رؤية جديدة لآليات تطبيق أدوات و نظم جودة المنتجات النسيجية وبعض المؤسسات الصناعية

A new approach for the application techniques of quality tools and systems for the textile products and some industrial institutions

م.د/ شرين سيد عثمان

مدرس بقسم الغزل والنسيج كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط

Assist. Dr. Shereen Sayed Osman

Lecture, spinning,weaving and knitted Department Faculty of applied arts. Damietta university

Shereen_osman@yahoo.com

ملخص البحث

إن أدوات تحسين نظم الجودة هي وسائل تقنية تساعد على التحليل العلمي والتقييم الدقيق لمختلف نواحي العمل في مجال الجودة فهي تستخدم للتعرف على المشكلة وتحديدها وتحليلها بشكل متقن، واختيار الحلول وتطبيقها، وتحديد فريق العمل، بالإضافة الى ذلك فهي تشمل مخططات وأشكال ورسوم بيانية.

وتعتبر أنظمة ضبط وإدارة الجودة جزء هام وأساسي من علم ضبط الجودة الإحصائي (Statistical Quality Control) ،حيث تقوم هذه العملية على بناء بيئة مناسبة تتمثل في رغبة جميع أفراد المؤسسة من أجل التحسين المستمر للجودة والإنتاجية، يهدف البحث الحالي إلي القيام بتصنيف شامل لمعظم أدوات قياس الأداء والجودة والذي تستفيد منه كافة المؤسسات الصناعية بما فيها المؤسسات النسيجية، وشمل البحث علي تحليل الأدوات السبع الأساسية للجودة ومفهموم كل أداة وكيفية استخدامها وتطبيقها وكذلك دراسة الأدوات السبع الجديدة، وتم عرض بعض التصنيفات الأخري لأدوات القياس الجودة مع اضافة شرح مبسط لكل أداة ، وفي نهاية البحث تم وضع مقترح لبعض الأدوات التي تصلح في تحسين عمليات نظم الجودة للمؤسسات النسجية وهذا يمثل مقترح بحثي من الباحث.

الكلمات المفتاحية: نظم الجودة -المنتجات النسيجية -المؤسسات الصناعية

Abstract

Quality systems improvement tools are technical tools that assist in analysis and evaluation of various aspects of quality work. They are used to identify and analyze the problem, select and implement solutions, and specify the team, including schemas, formats, and graphs. Quality control and management systems are a crucial part of the control quality statistical system. This process builds an environment that represents the desire of all members of the organization for continuous improvement of their quality and productivity. The current work will present the following items; the seven basic tools for quality, the concept of each tool, and how to use and apply them. Additionally, we proposed seven new tools. Some other classifications of measurement tools and quality were presented with simple explanations of each tool under each name. Our findings indicated that the new proposed tools can play an essential role in improving the processes of quality systems for textile institutions as a research proposal from the researcher

Keywords: Quality improvement- quality tools- Quality system
Quality Systems - Textile Products - Industrial Institutions

مقدمة:

لقد بات مؤكدا اليوم أن منهجية إدارة الجودة الشاملة هي الركن الأساسي وحجر الزاوية لنماذج التميز المؤسسي التي تسعى من خلالها المؤسسات النسجية وغيرها من المؤسسات إلى تحقيق أعلى مستويات التميز في الأداء وكسب ولاء عملائها من خلال تقديم منتجات وخدمات بجودة عالية وتفوق توقعاتهم. وفي البيئة التنافسية التي يتسم به قطاع الأعمال وما يترتب عليه من ضغوط ومشاكل بات من الضروري تزويد القيادات (العليا والمتوسطة) وجميع العاملين في هذه المؤسسات بأدوات عملية وتقنية تساعدهم عند تطبيقها على التحسين المستمر للعمليات (Continuous Process Improvement) وحل المشاكل (Problem Solving) وتحقيق التميز في الأداء (Organizational Excellence)، لذا سنقوم باعداد رؤية جديد لآليات تطبيق ادوات ونظم جودة المنتجات النسيجية بالمؤسسات الصناعية مع عرض شامل ومجمع لكافه أدوات قياس الاداء وجوده العمليات وتحديد مدي ملائمة بعض هذه الادوات للعمليات الانتاجية بالمؤسسات النسيجية.

مشكلة البحث:

1. أن أدوات الجودة وتقنياتها تلعب دورا فعالاً ورئيساً في مختلف المراحل الأساسية المتعلقة بإدارة العمليات ومرحلة قياس وتحسين الأداء, لذا وجب التطرق لوضع تصنيف لبعض أدوات القياس والتحسين للعمليات بالمؤسسات الصناعية وخاصة النسجية.

2. مع زيادة الاهتمام العالمي بتحسين نظم الجودة بالمؤسسات الصناعية وذلك عن طريق قياس وتحسين اداء كفاءة العمليات بها ظهرت الحاجة الي وجود دراسة متكاملة ومجمعة تشتمل علي تصنيف الادوات الاحصائية لقياس وتحسين نظم ادارة الجودة .

3. عدم المام العاملين بالمؤسسات النسيجية وغيرها من المؤسسات الصناعية بكيفية استخدام ادوات قياس وتحسين الجودة.

هدف البحث:

تزويد المتخصصين بالمؤسسات الصناعية المتخصصة في قطاع المنسوجات وغيرها من القطاعات الصناعية برؤية تطبيقية جديدة لتحسين وضبط عمليات القياس والتقويم بخطوط انتاج المنسوجات

أهمية البحث:

- من خلال عمل الباحث بالعديد من المؤسسات الإنتاجي، ومتابعتة العديد من المشاكل الخاصة بهذه المؤسسات وخاصة المؤسسات النسيجية تكمن أهمية هذا البحث في استخلاص وتصنيف أدوات وتقنيات الجودة المتعددة مع التركيز على توظيف بعض منها لتناسب كل مرحلة "عملية" طبقا لطبيعتها.

فروض البحث:

1. يسهم البحث في تعريف وشرح الادوات الاحصائية للقياس والجودة بما يساعد العاملين بالمؤسسات النسيجية وغيرها علي الالمام ومعرفة كيفية تطبيقها بدقة.

2. ان وضع تصور لأدوات القياس والجودة وربطها بالعمليات الأنتاجية لصناعة النسيج والمؤسسات الصناعية المتوسطة والكبيرة في القطاعات الأستثمارية و الخاصة سوف يفيد بشكل فعال في تحسين الربحية والأنتاجية والجودة التي تحتاجها مثل هذه المؤسسات، و ذلك عند تطبيق بعض نظم الجودة مثل إيزو 9001 و ستة سيجما.

منهج البحث :

يتبع البحث الحالي المنهج الوصفي التحليلي.

الأطار النظري للبحث:

سوف نتطرق في هذا الجزء الي العديد من الأدوات وطرق تقسيمها طبقا لمفاهيم إدارة ونظم إدارة الجودة الشاملة ، حيث سيتم عرض ثلاثة تصنيفات رئيسية وعدد من التصنيفات الفرعية لأدوات الجودة.

التصنيف الأول:

يمكن تصنيف أدوات الجودة وتقنياتها حسب طبيعة إستعمالها في عمليات التحسين المستمر == بحيث نحصل على المجموعات الرئيسية التالية:

1.	أدوات جمع البيانات وتحليلها	Data collection and analysis tools
2.	أدوات ابتكار(خلق) الفكرة	Idea creation tools
3.	أدوات التخطيط والتنفيذ	Project planning and implementing tools
4.	أدوات تحليل الأسباب	Cause analysis tools
5.	أدوات تحليل العمليات	Process analysis tools
6.	أدوات تقييم وصنع القرار	Evaluation and decision making tools

التصنيف الثاني:

يمكن تقسيم أدوات الجودة وتقنياتها حسب أدوات قياس وتحليل مستويات التحسين في العمليات، أدوات فهم وتحليل العمليات، وأدوات توليد الأفكار وترتيبها , بحيث نحصل علي المجموعات التالية :

- الأدوات السبع الأساسية للجودة (The Seven Basic Quality Tools)
- الأدوات السبع للإدارة والتخطيط (أدوات جديدة)

(The Seven Management and Planning –Tools**)**

التصنيف الثالث:

تم هذ التصنيف علي حسب الحروف الابجديه التي تبدأ بها الكلمه الأولي من كل أداة من أدوات الجودة، وتم في هذا التصنيف جمع أغلب أدوات الجودة تقريبا.

التصنيف الرابع:

أدوات وتقنيات أخري Other Quality Tools and Techniques.

