النظام المتبع في المعمل/الشركة و هي الاشهر(أيلول، تشرين الاول لسنة ٢٠١٣، وشهر تموز لسنة ٢٠١٤)، و عند استعمال نظام القصور نلاحظ انخفاض كبير في قيم القصور للاشهر المذكورة آنفاً، إذ إنخفضت قيمة القصور لشهر أيلول من (٦) الى (٣,٧٥) ، و لشهر تشرين الاول من (٥,٦) الى (٤,٥٢).

أما في شهر تموز فقد إنخفضت قيمة القصور من (٦) الى (٤,٥٦)، و كما هو معلوم فإنّ هذا التغير في قيمة القصور له أثر كبير في تحديد مستوى جودة المنتج إذ إنّ إنخفاض قيمة القصور يتناسب عكسياً مع مستوى الجودة (أي كلما انخفضت قيمة القصور كلما كان مستوى جودة المنتج افضل)، وكما موضح سابقاً في الجدول (٢).

ثالثاً: - تطبيق مخطط السبب والاثار

إنّ الهدف من تطبيق مخطط السبب و الاثر هو التعرف على المُسببات الرئيسة و الفرعية لحدوث العيب من أجل العمل على تلافيه مستقبلاً عن طريق وضع الحلول المناسبة، إذ سيجري تطبيق المخطط على العيب المتمثل ب(تسرب الكهرباء الى بدن العاكسة)، و الذي يصنف ضمن الفئة (A) عيوب خطيرة جدا والتي لها تأثير كبير في إرتفاع قيمة القصور، والذي يؤثر بدوره على إنخفاض مستوى جودة منتج العاكسة، وكما موضحة في الشكل (١)، علما ان هناك (٣) عيوب ضمن الفئة (A) و (٢٩) عيب ضمن الفئة (B) و (١٥) عيب ضمن الفئة (C) و (٣٠) عيب ضمن الفئة (D) عيوب ثانوية في المعمل (لا مجال لذكرها هنا لمحدودية صفحات النشر.



الشكل (١) مخطط السبب و الاثر لمشكلة تسرب الكهرباء الى البدن

المصدر: - من إعداد الباحثان.

المحور الرابع:- الاستنتاجات و التوصيات

في ضوء النتائج المستخلصة من عرض الجانب العملي للبحث ، فقد جرى التوصل الى الإستنتاجات التالية، كما اوصى الباحثان بتوصيات بناءً على ما توصل اليه من إستنتاجات .

اولاً:- الاستنتاجات

١. إنَّ النتائج المتحققة بإستعمال نظام القصور تبيّن قيمة قصور اقل من النظام المتبع من قبل المعمل، و إنّ السبب الرئيسي لهذا الاختلاف يعود الى اعتماد نظام القصور على تصنيف رباعي للعيوب مما يعطي الفرصة الى تبويب العيوب بمرونة اكبر، و هذا يوضح مدى تاثير تصنيف العيوب في تحديد قيمة القصور.

٢. ان انخفاض قيمة القصور سيؤدي الى تحسين مستوى جودة منتج العاكسة وبدوره سيؤدي الى زيادة رضا الزبون.

٣. اوضح استعمال مخطط السبب و الاثر لمشكلة تسرب الكهرباء للبدن وجود اربع اسباب رئيسة وهي كما يأتي:-

أ- ملامسة الاسلاك للبدن العاكسة.

ب- وجود خدش في اسلاك التوصيل.

ج- رداءة نوعية اسلاك التوصيل.

د- وجود خلل في المادة العازلة.

ويعود ذلك الى اهمال العامل وحاجتهم الى التدريب.

ثانياً:- التوصيات

١. ان استعمال نظام القصور من قبل المعمل والشركة لانه سيؤدي الى انخفاض قيمة القصور و بالتالي تحسين مستوى جودة منتج العاكسة، مع ضرورة الإعتماد على تصنيف رباعي للعيوب كونه السبب الرئيس في تخفيض قيمة القصور.

