



## الفصل الاول

### منهجية البحث والدراسات السابقة

#### المبحث الاول : منهجية البحث

(١-١) مقدمة :

قال تعالى في محكم تنزيله في القرآن الكريم ﴿الَّذِينَ لَنَا أَنْفَقُوا لَمْ يُسْرِفُوا وَلَمْ يَقْتُرُوا وَكَانَ بَيْنَ ذَلِكَ قَوَامًا﴾ (٦٧) سورة الفرقان ، ﴿وَلَا تُجْعَلْ يَدَكَ مَغْلُولَةً إِلَىٰ عُنُقِكَ وَلَا تَبْسُطْهَا كُلَّ الْبَسْطِ فَتَقْعُدَ مَلُومًا مَّحْسُورًا﴾ (٢٩) سورة الإسراء ، ﴿يَا بَنِي آدَمَ خُذُوا زِينَتَكُمْ عِندَ كُلِّ مَسْجِدٍ وَكُلُوا وَاشْرَبُوا وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾ (٣١) سورة الأعراف.

حتنا الإسلام الحنيف علي الإلتقان وعدم الحياذ عن جادة الطريق القويم في أداء الأعمال وهدانا الي الطريق المستقيم والإعتدال وكما ورد في كلام النبي محمد بن عبدالله عليه افضل التسليم في مسند الإمام أحمد بن حنبل {حدثنا قتيبة بن سعيد حدثنا ابن لهيعة عن حبي بن عبد الله عن أبي عبد الرحمن الحبلي عن عبد الله بن عمرو بن العاص أن النبي صلى الله عليه وسلم مر بسعد وهو يتوضأ فقال ما هذا السرف يا سعد قال أفي الوضوء سرف قال نعم وإن كنت على نهر جار { صدق رسول الله .

معنى الإسراف لغةً: قال ابن منظور في لسان العرب (السرف والإسراف: مجاوزة القصد) معنى الإسراف لبطاحاً: قال الكفوي الإسراف: (هو صرف الشيء فيما لا ينبغي زائدا على ما ينبغي) وقال الراغب الأصفهاني في المفردات في غريب القرآن السرف: (تجاوز الحد في كل فعل يفعله الإنسان، وإن كان ذلك في الإنفاق أشهر) ، وكان ذلك في القرن الأول الميلادي أي أنها مبادرة للجودة من الله عز وجل الي الناس جميعاً .

تتميز الأسواق المعاصرة بالمنافسة الحادة بين المنشآت و هذا كمحاولة منها للوصول إلى إشباع إحتياجات و متطلبات العملاء و إرضائهم بتمتعهم بالمزايا التنافسية التي تتيح لهم الإحتفاظ بموقعهم في الميادين التي يعملون بها .

لذا على المؤسسة التي لديها الرغبة في البقاء و النمو مع التفوق ، فما عليها سوى أن تتبنى فلسفة مواكبة تركز على تقديم قيمة أعلى للمستهلك المستهدف .

و هذا ما جعل الإهتمام بالجودة ظاهرة عالمية حيث أصبحت المنظمات و الحكومات في العالم توليها إهتماماً خاصاً ، و أصبحت الجودة هي الوظيفة الأولى لأي منظمة و فلسفة إدارية و أسلوب حياة لتمكّنها من الحصول على الميزة التنافسية حيث أصبحت الجودة سلاحاً إستراتيجياً للحصول على الميزة التنافسية و قد أدى إدراك أهمية الجودة كسلاح إستراتيجي للحصول على ميزة تنافسية إلى تبني فلسفة " إدارة الجودة الشاملة " و هي فلسفة قائمة على أساس مجموعة من الأفكار الخاصة بالنظر إلى الجودة على أساس أنها عملية دمج جميع أنشطة المنظمة و وظائفها ذات العلاقة للوصول إلى مستوى متميز من الجودة و تصبح مسؤولية كل فرد في المنظمة مما يرفع أداء المؤسسة .

في بيئة المنافسة الشديدة التي تشهدها المنظمات تسعى لتطبيق مناهج رقابية فعالة لمواكبة المنافسة وتحقيق رضا العملاء وتخفيض العيوب وفي نفس الوقت تخفيض تكاليف تحقيق ذلك، ومن أهم المناهج المعاصرة منهج سيجما ستة Six Sigma وهو منهج منضبط جداً يساعد المنظمات في الحصول لدرجات عالية من الجودة وتقليل العيوب إلى مستويات منخفضة تقترب كثيراً من كونها معدومة ، فهو منهج أنتجته المنظمات فيما يختص بعملياتها الأساسية وهيكلها، بحيث يقوم على مراقبة الأداء والأنشطة والعمليات اليومية طمعاً في الحصول لدرجة متقدمة من الجودة الشاملة .

فمن خلال هذه الأهمية تم طرح مجموعة من التساؤلات التي تمثل اشكالية بحثنا هذا و هي :

- هل هنالك أثر لمعايير سيجما ستة Six Sigma على تحسين الصيانه الكهربائيه بالشركة السودانية لخطوط انابيب البترول ؟ .

- هل هنالك علاقة بين تطبيق منهجية ستة سيجما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل .

- هل توجد علاقة بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية .

و للإجابة على هذه التساؤلات قُسم عملنا هذا إلى أربعة فصول حيث يتناول الفصل الأول الإطار النظري للدراسة والفصل الثاني يستعرض منهجية ستة سيجما من خلال تعريف الجودة، وروادها، ونماذج للأداء المتميز، ومنهجية ستة سيجما نشأتها ومعاييرها وأهدافها، أدواتها وطرق تطبيقها، و في الفصل الثالث نتطرق إلى الصيانة الكهربائية و لمحة عن الشركة السودانية لخطوط أنابيب النترول، وتطبيق ستة سيجما علي قسم الصيانة، ثم في الرابع نتعرض إلى طريقة وإجراءات الدراسة والنتائج والتوصيات عن كل ما جاء في بحثنا.

### (٢-١) مشكلة الدراسة:

تتكون مشكلة الدراسة من عدة متطلبات تسعى لها الشركات المؤسسات التي تهدف الي تقديم المنتجات والخدمات لكسب رضا العملاء وتتلخص في النقاط التالية :

1/ منع الفاقد (Eliminate Wastes) وتقليل الاخطاء (Mistakes) واعاده العمل (Rework).  
2/ زيادة الربحية ورفع القدرة التنافسية للشركة .

3/ إيجاد أفضل الطرق لأداء العمل بقسم الصيانة الكهربائية بإستخدام منهجية ستة سيجما.

### (٣-١) أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من أهمية منهج ستة Six Sigma كأسلوب في الضبط والرقابة، والصيانة الكهربائية كوسيلة للمحافظة علي الممتلكات وإدامة التشغيل وبالتالي تحقيق مستويات أداء عالية للشركات بالمقارنة مع المنافسين من الشركات والمؤسسات العاملة بنفس القطاع ، وهذا ما يتطلب من المرافق العاملة في هذا المجال من التعرف على احتياجات عملائها لتحسين عملية تقديم خدماتها، وبالتالي تخفيض التكاليف بما ينعكس بالنتيجة النهائية على تحقيق مستويات عالية من الأرباح.

#### (١-٤) أهداف الدراسة:

- من الأهداف الإستراتيجية التي تسعى إليها المؤسسات الخدمية والصناعية الخاصة والحكومية للإرتقاء بمستوى المنتج أو الخدمة حتى تصل لدرجة التفوق والقرب من الكمال.
- 1/ الهدف الرئيس للبحث هذا هو تحسين عملية الصيانة الكهربائية باستخدام إستراتيجية ستة سيكما التي تعد من أحدث الطرائق الإحصائية المتبعة في هذا المجال.
- ٢/ المساهمة في التعريف الفكري والتطبيقي لطريقة ستة سيكما مع بعض الطرق الإحصائية التي تكون ملازمة لها بغية تحسين العملية الإنتاجية.
- ٣/ تحديد سبل معالجة الإنحرافات التي تظهر في أثناء العمليات في ضوء نتائج تطبيق المنهج ومحاولة تقليل الإنحرافات التي تؤثر في رغبات ومتطلبات العملاء وصولاً الى درجة الإنحراف الصفري ومن ثم تحسين العملية .
- ٤/ معرفة مؤشرات الأداء وكيفية تحديدها .
- ٥/ قياس وتقييم العمل بأسلوب ومفاهيم المقارنات المعيارية / المقارنة بالأفضل.
- ٦/ وضع المؤشرات الخاصة بعمل القسم في كل عملياته.

#### (١-٥) فرضيات الدراسة:

##### الفرضية الرئيسية :

لايوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمعايير ستة سيكما ( إلتزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، الموارد ) علي تحسين الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوي دلالة إحصائية .

##### ويتفرع منها فرضيتان فرعيتان هما :

الاولي : ليست هنالك علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيكما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل عند مستوي دلالة إحصائية .

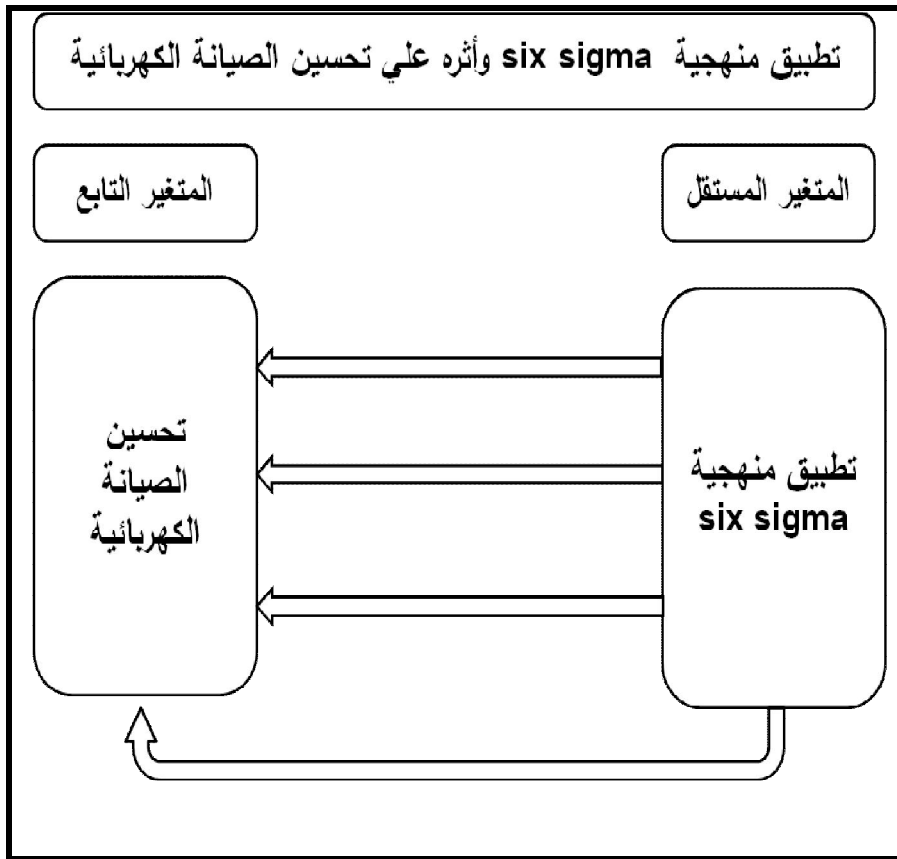
الثانية : لا توجد علاقة ترابطية ذات دلالة احصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية عند مستوي دلالة إحصائية .

(٦-١) متغيرات الدراسة :

لِسجاماً مع مشكلة الدراسة وعملاً على تحقيق أهدافها، وفرضياتها، تم تصميم نموذجاً إفتراضياً للدراسة ( تطبيق منهجية ستة سيجما وأثره في تحسين أعمال الصيانة الكهربائية ) دراسة ميدانية لشركة خطوط أنابيب البترول السودانية للفترة من (٢٠١٢-٢٠١٤م )

يبينه الشكل الآتي:

شكل رقم (١) متغيرات دراسة تطبيق منهجية ستة سيجما وأثره في الصيانة الكهربائية



المصدر: من إعداد الباحث بالإعتماد علي معايير ستة سيجما

تم الإعتماد على معايير منهجية ستة سيجما Six Sigma (التزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، والموارد) على ما أورده (Salaheldin & Abdelwahab, 2009: 23-35)<sup>(1)</sup> ، أما ما يتعلق بتحسين الصيانة الكهربائية (منع الفاقد وتقليل الأخطاء ، زيادة القدرة التنافسية ، إيجاد افضل الطرق للصيانة الكهربائية ) فقد إعتد الباحث على معايير ( د. محمد عبد العال النعيمي ، SIX-SIGMA منهج حديث في مواجهة العيوب ، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، المؤتمر العلمي لجامعة الزيتونة نيسان ٢٠٠٧ ) .

#### (٧-١) منهجية الدراسة:

##### أسلوب الدراسة:

تم استخدام المنهج الوصفي والتحليلي، الذي يعتمد على دراسة الواقع أو الظاهرة، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها تعبيراً كيفياً وكمياً، ومن خلال إستخدام الأسلوب التطبيقي، عن طريق جمع البيانات وتحليل محتوياتها واختبار فرضيات الدراسة . كما تم إستخدام الأسلوب التطبيقي المتضمن إستخدام العديد من الطرق والمعالجات الإحصائية ذات العلاقة بموضوع الدراسة.

وقد تم الإعتماد علي مصدرين أساسيين للمعلومات :

١/ المصادر الثانوية: تتمثل في مراجعة واستقصاء أدبيات الدراسة وهي الكتب والمراجع والدراسات العربية والأجنبية ذات العلاقة بالموضوع والدوريات والتقارير التي تناولت موضوع الدراسة والمطالعة في مواقع الانترنت ذات الصلة .