في الفقرات التالية سيتم مناقشة التصنيفات المذكورة سابقاً بشكل مفصل:

التصنيف الأول :

يتم فيه تقسيم الأدوات إلي ستة مجموعات رئيسية، وسيتم التطرق إلي كل أداة بالتعريف والشرح المبسط وهي كالتالي:

أولا :أدوات جمع البيانات وتحليلها Data collection and analysis tools

تستخدم العديد من الأدوات في جمع وتحليل البيانات ، وتم عرض كل أداة من شرح مبسط لها كما يلي:

1- قوائم الاختبار: (Check lists)

هي إحدى [4]تقنيات الجودة التي تستعمل لجمع وتسجيل البيانات عن العملية بطريقة متسلسلة ومنظمة، ومن خلال جمع البيانات وتنظيمها يمكن للفريق القائم على تحسين العملية تحليل هذه البيانات بسهولة ويسر مما يساعد في تحديد المشاكل في العملية، ويساعد في تحديد المشكلات في العملية وإجراء التحسينات المناسبة لها و يتم فيها بناء شكل يقوم يجمع بيانات توضح مدى تكرار مشكل (أو عيب) ما في العملية (أو المنتج)، بما يوضح نوعية المشكلات وتكرارها في العملية في فترة زمنية معينة.

2- خرائط المراقبة: [19](Control charts)

تعتبر خرائط المراقبة العمود الفقري وحجر الأساس للمراقبة الإحصائية للعمليات بحيث يتم من خلالها إجراء تحليل إحصائي دقيق ومستمر للتغيرات في العملية, بهدف مراقبة وضبط جودة المنتج أ الخدمة وتحسين أداء العملية. وتمثل خريطة المراقبة (لوحة مراقبة الجودة) رسم بياني يبين التغيرات والانحرافات التي تحدث في خصائص الجودة مع الزمن، بحيث يمكن من خلال هذه الخريطة التمييز بين التغيرات الطبيعية التي تعود إلى الأسباب العامة الكامنة في العملية وبين التغيرات التي تعود إلى أسباب اخري محددة. ومن خلال خرائط المراقبة يمكن تحديد فيما إذا كانت العملية تقع تحت المراقبة الإحصائية أو أنها خارجة المراقبة الإحصائية.

3-المدرج التكراري[3] (Histogram)

المدرج التكراري يعتبر من أكثر الرسوم البيانية إستخداما لعرض توزيعات التردد، أو عدد المرات التي تحدث فيها كل قيمة مختلفة في مجموعة من البيانات ،وهو عبارة عن تمثيل بياني دقيق لتوزيع البيانات العددية، يسمح بطريقة مبسطة بتحليل البيانات التي يتم جمعها من العمليات الإنتاجية والخدمية بهدف دراسة جودة مخرجاتها أو اكتشاف عيوبها. من خلال تطبيق هذه التقنية يمكن تصنيف البيانات المجمعة إلى عدة فئات وحساب تكرارها ومنه يمكن استخلاص معلومات ومؤشرات هامة عن جودة المنتج أو الخدمة مثل القيمة المتوسطة للبيانات، ومقدار الاختلافات في البيانات وتشتتها. وسيتم شرحه لاحقا بالتفصيل.

4- مخطط التبعثر (Scatter Diagram)

يستعمل مخطط التبعثر في تحليل بيانات العمليات بطريقة بيانية يمكن من خلالها البحث عن علاقة محتملة أو متوقعة بين متغيرين أو أكثر ويساعد هذا التخطيط على معرفة التوجه والارتباط لهذه العلاقة سواءً كانت علاقة ايجابية او سلبية او لايوجد علاقة. وسيتم شرحه لاحقا بالتفصيل.

5- الاستقصاء (الاستبيان) : (Survey)

الاستقصاء هو عبارة[27] عن البيانات التي يتم جمعها من مجموعات مستهدفة من العملاءأو المواطنين حول آرائهم، وسلوكهم و معرفتهم بنقطة معينة تخص المنتج او الخدمة. ويتم جمع بيانات الاستقصاء من مجموعة مستهدفة من العملاء او المواطنين حول آرائهم أو سلوكهم أو معارفهم.

يوجد العديد من أنواع الاستقصاءات الشائعة وهي: استبيانات مكتوبة، ومقابلات وجها لوجه أو هاتفية، ومجموعات تركيز، ودراسات استقصائية إلكترونية.

وتستخدم الدراسات الاستقصائية عادة مع أصحاب المصلحة الرئيسيين، وخاصة العملاء والموظفين، لاكتشاف الاحتياجات أو تقييم الرضا.

ثانيا: فكرة أدوات الإبتكار (انشاء) Idea creation tools

نستخدام هذه ألادوات عندما نرغب في التوصل إلى أفكار جديدة مبتكرة أو تنظيم العديد من الأفكار:

1. مخطط التقارب:[7] Affinity chart

يعمل مخطط التقارب على تنظيم عدداً كبيراً من الأفكار في علاقاتهم الطبيعية. هذا الأسلوب يعتمد على إبداع الفريق. تم إنشاءه في 1960م من قبل الأنثروبولوجيا اليابانية جيرو كاواكيتا.

تستخدم هذه الأداة في جمع بيانات ذات طابع شفوي مثل الآراء والأفكار والمفاهيم والحلول الكثيرة التي يقدمها ويستخلصها فريق التحسين في حلقات العصف الذهني ويتم تصنيفها ضمن مجموعات وفئات تربطها علاقات طبيعية بين بعضها البعض. تعتبر هذه الأداة من أدوات التفكير الإبداعي للفريق وهي تختلف عن طريقة التفكير المنطقي الممنهج.[6]

2. المقارنة Benchmarking:

عملية المقارنة[8]،[21] تقوم بعملية منظمة لمقارنة ممارسات عمل مؤسسة ما بأفضل الممارسات المشابهة التي يمكنك تحديدها في المؤسسات الأخرى، ثم دمج أفضل الأفكار في العمليات الخاصة بهذه المؤسسة.

3. العصف الذهني Brain Storming

يتم تطبيق عملية العصف الذهني لتوليد الأفكار والحلول الإبداعية من خلال مناقشة جماعية مكثفة وحرة. ويتم تشجيع كل مشارك في المناقشة على التفكير بصوت عال واقتراح أكبر عدد ممكن من الأفكار، لا يسمح بالتحليل أو المناقشة أو الانتقاد للأفكار التي يتم بثها إلا عندما تنتهي جلسة العصف الذهني وتبدأ جلسة التقييم. (سيتم شرحها بالتفصيل لاحقا).

4. المزيد من ألموارد لابتكار الأفكار[28] More Resources for Ideas Creation

1) تقنية المجموعة الاسمية: Nominal Group Technique:

وهي طريقة منظمة لعملية عصف الأفكار الجماعية التي تشجع المساهمات من الجميع.

2) تسعة نوافذ : Nine Windows

تستخدم طريقة التسعة نوافذ عندما نبحث عن وسائل للخروج بأفكار جديدة عن طريق إثارة الإبتكار.

3) التحليق حول الابتكارات[32]: Dancing Around Innovation

تشمل هذه الطريقة عملية المجاهدة المستمرة لخلق أفكار مبتكرة جديدة بالإشتراك مع جلسات العصف الذهني أو باستخدام الNova .

ثالثا : أدوات تخطيط وتنفيذ للمشروع Project planning and implementing tools

ادوات تخطيط وتنفيذ المشروع تستخدم للمساعدة على إدارة وتحسين المشروعات في المؤسسة.

1. مخطط (جانت) Gantt Chart

هو مخطط[5] شريطي يعرض مهام المشروع، والمدة التي يستغرقها كل مهمة وحالة الكمال عندما ننتهي منها وهو نوع من المخططات الذي يوضح الجدول الزمني للمشروع من حيث تواريخ البدء والانتهاء للعناصر النهائية وعناصر ملخصة للمشروع. وتشمل العناصر الطرفية والعناصر الموجزة لهيكل توزيع العمل في المشروع. وتبين مخططات جانت الحديثة أيضا علاقة التبعية (أي شبكة التبعية) بين الأنشطة.

2. خطة – عمل – تحقق - تصحح(14) Plan-Do-Check-Act (PDCA)

تعتبر PDCA اختصار للمطلح (plan–do–check–act)والتي تعني خطة – عمل- تحقق – تصحيح وتمثل إحدى أهم آليات إدارة تطوير وتحسين الجودة ويطلق عليها رباعية ديمنج.

والحروف المستعملة ترمز للتالي:

- حرف Pيمثل اختصار لعبارة خطط التحسين. Plan the improvement
- حرف D يمثل اختصار لعبارة نفذ وابدأ التغيير Do and start the change
- حرف C يمثل اختصار لعبارة تحقق من نتائج التحسين
- Check the results of improvement
- حرف A يمثل اختصار لعبارة صحح وتعني إما المحافظة على النجاح أو ابدأ من جديد
- Act to hold the gain or start again

رابعا: أدوات تحليل السبب [14],[29] Cause analysis tools

تستخدم هذه الأدوات عندما نريد إجراء تحليل دقيق للسبب الجذري لمشكلة أو حالة .

1. مخطط السمكة (إيشيكاوا): Fish Bone(Ishikawa) Diagram

يقوم مخطط إيشيكاوا بتحديد العديد من الأسباب المحتملة للتأثير أو المشكلة ويعمل على تصنيف الأفكار إلى فئات مفيدة. تعرف هذه التقنية بمخطط عظم السمكة وهذا نظرًا لشكله الذي يشبه عظم السمكة. تستعمل فرق تحسين الجودة في المنظمات هذه التقنية بهدف تحديد المشاكل في العمليات أو الأهداف المرجو تحقيقها، وتحديد الأسباب المؤثرة عليها ومن ثم التركيز على هذه الأسباب لتطوير الحلول المناسبة وطرح المقترحات.

