فاعلية تطبيق منهجية ٦ سيجما لخفض التكاليف في مرحلة الكي في صناعة الملابس الجاهزة

د. جيهان فهمى مصطفى
مدرس بقسم الملابس والنسيج
كلية الاقتصاد المنزلى جامعة حلوان

د. وسام محمد ابراهيم محمد
مدرس بقسم الملابس والنسيج
كلية الاقتصاد المنزلى جامعة حلوان

مقدمة ومشكلة البحث

تواجه صناعة الملابس الجاهزة في الوقت الحالي تحديات وضغوط تتمثل في الزيادة المستمرة للقوى الداخلية والخارجية المؤثرة على استقرارها وربحيتها ، فالحاجة الى تحسين الربحية والجودة امور كلها تتطلب تغييرات ديناميكية في جميع النواحي لضمات البقاء الاقتصادي لها ،وهذه التغييرات ليست فقط في ادخال التحسينات على مختلف العمليات ولكن أهم من ذلك كله تعديل ثقافة العاملين بل وتعديل ثقافة المنظمة بالكامل وأصبح ينظر الى الجودة اليوم على أنها تعني الارباح العالية والعيوب الصفرية وأصبحت بهذا المعنى هي وظيفة وعمل كل فرد في المنظمة بصرف النظر عن موقعه وطبيعة عمله .

ومن هنا كانت فكرة تطبيق منهجية ٦ سيجما كإحدى المنهجيات التي تسعى إلى تحقيق زيادة فاعلية وكفاءة العمل الذي يسعى إلى أرضاء من يتلقى نجاح هذا العمل ، أيضا تعتبر من المنهجيات العلمية الحديثة في تطبيق نظم الجودة .

وتعرف ٦ سيجما بأنها منهجية تؤدي إلى عمليات تحسين الجودة بطرق علمية وإحصائية ، حيث ترمز السيجما (£) إلى (الانحراف القياسي)والانحراف عن الأداء القياسي ، والوصول إلى ست انحرافات قياسية تؤدي إلى أقل من٣,٤عيب في المليون وفي ذلك تتفق منهجية ٦ سيجما مع المبادئ الجوهرية لإدارة الجودة الشاملة والايزو من حيث التأكيد على :

- الحصول على نتائج فعالة لأداء العمليات وتقييمها .
- التحسين المتواصل للعمليات وتلبية مطالب العميل . www.catayst consuling.co.uk/article

وتتميز هذه المنهجية لمحاولة إزالة جذور الانحراف في الأداء للعمليات الإنتاجية والاستفادة من طرق الأداء الماضية ومحاولة تحسينها عن طريق منهجيتها التي تتضمن خمس خطوات :

١- التعريف: تحديد المشكلة .
٢- القياس : جمع البيانات والمعلومات التي تصف كيف تتم العمليات وعمل قياس لها لتوليد بعض الأفكار الأولية عن ماذا يمكن أن يسبب المشكلة.
٣- التحليل : توليد النظريات اعتمادا على هذه الأفكار الأولية ويتم تحديد جذور المشكلة.
٤- التحسين : إزالة جذور الأسباب ورقابة جديدة لمنع المشكلة الأصلية من الرجوع والحفاظ على المكاسب التي تمت بالتحسين .
٥- الرقابة : التأكد من استمرار تطبيق التحسين وعدم ظهور المشكلة من جديد .

(sigma–paper-research.comwww.six)

ومن هنا لاحظت الباحثتان أهمية تطبيق منهجية ٦سيجما في صناعة الملابس الجاهزة بهدف تقليل نسبة المعيب في الانتاج مما يؤدي الى ذيادة الارباح وتقليل تكاليف الجودة والاصلاح ونسبة الدرجة الثانية في المنتجات وقد تم اختيار مرحلة الكي لانها أحد المراحل الهامة في إتمام عملية إنتاج الملابس ، حيث تظهر الكثير من الأخطاء والعيوب في الإنتاج في هذه المرحلة .

وتتوقف جودة الإنتاج على عملية تفاعل أداء العامل مع الإله أو المكواة المستخدمة ودرجة مهارته ومواصفات المكواة وتوافر الظروف الملائمة للعمل بالإضافة إلى عمليات الرقابة على الجودة .

كما اهتمت العديد من الدراسات السابقة بمرحلة الكي لما لها من أهمية كبرى في عملية الإنتاج نهائيا ومرحليا ومنها دراسة **عزة محمد عبد العال المغربي٢٠٠٠** بعنوان (تكنولوجيا الكي في صناعة الملابس الجاهزة) وهدفت إلى دراسة أهمية مرحلة الكي في صناعة الملابس الجاهزة والعوامل المؤثرة عليها بهدف الوصول إلى معايير مقننة للكي بما يتلاءم والخامات المستخدمة في إنتاج الملابس وكانت من أهم التوصيات التي أوصيت بها الباحثة ضرورة تقنين ظروف عمليات الكي بما يتلاءم وخواص الأقمشة المستخدمة في صناعة الملابس حتى لا تؤثر تأثيرا سلبيا على خواصها

النهائية بعد تشكيلها في صورة ملابس جاهزة بأتباع ما توصي به النشرات الفنية لآلات الكي عند استخدام الأقمشة التقليدية .

ومن تلك الدراسا ايضا دراسة **Anon,1994** بعنوان (استخدام مكواة البخار ذات القاعدة السيراميك لكي الالياف الحديثة)وتهدف هذة الدراسة الى توضيح اهمية استخدام السيراميك في صناعة قواعد المكاوي البخار لكي الاقمشة المصنوعة من الالياف الحديثة ، وتوصلت الى ان استخدام مكاوي البخار ذات القاعدة السيراميك يجعل درجة حرارة المكواه عند استخدام البخار ثابتةبعكس المكاوي ذات القاعدة المصنوعة من الصلب ،مما يؤثر على مظهر الملبس .

ومنها ايضا دراسة **D.P Caffin, 1996** بعنوان (نظرة على الكبس)وتهدف هذه الدراسة الى معرفة العوامل المؤثرة على السلوب الكي مثل نوع القماش والمعات المساعدة والفرق بين الكي والكبس – الفرق بين الكي الجاف والكي بالبخار ، وتوصلت الدراسة الى وضع توصيات للقائمين على صناعة الملابس باستخدام الادوات المساعدة لرفع جودة عملية الكي .

اما عن الدراسات التي تناولت تطبيق منهجية ٦ سيجما فمنها **دراسة ولاء عبد الله إبراهيم عمارة ٢٠٠٨** "بعنوان " " تطبيق معايير الجودة ومنهجية ٦ سيجما لتخفيض التكاليف في مراحل ما بعد القص في صناعة الملابس الجاهزة "والتي كان هدفها الرئيسي تقليل العيوب ومنها الوصول إلى تقليل التكاليف من خلال تطبيق منهجية ٦سيجما في مراحل ما بعد القص في صناعة الملابس الجاهزة .

ودراسة نهال محمد كامل ٢٠٠٨ " بعنوان" " تحسين عمليات التخطيط للقص في صناعة الملابس الجاهزة لخفض التكاليف باستخدام منهجية ٦ سيجما " والتي كان هدفها الرئيسي هو تقليل التكلفة عن طريق تقليل العيوب باستخدام منهجية ٦ سيجما في مراحل ما قبل القص في صناعة الملابس الجاهزة .

دراسة1999 ,(Mala Morgan) بعنوان :"تحسين الجودة باستخدام طريقة ٦سيجما" "Quality Improvement – the six sigma way "

هدفت الدراسة إلى بيان مفهوم منهجيه ٦ سيجما وعلاقاتها بعمليات تحسين جوده المنتج وجوده عمليات التصنيع الداخلي بتطبيق كل مرحله من مراحل ٦ سيجما ، وكذلك تقليل الزمن المستغرق في التصنيع لسرعة عملية التسليم للعميل .