٢/ المصادر الأولية: لمعالجة الجوانب التحليلية لموضوع البحث تم جمع البيانات الأولية من خلال الإستبانة كأداة رئيسية للبحث ، صممت خصيصاً لهذا الغرض ووزعت علي العاملين بالشركة محل الدراسة.

---

(1) Salaheldin, Ismail Salaheldin and Abdelwahab, Iman Shafee,(2009), (Six Sigma Practices in the Banking Sector in Qatar) ,Global Business and Management Research :An International Journal, Vol.1,No.1:23-35

## مجتمع الدراسة وأدواتها:

يعرف مجتمع الدراسة بأنه جميع مفردات الظاهرة التي يدرسها الباحث، وبذلك أصبح مجتمع الدراسة جميع الأفراد والأشياء الذين يكونون موضوع مشكلة الدراسة. وبناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها فإن المجتمع المستهدف يتكون من القائمين على أعمال الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول ، وقد تم استخدام أسلوب العينة الملائمة وهي العينة التي يتم فيها إختيار وحدات المجتمع على أساس الملائمة من خلال توفر الأشخاص المراد توزيع الإستبانة عليهم من داخل الشركة السودانية حيث تم توزيع (٥٠) إستبانة خضعت جميعها للتحليل .

## أدوات الدراسة :

تنسيقاً مع مشكلة الدراسة وفرضياتها لتحقيق أهدافها، تم تصميم إستبياناً للدراسة ( تطبيق منهجية ستة سيجما وأثره في تحسين أعمال الصيانة الكهربائية دراسة ميدانية لشركة خطوط انابيب البترول السودانية للفترة من (٢٠١٢-٢٠١٤م )

تم الاعتماد على عبارات محاور دراسة اثر تطبيق منهجيه ستة سيجما Six Sigma

( التزام ودعم القيادة العليا ، التدريب والموارد البشرية ) على ما أوردهته دراسة ( إمكانية التوافق لسياسات التدريب في المؤسسة الإقتصادية مع تطبيق ستة سيجما، دراسة حالة مؤسسة كوندور الصناعية، الدكتور بوقره رايح والاستاذ زواوي حميده ، جامعة المسيلية) منشور بمجلة بغداد للعلوم الإقتصادية الجامعة ، العدد الثلاثون ٢٠١٢ .

أما ما يتعلق بمحاور ( التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، منع الفاقد وتقليل الاخطاء ، زيادة القدرة التنافسية ، إيجاد أفضل الطرق للصيانة الكهربائية ) فقد إعتد الباحث على عبارات محاور ما أوردهته دراسة ( استخدام معايير ستة سيجما لتحقيق جودة التدقيق الداخلي ، دراسة حالة الجامعات الفلسطينية بقطاع غزة، بحث تكميلي لنيل الماجستير في المحاسبة والتمويل في الجامعه الاسلاميه كلية التجاره قطاع غزة ،إعداد جيهان صلاح الدين ابوناھية إشراف الدكتور ماهر موسي درغام ٢٠١٢) .



## المبحث الثاني : الدراسات السابقة

خلصت العديد من الدراسات التي استهدفت التحقق من أثر تطبيق ستة سيجما وفي سياق منهجية البحث يمكن عرض عدداً من الدراسات النظرية والميدانية التي ستسهم في رسم المسار الهيكلي والبنائي له ودعم فرضياته . فيما يلي استعراض لهذه الدراسات مع اظهار أهم ما يميز الدراسة الحالية :

### (١-٢) دراسات عربية :

١/ دراسة ( محمد احمد محمد الطائف ، ٢٠١١ ) بعنوان (إمكانية تطبيق ستة سيجما في مصانع الأسمنت في الجمهورية اليمنية) . والتي هدفت الي تقديم إطار نظري حول ستة سيجما، وعناصرها ومبادئها وأبعادها ليكون دليلاً للمصنع قيد الدراسة بهدف خلق الوعي وإثارة اهتمام الإدارة العليا حول أهميته. كما هدفت للتعرف على إمكانية تطبيق عناصر ستة سيجما في المصنع محل الدراسة. وتحديد مدى توافر أبعاد ستة سيجما في المصنع محل الدراسة ، وقد توصلت الدراسة الي أن هناك إمكانية لتطبيق ستة سيجما في المصنع محل الدراسة حيث حصل المحور المتعلق بنظام المعلومات على المرتبة الأولى، بينما جاء عنصر التزام الإدارة العليا في المرتبة الأخيرة .

٢/ دراسة (محمد عبدالعال النعيمي، ٢٠١٠) بعنوان (سيجما ستة أسلوب إحصائي متقدم للوصول إلى أقل خطأ ) .هدفت هذه الدراسة إلى بيان أهمية منهج سيجما ستة في تقليل مستويات الخطأ من خلال استخدام معايير six sigma منهج سيجما ستة ، إذ يعمل منهج سيجما ستة على ربط أعلى جودة وأقل تكاليف للإنتاج أو الخدمات، وتوصلت الدراسة إلى أن تطبيق منهج سيجما ستة يعطي نتائج ذات دقة عالية بأقل الأخطاء حيث إن الخطأ المسموح تحت سيجما ستة يبلغ 3.4 لكل مليون فرصة أو خدمة أو حتى عملية . لذلك من المفترض اعتماد هذه الطريقة لدقتها وإعطائها الميزة التنافسية للمنظمة.

3/ دراسة (Salaheldin & Abdelwahab, 2010) بعنوان ( Six Sigma Practices in the Banking Sector in Qatar ) هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن عملية تطبيق منهج ستة سيجما Six Sigma من قبل البنوك في دولة قطر لتحديد المنافع المتوقعة من استخدام منهج ستة سيجما بالإضافة إلى تحديد عوامل النجاح الحرجة. تكونت عينة الدراسة من العاملين في مختلف المستويات الإدارية والبالغ

عدددهم . 73 وقد توصلت الدراسة إلى العديد من النتائج كان أبرزها أن هناك العديد من الفوائد المتأتية من استخدام منهج سيجما ستة ومنها الرقابة والتقييم.

٤/ دراسة (سمر خليل ابراهيم جواده ،٢٠١١) بعنوان (مدي توافر مقومات تطبيق ستة سيجما في المستشفيات الحكومية في قطاع غزة ودورها في تحسين جودة الخدمات الصحية من وجهة نظر الإدارة العليا) هدفت الدراسة الي معرفة مدي امكانية تطبيق ستة سيجما في المستشفيات الحكومية في قطاع غزة من وجهة نظر الادارة العليا من خلال التعرف علي العوامل الرئيسية والتي تشكل حجر الاساس للتطبيق والتعرف علي اثر تطبيق ستة سيجما علي تحسين الخدمات الصحية ، وقد توصلت الدراسة الي انه تتوفر لدي الإدارة العليا إستراتيجية واضحة لعمليات التطوير، كما يتوفر دليل واضح حول سياسات واهداف الجودة في المستشفيات، كما توصلت الدراسة الي ان تطبيق ستة سيجما له اثر في تحسين جودة الخدمات الصحية وتخفيض الاخطاء الطبية.

٥/ دراسة (سينا أحمد الراوي،٢٠١٢) بعنوان ( قياس مدي التزام المستشفيات الخاصة الحائزة على جائزة الجودة والتميز في محافظة عمان بمنهج ستة سيجما واثره في ضبط جودة التدقيق الداخلي) هدفت الدراسة إلى التعرف على طبيعة تطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma بالمستشفيات الخاصة الحائزة على جائزة الجودة والتميز في محافظة عمان ، وإلى أي مدى تؤثر معايير منهج سيجما ستة Six Sigma في ضبط جودة التدقيق الداخلي بالمستشفيات الخاصة الحائزة على جائزة الجودة والتميز في محافظة عمان. وتوصلت الي أن المستشفيات تلتزم بمعيار دعم الإدارة العليا والتحسين المستمر بشكل عال جدا وهناك اثر كبير جدا لمنهجية ستة سيجما علي ضبط جودة التدقيق الداخلي.

٦/ دراسة (امل سلامة الشامان ،٢٠٠٥) بعنوان (تطبيق سيجما ستة في المجال التربوي) هدفت الدراسة الي تطبيق سيجما ستة في المجال التربوي بالمملكة العربية السعودية من خلال التعرف علي التعرف علي مفهوم سيجما ستة ومكوناتها وخصائصها واهميتها بالنسبة للقيادة الادارية. توصلت الدراسة الي النتائج التالية: أن سيجما ستة هي إمتداد مباشر لإدارة الجودة الشاملة فهي نظام شامل يسعى لمرحلة الاعيوب في إنتاج المنظمة لإرضاء العميل وإشباع رغباته عن طريق تجويد المنتج وتخفيض تكاليف الإنتاج ورفع الأرباح والتخلص من الفاقد وكذلك تجتمع ستة سيجما مع إدارة الجودة الشاملة في التركيز علي العميل

ولاحتياجاته. وكذلك من أهم توصيات الدراسة: العمل علي تقديم ستة سيكما ضمن البرامج التدريبية التي تقدم للقيادات التربوية علي مختلف مستوياتها الإدارية ، ضرورة التعرف علي رغبات واحتياجات المستفيدين (الطلاب، أولياء الأمور، سوق العمل، المجتمع) بشكل مستمر وبذل الجهد في تحقيقها خاصة مع وجود التطورات التكنولوجية والمعلوماتية وغيرها التي تؤثر بشكل كبير علي تغيير إحتياجات العملاء

٧/ دراسة (حسن عبد الصاحب مهدي، 2012) بعنوان (تطوير أداء تنفيذ الهياكل الخرسانية في قطاع التشييد في العراق باستخدام التقنية الإدارية الحديثة (Six Sigma) ) في قسم الهندسة المدنية) هدفت الدراسة الي تطوير الأداء وتحسين الجودة بالنسبة للمشاريع الإنشائية من خلال تحسين الأداء في أعمال تنفيذ الهياكل الخرسانية إعتاماداً على منهجية ستة سيكما، ولغرض تحقيق هدف البحث فقد اعتمد الباحث أولاً على الدراسة النظرية الشاملة لمفاهيم الجودة ثم الحديث عن منهجية ستة سيكما كنظام يعمل على تقليل العيوب وتحسين الجودة وثانياً على الدراسة الميدانية التي قام بها الباحث عن طريق أجرائه للاستبيان المفتوح المتمثل بالمقابلات التي أجراها الباحث مع شريحة من المهندسين من ذوي الخبرة في مجال تنفيذ المشاريع الإنشائية استطاع من خلالها تصميم استمارة استبيان مغلق اشتملت على محاور البحث الرئيسة وتم توزيعها على عينه مختارة من المهندسين من ذوي الخبرة في هذا المجال، كما قد قام الباحث بتطبيق منهجية (DMAIC) وهي إحدى الأساليب المعتمدة لتطبيق ستة سيكما على الحالة الدراسية (مشروع مختبر الإنشاءات في جامعة بغداد) لغرض تحديد أهم العيوب التي قد تظهر عند تنفيذ الهيكل الخرساني وتقييم مستوى جودة تنفيذ الهيكل الخرساني ثم تحليل أسباب حدوث هذه العيوب واقتراح إجراءات لتطوير الأداء وتحسين الجودة اعتماداً على المسح الميداني الذي تم إجراءه. وتوصلت الدراسة الي أن مستوى سيكما للحالة الدراسية التي تم اختيارها هو ٢.٣٥ وعدد العيوب لكل مليون فرصة لحدوث العيب هو ٢١١٩٠٥ ويعتبر مستوى سيكما هذا قليلاً جداً ونسبة العيوب كبيرة مما يدل على تدني مستوى الجودة للحالة الدراسية، إن العمل على تقليل الأخطاء ومنع حدوث العيوب وتحسين الأداء ومستوى الجودة يؤدي إلى توفير في الكلفة وتقليل الوقت المطلوب وبالتالي زيادة أرباح الشركات الإنشائية، حاجة الأيدي العاملة في قطاع التشييد للتدريب لزيادة كفاءتهم في التنفيذ وخصوصاً فيما يتعلق بأعمال تنفيذ الهيكل الخرساني.

٨ / دراسة (عثمان احمد المصطفي حياتي، ٢٠١٢) بعنوان (أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة في صيانة السيارات) هدفت الدراسة الي التعرف علي أثر تطبيق إدارة الجوده الشاملة في صيانة السيارات وتصميم نموذج مطور مستوحي من أهداف إدارة الجودة الشاملة لصيانة السيارات لضمان عملية إنسياب عملية الصيانة بصورة أحسن مما هي عليه. وصولا لأهداف الدراسة وللإجابة علي أسئلتها إنتهج الباحث المنهج الوصفي التحليلي ، وطبقت الدراسة علي ثلاث شركات تعمل في مجال صيانة السيارات بالمملكة العربية السعودية . توصلت الدراسة الي أن الزبائن راضون عن أداء مراكز الصيانة ، وإنهم يتسلمون سياراتهم بحالة جيدة بعد الصيانة ، وإن برنامج الصيانة فيها واضح ، وإن جودة الصيانة فيها عالية ، ولكنهم غير راضين عن طول فترة الصيانة ، وارتفاع تكلفة الصيانة ، وإن التواصل مع المركز سيئ للغاية. كما توصلت الدراسة الي تصميم نموذج مطور يمكن تطبيقه في صيانة السيارات وأوضحت نتائج تطبيقه عن طريق المحاكاه بإستخدام برنامج واتضح انه يقلل كثيرا من الوقت والتكلفة.