2. الرسم البياني باريتو [3],[30] :Pareto chart

يعتبر مخطط (أو خريطة) باريتو تمثيلاً بيانياً للمشاكل الموجودة في العملية الإنتاجية أو الخدمية، فمن خلال هذه الأداة يمكن ترتيب المشاكل ترتيباً تنازلياً من الأكثر حدوثاً إلى الأقل، أي حسب أهميتها وتكرار حدوثها، ومن خلال خريطة باريتو يمكن للفريق العامل على الجودة تحديد أهم المشاكل وأبلغها أثراً على الجودة وبالتالي التركيز على حلها وتقوم هذه التقنية علي مبدأ باريتو و يرمز له أحيانا بقانون 80/20 .

3. مخطط التبعثر Scatter diagram تم شرحه من قبل

خامسا: أدوات تحليل العمليات Processes analysis tools

تستخدم ادوات تحليل العمليات عندما نريد فهم أي عملية (مهمه) أو جزء من العملية داخل المؤسسة .

1. خريطة التدفق: Flowchart تم شرحه من قبل.

2. تحليل نمط وآثار الإخفاق[16]:

(Failure mode and effects analysis) FMEA

يعد تحليل نمط واثار الاخفاق واحداً من أوائل الأدوات المنهجية المستخدمة من أجل تحليل الإخفاق. طوّرت هذه الأداة في خمسينيات القرن العشرين لدراسة المشاكل التي يمكن أن تنشأ من التصنيع الخاطئ في المجال العسكري، عادة ما يستخدم تحليل نمط وآثار الإخفاق كخطوة أولى لدراسة موثوقية نظام ما. يتضمن ذلك مراجعة ما أمكن من مكونات وتشكيلات ونظم لتحديد نمط الإخفاق وأسبابه وتأثيراته. تجري هذه العملية لكل مكون على حدة وتسجل النتائج في صحائف مخصصة لذلك، لنحصل بالنهاية على تحليل دقيق للجودة، ويتم هذه العملية من خلال نهج منتظم خطوة بخطوة لتحديد

جميع الإخفاقات المحتملة في التصميم أو عملية التصنيع أو التجميع للمنتج أو للخدمة، ويتم دراسة عواقب هذه الإخفاقات أو آثارها، والقضاء على أوجه القصور أو الحد منها، بدءاً بأولويات الفشل.

3. المزيد من أدوات تحليل العمليات More Processes Analysis Tools

1. مخطط السباغيتي: Spaghetti Diagram

مخطط السباغيتي هو تمثيل مرئي بإستخدام خط تدفق مستمر لتتبع مسار عنصر أو نشاط من خلال عملية، ويتيح خط التدفق المستمر لفرق العمليات تحديد التكرار في تدفق العمل وفرص التعجيل بتدفق العمليات (عن طريق استخدام خرائط التدفق).[28]

سادسا : أدوات التقييم وصنع القرار

Evaluation and decision making tools

تستخدم أدوات التقييم وصنع القرار عندما نريد تضييق نطاق مجموعة من الخيارات إلى الأفضل، أو عندما نريد تقييم مدى النجاح في إجراء شيء ما، ويشمل ذلك تقييم نتائج المشروع.

1. مصفوفة القرار[15]: Decision matrix:

تقيم قائمة الخيارات وتعطي الأولوية لها باستخدام معايير مرجحة محددة مسبقا. مصفوفة القرار هي قائمة بالقيم في الصفوف والأعمدة التي تسمح للقائم بالعمل بتحديد وتحليل وتقييم أداء العلاقات بين مجموعات القيم والمعلومات بشكل منهجي. وتظهر عناصر المصفوفة عدد من القرارات التي تستند إلى معايير معينة للقرار، وتعتبر المصفوفة مفيدة للنظر في كتل كبيرة من عوامل القرار وتقييم الأهمية النسبية لكل عامل.

2. التصويت المتعدد : Multi-voting:

سيتم شرحه تفصيليا لاحقا ضمن التصنيف الرابع.

التصنيف الثاني[26] هناك تقسيم جديد للادوات تم علي اساس الحروف الابجديه و نستعرضه هنا كالتالي :

سيتم استعراض كل اداة طبقا لترتيبها الابجدي فقط.

جدول (1) يوضح تصنيف الأدوات حسب الترتيب الأبجدي Quality Tools A to Z

A	B	C	D
• A3 report • Affinity diagram • Arrow diagram مخطط الألفة مخطط الأسمهم	• Balanced scorecard • Benchmarking • Box and whisker plot • Brainstorming طريقة العصف ال1هني طريقة المقارنة	• Cause-and-effect/Ishikawa/fishbone diagram • Cause analysis tools • Check sheet • Control chart • Critical incident عظمة السمكة – خرائط التحكم	• Data collection and analysis tools • Decision matrix • Design of experiments (DOE) مخطط التبعثر وجمع البيانات – ادوات جمع البيانات

E	F	G	H
• Eight disciplines (8D) • Evaluation and decision-making tools ال 8 d – أداة صنع القرار	• Failure mode effects analysis (FMEA) • Fishbone/Ishikawa/cause-and-effect diagram • Five S (5S) • Five whys and five hows • Flow chart • Force field analysis مخطط التدفق ال 5 لمذا مخطط السمكةا	• Gage repeatability • Gantt chart مخطط جانتي	• Histogram Histogram template • House of quality مخطط الهستوغرام
I •	**K** •	**M** •	**N** •
• Idea creation tools • Impact effort t matrix	• Kano model	• Matrix diagram • Mistake-proofing • Multivoting	• Nine windows • Nominal group technique
P	**Q**	**R**	**S**
• Pareto chart • Plan-do-check-act (PDCA) cycle or plan-do-study-act (PDSA) cycle • Problem concentration diagram • Process analysis tools • Process decision program chart (PDPC) • Project planning and implementation tools أدوات تخطيط و تصنيف المشروعات	• Quality function deployment (QFD) • Quality plans أداة الqfd	• Relations diagram Relations diagram checklist • Relations diagram template • Relations diagram instructions مخطط العلاقات	• Scatter diagram Seven basic quality tools • Seven new management and planning tools • SIPOC+CM diagram • SMART matrix • Spaghetti diagram • Stratification) • Success and effect diagram • Survey • الاستبانة مخطط التبعثر – الادوات السبع – مخطط النجاح
T •	**V** •	**Z** •	•
• Tree diagram مخطط الشجرة	• Value stream mapping • Variation • Voice of the customer table (VOCT)	• Z1.4 • Z1.9	•

التصنيف الثالث:

يعتبر دليل ضبط الجودة للعالم الياباني كوارو إيسثيكاوا1972 (Ishikawa's Guide To Quality Control) المرجع الأساسي المعتمد للتدريب في مجال تقنيات تحسين الجودة وحل مشاكل العمليات (Problem Solving Tools) وسيتم التطرق لهذه التقنيات بالتفصيل لما لها من أهمية كبيرة في تحسين نظم الجودة وسيتم تقسيمها إلي قسمين كالتالي:

أولا : الأدوات السبع الأساسية للجودة

(The Seven Basic Quality Tools)

ثانيا: الأدوات السبع للإدارة والتخطيط (الاقتراح الجديد)

(The Seven Management and Planning –Tools)

أولا :**الأدوات السبع الأساسية للجودة** **The Seven Basic Quality Tool**

خرائط التدفق[4]،[5] **Flow Charts**

أ- **المفهوم العام للأداة:** خريطة التدفق أو خريطة المسار (Flow Chart / Flow Diagram) هي عبارة عن مخطط يصف طبيعة مسار العملية والخطوات التي يمر بها المنتج فيها، فمن خلال هذه الخريطة يمكن وصف العمليات الحالية وتتابعها وهذا ما يسمح بتوضيح العمليات الرئيسية المطلوبة لإنتاج منتج ما أو تقديم خدمة معينة،[12] ومن خلال هذه الخريطة يمكن وصف العمليات وتتابعها بما يسمح بتوضيح العمليات الرئيسية المطلوبة لإنتاج منتج ما أو تقديم خدمة معينة، كما يمكن من خلالها اقتراح التعديلات في العمليات الإنتاجية.

ب- الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة: [13]تحدد العملية التي سيتم عمل خريطة تدفق لها بالاشتراك مع فريق العمل القائم على العملية ,مع تحديد حدود العملية، أي بدايتها ونهايتها مع حصر الخطوات التي تمثل النشاطات والقرارات المهمة في العملية ووضع هذه الخطوات وترتيبها ترتيباً زمنيا مع تحديد الأشكال النمطية التي سنستعملها لرسم الخريطة.

