نظام مقترح لمراقبة جودة صناعة البلاستيك فى مصر
دراسة تطبيقية

بحث مقدم من
ماهر محمد درغام

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملخص

تعدصناعة البلاستيك من أهم الصناعات في الوقت الحالي حيث انتشرت على نطاق واسع . و تواجه مصانع البلاستيك عموما مشكلة ارتفاع نسبة الهالك الذي يمثل خسارة كبيرة على المصنع حيث يزيد من حجم التكاليف. وتعتبر البنية الأساسية للمصانع العاملة في مجال صناعة البلاسيتك متشابهة إلى حد كبير و لا يوجد فروق جوهرية تكنولوجية تؤثر على خفض الوحدات المعيبة والهالك وبالتالى تقليل التكاليف . فإذا قمنا بتقليل نسبة الوحدات المعيبة أو كميات الهالك فإنه يؤدى إلى تقليل التكاليف و بالتالى تحقيق ربحية أكبر حيث إن سعر بيع الوحدة الواحدة يكون متقارب لدرجة كبيرة حيث لا يتعدى الفرق فى السعر بضع قروش و بذلك إذا قمنا بتقليل التكاليف عن طريق تقليل الهالك و تعويض هذا الفرق فى سعر البيع مع المحافظة على أعلى معايير الجودة فإنه يحقق ربحية أكبر ويمكن أن يتم ذلك عن طريق نظام مقترح لمراقبة جودة صناعة البلاستيك وعند بناء خرائط المراقبة الإحصائية لضبط خط الإنتاج من أجل مراقبته إحصائيا فإذا كانت هناك عينات تقع أعلى خط المراقبة و عينات أسفل حد المراقبة نقول إن العملية خارج حدود الضبط و هنا نطرح تساولا هل العينات التى تكون أعلى حد الضبط تسبب خسارة عن العينات التى تقع أسفل حد الضبط الأدنو أيهما أخطر على المنتج فإذا كانت جميع العينات بين الحدين الأعلى و الأدنى للخريطة و تقترب من خط المنتصف أو الوسط فإننا نقول أن العملية الإنتاجية مراقبة إحصائيا أو إن العملية تسير كما ينبغى . و لكن قد يكون الأمر غير صحيح حيث يمكن أن تكون العينات داخل خريطة ضبط الجودة بين حدى الضبط الإحصائى و تسبب خسارة و هذا مايفسره أسلوب تاجوشى للجودة **Taguchi Methods** معتمدا على الأساليب الإحصائية المتقدمة ، حيث يوضح أن أى انحراف عن القيمة المستهدفة يعد خسارة . إن تطبيق هذا المنهج الجديد يعتبر تعديلا لمفهوم الرقابة الإحصائية على الجودة حيث لا يمكن أن نقول إن العملية الإنتاجية مراقبة إحصائيا إلا بعد تحليل الخريطة و تحديد ما هو المستهدف و هل هناك فرق بين الوسط الحسابى للخريطة و القيمة المستهدفة وحيث يجب أن تكون القيمة المستهدفة للخريطة مطابقة لقيمة خط المنتصف .

تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح نظام لمراقبة جودة صناعة البلاستيك في مصر على أساس أساليب إحصائية متقدمه. هذا النظام من يتكون أربعة أساليب كل أسلوب يعتمد على الآخر ويكمله لكى يكون نظام متكامل لعملية المراقبة ويشمل هذا النظام خرائط المراقبة الإحصائية و سحب العينات اللازمة لتصميم خريطة المراقبة و نظام تاجوشى و أسلوب**Six Sigma** و تحليل التباين .ونلاحظ أن كل أسلوب يكمل الثانى فى المنظومة المقترحة لمراقبة الجودة الإحصائية و أولى خطوات هذا النظام هو تحديد الخريطة المناسبة لخط الإنتاج ثم تأتى الخطوة الثانية وهى استخدام العينة المنتظمة فى بناء الخريطة ثم نقوم بتحليل الخريطة عن طريق أسلوب تاجوشى و تحديد التكاليف الخفية ثم يأتى أسلوب**Six Sigma**الذى يستخدم لقياس مدى رضا العملاء و مدى دقة العملية الإنتاجية أما تحليل التباين فيستخدم لعمل مقارنات مختلفة عن خطوط الإنتاج.

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

أولا مقدمة

تعتبر صناعة البلاستيك من أهم الصناعات في الوقت الحالي حيث انتشرت على نطاق واسع وأصبحت منتجاتها تدخل في جميع المجالات حيث تدخل فى صناعة التعبئة والتغليف والنسيج والأرضيات وغيرها من الصناعات . و يرجع السبب وراء ازدياد الطلب على المنتجات البلاستيكية إلى أنها مواد صلبة منخفضة الكثافة وقابلة للإنتاج وللتشكيل بسهولة بالإضافة إلى انخفاض ثمنها. كل هذه المميزات جعلها تدخل في معظم الصناعات تقريبا ولكن يوجد بها عيوب كثيرة ومنها سهولة التشوه أثناء العملية الإنتاجية كما يمكن أن تتأثر بالعوامل المحيطة .

وتواجه مصانع البلاستيك مشكلة ارتفاع نسبة الهالك الذي يمثل خسارة كبيرة على المصنع حيث تزيد من حجم التكاليف وبالتالي تقليل ربح المصنع . فإذا قمنا بتقليل نسبة الوحدات المعيبة أو كميات الهالك فإنه يؤدى إلى تقليل التكاليف و بالتالى تحقيق ربحية أكبر حيث إن المصانع العاملة فى نفس المجال متشابهة إلى درجة كبيرة حيث إن سعر بيع الوحدة الواحدة يكون متقاربا لدرجة كبيرة حيث لا يتعدى الفرق فى السعر بضعه قروش و بذلك إذا قمنا بتقليل التكاليف عن طريق تقليل الهالك و تعويض هذا الفرق فى سعر البيع مع المحافظة على أعلى معايير الجودة فإنه يحقق ربحية أكبر ويمكن أن يتم ذلك عن طريق نظام مقترح لمراقبة جودة صناعة البلاستيك .

وإذا تم سحب جميع العينات المطلوبة لبناء خرائط ضبط الجودة لمراقبة خطوط الإنتاج وتبين أن العينات داخل حدود الضبط الإحصائى فلابد من تحليل أين تقع هذه العينات و فى أى منطقة داخل الخريطة و الشكل التالى يوضح خريطة مراقبة الجودة الإحصائية

فإذا كانت جميع العينات بين الحدين الأعلى و الأدنى للخريطة نقول أن العملية الإنتاجية مراقبة إحصائيا أو إن العملية تسير كما ينبغى وأنها مراقبة . و لكن قد يكون الأمر غير صحيح حيث يمكن أن تكون العينات داخل خريطة الجودة بين حدى الضبط الإحصائى و تسبب خسارة و هذا مايفسره أسلوب تاجوشى للجودة **Taguchi Methods** معتمدا على الأساليب الإحصائية المتقدمة ، حيث يوضح أن أى انحراف عن القيمة المستهدفة يعد خسارة ، هذه الخسارة تمثل التكاليف الخفية التى لا تظهر فى السجلات أى اقتراب من القيمة المستهدفة يعتبر هو الهدف المطلوب تحقيقة اى ابتعاد يفقد المنتج خصائصه المراد أن تتوفر فيه .