توصلت الدراسة إلى نتائج جيده حيث وصلت نسبه نجاح السيجما بعد تطبيقها إلى ٥,٨٥ سيجما مما يدل على نجاح تطبيق هذه المنهجية لتحسين الجودة .: "٦ سيجما في صناعة الملابس"

"Six sigma for the apparel Industry"

تناولت الدراسة مفهوم ٦ سيجما وخطواتها الخمسة ومدى أهمية تطبيق هذه المنهجية في جميع الصناعات ومنها صناعة الملابس حيث يعنى المفهوم الرئيسي لهذه المنهجية أن يلبى المنتج المواصفات التي حددها العميل تلبيه دقيقه ، وقد تم تطبيق ال٦ سيجما على إنتاج قميص رجالي بمقاسات متعددة .

توصلت الدراسة إلى علاقة تطبيق هذه المنهجية بتقليل التكاليف الكلية عن طريق تقليل نسبة العيوب الناتجة عن كل مرحلة من المراحل الإنتاجية .

دراسة : ماجد محمد كمال يوسف ٢٠٠٧ بعنوان : "مقترحات لتقليل نسبة النقص الحادث للكميات المصدرة بمصانع الملابس الجاهزة باستخدام منهجية ٦ سيجما"

هدفت الدراسة إلى إيجاد مقترحات لكيفية تحسين نسبة النقص الحادث للكميات المصدرة بمصانع الملابس الجاهزة باستخدام منهجية ٦ سيجما ، ودراسة حالة (مرحلة التعريف) .

وقد تم تطبيق منهجية ٦ سيجما في ثلاث مصانع لإنتاج ملابس التريكو حيث تم دراسة وقياس نسبة الفاقد الفعلية في مراحل مختلفة (غزول – قماش جاهزة – فحص أولي – فحص نهائي) في مرحلة القياس ومتابعة جذور أسباب هذه المشكلة في مرحلة التحليل .

توصلت الدراسة إلى أنه تم تقليل نسبة الفاقد في مرحلتي الفحص الأولي والنهائي بنسبة أكبر مما كانت عليه وذلك في مرحلة التحسين . أما في مرحلة الرقابة تم عمل مستندات للطرق الجديدة وتدريب العاملين ووضع نظام للرقابة لمتابعة استخدام النظام الجديد . ومن خلال الدراسات السابقة ومن خلال ملاحظة الدارستان إلى وجود بعض المشاكل والعيوب التي تتسبب فيها مرحلة الكي أما أثناء الإنتاج أو أثناء الكي النهائي أيضا وظهور بعض العيوب من الإنتاج والتي قد تظهر بعد إجراء عملية الكي .

مما دعا الدارستان إلى دراسة اثر تطبيق منهجية ٦ سيجما على مرحلة الكي لتقليل نسبة المعيب وتقليل التكاليف الكلية للانتاج ورفع مستوى الجودة .

أهمية البحث :

١- المساهمة في محاولة رفع مستوى الجودة وخفض التكاليف بمصانع الملابس الجاهزة .

٢- محاولة إبراز أهمية استخدام منهجية ٦سيجما لتقليل العيوب في مرحلة الكي بمصانع الملابس الجاهزة .

هدف البحث :

١- دراسة منهجية ٦سيجما وعلاقتها بنظم الجودة الشاملة .

٢- خفض نسبة المعيب في مرحلة الكي في صناعة الملابس الجاهزة من خلال تطبيق منهجية ٦ سيجما.

٣- وضع معايير للجودة في مرحلة الكي في صناعة الملابس الجاهزة .

مصطلحات البحث :

منهجية ٦ سيجما :

وتعرف ٦ سيجما بأنها منهجية تؤدى إلى عمليات تحسين الجودة بطرق علمية وإحصائية ، حيث ترمز السيجما (σ) إلى الانحراف القياسي (الانحراف عن الأداء القياسي) والوصول إلى ست انحرافات قياسية تؤدى إلى أقل من ٣,٤ عيب في المليون .www.six sigma survival

منهج البحث :

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي التجريبي لانه يعتمد على القياسات القبلية البعدية .

الأدوات :

١-تصميم مخطط السبب والتأثير لمشكلة البقع والاتساخات في مرحلة الكي

٢- تصميم مخطط السبب والتأثير لمشكلة اللمعة في مرحلة الكي

٣- تصميم مخطط السبب والتأثير لمشكلة الاصفرار في مرحلة الكي

٤- تصميم مخطط السبب والتأثير لمشكلة تغير الابعاد في مرحلة الكي

فروض البحث :

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى السيجما في مرحلة الكي قبل وبعد تطبيق منهجية ٦ سيجما في مرحلة التحسين .

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نسبة تكاليف الجودة السيئة في مرحلة الكي قبل وبعد تطبيق منهجية ٦ سيجما في مرحلة التحسين .

حدود البحث :

تطبق منهجية ٦ سيجما لتقليل العيوب في مرحلة الكي في صناعة الملابس الجاهزة ، وذلك في خطين من خطوط انتاج الملابس خلال ١٥ يوم بمصنع (جلاس) للملابس الجاهزة (بالمنطقة الصناعية بشبرا الخيمة) وذلك لما يتميز به من مستوى عال من الجودة.

إجراءات الدراسة الميدانية :

تتميز منهجية ٦سيجما بمحاولة إزالة جذور الانحراف في أداء العمليات الإنتاجية والاستفادة من طرق الأداء في الماضي ومحاولة تحسينها عن طريق تطبيق هذه المنهجية وتحتاج هذه المنهجية للتطبيق بعض الخطوات الإجرائية اللازمة وهي كالأتي :

١- الأهداف ٢- الإجراءات ٣ - النتائج

١ - الأهداف

أ – تحديد العيوب في مرحلة الكي محل الدراسة من خلال متابعة خطتان من خطط التشغيل (Order) لاثنان من المنتجات :

المنتج الأول : بنطلون رجالي ١٠٠% قطن

المنتج الثاني : شوورت حريمي ١٠٠% بولي استر

وقد تم اختيار المنتجات للوقوف على العيوب التي تظهر في تلك المرحلة بالنسبة للأقمشة القطنية ١٠٠% البولي أستر ١٠٠% .

ب – تحديد العيوب الأكثر شيوعا و تأثيرا على انخفاض جودة الإنتاج وزيادة التكاليف وترتيبهم تنازليا ثم التعرف على الأسباب والعيوب الأكثر تأثيرا .

جـ – تطبق منهجية ٦ سيجما لوضع حلول مقترحة للعيوب الأكثر تأثيرا .

٢ - الإجراءات :

* تم متابعة خطتان من خطط التشغيل التي تم اختيارهم عشوائيا لكي تتضح العيوب الأكثر تأثيرا في عملية الكي أثناء التشغيل وأثناء مرحلة الكي النهائي وتؤثر تأثيرا مباشر على الجودة .