وهناك ثلاثة أنواع من الخرائط، وهى[8]:

- خريطة التدفق الخطية Linear flow chart
- خريطة التدفق للانتشار التفصيلي Deployment flow chart
- خريطة التدفق للفرص Opportunity flow chart

1-قوائم الاختبار Check Sheets

أ- **المفهوم العام للأداة[18]،[31]:** إحدى الأدوات التي تسمح بجمع وتسجيل البيانات عن العملية، ومن خلال تنظيم هذه البيانات يمكن للفريق القائم على العملية تحليل هذه البيانات بسهولة ويسر مما يساعد في حل مشاكل العملية وإجراء التحسينات المناسبة عليها، وتستعمل قوائم الاختبار كأداة لحل مشاكل العملية من خلال تحديد الفرق بين ما هو واقع في العملية وما نظن أنه سيقع، وتجميع بيانات تبين نوع المشاكل وتكرارها في العملية.

ب-**الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة [4]** نقوم بعمل نموذج لتجميع البيانات للمشكلة أو أنواع الأخطاء التي تقع في العملية وعادة ما يكون على شكل جدول، ويتم تحديد خاصية الجودة التي سنقوم بقياسها، يتم جمع البيانات ونرصد تكرار كل فئة على الجدول باستعمال علامة (X)، يتم حساب التكرار لكل قيمة ومن ثم نقوم بدراسة توزيع المنتج حسب وقوعه بالنسبة لحدود المواصفات.

2- مخطط باريتو Pareto Diagram

أ- **المفهوم العام للأداة:** [18]،[5] يعتبر مخطط (أو خريطة) باريتو تمثيلا بيانيا للمشاكل الموجودة في العملية الإنتاجية أو الخدمية، فمن خلال هذه الأداة يمكن ترتيب المشاكل ترتيباً تنازلياً من الأكثر حدوثاً إلى الأقل، ويستعمل عند تحليل المشاكل وأسبابها عن طريق جمع البيانات عن العملية وترتيبها، والتركيز على الحالات الحرجة والمؤثرة على سير العمليات.

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة:** تحديد أصناف المشاكل الموجودة في العملية ونبدأ بجمع البيانات عنها مع تحديد المدة الزمنية و تجميع عدد التكرارات في كل فئة من فئات الأسباب التي ستجمع فيها البيانات ويتم ترتيب فئات المشاكل من الأكثر تكراراً إلى الأقل، ونقوم بحساب التكرار النسبي مع رسم الخريطة بحيث يكون على محور السينات أنواع المشاكل وتكون مرتبة من الأكبر تكراراً إلى الأقل.

3- المدرج التكراري Histograms

أ- **المفهوم العام للأداة** تقنية المدرج التكراري (التوزيع التكراري) هي إحدى أهم وأنجح الأدوات لدراسة وتحليل بيانات الجودة، فعن طريق هذه الأداة يمكن تصنيف بيانات العملية إلى عدة فئات وحساب تكرارها ومنه يتم استخلاص معلومات هامة جداً عن جودة المنتج أو الخدمة مثل القيمة المتوسطة للبيانات، مقدار الاختلافات في البيانات وتشتتها وكذا الحكم على جودة العملية مقارنة بالمواصفات (Specifications).

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة[4]** يتم جمع 50 قراءة وتسجل القراءات بترتيب حدوثها لتأثيرها على فعالية الأداة ويحسب المدى (الفرق بين أعلى قراءة وأدنى قراءة) على أن يتم تقسم القراءات إلى مجموعات ويتم تمثيلها بالمدرج التكراري.

4- مخطط السبب والنتيجة Cause And Effect Diagram

أ- **المفهوم العام للأداة:** تعرف أيضاً بمخطط عظم السمكة (Fishbone Diagram) وهذا لشكله الذي يشبه عظم السمكة، هو تعريف المشكلة في العملية وتحديد الأسباب المؤثرة عليه ومن ثم التركيز على هذه الأسباب لتطوير الحلول المناسبة وطرح مقترحات تحسين العملية.

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة:** [10]،[5] تتم عملية بناء المخطط في إطار منظم لتجميع الأفكار وفى حلقة لعصف الأفكار، يتم رسم مربع على أقصى اليمين ويتم تسجيل المشكلة أو الهدف، نقوم بتصنيف الأسباب الرئيسية المؤدية إلى النتيجة، هنا نرجع إلى القائمة (5M & E) والتي تدل على العناصر الأساسية لكل العمليات الصناعية والخدمية وهى طرق العمل (Methods) المواد (Materials)، الآلات (Machines)، عمليات القياس والفحص (Measurements)، العمالة (Man/People) والبيئة والمحيط (Environment).
و يقوم الفريق بالبحث عن الجذور الأساسية للأسباب كما ترسم أسهم للأسباب الرئيسية وتتفرع منها أسهم متعددة للأسباب الفرعية ،ويسمح هذا التحليل بالوصول إلى أصل وجذور المشاكل.

5-مخطط التبعثر Scatter Diagram

أ- **المفهوم العام للأداة:** [13] هو أحد أدوات المراقبة الإحصائية للعمليات ويستعمل لتحليل البيانات بطريقة بيانية يمكن من خلالها البحث عن علاقة محتملة أو متوقعة بين متغيرين،ونجد أنه يستعمل في البحث عن علاقة السبب والنتيجة بين متغيرين اثنين وتوضيح نوع العلاقة بين المتغيرين، أي هل العلاقة بينهما تعد ارتباطاً موجباً أو ارتباطاً سالباً.

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة**[2]،[4]: لعمل مخطط التبعثر نتبع الخطوات العملية التالية :

- **الخطوة 1:** يتم جمع مجموعة من البيانات على شكل زوج (X - Y) عن المتغيرين الذي يتم دراسة العلاقة بينهما، ويتم تسجيل هذه البيانات على جدول شامل.
- **الخطوة 2:** يتم رسم محورين (X-Y) بحيث يمثل X المتغير السبب و Y المتغير النتيجة
- **الخطوة 3:** يتم رسم نقطة لكل زوج من البيانات (X-Y) على ان يتم تطبيق ذلك لجميع البيانات ومنه نحصل على مخطط التشتت
- **الخطوة 4:** تحليل المخطط وهذا بالبحث عن وجود علاقة وارتباط بين المتغيرين (X-Y) كما نحاول إيجاد نوع الارتباط وقوته.

6-خرائط المراقبة Control Charts

أ- **المفهوم العام للأداة :** تعتبر هذه الأداة أساس المراقبة الإحصائية للعمليات ومن خلال خرائط المراقبة يمكن للفريق القائم على العملية تتبع أدائها خلال مختلف مراحلها ومراقبة حدوث أي مشاكل قد تؤثر على جودة المنتج، وتسمح هذه الخرائط بتحديد نوع التغيرات الواقعة في العملية، يمكن أيضاً معرفة فيما إذا كانت العملية تسير تحت المراقبة الإحصائية[17] ، أم أنها تسير خارج الضبط الإحصائي.

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة**[19] **:** تتكون الخريطة من ثلاثة خطوط ونقط في رسم بياني ويتم تكوينهاعن طريق الحصول على قياسات لبعض خصائص العملية المراد قياسها ، ثم تقسم البيانات على أساس فترة زمنية، أو أي متغير وصفى آخر ويتم إعداد الخريطة بناء على هذه الأرقام حيث يمثل رقم المجموعة الفرعية المحور الأفقي (بناء على الترتيب الزمني عادة) في حين يمثل المحور الرأسي مقياس الأرقام الإحصائية.

ثانيا :الأدوات السبع الجديدة للإدارة والتخطيط

Seven New Management and Planning Tool

1-مخطط أفنيتي(الألفة) [1]، [6] Affinity Diagram

- **المفهوم العام للأداة :**هو مخطط يقوم بتنظيم الأفكار من خلال علاقتها الطبيعية، وتم ابتكار هذه الطريقة عام 1960 عن طريق عالم ياباني (جيروكاوكيتا) ولذلك سميت (KJ)، وتستخدم هذه التقنية لجمع وتنظيم أرقام كبيرة من الآراء والأفكار، يطبق مخطط أفنيتي بعد إجراء عملية عصف ذهني وعند إجراء تحليل للبيانات اللفظية مثل استخدامه بعد استطلاعات الرأي لتحليل نتائجها ويستخدم مخطط أفنيتي عند الحاجة إلي تنظيم الحقائق والأفكار لتسهيل العمل فيها ويكون هذا عادة لعملية / مشكلة غير مرتبة ومشوشة، وتساعد في سرعة إدراك النتائج .

أ- الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة:[4]

- إحضار مواد لازمة مثل: بطاقات لاصقة – كروت – أقلام – مكان كبير يسهل العمل عليه مثل سبورة ، ويتم تسجيل كل فكرة بواسطة القلم علي الكارت الخاص بها أو علي بطاقة وذلك خلال جلسة عمل للعصف الذهني.

– يتم جمع البيانات اللفظية حول المشكلة عن طريقة مناقشتها، ويتم تسجيلها بطريقة غير محددة.

– يتم البدء في البحث عن الأفكار التي تكون مرتبطة بعلاقة ما، ويتم عرض هذه العلاقات الواحدة تلو الأخرى، وتكرر هذه العملية حتى تكون جميع الملاحظات قد وضعت في مجموعات، وتقوم المجموعة بالتحدث والمناقشة للمشكلة من خلال العلاقات التي بدأت توضح وبطريقة تكون جذابة ويوضع عنوان لكل مجموعة أفكار من خلال البحث عن فكرة أو ملاحظة تستولي وتظهر بوضوح علي عنوان العلاقات في المخطط ويكون مكانها في اعلي المخطط.