إن تطبيق هذا المنهج الجديد يعتبر تعديلا لمفهوم الرقابة الإحصائية على الجودة حيث لا يمكن أن نقول أن العملية الإنتاجية مراقبة إحصائيا إلا بعدتحليل الخريطة و تحديد ما هو المستهدف و هل هناك فرق بين الوسط الحسابى للخريطة و القيمة المستهدفة للإنتاج .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract

Proposed system to quality control of the plastics industry in EgyptA
Applied Study

The plastic industry is one of the most important industries at the present time as it has spread widely in the face of plastic factories in general the problem of high damaged , which represents a significant loss on the plant, which increases the volume of costs. The infrastructure of factories operating in the plastics industry is very similar and there are no significant technological differences that affect the reduction of defective and dead units and thus reduce costs. If we reduce the percentage of defective units or quantities of loss, it leads to lower costs and thus achieve greater profitability as the price of selling one unit is very close to the difference does not exceed the difference in the price of a few pennies, so if we reduce costs by reducing the loss and compensation The difference in the selling price, while maintaining the highest standards of quality, achieves greater profitability. This can be done through a proposed system for monitoring the quality of the plastics industry and when constructing statistical observation charts to adjust the production line for statistical control. If samples are above the control line and samples below the control limit, That We ask whether the samples that are the highest limit cause loss of samples that fall below the minimum control limit whichever is more dangerous to the product. If all samples between the upper and lower limits of the chart and approaching the middle line,

www.manaraa.com

2-1 مشكلة البحث

تواجه مصانع البلاستيك عموما مشكلة ارتفاع نسبة الهالك الذي يمثل خسارة كبيرة على المصنع حيث يزيد من حجم التكاليف . وتعتبر البنية الأساسية للمصانع العاملة في مجال صناعة البلاسيتك متشابهة إلى حد كبير و لا توجد فروق جوهرية تكنولوجية تؤثر على خفض الوحدات المعيبة والهالك وبالتالى تقليل التكاليف . ومن هنا ظهرت مشكلة البحث فى تطبيق نظام لمراقبة الجودة الإحصائية على صناعة البلاستيك يؤدى إلى خفض الهالك و تحقيق أعلى معايير الجودة و يتكون هذا النظام من أربعة أساليب كل أسلوب يعتمد على الآخر ويكمله لكى يكون نظاما متكاملا لعملية المراقبة ويشمل هذا النظام ما يلى :-

1- خرائط المراقبة الإحصائية
2- أسلوب اختيار العينات اللازمة لتصميم خريطة المراقبة
3- أسلوب تاجوشى
4- أسلوب Six Sigma و تحليل التباين

ونلاحظ أن كل أسلوب يكمل الباقى فى المنظومة المقترحة لمراقبة الجودة الإحصائية حيث يتم اختيار نوع خريطة المراقبة المناسبة لخط الإنتاج التي تتناسب مع المواصفات المطلوبة من المنتج ويتطلب بناء هذه الخريطة سحب عينات عشوائية بسيطة من خط الإنتاج المراد ضبطه ، وهذا الإسلوب لايعد الإسلوب المناسب والأمثل ولكن لابد من سحب عينات منتظمة لأنها تقوم بتقسيم خط الإنتاج إلىأجزاء متساوية من العينات يؤدى ذلك إلى سهولة اكتشاف أى عيب فى المنتج و تحديد وقت الخروج و معالجته و مراجعة هذا الجزء مره أخرى للتأكد من جودته

وعند بناء خرائط المراقبة الإحصائية و تحليل نتائجها إذا وجدنا أن جميع العينات تقع داخل حدود الضبط يمكن أن نقول إن العملية مراقبة إحصائيا لان جميع العينات تقع داخل حدود أى تسير كما ينبغى وأنها مراقبة إحصائيا و لكن هذا الأمر ليس بصحيح ومن المحتمل أن تكون داخل حدود الضبط الإحصائى لكنها تسبب خسارة ، و أيضا هناك تكاليف الخفية التى تمثل الابتعاد عن القيمة المستهدفة التى لا تظهر عند بناء الخريطة .

إن أحجام المصانع العاملة في هذا المجال ليست كبيرة جدا وبالتالي ليس هناك وفورات الإنتاج الكبير التى تخفض تكاليف الإنتاج وبالتالى فإن تطبيق الأسلوب المقترح لنظام المراقبة الإحصائية يساعد على خفض التكاليف وهذا ما يشهده مصنع موستاباك لصناعة الشكائر البلاستيكية حيث لوحظ ارتفاع نسبة الهالك من البلاستيك أثناء التصنيع وبعد التصنيع حيث يظهر اختلاف فى وزن الوحدات المنتجة خلال عملية الإنتاج حيث أن الوزن المستهدف 110جرام للوحدة مع السماح بوزن 5 جرام قابلة للزيادة أو النقصان و تكمن الخطورة هنا فى الوزن الذى أقل من 105 حيث يؤدى إلى خسارة أعلى لأنه يفقد نصف قيمته السوقية بذلك يحقق خسارة أعلى بعكس إذا كانت الوحدات وزنها أكبر من 115 فإنها تمثل خسارة أيضا على المصنع و لكن ليست بخطورة العينات الأقل فى الوزن لأنها عادة لا ترد من المستهلك إلى المصنع مرة أخرى وهذه خسارة على صاحب المصنع مما يؤكد أهمية تطبيق أسلوب مناسب لمراقبة جودة الإنتاج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3-1هدف البحث

تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح نظام لمراقبة جودة صناعة البلاستيك في مصر على أساس أساليب إحصائية متقدمة تؤدى إلى خفض الوحدات المعيبة أثناء التصنيع و تقليل الوحدات المرتجعة من الوحدات المباعة التى يصعب تعديلها و التى تؤدى إلى ارتفاع قيمة التكاليف . هذا و قد يتم تعديل مفهوم الرقابة الإحصائية ، فمن المعتاد أنه إذا وجدنا العينات تقع بين حدى الضبط الأعلى و الأدنى نقول إن العملية مراقبة إحصائيا ولكن قبل أن نقول أن العملية مراقبة لابد من تحليلها و تحديد أين يقع خط المستهدف داخل الخريطة وما هو مدى بعد العينات أو قربها منه لأن أى بعد عن خط المستهدف يمثل خسارة . وبذلك يكون الهدف الأساسى هو مراقبة جودة صناعة البلاستيك معتمداعلى أساليب إحصائية متقدمة . يتفرع من ذلك أهداف ثانوية هي-:

1. تطوير مفهوم خرائط ضبط الجودة بحيث إذا كانت العينات تقع داخل حدود الضبط فالقول بان العملية مراقبة إحصائيا ليس صحيحا و لكن يجب معرفة هل هناك تكاليف خفية يجب تحديدها كما تحدد دالة الخسارة معتمدا على الهدف من العملية الإنتاجية
2. إيضاح الفرق بين خط المنتصف لخرائط المراقبة التى يعتمد عليها أسلوب(Six Sigma) و الهدف المراد تحقيقه من المنتج
3. عمل المقارنات بين خطوط الإنتاج من حيث ساعات العمل المختلفة ، و الأيام ، و الشهور باستخدام تحليل التباين
4. تحديد الفروق الجوهرية بين العينات داخل الخريطة من حيث الدقة و الجودة فهناك فرق بين عينة تقع عند القيمة المستهدفة و عند الوسط الحسابى للخريطة و عند حدود الضبط فلكل منها تفسير معين من حيث درجة الدقة
5. إيضاح الفرق بين العينات التى تقع أسفل حد الضبط الأدنى والتى تسبب خسارة أكبر من العينات التى تقع أعلى حد الضبط الأعلى . فلابد من تحليل الخريطة و معرفة معنى كل نقطة داخل الخريطة أو خارجها

1-4 أهمية البحث

1- زيادة القدرة التنافسية للمصنع من خلال تطبيق معايير الرقابة الإحصائية
2- تطبيق أسلوب علمي لمراقبة جودة الإنتاج فى المصنع
3- خفض نسبه الهالك من المواد الخام مع المحافظة على أعلى معايير الجودة و كذلك تقليل نسبة المرتجع من المنتج المباع ، و بالتالى خفض تكاليف الإنتاج
4- تحقيق أعلى ربح عن طريق خفض التكاليف وبالتالي تخفيض سعر المنتج .
5- إيضاح أهمية الرقابة الإحصائية ولفت نظر المسئولين بأهمية تطبيقها .
6- لفت نظر الإدارة والشركات بضرورة مراجعة أساليب الرقابة وتطبيق الأساليب الإحصائية الوارد ذكرها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1-5 فروض البحث

يستند البحث على الفروض التالية

1. إن الإسلوب الإحصائي المقترح يؤدى إلى الوصول بمعايير الجودة إلى درجة كبيرة من الدقة ومن ثم يؤثر على المنتج و بالتالى على المصنع و شهرته .
2. تطبيق الإسلوب الإحصائى يؤدى إلى تقليل نسبة المعيب بالتالى تقليل سعر تكلفة الوحدة و القدرة على المنافسة فى السوق من حيث الأسعار
3. تطبيق الإسلوب العلمى فى المصنع يؤدى إلى السيطرة على خطوط الإنتاج و التحكم فيها لتحقيق أعلى معايير الجودة

1-6 الدراسات السابقة

***1*- دراسة باسل العسس (2014)** [1]

هدفت الدراسة الى التعرف على مفهوم **six sigma** و نشأتها و بنيتها التنظيمية و أبرز الطرق المستخدمة فيها و تطبيق منهجية الستة سيجما فى شركة الشرق للصناعات الدوائية يؤدى إلى تحقيق أعلى جودة مطلوبة للأدوية

توصلت الدراسة يمكن لشركات الأدوية التى تطبق **Six Sigma** بنجاح أن تحقق تحسينات هامه على جودة منتجاتها بالتوازي و تحقيق المطابقة للمتطلبات و التشريعات و تخفيض تكاليف التصنيع و الحد من التالف بالإضافة إلى الزيادة الإنتاجية و تخفيض زمن الدورة و تحقيق ربحية أكبر و تنافسية أعلى للشركات

- دراسة : مثنى الزيدى , خالص الناصر(2009) [2]

تتلخص مشكلة الدراسة فى قصور نظم التكاليف التقليدية و الجودة عن توفير تقديرات عن التكاليف الخفية التى تنشأ بسبب الابتعاد عن مواصفات الجودة المستهدفة و الخسائر الناتجة عن عدم اكتساب الفرصة فى إنجاز مستوى الجودة المستهدفة .