#### (٢-٢) دراسات أجنبية :

١ / دراسة (Hakeem Khan,2005) بعنوان (A study for critical success factor for Six Sigma Implementation In UK Organizations) هدفت الدراسة الي التعرف علي العوامل الحرجة لتطبيق ستة سيجما في بريطانيا، كما هدفت الي التعرف علي المشكلات التي تواجه تطبيق ستة سيجما خاصة في المؤسسات التي بدأت بالتطبيق او التي في طور التطبيق، حيث أجريت هذه الدراسة علي ٧٥ مؤسسة، كما تطرقت الدراسة لأهم العوامل التي تؤثر علي تطبيق ستة سيجما في هذه المؤسسات: دعم وتأييد الإدارة العليا، ثقافة التغيير ، الإتصالات الفعالة، التدريب والتعليم، وإستخدام الباحث في جمع البيانات الإستبتيان الإلكتروني. وقد توصلت الدراسة الي أنه مازال تطبيق ستة سيجما في طور البداية، حيث كان السبب الأساسي لتطبيقها هو ضغط المنافسة والحاجة الي التغيير، كما توصلت الدراسة الي اهم المشاكل التي واجهت تطبيق ستة سيجما فتمثلت في قلة المصادر وعدم كفاية البيانات المجمعة، وكذلك عدم التأييد من الإدارة لتطبيق إستراتيجية ستة سيجما.

٢/ دراسة (Haikonen, etal ،٢٠٠٤) بعنوان:

### Capability Development: Preliminary Case Study Exploring Six Sigma and CI (Management Role Findings on

هدفت الدراسة الي التعرف ستة سيجما كطريقة لتطوير قدرة عمليات التحسين المستمر (CI) وذلك من خلال التركيز علي الدور الإداري في عمليات التحسين المستمر، شملت الدراسة عينة (٥٠) من حملة الحزام الاسود في أحدي شركات التوريد الخاصة بشركة نوكيا في فنلندا ، وقد تم جمع البيانات عن طريق عقد (٣) ورشات عمل وبناء علي ما تم التوصل إليه خلال الورش تم إعداد إستبيان خاص لتحقيق هدف الدراسة. اما عن النتائج فتوصلت الدراسة الي وجود نظام تقارير ضعيف لا يخدم القرارات الحرجة التي تتخذ من قبل الإدارة العليا، كذلك لا توجد جهود لتوحيد وتوجيه النشاطات التطويرية وهذا يرجع الي نظام التقارير الضعيف والذي ينتج عنه ايضا عدم توفر الدقة في القرارات الحاسمة والمهمة للشركة حيث لا تصل المعلومات للإدارة في الوقت المناسب وايضا لا تعطي المعلومات في الوقت المناسب.

٣/ دراسة (Heuvel,2001) بعنوان ( The Effectiveness Of ISO And Six Sigma In Health Care

هدفت الدراسة الي تطبيق أداتين من أدوات الجودة وهي ISO وستة سيجما في القطاع الصحي وذلك من خلال التعرف علي مدي صلاحية كل من معايير ISO و منهجية ستة سيجما لتطبيقها في القطاع الصحي، وهل يمكن الدمج بين تطبيق هاتين الأداةين، وتم إستخدام المنهج دراسة الحالة حيث تم إستهداف مستشفى (Red Cross) في مدينة بيفيرويك في هولندا. كانت نتائج الدراسة تشير الي أن تطبيق كل من ستة سيجما والآيزو بنجاح مع تحقيق قفزة نوعية في تحسين جودة الخدمات الصحية المتقدمة ،كما تم تحقيق وفورات وتخفيضات في التكاليف حيث تم تحقيق وفورات مالية وصلت الي ١.٢ مليون £ كما تم الإنتهاء من ٢١ مشروع بنجاح ، كما تم تحسين عمل الموظفين من خلال الدورات التدريبية التي تم عقدها للموظفين، كما تم التوصل الي أن ربط كل من ستة سيجما والآيزو سوف يكون له دور مهم لحل جميع المشاكل المالية في الرعاية الصحية.

٤/ دراسة (S.K. Patil,Ujvala Sudhir Ulhe، ٢٠١١) بعنوان (تنفيذ ٦ سيجما في مكتبة Jayakar

بجامعة Pune بالهند) وقد تم الإشارة في هذه الدراسة إلى أنه تم تنفيذ ٦ سيجما في جامعة "بون" في عام ٢٠٠٧ وقد شمل التطبيق كل قسم في المكتبة. في مرحلة تجميع العيوب تم تحديد ثلاث مجموعات اشتملت على ثلاث سياقات تمثلت في سياق الجودة، سياق الإدارة، والأخرى في سياق التقسيمات الإدارية. بعد تحديد العيوب أو الأخطاء واختيار المناطق التي سوف يبدعوا فيها التصحيح، تمكنوا من تصحيح أكثر من ٢٥ عيبا من أصل ٨٦ عيبا. على الرغم من أنهم لم يستطيعوا تحقيق مستوى ٣.٤ DPM لكن العمل تحسن

بشكل عام. المكتبة لا تزال تعمل على ذلك ويتوقع أن تحقق المكتبة ٣.٤ على مستوى ٦ سيجما في المستقبل القريب.

٥/ دراسة (Dong-Sug Kim، ٢٠١٠) بعنوان (دراسة مفصلة لمزايا ومساوئ تنفيذ ٦ سيجما في جامعة Sungkyunkwan، سيئول، كوريا الجنوبية) والتي طبقت ٦ سيجما في كل قسم من أقسام الجامعة و تم جمع البيانات عن طريق المقابلة والاستبيان وقام بتحليلها باستخدام تقنيات نوعية وكمية. رصد الباحث بعض الآراء الإيجابية لتنفيذ ٦ سيجما مثل وضوح أسلوب العمل العلمي، وزيادة طاقات الإنتاج، وتحول المعرفة الذاتية في شكل رسمي... الخ.

في حين تضمنت الدراسة آراء سلبية مثل ضيق الوقت، وعدم الاهتمام في عدد الموظفين، وضعف المعايير وصعوبة تعريف عملية العمل.

يخلص الباحث إلى أن هناك العديد من المزايا لتنفيذ ٦ سيجما في الجامعة، ولكن في الوقت الحاضر، فإنه من المبكر جدا أن نتوقع تحقيق نتائج كبيرة من ذلك. هناك حاجة ماسة إلى الدعم التنظيمي وتغيير عقلية المشارك في ٦ سيجما.

## (٢-٣) أوجه الشبه والاختلاف للدراسات السابقة والدراسة الحالية:

جدول (١) مقارنة الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية

عنوان الدراسة	وجهة الشبه مع الدراسة الحالية	وجه الاختلاف مع الدراسة الحالية
إمكانية تطبيق ستة سيجما في مصانع الأسمنت في الجمهورية اليمنية (٢٠١١)	هدفت الي تقديم إطار نظري حول ستة سيجما، وعناصرها ومبادئها وأبعادها ليكون دليلاً للمصنع قيد الدراسة	الدراسة الحالية تبحث عن تحسين الصيانة بتطبيق المنهجية والدراسة السابقة بحثت عن مدي توافر ابعاد المنهجية بالمصنع للتطبيق
سيجما ستة أسلوب إحصائي متقدم للوصول إلى أقل خطأ (٢٠١٠)	هدفت هذه الدراسات إلى بيان أهمية التطبيق في تقليل مستويات الخطأ من خلال استخدام معايير المنهجية منهج سيجما ستة	الدراسة السابقة درست المنهجية ككل في جميع المجالات أما الدراسة الحالية بحثت عن التطبيق وأثره في الصيانة
Six Sigma Practices in the Banking Sector in Qatar (٢٠١٠)	تطبيق المنهجية بغرض التقييم المتبع عالمياً	تطبيق الدراسة في الأنشطة المالية اما الدراسة الحالية دراسة تطبيق المنهجية في المجال الهندسي
مدي توافر مقومات تطبيق ستة سيجما	توصلت الدراسات إلى ان تطبيق ستة	أختلاف مجال التطبيق ثم الدراسة

في المستشفيات الحكومية في قطاع غزة ودورها في تحسين جودة الخدمات الصحية من وجهة نظر الإدارة العليا (٢٠١١)	سيجما له اثر في تحسين الجودة وتخفيض الاخطاء	السابقة بحثت من وجهة نظر الإدارة العليا فقط اما الحالية اخذت وجهات الإدارة والعاملين
قياس مدى التزام المستشفيات الخاصة الحائزة على جائزة الجودة والتميز في محافظة عمان بمنهج ستة سيجما واثره في ضبط جودة التدقيق الداخلي (٢٠١٢)	هدفت الدراستان إلى التعرف على طبيعة تطبيق منهج سيجما ستة وإلى أي مدى تؤثر معايير المنهج في ضبط الجودة	الدراسة السابقة كانت المنهجية مطبقة مسبقاً في المستشفيات ولكن الدراسة الحالية تبحث كيفية تطبيقها
تطبيق سيجما ستة في المجال التربوي (٢٠٠٥)	توصلت الدراسة الي أن سيجما ستة هي نظام شامل يسعى لمرحلة الاعيوب في إنتاج المنظمة لإرضاء العميل وتخفيض تكاليف الإنتاج ورفع الأرباح والتخلص من الفاقد	وصت الدراسة علي تقديم ستة سيجما ضمن البرامج التدريبية التي تقدم للقيادات التربوية ، والدراسة الحالية طالبت بوضع ستة سيجما كمنهجية للتحسين المستمر
تطوير أداء تنفيذ الهياكل الخرسانية في قطاع التشييد في العراق باستخدام التقنية الإدارية الحديثة ( Six Sigma ) في قسم الهندسة المدنية)	أهداف الدراستان كانت تحسين الأداء في الأعمال اعتماداً على منهجية ستة سيجما ، حددنا مستوي سيجما الحالي بغرض التطوير الي مستوي احسن	تناولت الدراسة الحالية موضوع تحسين عمليات الصيانة والإصلاح
(أثر تطبيق إدارة الجودة الشاملة في صيانة السيارات) (٢٠١٢)	١/ الإهتمام بعملية الصيانة ٢/ منهج الدراسة الوصفي التحليلي	كانت السابقة تهتم بتصميم نموذج لتطبيقه في الصيانة اما الدراسة الحالية تطبق منهجية عالميه
A study for critical success factor for Six Sigma Implementation In UK Organizations (٢٠٠٥)	تطرقت الدراستان لأهم العوامل التي تؤثر علي تطبيق ستة سيجما	الدراسة السابقة بحثت في الشركات المطبقة والدراسة الحالية تسعى للتطبيق
Exploring Six Sigma and CI Capability Development: Preliminary Case Study Management Findings on Role (2004)	هدفت الدراستان الي التعرف ستة سيجما كطريقة للتطوير في قدرة العمليات	الدراسة السابقة إهتمت بمعيار التحسين المستمر فقط اما الدراسة الحالية تناقش جميع معايير ستة سيجما

محاولة الجمع بين الايزو ومنهجية ستة سيجما اما الدراسة الحالية اقتصر على ستة سيجما فقط	دراسة تطبيق منهجية ستة سيجما	The Effectiveness Of ISO And Six Sigma In Health Care (2001)
مجالات التطبيق في الدراسة السابقة كان مكتبة بالجامعة اما مجال التطبيق الحالي قسم للصيانة	تشابهها في تطبيق المنهجية للوصول الي افضل الطرق للقيام بالاعمال	تنفيذ ٦ سيجما في مكتبة Jayakar بجامعة Pune بالهند (٢٠١١)
الدراسة السابقة انتقدت تطبيق المنهجية بمنظور ضيق الوقت وضعف المعايير وصعوبة تغيير عقلية المشارك	الإهتمام بمنهجية ستة سيجما بهدف الوصول لأقل نسبة من العيوب	دراسة مفصلة لمزايا ومساوئ تنفيذ ٦ سيجما في جامعة Sungkyunkwan، سيئول، كوريا الجنوبية (٢٠١٠)

## (٢-٤) ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة:

إن أهم ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة يمكن تلخيصه بالآتي :

عدم وجود دراسات رابطة بين متغيرات الدراسة المعتمدة (معايير ستة سيجما) بشكل واضح، بالإضافة إلى ندرة وجود دراسات متعلقة بتطبيق معايير ستة سيجما Six Sigma في قطاع الصيانة ، حيث تعتبر هذه الدراسة من الدراسات القليلة حسب علم الباحث التي ترتبط معايير ستة سيجما بمعايير الصيانة، بالإضافة إلى اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة من حيث قطاع التطبيق والفترة الزمنية التي تم التطبيق بها.

أظهرت الدراسات السابقة أن هناك إهتماما متزايدا وتوجهات ايجابية نحو تطبيق ستة سيجما وهناك علاقة بين تطبيقها وتحسين الأداء .

وهذا يتوافق مع التوجه الحديث للدراسات في هذا المجال فبعد أن أثبتت العديد من الدراسات نجاح كبير لمنهج سيجما ستة في القطاع الخدمي بدأ التركيز يتجه نحو دراسة تطبيق منهج سيجما ستة في قطاع الصناعات كالقطاع الهندسي والاتصالات والتعليم العالي وغيرها وأثبتت هذه الدراسات نجاح منهج سيجما ستة في هذا القطاع أيضا.