2-مخطط العلاقة [11] Relation Diagram

– **المفهوم العام للأداة:** هو تقنية متقدمة لتحليل وتوضيح (التشابك) في العلاقات السببية التي توجد في حالة معقدة من أجل إيجاد حل مناسب، ويساعد المخطط في تحليل مجموعة البيانات إلي ارتباطات بين أوجه مختلفة لمجموعة من المواقف والمشاكل المتعددة، و يساعدنا في حل المشكلات عندما تكون الأفكار والبيانات المتوفرة لحل المشكلة لفظية (verbal) ولكن البيانات العددية غير متوفرة للتعرف والتوجه إلي جذور الأسباب.

أ- الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة:

هناك عدة خطوات يمكن إتباعها لبناء مخطط العلاقات المتداخلة:

– توضح المشكلة علي هيئة سؤال.

– يقوم كل عضو بتسجيل الأسباب المؤثرة علي المشكلة.

– يتم كتابة كل فقرة من هذه الأسباب علي كارت (بطاقة).

– مناقشة المعلومات المحصلة (عن طرق العصف الذهني) حتى يتسنى لكل فرد فهمها بشكل كامل.

– تجمع البطاقات في مجموعات بحيث تحوي كل مجموعة الأسباب المتشابهة.

– يطرح سؤال ثاني لماذا لم تكشف العلاقة بين السبب والأثر ويتم تقسيم البطاقات إلي مجموعات من أسباب أولية وثانوية وثلاثية ....الخ، مع رسم أسهم من كل فكرة متجهة إلي الأخرى (من الفكرة إلي السبب).

– يتم إيصال كل البطاقات بهذه العلاقة، مع القيام بعد الأسهم الداخلة والخارجة من كل فكرة، وأكثرها يكون هي الأفكار الرئيسية.

– عدد الأسهم ليس سوا مؤشر وليس قاعدة مطلقة.

– يتم إكمال المخطط ورسم خطوط جزئية حول الأفكار الرئيسية.

3-مخطط الشجرة Tree Diagram

أ- المفهوم العام للأداة: يسمي المخطط النظامي/ المنهجي، وأحيانا ما يطلق عليه شجرة العملية، ويتم استخدام هذا المخطط عند البحث عن أكثر الوسائل المناسبة أو الفعالة لتحقيق أهداف معينة، وعند الحاجة لتحليل عملية ما بالتفصيل.

ب- الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة[25] :

– يتم كتابة المشكلة أو الهدف قيد الدراسة علي رأس الشجرة إذا كانت الشجرة (رأسيا) أو من ناحية اليسار إذا كانت (الشجرة أفقيا).

– نقوم بطرح سؤال يدعم انتقالنا إلي المستوي الثاني من التفصيل لهذه المشكلة وعادة ما يكون بعد عملية عصف ذهني أو أخذ بعض الأفكار التي تم التوصل إليها سابقا في حالة عمل مخطط أفنيتي / أو مخطط العلاقات المتداخلة .

– في هذه المرحلة، يجب التحقق من هل يمكننا الذهاب إلي المستوي الأعلى في بناء الشجرة و هل الأفكار التي تم التوصل إليها كافية، في هذه الحالة ننتقل إلي المستوي الأعلى في بناء المخطط (Level Above).

– يتم الانتقال من كل مستوي في الشجرة (فرع) إلي المستوي الذي يليه عن طري سهم ونستمر حتى نصل إلي تحليل للمشكلة أو الهدف.

4-مخطط المصفوفة [6]،[15] Matrix Diagram

أ- المفهوم العام للأداة: هو رسم بياني يوضح العلاقة بين مجموعتين أو أكثر من المعلومات، كما أنها تعطي معلومات عن العلاقة مثل مدي قوة العلاقة والأدوار التي يقوم بها مختلف الأفراد والقياسات، ويستخدم مخطط المصفوفة لتنظيم مجموعة الأفكار وغيرها من البيانات غير الرقمية.

ب- الخطوات العملية لتطبيق و عمل الأداة [4]،[31]

لهذه الأداة عدد من الأشكال يتم تطبيقها تبعا لعدد المجموعات وكيفيه وجود علاقة تربط بينهم، ونوضح فيما يلي أشكال المصفوفة الستة: L – T – Y – X – C :

1) الشكل L: تربط هذه المصفوفة بين مجموعتين من المفردات (Items) بعضها ببعض (أو مجموعة واحدة بنفسها).

2) الشكل T: تربط هذه المصفوفة بين ثلاث مجموعات من المفردات (أ، ب، ج) ، اثنين من هذه المجموعات متصلين سويا (أ، ج)، و المجموعتين (ب، ج) ليسوا متصلين بعضها البعض.

3) الشكل Y: تربط هذه المصفوفة بين ثلاث مجموعات من المفردات، كل مجموعة منهم ترتبط بالمجموعتين الأخيرتين بشكل دائري (Circular Fashion).

4) الشكل C: تربط هذه المصفوفة بين ثلاث مجموعات من المفردات ترتبط معا بشكل ثلاثي الأبعاد 3D ، وحرف C تعني (Cube).

5) الشكل X: تربط هذه المصفوفة بين أربعة مجموعات من المفردات، ترتبط فيها كل مجموعة بالمجموعتين الأخيرتين بشكل دائري (Circular Fashion).

6) جذر الشكل (Root-Shaped): ترتبط فيها مجموعة واحدة من المفردات بنفسها، وعادة ما تستخدم من خلال المصفوفة علي شكل L أو T.

5-مصفوفة تحليل البيانات [15]،[17] Matrix Data Analysis

أ- **المفهوم العام للأداة:** هي طريقة رياضية لتحليل المصفوفات، وتعتبر من أكثر أدوات صنع القرار دقة وصرامة ولكنها تحتاج لوقت طويل ويستعمل عند الحاجة إلي توضيح كيفية تأثير الأنشطة علي النتائج المرغوبة، وبعد ذلك يمكن تحديد أولويات العمليات حسب أهميتها.

ب- الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة

– تحديد العمليات أو الأنشطة الضرورية.

– كتابة العمليات في صفوف المصفوفة.

– مناقشة العملية الأولي وتحديد التأثير المحتمل أو الفعلي علي كل عامل من العوامل التي تحكم العملية.

- إعطاء رموز لكل مصفوفة :

علاقة قوية, يوجد علاقة , علاقة ضعيفة

- تطبيق جميع ما تم للعملية الأولي مع كل عملية تالية.
- جمع الأنواع المختلفة للرموز المختلفة التي استخدمتها في المصفوفة.
- تسجيل النقاط وفقا لذلك، والقيام بترتيب العمليات في ضوء النقاط التي حصلت عليها كل عملية.
- أعطاء الرموز المختلفة عدد من النقاط ويتطلب اختيار قيمة كل رمز موافقة الفريق علي ذلك ويمكن أن يؤدي ذلك إلي تغيير دقة العمليات ولكن نادرا ما يؤدي إلي تغيير ترتيب العمليات الرئيسية.

6- مخطط السهم (6)،(11) Arrow Diagram

أ- المفهوم العام للأداة: يطلق عليه أيضا شبكة الرسم أو مخطط المسار الحرج، وهو عبارة عن شبكة من الخطوط التي تربط بين جميع العناصر ذات الصلة لتنفيذ خطة متوقعة.

- وهو عبارة عن رسم بياني يبين المهام المطلوبة في عملية أو مشروع يستخدم عند الحاجة إلي وضع الجداول الزمنية والموارد المحتملة للمشاكل, ويستخدم عند الحاجة إلي توضيح طريقة تأثير الأنشطة علي النتائج المرغوبة، وبعد ذلك يمكن تحديد أولويات العمليات حسب أهميتها من خلال الحصول علي جدولة لمهام مشروع أو عملية معقدة متشابكة المهام والموارد.

ب- الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة :

- وضع قائمة لجميع المهام الضرورية في المشروع أو العملية.
- تحديد التسلسل الصحيح للمهام وذلك عن طريق طرح الأسئلة الثلاثة لكل مهمة (Task)
- أي المهام يجب أن يحدث قبل أن نبدأ ؟
- أي المهام يمكن القيام بها في الوقت نفسه ؟
- أي المهام ينبغي التحدث عنها علي الفور بعد الانتهاء من هذه المهمة ؟
- نقوم برسم المهام علي شكل شبكة, في حالة استخدام بطاقات أو كروت يتم ترتيبها في تسلسل علي قطعة من الورق أو سبورة، ويجب تسلسل الوقت من اليسار إلي اليمين مع تزامن المهام بوضع رأسي (مع ملاحظة أن المهام المنحازة متزامنة رأسيا مع ترك مساحة بين البطاقات).
- يتم رسم دوائر بين كل أثنين من المهام يمثل بداية و نهاية المهمة.