تهدف الدراسةإلى استخدام نموذج تاجوشى فى تقدير تكاليف الابتعاد عن موصفات الجودة المستهدفة وبيان أهميه قياس هذه التكاليف فى معمل الغزل و النسيج فى مدينة الموصل

- و توصلت الدراسة تطبيق نظام تاجوشى يساعد على خفض الخسارة بنسبة (13 %) من قيمة المبيعات

---

(1) - باسل العسس , "تطبيق منهجية الستة سيجما فى شركات صناعة الأدوية السورية دراسة حالة شركة الشرق للصناعات الدوائية" ,رسالة ماجستير , الجامعة الافتراضية السورية ، 2014

(2) - مثنى الزيدى , خالص الناصر ،"استخدام نموذج تاجوشى فى تقدير التكاليف الخفية للابتعاد عن مواصفات الجودة المستهدفة بالتطبيق على مصنع الغزل و النسيج فى الموصل" , كلية الإدارة و الاقتصاد جامعة بغداد العدد94 –2009

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الأول

الجودة وأهميتها على صناعة البلاستيك

تعتبر الجودة أحد أهم المتطلبات التى تسعى إليها الشركات الكبرى حيث تعتبر المؤشر الحقيقي لبقاء المنتج فى السوق وفى المنافسة ، حيث يتطلع دائما العميل إلى أعلى درجة من الجودة وأقل سعر ممكن. و يمكن أن نصل إلى ذلك من خلال الوصول بالمنتج إلى أعلى جودة ممكنة

ولقد ظهرت الجودة مع بداية الخلق حيث يقول الله (لقد خلقنا الإنسان فى أحسن تقويم) و لقد أمر الله الإنسان فى بداية الخلق إلى العمل بجودة حيث أن الجودة هي أحد أهم مبادئ الإسلام ، فالدين الحنيف حثنا على العمل الجاد و النافع و هو ما نصت عليه الآية الكريمة ((و قل اعملوا فسيرى الله عملكم و رسوله و المؤمنون)) سورة التوبة

أما السيرة النبوية فهي غنية بالأحاديث الشريفة التى تعظم العمل و تحث على العمل و على الجودة وإتقان العمل و أداء المهام على الوجه المطلوب ، فيقول النبي صلى الله عليه وسلم ((إن الله كتب الإحسان على كل شيء)) و يقول النبي صلى الله عليه وسلم ((إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملا أن يتقنه)) ترجع كلمة الجودة إلى الكلمة اللاتينية **Quails** و تعنى طبيعة الشئ و درجة صلاحيته و أيضا تعنى الدقة و الإتقان .

كما تعرف الجودة أيضا بدرجة مقابلة المنتج لمتطلبات المستهلكين و العملاء و تبين أيضا أن للجودة معنينسبى يخضع لمعايير ذاتيه بمعنى أنه إذا أعجبنا الشيء فهو جيد ، و إذا لم يعجبنا فهو رديء و المعنى الثانى هو المعنى العلمى للجودة و يعطى مطابقة السلعة لمواصفاتها [1]

كما أن الجودة تمثل تقديم منتج مطابق لمتطلبات أو المواصفات. وفي هذا السياق، يمكن تعريف الجودة بطرق مختلفة تبعا لمصلحة الشركات المصنعة مثل الطريقة المثلى لإقناع العملاء و تحقيق اعلي معايير الرضا. [2]

أو هي تلك المميزات من المنتجات التي تلبي احتياجات العملاء، وبالتالي توفير رضا العملاء. و من هذا المعنى فان الجودة تؤدى إلى زيادة الدخل. والغرض الأساسى من الجودة هو توفير قدر أكبر من رضا العملاء .

الجودة هيالهدف التي تسعى جميع الشركات لتحقيقها وهى تعتبر المقياس الحقيقي لبقاء المنتج فى السوق فإذا كان المنتج لا يرضى العميل أى لا يحقق أعلى معايير من الجودة فانه يسبب خسارة و بالتالى يساعد على فقد الاسم السوقي للمنتج و بالتالى يؤثر بالسلب على الشركة . [3]

---

(1) – احمد غنيم ، إدارةالإنتاج و العلمليات ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ،مكتبة الجلاء 2008 ، ص343

2)–Andres Vasconce , Quality Assrance for The Food Industry, New (York 2008, pp 11

(3)–john sokaland, Statistical Process Control, University of Leeds Business School 5th, 2003, p 4

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المبحث الثانى

الأساليب التقليدية الإحصائية لمراقبة الجودة

- خرائط ضبط الجودة

تعتبر الجودة من أهم المتطلبات التى تسعى إليها جميع الشركات لأنها المقياس الرئيسى لبقاء المنتج فى السوق و المحافظة على اسم الشركات التنافسي و من هنا أصبحت الجودة مطلبا رئيسيا لجميع الشركات .

ولقد ظهرت الأساليب الإحصائية للرقابة على الجودة فى بداية القرن العشرين وكان هناك طريقتان بصفة عامة لمراقبة الجودة ، الطريقة الأولى هى إنتاج السلع و المنتجات ثم بعد ذلك نقوم بعلمية التفتيش على المنتج فإذا كان هناك منتج معيب نقوم بعملية إصلاح المنتج . وهذه الطريقة تسمى طريقة معاينة المقبول وهذه الطريقة لاتعد الطريقة المثلى لأنها عملية مكلفة و لا يمكن فحص جميع العينات بسبب التكاليف الباهظة على الشركة .

أما الطريقة الثانية فهى التى تعتمد على الأساليب الإحصائية و اختبارات الفروض ، فبدلا من التفتيش على المنتج بعد الانتهاء من عملية الانتاجية يتم التفتيش على المنتج خلال جميع مراحل الإنتاج المختلفة و تصحيح أى خطأ يحدث أو انحرافات تحدث داخل العملية الإنتاجية و يوجد نوعان من الانحرافات التى تحدث للعملية الإنتاجية ، فقد تكون الانحرافات قابلة للتحديد أو غير قابلة للتحديد كما يلى : (1)

الانحرافات غير القابلة للتحديد : وتعرف بالاختلاف أوالانحراف العشوائى الذى يحدث بسبب تحقيق عدد من الحوادث العشوائية التى تعتبر جزءا من العملية الإنتاجية ، وهذه الانحرافات لا يمكن إزالتها أو القضاء عليها بدون حدوث تغيرات فى العملية الإنتاجية .

يظهر فى المنتج بعض الانحرافات عن المواصفات المطلوبة و هذا يؤثر على فائدة المنتج و يسبب قلقا للشركة المصنعة . فى واقع الأمر هذا الاختلاف أمر لا مفر منه و هو أمر طبيعى و هذه الاختلافات التي تحدث فى المنتج لأسباب بسيطة تستند إلى أسباب عشوائية لاتؤثر على المنتج بشكل كبير. (2)

الإنحرفات القابلة للتحديد : و يقصد بها الانحرافات أو الاختلافات التى تحدث بسبب حوادث محددة أو عوامل مؤقتة يمكن التحكم فيها أو إزالتها أو القضاء عليها . وهذه العوامل عادة ما ترجع إلى ضعف العامل أو وجود عيوب فى الألة أو المواد الخام أو ماشابه ذلك من العوامل التى يمكن معرفتها و القضاء عليها أو تجنبها

ومن هنا نطرح تساؤل و هو كيف يمكن معرفة أن هذه الإنحرفات قابلة للتحديد أو غير قابلة للتحديد ؟أفضل شئ يمكن أن يقودنا إلى الإجابة على هذا التساؤل اعتبار أن كل منتج يمثل متغيرا عشوائيا وهذا يقودنا الى توزيعات العملية .