## الفصل الثاني

### منهجية ستة سيجما

#### المبحث الأول : مدخل لمنهجية ستة سيجما

##### (١-١) مقدمة:

أصبحت الجودة اليوم تشكل سلاحا تنافسيا هاما لا يمكن لأي شركة أو مؤسسة معاصرة أن تواجه التحديات التي يفرضها تيار العولمة دون أن تتسلح به. وسواء كانت هذه المؤسسة شركة إنتاجية أو مؤسسة خدمية أو حتى منظمة غير ربحية، فإنه يتحتم عليها الاهتمام بموضوع الجودة وأن تضعه في سلم أولوياتها حتى تتمكن من الصمود في وجه المنافسة العالمية التي تزداد يوما بعد يوما بفعل حرية التجارة العالمية وتنامي قوة الشركات متعددة الجنسية .

ويرى بعض الكتاب أن الجودة ليست وليدة عصر الصناعة والثورة الصناعية، بل أن جذورها تمتد إلى القرن الثامن عشر قبل الميلاد. وبدل (العزاوي ) على ذلك بما تضمنته المادة (٢٢٩) من قوانين حمورابي، حيث أشارت هذه المادة بوضوح إلى ضرورة الإهتمام بالجودة وحسن تنفيذ العمل . كذلك ما عرف عن الفراعنة من دقة وإتقان للعمل في بناء معابدهم وما تركوا من شواهد باقية حتى عصرنا هذا .

وعلى الرغم من أن الجودة موعلة في القدم كما سلف، إلا أنه حتى عصرنا هذا لا يوجد إتفاق كلي حول مفهوم موحد للجودة ، إذ تتعدد المفاهيم بحسب القطاع الذي تنتمي إليه، وحتى نتمكن من فهم معنى الجودة الشاملة، لا بد أن نتعرف على ماهية الجودة ونحلل مفاهيمها المتعددة لنصل إلى تعريف واضح للجودة وأبعادها.

الجودة كانت موجودة من خلال القرون السابقة، وكل حضارة بالفعل ثبت أنها كانت لها جوانب مهنية من مفاهيم الجودة و التميز.. ومن تلك الحضارات الحضارة الإسلامية حيث قال الله تعالى { وَقُلْ إِعْطُوا فِئْتِي

اللَّهِ عَالِمُ رُؤُوسِهِ وَالْمُؤْمِنُونَ } صدق الله العظيم وقال النبي المعصوم الذي لا ينطق عن الهوي { إن الله يحب إذا عمل أحدكم عملاً أن يتقنه } والحضارة الصينية وكذلك الرومانية والمصرية حتى في العصر الجاهلي ثبت أنه كان هنالك شيئاً من الجودة والإتقان فالمهارات الفردية مكنت الشعوب والحضارات أن تتفوق على صعوبات الحياة والبيئة وتنقل آثارها للأخرين يستمتعون بها ويعجبون منها.. هذه أصول الجودة .

### (٢-١) تعريف الجودة :

تعددت وتباينت التعريفات التي قدمها الباحثون والمهتمون بموضوع الجودة إلى درجة أنه يصعب حصرها فالجودة بحسب بعض التعريفات تشير إلى درجة التفضيل وأحياناً إلى الموائمة للاستعمال والمطابقة مع المتطلبات، والتركيز على الزبون وتلبية متطلباته أحياناً أخرى. وقد أظهرت دراسة شملت كافة المسؤولين في (٨٦) شركة أمريكية، حيث طلب إليهم تعريف الجودة، وكان عدد التعريفات يفوق عدد المستطلعين، حيث شملت التعريفات الجوانب التالية (١) :

١. التمام.
٢. الثبات.
٣. تقليل الفاقد.
٤. سرعة الإنجاز.
٥. المطابقة مع السياسات والإجراءات.
٦. تقديم منتجات جديدة وقابلة للاستخدام.
٧. الإنجاز الصحيح من أول مرة.
٨. إسعاد المستهلك.

---

(1) Nabil tamimi and Rose sebastianelli ;(How firms define and measure quality) ;production and inventory Management journal 37, no.3, 1996.

٩. الخدمة الكلية للمستهلك ورضائه .

ويشير (Holpp) إلى أن الجودة تعني التأكد من أن حاجات الزبون يتم التعرف عليها قبل تصميم المنتجات أو الخدمات<sup>(١)</sup>. وكذلك الجمعية الأمريكية للجودة (ASE) أما المعهد الوطني الأمريكي للمقاييس (ANSE) فقد عرفوها على أنها مجموعة المزايا والخصائص المتعلقة بالمنتج أو الخدمة والقدرة على تلبية حاجات المستهلكين<sup>(٢)</sup>.

ويشير (جارفن) إلى أن هناك حاجة أساسية لتعدد تعريفات الجودة نظراً لتغير حاجات وإهتمامات المستهلك عبر الوقت ويمكن فهم التنوع والاختلاف في تعريفات الجودة من خلال المبادئ الثمانية لأبعاد الجودة التي وصفها جارفن.

١. الأداء: يشير إلي قدرة السلعة أو الخدمة على تحقيق الرغبات والتوقعات الخاصة بالمستهلك.

٢. التميز: الخصائص التي قد تميز السلعة أو الخدمة عن غيرها فيما تقدم للمستهلك.

٣. الجدارة والكفاءة : مدى تحمل السلعة المنتجة حسب المواصفات لفترة زمنية معينة في ظل ظروف الإستخدام العادي.

٤. المطابقة للمعايير: مطابقة السلعة أو الخدمة للمواصفات والمعايير الموضوعية.

٥. العمر الزمني : قدرة السلعة على الأداء لفترة طويلة.

٦. الصيانة : مدى إمكانية صيانة السلع المنتجة والمستخدمه بسهولة.

٧. المظهر: مجموعة الخصائص الغير موضوعية التي تضيفي على السلعة أو الخدمة شكلا أو مذاقا أو رائحة، والتي غالبا ما تحدها أذواق المستهلكين، كما أنهم يستخدمونها للحكم على جودة السلع أو الخدمات التي يستهلكونها.

---

(1) Holpp,L., (1989) (10 Reasons Why Total quality Is Less than Total) Training, October 1989.

(2) Jams R.Evans and William M.Lindsay(The management and control of quality) South-Western, 2002,

٨. الإدراك :عندما يستخدم العملاء مقاييس غير مباشرة، تختلف عن المقاييس الملموسة أو الفعلية لجودة السلعة وترتبط هذه المقاييس بإدراك العميل بشكل خاص من منطلق خبراته السابقة وانطباعاته وكيف يتعامل مع من حوله (١) .

وعرفها جوزيف جوران (Juran) على أنها "الملائمة للاستخدام،(Fitness For use)(٢) ويعرفها فيليب كروزبي (Crosby) على أنها الالتزام بالمتطلبات (conformance to requirements)(٣) ويعرفها أيضا على أنها "انعدام العيوب" (zero defect) (٤) وأن يعمل كل فرد بشكل صحيح من المرة الأولى، (getting everyone to do it right the first time) (٥) . ويعرفها إدوارد ديمينج (Deming) على أنها(تحقيق احتياجات وتوقعات المستفيد حاضراً ومستقبلاً)

(٦) (Meeting customer's needs and expectation, present and future) .

كما أن إدارة الجودة الشاملة عرفت على انها (طريقة للتحسين المستمر للأداء في جميع مستويات العملية الإدارية وفي كل المجالات الوظيفية بالمنظمة وذلك باستخدام كافة الموارد البشرية والمالية المتاحة)(٧) وعرفت على أنها ( إستراتيجية تنظيمية يصحبها مجموعة من الوسائل تقود المنظمة لأن تقدم للمستفيد منتجات وخدمات ذات جودة عالية) (٨).

---

(1) Garvin,D.A, Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge (New York " The Free Press),1988.

(2)Joseph M. Juran: Juran on Leadership for Quality. New York: The Free Press, 1989.

(3) Philip B. Crosby: Quality is Free, New York: McGraw-Hill Inc., 1979

(4) Philip B. Crosby. 1979 & 1984, op. cit

(5) Philip B. Crosby, 1984, op. Cit.

(6) W. Edwards Deming: Out of the Crisis, Cambridge, MA: MIT, 1986.

(7) Bruce Brocka and Suzanne Brocka: Quality Management: Implementing the Best Ideas of the Masters, Homewood, IL: Business One Irwin, 1992, P. 3

(8) Sang M. Lee, Fred Luthans, and Richard M. Hodgetts: "Total Quality Management: Implication for Central and Eastern Europe", Organizational Dynamics, Vol. (20) Dpring 199, P. 44.

### (١-٣) رواد الجودة :

يجمع معظم الكتاب والباحثين على أن الإسهامات والمشاركات التي قدمها كل من وليم ديمنج، فيليب كروسبي، جوزيف جوران ، أرماند فاين باوم ، كورو إيشاكاوا ، بيل كنوي ، دونالد بيرويك ، ليوناردو ساسار ، بالإضافة إلي تاغوشي وجارفن وغيرهم ، شكلت في مجموعها ما بات يعرف بمفهوم أو مفاهيم إدارة الجودة الشاملة ، وعلى الرغم من أن هؤلاء الرواد أسهموا بشكل مباشر في نشر وتطوير مفاهيم الجودة الشاملة ، إلا أن المساهمات التي قدمها كل من ديمنج وكروسبي وجوران وفاين باوم ، تعتبر الأبرز والأهم في هذا المجال ، وينظر إلي هؤلاء على أنهم الرواد الأوائل لنشر مفاهيم الجودة الحديثة وسيتم التطرق إلي بعض هؤلاء الرواد بالقدر الذي يخدم البحث.

### ١- وليم إدوارد ديمنج (١٩٩٣-١٩٠٠):

يعتبر ديمنج بحق واحدا من أهم وأشهر رواد الجودة الأوائل لدرجة أن احد الكتاب وصفه بأنه إنسان ثوري يعيش في زمن ثوري، ويضيف "دوبينز" قائلا " خلال حياته تغير العالم تماما، ولكن حتى هذا التغير لم يكن كافيا بالنسبة له .فقد كان يريدنا أن نغير ليس فقط ما نفعله بل أيضا أسلوب تفكيرنا وطريقة حياتنا. (١)

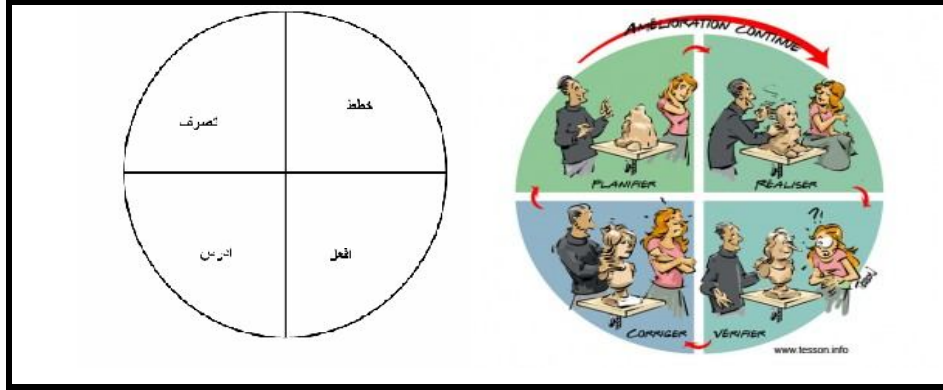
اعتبر ديمنج المنظمة مجموعة من النظم مصممة لخدمة المستهلكين، وأن العمليات والمهام داخل هذه النظم مرتبطة وتؤثر في بعضها البعض، وكي تتميز المنظمة في تلبية رغبات المستهلك وضع ديمنج ما عرف بالنقاط الأربعة عشر لإدارة الجودة، بالإضافة إلي مساهماته المتمثلة فيما يعرف أيضا بعجلة ديمنج، والأمراض السبعة القاتلة للجودة .وللتعرف أكثر على هذه الإسهامات، سنتطرق إليها بشيء من التفصيل

---

(1 )Dobyns L. and Crawford – Mason C. "Thinking about quality wisdom and the Deming philosophy" Random House, INC. New York 1994.

عجلة ديمينج: (١)

الشكل رقم (٢) عجلة ديمينج



المصدر : مجلة سلسلة ضمان الجودة في الخدمات الصحية (نها عادل اخضير)

٢- جوزيف جوران (٢٠٠٨-١٩٠٤):

ساهم الدكتور جوزيف جوران كثيراً في مجال إدارة الجودة ومراقبتها وله عدة مؤلفات يتداولها المهتمون بالجودة ويشغلون بها واشترك مع غيره في تأليف الكثير من الكتب أشهرها ( Quality planning and Analysis) بالإضافة إلى مئات المقالات .

ويعتبر جوران من أهم مؤسسي الجودة اليابانية منذ أوائل الخمسينات شأنه في ذلك شأن ديمينج.

إشتهر جوران من خلال مساهماته في إدارة الجودة، وأشهر تلك الإسهامات. (1)

Juran's 3 Basic Steps to Progress

١. خطوات جوران الثلاث الأساسية نحو الجودة

Juran's Ten Steps to Quality

٢. خطوات جوران العشر لتحسين الجودة

Juran's Improvement Trilogy

٣. ثلاثية جوران

(١) نها عادل اخضير " مفهوم الجودة في الخدمات الصحية "مجلة سلسلة ضمان الجودة في الخدمات الصحية، وزارة الصحة الأردنية، ١٩٩٤  
(1) Goestsh, Introduction to Total Quality: Quality, Productivity, Competitiveness

### ٣- فيليب كروسبي (٢٠٠١-١٩٢٦):

بدأ فيليب كروسبي حياته كمراقب للجودة وترقي حتى أصبح مساعد الرئيس المشارك لشؤون الجودة مدة ١٤ عاماً . ألف العديد من الكتب في الجودة أشهرها (Quality Is Free) وكذلك (Quality Without Tears) كما طور كروسبي برنامج بلا أخطاء (Zero – Defect Program) <sup>(١)</sup> في التصنيع وكذلك أسس كلية كروسبي للجودة في ولاية فلوريدا.

