طريقة Six sigma كأداة لتحسين إدارة الجودة الشاملة (TQM)

Six sigma Method, the most technique to achieve Total Quality Management (TQM)

أحمد بن عيشاوي

كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير

جامعـــــة قاصدي مرباح ورقلة

ملخص:

تعد هذه الطريقة من أدق أدوات الرقابة للعمليات وفي استطاعتها تقليل الانحرافات إلى (3,4) لكل مليون وحدة إنتاجية، مما يسمح بتأمين النجاح الكلي لتطبيق نظام إدارة الجودة الشاملة (TQM) في كامل المستويات التنظيمية، حيث تعد هذه المسألة النقطة الجوهرية في دراستنا هذه، التي نحاول من خلالها استعراض طريقة 6 سيقما، إذ سوف يتم التركيز بموجبها على أهم الأدوات الإحصائية وبعض تطبيقاتها للتوصل إلى تحقيق الدقة اللازمة المشار إليها، بالموازاة مع الاستنتاجات التي توصلت إليها هذه الدراسة سوف نحاول تقديم جملة من التوصيات انسجاما مع تلك الاستنتاجات.

الكلمات المفتاحية : 6 سيقما، إدارة الجودة الشاملة، أدوات إحصائية، تقليل الانحرافات للعمليات، الأخطاء لكل مليون وحدة.

Abstract :

Six Sigma is considered as the most accurate operational control tool. It can reduce deviation by (3,4) per million production units, leading to a successful application of total quality management system (T.Q.M) at every organizational level. This paper aims to discuss this issue by presenting the six sigma methodology and the most important statistical tools along with their applications to achieve the needed precision. We will try also to set some recommendations in line with the achieved conclusions.

Keywords:
Six sigma, total quality management, statistical tools, reduce operational deviation, defects per million units

مدخل:

إن التحولات العالمية الراهنة المتعددة الأقطاب والميادين الاقتصادية والتكنولوجية والسياسية والاجتماعية والثقافية فرضت أوضاعا جديدة تطالب بموجبها الإدارة المعاصرة البحث عن أساليب وتقنيات تساعدها على مواكبة تلك التطورات والوفاء بمتطلباتها وكانت إدارة الجودة الشاملة في مقدمة تلك المناهج التي أثبتت كفاءة عالية لدى المؤسسات التي أتقنت تطبيق مفاهيمها بنجاح، إذ يجمع خبراء الجودة على أن هناك ثلاثة عناصر رئيسية لتحقيق هذا المسعى تتمثل في الإدارة (التسيير) التقنية والإحصاء، إذ أن التركيز على أحد تلك العناصر دون غيرها لم يكن في استطاعته تحقيق الجودة المستهدفة، لذلك فإن الطرق الحديثة المحققة لهذا المبتغى تجمع ما بين تلك العناصر الأساسية بصفة مترابطة ومتكاملة، وهذا ما يعبر عنه بتقنيات ومفاهيم التسيير المعاصر المحقق للجودة الشاملة بالاعتماد على طريقة 6 سيقما (Six sigma)، فما تقدم يمكننا طرح السؤال الرئيسي الموالي : كيف يمكن لطريقة six sigma تحقيق الدقة اللازمة في تقنيات تطبيق مفهوم إدارة الجودة الشاملة من خلال تكامل وتناسق العناصر السالفة الذكر ؟ تحديدا كيف يمكن الوصول إلى تحقيق ذلك؟ وهذا ما سوف نحاول الإجابة عليه من خلال مضامين هذا الموضوع، الذي يرتكز إلى المحاور الرئيسية التالية:

أولا: الإطار النظري والتطبيقي لإدارة الجودة الشاملة

إن موضوع إدارة الجودة الشاملة (TQM) تعبيرا سيطر على مفاهيم وممارسات الإدارة واحتل الأولوية من حيث الاهتمام في العقود الأخيرة وبرز كأقوى الطموحات التي تسعى بلوغها مختلف المؤسسات سلعية كانت أم خدمية نحو تحقيق السبق التنافسي والتميز في الأداء.

I.مفهوم الجودة:

الجودة كمصطلح "Quality" كلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية "Qualities" والتي معناها طبيعة الشيء ودرجة صلاحه، وهي مفهوم نسبي يختلف النظر له باختلاف جهة الاستفادة منه سواء كان (المؤسسة، المورد، العميل، المجتمع...وغيره) [1].

فقد عرفها Joseph Juran بأنها هي "الملائمة للغرض أو للاستعمال، وعرفتها المعايير البريطانية للجودة بأنها مجمل مظاهر وخصائص السلعة أو الخدمة التي تؤثر في قدراتها على إشباع حاجة محددة أو مفترضة"[2].

وعرّف "Joseph Jablonski" الجودة بأنها "تتمثل في تلك الصفات المميزة لمنتج أو خدمة ما[3].

وعرّف " Edward Deming" الجودة بأنها "تتوجه لإشباع حاجات المستهلك في الحاضر والمستقبل"[4]

ومن خلال ما سبق يمكن القول أن الجودة "متعددة الجوانب بحيث لا يمكن حصر مفهوم الجودة في دائرة ضيقة، بل يأخذ أبعادا مختلفة تشتمل على مفاهيم فنية وإدارية وسلوكية واجتماعية وغيرها".

II.تطور مفهوم الجودة:

إن تطور مفهوم الجودة وبلورة أفكاره وصولا إلى فلسفة إدارة الجودة الشاملة لم يأتي دفعة واحدة بل استلزم ردحا من الزمن وكان نتيجة لإضافات علمية كبيرة على المستويين الفكري والتطبيقي وتدرج عبر أربعة مراحل تاريخية إذ توجت المرحلة الأخيرة بإدارة الجودة الشاملة. وهذه المراحل موجزة كما يلي[5]:

- **المرحلة الأولى: مرحلة فحص الجودة:** كانت تحليلات الجودة خلال تلك الحقبة التي ميّزت بداية القرن العشرين تركز فقط على فحص (تفتيش) الجودة وهو نظام مستعمل لاكتشاف الأخطاء الناجمة عن عدم مطابقة المنتج للمعايير الفنية الموضوعة.
- **المرحلة الثانية: مرحلة مراقبة الجودة:** تشمل مراقبة الجودة كافة النشاطات والأساليب الإحصائية التي تضمن المحافظة على ضبط مواصفات المنتج والتي ظهرت منذ مطلع العشرينيات من القرن الماضي واستمرت إلى غاية الخمسينيات منه.
- **المرحلة الثالثة: مرحلة ضمان (تأكيد) الجودة:**ترتكز هذه المرحلة على توجيه كافة الجهود للوقاية من حدوث الأخطاء وهي تعتمد على منع وقوع الخطأ منذ البداية أصلا بدلا من عملية التفتيش التي تأتي بعد الانتهاء من إنتاج المنتج، حيث استمرت هذه المرحلة إلى غاية السبعينيات من القرن الماضي.