---

(1) –محمد المهدى محمد على، الإحصاء التطبيقى ، كلية التجارة ، جامعة قناة السويس ، 2005،ص 631

(2)–RavindraKhattree, Statistics in Industry , Elsevier science , The netherlands , 2003PP 491 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب – خرائط المراقبة

تعرف خرائط المراقبة بأنها خرائط توضح إحصاءات المنتج خلال فترة من الزمن . و هناك تعريف آخر لخرائط المراقبة و هو عبارة عن رسم بياني يستخدم لتقييم والحفاظ على استقرار العملية أو هى أداة قوية للكشف عن أسباب التباين اثناء العملية و أيضا قياس المنحى الطبيعي للعملية التي تقرر أن الاختلاف طبيعي(1)

كما قد تعرف خرائط المراقبة بأنها رسم بيانى يعتمد على الأدوات الإحصائية للسيطرة على العملية الانتاجية لرصد و تحسين و استقرار العملية مع مرور الوقت ، و تستخدم للحفاظ على العملية مع تحقيق الهدف و الحد من الانحرافات و الكشف عن التغيرات فى العملية الإنتاجية و اتخاذ الإجراءات التصحيحية وتحديد قدرة عملية التصنيع لجعل المنتج يتوافق مع المواصفات المطلوبة و استخدامها فى تحديد التكاليف الخفية وفقا لنموذج تاجوشى(2)

أو هى عبارة عن خرائط تستخدم لتحديد أى اختلافات فى العملية الإنتاجية و تفهم بمجرد النظر و هى تستخدم كأداة للسيطرة على منتج معين أو سلعة معينة ، و تعتبر أساس تكوين نظام تاجوشى حيث يرى أن أى اختلاف عن الجودة المستهدفة هو عبارة عن خسارة يحققها المنتج حتى لو وقعت داخل حدود الضبط

إن الهدف من عملية المراقبة الإحصائية هو الكشف عن أسباب التباين في العمليات ومراقبة العملية و المساهمة فى رصد التحسن في العمليات التي هي بالفعل تحت السيطرة الإحصائية من خلال إظهار أسباب الاختلاف فى العملية الإنتاجية وكذلك تحقيق المراقبة داخل العملية الإنتاجية(3)

و تستخدم خرائط المراقبة الإحصائية في جمع وتسجيل البيانات المتعلقة بالمنتجات خلال فترة معينة من عملية الإنتاج وعرضها في صورة مختصرة تفهم من أول نظرة وهنا تخبرنا الرقابة الإحصائية على الجودة متى نترك العملية الإنتاجية تسير ومتى تصحح الأخطاء وما الذي سيحدث وبهذا نستطيع أن نضمن جودة المنتج مسبقا و عن طريقها يمكن أن نحدد ونفرق بين الانحرافات القابلة للتحديد والأخطاء العشوائية

وتعتبر خرائط المراقبة واحدة من التقنيات الأساسية لمراقبة العملية الإحصائية **Statistical process control** (**SPC**) و تعبر عن متوسطات القياسات من منتج معين من مفردات العينات التى اخذت من العملية الإنتاجية خلال وقت الإنتاج . تتكون من ثلاث خوط الوسط (**CL**) وحدود الرقابة العليا **UCL** و السفلى و**LCL**

(1)–PayamSabet Azad & Reza Mokhlesi, Statistical Quality Control in Cable Industry , Case Study , Copper Consumption Reduction in Nexans IKO Sweden , University College of Borås 2009. P. 15 .

(2)–RavindraKhattree, op.cit ., p 488

(3)–KAMiL UMUT SARGUT, Application Of Statistical Process Control to Software Development Processes Via Control Charts, Masters, The Middle East Technical University , 2003 p 14

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و تتميز خرائط المراقبة الإحصائية بأنها أسلوب للمراقبة الفعال حيث يمكن من خلاله أن نحدد كيف يسير المنتج و ماهى الإنحرفات التى حدثت وفى أى وقت يمكن أن نتدخل حيث إنها تفرق بين الانحرافات القابلة للتحديد و الانحرافات غير القابلة للتحديد و من مميزاتها أنها أسلوب بسيط ويحقق أعلى عائد من النتائج وتعتبر أيضا أسلوبا منخفض التكلفة و أيضا مؤشرا لكيفيه سير المنتج .

ت – مميزات خرائط المراقبة

1– مراقبة الجودة الإحصائية تجعل من الممكن معرفة الفرق بين ما إذا كانت الانحرافات التى تحدث في المنتج أثناء عملية التصنيع انحرافات قابلة للتحديد أو انحرافات غير قابلة للتحديد .

2– خرائط المراقبة توضح هل العينات تحت الضبط الإحصائى أم لا ، مما يساعد فى رفع كفاءة المنتج و جودته و بالتالى يزيد الطلب على المنتج يوما بعد يوم .

3–تحقق خرائط المراقبة أعلى معايير جودة مع قلة العيوب، إن وجدت في الآلات و تحقيق الأهداف

4– خرائط المراقبة على الجودة مفيدة للغاية ولا سيما في حالة إتلاف العينات تحت الفحص حيث يستحيل فحص جميع العينات

5–أكبر ميزة هي انخفاض تكلفة الفحص وضمان أن يكون المنتج تحت معايير الجودة

و تنقسم خرائط المراقبة إلى خرائط كمية و خرائط كيفية (1)

وتنقسم الخرائط الكمية إلى :

1 – خرائط الوسط الحسابي $\bar{X}$ chart

2 – خرائط المدى $\bar{R}$ chart

- بينما تتمثل الخرائط الكيفية فى خرائط النسب $\bar{P}$ chart

(1)– خرائط الوسط الحسابى :–

هى عبارة عن مجموعة أو سلسلة من متوسطات عينات مأخوذة خلال فترة زمنية ، تتكون هذه الخرائط من ثلاثة خطوط يمثل أحدها خط المنتصف حد المنتصف خط النصف أو المركز (CL) و خط المراقبة الأعلىويختصر خط المراقبة الأعلى(U C L)والآخر خط المراقبة الأدنى (L C L)

$$CL = \bar{X} \pm A_2 \bar{R}$$

(1)–Roberta Russell, Statistical Quality Control ,5thed , University of Tennessee at Chattanooga , 2006 pp. 4–6 .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثانى أولا بناء خرائط المراقبة عن طريق العينة المنتظمة

إن بناء خرائط المراقبة عن طريق العينة المنتظمة يتطلب أن نعرف ماهى المعاينة و طرق اختيارها و لقد أصبحت العينات شيئا أساسيا لكثير من الدراسات النظرية و التجريبية و المشروعات التى تدرس ظاهرة معينة فى المجتمع محل الدراسة ، و ليس من المنطقى عمل دراسة على كافة مكونات المجتمع حيث يصعب ذلك الأمر نظرا لطبيعة هذا المجتمع أو خصائصه و من هنا يقودنا ذلك إلى المعاينة الإحصائية و طرق اختيارها و تحديدها و مميزاتها . ما هو المجتمع و ماهى العينة

المجتمع : هو كل الوحدات أو الأفراد أو الأشياء التى تشترك فى صفة معينة أو صفات معينة تهم الباحث(1)

أو هو كل المفردات التى تتكون منها ظاهرة معينة محل الدراسة

العينة :هى جزء من مجتمع يختار بطريقة علمية محددة نستخدمه فى الاستدلال حول المجتمع محل الدراسة و إن اختيار جزء من المجتمع يسمى بالمعاينة و يمكن أيضا أن تعرف على أنها مجموعة جزئية من وحدات المجتمع ، و تتميز العينة بالآتى

1- اختصار الوقت و الجهد و المال .

2-الحصول على بيانات كثيرة و خاصة فى حالة كثرة المقاييس المطلوبة للبحث .

3-قد تحول طبيعة المجتمع من فحص جميع مكوناتهفتستخدم العينة .

المعاينة هى عملية اختيار جزء من المجتمع محل الدراسة ، وتشترك طرق المعاينة المختلفة فى أنها تحقق شروطا أساسية نوردها فيما يلى (2)

1-أن تكون العينة المختارة ممثلة للمجتمع أصدق تمثيل حتى إن خواص المجتمع بما فيها الخلاف بين وحداته تنعكس فى العينة بأكبر قدر ممكن يسمح به حجم العينة .

2-أن تكون التقديرات للمعالم الإحصائية و خصائص المجتمع التى تم الحصول عليها من العينة المختارة ذات دقه معينة .

3-أن تكون تكاليف اختيار العينة المطلوبة معقولة حسب دقة النتائج المطلوبة .