يرتكز كروسبي في نظريته لتحسين نوعية المنتج علي الشروط المطلقة لإدارة الجودة والعناصر الأساسية للتحسين.

#### الشروط المطلقة لتحسين النوعية:

١. المطابقة مع الشروط الأساسية التي تضعها الإدارة

٢. إتباع طريقة الوقاية

٣. معيار الأداء هو عدم وجود أخطاء

٤. مقياس الجودة هو تكلفة عدم المطابقة.

#### (١-٤) نماذج الاداء المتميز:

يستند مفهوم إدارة الأداء التميز إلى إطار فكري يعتمد التكامل والترابط ويرتبط بالتفكير المنظومي ، ولقد عرفت على أنها: الجهود التنظيمية المخططة التي تهدف إلى تحقيق التحسينات المستمرة والتميز والاستجابة للقوى الداعمة للتميز وتحقيق الميزات التنافسية الدائمة . <sup>(٢)</sup> وفي ضوء هذا التعريف نستنتج بأن التميز في الأداء ما هو الا محصلة الجهود التي تبذلها منظمة ما من أجل تحقيق رغبات عملائها إنطلاقاً من إكتشافها ثم الإستجابة لها. ومن أجل توحيد القوى في هذا المجال وتعميم هذه الفلسفة قدمت محاولات عديدة لوضع

(١) فريد زين الدين، المنهج العلمي لتطبيق إدارة الجودة الشاملة في المؤسسات العربية ، منشورات كلية التجارة ، جامعة الزقازيق مصر ، ١٩٩٦

(٢) بن عبود علي احمد ، دور جوائز الجودة والتميز في قياس وتطوير الأداء في القطاع الحكومي ، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر الدولي للتنمية الإدارية : نحو أداء متميز في القطاع الحكومي – ١-٥ نوفمبر ٢٠٠٩، الرياض : معهد الإدارة العامة ، ص ٥٠



هذه الفلسفة في مبادئ وأطر واضحة تسمح لجميع المؤسسات بالوصول إلى الأداء المتميز ويأتي في مقدمة تلك النماذج الثلاثة:

١. النموذج الاوربي لإدارة الأداء المتميز EFQM .

٢. نموذج بالديرج لإدارة الأداء المتميز MBNQA .

٣. النموذج الياباني لإدارة الأداء التميز Deming Prize.

وسنعرض النماذج الثلاثة لإدارة الأداء المتميز بشئ من التفصيل والدقة.

#### ١ - النموذج الأوربي لإدارة الأداء المتميز (EFQM- 2010):

النموذج الأوربي للأداء المتميز أو EFQM Excellence model ويعتبر من <sup>(١)</sup> أهم النماذج المستخدمة في مجال الإدارة داخل أوروبا وحول العالم ، ويمكن القول أن هذا النموذج يعتمد بشكل كلي على أساس التحسين فهو بذلك صورة لإدارة الجودة الشاملة. ويقوم النموذج على فكرة مهمة مرتبطة بشكل واضح بإدارة الجودة الشاملة وهي مبدأ RADAR والذي يشبه إلى حد كبير عجلة ديمنج في مبادئه والذي يتكون من العناصر التالية:

١. النتائج (Results): ويتم تحديد النتائج المراد الوصول إليها في هذه المرحلة.

٢. المنهجية (Approach): ويتم فيها تحديد المقاربات التي تساهم في تحقيق النتائج للخطط لها في المرحلة الأولى.

٣. التطبيق (Deployment): وضع المقاربات في أطر محددة وبناء نظام.

٤. التقييم والتعديل (Assessment): ويتم مراقبة وتقويم المخرجات بالأهداف والقيام بالتحسين إذا ما تطلب الأمر ذلك.

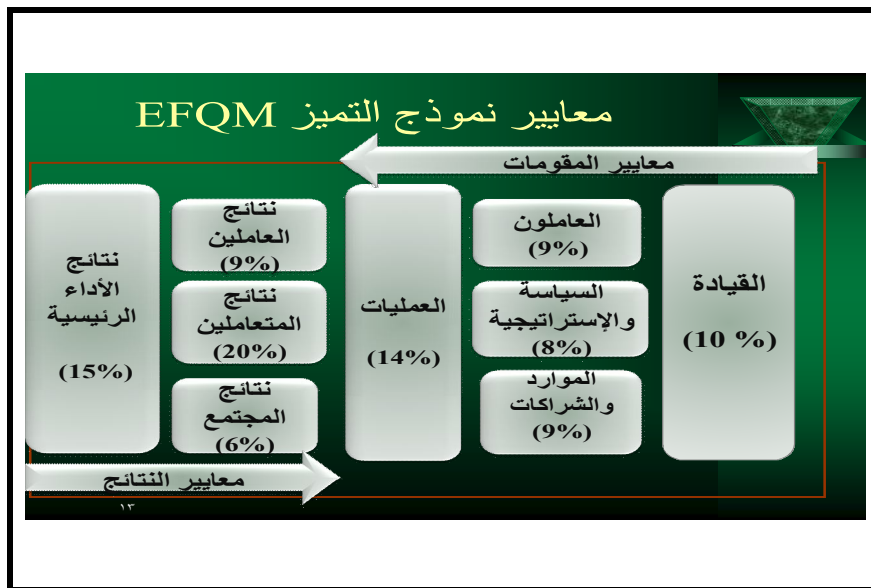
---

(١) التقييم الذاتي بإستخدام نموذج التميز الأوروبي ، بحث بكلاريوس في الهندسة الصناعية ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس، ٢٠١٢: ص ٦٥

٥. المراجعة (Review) : قياس مدى فاعلية المنهجيات المتبعة و تحليل المخرجات لإستخدامها في عملية التحسين

الشكل التالي يوضح معايير النموذج الأوربي:

شكل (٣) نموذج التميز الأوربي



المصدر : تصوير من كتاب المجلس الأعلى للجودة الشاملة والإمتياز ( نموذج التميز)

## ٢- نموذج جائزة بالدريج MBNQA (2009- 2010) :

لقد كانت جائزة ماكوم بالدريج الأمريكية أحد أهم الدروس المستفادة من الخبرة اليابانية وذلك بعد ما لاحظ الأمريكيون أنه لا يمكن تعميم الجودة في منتجاتهم إلا عن طريق جائزة وتوضح الأطر الكفيلة بتقديم الخطوط العريضة لأي مؤسسة راغبة في مواجهة العملاق الياباني ، ولعل محاولة مؤسسة Geniral Electric الأمريكية وسعيها للحصول على جائزة ديمنج اليابانية هي القطرة التي أفاضت الكأس ودفعت بالكونغرس إلى القبول بالنظريات اليابانية في معنى الوصول إلى التميز .

## مبادئ وأهداف الجائزة :

لقد بدأت أنظار المدراء الأمريكيين في بداية الثمانينيات من القرن السابق تتوجه نحو الجودة أكثر من أي وقت مضى ، وخاصة بعد ظهور منافسة عالمية شديدة لا تقبل بأقل من التفوق في السلع والخدمات المعروضة ولكن العجز عن تحقيق ذلك وتعميم الوعي بالجودة في المؤسسات الأمريكية بقى المشكل الرئيسي والتحدي الأكبر الذي واجه صناع القرار آنذاك.

وفي سبتمبر من سنة ١٩٨٣ أثناء محاضرة حول الإنتاجية في البيت الأبيض تقرر أن وضع جائزة متعلقة بالجودة والإنتاجية أصبح ضرورياً للنهوض بالإقتصاد الأمريكي وذلك في محاولة واضحة جائزة ديمنج اليابانية التي سبقته القرار الأمريكي ب٣٠ سنة تقريباً وفي ٢٠ أكتوبر ١٩٨٧ وقع رونالد ريغن المرسوم (١٠٠ - ١٠٧) المتعلق بجائزة مالكوم بالدريج للجودة.

بعد أن تم إقرار جائزة مالكوم بالدريج للجودة من طرف الكونغرس الأمريكي سنة ١٩٨٧ ، تنافست المؤسسات للحصول عليها كدليل على بلوغها أعلى مراتب الجودة . وفي كل سنة تقدم للمؤسسات الأمريكية ثلاث جوائز سنوياً في مجالات الصناعة ، الأعمال الصغيرة والخدمات ولم يدرج قطاع الصحة والتعليم إلا بعد سنة ١٩٩٩ ليوقع عليها الرئيس السابق للولايات المتحدة (بيل كلينتون).

عن إهتمام الكونغرس الأمريكي بإقرار الجائزة له ما يبرره من أسباب كبناء الوعي المتعلق بضرورة التميز في الأداء كأداة تنافسية في الأسواق المنفتحة ، والتركيز على أساليب التحسين المستمر ومتطلبات الجودة وإستخدام هذه الجائزة كلغة تخاطب وتعامل بين المؤسسات والمنظمات ولقد عرفت جائزة بالدريج الأداء التميز على أنه: مفهوم متحيز مرتبط بإدارة الأداء العام للمنظمة بهدف إلى :

١ . تقديم قيمة مضافة مستمرة للزبائن تساهم في نجاح المؤسسة أمام أسواقها.

٢ . تحسين كفاءة وقدرات المؤسسة.

٣ . تحقيق مبدأ التعلم في المؤسسة وبين الأفراد.

### مكونات النموذج: (1)

١. القيادة.
٢. التخطيط الإستراتيجي.
٣. التركيز على الزبون.
٤. القياس والتحليل وإدارة المعرفة.
٥. التركيز على القوة العاملة.
٦. إدارة العمليات.
٧. النتائج.

### ٣- النموذج الياباني لإدارة التميز في الأداء نموذج Deming :

تعتبر جائزة ديمينج للتميز في الأداء المنبع والأصل الذي أستلهمت منه جميع نماذج التميز أفكارها ، وتعود نشأته إلى سنة ١٩٥١ باليابان حيث خلد الشعب الياباني جهود الدكتور وليم ديمينج والذي أرتبط أسمه بحركة الجودة آنذاك في مؤسسة قائمة على تقديم جوائز وفق معايير محددة في إطار نموذجي يمكن لأي مؤسسة تريد الحصول على الجائزة تطبيقه كنظام إداري يصل بالمؤسسة إلى التميز في أداها وتعتمد آلية عمل النموذج على تقسيم معايير النموذج إلى أربعة مجموعات رئيسية (1) هي:

- أ. التوجه : يتحدى التوجه المنظمة من خلال معيار السياسات التي تتبعها المنظمة.
- ب. الدعم: يتم دعم التوجه بمعايير التنظيم والمعلومات ، تنمية الموارد البشرية وتوحيد المقاييس.
- ج. التنفيذ: يتم تنفيذ عبر معايير أنشطة ضمان الجودة والإدامة وأنشطة التحسين.

---

(1) WWW.baldrige.org

(1) Porter, L. J, & Tanner, S.J Assessing business excellence , Second edition oxford Publishing Elsevier butter worth – Heinemann , U.K , 2004, p 201.

د. النتائج: التي تقاس من خلال معيار التأثير وبناءً عليه يتم وضع الخطط المستقبلية ضمن السياسات المستقبلية لتوجيه المنظمة ، وتوضح هذه النقاط بالتفصيل فيما يلي:

١. السياسات.

٢. التنظيم.

٣. المعلومات.

٤. توحيد المقاييس.

٥. الموارد البشرية.

٦. ضمان الجودة.

٧. الإدامة.

٨. التحسين.

٩. التأثير.

١٠. الخطط المستقبلية.

#### (١-٥) نشأة منهجية ستة سيجما (Six Sigma)

لقد طرح هذا المفهوم لأول مرة في عام 1987 علي يد المهندس Bill Smith والذي يعمل في شركة موتورولا الأمريكية وبهذا أصبحت ستة سيجما ماركة مسجلة باسم الشركة ، وقد استطاعت الشركة من خلال استخدام ستة سيجما بالفوز بجائزة ( مالكوم بالدرج Malcolm Baldrige ) في عام 1988 ، إذ عمدت إلي أن تكون نسبة الأخطاء المتحققة لا تزيد عن (٣.٤) أخطاء من المليون وتقلص عدد الوحدات المعيبة وتوفير 5% من تكاليف الإنتاج التي كانت تنفقها لإصلاح الوحدات المعيبة أو إتلافها ، وتوفير 2.2 بليون دولار خلال أربع سنوات الأمر الذي حث الشركات الكبرى العاملة في نفس مجال الصناعة علي العمل وفق

هذا المدخل فقد قامت شركة (IBM) بتطبيقه في حين عمدت شركة الأيد سجنال (Allied Signal) إلي شركة جنرال اليكترينك ، وبعد ذلك أخذ العدد يتزايد عدد الشركات حتى بلغ عام 1999 خمسمائة شركة في العالم (Pande & Hollp)<sup>(1)</sup>.

قام بتطبيق منهجية سيجما ستة (Six Sigma) كل من هندسة الأنظمة في وزارة الدفاع المدني الأمريكية ومنظمة ناسا للفضاء ، حيث تم اعتماد الأساليب الإحصائية المتقدمة في هذا المجال بين المدخلات والانتقال إلي العمليات من بناء واختبار إلي الإحصائية من خلال إستخدام طرق التحليل والمؤثرات وتصميم التجارب والمحاكاة . والتطبيق العملي لهذه الطريقة بدأ من تحليل آراء الزبائن ومتطلباتهم وآرائهم ويتم تحليل ذلك وفق خطة مبرمجة لتحديد أهداف المنظمة في عملية تقديم المنتج أو الخدمة بعد إجراء عمليات التحليل وتشخيص الأخطاء والهفوات التي تحدث في كل عمليات الإنتاج من خلال تتبع متسلسل للمراحل . فمثلاً عندما يقول مستخدمى الحواسيب الشخصية أن السرعة مهمة ، فكيف يتم تحويل هذه الفكرة البسيطة إلي خطوات حقيقية للأداء . هل السرعة هي عدد دورات الجهاز في الدقيقة أم هل هي سرعة قبول وتخزين المعلومات ؟ أم سرعة إيجاد المعلومات ؟ .