للمنتج الأول بنطلون ١٠٠% قطن ، للمنتج الثاني شوورت ١٠٠% بوليستر والقيام بعملية الفحص للإنتاج الذي يتم في نهاية خط الإنتاج (جودة رقابية) ، وذلك لتسجيل عدد العيوب أولا بأول ومعرفة أماكن ظهورها في خط الإنتاج والتركيز عليها واكتشافها في تقرير الجودة الرقابية : يتضح ذلك في الجدول التالي الذي يوضح أنواع العيوب :

جدول (1) يوضح أنواع العيوب

العيوب (Defect)	
صغيرة Minor	كبيرة Major
عدم كي البطانات الداخلية للبنطلون	لمعة مكواة
عدم كي البتالتة من الداخل	الاصفرار نتيجة حرارة زائدة
الكرمشة او كسرات في سطح الخامة	عيب بقع من للحشو اللاصق
عدم مراعاة اتجاه الخياطة الداخلية أثناء الكي	عدم تشريب الزيادة في كمر البنطلون
عدم ضبط ضلعي عروة الجيب الخلفي	لصق سيء لحشو الكمر يؤدي الي اتساخات على سطح كمر البنطلون من استخدام الفازلين
ظهور ما يسمى (بالتنميل) مظهر سيء	لمعة تظهر على سطح البنطلون عند حدود بطانة الجيب
	عدم ضبط الجيب على القالب الخاصة أثناء الكي
	تغيير أبعاد كمر البنطلون
	اصفرار بسبب عدم ضبط المكبس أثناء لصق الفازلين
	بقع نتيجة راجع البخار

ويظهر من الجدول السابق تقسيم أنواع العيوب إلى عيوب كبيرة Major متمثلة في (لمعة ، اصفرار ،بقع اتساخات ، تغيير أبعاد الكمر) ، حيث انه عند وجود مثل هذه العيوب في المنتج يجب السعي وراء إصلاحها ، فإذا لم يتم إصلاحها يحول إلى درجة ثانية لذا يجب تفادي وجود مثل هذه العيوب من بداية العمل .

أما العيوب الصغيرة Minor ،متمثلة في (عدم كي البطانات الداخلية ، عدم كي الباتلتة ، الكرمشة والكسرات ، عدم مراعاة اتجاه الخياطة الداخلية ، عدم ضبط ضلعي عروة الجيب الخلفي ، ظهور ما يسمى بالتنميل) والتي من المحتمل إصلاحها وعند تواجد هذه العيوب بنسبة كبيرة في الإنتاج يؤدي إلى فقد الكثير من الوقت والجهد في اكتشافها وكذلك إصلاحها مما يؤدي لزيادة التكاليف ، كما يتم تحديد النسبة المئوية التي يتم على أساسها قبول المنتج أو رفضه وترجع كثير من العيوب لأسباب خاصة بالعامل وعدم كفائتة .

وفيما يلي تحليل لأنواع العيوب في مرحلة الكي (كي مرحلي (لصق الفازلين) – كي نهائي) .

١– العيوب الصغيرة :

– وهي تعتمد على مهارة العامل وهي من العيوب التي يمكن إصلاحها وتتكلف المنشاة وقت أضافي دون تحويلها درجة ثانية ويمكن تقليل تلك العيوب باستخدام برامج تدريب للعمال لرفع كفاءته والوصول إلى جودة المنتج .

٢– العيوب الكبيرة :

– لمعة مكواة وتظهر كثيرا في الخامات الصناعية بسبب ارتفاع درجة حرارة المكواة والصورة التالية تظهرهذا العيب صورة رقم (١) .

صورة رقم (١)

الاصفرار نتيجة حرارة زائدة يرجع الاصفرار وخاصة الخامات القطنية لارتفاع درجة الحرارة مما يؤثر على خيوط النسيج ويؤدي إلى تلف الألياف صورة رقم (٢).

صورة رقم (٢)

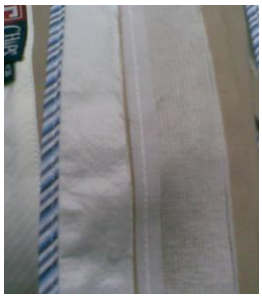
عيب بقع من الحشو اللاصق أثناء لصق الحشو في التقوية المختلفة عند منطقة شق الجيب الخلفي ولصق الكمر يحدث بقع بسبب التصاق المادة اللاصقة في سطح المكواة وانتقالها من مكان إلى مكان صورة رقم (٣)

صورة رقم (٣)

عدم تشريب الزيادة في كمر البنطلون تؤدي تلك الزيادة التي تكون في كمر البنطلون إلى مظهرية سيئة للمنتج مما يؤدي إلي صعوبة تصليحه ونزوله إلى الدرجة الثانية صورة رقم (٤)

صورة رقم (٤)

لصق سيء لحشو الكمر :عند لصق شريط الكمر يحدث كثير من الأخطاء منها عدم انتظام عرض الكمر وأيضا ظهور كثير من البقع على سطح القماش بسبب ترك مسافة كبيرة بين كل كمر والذي يلي أثناء لصق الحشو على هيئة بكرة صورة رقم (٥)



صورة رقم ٥١)

لمعة تظهر على سطح البنطلون عند حدود بطانة الجيب: بسبب الضغط الزائد أثناء الكي وأيضا ارتفاع درجة الحرارة صورة رقم (٦)

صورة رقم (٦)

عدم ضبط الجيب على القالب (الاسطمبة) الخاصة أثناء الكي يؤدي إلى خطا في أبعاد الجيب مما يؤدي إلى نزول القطعة إلى الدرجة الثانية وصعوبة إصلاحها صورة رقم (٧)

صورة رقم (٧)

تغيير أبعاد كمر البنطلون يظهر هذا العيب بسبب

شد العامل للكمر أثناء الكي مما يؤدي إلى استطالة النسيج بالضغط والحرارة وذلك يسبب تغيير في المقاس الخاص بخط وسط البنطلون صورة رقم (٨) .

صورة رقم (٨)

اصفرار بسبب عدم ضبط المكبس أثناء لصق الفازلين يظهر ذلك العيب بسبب عدم ضبط زمن ودرجة الحرارة اللازمة حسب طبيعة كل خامة داخل المكبس صورة رقم (٩)

صورة رقم (٩)

بقع نتيجة راجع البخار : أثناء الكي وبسبب الحرارة الشديدة وملوحة المياة المستخدمة في السخانات تؤدي إلي حدوث بقع بسبب راجع البخار تنزل من الثقوب الموجودة على سطح المكواة الخاصة بخروج البخار والصور رقم (١٠ ، ١١) توضح ذلك العيب .

صورة رقم (١٠)

صورة رقم (١١)

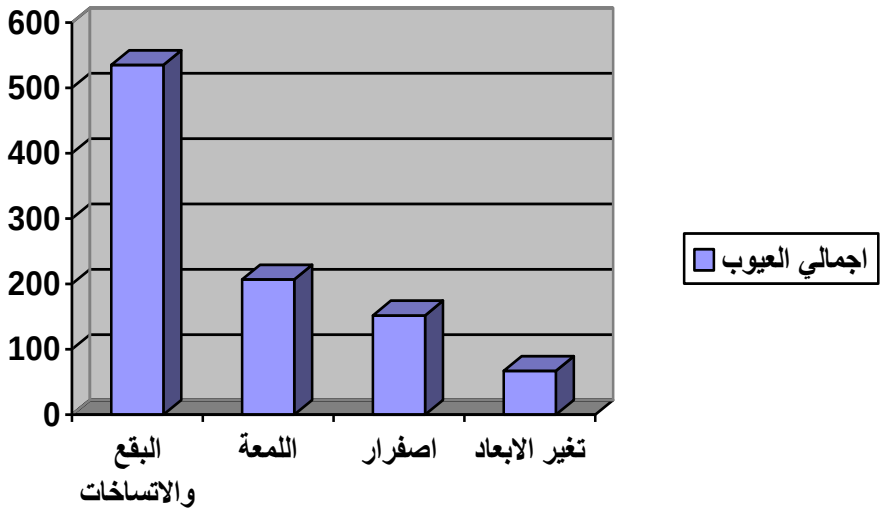
كما تم تحديد العيوب الأكثر انتشارا وتأثيرا على انخفاض جودة الإنتاج (البقع و الاتساخات – الاصفرار – اللمعة – تغيير الأبعاد).