7- خريطة برنامج قرار العملية
Process Decision Program Chart (PDPC)

أ- **المفهوم العام للأداة(1)،(11):** تسمي عملية رسم منهجية لبرنامج القرار، وهي تحدد ما يمكن أن تتعرض له الخطة تحت التطوير، والقياسات العددية لمنع المشاكل،

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة:**

- يتم فيها أعادة النظر في جميع المشاكل المحتملة، والتي تكون عواقبها ضئيلة ونجد أن هذه المشاكل مرتبطة بالمهام علي المستوي الرابع لتحليل المشكلة علي الخريطة.

– من الممكن طرح إجراءات مضادة (Countermeasures) لكل مشكلة محتملة، مع استخدام جلسات عصف ذهني، وقد تكون هذه الإجراءات من شأنها منع حدوث المشكلة أو تصحيحها بمجرد وقوعها، وتظهر هذه الإجراءات في المستوي الخامس من الخريطة وتكون محددة بعدد كبير من الخطوط .

– في هذه الخطوة، يبين اتخاذ القرار، كيفية تفعيل هذه الإجراءات المضادة عن طريق استخدام معايير مختلفة مثل التكلفة، الوقت اللازم، كفاءة العملية، ويتم وضع علامة (x) علي الإجراءات المضادة غير العملية، وعلامة (O) علي الإجراءات المضادة العملية.

التصنيف الرابع: أدوات الجودة الأضافية
(Other Quality Tools and Techniques)

وهي أدوات فعالة في توليد الأفكار التي تؤدي إلى التحسين المستمر في العمليات، ومن أهمها تقنية العصف الذهني (Brainstorming)، علامات الاستفهام (Why, 5How)، طريقة D8، مقدرة العمليات وحلقات الجودة ...الخ

وسنتناول هنا بعض من هذه الادوات بشيء من التفصيل ...

1-العصف الذهني:

أ- المفهوم العام للأداة[24]:العصف الذهني هو أحد الطرق الأسهل والأكثر متعة لتوليد الكثير من الأفكار بسرعة من خلال تبادل الأفكار. العصف الذهني الناجح هو عملية جماعية إبداعية تحاول المجموعة من خلالها إيجاد حل لمشكلة معينة من خلال تجميع قائمة الأفكار العفوية التي يساهم بها أعضاء المجموعة. وتم تطوير ومعرفة العصف الذهني من خلال العالم اليكس أوسبورن في عام 1953 خلال كتاب يسمى (الخيال التطبيقي).

تتم القواعد لجلسات العصف الذهني عن طريق :

- تشجيع الإبداع.
- إشراك الجميع.
- توليد الإثارة والطاقة.
- وضع نقاط منفصلة من الأفكار المقترحة.

ب-**الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة:**

- البدء من خلال مراجعة الموضوع، ويجب التأكد من أن الجميع يفهم القضايا.
- يجب إعطأ الناس دقيقة أو ساعتين من وقت التفكير الصامت.
- عندما تبدأ الأفكار في التدفق، اسمح لها بأن تاتي مع عدم المقاطعة او تعليق - حتى الأفكار "الغير مفيدة" ينبغي التعبير عنها بدون منع. وغالبا ما تكون ملهمة.
- لا مناقشة خلال العصف الذهني.
- لا انتقاد للأفكار - ولا حتى الضجيج أو الأفكار الغير منطقية!
- بناء على الأفكار التي تم إنشاؤها من قبل الآخرين في المجموعة.
- كتابة جميع الأفكار على لوحة حتى يتمكن الجميع من رؤيتها.

- **هناك طريقتان مشتركتان لتبادل الأفكار:**

1- **طريقة الحلقات المنتظمة (rounds)** وفيه يقول كل شخص أحدي أفكاره ثم يتتابع الجميع بترتيب الحلقة حتي تنتهي جميع الأفكار.

2- **الطريقة العشوائية أو ال البوب كورن (popcorn)** أي شخص يدعو إلي فكرة، أو اقتراح بدون ترتيب حتي تنتهي جميع الأفكار المطروحة.

طريقة الأسئلة الخمس، والكيفيات الخمس Five Whys and Five Hows

أ- **المفهوم العام للأداة[22]**

• استخدام خمسة لماذا وخمسة كيف (الكيفيات الخمسة) : **Five Whys and Five Hows**

تشكل عملية استجواب تهدف إلى التفكر في تفاصيل مشكلة أو حلها والعمل علي تقسيمها إلي فئات من الأسباب.

• تم تطوير هذه التقنية في الأصل من قبل ساكيتشي تويودا. وقال "انه من خلال تكرار السبب خمس مرات، فأن طبيعة المشكلة وكذلك حلها يصبح واضحا".

• يتم استخدام خمسة من أجل الإنغماس في المشكلة ، وتستخدم (خمسة كيف) لتطوير تفاصيل حل المشكلة.

• تم تصميم كلاهما لتحقيق الوضوح والصقل إلى بيان مشكلة أو حل محتمل والوصول إلى سبب أوحل جذري.

• يمكن استخدام الكيفيات الخمس مع العصف الذهني والرسم التخطيطي للحل والنتيجة لتطوير المزيد من التفاصيل عن حل لمشكلة ما قيد النظر.

ب- **الخطوات العملية لتطبيق وعمل الأداة[31]**

• يتم رسم مستطيلاً في أعلى قطعة من ورق الرسم البياني ويتم كتابة المشكلة بوضوح أو الحل المطلوب استكشافه.

• أسفل مربع البيان يتم رسم خمسة أسطر بترتيب تنازلي.

• يتم وضع سؤال "لماذا" أو "كيف" خمس مرات ويتم كتابة الإجابات على الخطوط المرسومة من رقم واحد إلى خمسة.

• قد يستغرق الأمر أقل من خمس مرات للوصول إلى السبب الجذري أو الحل. ومن أهم فوائد هذه الطريقة المساعدة في التعرف علي السبب الجذري للمشكلة بسرعة، وتساعد ايضاً على تحديد العلاقة بين مختلف الأسباب الجذرية للمشكلة، ويمكن تعلمها واتقانها بسرعة ولا يتطلب ذلك التحليل الإحصائي.

• **أداة الثمانية لحل المشكلة (D8) [23]،[30]** :

هو عملية دقيقة تستخدم لحل المشاكل المعقدة، وهي وسيلة فعالة لحل المشكلة لأنه من السهل إلى حد معقول تطبيقها. وطريقة **(D8)** يستخدم منهجية حل المشكلة المركبة.

• طريقة **(D8)** العالمية، كما هو معروف من قبل فورد، هي أداة استقرائية واستنتاجية وهي من أدوات حل المشكلة لتحقيق تقدم مطرد نحو هذا الحل، ويستخدم في هذه الطريقة فريقا أساسيا مكوناً من ثلاثة أنشطة استقرائية مع أدوات مدفوعة بالبيانات وفريق أكبر للمشاريع الصغيرة والمتوسطة الحجم (خبير) للأنشطة من خلال تبادل الأفكار.

- **ونستعرض هنا 8الخطوات والأدوات المستخدمة في طريقة (D8) كما يلي:**

الخطوة (D1): تشكيل فريق

- هيكل الفريق الأساسي
- إعداد الفريق

الخطوة (D2): وصف المشكلة
- استخدام سؤال "لماذا"
- عرض المشكلة
- استخدام تقارب الرسم البياني
- استخدام صيغه (إنه ليس it is not)
- وصف المشكلة

الخطوة (D3): إجراءات الاحتواء المؤقت
التحقق من فعالية المشروع

الخطوة (D4): (تحليل السبب الجذري) ونقطة الهروب (تحليل السبب الجذر) ونقاط الهروب
- الاختلافات والتغييرات
- نظريات السبب الجذري
- التأكيد
- مخطط تدفق العملية
- نقطة الهروب

الخطوة (D5): العمل التصحيحي الدائم
- معايير القبول
- تقييم المخاطر / فميا (وضع الفشل وتحليل الآثار)
- الخيار المتوازن
- تحسين نقطة التحكم
- التحقق من فعالية

الخطوة (D6): تنفيذ والتحقق من صحة المشروع
- خطة المشروع
- التحقق من صحة التحسينات

الخطوة (D7): الوقاية منتجات مماثلة والوقاية العملية
- منع الأنظمة
- العمل أو الممارسة القياسية
- الإجراءات / السياسة

الخطوة (D8): إغلاق
- أرشفة الوثائق
- الدروس المستفادة الفريق
- قبل وبعد المقارنة
- الاحتفال بنجاح الانتهاء من العملية

- التصويت المتعدد[32] Multi-voting

هذه التقنية يمكن استخدامها لتحديد أولويات قائمة من المشاريع، والقضايا، والمشاكل، والحلول، أو أي قوائم أخرى. وفي هذه الحالة يسمح للمجموعة بدمج أولويات كل عضو في نتيجة واحدة. وسوف تتطلب هذه التقنية فني مهاري لشرح العملية، وكتابة القائمة، وإدارة المناقشة. وتتم فيها اتباع الخطوات التالية:

- **الخطوة 1:** عمل عصف ذهني لإنتاج قائمة من العناصر التي يجب تحديد أولوياتها وكتابة العناصر بشكل واضح ومفهوم على لوح أو سبورة.