لهذا يعد منهج سيجما ستة (Six Sigma) منهج لحل المشكلات قبل أن يبدأ فريق العمل بالتطوير الفعلي والذي يساعد بإزالة الغموض منذ البدء بالعملية التصميمية للإنتاج ، لذلك فإن الجذور التاريخية لمنهج سيجما ستة (Six Sigma) تعود لكون المنتجات قادرة علي تلبية رغبات الزبائن لتوقعهم بأن المنتجات والعمليات تتطلب خبرة وتشكيلية واسعة من الأدوات في عدة التخصصات ، لذلك يتطلب إدخال تعديلات علي الموديلات لفهم كيفية تأثير توزيع الاختلاف علي الأداء المطلوب . وقد عملت شركة موتورولا علي استخدام هذا المنهج الذي أوصلها للحصول علي جائزة مالكوم القومية للجودة واتبعتها شركة جنرال إلكترونيك عام 2000 ، وأتسع نطاق تطبيق منهج سيجما ستة (Six Sigma) حيث تم إعتماده من قبل الجمعية الأمريكية للجودة (American Society for quality) بإعتبارها معيار مهم في تصنيف الشركات المنتجة في أمريكا ، ومنها إنتقل هذا المفهوم في تطبيقات مهمة كثيرة في مجال الخدمات مثل المستشفيات والفنادق وشركات الطيران وغيرها .

(1) Pande , p, and Hollp, L( What is six sigma ) MC.Graw-Hil,New York,2002: ١١ .

## (٦-١) تعريف منهجية ستة سيigma

١. يقصد بكلمة (SIGMA) تعبير إحصائي يقيس مدى إنحراف العملية المحددة عن الكمال <sup>(١)</sup> ويعود المصطلح الى الإغريق مشيراً الى الإنحراف وذلك بعد أن أصبح الحرف الإغريقي ( $\Sigma$ ) يحظى بالقبول العالمي كونه الرمز الدال على الإنحراف المعياري.

٢. يمثل (Six Sigma) معدل عيوب المنتج ونسبة (3.4) جزء من كل مليون فرصة <sup>(٢)</sup>.

٣. كما تشير (Six Sigma) كمفهوم الى الطريقة النظامية التي تركز على المعلومات من أجل تقليل التالف أو الضياع وتحسين العمليات مع التركيز على النتائج التي يمكن قياسها من الناحية المالية مستهدفة زيادة رضا الزبون <sup>(٣)</sup>.

٤. وبين (Pande & Holpp) <sup>(٤)</sup> أن سيigma ستة Six Sigma هو أدكي الطرق لإدارة العمل . كما أنه يضع العملاء في الترتيب الأول ويستخدم الحقائق والبيانات وصولاً إلى حلول أفضل . ويهدف منهج سيigma ستة Six Sigma إلى تجنب أكبر نسبة من الأخطاء الممكنة في كل الأنشطة .

٥. عرف (Maguire, 1999: 32) <sup>(٥)</sup> سيigma ستة Sigma Six على أنها أداء العملية التي ينتج عنها ٣.٤ عيب في كل مليون فرصة (DPOM) Defects Per Million Opportunities ، إذ أنه تعبير إحصائي يشير إلى (٩٩.٩٩٩٦٦) دقة التي تعتبر قريبة إلى الواحد صحيح ومن المحتمل أن تصل إلى المثالية والعيب أو الخطأ يمكن أن يكون أي شيء من جزء معيب إلى فاتورة زبون خطأ.

---

(1) (Six Sigma-Making Customer fell quality htm.

(2) Maguire, M.,( Cow boy Quality) Quality Progress, March, 1999: 32.

(3) Stinikov Cataling (The Six Sigma phenomena – old OR NEW PERCEPTION of Quality ?) lahai, huhtikun, April,2002: 3 .

(4) Pande , p, and Holpp, L(what is six sigma ) MC.Graw-Hil,New York,2002: 15.

(5 )Maguire, M.,( Cow boy Quality) Quality Progress, March, 1999: 32.

٦. بينما تشير Six Sigma كمفهوم الى الطريقة النظامية التي تركز على المعلومات من اجل تقليل التالف او الضياع وتحسين العمليات مع التركيز على النتائج التي يمكن قياسها من الناحية المالية مستهدفة زيادة رضا الزبون (3: 2002, Stinikov) (١) .

### (٧-١) أهمية منهجية ستة سيجما

يختلف مفهوم ستة سيجما جوهرياً عن مبادرات الجودة التي كانت سائدة في عقدي السبعينات والثمانينات من القرن الماضي كالتحسين المستمر وادارة الجودة الشاملة إذ يشتمل هذا المفهوم الجديد على مراقبة Controlling، وقياس Measuring، وتحسين Improving، قدرة العمليات من أجل بناء منتجات (سـلع وخدمات) خالية من كل أنواع العيوب ، وترتكز الفكرة الأساسية لهذا المفهوم على قياس متطلبات الزبون الأساسية الحاسمة بوصفها أهدافاً تسعى المنظمة لتحقيقها ومن ثم الأداء مقابل هذه الأهداف أثناء التصنيع عوضاً عن تحقيق تلك الأهداف بعد صنع المنتج (Maguire,1999:32) (٢).

يقدم برنامج الجودة عبر طريقة ستة سيجما أكثر من مجرد قياس لمعدلات العيوب، إذ إن تنفيذ (6σ) يشتمل على تقديم ودمج سلسلة واسعة من الأدوات والطرائق عبر مراحل تحسين الأداء ومن ثم تحسين الأرباح كهدف نهائي (Breyfogle,1999:1) (٣) .

مما تقدم يتضح ان ستة سيجما تمثل طريقة نظامية تستند بالدرجة الاساس على البيانات إذ أن أهم الخصائص التي تميز (6σ) هي اعتمادها اسلوب الادارة بواسطة الحقائق (Management by Facts) عبر تسجيل أداء العملية في بداية المشروع كأساس للمقارنة المرجعية مع تحديد نقاط إضافية عن أداء العملية كلما تقدم المشروع مما يسهم في كيفية إختيار إجراءات التحسين المناسبة، كما يساعد تقديم البيانات بواسطة المخططات والرسوم البيانية في توضيح أثر التحسين في اداء العملية. تركز الآراء السابقة على جوانب معينة ومهمة من مفهوم (6σ) إلا انه لا يوجد تحديد شامل لهذا المفهوم وقد يعود ذلك الى صعوبة

(1) Stinikov Cataling (The Six Sigma phenomena – old OR NEW PERCEPTION of Quality ?) lahai, huhtikun, April,2002.

(2) Maguire, M.,( Cow boy Quality) Quality Progress, March, 1999.

(3) Breyfogle Forest W.,(Implementing SIX SIGMA – smarter solutions using statistical methods) , New York, 1999.



وضع تعريف موحد لـ (6σ) لاختلاف زوايا النظر اليها بكونها أداة قياس أو طريقة نظامية أو فلسفة تحوّل وبشكل عام يمكن القول أنها طريقة نظامية قائمة على جمع وتحليل البيانات الدقيقة عاكسة رؤية الجودة التي تمثل (3.4) عيب لكل مليون فرصة (Opportunity) سواء للسلعة المصنّعة أو لمعاملة خدمية، أنها السعي من أجل الكمال. عبر ثورة في طريقة عمل الاشخاص والمنظمات باجراء تغييرات جذرية تستند الى القرارات القائمة على البيانات مقدمةً مستوى عالٍ من الادراك للانحرافات في جميع جوانب عمليات الاعمال امتداداً من تصميم المنتج ولغاية انجاز الطلب (Hahn et al., 2001:6) (1).

### (1-8) مبادئ منهجية ستة سيجما

أشار كل من (Pande & Holpp, 2002: 14-16) المبادئ الأساسية التي تقوم عليها منهج سيجما ستة وهي (2):

1. التركيز على العملاء:
- إن العملاء في فلسفة منهج سيجما ستة تشمل الزبائن والعاملين في المنظمة، وإن استمرار ونجاح المنظمة يعتمد على تلبية احتياجات العملاء وتوقعاتهم.
2. القرارات المبنية على الحقائق والبيانات:
- يساعد منهج سيجما ستة في حصول المنظمة على بيانات أفضل، حيث تقوم تلك المنظمات في عملية تقويم الأداء من خلال التركيز على بيانات واقعية وكافية .
3. التركيز على العمليات والأنشطة الداخلية :
- عند تطبيق منهج سيجما ستة فإن كل إجراء عملي يشكل عملية بحد ذاته سواء أكان تصميمًا للمنتجات والخدمات قياسًا للأداء أو تحسينًا للفاعلية أو إرضاء للعملاء.
4. الإدارة الفعالة المبنية على التخطيط المسبق:
- ويقصد بها أن الإدارة الناجحة تسعى إلى معالجة المشكلة قبل حدوثها، بمعنى أن هناك إجراءات إدارية وفنية تم اتخاذها قبل حدوث المشكلة وذلك من أجل تفاديها، والتركيز على أسلوب الوقاية من المشاكل بدلا من معالجتها.
5. التعاون اللامحدود:

(1) Hahn, G. , Doganaksoy. N., Stanard, C.,( Statistical tools for six sigma), GE research & development center, 2001.

(2) Pande, p, and Holpp, L(what is six sigma) MC.Graw-Hill,New York,2002: ١٦-١٤ .

حيث يركز منهج سيجما ستة على أهمية التعاون بين مختلف المستويات الإدارية في المنظمة بدلا من المنافسة بينهم، إذ إنه من خلال التعاون تستطيع الأقسام معرفة احتياجات الأقسام الأخرى من موارد مالية وفنية وغيرها من المستلزمات المختلفة التي تساعد على دعم عملية التحسين المستمر للمنظمة.

٦. التحسين المستمر:

تؤكد فلسفة منهج سيجما ستة على أهمية التحسين المستمر للمنظمات التي ترغب في عملية التطوير، ويرتكز هذا المبدأ على أساس فرضية مفادها أن العمل هو ثمرة سلسلة من الخطوات والنشاطات المترابطة التي تؤدي في النهاية إلى محصلة نهائية.

## المبحث الثاني : معايير منهجية ستة سيجما

### (٢-١) معايير منهجية ستة سيجما:

حدد كل من (Salaheldin and Abdelwahab, 2009: 23-25) و(1) Pande and Holpp, 2002) و(2) (Antony and Banuelas, 2002: 93-97) و(3) Six Sigma وهي كالاتي:

### ١. دعم والتزام الإدارة العليا :

إن مساندة والتزام الإدارة العليا منهج سيجما ستة Six Sigma تعتبر شرطاً أساسياً لنجاح تطبيقه ، حيث يعتبر منهج سيجما ستة Six Sigma عملية إستراتيجية مهمة ينبغي أن تتبع من قمة المنطقة وتتطلب إقناع وتحفيز العاملين في المستويات الإدارية الوسطي والإدارة الدنيا بأهمية التغيير نحو منهج سيجما ستة Six Sigma ولا بد أن يكون قادة الإدارة العليا لديهم الحماس والاهتمام لتطبيقه .

---

(1) Salaheldin, Ismail Salaheldin & Abdelwahab, Iman Shafee, (2010), (Six Sigma Practices in the Banking Sector in Qatar) , Global Business and Management Research: An International Journal, Vol. 1, No. 1: 23-25.

(2) Pande, p, and Holpp, L (what is six sigma ) MC.Graw-Hill, New York, 2002: ١٤-١٦ .

(3) Antony, J and Banuelas, R, "Key Ingredients For The Effective implementation of six sigma program" , Measuring Business Excellence , Vol .6, No.4, 2002.

## ٢. التغذية العكسية :

إن توفر تغذية عكسية عن برامج الجودة وأدائها للموظفين والمديرين في الوقت المناسب وبشكل مستمر يسمح بتحسين العمليات وبالتالي رفع مستويات الجودة مما يساهم في زيادة فرص النجاح والإبداع للمنشأة وزيادة ارتباط عملائها بها .

## ٣. التحسين المستمر :

يؤكد منهج سيجما ستة Six Sigma علي أهمية التحسين المستمر للمنشآت التي ترغب في عملية التطوير ويرتكز هذا المبدأ علي أساس فرضية مفادها أن العمل هو ثمرة سلسلة من الخطوات والنشاطات المترابطة التي تؤدي في نهاية المطاف إلي محصلة نهائية ، وبعد التحسين المستمر عنصراً مهماً لتخفيض الانحرافات التي تحدث في العملية الفنية مما يساعد في الحفاظ علي جودة الأداء وزيادة الإنتاجية

## ٤. العمليات والأنظمة :

يؤكد منهج سيجما ستة Six Sigma علي أن كل إجراء عملي يتم في المنشأة هو عملية بحد ذاته لذلك يعتبر منهج سيجما ستة Six Sigma العمليات والأنظمة المحور الأساسي الذي يساعد الشركة علي تحقيق النجاح المستمر .

## ٥. الموارد البشرية :

يرتبط منهج سيجما ستة Six Sigma بالموارد البشرية من خلال ربط نظامي الترقيات والحوافز بمنهج سيجما ستة Six Sigma وربط مكافآت الإدارة العليا بإنجاح تطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma وتعيين مستشارين وخبراء منهج سيجما ستة Six Sigma .