جـ – تطبيق منهجية ٦ سيجما لوضع حلول لهذه المشكلات .

جدول رقم (٢) نتائج عملية فحص جودة الكي للخطتي التشغيل

رقم الخطة / العيوب	الكمية المفحوصة	البقع والاتساخات	اللمعة	اصفرار	تغير الأبعاد	مجموع العيوب
أ	٧١٨٠	٣٢٠	١٠٢	٧٠	٢٥	٥١٧
ب	٦١٦٢	٢١٥	١٠٥	٨٢	٤٢	٤٤٤
المجموع	١٣٣٤٢	٥٣٥	٢٠٧	١٥٢	٦٧	٩٦١

يتضح من الجدول السابق ان عيب البقع والاتساخات يعد أكبر العيوب يليه عيب الاصفرار واللمعه ثم في النهاية عيب تغير الأبعاد حيث بلغ مجموع عيوب البقع (٥٣٥) كما بلغ عيب الاصفرار (١٥٢) عيب اللمعة(٢٠٧) وفي النهاية عيب تغير الأبعاد (٦٧) بالنسبة للكمية المفحوصة الكلية ، كما يتضح ان عدد العيوب قد زاد عند هذه المرحلة عن المرحلة التي تسبقها، مما يوضح أن مراحل الانتاج تضيف بعض العيوب وتتراكم ثم تظهر في المرحلة النهائية بينما يجب ألا تكتشف هذه العيوب في مثل هذه المراحل النهائية فمن الثابت علمياً أنه يجب ألا تتعدى العيوب المرحلة التي تليها. ويعتبر ذلك من الأهداف الأساسية التي تحققها منهجية ٦ سيجما التي تسعى إلى اكتشاف جذور الأسباب التي تؤدي لوجود العيوب ومحاولة معالجتها منذ ظهورها حتى لا ينتقل المعيب من مرحلته إلى المرحلة التي تليه دون اكتشافه للوصول إلى مستوى الجودة المطلوب وبالتالي تخفيض نسبة التكاليف الناتجة عن ظهور المعيب وكذلك تكاليف إصلاحه .



مخطط باريتو لإجمالي العيوب في الخطتان

شكل رقم (١)

يتضح من الشكل السابق أن (البقع والاتساخات – اللمعة – الاصفرار – تغير الأبعاد) تمثل اكبر العيوب في خطتي التشغيل (محل الدراسة) حيث تمثل مجموع العيوب كلها (٩٦١) ويتم حساب النسبة المئوية لأكبر عيب كالأتي :النسبة المئوية لعيب (البقع والاتساخات) =

$$\frac{\text{عدد ظهور المعيب} \times ١٠٠}{\text{العدد الكلي لمجموع العيوب}} = \frac{٥٣٥ \times ١٠٠}{٩٦١} = \%٥٥,٦$$

النسبة المئوية لعيب (اللمعة) $= \frac{٢٠٧ \times ١٠٠}{٩٦١} = \%\ ٢١,٥$

النسبة المئوية لعيب (الاصفرار) =

$$\frac{١٥٢ \times ١٠٠}{٩٦١} = \%\ ١٥,٨$$

النسبة المئوية لعيب (تغيير الابعاد) =

$$\frac{٦٧ \times ١٠٠}{٩٦١} = \%\ ٦,٩٧$$

تم تطبيق منهجية ٦ سيجما على العيوب التى تمثل٧٧,٥٧%وهو ما يقرب من ٨٠ % من مجموع العيوب فيما تسمى بقانون (٨٠ – ٢٠) ، لهذا تم تطبيق منهجية ٦ سيجما لمعالجة أكبر العيوب تأثيرا على الجودة والتي تمثل عيوب البقع والاتساخات – اللمعة – الاصفرار – تغير الأبعاد

أولا التعريف :

تتضمن مرحلة التعريف تحديد الهدف الأساسي لعمليات التحسين وتوضيح المشكلة محل الدراسة ، وجد أن من متابعة الباحثتان لخطتان من خطط التشغيل وجود بعض العيوب التي تمثل نسبة ٧٧,٥٧% من مجموع العيوب في قسم الكي والتي تؤثر تأثيرا كبيرا على انخفاض مستوى الجودة مما يؤدي لزيادة التكلفة .

– **البقع والاتساخات :** تتمثل البقع في بقع نتيجة راجع بخار المكواة ، كذلك بقع نتيجة عدم نظافة سطح المكواة ، أو بقع من أيدي العمال ، واتساخات بسبب اللصق السيئ للفازلين في الأماكن الخاصة بوضعه مثل أماكن شق الجيب وأيضا الكمر وخاصة في الألوان الغامقة ، لذا فالهدف الأساسي محاولة تخفيض نسبة ظهور البقع في المنتجات من المرة الأولى للوصول لمستوى متميز من الجودة – تخفيض التكاليف لإصلاح المعيب .

– **اللمعة :** تظهر في الأقمشة الصناعية بسبب حرارة المكواة العالية وخاصة ما تظهر عند كي البطانات الداخلية للجيب في الجزء العلوي للبنطلون مما يتسبب في مظهرية سيئة للمنتج النهائي انخفاض الجودة مما يؤدي لزيادة تكاليف الإنتاج .

– **الاصفرار :** تتضح عيوب الاصفرار في الألوان الفاتحة كالأبيض بسبب الحرارة العالية للمكواة وعدم صيانتها صيانة دورية مما يتسبب في زيادة (تكاليف الإصلاح) وإهدار الوقت بسبب انخفاض الجودة من أول مرة للإنتاج فيتحمل المنتج تكاليف إضافية لإصلاحه.

- **تغير الأبعاد :**يظهر هذا العيب أثناء عملية الكي النهائي حيث يقوم العامل أثناء الكي بشد القطعة في أماكن معينة مثل الكمر أو الاستك في الوسط ومع الضغط والحرارة يودي ذلك لاستطالة القطعة وخصوصا في الخامات الصناعية .

ثانيا– مرحلة القياس Measure :

١– البقع والاتساخات :

تم تجميع البيانات الخاصة بخطتي التشغيل بغرض حساب النسبة المئوية لظهور العيب (البقع والاتساخات) للوقوف على حجم المشكلة وحساب رقم السيجما وفرص تواجد العيوب بالمليون .

وقد تم تسجيل كميات البقع في عملية الكي .

عدد البقع والاتساخات المكتشفة في مرحلة الكي للكمية الكلية للإنتاج (٥٣٥)

$$\text{النسبة المئوية لكمية البقع} = \frac{\text{عدد البقع والاتساخات}}{\text{الكمية المفحوصة الكلية}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{٥٣٥}{١٣٣٤٢} \times ١٠٠ = ٤ \%$$

$$\text{حساب رقم سيجما للبقع والاتساخات} = \frac{\text{عدد البقع والاتساخات}}{\text{الكمية المفحوصة} \times \text{فرص ظهور العيوب}} \times ١٠^{٦}$$

$$\text{DPMO} = \frac{٥٣٥}{١ \times ١٣٣٤٢} \times ١٠^{٦} = ٤٠٠٩٨,٩$$

(فرص تواجد العيوب في المليون)

- DPMO (Defects Per Million Opportunites)

وتم الإطلاع على هذا الرقم في جدول سيجما لمعرفة قيمة السيجما التي توازيه حيث يوضح الجدول فرص تواجد العيوب فى المليون ونسبة السيجما تمثل =١,٦ سيجما ونسبة الدرجة الاولي ٥٤,٩٧% حسب جدول السيجما .(ملحق رقم ١)