٢. التركيز على تلافي حدوث العيوب من الفئة (A) من خلال العمل على ازالة المسببات الرئيسة و الثانوية التي جرى تحديدها باستعمال مخطط السبب و الاثر لتحسين جودة المنتج النهائي.

٣. العمل على معالجة العيوب الاخرى من الفئات (D,C,B) والتي ستؤدي الى انخفاض قيمة القصور.

المصادر

أولاً:- المصادر العربية

- ١- القزاز، اسماعيل ابراهيم، (٢٠١٥) "ضبط الجودة النظرية والتطبيق"، الطبعة الاولى، دار دجلة للنشر و التوزيع ، عمان ، الاردن.
- ٢- الصباغ ، محمد عبد الرؤوف عبد الرزاق، (١٩٩٨) " تطوير نظام السيطرة النوعية الهندسية حالة تطبيقية في المنشأة العامة للصناعات الصوفية"، رسالة ماجستير في تخصص الهندسة الصناعية ، الجامعة التكنولوجية ، بغداد.
- ٣- عمران، سلمان حسين عمران، (٢٠١٣) " تطوير مستوى جودة المنتج الجاهز(معجنون الاسنان) حالة تطبيقية في الشركة العامة للزيوت النباتية"، مجلة الهندسة، المجلد ٩ ، العدد ٤.

ثانياً:- المصادر الاجنبية

- ٤ Akande, Stephen Oluwashola, (2015), "Development of Quality System for Additive Manufacturing", Doctor thesis of Philosophy , Newcastle University, United Kingdom.
- ٥ Burr, John T., (2004), " Elementary Statistical Quality Control", 2 the Ed, Taylor & Francis Group, New York, USA.
- 6 Godfrey, A. Blanton and Enders, C., (1994), " The Evolution of Quality Management Within Telecommunications", IEEE Commtinications Magazine, USA.
- 7 Jones, L. allson and Woodall, William H. and conerly, (1999), "Exact Properties of Demerit Control Charts", Journal of Quality Technology, vol. 31, Issue 2.
- 8 .Kang, Hae Woon and Baik, Jae Won and Choi, Young Jae and Nam, Sung Ho, (2012), "Demerit-GWMA Control Chart with Fast Initial Response", Applied Mechanics and Materials, Vols. 157-158, Trans Tech Publications, Switzerland.

- 9 – kumar S.Anil & Suresh N.,(2008),“Production & Operation Management” Published By New Age International (P) Ltd, New Delhi.
- 10 Mitra, Amitava, (2008),“Fundamentals of quality control and improvement”, 3th Ed, John Wiley & Sons, INC., Publication, USA.
- 11 Montgomery, Douglas C.,(2013) Introduction to Statistical Quality Control”, 7th ed, John Wiley & Sons, Inc., USA
- 12 Misra, Krishna B., (2008),“Handbook of Per formability Engineering”, Springer–Verlag London Limited, Germany.
- 13 Oakland, John S.,(2014),”Total Quality Management and Operational Excellence: Text with cases”,4th ed , Routledge Taylor & Francis Group, USA
- 14 Ramadhani, Gita Suci & Yuciana, wilandari and Suparti, M. , (2014),“Quality control using demerit control chart”, Gaussian Journal , vol 3 ,No 3, Indonesia.
- 15 Salvendy, Gavriel, (2001)," Handbook of Industrial Engineering Technology and Operations Management", John Wiley & Sons, INC., New York ,USA.
- 16 Seakhoa, Arthur, Conceptualising, (2007),“quality of a tourism destination': An investigation of the attributes and dimensions of quality of a tourism destination”, Doctor thesis of Philosophy, University Bedfordshire, United Kingdom.
- 17 Singpai, Bodin, (2009),“Measurement System Analysis for Quality Improvement U sing Gage R&R Study at Company XYZ”, Master thesis in Science Technology Management , University of Wisconsin–Stout , USA.