ا- تحديد حجم العينة:_

يعتبر القرار الخاص بتحديد حجم العينة من القرارات المهمة التي يجب على الباحث اتخاذها ، فلو كان حجم العينة أكبر من اللازم فإنه يؤدى إلى تبديد الموارد وزيادة تكلفة الدراسة وفى نفس الوقت إذا كان حجم العينة أصغر من اللازم فإنه يؤدى إلى ضعف النتائج وصعوبة تعميم النتائج على المجتمع الذى سحبت منه العينة ويتحكم فى حجم العينة عدة عوامل مثل الخطأ المسموح و درجة الثقة و الانحراف المعيارى .

---

(1)-ممدوح الكنانى , الإحصاء الوصفى و الاستدلالى فى العلوم السلوكية و الاجتماعية , دار الفكر العربى , الطابعة الثالثة ,2007 ص 130

(2) – عبد الرحمن أبو عمه ،مقدمة فى المعاينة الإحصائية ،كلية العلوم ، دار النشر , المملكة العربية السعودية , جامعة آل سعود ، 1995 ص16

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانيا – أسلوب تاجوشى :

هو عبارة عن نظام هندسى مرتبط بالتكلفة ويركز على التطبيق الفعال للإستراتجيات الهندسية و هو معتمد على الأدوات الإحصائية فى بداية تصميم المنتج حيث يهدف إلى إنتاج منتجات ذات مواصفات عالية و مستهدفة من قبل المسئولين فى المصنع أو خط الإنتاج حيث يقوم بمراقبة المنتج و عمل دالة خسارة تاجوشى و يعرف أسلوب تاجوشى بأنه نظام جودة هندسى مرتبط بالتكلفة يركز على التطبيق الفعال للإستراتجيات فضلا عن استعمال أساليب إحصائية متقدمة [1] وقد يعرف أسلوب تاجوشى بأنه الخسارة التى تتسبب للمنتج و المجتمع عند عدم المطابقة للمواصفات و هذه الخسارة لا تؤثر على المنتج فقط إنما تؤثر على المجتمع و المستهلك[2] . وبعبارة أخرى تاجوشى يعتقد أن جودة المنتج هي الخسارة الناجمة عن عدم تحقيق المهام المستهدفة والخسائر الناجمة عن الابتعاد عن الهدف المحقق معتمدا على أساليب إحصائية متقدمة [3]

يوضح أسلوب تاجوشى أن الخسارة التى تحدث فى منتج معين لا تعتبر خسارة على المنتج و لكن هذه الخسارة تكون على المجتمع بالكامل حيث يبدأ احتساب الخسارة من بداية التصنيع إلى أن تصل إلى العميل فلابد من إنتاج المنتجات عند القيمة المستهدفة و أى ابتعاد عن تلك القيمة يمثل خسارة على المجتمع كما يظهر فى دالة الخسارة ، وأيضا أى انحراف عن القيمة المستهدفة يمثل خسارة تظهر فى التكاليف الخفية يتميز أسلوب تاجوشى بأنه[4]

1- يوضح أين تقع المشكلة و يحدد الهدف المطلوب و القيمة المستهدفة .
2- يحسب التكاليف الخفية التى تظهر بمجرد الابتعاد عن القيمة المستهدفة .
3- يغير مفهوم خرائط ضبط الجودة فإذا قلنا أن العينات داخل حدود الضبط ومراقبة إحصائيا ليس ذلك صحيح و لكن هناك تكاليف خفية تحددها دالة الخسارة التى أوضحها الإسلوب .
4- يقوم بجمع و بتحليل البيانات بدرجة عالية من الدقة و تحديد حدود سير المنتج .

يتكون أسلوب تاجوشى من ثلاثة مراحل هى متانة جودة المنتج و دالة الخسارة و الجودة المستهدفة

1- متانة جودة المنتج :

فى هذه المرحلة يركز أسلوب تاجوشى على إنتاج ذى مواصفات عالية بأعلى معايير الدقة و الجودة المطلوبة معتمدا على الأساليب الإحصائية المتقدمة لتحقيق هدف الشركة من المنتج .

---

(1) –مثنى فالح الزيدى ، خالص الناصر ،استخدام نموذج تاجوشى فى تقدير التكاليف الخفية للابتعاد عن مواصفات الجودة المستهدفة بالتطبيق على مصنع الغزل و النسيج فى الموصل , كلية الإدارة و الاقتصاد جامعة بغداد العدد94 –2009 ص244

(2)–Krishnaiah, P. Shahabudeen ,Applied Design Of Experlments And Taguchi Methods , phi , New Delli, 2012 , p 187

3)–Chao–Ton Su ,Quality Engineering , Taylor Francis 2013 p 80

(.

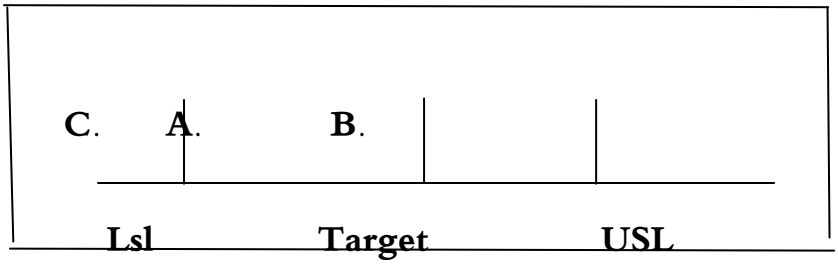
(4)– SubirGhosh and Athers, Statistics of Quality, marcel dekkar, New York 1997 p 137

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- دالة الخسارة :-

هى العملية المنظمة أو الحسابات الدقيقة لحساب التباين أو الانحرافات عن العملية المستهدفة دالة خسارة الجودة تحسب عن طريق دالة تجمع بين شكل التوزيع و الهدف المراد تحقيقه يتغير شكل التوزيع كلما ابتعدنا عن الهدف المحقق وتستخدم هذه الدالة لقياس التكاليف الخفية التى تظهر بمجرد الابتعاد عن الهدف المحقق و لابد أن نفرق بين خط المنتصف فى الخريطة و الهدف المراد تحققه

و الشكل التالى يوضح انتشار العينات داخل خريطة المراقبة منها ثلاث عينات تقع فى أماكن مختلفة لكل منها خصائص مختلفة



العينات داخل نموذج تاجوشى

تمثل العينات داخل خريطة المراقبة و مدى البعد عن الهدف المراد تحققه = (A , B , C)

(1)

يتضح من الشكل السابق أن A . B تقعان داخل حدود الضبط و النقطة C تقع خارج حدود الضبط الإحصائى و يتضح من الرسم أن النقطة A تقترب من C على الرغم من أن A تقع داخل حدود الضبط ، و النقطة B تقترب من الهدف و ليس من المنطقى أن تكون النقطة B و A متساويتان فى القيمة حيث يوجد فرق كبير بينهما و يوضح هذا الفرق بواسطة دالة تاجوشى للخسارة

$$EI = k\,[(\bar{X} - m) + S^2)]$$

K = تمثل معامل فنى ثابت الخاص بطبيعة تكلفة العملية الإنتاجية ويحسب بقسمة الخسارة(C) التى تحدث بعدمالمطابقة للموصفات على مربع الفرق بين الحدالأدنى أوالحد الأعلى ووسط القيمةالمستهدفة

$$K = (C / D2)$$

أمافحالة عدمتماثلالدالة فتحديدالحدالأدنىوالأعلىللموصفاتفانقيمة K تحسب كما يلى :

$$K = (C / D)$$

حيث :

$\bar{X}$ = المتوسط الفعلى للعينات

m = القيمة المستهدفة من قبل الشركة

1-Kamel Rekab, MuzaffarShaikh,Statistical Design of Experiments with Engineering Applications, taylorfrancis 2005 , p 98

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثالثا – أسلوب Six Sigma

Six Sigm هى عنوان للجودة سواء كانت خدمة أو إنتاجا و عليه فإن الجودة وفقا لـ Six Sigma تتطلب البحث عن الاختلافات فى العملية الإنتاجية من أجل العمل على التخلص منها وإزالتها حيث أثبتت نجاحها الباهر فى الارتقاء بمستوى جودة المنتجات و الخدمات وزيادة ربحية المنظمات المطبقة لها و تحويل مبالغ طائلة كانت تهدر لتحقيق الجودة إلى مدخرات تستفيد منها لتوسيع أعمالها و زيادة قدرتها على تلبية احتياجات وتوقعات زبائنها وتقديم منتجات مبتكرة بجودة أعلى و زمن أقل لطرحها فى الأسواق ذلك عن طريق السعى المستمر لتخفيض الوحدات المعيبة من المنتجات أو الخدمات بهدف تحقيق أداء يحقق أعلى جودة و أقل تكاليف ممكنة .