جدول (٣) كمية عيوب البقع والاتساخات فى مرحلة الكي لخطتي التشغيل

رقم الخطة	سعر الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية البقع	تكاليف الجودة السيئة	النسبة المئوية لكمية البقع	رقم سيجما
أ	٤٤	٧١٨٠	٣١٥٩٢٠	٣٢٠	١٤٠٨٠	%٤,٤٥	١,٦
ب	٣٤	٦١٦٢	٢٠٩٥٠٨	٢١٥	٧٣١٠	%٣,٤٩	١,٨

- يتضح من الجدول السابق حساب تكاليف الجودة السيئة كما يلي :

تم حساب تكاليف الكمية المفحوصة كالأتي (مثال للخطة ا) :

تكاليف الكمية المفحوصة = الكمية المفحوصة × سعر بيع الوحدة بالدولار

= ٧١٨٠ × ٤٤ = ٣١٥٩٢٠ دولار

تكاليف الجودة السيئة = الفاقد (المعيب) × سعر بيع الوحدة (مثال للخطة ا) :

= ٣٢٠× ٤٤ = ١٤٠٨٠ دولار

وعلية فإن النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة منسوبة إلى قيمة البيع هي :

$$\text{النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة} = \frac{\text{تكاليف الجودة السيئة}}{\text{تكاليف الكمية المفحوصة}} \times ١٠٠$$

$$\text{النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة} = \frac{١٤٠٨٠}{٣١٥٩٢٠} \times ١٠٠ = ٤,٤٥ \%$$

٢- اللمعة :

تم تجميع البيانات الخاصة بخطتي التشغيل بغرض حساب النسبة المئوية لظهور العيب (اللمعة) للوقوف على حجم المشكلة وحساب رقم السيجما وفرص تواجد العيوب بالمليون .

وقد تم تسجيل كميات عيوب اللمعة في عملية الكي .

عدد عيوب اللمعة المكتشفة في مرحلة الكي للكمية الكلية للإنتاج (٢٠٧)

$$\text{النسبة المئوية لكمية عيوب اللمعة} = \frac{\text{عدد عيوب اللمعة}}{\text{الكمية المفحوصة الكلية}} \times ١٠٠$$

$$= \frac{٢٠٧}{١٣٣٤٢} \times ١٠٠ = ١,٥٥ \%$$

$$\text{حساب رقم سيجما اللمعة} = \frac{\text{عدد عيوب اللمعة}}{\text{الكمية المفحوصة} \times \text{فرص ظهور العيوب}} \times ١٠^{٦}$$

$$\text{DPMO} = \frac{٢٠٧}{١ \times ١٣٣٤٢} \times ١٠^{٦} = ١٥٥١٤,٩٢$$

(فرص تواجد العيوب في المليون)

DPMO – (Defects Per Million Opportunites)

ويتم الإطلاع على هذا الرقم في جدول سيجما لمعرفة قيمة السيجما التي توازيه حيث يوضح الجدول فرص تواجد العيوب فى المليون ونسبة السيجما تمثل =٢,٥ سيجما ونسبة الدرجة الاولي ٨٤,١٣% حسب جدول السيجما .(ملحق رقم ١)

جدول (٤) كمية عيوب اللمعة في مرحلة الكي لخطتي التشغيل

رقم الخطة	سعر الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية اللمعة	تكاليف الجودة السيئة	النسبة المئوية لكمية البقع	رقم سيجما
أ	٤٤	٧١٨٠	٣١٥٩٢٠	١٠٢	٤٤٨٨	%٤,٤٥	١,٦
ب	٣٤	٦١٦٢	٢٠٩٥٠٨	١٠٥	٧٣١٠	%٣,٤٩	١,٨

- يتضح من الجدول السابق حساب تكاليف الجودة السيئة كما يلي :

تم حساب تكاليف الكمية المفحوصة كالاتى (مثال للخطة ا) :

تكاليف الكمية المفحوصة = الكمية المفحوصة × سعر بيع الوحدة بالدولار

= ٧١٨٠ × ٤٤ = ٣١٥٩٢٠ دولار

تكاليف الجودة السيئة = الفاقد (المعيب) × سعر بيع الوحدة (مثال للخطة ا):

= ١٠٢× ٤٤ = ٤٤٨٨ دولار

وعلية فإن النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة منسوبة إلى قيمة البيع هي :

$$\text{النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة} = \frac{\text{تكاليف الجودة السيئة}}{\text{تكاليف الكمية المفحوصة}} \times ١٠٠$$

$$\text{النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة} = \frac{٤٤٨٨}{٣١٥٩٢٠} \times ١٠٠ = ١,٤٢ \%$$

٣- الاصفرار :

تم تجميع البيانات الخاصة بخطتي التشغيل بغرض حساب النسبة المئوية لظهور العيب

(الاصفرار) للوقوف على حجم المشكلة وحساب رقم السيجما وفرص تواجد العيوب بالمليون .

وقد تم تسجيل كميات عيوب الاصفرار في عملية الكي .

عدد عيوب الاصفرار المكتشفة في مرحلة الكي للكمية الكلية للإنتاج (١٥٢)

النسبة المئوية لكمية عيوب الاصفرار = $\frac{\text{عدد عيوب الاصفرار}}{\text{الكمية المفحوصة الكلية}} \times ١٠٠$

$= \frac{١٥٢}{١٣٣٤٢} \times ١٠٠ = ١,١٤ \%$

حساب رقم سيجما للاصفرار = $\frac{\text{عدد عيوب الاصفرار}}{\text{الكمية المفحوصة} \times \text{فرص ظهور العيوب}} \times ١٠^{٦}$

DPMO = $\frac{١٥٢}{١٣٣٤٢ \times ١} \times ١٠^{٦} = ١١٣٩٢,٥٩$

(فرص تواجد العيوب في المليون)

DPMO – (Defects Per Million Opportunites)

ويتم الإطلاع على هذا الرقم في جدول سيجما لمعرفة قيمة السيجما التي توازيه حيث يوضح الجدول فرص تواجد العيوب فى المليون ونسبة السيجما تمثل =٢,٣٧٥ سيجما ونسبة الدرجة الاولي ٨٠,٩٢% حسب جدول السيجما .(ملحق رقم ١)

جدول (٥) كمية عيوب الاصفرار في مرحلة الكي لخطتي التشغيل

رقم الخطة	سعر الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية الاصفرار	تكاليف الجودة السيئة	النسبة المئوية لكمية البقع	رقم سيجما
أ	٤٤	٧١٨٠	٣١٥٩٢٠	٧٠	٣٠٨٠	%.97	.١٢٥
ب	٣٤	٦١٦٢	٢٠٩٥٠٨	٨٢	٢٧٨٨	%١,٣٣	٢,٦

- يتضح من الجدول السابق حساب تكاليف الجودة السيئة كما يلي :

تم حساب تكاليف الكمية المفحوصة كالأتي (مثال للخطة ب) :

تكاليف الكمية المفحوصة = الكمية المفحوصة × سعر بيع الوحدة بالدولار

= ٦١٦٢ × ٣٤= ٢٠٩٥٠٨ دولار

تكاليف الجودة السيئة = الفاقد (المعيب) × سعر بيع الوحدة (مثال للخطة ب):

= ٨٢× ٣٤ = ٢٧٨٨ دولار

وعلية فإن النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة منسوبة إلى قيمة البيع هي :

النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة = $\frac{\text{تكاليف الجودة السيئة}}{\text{تكاليف الكمية المفحوصة}} \times ١٠٠$

النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة = $\frac{٢٧٨٨}{٢٠٩٥٠٨} \times ١٠٠ = ١,٣٣ \%$

٤ – تغير الأبعاد

تم تجميع البيانات الخاصة بخطتي التشغيل بغرض حساب النسبة المئوية لظهور العيب (تغير الأبعاد) للوقوف على حجم المشكلة وحساب رقم السيجما وفرص تواجد العيوب بالمليون .