- **الخطوة 2:** "العمل ك-مجموعة"، ويتم في هذه الخطوة مناقشة القائمة للقضاء على الأفكار المكررة وتوضيح معاني أي من البيانات المستخدمة.

- **الخطوه 3:** إعادة كتابة القائمة النهائية من البيانات على لوحة فليب ، مما يترك مجالا للتصويت. إذا كانت البيانات طويلة أو معقدة، ويمكن تسمية كل فكرة في شكل عددي او من خلال حروف لتسهيل الرجوع إليها.

- **الخطوة 4:** "العمل ك-مجموعة"، تقوم المجموعة بتقرير ما هي المعايير التي يتم إستخدامها في تقييم وتصنيف الأفكار. بعض الاحتمالات هي الاستعجال، والتطبيق العملي، والنفقات، والأهمية، والتأثير المحتمل، وما إلى ذلك.

- **الخطوة 5:** التصويت من قبل واحدة من أساليب مختلفة

• كل شخص يصنف بصمت الأفكار من 1-5 ويكتب التصنيف على لوحة، والأفكار ذات أعلى قيمة للاصوات هي التي ينبغي النظر فيها للتنفيذ.

- **الخطوة 6:** مناقشة النتائج

الرؤية التطبيقية المقترحة لتطبيق ادوات ونظم الجودة في خطوط انتاج المنسوجات بالمؤسسات الصناعية المتخصصة

أن عملية تحسين الجودة المستمرة للصناعات النسيجية يتطلب وجود فريق من الخبراء جنباً إلى جنب مع قيادات الشركة تقوم بإستخدام أدوات نوعية تساهم في تحسين أنشطتها وعملية إتخاذ القرار.

وهناك عدد كبير من أدوات ضمان وإدارة الجودة المتاحة ، وبالتالي فإن اختيار أنسبها ليست دائما مهمة سهلة. فالأدوات ضرورية وكثيرة ، وأدوات الجودة لا يمكنها علاج كل مشكلة ولكنها بالتأكيد وسيلة لفهم واظهارالمشاكل وبالتالي أيجاد وسيله مناسبة لحلها ، لذلك من المهم معرفة كيف ومتي يتم إستخدام كل أداة.

ومن خلال عمل الباحث في فرق الجودة داخل مؤسسات نسيجية مختلفة، والإحتكاك اليومي بالمشاكل الخاصة بالصناعة، ومن خلال تطبيق الباحث لنظم الجودة لهذه المصانع تبين للباحث أنه ليس من الكافي استخدام مجموعات من أدوات وتقنيات الجودة ولكن من الهام جدا توظيف كل أداة في المكان المناسب للحصول علي الفائدة المرجوة منها.

ولما كانت الأدوات السبع الأساسية من أهم التقنيات، حيث صنفها العالم الياباني كوارو إيسثيكاوا Ishikawa's في المرجع الأساسي المعتمد له للتدريب في مجال تقنيات تحسين الجودة "guide to quality control 1972" وادوات حل المشكلة Problem solving tools ، وحسب هذا العالم فإن 95% من مشاكل الجودة في المنظمات الإنتاجية والخدمية يمكن حلها عن طريق التقنيات الأساسية السبع، لذا قام الباحث بتقديم مقترح لإستخدام هذه الأدوات بالمراحل "العمليات" الخاصة بصناعة النسيج، علي أن يتم عرض التطبيق الخاص بهم في الجزء الثاني للبحث.

أولا: استخدام أدوات الجودة السبع في تعريف وتحليل أي عملية أو مرحلة:

يوضح الجدول رقم (2) أدوات الجودة السبع الأساسية وتطبيقها في تعريف وتحليل العمليات، فنجد أنه يمكن استخدام كل من خرائط التدفق وقوائم الأختبار في تعريف العملية، واستخدام كل من المدرج التكراري ومخطط التبعثر وخرائط المراقبة في تحليل العملية، ويتشارك كل من مخطط عظمة السمكة ومخطط باريتو في كل من تعريف وتحليل العملية.

جدول(2) يوضح تطبيق الأدوات السبع الأساسية علي تحليل وتنفيذ عملية ماتحليل عملية ما		تعريف عملية ما
المدرج التكراري		خرائط التدفق
مخطط التبعثر	مخطط عضمة السمكة	قوائم الأختبار
خرائط المراقبة	مخطط باريتو	

ثانيا: مخطط مبسط للعمليات بأحدي مصانع النسيج:

يوضح المخطط المراحل الأساسية "العمليات" بأحد مصانع النسيج. ويتضح من الشكل رقك (1) وجود ستة عمليات أساسية هي : إدارة المشروعات، التصميم والتحليل، الموارد والشراء، العمليات الأنتاجية (صالات الأنتاج)، المعدات (الآلآت والصيانة)، الجودة (الفحص والجودة).

شكل (1) يوضح العمليات الأساسية لأحد مصانع النسيج

- مقترح لإستخدام كل أداة من الأدوات الأساسية السبع مع العمليات الخاصة بأحد مصانع النسيج:

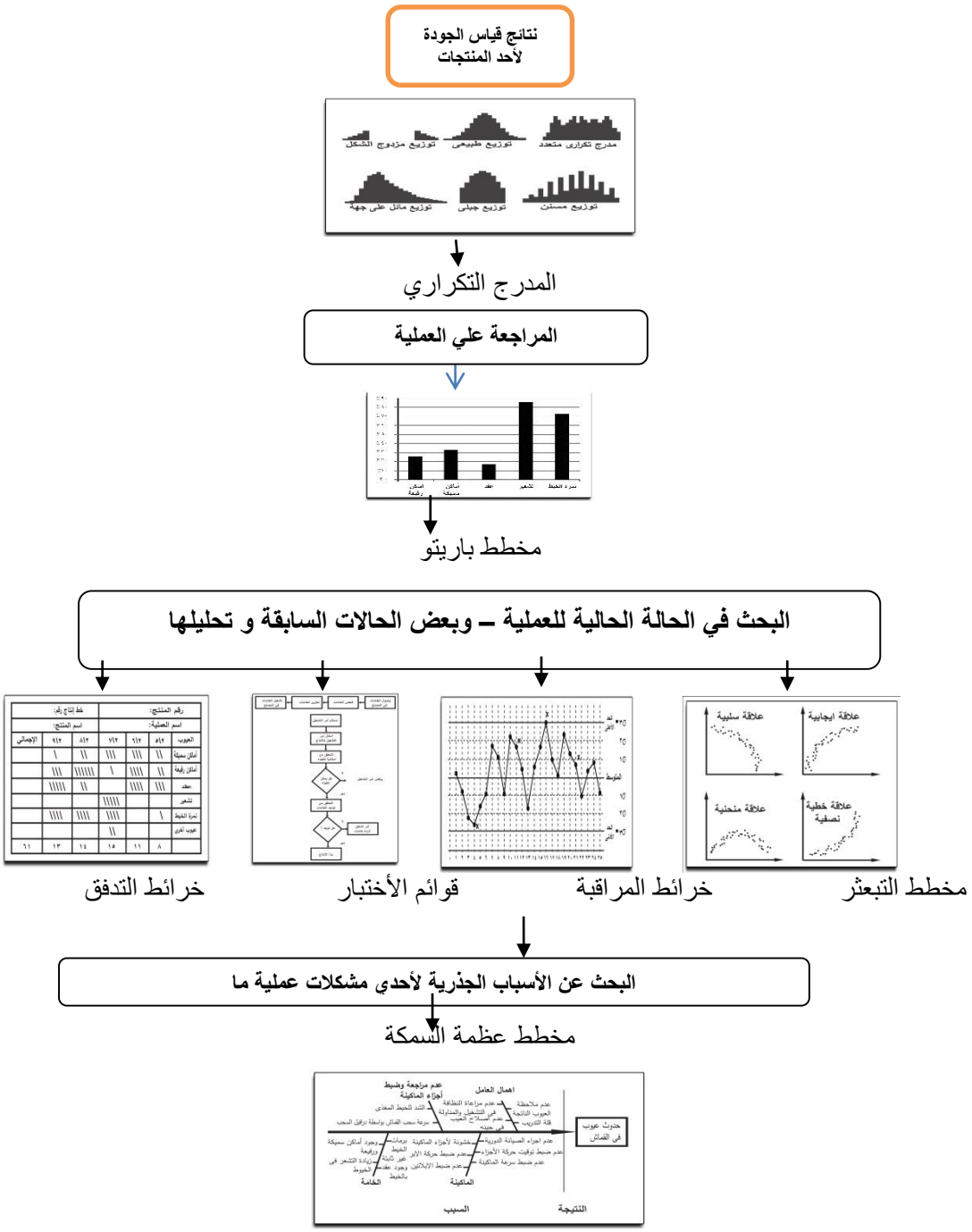
يوضح الجدول رقم (3) الأدوات السبع في علاقة ارتباطية مع العمليات الستة عن طريق دائرة التحسين المستمر (pdca) .