- **المرحلة الرابعة: مرحلة إدارة الجودة الشاملة** : بدأ مفهوم إدارة الجودة الشاملة يسيطر منذ الثمانينيات من القرن العشرين، هذا بعد بزوغ معالمه بأكثر من عقدين في اليابان.

III.مفهوم إدارة الجودة الشاملة:

بدأ هذا المفهوم يسيطر منذ ثمانينات القرن الماضي، بعد بزوغ معالمه بأكثر من عقدين في اليابان والمعروف اختصارا (TQM).

فلقد عرفها المعهد الفيدرالي الأمريكي للجودة بأنها "تأدية العمل الصحيح على النحو الصحيح من الوهلة الأولى مع الاعتماد على تقييم المستفيد في معرفة مدى تحسين الأداء".[6]

يعرفها "Edward Deming" على أنها "إشراك والتزام الإدارة العليا والموظف في ترشيد العمل عن طريق توفير ما يتوقعه العميل أو ما يفوق توقعاته"[7]، و يعرفها "Cole" بأنها "نظام إداري يجعل رضا الزبون رأس قائمة الأولويات، بدلا من التركيز على الأرباح قصيرة الأجل"[8]، كما تعرف على أساس الكلمات التي يتكون منها هذا المصطلح وفق ما يلي:

- **إدارة:** التي تعني التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة واتخاذ القرار المتعلق بكافة النشاطات فيما يخص تطبيق الجودة.
- **الجودة:** التي تعني تلبية متطلبات العميل وتوقعاته.
- **الشاملة:** فهي تتطلب مشاركة واندماج كافة موظفي المؤسسة وبالتالي ينبغي إجراء التنسيق الفعال بين الموظفين لحل مشاكل الجودة وإجراء التحسينات المستمرة.

ومن خلال هذه التعاريف يتلخص مفهوم إدارة الجودة الشاملة في كونه نظام شامل للقيادة والتشغيل للمؤسسة ككل ويعتمد أساسا على مشاركة جميع العاملين واندماجهم بالإضافة إلى التركيز على العملاء وكذا مشاركة الموردين من أجل التحسين المستمر للجودة.

IV.مبادئ إدارة الجودة الشاملة:

ومن أهم هذه مبادئ نحاول تلخيصها فيما يلي:[9]

- **الوقاية بدلا من التفتيش:** إذ أن نظام إدارة الجودة الشاملة يساهم في تخفيض تكاليف الإنتاج وزيادة الإنتاجية بسبب اعتماده عنصر الوقاية في العملية الإنتاجية ومراقبة الانحرافات في وقتها والعمل على تصحيحها، مما يساهم في مطابقة المنتج للمواصفات المخططة.
- **التعاون بدلا من المنافسة:** كما أن هذا النظام يهدف إلى تكريس روح الفريق والتعاون بدل من العمل الفردي وروح التنافس مما يحقق التكامل بين جميع الوظائف والتنسيق بينها نحو تحقيق الجودة والتحسين المستمر لهذه الجودة.
- **المشاركة الكاملة:** تعد مشاركة جميع الأفراد في العمل الجماعي المشار إليه أداة فعالة لتشخيص المشاكل وإيجاد الحلول المثلى لها من خلال المشاركة والمساهمة في اتخاذ القرارات بخصوص مسائل العمل المختلفة.
- **التركيز على الموارد والكفاءات:** من خلال أساليب التدريب وتنمية الأفراد وتحفيزهم وتوفير بيئة عمل ملائمة للتطوير والإبداع.
- **التركيز على العميل:** وهذا من أبرز المبادئ الذي يركز أساسا على:
  - التعرف الدائم على حاجاته الحالية والمستقبلية.
  - القياس والمتابعة الدائمة لمدى رضاه على المنتجات المقدمة له.
  - تتبع المنافسين وتحليلهم حول هذا المسعى.
- **اتخاذ القرار بناءا على الحقائق:** تتميز المؤسسات التي تطبق نظام إدارة الجودة الشاملة بأن قراراتها مبنية على حقائق وبيانات صحيحة وليس مجرد تكهنات فردية أو افتراضات أو توقعات مبنية على أراء شخصية.
- **نظام المعلومات والاتصال:** يعتبر توفر نظام للمعلومات والاتصال من الركائز المهمة التي تقتضيها متطلبات إدارة الجودة الشامل، بحيث يعد برنامج حلقات الجودة "لإشيكاوا" نموذجا لأشكال الاتصال ضمن نظام إدارة الجودة الشاملة، فللاتصال أهمية في المؤسسة تعادل أهمية الجهاز العصبي في جسم الإنسان وهو بذلك الوسيلة المهمة القادرة على تعديل الاتجاهات وتغييرها من أجل إنجاح مسعى إدارة الجودة الشاملة.
- **التحسين المستمر:** فهو مرتكز فلسفة إدارة الجودة الشاملة ويمثل محصلة مجمل مبادئها، حيث يرمي إلى تنمية المعرفة وتشجيع الإبداع ومختلف المهارات لدى كافة الأفراد نحو إكسابهم القدرة على التحكم في إنتاج وتحسين الجودة باستمرار.
-

V.متطلبات تطبيق إدارة الجودة الشاملة:

وأهم هذه المتطلبات وأبرزها ما يلي[10]:

حسب المعهد الأمريكي للجودة هناك قائمة تضم تسعة عناصر تمثل متطلبات تطبيق أسلوب إدارة الجودة الشاملة في جميع المؤسسات صناعية كانت أم خدمية ومهما كان حجمها:

- **دعم وتأييد الإدارة العليا لتطبيق إدارة الجودة الشاملة:** والذي ينبع من إقتناعها وإيمانها بضرورة التحسين والتطوير الشامل للمؤسسة وبالتالي يكون لديها الاستعداد التام لدعم التغييرات التي سوف تحدث.
- **تهيئة مناخ العمل وثقافة المؤسسة:** وهو إعداد الأفراد العاملين بالمؤسسة وإقناعهم بقبول منهج إدارة الجودة الشاملة عن طريق إبراز فوائده ومزاياه.
- **التركيز على العميل:** فالعميل هو مرتكز كل المجهودات في فلسفة إدارة الجودة الشاملة وبالتالي على الإدارة أن تعمل ما في وسعها لتوفير قاعدة بيانات غنية عن العملاء واحتياجاتهم الحاضرة والمستقبلية.
- **قياس الأداء:** ويتمثل ذلك في وجود نظام قادر على القياس الدقيق للأداء المتعلق بالإنتاجية وبالجودة.
- **الإدارة الفعّالة للموارد البشرية:** إذ يدعو"Deming" إلى إقامة نظام يرتكز على فكرة العمل الجماعي والتدريب المستمر وربط المكافآت بأداء فرق العمل ودورها في تحقيق رضا العميل.
- **التعليم والتدريب المستمر:** وهذا يعني العمل على تنمية وتدريب العنصر البشري والحرص على أن يكون ذلك مستمرا لضمان القدرة على إنتاج الجودة باستمرار.
- **القيادة القادرة على تطبيق إدارة الجودة الشاملة:** والتي تعتبر العنصر المحوري الذي ينسّق كافة العناصر الأخرى ويقدم لها الدعم الكافي لإنجاح هذا المسعى.
- **إرساء نظام معلومات لإدارة الجودة الشاملة:** إذ أن تدفق المعلومات وضمان وصولها لمختلف مستويات النشاط بالمؤسسة يفعّل أكثر دور إدارة الجودة الشاملة داخلها.
- **تشكيل فرق عمل للجودة:** والتي تدعو جميع فعاليات المؤسسة وتحثها على التعاون وبذل الجهود اللازمة نحو تحقيق مسعى الجودة.

VI.مراحل تطبيق برنامج إدارة الجودة الشاملة:

تفيد الأدبيات الإدارية المعاصرة على أن طريقة (J. Jablonski) [11] المؤلفة من خمسة مراحل، تعد الأبرز في تطبيق هذا الأسلوب الإداري المتطور، أثبتت كفاءة عالية على مستوى كل المؤسسات التي التزمت بتطبيقها بنجاح، سواء كانت سلعية أم خدمية.

1. المرحلة الصفرية: مرحلة الإعداد:

تتعلق هذه المرحلة بتحضير الأوضاع وإعدادها لتطبيق إدارة الجودة الشاملة والتي ترتكز أساسا على القيام بالنشاطات التالية:

- اتخاذ قرار تطبيق إدارة الجودة الشاملة من قبل الإدارة العليا.
- تشكيل مجلس للجودة الذي يرأسه رئيس المؤسسة ويضم مسؤولين من مستوى عال حيث يقوم بإدارة مشروع الجودة والتغلب على مقاومة التغيير.
- تدريب مجلس الجودة والمدراء الرئيسيين على أسلوب إدارة الجودة الشاملة الذي عادة ما يتم بواسطة مستشارين خارجيين.
- تحديد أهداف المؤسسة من خلال تطبيق إدارة الجودة الشاملة.
- رسم سياسة المؤسسة المتعلقة بتطبيق إدارة الجودة الشاملة.
- بناء فرق العمل من دوائر وأقسام مختلفة للعمل على تحقيق أهدافها المشتركة.
- وضع أسس قياس الرضى الوظيفي(للعاملين) ورضاء العملاء حول منتجات المؤسسة.

2. **المرحلة الأولى: مرحلة التخطيط:**

يتم أثناء هذه المرحلة إعداد خطة التطبيق التفصيلية، كما يتم تحديد هيكل الدعم والموارد اللازمة لتنفيذ هذا التطبيق وتتضمن هذه المرحلة ما يلي:

- تحليل البيئة الخارجية لمعرفة الفرص المتاحة وكذا التهديدات المحتملة، ثم تحليل البيئة الداخلية لمعرفة عناصر القوة والضعف.
- صياغة رسالة المؤسسة من خلال تحديد النشاطات الرئيسية التي تؤديها والأسواق المستهدفة....إلخ.
- وضع الأهداف الإستراتيجية بعيدة المدى لتكون متوافقة مع رسالة المؤسسة.
- اختيار منسق للجودة والذي غالبا ما يتم اختياره من المستويات الإدارية العليا ويكون يتمتع بتأييد قوى لقضية الجودة ويعمل كهمزة وصل بين جميع المستويات في المؤسسة.

تدريب منسق الجودة والذي عادة ما يتم من طرف مستشارين خارجيين.

- إعداد مسودة تطبيق إدارة الجودة الشاملة من طرف مجلس الجودة بالتنسيق مع كامل المعنيين بهذا التطبيق.
- مناقشة خطة التطبيق بصدد الموافقة عليها وتخصيص الموارد اللازمة لها.

3. **المرحلة الثانية: مرحلة التقييم:**

تتضمن هذه المرحلة توفير المعلومات الضرورية لتقييم مراحل الإعداد، والتخطيط لتنفيذ مرحلة التطبيق فيما بعد، من خلال عمليات المسح داخل المؤسسة وخارجها. وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

- التقييم الذاتي: والذي يهدف إلى تقييم وعي وإدراك العاملين حول أهمية تطبيق إدارة الجودة الشاملة.
- تقييم أراء العملاء: والذي يتم بواسطة إجراء مسح شامل حول أراء هؤلاء العملاء المتعلق بمنتجات المؤسسة حاليا ومستقبليا.
- تقييم تكاليف الجودة: ويضم هذا التقييم الأقسام الأربعة لهذه التكاليف وهي تكاليف الوقاية وتكاليف التقييم، وتكاليف الفشل الداخلي والفشل الخارجي والتي تمت الإشارة إليها سابقا.

4. **المرحلة الثالثة: مرحلة التنفيذ:**

في هذه المرحلة يبدأ التطبيق الفعلي للخطط الموضوعة التي تتضمن أساسا ما يلي:

- اختيار من سيتولى التدريب بالمؤسسة والذي عادة ما يتم دعوته من هيئات خارجية متخصصة، ليدرب بدوره مجموعة من الأفراد يطلق عليهم أسم (المسهليين) كونهم يتولون التدريب حول الجودة فيما بعد.
- تدريب المدرين والمرؤوسين والذي يشمل الإدراك والوعي بأهمية تطبيق إدارة الجودة الشاملة، التدريب على اكتساب المعرفة والمهارات التي تتعلق ببناء الفرق وديناميكية الجماعة والاتصال وحل المشاكل...إلخ.
- تدريب فرق العمل حول قضايا الجودة وجوانب التعاون والتحلي بروح الفريق.
- يقوم مجلس الجودة بتحديد طرق التحسين المستمر للأنشطة والعمليات في المؤسسة.

5. **المرحلة الرابعة: مرحلة تبادل ونشر الخبرات:**

إذا كلل تطبيق منهج إدارة الجودة الشاملة بنجاح، فإن إدارة المؤسسة تتولى دعوة المدرين الذين ساهموا في هذا التطبيق بالإضافة إلى جميع الشركاء الآخرين كالعاملين والعملاء والموردين لاطلاعهم على نتائج هذا التطبيق ودعوتهم للتضامن معها والتكاتف أكثر نحو الاستمرار والتقدم في هذا الاتجاه.