وقد تم تسجيل كميات عيوب اللمعة في عملية الكي .

عدد عيوب تغير الأبعاد المكتشفة في مرحلة الكي للكمية الكلية للإنتاج (٦٧)

النسبة المئوية لكمية عيوب تغير الأبعاد = $\frac{\text{عدد عيوب تغير الابعاد}}{\text{الكمية المفحوصة الكلية}} \times ١٠٠$

$= \frac{٦٧}{١٣٣٤٢} \times ١٠٠ = \%\ ٠,٥٠$

حساب رقم سيجما تغير الأبعاد = $\frac{\text{عدد عيوب تغير الابعاد}}{\text{الكمية المفحوصة} \times \text{فرص ظهور العيوب}} \times ١٠^{٦}$

DPMO = (فرص تواجد العيوب في المليون) $= \frac{٦٧}{١ \times ١٣٣٤٢} \times ١٠^{٦} = ٥٠٢١,٧٤$

DPMO – (Defects Per Million Opportunites)

ويتم الإطلاع على هذا الرقم في جدول سيجما لمعرفة قيمة السيجما التي توازيه حيث يوضح الجدول فرص تواجد العيوب فى المليون ونسبة السيجما تمثل =١,٥ سيجما ونسبة الدرجة الاولي ٥٠% حسب جدول السيجما .(ملحق رقم ١)

جدول (٦) كمية عيوب تغير الابعاد في مرحلة الكي للخطتان

رقم الخطة	سعر الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	عيب تغير الابعاد	تكاليف الجودة السيئة	النسبة المئوية لكمية البقع	رقم سيجما
أ	٤٤	٧١٨٠	٣١٥٩٢٠	٢٥	١١٠٠	%٠,٣٤٨	١,٨٧٥
ب	٣٤	٦١٦٢	٢٠٩٥٠٨	٤٢	١٤٢٨	%0.681	١

- يتضح من الجدول السابق حساب تكاليف الجودة السيئة كما يلي :

تم حساب تكاليف الكمية المفحوصة كالاتى (مثال للخطة ا) :

تكاليف الكمية المفحوصة = الكمية المفحوصة × سعر بيع الوحدة بالدولار

= ٧١٨٠ × ٤٤= ٣١٥٩٢٠ دولار

تكاليف الجودة السيئة = الفاقد (المعيب) × سعر بيع الوحدة (مثال للخطة ا):

= ٢٥× ٤٤ = ١١٠٠ دولار

وعلية فإن النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة منسوبة إلى قيمة البيع هي :

النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة = $\frac{\text{تكاليف الجودة السيئة}}{\text{تكاليف الكمية المفحوصة}} \times ١٠٠$

النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة = $\frac{١١٠٠}{} \times ١٠٠ = \%\ ٠,٣٤٨$

ثالثا التحليل Analysis :

تم في هذه المرحلة تحديد كل عيب ثم تحليله لمعرفة الأسباب الجذرية لظهور تلك العيوب وهناك بعض الأدوات الإحصائية والأساليب المستخدمة في هذه المرحلة :

١- العصف الذهني :

تعتبر عملية العصف الذهني من العمليات المهمة في تحديد العديد من المشكلات والهدف الأساسي من تلك العملية هو توليد اكبر عدد من الأفكار خلال وقت قصير يتراوح (من ٢٠-٤٥) بحيث يتم إخراج الأفكار من عقول بعض المسئولين والمشرفين والعمال عن أسباب تكون العيوب لمحاولة وضع توصيات حول هذه الأسباب المحتملة لهذه العيوب بالإضافة لوضع الحلول المحتملة للعلاج .

البقع والاتساخات :

اسباب ظهور العيب الأول :

- نتيجة راجع البخار .
- عدم نظافة المكواة .
- اللصق السيئ لشريط الكمر .
- عدم نظافة أيدي العامل .
- عدم وجود صيانة دورية لسطح المكواه.
- وجود بقع الأزرار المعدنية .
- عدم تنظيف الاتساخات أثناء كي الفازلين قبل تشغيلها ووصولها لمرحلة الكي النهائي .
- وضع كمية من المنتجات اكثر من حجم الحاوية فيؤدي الى تساقطها على الارض .

اللمعة

اسباب ظهور العيب الثاني

- الحرارة العالية للمكواة عند كي الاقمشة الصناعية.
- عدم مهارة العامل في التعامل عند كي البطانات الداخلية للجيب .
- عدم الاهتمام بالصيانة الدورية للمكواه .
- الافتقار الى وجود برامج تدريبية لعمال المكواه .

الاصفرار

اسباب ظهور العيب الثالث

- الحرارة العالية للمكواة عند كي الاقمشة اذات الالوان الفاتحة.
- عدم الاهتمام بالصيانة الدورية للمكواه .
- الافتقار الى وجود برامج تدريبية لعمال المكواه

تغير الابعاد

اسباب ظهور العيب الثالث

- الشد الزائد للقطعة في اماكن معينة مثل الكمر او الاستك في منطقة الوسط مع الضغط والحرارة الزائدة.
- الافتقار الى وجود برامج تدريبية لعمال المكواه .

٢ – مخطط السبب والتأثير

ان مخطط السبب والتأثير يساعد على تنظيم الفرضيات عن أسباب المشكلة مما يؤدي للتركيز على السبب الجذري حيث يتفرع فيما بعد ذلك الاسباب الفرعية لتوضح تمثيل تصويري لاسباب المشكلة وتعتبر اداه من ادوات

القياس،كما هو موضح في ملحق البحث رقم (٥،٤،٣،٢) مخططات السبب والتأثير للمشاكل الاربعة التي تم اختيارها .

نتائج مرحلة التحليل

تم معالجة معظم الاسباب التي تؤدي لظهور المشكلات محل الدراسة ، ومتابعة مرحلة الكي لمنتجين في خطين من خطوط الانتاج وحساب نسبة العيوب لمدة ١٥ يوم .

١-التحليل والمعالجة لاسباب عيوب البقع والاتساخات في مرحلة الكي للتوصل للحلول المقترحة

أ – المكواه

* يمكن استخدام غطاء خاص للمكواه يسمى بالتيفلون لتفادي البقع والاتساخات الناتجة عن راجع البخار
* العناية بنظافة سطح المكواه قبل البدء بالعمل يوميا وفي فترات الراحة
* الاهتمام بعمليات الصيانة الدورية للمكواه

ب- العمال

* زيادة المراقبة الجيدة على العمال من قيل مراقبي الجودة في كل خط
* التنبيه على العمال بضرورة الابلاغ السريع عن المكواه التي تتسبب في اي بقع أو اساخات
*التنبيه على العمال بضرورة الاهتمام بنظافة الأيدي

ج- النظافة

* التنبيه الدائم على العمال بضرورة تنظيف المكواه وحامل المكواه جيدا قبل البدء بالعمل وبفترات الراحة
* التأكيد على ضرورة نظافة الأيدي أولا بأول
* وضع القطع جميعها وبخاصة الألوان الفاتحة في أكياس حتى لا تتعرض للاتساخ

د- التداول

* التأكيد على وضع القطع ونقلها الى قسم الكي في أكياس حتى لا تتعرض للاتساخ
* استخدام أكياس كبيرة جيدة الصنع حتى لا تتمزق
* التنبيه على ضرورة عدم وضع كمية من المنتجات أكثر من حجم الحاويه فيؤدي الى تساقطها على الارض

نتيجة لمعالجة معظم النقاط السابقة تم حساب كميات الانتاج في الخطين لمدة ١٥ يوم وحساب النسبة المئوية لعيب البقع والاتساخات لاستنتاج مستوى السيجما كما بالجدول التالي