## (٢-٢) البناء التنظيمي لمنهجية ستة سيجما:

ذُكر في الموقع الإلكتروني لوزارة الاقتصاد<sup>(١)</sup> عندما تقوم الإدارة باختيار منهج ستة سيجما Six Sigma لتطبيقه في العمل داخل المنشأة فإن الدور الحقيقي لها يبدأ من خلال حشد عدد من قادة العمل وأعضاء الفرق وقادة الفرق والمسيرين.

كما أن أعضاء الهيكل التنظيمي لفريق عمل ستة سيجما Six Sigma لهم أدوار خاصة يطلق عليها أسماء تعود إلي فن الكاراتيه وهو فن من فنون الشجاعة مثل: الحزام الأسود الرئيس Master Black Belt والحزام الأسود Black Belt، والحزام الأخضر Green Belt، وهذه المسميات ابتكرها أحد خبراء موتورولا الذي يعشق فن الكاراتيه. أما الأدوار الأخرى فلها مسميات أخرى مألوفة أكثر.

وهي كما وضحاها كل من (بيرزيكوب، 2008: 214-217)<sup>(٢)</sup> و (Anbari، 2004: 1-8)<sup>(٣)</sup>:

### أولاً: الحزام الأسود الرئيس Master Black Belt :

في العديد من المنظمات يكون الحزام الأسود الرئيس بمثابة مدرب ومدرس ومراقب ومستشار لحاملي الحزام الأسود ويطلق عليه أيضاً معلم الحزام الأسود أو أستاذ الحزام الأسود.

ويعتبر الحزام الأسود الرئيس خبيراً في جميع النواحي المتعلقة بتطبيق منهج ستة سيجما Six Sigma في داخل المنشأة.

وفي بعض المنشآت يقوم الحزام الأسود الرئيس بأكثر من قيامه بدور وكيل التغيير في المنشأة ، حيث إنه يساعد في تحسين استخدام منهج ستة سيجما Six Sigma وطرقه وحلوله.

---

(١) الصوص ، سمير (٢٠١١) سلسلة برامج تحسين الإنتاجية الستة سيجما ( نسخة إلكترونية ) وزارة الاقتصاد الوطني مكتب محافظة قلقية [www.myqalqilia.com/six-sigma.htm](http://www.myqalqilia.com/six-sigma.htm) بتاريخ 3/5/2011 .

(٢) بيرزيكوب، بنيلوب (2008)، (٢١٤-٢١٧) : (سيجما ستة للتميز في مجال الأعمال) دليل المدير للإشراف علي مشروعات وفرق ستة سيجما ، ترجمه محمد يوسف، ط١، العبيكان للنشر، الرياض- السعودية.

(3) Anbari، (2004) ، Benefits, Obstacles and Future of Six Sigma ApproachTechnovation، Vol.20، Issus. 5، pp.1-8.

فيمكن للحزام الأسود أن يعمل بشكل جزئي كمدرّب منهج سيجما ستة Six Sigma للأحزمة السوداء وباقيّة المجموعات الأخرى ، ويمكن أن يكون الحزام الأسود الرئيس مشاركاً في أحد المشروعات الخاصة ذات العلاقة بمنهج سيجما ستة Six Sigma مثل التعرف علي متطلبات العملاء أو وضع معايير قياس لأحدي العمليات المهمة .

ويقوم الحزام الأسود الرئيس بتطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma بالشكل الصحيح في الحالات غير العادية مثلاً الفريق يواجه أسئلة تقنيه عن كيفية حساب أداء سيجما ستة Six Sigma حيث ينظر إلي الحزام الأسود الرئيس كمستشار . بالإضافة الي ذلك فإن التدريب الإحصائي يجب فقط بواسطة الأحزمة السوداء الرئيسة.

#### ثانياً: الحزام الأسود Black Belt:

يعتبر هذا الدور من أهم الأدوار في الهيكل التنظيمي لفريق عمل سيجما ستة Six Sigma، وربما يكون هو أخطر الأدوار . فالحزام الأسود هو وظيفة دائمة لشخص يقوم بتحري فرص التغيير الحرجة والتي لها تأثير طوال الوقت، ثم يقوم باستخدامها وتطبيقها، ومن ثم توجيهها لتحقيق النتائج .

ويعد الحزام الأسود من أهم الأعضاء في فريق عمل سيجما ستة Six Sigma حيث أن يكون شخص متفرع تماماً لمعالجة المشكلات وتحقيق النتائج وهو المسئول عن تعريف المشكلة والقيام بإدارة وتدريب العاملين في المشروع ولديه مهارات في استخدام أدوات تقويم المشكلات وتصميم العمليات والمنتجات بشكل عام وتكون مسؤوليته مكرسه لجهود الجودة وتحقيق الأهداف المخطط لها .

يعمل حاملو لقب الحزام الأسود بصفة دائمة علي إنجاز مشروعات سيجما ستة Six Sigma، حيث إنهم يقومون بقيادة فريق المشروع، فهم مدربون علي فحص ذات التأثير الكبير ويقومون بمعالجة هذه الأمور باستخدام منهج سيجما ستة Six Sigma وأدواته. يأخذ حاملو لقب الأحزمة السوداء النظرية ويضعونها موضوع التطبيق . وهم يساهمون بخبرتهم التقنية في كيفية استخدام أدوات سيجما ستة Six Sigma للتأكد من أن الأمور المكلفة قد تمت معالجتها بصفة مستمرة .

يقوم حاملو لقب الأزممة السوداء بتدريب حاملي لقب الأزممة الخضراء في مشاريعهم ، وعلى الرغم من أن هذه العملية قد تبدو سهلة فإنها تتطلب جهداً ووقتاً كبيرين .

وقد ذكرت ( بيرزكوب، 2008: 215 - 217)<sup>(1)</sup> قائمة بعشرة خصائص لحاملي لقب الحزام الأسود وذلك طبقاً لما يراه (تشارلز واكسر) وهو أحد المحترفين المشهورين في مجال منهج سيجما ستة Six Sigma وهي كالتالي :

#### 1/ تأييد العميل:

يجب أن ينقل حاملو لقب الأزممة السوداء نقطة مهمة، وهي أن العملاء هم الذين يتلقون نتائج العمليات وأنهم سواء كانوا عملاء داخليين أم خارجيين هم الحكم النهائي لجودة المنتج أو الخدمة.

#### ٢/ الهواية :

يجب أن يكون لدى حاملي الأزممة السوداء حافز شخصي ، والشخصية الإيجابية . في بعض الأحيان يكون من المتوقع منهم أن يقوموا بدور المشجع، ومساعدة فريق المشروع على المضي قدماً بطريقة أكثر إنتاجية، وتعطيهم الهوية روح الاستمرارية والمثابرة حتى في الأوقات العصيبة التي قد يمر بها المشروع.

#### ٣/ قيادة التغيير :

تغير كيف تعمل المنشأة وكيفية أداء الأعمال قد يخلق إحباطاً لدى الموظفين ، ولذا فإن قادة التغيير يجب أن يكون لديهم طريقة لإحداث التغيير الإيجابي في الوقت نفسه الذي يتولون فيه إحداث التغيير .

#### ٤/ الإتصال :

من المتوقع أن يكون حاملو لقب الأزممة السوداء ذوي كفاءة في اتصالاتهم بالآخرين ، لأن هذا ضروري جداً في جميع الأدوار التي يقومون بها، والتي تتمثل في كونهم مدربين ، او إداريين ، أو موجهين . كما

---

( ١ ) بيرزكوب مرجع سابق

يجب أن يتحدثوا بطريقة مفهومة لجميع من يستمعون إليهم من العمال وحتى أعلى المناصب في الإدارة العليا. إن فهم هذه المتطلبات هو خاصية أو مميزة محددة للشخص البارِع .

#### ٥/ فطنة الأعمال التجارية :

يعتبر حاملو لقب الأحزمة السوداء قادة وليسوا مجرد مديرين للجودة كما يحدث في الماضي . لذا يجب أن تتوفر لديهم المعلومات الإدارية والقدرة علي ربط المشروعات بالنتائج المرتقبة، وكيف تؤدي هذه المشروعات إلي زيادة قدرة المنشأة التنافسية والمالية.

#### ٦/ إدارة المشروع :

يتم تحقيق سيجما ستة Six Sigma مشروعاً بمشروع ، ولا يجب أن تفقد الرؤية بأن حاملو لقب الأحزمة السوداء يجب أن يديروا المشروع من نواح عديدة مثل النطاق، والمتطلبات ، والموارد ، والوقت . وإن الإلمام بالمبادئ الأساسية لإدارة المشروع والخبرة في إدارة مثل هذه المشروعات تعتبر ضرورة وحاسمة .

#### ٧/ الاتجاهات الفنية :

يمكن أن يكون المؤهلون للقب الحزام الأسود من غير المهندسين أو الذين لديهم خلفية إحصائية. لكن في بعض الحالات قد تكون هذه المتطلبات ذات فائدة كبيرة . وفي كل الحالات يتطلب من حاملو لقب الأحزمة السوداء تجميع وتحليل البيانات وهم بصدد إعداد إستراتيجية لتحسين العملية، وبدون هذه الاتجاهات الفنية من برمجيات الكمبيوتر والمهارات التحليلية قد يسبب ذلك إحباطاً لحاملو لقب الأحزمة السوداء أثناء أداء أعمالهم .

#### ٨/ عضو فريق وقائد :

يجب أن لذي حاملو لقب الأحزمة السوداء القدرة علي القيادة والعمل داخل فريق، وأن يكونوا جزءاً من هذا الفريق أن يكونوا علي درجة علمية من فهم ديناميكية الفرق.

ولكي يتمكن حاملو لقب الأحزمة السوداء من قيادة الفريق، فإنهم يجب أن يكونوا محبوبين من ذويهم ويستطيعون التعامل مع الناس، ولديهم قدرات علي الإقناع، وبإمكانهم تحفيز الآخرين.

## ٩/ محقق للنتائج :

من المتوقع من حاملي لقب الأزممة السوداء أن يحققوا نتائج ملموسة وذات تأثير علي الموقف المالي للمنشأة، ويجب أن يكونوا جادين في أعمالهم ولديهم كفاءة في عرض النجاحات بسرعة.

## ١٠/ المتعة :

يجب أن يستمتع حاملو لقب الأزممة السوداء بأعمالهم، لاسيما إذا ما كانوا يحبون هذه الأعمال لدرجة كبيرة إن العمل بهذا الشكل يشجع الآخرين ويحفزهم علي القيام بالشئ نفسه.

ومما سبق ذكره يتضح أنه يجب ن يأخذ المديرين هذه الصفات العشر مأخذ الجد، وأن يعتبروها مهمة وحاسمة لنجاح مجهودهم في تطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma .

## ثالثاً :الحزام الأخضر Green Belt:

حامل الحزام الأخضر هو شخص لديه مهارات تطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma في داخل المنشأة . وغالباً ما يكون علي المستوي الذي وصل إليه حاملو الحزام الأسود ولكنه غير متفرغ كلياً لتطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma وتكون لديه مهام أخرى ، ويقتمر دوره علي تقديم المفاهيم والأدوات التي يكتسبها لتصبح جزءاً من فعالياته اليومية وذلك بهدف تطوير الأعمال.

ويعتبر حاملو الحزام الأخضر خبراء يقومون بمساعدة حاملي لقب الحزام الأسود في كثير من المشروعات. وهم موظفون مدربون علي منهج سيجما ستة Six Sigma ويقضون معظم وقتهم في إكمال المشروعات ، بحيث يحتفظون بأعمالهم العادية والمسؤوليات المتعلقة بها . وديناً علي ما يقومون به ، فإنهم يقضون ما بين 10 إلي 50% من وقتهم في هذه المشروعات . يقوم حاملو لقب الحزام الأسود بنقل ما يعرفونه إلي حاملي لقب الحزام الأخضر ، حتى يستطيعوا استخدامها في التطبيقات محدودة النطاق .

وتقليدياً ، في مرحلة تطوير برامج إدارة الجودة، فإن الموظفين يبدؤون استخدام منهج سيجما ستة Six Sigma في أنشطتهم اليومية ، وهكذا لا يأخذ التصرف علي منهج سيجما ستة Six Sigma وأدواته وقتاً



كبيراً، وتكون هذه الطريقة التي يتم بها انجاز أعمالهم 100% من الوقت، وفي داخل المنشأة يقوم المرؤوسين بهذا الدور .

#### رابعاً : البطل أو الراعي Champion/Sponsor:

إن هذه المسميات مألوفة لمن يعمل في مجال سيجما ستة Six Sigma، والبطل أو الراعي عادة ما يكون هو المدير الذي يقوم بدعم الحزام الأسود أو مشاريع الفرق العاملة في منهج سيجما ستة Six Sigma والأبطال أو الداعمون هم الذين يبذلون قصارى جهدهم لإزالة العوائق التي تحول دون نجاح سيجما ستة Six Sigma. بغض النظر عما إذا كانت هذه العوائق مالية، أو شخصية ، أو وظيفية. وهم الذين يمهّدون الطرق للأحزمة السوداء لأداء أعمالهم. ولو أن هؤلاء الأبطال تم تنظيمهم بطريقة ملائمة فإنه من المفروض أن يكونوا مالكي العمليات وهذا يعني أنهم إما أن يكونوا مديريين منفذين أو عاديين ، لكنهم هم الذين يراقبون إدارة المكونات الرئيسية والحاسمة في أحد المشروعات سيجما ستة Six Sigma ويجب أن يرفعوا تقاريرهم إلي الإدارة العليا، بخصوص مدي تقدم المشروع ، وأن يدعموا أفراد فريق منهج سيجما ستة six sigma .