ثانيا: تطبيقات طريقة Six sigma :

برزت معالم Six sigma في منتصف ثمانينيات القرن الماضي في شركة (Motorola) حيث جمعت ما بين المبادئ والأساليب الإحصائية التي تميزت بها دوائر الجودة الهندسية منذ عقود عملت على إدماجها مع نشاطات الأعمال لتعطي تأسيسا لنظام تسيير (إدارة) متكامل الجوانب وعالي الاستخدامات، وأدخل ضمن البرامج الدراسية لعدد هائل من جامعات العالم، وهو يمثل الآن احدث تقنيات العصر في مجال الأعمال.

I.مفهوم Six sigma:

إن عبارة Six sigma هي رمز إحصائي (6σ) يعني أن المساحة المحددة في مرحلة عمليات الإنتاج بستة انحراف معياري هي بالذات المواصفات المحددة تماما من طرف المستفيد، أي العميل وبدقة في إتقان هذه المواصفات لا تتعد 3.4 خطأ في المليون لكل

وحدة انتاجية، حيث تعددت التعاريف التي حاولت إعطاء مفهوما لتوضيح معالم هذا النموذج الإحصائي المتميز، ومن خلال هذا الجانب سوف نحاول استعراض بعض من هذه التعاريف:

1. Six sigma أو ستة سيغما "هي طريقة أكثر فاعلية في حل مشاكل الأعمال وتحسين الأداء التنظيمي"[12].
2. هي أيضا "تقنية جد متطورة في إدارة الجودة تستهدف ما يقرب من الكمال في دقة الالتزام بالمواصفات وتجنب الأخطاء في العمليات الإنتاجية، فهي تعني أنه في كل مليون عملية هناك احتمالات خطأ لا تزيد عن (3.4) من العمليات".[13]
3. كما تعد أيضا: "طريقة تشغيل في عموم المنظمة تحدد الممارسات والأدوار والإجراءات وفقا للمعايير المقبولة".[14]

ومن خلال أهم التعاريف السابقة فإن نموذج Six sigma "يعد في أساسه طريقة إحصائية متكاملة تستخدم جملة من الأدوات والأساليب يمكن تطبيقها الصحيح من تحسين الأداء مما يتيح الاكتشاف المبكر للأخطاء والتصحيح المبكر لها وبالتالي التخفيض الهائل في التكاليف مع التحكم في المواصفات بدرجة لا تتعد 3.4 خطأ لكل مليون وحدة إنتاجية مما يرفع من مستوى رضا العميل الذي يتوالى معه نموا في إيراداتها وتأمينا لبقائها واستمرارها في السوق".

II.مكونات طريقة Six sigma :

يتكون 6 سيقما Six sigma من جملة من الأدوات التقنية الإحصائية تستعمل في عمليات الضبط الإحصائي للجودة، التي تؤدي في مجملها إلى التحكم في مواصفات الجودة، التي تمثل في أساسها متطلبات وتطلعات العملاء بخصوص منتج المؤسسة، إذ أن التطبيق الصحيح لهذه الأدوات يتيح التحكم في أعمال القياس، الذي يترجم تلك المتطلبات إلى مواصفات حقيقية في المنتج وفق منطق Six sigma، الذي لا يقبل الخطأ (العيب) بنسبة لا تتجاوز 3.4 لكل مليون وحدة انتاجية، فمن خلال هذا الجانب سوف نقدم عرضا مختصرا في الإحصاء والتوزيع الطبيعي، كتمهيد لنستعرض فيما بعد أهم الأدوات التي يستخدمها هذا النموذج باعتبارها تشكل المكونات الرئيسية فيه.

1- عرض مختصر للإحصاء والتوزيع الطبيعي:

من المفيد القيام بمراجعة سريعة لبعض المعلومات الإحصائية التي كثيرا ما تستخدم ضمن تطبيق إدارة الجودة الشاملة في المؤسسة بموجب Six sigma.

- **مقاييس النزعة المركزية:** سوف نقتصر في تطرقنا إلى مقاييس النزعة المركزية على ما له علاقة بتطبيقات ضبط الجودة المتمثلة أساسا في المقاييس التالية[15]: الوسط الحسابي (Arithmetic Mean)، الوسيط (Median)، المنوال (Mode).
- **مقاييس التشتت:** التشتت هو الدرجة التي تتجه فيها البيانات العددية للانتشار حول قيمة وسطى ومن أهم مقاييسه :[16] المدى (Range)، الانحراف المعياري (Standard Deviation)

2- أدوات ضبط الجودة:

كما سبق وان أشرنا بأنه يوصي خبراء الجودة بضرورة الاعتماد على العديد من الأدوات العلمية، التقنية الإحصائية لضبط عمليات الجودة من خلال التحديد الدقيق لمشاكل الصناعة وتحليل أسباب هذه المشاكل والتوصل إلى الحلول المناسبة لها وبالتالي التوصل إلى معرفة التحسينات اللازمة على ضوء المعايير الموضوعة التي يتم قياس جودة المنتجات على ضوئها. ولهذا الغرض لقد تم تطوير العديد من تلك الأدوات، التي من أهمها[17]:

2-1- مخطط باريتو Pareto Diagram :

يستخدم تحليل "باريتو" لتحديد أولوية حل المشكلات،حيث يساعد الإدارة على التركيز على المشكلات التي لها أهمية نسبية أكبر وحلها ويركز هذا التحليل على قاعدة أساسية مفادها أن80% من المشكلات ترجع إلى20% من الأسباب وبالتالي فإن 20% من المشكلات ترجع إلى80% من الأسباب، ويمكن توضيح كيفية تطبيق تحليل "باريتو" من خلال الخطوات الأساسية التالية:

- تصنيف أسباب حدوث المشكلة.
- حساب عدد الأخطاء والعيوب وتصنيفها على أساس أسباب حدوثها.
- حساب النسب المؤوية للأخطاء أو العيوب الموجودة حسب تصنيفات الأسباب.
- ترتيب الأسباب وفقا للنسب المئوية من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية.
- رسم المحور الأفقي(×) لتمثيل الأسباب والمحور الرأسي(y) لتمثيل عدد الأخطاء ونسبها المئوية.
- وضع مقياس المجموع التراكمي لعدد الأخطاء على المحور الرأسي ووضع مقياس للنسب المئوية التراكمية على الخط موازي للمحور الرأسي.