2Six Sigma)– تعريف(

و تعتبر من أبرز المناهج التى اهتم بها كثير من الباحثين فى الآونة الأخيرة و لكونه من المفاهيم الحديثة فى المجالات الصناعية و الخدمية و ما يحققه من إنجازات للمنظمات التى تتبناه و قد تعددت أراء الباحثين لهذا المنهج فمنهم من أعتبره مقياسا إحصائيا و منهم من نظر إليه كفكر تنظيمى و منهج إدارى . كما قد يعرفها بأنها تعبير إحصائى يقيس مدى انحراف العملية المحددة عن الوضع الأمثل إلى أن تصل عيوب المنتج إلى 3.4 جزء لكل مليون وحده (1)

كما قد تعرف بأنها توظيف التقنيات الإحصائية لتحديد و تحليل و حل المشكلات و لتحقيق تخفيض ملموس لحالات عدم المطابقة فى جميع العمليات المنتظمة (2)

كما عرفها البعض بأنها مقياس إحصائى لقياس أداء المنتج أو الخدمة عبر تعريف المشكلات وتحديد أسباب الانحرافات لها ووضع فرضيات و اختبارها و الحفاظ على الجودة المحققة لتحقيق رضا العميل (3)

أو هى عبارة عن نظام للإدارة يدمج أكثر الطرق الإحصائية فاعلية لتحقيق التحسينات على مستوى المنظمة ككل

أو هى طريقة منهجية لتحسين الجودة تجمع أفضل الممارسات الإدارية و أدوات و تقنيات التحاليل حصائية للبيانات و الكوادر البشرية ضمن إطار عمل منظم و منضبط و الحد من العيوب إلى أقل درجة ممكنه ى 3,4 جزء لكل مليون وحده منتجه

دراسة حالة الشركة العامة لتجارة الحبوب فرع بابل ، Six Sigma(1)–سيد سعد ، تحسين العملية باستخدام

كلية الإدارة و الاقتصادجامعة بغداد ، رسالة ماجستير 2005 ص 6

(2)–Antony, J &Banuelas, R.,'A strategy for survival', Manufacturing Engineer, 2001, p. 21

(3)–Hair,F .Multivariate Data Analysis , 5th ed , Prentice Hall UK ,2003 , P.108–119

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(2) –أسلوب مقياس قابلية العملية وتنقسم إلى[1]

أ – معيار إمكانية كفاءة العملية ب– معياركفاءة العملية

أ– معيار إمكانيةكفاءةالعملية (CP) (indexProcess potential Capability)

يعرف على أنه نسبة عرض المواصفات وهى الفرق بين الحد الأعلى و الأدنى من للمواصفات التي تم تحديدها مسبقا من قبل المستهلك

$$CP = \frac{USL - LSL}{\sigma 6}$$

ويأخذالشكل التالى

أن انتشار العملية σ6 هو المؤثر الوحيد (cp) فعندما يكون الانتشار كبيرأو الاختلافات كبيرة فيعنى ذلك أن (cp<1)مما يؤشر على ضعف قابلية العملية أي أنها غير قادرة على تلبية احتياجات المستهلك أما إذا كانت cp =1 فإن ذلك يدل على أن العملية حققت متطلبات المستهلك و إماإذا كانت (cp>1) بالتالى فإنه يكون مؤشر جيد لتحقيق متطلبات المستهلك وهو مؤشر جيد

ب – معيار كفاءةالعملية(cpk) (indexProcess Capability)

هو مؤشر على القابلية الحقيقة للعملية و عادة مايتم استخدام مؤشر الكفاءة الأعلى cpuوهو يرمز إلى اختلاف الوسط الحسابى عن الحد الأعلى مقسوما على σ 3 و مؤشر الكفاءة الأدنى cpl وهو يرمز إلى اختلاف الوسط الحسابى عن الحد الأدنى مقسوما على σ 3

يؤخذ المؤشر الصيغتينالآتيتين :

$$Cpu = \frac{USL - \sigma}{3\sigma} \qquad cpl = \frac{\sigma - LSL}{3\sigma}$$

$$CPk=\min(CPU,CPL)$$

فإذا كانت (CPk=1) فهذا يعنى أن قابلية العملية قد تطابقت تماما مع متطلبات المستهلك و أما إذا كانت (CPk<1) يعني كفاءة العملية أدنى من متطلبات المستهلك أما إذا كانت (CPk>1) فالعملية ذات الموصفاتأكثر دقة مما هو مطلوب .

---

(1) – صفاء الصفاوى ، مزاحم يحيى ، التحليل الإحصائى باستخدام Six Sigma ، ليبيا ، 2009 ص 688

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رابعا – تحليل التباين

بعد أن توافرت لدينا بيانات على خطوط الإنتاج المختلفة وعن متوسط إنتاج الخط في كل ساعة و يوم وشهر يمكن استخدام تحليل التباين في عمل مقارنة للوقوف على آخر المستجدات ومقارنة مع أفضل أوقات الإنتاج ولايجب أن يفهم من أسلوب تحليل التباين أننا سوف نقدم أسلوب لاختيار تساوى تباينات الخطوط ولكن هذا الأسلوب يستخدم لقياس تساوى متوسطات الخطوط الإنتاج المستهدفةيهدف تحليل التباين إلى [1]

- **H0 : –لايوجد فروق بين متوسطات المجتمعات أو المعالجات أو العينات وإن الفروق الملاحظة لو وجدت يمكن إرجاعها إلى الصدفة (خطا المعاينة)**
- **H1 : – توجد فروق جوهرية بين متوسطات المجتمعات وهذا يعنى أن المجتمعات لها متوسطات مختلفة في الحقيقة.**

كما يتم استخدام التحليل التباين لاختبار ما إذا كانت عدة مجموعات من المعالجات فيها اختلافات أم لا و يعتمد تحليل التباين على توزيع F

– فإذا كانت فرضية العدم صحيحة و المتوسطات لجميع مجموعات متساويةفان قيمة f المحسوبة تكون اقل من القيمة الحرجة

– أما إذا كانت قيمة إحصاء F المحسوبة اكبر من القيمة الحرجة فإننا نرفض فرضية العدم وهذا يعنى انه يوجد اختلاف فى المعالجات

ويعتمد توزيع f على نوعين من درجات الحرية وهى درجة حرية البسط ودرجة حرية المقام ويعتبر توزيع f توزيع مستمر أو متصلا ملتوى جهة اليمين ويقترب من التوزيع الطبيعى. [2]

توزيع f سمى نسبة إلى العالم سير رونالد فيشر يعتمد على درجتين حرية درجة حرية البسط ودرجه حرية المقام و يعتبر توزيع f توزيع موجب الالتواء أى ملتو ناحية اليمين و يأخذ قيما موجبة يقترب هذا التوزيع من التوزيع الطبيعي و هو أيضا توزيع متصلا أو مستمر [3]

و هناك مجموعة من الفرضيات التى لا يمكن تطبيق أسلوب تحليل التباين أو الاعتماد عليه الا بتوفيرها و هى

1- **يجب أن يكون الخطأ المتوقع عشوائيا فى كل المجموعات المعالجة و تكون معالجة المجموعات محل الدراسة باتجاه واحد**
2- **يجب ألا يكون الاختلاف فى قيم بيانات المجموعات كبيرا جدا بحيث يعزى إلى أكثر من كون ذلك صدفة فقط و تكون البيانات متجانسة أو متقاربة و فى حالة ظهور تباين إحدى المجموعات بقيمة مختلفة و بصورة متميزة عن تباينات المجموعات الأخرى فلابد من إعادة النظر فى تصميم التجربة.**