جدول رقم (3) يوضح الأدوات السبع الأساسية للجودة واستعمالاتها في إطار فلسفة التحسين المستمر مع العمليات المختلفة لأحد مصانع النسيج

الأدوات Tools	العمليات	فلسفة التحسين المستمر (PDCA)					
		الموارد والشراء	تحليل العملية العمليات الإنتاجية	التصميم	الجودة	المعدات	إدارة المشروعات – التصميم
					*		
خرائط التدفق Flow Charts		*	*		*	*	
قوائم الاختبارCheck Sheets			*	*	*		
خريطة باريتوPareto Diagram				*	*		*
التوزيع التكراريHistograms					*		*
خريطة السبب والنتيجة Cause and Effect Diagram		*	*	*	*		*
خريطة التبعثر Scatter Diagram		*	*		*		*
خرائط المراقبةControl Charts			*		*		*

دراسة حالة مبسطة لكيفية استخدام الأدوات السبع الأساسية في أحدي العمليات بمصنع نسيج

يتناول مخطط التدفق شكل (2) توضيح مبسط لاستخدام أدوات التحسين السبع الأساسية واستخدامها في كل مرحلة :



شكل (2) يوضح توضيح مبسط لاستخدام أدوات التحسين السبع الأساسية واستخدامها.

حيث نجد أنه يمكن استخدام مخطط المدرج التكراري في توضيح نتائج أي عملية، ويمكن استخدام مخطط باريتو لأظهار نتائج المراجعة علي هذه العملية، ويستخدم كل من خرائط التدفق وقوائم الأختبار وخرائط المراقبة ومخطط التبعثر في توضيح والبحث في الحالة الحالية للعملية وأي حالات سابقة لها، ويستخدم مخطط عظمة السمكة في البحث عن جذور مشكلات العملية.

وسيتم تناول تطبيق هذه الأدوات علي أحدي العمليات الخاصة بأحد مصانع النسيج وعلي كل جزئية منها في الجزء الثاني من البحث.

النتائج :

1- تم استعراض عدد من التصنيفات المختلفة لادوات القياس والجودة والتعريف بكل اداة وكيفية تطبيقها والعمل والاستفادة بها

2- أن أدوات تحسين نظم الجودة هي وسائل تقنية تساعد في تحليل وتقييم العمليات المختلفة لذا فوجود دراسة مجمعة لها جعل من اليسير فهم كيفية استخدامها.

3- أن تطبيق بعض من هذه الأدوات في مراحل مختلفة لأحد مصانع النسيج أظهر مدى أهميتها في تتديد وحل المشكلات بمنتهي السهولة واليسر.

التوصيات:

1- تزويد المتخصصين بالمؤسسات الصناعية المتخصصة في قطاع المنسوجات وغيرها من القطاعات الصناعية برؤية تطبيقية جديدة لتحسين وضبط عمليات القياس والتقويم بخطوط انتاج المنسوجات

2- تشجيع مصانع النسيج بإدخال حلقات التحسين واستخدام الادوات الأحصائية الجديدة للعمليات المختلفة لتحسين الأداء.

3- العمل علي تطبيق هذه الأدوات علي أحدي العمليات الخاصة بالمؤسسات النسجية و قياس مدي مساهمة هذه الأدوات في رفع جودة العملية والمنتج

المراجع العربية:

1- فوزي، أحمد. *أدوات الإدارة التنافسية، سلسلة الإدارة بمهارة الطبعة الاولي*. دار الصحوة، 2010.

- Fawzi , 'Ahmd. 'Adawaat Al'iidarat Altanafusiat , Silsilat Al'iidarat Bimaharat Altibeat Alawli. Dar Alsahwat , 2010

2- العمري، خالد. *المرجع العالمي لإدارة الجودة، مات سيفر*. دار الفاروق للنشر والتوزيع، 2007.

- Aleumriu , Khalid. Almarjae Alealamii Li'iidarat Aljawdat , Maat Sayfr. Dar Alfaruq Lilnashr Waltawzie , 2007.

3- الله عبد الحسن، باشيو. *الأدوات والتقنيات لضبط الجودة*. المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية، 1997.

-Allah Eabd Alhasan , Bashyw. Al'adawat Waltaqniaat Lidabt Aljawdati. Almaehad Alearabii Liltadrib Walbuhwth Al'iihsayiyat , 1997.

4- سيد عثمان، شرين. *تصميم قاعدة بيانات لتحسين نظام الجودة في مجال صناعة النسيج*. كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2012.

- Syd Euthman , Sharin. Tasmim Qaeidat Bayanat. Kuliyat Alfunun Altatbiqiat , Jamieat Hilwan , 2012

5- عشيوني, محمد أحمد. *ضبط الجودة، التقنيات الأساسية وتطبيقاتها في المجالات الإنتاجية و الخدمية*. دار الأصحاب، الرياض، 2007.

- Eishywni, Muhamad 'Ahmad. Dabt Aljawdat , Altaqniat Al'asasiat Watatbiqatuha Fi Almajalat Al'iintajiat W Alkhadamiati. Dar Al'ashab , Alriyad , 2007.

6- عشيوني, محمد أحمد. *الدليل العملي للتحسين المستمر للعمليات باستخدام الأدوات السبع للإدارة والتخطيط*. دار الاصحاب للنشر والتوزيع، 2012.

Eishyuni, Muhamad 'Ahmd. Aldalil Aleamali Liltahsin. Dar Alaishab Lilnashr Waltawzie , 2012.

المراجع الأجنبية:

7- Gustafsson, Anders. *The New Quality Tools, TOTAL QUALJTY MANAGEMENT, VOL. 8*. Linkoping University, Quality Technology. Sweden. 1997.

8- Godfrey ,A. Blanton. *TOTAL QUALITY MANAGEMENT*. 9 camp, Robert C, Irving J. DE Toro. ASQC Quality Press, Milwaukee, section 2. 1989.

9- Gijo ,E.V. & *Perumallu* ,P.K., *Quality Improvement , Reducing Variation: A Case Study*, Tqm& Business Excellence, Vol.14 No.9 ,November, 2003 Rol, Jaurnal Of Quality

10- H.Mazur ,Glenn. *Delighting Customers With Quality Function*. International Symposium On QFD Institute. 2008.

11- Da.,Gravin, . "Competing On The Eight Dimensions Of Quality ". Harvard Business Review, Nov Pp.31. 1987.

12- http://www.asq.org/chapters/H1224.pdf. How To Flow Chart: Down Loaded From. 2007.

13- Cristiano ,J., John, K., Liker, Jeffrey, , and Chelsea C.. *White Key Factors in the Successful Application of Quality Function Deployment (QFD), III*. 2008 .

14- J.M., Juran and Frey,God, A.B,"*Juran`S. Quality Handbook" ,5th Edition*. Mc Gaw Hill, Singapore, *2000.*

15- Cheung Laurie, A. . *The Matrix Diagram - Mini-tutoral Operations Management*. 2008

16- Marvin, Rausand and Hoylan, Arnljot. *System Reliability Theorie. Models, Statistical Methods, and Applications Series in probability and statistics - second edition, page 8*. Fema. 2004.

17- Tague's, ,Nancy, N. . *The Quality Toolbox, Second Edition, Asq Quality Press*. 2004.

18- Hanimbinti Ab.Rahman, Waheeda. *Quality Improvement in Manufacturing Industries*. National Technical University College Malaysia, Faculty of Manufacturing Engineering. December, 2005

19- A. Shewhart , Walter. *Basic Tools for Process Improvement, CONTROL CHART. 2004.*

مراجع من الأنترنت.

20- ASQ, http://asq.org/learn-about-quality/process-analysis-tools/overview/overview.html. 2016.(accessed February 1, 2017)

21- Wikipedia, https://en.wikipedia.org/wiki/Benchmarking. 2015. accessed February 12, 2017)

22- Quality-one, http://www.quality-one.com/core-competencies/5-why. 2017. (accessed May 1, 2018)

23- Quality-one, http://www.quality-one.com/core-competencies/eight-discipline. 2014. (accessed December 12, 2017)

24- Wikipedia, https://ar.wikipedia.org/wikiعصف_ذهني/. 2016. (accessed January 22, 2018)

25- Pekin.Net, http://www.Pekin.net. The New Seven Tools of Quality Mandy Quintana. 2014. (accessed august 20, 2017)

26- ASQ, http://asq.org/learn-about-quality/quality-tools.html . 2013. (accessed May 1, 2018)

27- ASQ, http://asq.org/learn-about-quality/data-collection-analysis-tools/overview/survey.html. 2016(accessed July 30, 2017)

28- ASQ, http://asq.org/learn-about-quality/idea-creation-tools/overview/affinity.html. 2015. (accessed Mars 21, 2017)

29- ASQ, http://asq.org/learn-about-quality/cause-analysis-tools/overview/overview.html. 2015. (accessed Mars 22, 2017)

30- Wikipedia,https://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A8%D8%AF%D8%A3_%D8%A8%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AA%D9%88. 2017. (accessed July 1, 2017)

31- ASQ, http://www.quality-one.com/core-competencies/5-why31-2017. (accessed February 6, 2018)

32- Academic library directors' strategic decision-making process,

33- https://www.liberquarterly.eu/articles/10.18352/lq.10224/. 2016. (accessed March 7, 2017)