- رسم عمود منفصل لكل سبب من الأسباب المصنفة بالترتيب من التكرار الأكبر إلى التكرار الأقل متوجها من اليسار إلى اليمين.
- وضع نقاط أمام منتصف كل عمود وإيصال هذه النقاط مع بعضها.

وكل هذا من أجل إظهار الأسباب الأكثر تكرارا للفت نظر الإدارة إليها، ثم الأسباب الأقل فالأقل وهكذا.

2–2– مخطط الترابط الانتشاري Scatter Diagram

يستخدم شكل الانتشار لعرض طبيعة العلاقة بين متغيرين وذلك بهدف تكوين فكرة أولية عن هذه العلاقة وعند القيام بتصميم الرسم البياني الانتشاري يمكن إتباع الخطوات التالية:

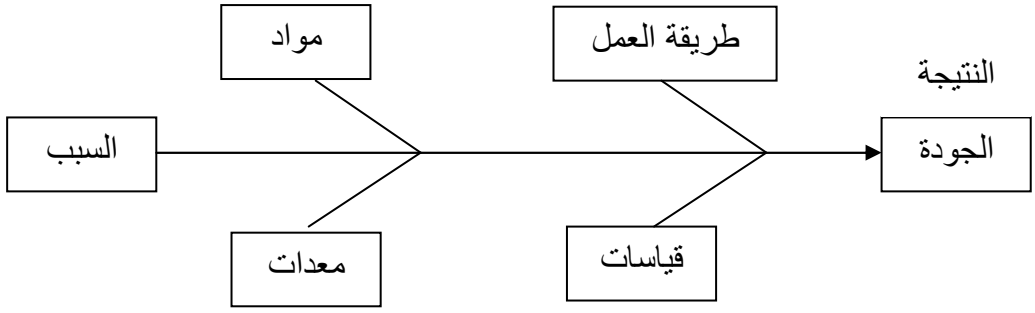
- تحديد المشكلة المراد دراستها بشكل دقيق وواضح.
- تحديد العناصر المراد دراستها وبالتالي الاتفاق على تعيين المتغير التابع والمستقل.
- تجميع البيانات الخاصة لمتغيرات الدراسة (البيانات الإحصائية ولفترات زمنية محددة).
- وضع البيانات مجمعة في جدول ورسم بياني يمثل العمود الأفقي (x) بيانات المتغير المستقل ويمثل العمود الرأسي (y) بيانات المتغير التابع.
- استخدام معادلة الارتباط لمعرفة مدى قوى العلاقة بين المتغيرين وتحديد اتجاهها.

وبعد الحصول على البيانات الإحصائية وتحديد طبيعة العلاقة بين المتغيّر التابع والمستقل، فإن هـــذا يفيـــد في تقـــديم الاقتراحـــات والتوصيات اللازمة المتعلقة بتحسين الجودة وكذا تلك المتعلقة بمعوقات تحقيق هذا المسعى.

2–3– مخطط السبب والنتيجة Cause and effect diagram:

طور هذه الخريطة العالم الياباني إشيكاوا والتي يطلق عليها اسم هيكل عظمة السمكة "Fish bonne Diagram"، فهي تمثل أسباب المشكلة وعلاقة هذه الأسباب بالمشكلة نفسها، حيث يتم تحديد الأثر المتمثل في المشكلة أولا والتي يعبر عنها برأس السمكة بعد ذلك يتم رسم خط الوسط والفروع الرئيسية لهذا الخط،(أنظر الشكل رقم:2) إذ يوضع عليها الأسباب الرئيسية للمشكلة. وبعدها يتم رسم الفروع الثانوية المتفرعة من الفروع الرئيسية لخط الوسط ووضع الأسباب الثانوية عليها. وبناءا عليه تظهر خريطة السبب والأثر والتي تمكّن من تحليل الأسباب الرئيسية والثانوية واتخاذ الإجراءات التصحيحية اللازمة.

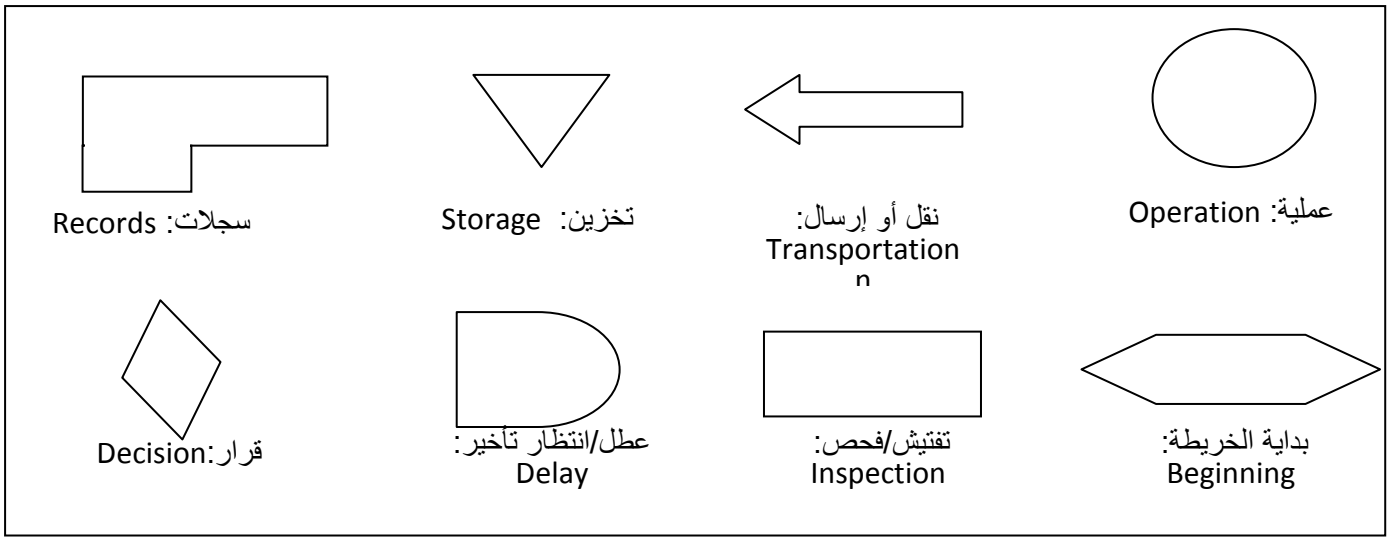
الشكل رقم (02)مخطط السبب والنتيجة



2–4– خريطة تدفق العمليات Process flow chart

تستخدم هذه الخريطة لتحديد طريقة أداء العمليات وتحليل خطواتها وذلك لتحقيق أهداف أهمها المساعدة في تحديد الأماكن التي يمكن أن تستفيد من مشاريع التحسينات المستمرة وكذا لتوثيق العمليات ضمن أسلوب إدارة الجودة الشاملة بدلا من طرق أخرى قد تحتاج إلى وقت أطول كوضع الإجراءات لكل نشاط أو لكل عملية.