1–Douglas Downing , Jeff Clark , Business Statistics , usa ,2003 p 319

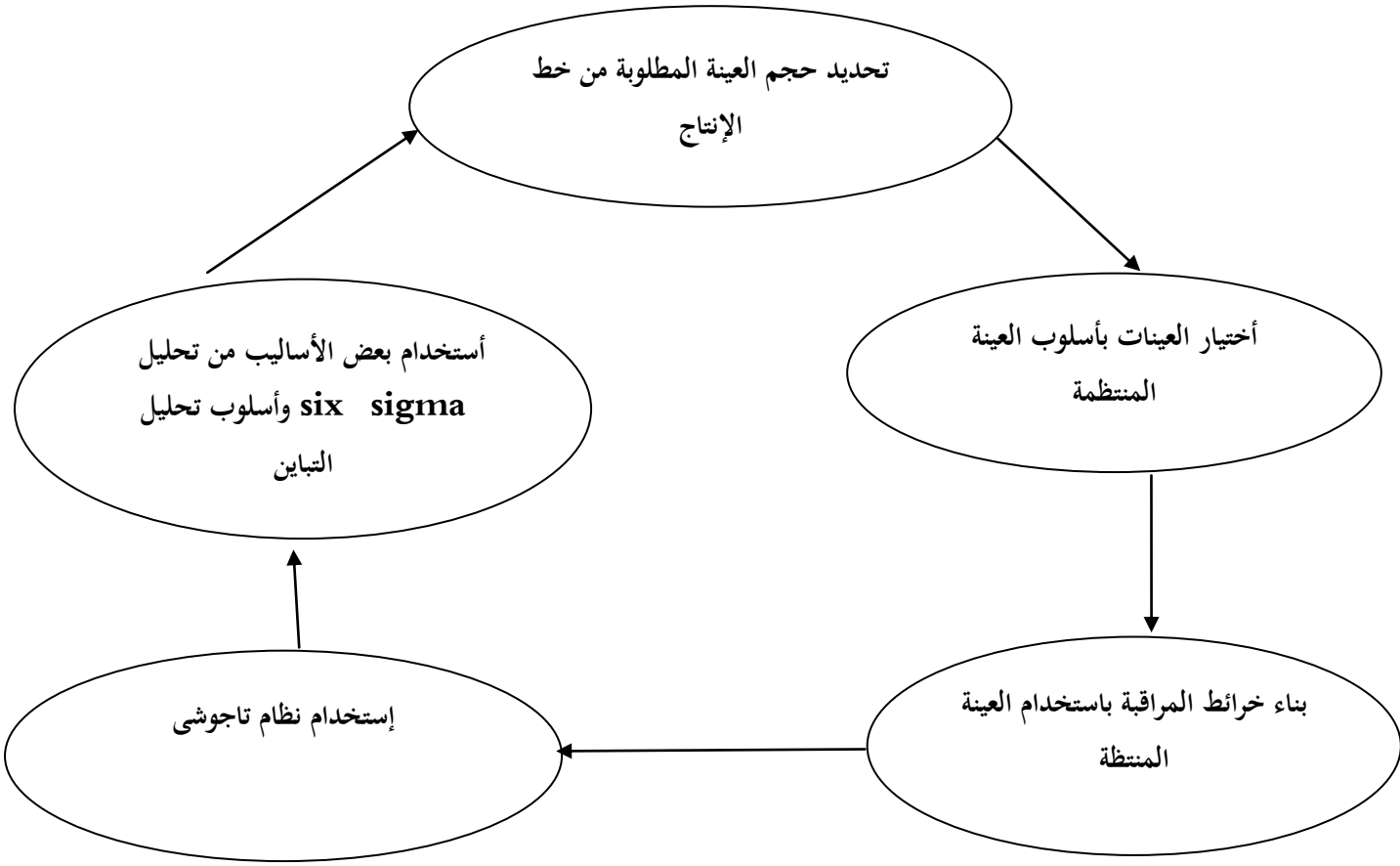
2–Hinton. R perry; Statistics Explaind ; New york 2010 ; p127

3–Mikel Harry, Prem S. Mann ,The Practitioner's Guide to Statistics and Lean Six Sigma for Process Improvements , canada , 2010 , p508

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

و فى الشكل التالى نقوم بشرح الأساليب الإحصائية المستخدمة المقترحة وفقا لعدة خطوات أول خطوه تحديد حجم العينة المطلوبة من داخل خط الإنتاج المطلوب ضبط جودة الخطوة الثانية هى سحب العينات عن طريق العينة المنتظمة ، و من خلالها يمكن تقسيم أزمنة الإنتاجإلى ساعات متساوية مع معرفة حجم إنتاج كل ساعة ، و الخطوة الثالثة هى بناء خرائط المراقبة مستخدما أسلوب العينة المنتظمة ، و الخطوة الرابعة هى تطبيق نظام تاجوشى الذى يقوم بتحليل الخريطة وقياس الخسارة المتمثلة فى التكاليف الخفية عن طريق دالة الخسارة ، و المرحلة الخامسة وهى استخدام بعض اساليبSix Sigam لقياس مدى رضا المستهلكين و تحليل التباين و يستخدم لعمل المقارنات داخل خطوط الإنتاج أو أيام العمل المختلفة .

رسم توضيحي لتحديد الخطوات الإحصائية المستخدمة



(المخرجات) ناتج العملية (العمليات) متابعه العملية الأنتاجيه بداية العملية الانتاجية

تحديد خط الإنتاج (المدخلات)

تحديد حجم العينة المطلوبة + إختيار العينات عن طريق العينة المنتظمة	بناء خرائط المراقبة الإحصائية عن طريق سحب عينات منتظمة من خط الإنتاج	إستخدام نظام تاجوشى + إستخدام بعض الأساليب من تحليل six sigma + تحليل التباين

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النتائج

تعتبر البنية الأساسية لهذا البحث هو بناء نموذج يساعد على تحقيق أعلى ربحية ممكنة مع خفض التكلفة و مع الحفاظ على أعلى معايير الجودة الممكنة معتمدا في ذلك الأساليب الإحصائية المتقدمة وقد توصل الباحث إلى عدة أمور هامة وهى :-

1- أن قيمة خط المنتصف لخرائط الوسط الحسابى معتمدا على الأسلوب التقليدى يساوى 111.8و أن قيمة خط المنتصف لخرائط الوسط الحسابى معتمدا على العينة المنتظمة 112.2وبمقارنة ذلك مع قيمة المستهدفة نجد أن قيمة الأسلوب المقترح أفضل فى الدقة و الوصف و أيضا هذا ينطبق على خرائط المدى و الانحراف حيث أن العينة المنتظمة تعطى بيانات أكثر دقة ووضوح و أيضا اختبار الفروض نجد أن قيمه الأسلوب التقليدى قيمة z تساوى 13.84 عند مستوى معنوية 5 %و عند 1% نجد أن قيمة z تساوى 11.21 .

و عند الأسلوب المقترح الذى يعتمد على العينة المنتظمة نجد أن قيمة z تساوى 15.7 عند مستوى معنوية 5% و عند مستوى معنوية 1 % 15.99 . ونجد أن فترة الثقة للأسلوب التقليدى يساوى 111.54 : 112.055 عند مستوى معنوية 5% و عند مستوى معنوية 1% 111.46 : 112.135 و فترة الثقة لأسلوب المقترج يساوى 111.96 : 112.424 عند مستوى معنوية 5% و عند مستوى 1% 112.001 : 112.521و بذلك استخدام العينة المنتظمة يحقق أفضل نتائج من العينة العشوائية فى البحث نظرا دقة نتائجها و وضوحها و سهولة إجرائها

2- تعديل مفهوم خرائط ضبط الجودة بمعنى إذا كانت العينات تقع داخل حدود الضبط نقول أن العملية مراقبة إحصائيا و ذلك ليس صحيح يمكن أن تكون داخل حدود الضبط تسبب خسارة

3- توضيح الفروق بين أماكن العينات داخل الخريطة من حيث درجة الدقة و الجودة فهناك فرق بين عينة تقع عند القيمة المستهدفة و عينة عند الوسط الحسابى للخريطة و أخرى عند حدود الضبط فلكل منهم تفسير معين حيث درجة الدقة ودرجة التكلفة .

4- إيضاح الفرق بين خط المنتصف لخرائط المراقبة التى يعتمد عليها فى خرائط المراقبة و أسلوب (Six Sigma) و القيمة المستهدفة فلابد أن تكون القيمة المستهدفة هى نفسها قيمة خط المنتصف

5- تركز فلسفة Taguchi على القيمة المستهدفة , لأن الجودة تكون هي الأفضل عندما تكون المنتجات مطابقة لمواصفاتها المطلوبة و المعروفة مسبقا . حيث أن Taguchi قدم فكرة أن أي انحراف عن القيمة المستهدفة يشكل خسارة, وأن المنتج يجب أن يحقق القيمة المستهدفة وليس البقاء داخل حدود المواصفات فقط, فكلما كانت المنتجات قريبة من القيمة المستهدفة كانت الخسارة منخفضة جدا وهذا ما يوضحه دالة خسارة الجودة L(x) التي تقيس درجة الانحراف عن القيمة المستهدفة و توضح حجم الخسارة التى حسبت بنسبة 15 % من نسبة المبيعات وهى نسبة مرتفعة ولو تم تخفيض حجم الخسارة المتمثلة فى البعد و الانحراف عن القيمة المستهدفة يؤدى إلى خفض التكلفة و بالتالى تحقيق أعلى ربحية ممكنة عن طريق زيادة المبيعات و تحقيق أعلى ربحية .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

6- أن تطبيق وجهة النظر الحديثة لتكاليف الجودة وأفكار Taguchi تؤدي إلى تحسين جودة المنتجات, وتخفيض تكاليفها في الوقت نفسه عن طرق معالجات الانحرافات التى يوضحها .