	سعر بيع الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية البقع خلال ١٥ يوم	النسبة المئوية للبقع	تكاليف الجودة السيئة	DPMO	السيجما
خط ١	٤٤	٨٠٢٠	٣٥٢٨٨٠	٥٠	٠.٦ %	٢٢٠٠	٦٢٣٤٤	٣
خط ٢	٣٤	٧١٥٠	٢٤٣١٠٠	٣٥	٠.٤ %	١١٩٠	٤٨٥١	٣,٢٥
المجموع		١٥١٧٠	٥٩٥٩٨٠	٨٥	5.6%	٣٣٩٠	٥٦٠٣١	٣,١٢٥

جدول (٧) مستوى السيجما ونسبة تكاليف الجودة السيئة لمرحلة التحليل لعيب البقع

-التحليل والمعالجة لاسباب عيوب اللمعة في مرحلة الكي للتوصل للحلول المقترحة

قامت الباحثتان بمعالجة معظم الأسباب التي تؤدي لظهور عيب اللمعة بالمنتجات تبعا لمخطط السبب والتأثير

أ- العمال

* تدريب عمال المكواة على ضبط الحرارة الملائمة للكي (خاصة عند كي الأقمشة الصناعية)

* اختيار عمال ذوي مهارة وخبرة في التعامل عند كي البطانات الداخلية للجيب في الجزء العلوي للبنطلون

ب- المراقبة الجيدة

* تكثيف المراقبة على العمال من قبل مشرفي الكي

نتيجة لمعالجة معظم النقاط السابقة تم حساب كميات الانتاج في الخطين لمدة ١٥ يوموحساب النسبة المئوية لعيب اللمعة لاستنتاج مستوى السيجما كما بالجدول التالي

جدول (٨) مستوى السيجما ونسبة تكاليف الجودة السيئة لمرحلة التحليل لعيب اللمعة

	سعر بيع الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية عيب اللمعةخلال ١٥ يوم	النسبة المئوية للمعة	تكاليف الجودة السيئة	DPMO	السيجما
خط ١	٤٤	٨٠٢٠	٣٥٢٨٨٠	٢٠	% .٢	٨٨٠	٢٤٩٣٧	٣,٥
خط ٢	٣٤	٧١٥٠	٢٤٣١٠٠	١٨	% .٢	٦١٢	٢٥١٧٤	٣,٢٥
المجموع		١٥١٧٠	٥٩٥٩٨٠	٣٨	% .٢٥	١٤٩٢	٢٥٠٤	٤,٣٧٥

-التحليل والمعالجة لاسباب عيوب الاصفرار في مرحلة الكي للتوصل للحلول المقترحة

قامت الباحثتان بمعالجة معظم الأسباب التي تؤدي لظهور عيب الاصفرار بالمنتجات تبعا لمخطط السبب والتأثير

أ- العمال

* تدريب عمال المكواة على ضبط الحرارة الملائمة للكي (خاصة عند كي الأقمشة ذات الالوان الفاتحة)

ب- المراقبة الجيدة

* تكثيف المراقبة على العمال من قبل مشرفي الكي

نتيجة لمعالجة معظم النقاط السابقة تم حساب كميات الانتاج في الخطين لمدة ١٥ يوموحساب النسبة المئوية لعيب الاصفرار لاستنتاج مستوى السيجما كما بالجدول التالي

جدول (٩) مستوى السيجما ونسبة تكاليف الجودة السيئة لمرحلة التحليل لعيب الاصفرار

	سعر بيع الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية الاصفرار خلال ١٥ يوم	النسبة المئوية للاصفرار	تكاليف الجودة السيئة	DPMO	السيجما
خط ١	٤٤	٨٠٢٠	٣٥٢٨٨٠	١٥	% .١٨	٦٦٠	١٨٧٠٣	٣,٧٥
خط ٢	٣٤	٧١٥٠	٢٤٣١٠٠	٩	% .١٢	٣٠٦	١٢٥٨٧	٣,٦٢٥
المجموع		١٥١٧٠	٥٩٥٩٨٠	٢٤	% .١٥	٩٦٦	١٥٨٢	٤,٥

-التحليل والمعالجة لاسباب عيوب تغير الابعاد في مرحلة الكي للتوصل للحلول المقترحة

قامت الباحثتان بمعالجة معظم الأسباب التي تؤدي لظهور عيبتغير الابعاد بالمنتجات تبعا لمخطط السبب والتأثير

أ- العمال

اختيار عمال ذوي خبرة ومهارة في الكي والتعامل مع الاقمشة المختلفة (لأنه بسبب الشد الزائد والضغط والحرارة) يتسبب ذلك في تغيير أبعاد القطعة .

ب- المراقبة الجيدة

* تكثيف المراقبة على العمال من قبل مشرفي الكي

نتيجة لمعالجة معظم النقاط السابقة تم حساب كميات الانتاج في الخطين لمدة ١٥ يوموحساب النسبة المئوية لعيب تغير الأبعاد لاستنتاج مستوى السيجما كما بالجدول التالي

جدول (١٠) مستوى السيجما ونسبة تكاليف الجودة السيئة لمرحلة التحليل لعيب تغير الابعاد

	سعر بيع الوحدة بالدولار	الكمية المفحوصة	تكاليف الكمية المفحوصة	كمية تغير الابعاد ١٥ يوم	النسبة المئوية تغير الأبعاد	تكاليف الجودة السيئة	DPMO	السيجما
خط ١	٤٤	٨٠٢٠	٣٥٢٨٨٠	٥	% .٠٦	٢٢٠	٦٢٣٤٤١	٣
خط ٢	٣٤	٧١٥٠	٢٤٣١٠٠	٤	% .٠٥	١٣٦	٥٥٩٤٠٥	١,٣٧٥
المجموع		١٥١٧٠	٥٩٥٩٨٠	٩	% .٠٥	٣٥٦	٥٩٣٢٧	٣,١٢٥

رابعا مرحلة التحسين

تتضمن هذه المرحلة نتائج تطبيق منهجية ٦سيجما من من خلال اثبات صحة الفروض وتفسيرها

الفرض الأول

"توجد فروق ذات دلالة احصائية بين مستوى السيجما في مرحلة الكي قبل وبعد تطبيق منهجية ٦ سيجما في مرحلة التحسين "

جدول (١١) الفروق بين مستوى السيجما للعيوب الأربعة قبل وبعد التحسين

العيب		كمية الانتاج	كمية العيوب	النسبة المئوية	DPMO	السيجما
البقع	**قبل التحسين**	١٣٣٤٢	٥٣٥	%٤	٤٠٠٩٨٩	١,٧٥
	بعد التحسين	١٥١٧٠	٨٥	% .٥٦	٥٦٠٣١	٣,١٢٥
اللمعه	**قبل التحسين**	١٣٣٤٢	٢٠٧	%١,٥	١٥٥١٤٩	٢,٥
	بعد التحسين	١٥١٧٠	٣٨	% .٢٥	٢٥٠٤	٤,٣٧٥
الاصفرار	**قبل التحسين**	١٣٣٤٢	١٥٢	%١,١	١١٣٩٢٥	٢,٣٧٥
	بعد التحسين	١٥١٧٠	٢٤	% .١٥	١٥٨٢	٤,٥
تغير الابعاد	**قبل التحسين**	١٣٣٤٢	٦٧	% .٥	٥٠٢١٧٣	١,٥
	بعد التحسين	١٥١٧٠	٩	% .٠٥	٥٩٣٢٧	٣,١٢٥

يتضح من الجدول السابق بالنسبة لعيب البقع والاتساخات ارتفاع مستوى السيجما من ١,٧٥ الى٣,١٢٥ ويعني ذلك انخفاض فرص ظهور العيب في المليون (DPMO) من ٤٠٠٩٨٩ الى ٥٦٠٣١ فرصة في المليون، وتتفق النتيجة السابقة مع كلا من ولاء عبد الله ونهال محمد كامل/ ٢٠٠٨ في ان تدريب العمال والاشراف الفني المكثف على الجودة يرفع مستوى السيجما بمرحلة القياس ويؤدي الى انخفاض نسبة المعيب .