الشكل رقم (03): أهم الرموز المستخدمة في خريطة تدفق العمليات.



المصدر: محفوظ أحمد جودة، **مرجع سبق ذكره**، ص 269.

2-5-مقدرة العملية الإنتاجية:

عرفها (Fegeinbaum) على أنها "قابلية العملية الإنتاجية الواقعة تحت الضبط الإحصائي على تحقيق خاصية الجودة ضمن المواصفات المحددة"[18]، أي أنها مقياس يتعلق بالدقة المحددة لعملية التصنيع، وسوف نتطرق إلى مراحل دراسة مقدرة العملية الإنتاجية وقياسها وفق ما يلي:

- مرحلة التخطيط: وهي عملية اختيار خاصية أو جملة من الخصائص المطلوب دراستها في المنتج.
- مرحلة التنفيذ: التي تتعلق بجمع البيانات الضرورية لعملية حساب مقدرة العملية الإنتاجية وفق ما حدد في مرحلة التخطيط أعلاه.
- مرحلة الحساب: تحسب مقدرة العملية الانتاجية طبقا للمعادلات التالية:

مقدرة العملية الإنتاجية = 6 × الانحراف المعياري للمجتمع، الذي يحسب بدوره بطريقتين:

بدلالة الوسط الحسابي :

بدلالة المدى:

إلا أن الواقع العملي أشار إلى سهولة حساب مقدرة العملية الإنتاجية بدلالة المدى لذلك يمكن صياغة المعادلة العامة لحساب مقدرة العملية الإنتاجية كما يلي:

حيث أن:

S: الانحراف المعياري للمجتمع

$\bar{R}$: متوسط المدى لعدد من العينات

d_2: قيمة ثابتة تعتمد على حجم العينة التي يحسب منها المدى، فعندما يكون حجم العينة (5) مفردات، فإن $d_2 = 2.33$
وبناءا عليه يمكن تبسيط معادلة حساب مقدرة العملية حسب الصيغة:

III. الأساليب الداعمة لتطبيق طريقة Six sigma:

لقد أتت طريقة Six sigma بفلسفة جديدة في علم الإدارة (التسيير) ترتكز حول جملة من الأساليب والطرق الداعمة والمساعدة على إنجاح تطبيقها تتمثل في إضفاء الطابع المهني على وظائف إدارة الجودة مأخوذة من الفنون القتالية لدعم البناء التنظيمي بالاستناد إلى التدريب اللازم لإتقان هذه المضامين باعتبار أن مؤسسات الأعمال اليوم تتصارع فيما بينها من أجل البقاء والنمو والتطور في السوق ومفاتيح كل ذلك تركز على الجودة والسعر المتناسب مع هذه الجودة، حيث تتمثل هذه الأساليب أساسا[19] بالاعتماد على ممارسة الكراتي (Karaty) المتمثلة في مختلف الأحزمة الملونة التي تشير إلى مستويات مختلفة من السيطرة والتمكن من تحقيق الجودة، حيث تتألف هذه الوظيفة من عناصر هي:

- القيادة التنفيذية، الأبطال وهم مدراء المستويات التنفيذية المسؤولين عن جهود إدارة وتوجيه مشروع Six sigma وتنفيذه على الوجه الصحيح والذين يدربون بدورهم حملة الأحزمة السوداء.
- حملة الأحزمة السوداء الممتازة وهم الأفراد الذين حصلوا على تدريبا متقدما على تقنيات أكثر تطورا لحل المشاكل وسبق وأن قادوا فرق مشاريع التحسين ولهم سجل مشهود في تحقيق النتائج، حيث تسند لهم مهام رصد تقدم الفرق وتقديم المساعدة اللازمة لإنجاح هذا المشروع لاسيما فيما يتعلق بالتدريب.
- حملة الأحزمة السوداء وهم العاملين الذين تلقوا الحد الأدنى من 4 إلى 5 أسابيع من التدريب على القيادة وحل مشاكل العمل ضمن مشروع Six sigma .
- إضافة إلى مدري وحدات الأعمال، مدراء خطوط الإنتاج، حاملي الأحزمة الخضراء والصفراء والبيضاء الذين يمثلون المستويات التنفيذية لمشروع Six sigma.

ثالثا: مرتكزات تحقيق الجودة الشاملة ضمن تقنية Six sigma

فمن خلال المحور السابق الذي تطرق إلى الجوانب النظرية والتطبيقية لمنتجية Six sigma التي تمثل في مجملها هيكل متكامل لتحقيق الجودة يشمل عديد النظريات والأفكار والأساليب الإحصائية التي كانت مطبقة في دوائر الجودة الهندسية منذ عقود ليتم إدماجها وتناسقها ضمن مبادئ محددة تشكل دعائم هذه الطريقة المتقدمة، التي أثبتت نجاحات متميزة لمعظم المؤسسات التي عملت على تطبيقها بنجاح، فيا ترى ما هي مرتكزات تحقيق الجودة الشاملة ضمن هذه الطريقة، وتحديدا كيف يمكن الوصول إلى تحقيق ذلك؟ وهذا ما سوف نحاول الإجابة عليه من خلال التحليل الموالي، و من أجل الوصول إلى تجسيد هذا المسعى تستخدم هذه الطريقة أسلوبا محددا لتحقيق التحسينات في المنتج باستمرار يعرف اختصارا DMAIC أي (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) وهي (عرف، قس، حلل، حسن، راقب) وهي خطوات عملية منظمة أساسها البيانات والمعلومات والمعالجة الإحصائية السليمة وفق أدوات Six sigma لحل مشاكل العمل والتوصل للتحسينات باستمرار، إذ نحاول عرض هذه العناصر من خلال ما يلي: [20]

I. عرف Define:

الذي يعني تحديد مشروع التحسين، التحديد الدقيق لمشاكل التحسين (بيان المشكلة)، ثم تحديد الهدف من ذلك (بيان الهدف) وعموما يتم بموجب هذه الخطوة تحديد ما يجب تحسينه وتطويره من أعمال ونشاطات بالمؤسسة من خلال التحديد الدقيق للمشاكل التي تعرقل هذا التحسين، حيث يجب أن يتضمن بيان المشكلة عموما مستوى هذه المشكلة، مكان حدوثها والأثر المالي لها، أما تحديد الهدف من خلاله (بيانه) الذي يجب أن يتضمن أساسا مستوى التحسين المرغوب أو المتوقع، أي مقدار التحسين المستهدف من هذا المشروع، الذي يجب أن يكون محددا وقابلا للقياس، وتعتمد الخطوة الأولى هذه أي (عرف) من نموذج (DMAIC) على تقنية (Sipoc) التي تعني ما يلي:

- الموردون Suppliers وهم كل الأشخاص الذين يوردون للمؤسسة شيء ما مثل تقديم (المعلومات، المواد، النماذج،..إلخ)؛
- بالمدخلات inputs: وهي معلومات أو مواد أو غيره؛

- العمليات process: الخطوات المتعددة لانجاز الأنشطة؛
- المخرجات Outputs: منتجات المؤسسة من سلع وخدمات؛
- العميل Customer: الذي يتقلى منتجات المؤسسة.