7- أن استخدام أسلوب (Six Sigma) يساعد تخفيض التكاليف وضبط الجودة و يساعد فى قياس دقة العملية حيث كانت النتائج cpk تساوى 0.77 و أيضا cp يساوى 0.78 وهى أقل من الواحد الصحيح وهذا يدل على ضعف و العملية الإنتاجية عدم القدرة على تلبية احتياجات العميل لأن الناتج أقل من 1 صحيح وقد ذكرنا أن إذا كانت (cp<1) مما يؤشر على ضعف كفاءة العملية أي غير قادرة على تلبية احتياجات المستهلك إما إذا كانت cp =1 فان ذلك يدل على أن العملية حققت مطالبات المستهلك أما إذا كانت (cp>1) بالتالى فانه يكون مؤشر جيد لتحقيق متطلبات المستهلك على الرغم من إن النتائج تظهر ضعف العملية فان تطبيق الأسلوب المقترح يساعد فى معالجة الانحرافات و توضيح كيف يسير المنتج و ماهى نقاط القوة و الضعف .

8- زيادة القدرة التنافسية للمصنع من خلال تطبيق معايير الرقابة الإحصائية

9 - استخدام تحليل التباين عمل المقارنات بين خطوط الإنتاج و عمل مقارنات بين ساعات العمل المختلفة و ذلك توافر بيانات دقيقة عن خطوط الإنتاج فى مختلف الأوقات و عمل مقارنات مختلفة للوقف على أفضل وضع

10-إذا كانت العينات تقع أسفل حد الضبط الأدنى تحقق خسارة أكبر من العينات التى تكون أعلى خط الضبط يظهر ذلك عند استخدام العينة المنتظمة ظهرت سبع عينات أسفل حد الضبط و أما فى العينة العشوائية البسيطة لا يوجد عينات أسفل حد الضبط فقط تكمن الخطورة هنا أن هذه العينات سوف ترد إلى المصنع و تباع بأقل من نصف التكلفة و هذا بعكس إذا كانت العينات تقع أعلى خط المراقبة لا ترد إلى المصنع و تحقق خسارة أقل فتحليل خرائط ضبط الجودة أمر ضروري جدا لما يحققه من نتائج يبين كيف يسير المنتج و يضع يدنا على كل نقاط الضعف و القوة فى خط الإنتاج .

11-على الرغم من مقاييس الخطأ متقاربة جدا و تظهر أن الأسلوب التقليدى أفضل من الأسلوب المقترح ولكن بالرجوع الى النتائج يتضح أن الأسلوب المقترح أفضل بكثير لما يحققه من نتائج كما سبق توضيحه لذا فهو الأفضل ...

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التوصيات

1- زيادة رفع مستوى إدراك الشركات والمنظمات الصناعية لأهمية الجودة عن طريق تطبيق الأساليب الإحصائية لمراقبة الجودة و خاصة الأسلوب المقترحة و عمل دورات للمسئولين لبيان أهمية الأساليب الإحصائية و كيفية تطبيقها

2- تطبيق أسلوب علمي لمراقبة جودة الإنتاج فى المصنع وهو الأسلوب المقترح

3- لفت نظر الإدارة والشركات بضرورة مراجعة أساليب الرقابة وتطبيق الأساليب الإحصائية الوارد ذكرها.

4- ضرورة تطبيق أسلوبTaguchiالذي يركز على التصميم المتين والقوي والجيد للمنتجات في المراحل الأولى من التصنيع, وبذلك فانه يركز على تكاليف الوقاية المطلوبة خلال مراحل التصميم الأولى, بما يؤدي إلى إنتاج منتجات عالية الجودة, بأقل مستوى من العيوب, وتؤدي في الوقت نفسه إلى تقليل تكاليف الفشل الداخلي والخارجي و هي تكاليف عالية جدا, بما يؤدي إلى الحصول على منتج جيد بأقل سعر ممكن

5- ضرورة تطبيق فلسفة **Taguchi** وذلك من اجل إيجاد السبل الكفيلة لزيادة جودة المنتجات وتقليل تكاليفها في الوقت نفسه, وذلك يتم من خلال تقليل الانحرافات عن القيمة المستهدفة. فعند اقتراب المنتج من القيمة المستهدفة فهذا يعني أن المنتج مطابق تماما للمواصفات المطلوبة

6- ضرورة التركيز على تكاليف الجودة الجيدة, من اجل تخفيض دالة خسارة الجودة, وبذلك تكون المنتجات مطابقة تماما للقيمة المستهدفة ...

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المراجع العربى

(1) – احمد غنيم ،إدارةالإنتاج و العلمليات ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ،مكتبة الجلاء 2008

(2)–باسل العسس , "تطبيق منهجية الستة سيجما فى شركات صناعة الأدوية السورية دراسة حالة شركة الشرق للصناعات الدوائية" ,رسالة ماجستير , الجامعة الافتراضية السورية ، 2014

(3)– صفاء الصفاوى ، مزاحم يحيى ، التحليل الإحصائى باستخدام Six Sigma ، لبيا ، 2009 ص 688

Six Sigmaدراسة حالة الشركة العامة لتجارة الحبوب فرع بابل كلية الإدارة و الاقتصاد جامعة بغداد ، ،

(4)–سيد سعد ، تحسين العملية باستخدام , رسالة ماجستير 2005

(5)– عبد الرحمن أبو عمه ،مقدمة فى المعاينة الإحصائية ،كلية العلوم، دار النشر , المملكة العربية السعودية , جامعة آل سعود ، 1995

(6)محمد المهدى محمد على، الإحصاء التطبيقى ، كلية التجارة ، جامعة قناة السويس ، 2005

(7)– مثنى الزيدى , خالص الناصر ،"استخدام نموذج تاجوشى فى تقدير التكاليف الخفية للابتعاد عن مواصفات الجودة المستهدفة بالتطبيق على مصنع الغزل و النسيج فى الموصل" , كلية الإدارة و الاقتصاد جامعة بغداد العدد94 –2009

(8)– ممدوح الكنانى , الإحصاء الوصفى و الاستدلالى فى العلوم السلوكية و الاجتماعية , دار الفكر العربى , الطابعة الثالثة , 2007

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

المراجع الأجنبية

(1)–Andres Vasconce ,Quality Assrance for The Food Industry, New York 2008,

(2)–Antony, J &Banuelas, R.,'A strategy for survival', Manufacturing Engineer, 2001

(3)–Chao–Ton Su ,Quality Engineering , Taylor Francis 2013

(4)–Douglas Downing , Jeff Clark , Business Statistics , usa ,2003

(5)–Hair,F.Multivariate Data Analysis , 5th ed , Prentice Hall UK ,2003

(6)–Hinton. R perry; Statistics Explaind ; New york 2010

(7)–john sokaland, Statistical Process Control, University of Leeds Business School 5th, 2003

(8)–KamelRekab, MuzaffarShaikh,Statistical Design of Experiments with Engineering Applications, taylorfrancis 2005

(9)–KAMiL UMUT SARGUT, Application Of Statistical Process Control to Software Development Processes Via Control Charts, Masters, The Middle East Technical University , 2003

(10)–Krishnaiah, P. Shahabudeen ,Applied Design Of Experlments And Taguchi Methods , phi , New Delli, 2012

(11)–Mikel Harry, Prem S. Mann , The Practitioner's Guide to Statistics and Lean Six Sigma for Process Improvements , canada , 2010

(12)–PayamSabet Azad & Reza Mokhlesi, Statistical Quality Control in Cable Industry , Case Study , Copper Consumption Reduction in Nexans IKO Sweden , University College of Borås 2009.

(13)–RavindraKhattree, Statistics in Industry , Elsevier science , The netherlands , 2003
PP 491 .

(14)–Roberta Russell, Statistical Quality Control ,5thed , University of Tennessee at Chattanooga , 2006

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com