كما يتضح ارتفاع مستوى السيجما من ٢,٥ الى ٤,٣٧٥ بالنسبة لعيب اللمعه ويعني ذلك انخفاض فرص ظهور العيب في المليون (DPMO) من ١٥٥١٤٩ الى ٢٥٠٤ فرصة في المليون، وتؤكد Mala Morgan/ 1999على نجاح منهجية ٦ سيجما في تحسين الجودة وانخفاض نسبة المعيب في الانتاج وهذا ما يتفق مع النتيجة السابقة .

اما بالنسبة لعيب الاصفرار فيتضح ارتفاع مستوى السيجما من ٢,٣٧٥ الى ٤,٥ ويعني ذلك انخفاض فرص ظهور العيب في المليون (DPMO) من ١١٣٩٢٥ الى ١٥٨٢ فرصة في المليون، وتتفق النتيجة

السابقة Richard Atwell / 2005في ان معالجة الاسباب الرئيسية والفرعية للمشكلة يحسن من النتيجة النهائية للتأثير السئ تبعا لمخطط السبب والتأثير عن طريق تدريب العمال والاشراف الفني المكثف على الجودة .

اما بالنسبة لعيب تغير الابعاد فيتضح من الجدول السابق ارتفاع مستوى السيجما من ١,٥ الى ٣,١٢٥ ويعني ذلك انخفاض فرص ظهور العيب في المليون (DPMO) من ٥٠٢١٧٣ الى ٥٩٣٢٧ فرصة في المليون ، وهذا ما يؤكده ماجد محمد كمال يوسف /٢٠٠٧ من أهمية وضع نظام للرقابة لمتابعة استخدام النظام الجديد لامكان تخفيض نسبة المعيب ورفع مستوى الجودة وبذلك يتحقق صحة الفرض الاول .

الفرض الثاني

"توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسبة تكاليف الجوده السيئة في مرحلة الكي قبل وبعد تطبيق منهجية ٦سيجما في مرحلة التحسين "

جدول (١٢) الفروق بين نسبة تكاليف الجودة السيئة للعيوب الأربعة قبل وبعد التحسين

العيب		تكاليف الكمية المفحوصة	تكاليف الجودة السيئة	النسبة المئوية لتكاليف الجودة السيئة للعيب
البقع	قبل التحسين	٥٢٥٤٢٨	٢١٣٩٠	%٤
	بعد التحسين	٥٩٥٩٨٠	٣٣٩٠	% .٥
اللمعه	قبل التحسين	٥٢٥٤٢٨	١١٧٩٨	%٢,٢
	بعد التحسين	٥٩٥٩٨٠	١٤٩٢	% .٢
الاصفرار	قبل التحسين	٥٢٥٤٢٨	٥٨٦٨	%١,١
	بعد التحسين	٥٩٥٩٨٠	٩٦٦	% .١
تغير الابعاد	قبل التحسين	٥٢٥٤٢٨	٢٥٢٨	% .٤
	بعد التحسين	٥٩٥٩٨٠	٣٥٦	% .٠٥

يتضح من نتيجة الفرض الثاني وجود فروق بين نسبة تكاليف الجودة السيئة قبل وبعد تطبيق منهجية ٦ سيجما مما حقق أهداف البحث في أثر تطبيق منهجية ٦ سيجما على خفض التكاليف ، وتتفق نتيجة الفرض الثاني مع دراسة Richard Atwell / 2005التي تؤكد أهمية تطبيق منهجية ٦ سيجما لاخفاض نسبة العيوب الناتجة من مختلف المراحل الانتاجية ،كذلك تتفق مع دراسة كلا من ولاء عبد الله ونهال محمد كامل/ ٢٠٠٨ في علاقة تطبيق ٦ سيجما بعناصر الربح الاربعة وبذلك يتحقق صحة الفرض الثاني .

خامسا مرحلة الرقابة

تتضمن هذه المرحلة منع جذور المشكلة من الظهور مرة اخرى وهي عبارة عن عملية متابعة دقيقة لتطبيق الحلول المقترحة في مرحلة التحسين للمشاكل .

ملخص النتائج

الفرض الاول " توجد فروق ذات دلالة احصائية بين مستوى السيجما في مرحلة الكي قبل وبعد تطبيق منهجية ٦ سيجما في مرحلة التحسين "

أثبتت النتائج ارتفاع مستوى السيجما للعيوب الاربعة قبل وبعد التحسين لصالح بعد التحسين ولقد تم التحقق من صحة الفرض الاول .

الفرض الثاني " توجد فروق ذات دلالة احصائية بين نسبة تكاليف الجودة السيئة في مرحلة الكي قبل وبعد تطبيق منهجية ٦ سيجما في مرحلة التحسين "

وأثبتت النتائج انخفاض نسبة التكاليف للعيوب الاربعة قبل وبعد تطبيق المنهجية في مرحلة التحسين وقد تم التحقق من صحة الفرض الثاني .

التوصيات

١- استخدام منهجية ٦ سيجما كطريقة للتحسين المستمر لحل المشكلات المختلفة في مصانع الملابس الجاهزة

٢- تزايد التعاون بين المراكز البحثية والمصانع لتحقيق التطوير المطلوب .

٣- وضع برامج تدريبية للعمال بمصانع الملابس الجاهزة في كيفية التعامل مع التكنولوجيا الحديثة .

المراجع

١-عماد الدين سيد عبد الفتاح جوهر: دراسة خطوط انتاج البنطلون الجينز من مصانع الملابس الجاهزة تقنيا واقتصاديا ، رسالة ماجيستير، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة حلوان ، ٢٠٠٠ .

٢-عزة محمد عبد العال المغربي: تكنولوجيا الكي في صناعة الملابس الجاهزة ، رسالة دكتوراه ، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة حلوان ،٢٠٠٠ .

٣- ماجد محمد كمال يوسف : مقترحات لتقليل نسبة النقص الخادث للكميات المصدرة بمصانع الملابس الجاهزة باستخدام ٦ سيجما ، مجلة علوم وفنون ، ,٢٠٠٧

٤-نهال محمد كامل : تحسين عمليات التخطيط للقص في صناعة الملابس الجاهزة لخفض التكاليف باستخدام منهجية ٦ سيجما ، رسالة دكتوراه ، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة حلوان ، ٢٠٠٨ .

٥-ولاء عبد الله ابراهيم : تحسين عمليات التخطيط للقص في صناعة الملابس الجاهزة لخفض التكاليف باستخدام منهجية ٦ سيجما ، رسالة دكتوراه ، كلية الاقتصاد المنزلي جامعة حلوان ، ٢٠٠٨ .

6-ANON,:BENCHMARK FUSING AND PRESSING SCHEM APPAREL INTERNATONAL JOURNAL V 25,NO,1 JAN, 1994.

7-COFFIN D . P ., PROS ON PRESSING ,THREADSJOURNAL; NO 62,JAN, 1996.

8- MALA MARGABAN, QUALITY IMPRROVMENT THE SIX SIGMA WAY , 1999.

9-RICHARD ATWELL ,SIX SIGMA FOR THE APPAREL INDUSTRY , 2005 .

10-WWW.CATAYSTCONSULING .CO . UK/ARTICLE .

11-WWWSIX SIGMA PAPER RESEARCH,COM .

12-WWW. SIX SIGMA SURVIVAL . COM .