II.إجراء القياس Measure:

فبعد تحديد مشروع التحسين والتعرف على المشاكل التي تعيق هذا التحسين إلى غيره من الأمور التي تمت بموجب المرحلة السابقة عرف (Define)، فإن هذه المرحلة المخصصة للقياس تركز أساسا على تخطيط وتنفيذ قياس الأداء مقابل متطلبات وتطلعات العملاء، استنادا إلى مجموعة من المعايير لقياس المعيب من خلال استعمال الضبط الإحصائي للعديد من الأدوات العلمية والإحصائية التي سبق التطرق لها، حيث تمثل مرتكز وجوهر تقنيات six Sigma وأساس التحكم في السيطرة على العيوب الذي لا يتعد 3.4 لكل مليون عملية وبذلك تحقيق أقصى ما يمكن من فرص التحسين.

III.حلل Analyse:

الغرض الأساسي من هذه المرحلة هو السعي لاستغلال جميع المعلومات والبيانات التي تم التحصل عليها بموجب مرحلة القياس السابقة من خلال العمل على تحليل هذه البيانات قصد التوصل إلى معرفة وتحديد الأسباب الجذرية لمجمل مشاكل ومعوقات التحسين، عن طريق تحليل مسار مسببات الفشل، ثم ترتيبها من حيث التأثير، تبويبها، ثم السيطرة عليها والتحكم فيها.

IV.التحسين Improve:

تعد هذه المرحلة حاسمة وتتويجا لنتائج المراحل السابقة، حيث أن هدفها الأساسي هو أحداث تغيرات في العمليات تضمن التخلص من عيوب المنتج والتكاليف الزائدة والنفايات...الخ تأكيدا على التحديد الدقيق لحاجات وتطلعات العملاء بموجب تلك المراحل الأنفة الذكر، وذلك من خلال تحاليل ودراسة أسباب الفشل وإيجاد حلولا لها والسيطرة عليها، ثم اختبار هذه الحلول على عينة من المنتجات وتحديد نتائجها وأجراء التصحيحات اللازمة، ثم تعميمها فيما بعد لتشمل مجمل عمليات الإنتاج.

V.المراقبة Control:

من أجل العمل بمبدأ التحسين المستمر وفق ما تقتضيه مبادئ الجودة، فإن هذه العملية لا يجب أن تتوقف بل دوما هناك مجالات في حاجة إلى تحسين، ولهذا الأساس وبموجب هذه المرحلة التي تركز على مراقبة مجمل هذه العمليات قصد تحقيق هذا الغرض، فإنها يجب أن تراعى أساسا مايلي:

- معايير قياس الأداء باستمرار.
- إجراء عمليات القياس.
- تصحيح الانحرافات أن وجدت في وقتها المحدد.

وكل تلك المراحل ضمن طريقة (DMAIC) تتم بتعاون وتآزر وتنسيق عال رفيع المستوى بين جميع المسؤولين والفرق المشار إليها بموجب تقنية six sigma .بمختلف وظائفها وأدوارها، حيث تعمل هذه الأطراف مجتمعة دوما على تحقيق النجاح والتميز.

رابعا: نموذج تطبيقي: قياس مستوى six sigma بالتطبيق على مجال خدمات التعليم

تحاول هذه الدراسات قياس مستوى six sigma في الخدمات التعليمية التي تعلقت بنتائج الشهادة الإعدادية لإحدى الدورات في السنوات الأخيرة الماضية ، حيث عدد المترشحين كان في حدود المليون، (وهو وفق ما يتطلبه تطبيق six sigma)، إذ يشير الجدول رقم 02 إلى المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و six sigmaلحالات الرسوب للمليون مترشح المشار اليه، (حيث تعد حالات الرسوب هذه وحدات معيبة)، إذ نلاحظ أن نتائج six sigma لكل المواد التي تم الامتحان بموجبها (التي هي من X1 إلى X10) كانت أكثر من (3.4) في المليون وفق ما تشترطه six sigma وأن المادة X9 هي الأقل، التي قدرت (5.46) واعتبرت الأفضل كونها الأقرب ضمن هذه النتائج إلى مستوى (3.4) تلتها X4، X2على الترتيب (5.76)، (5.88)، فيما اعتبرت المادة X7 الأضعف نتيجة، حيث كانت (7.62) six sigma تلتها المادتان X1، X5 على التوالي (7.32)، (7.02)، في حين بلغ المؤشر الكلي لـــ six sigma بخصوص هذه الدورة (6.42) وهو يعبر عن نسبة رسوب مرتفعة إلى حد ما، كونها تمثل ضعف أي أكثر من مرتين تقريبا مستوى (3.4) وهي القيمة المسموح بها وفق مفهوم six sigma.

وعليه استخلاصا من تلك النتائج يتعين على القائمين على هذه الدورة العمل على معرفة أسباب هذا الرسوب، هل هو يكمن في درجة التحصيل العلمي، الذي عادة ما يرتبط بنوعية المدرسين بالدرجة الأولى من حيث الكفاءة والتدريب والجدية....الخ،

أم يكمن في جوانب التسيير، أم عوامل أخرى مادية أو اجتماعية أو غيرها، حيث يتطلب تحديد تلك الأسباب وتحليلها وفق طريقة (DMAIC) ضمن منهج six sigma التي تتلخص في عرَف : أي حدد هذه الأسباب ثم قيس : أي قيس تأثير درجات هذه الأسباب ثم حلَل مصادرها وعناصرها .....الخ، وبعد ذلك حسَن : أي استنباط الحلول المناسبة من خلال خطوات (DMAIC) السابقة مفيدة للتقليل من حالات الرسوب تلك وبالتالي التحسين والرفع من مستوى النجاح، وأخيرا راقب : أي مراقبة عمليات التحسين باستمرار.

الجدول رقم (02) قياس six sigma لحالات الرسوب في شهادة الإعدادية في احدى الدورات الماضية:

المواد	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	Six sigma
X1	2.08	1.22	7.32
X2	3.00	0.98	5.88
X3	3.30	1.04	6.24
X4	2.87	0.96	5.76
X5	3.37	1.17	7.02
X6	3.00	1.05	6.30
X7	3.06	1.27	7.62
X8	3.00	1.06	6.36
X9	3.11	0.91	5.46
X10	2.51	1.03	6.18
المؤشر الكلي	**2.99**	**1.07**	**6.42**

المصدر : من إعداد الباحث

خلاصة:

إن تطور مفهوم الجودة وبلورة أفكاره وصولا إلى مفهوم إدارة الجودة الشاملة لم يأتي دفعة واحدة بل استلزم وقتا ليس بالهين من الزمن وكان نتيجة لإضافات علمية كبيرة على المستويين الفكري والتطبيقي، إن من أهم مبادئ TQM الوقاية بدل من التفتيش، التعاون بدل من المنافسة، المشاركة الكاملة، التركيز على الموارد والكفاءات، التركيز على العميل، التحسين المستمر وغيره، كما أن تطبيق هذا المفهوم التسيري المعاصر يستلزم توفر جملة من المتطلبات ويتم هذا التطبيق وفق خمسة مراحل متسلسلة ومترابطة تبدأ بمرحلة الإعداد، فمرحلة التخطيط، ثم مرحلة التقييم الذي يشمل تقييم العاملين لمدى إدراكهم بضرورة تطبيق هذا المسعى، ثم تقييم أراء العملاء، فتقيم تكاليف مشروع الجودة ....الخ. ثم يلي ذلك مرحلة التنفيذ، وتتوج هذه المراحل بتبادل الخبرات مع المؤسسات الرائدة في هذا المجال.

تعد تقنيات six sigma طريقة إحصائية متكاملة تستخدم جملة من الأدوات والأساليب يمكن تطبيقها الصحيح من تحسين الأداء من خلال تخفيض دراجات التعقيد في العمليات وخفض دورة الوقت، مما يتيح الاكتشاف المبكر للأخطاء والتصحيح المبكر لها في آن واحد، وبالتالي التخفيض الهائل في التكاليف مع التحكم في المواصفات بدرجة لا تتعد 3.4 خطأ لكل مليون وحدة إنتاجية. تتكون هذه الطريقة من جملة من الأدوات التقنية الإحصائية تستعمل في عمليات الضبط الإحصائي للجودة تتمثل في عدد لا حصر له من هذه الأدوات أهمها مخطط باريتو، مخطط الترابط الانتشاري، مخطط السبب والنتيجة، خريطة تدفق العمليات، نموذج مقدرة العملية الإنتاجية الذي يتألف في حد ذاته من جملة من الأدوات الإحصائية.

و مما سبق يمكن الخروج بالتوصيات التالية:

- على المستوى الأكاديمي : ضرورة الاهتمام بتدريس تقنيات Six sigma في الجامعات والمعاهد الجزائرية على غرار جامعات الدول المتقدمة التي شرعت في تدريسه منذ عقود.
- على المستوى المهني : ضرورة التعريف باستخدامات ومزايا تطبيق هذه التقنيات في المؤسسات الاقتصادية الجزائرية من طرف الوزارة المعنية كوزارة الصناعة وإعادة الهيكلة بالتعاون مع الجامعات والمعاهد المتخصصة في هذا المجال.
- على المستوى الرسمي : ضرورة التنسيق والتعاون مع الدول الرائدة في تطبيقات طريقة Six sigma لاسيما تلك الدول التي تربطها شراكات مع الجزائر لاستفادة من تجاربها الناجحة في هذا المجال.

- على مستوى المؤسسات الاقتصادية : ضرورة تخصيص جائزة للمؤسسات التي تتمكن من تطبيق تقنيات هذه الطريقة بنجاح من طرف الدولة على غرار العديد من دول العالم تشجيعا لإنجاح مسعى الجودة والتحكم في تطبيقاتها.

الإحالات و المراجع المعتمدة:

1-محفوظ أحمد جودة، **إدارة الجودة الشاملة: مفاهيم وتطبيقات**، دار وائل للنشر، الأردن، 2004، ص 12.
2-**نفسه**، ص 12
3-**نفسه**، ص 13
4-أحمد بن عيشاوي، **إدارة الجودة الشاملة (TQM) في المؤسسات الخدمية**، مجلة الباحث، العدد الرابع، فيفري، 2006، جامعة ورقلة، ص 10.
5-محفوظ أحمد جودة، **مرجع سبق ذكره**، ص 15.
6-**نفسه**، ص 15.
7- أحمد بن عيشاوي، **إدارة الجودة الشاملة مدخل لتطوير الأداء الإداري للمنظمات**، ورقة تقدم بها للمؤتمر الدولي الأول حول الأداء المتميز للمنظمات والحكومات، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة ورقلة 08-09 مارس 2005، ص 510.
8- أحمد بن عيشاوي، **المرجع السابق**، ص 511.
9-خالد ين سعد، **إدارة الجودة الشاملة، تطبيقات على القطاع الصحي**، مكتبة الملك فهد، الرياض، 1997، ص 70.
10- خالد ين سعد، **المرجع السابق**، ص 71.
11-جوزيف جابلونسكي، **تطبيق إدارة الجودة الشاملة**، ترجمة: عبد الرحمان توفيق، مركز الخبرات المهنية للإدارة (بميك)، القاهرة، ص ص 149-150.
12-إسماعيل إبراهيم القزاز، رامي حكمت الحديثي، عادل عبد المالك كوريل، **Six sigma وأساليب حديثة أخرى في إدارة الجودة الشاملة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، 2009، ص 16.
13-**نسفه**، ص 16.
14-**نسفه**، ص 16.
15-**المرجع السابق**، ص ص 39- 43.
16- أحمد بن عيشاوي، **إدارة الجودة الشاملة (TQM) في المؤسسات الفندقية في الجزائر**، أطروحة دكتوراه العلوم في علوم التسيير، تخصص إدارة أعمال، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، 2008/2007، ص 39-40.
17-إسماعيل إبراهيم القزاز، رامي حكمت الحديثي، عادل عبد المالك كوريل **مرجع سبق ذكره**، ص ص 89-98، بتصرف.
18-**نفسه**، ص ص 99-110، بتصرف.
19-توفيق محمد عبد المحسن، **الجودة الشاملة وستة سيجما**، دار الفكر العربي، مصر 2006، ص ص266- 268، بتصرف.
20-إسماعيل إبراهيم القزاز، رامي حكمت الحديثي، عادل عبد المالك كوريل **مرجع سبق ذكره**، ص ص 22-33، بتصرف.