يختار الأبطال الداعمون الأفراد المرشحين للأحزمة السوداء وهم ، أي الأبطال الداعمون ، يضعون أهدافاً واضحة وقابلة للقياس بخصوص أي مشروع . وهم أيضاً يهتمون بالعملية ويستخدمون ما بين 20% إلي 30% من وقتهم للتأكد أن العملية تتقدم في الاتجاه السليم ، فإن الداعمون لا يجلسون علي دكة الاحتياط (الخط الجانبي) . فالداعمون يجب إن يكونوا في معمة العمليات ، أن الداعمون يتصرفون كمدافعين ، موجّهين ، واداريين ، ومسؤولين عن نجاح المشروع . ويجب أن يكون لديهم فهم دقيق لنظم واستراتيجية منهج ستة سيجما Six Sigma وأن يكونوا قادرين علي تعليم الآخرين بخصوص هذا الموضوع .

وتتلخص مهام البطل فيما يلي :

- موازنة المشاريع المطلوبة انجازها مع الفعاليات العامة للشركة .
- إعلام الفريق بتقديم المشاريع .
- توزيع الموارد المطلوب مثل الوقت والمال وأي مساعدات أخرى .
- يقوم بالمراجعات الضرورية .

- يبحث في النزاعات والتدخلات بغرض تسهيل التنسيق .

#### خامساً : المدير التنفيذي Implementation Leader :

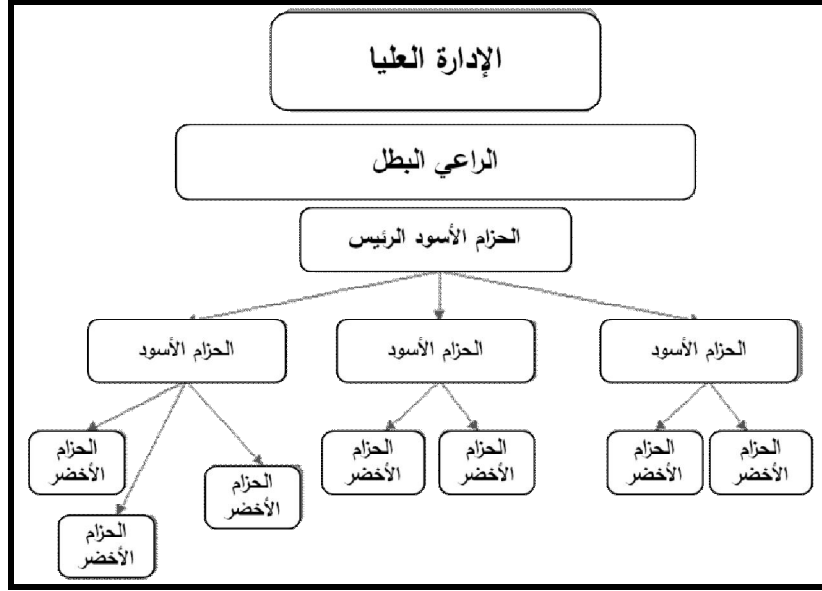
يعتبر المدير التنفيذي مهني متمرس في التطوير الإداري أو تطوير الجودة أو هو مدير تنفيذي داخلي مع خبرة متميزة في عمل المنشأة ولديه قدرات قيادية عالية وقدرات إدارية . ويمكن أن تطلق أسماء أخرى عليه مثل نائب الرئيس للسيجما ستة Six Sigma ، أو قائد التنفيذ للسيجما ستة Six Sigma أو المنفذ الأكبر ، أو مسئول سيجما ستة Six Sigma .

إن وظيفة المدير التنفيذي عليها ضغوط كثيرة ويتوقع منها الكثير مع أهداف قصيرة المدى ورؤية ممتدة ودرجة عالية من المساءلة .

وطبقاً لمنهج سيجما ستة Six Sigma فإن المديرين التنفيذيين داخل المنشأة يجب أن يكونوا هم متخذي القرار الخاص بتطبيق سيجما ستة Six Sigma فيوجب أن يكونوا هم الداعمين لهذا القرار وهذا هو الدعم عالي المستوى الذي تحتاجه المنشأة ، ويجب علي المديرين التنفيذيين فرض النطاق الشامل لمنهج سيجما ستة Six Sigma علي كل المستويات. هذا الالتزام الحاسم للمشاركة الكبيرة الانتشار خلال المنشأة يعد مهماً وحاسماً لمنهج سيجما ستة Six Sigma. كذلك فإن المهنيين التقليديين يرون أنه من الضروري لمنهج سيجما ستة Six Sigma أن مبادرة شاملة للمنشأة ككل، ولا يجب المبالغة في ذلك . يجب أن يهتم الموظفون بهذه القضية والنتائج المتوقعة منها وأن يكون لذلك أولوية داخل المنشأة.

ويعمل المدير التنفيذي كعقل وضمير للإدارة العليا فهو يساعد أعضائها للاستمرار في ممارسة منهج سيجما ستة Six Sigma وجعلها في قمة أولوياتهم وهو المسئول الأول عن تنفيذ خطط تطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma . ومثل الحزم الأسود فإن المدير التنفيذي هو منصب مؤقت ، والهدف النهائي من وجود هذا المنصب هو قيادة التفكير والأدوات والعادات المتعلقة بمنهج سيجما ستة Six Sigma والمساعدة في أن يتم تحقيق نتائج مادية مرضية وخدمة الزبائن وتلبية احتياجاتهم بطرق عديدة.

#### شكل (٤) البناء التنظيمي لمنهجية ستة سيجما



المصدر: منقول من موقع www.SixSigma.org :3.5.2013,03:00PM

#### (٢-٣) أدوات تطبيق منهجية ستة سيجما

لقد حدد العديد من الكتاب والباحثين الكثير من أدوات والأساليب الإحصائية التي يتم استخدامها عند البدء في عملية تطبيق ستة سيجما ويمكن إيجاز تلك الأساليب بالآتي:

#### المجموعة الأولى : أدوات لتوليد الأفكار وتنظيم المعلومات

تستهدف هذه المجموعة الأدوات الطرق التي سيتملا بها توليد الأفكار <sup>(١)</sup> ، ومن ثم تصنيفها وتمثيلها في أشكال بيانية حتى يتسنى للإدارة الاستفادة القصوى من هذه البيانات وفيما يلي شرح موجز لتلك الأدوات المستخدمة في عملية توليد الأفكار وتنظيم المعلومات

#### ١. العصف الذهني: Brainstorming

هو تقنية لتوليد أفكار جديدة ومفيدة ، تستخدم خلالها قواعد بسيطة بغرض زيادة الفرص في الابتكار ، ويعتمد نتاج العصف الذهني بشكل كبير علي قدرات قائد الجلسة لعملية التخطيط وإدارة الجلسة ، ويجب أن

(1) Bass ( Six Sigma statistics with excel and Minitab) Mc Graw–USA,2007 .

يكتمل العمل بالوصول لعدد كبير من الأفكار البديلة للموضوع المطروح للعمل كحل لمشكلة أو إيجاد البدائل أو طرائق تحسين الأداء .

### ٢. تخطيط الصلة (صلة التخطيط): Affinity Diagramming

تم تطوير هذه الطريقة لتساعد أعضاء الفريق علي تنظيم الأفكار والمواضيع المختلفة وفق الصلات أو العلاقات الطبيعية فيما بينها مما يتيح تصنيف الأفكار في مجموعات وفئات بدلاً من أن تترك لمجموعات وفئات محددة سلفاً مما قد يبقي العمل في نفس أطر التصنيف المحددة مسبقاً الأمر الذي قد يعيق العمل أو يقلل من كفاءته ، وتستخدم الفرق عادة هذه الأداء لإنتاج الأفكار التي تخص المشاكل وفرص التحسين والأساليب والحلول البديلة ومقاومة التغيير ، وهي مفيدة أيضاً للتأكد من أن الفكرة المهمة لن تضع في هذا الحجم من المعلومات ، وتبرز أهميتها بشكل رئيسي عندما تكون المواضيع كبيرة جداً أو معقدة ، وعندما تكون هناك رغبة في الحصول علي الإجماع لأختيار حل أو طريقة عمل أو الحصول علي أفكار إبداعية .

### ٣. التصويت المتكرر: Multivoting

يستعمل الفريق التصويت المتكرر لتقليص حجم قائمة الأفكار أو الخيارات ، ويستعمل كذلك لمتابعة العصف الذهني ، حيث يحصل كل مشترك علي عدد محدد من الأصوات ، والخيارات التي تحصل علي أغلب الأصوات تحصل علي التحليل والاعتبار الأكبر .

### ٤. رسم الشجرة (شجرة التنظيم) Tree Diagram

يستخدم رمز الشجرة لتوضيح العلاقات والهيكل البيوي للأفكار التي وصل إليها الفريق من خلال عصف الذهن حيث تعرض كسلسلة من الأسباب المتتابعة ، ويوضح شكل الشجرة أيضاً العلاقة بين الأهداف والحلول الممكنة ، وكذلك يستخدم أشكال لربط احتياجات العملاء مع بعض المتطلبات الخاصة مثل التكلفة المنخفضة للتركيب التكلفة المنخفضة للصيانة .

### ٥. خريطة العمليات ذات المستوي المرتفع:

### High Level Process Map (SIPOC Diagram)

كلمة SIPOC هي اختصار للأحرف الولي للكلمات المعبرة عن كل الأطراف المشاركة في عملية الإنتاج وهي : الموردین ( Suppler ) ، المدخلات (Input) ، العمليات ( Process ) ، المخرجات (Out but) ، الزبائن (Customer) ، وتستخدم SIPOC في مرحلة التعريف في DAMIC وهي طريقة مفضلة دائماً لتخطيط عمليات العمل الرئيسة وتحديد المقاييس المحتملة ، ويستعمل مخطط SIPOC لبيان النشاطات الرئيسة والفرعية في الشركة .

#### ٦. المخطط الانسيابي أو مخطط سير الإجراءات : Flow Chart (process Map)

يدعي مخطط سير الإجراءات أيضاً بـ (خريطة المسار، سلسلة الإجراءات ، اللوحة التدفقية الإنسيابية)، وهو تمثيل بياني يبين كيف تجري العملية بشكل متسلسل بإظهار الخطوات كل علي حدا والخطوط بينها بوضوح فو يظهر أين تبدأ وأين تنتهي العملية وأين تبدأ العملية التي تليها ، ويظهر مجموعها كيف تجري العمليات بالتتابع .

يفيد هذا المخطط في كثير من أنشطة العمل بالجودة ، فمن الممكن استخدامه لوصف الوضع الحالي والصورة التي يسعى إليها ، بالإضافة إلي استخدامه في تحديد المدخلات والموارد والأشخاص الذين يجب أن يشاركوا في العملية ، وتحديد المناطق المهمة في جمع المعلومات وتحديد مناطق تحسين الجودة وتوليد الافتراضات عن أسباب المشاكل المحتملة ، كما يمكن استخدامها لوصف تتابع الأعمال مثل عمليات تدفق المرضى وتدفق المعلومات وتدفق الموارد والخدمات السريرية أو القرارات أو أية تركيبة أخرى من هذه العمليات ..الخ ، إذاً فمخطط المسار هو أداة متعددة الجوانب والتي يمكن أن تستخدم في برامج تحسين الأداء وحل المشكلات

#### ٧. تحليل السبب والنتيجة (الأثر) cause- effect analysis

مخطط تحليل السبب - الأثر - (والذي يدعي أيضاً بمخطط عظم السمكة أو بمخطط ايشيكاوا) يستخدم بشكل رئيس لتحديد السبب الجذري لمشكلة أو لعلاقة أو لتحليل ما ، ويستخدم أيضاً لتنظيم واختصار كميات كبيرة من المعلومات وذلك بعرض العلاقات ما بين الأحداث وأسبابها المحتملة أو الفعلية ، وهذا التحليل يولد ويصنف الأفكار والفرضيات عن الأسباب المحتملة ضمن عملية محددة أيضاً ، ويساعد الفريق علي أن يكون

منهجياً في عمله مثل تحديد جزء من مخطط سير العمل يسبب المشكلة أكثر من غيره أو أن يكون الحل في احد المسارات في المخطط، ويساعد هذا المخطط أيضا علي تسهيل واستكشاف المزيد من الأسباب، كما يساعد الفريق علي التوصل إلي إجماع لتحديد الأسباب الرئيسية.

ولن يشير مخطط السبب-الأثر إلي الأسباب الحقيقية التي أدت إلي ظهور الأثر، ولكنه سيعرض كل الأسباب المحتملة ضمن قائمة دون معرفة نسبة مساهمة كل سبب، وكخطوه ثانية يمكن إجراء دراسة معمقة حسب كل حالة، فهذه الاداة لا تستطيع استبدال أساليب الفحص التجريبي للفرضيات، كما إنها لا تستطيع أن تحدد الأسباب الجذرية، وان الفشل في تفحص هذه الافتراضات واعتماد الأسباب كحقائق يؤدي إلي تبني تنفيذ حلول خاطئة وأضاعة الوقت.

#### المجموعة الثانية: أدوات جمع البيانات:

كما ورد في (Levine,2006) <sup>(1)</sup> عدة أدوات تستهدف هذه المجموعة الطرق التي يمكن من خلالها جمع البيانات من مصادرها المختلفة والتي يمكن استخدامها في المراحل المختلفة من مراحل تطبيق ستة سيجما وهي كالتالي :

#### ١. العينات sampling :

توفر العينات المال والوقت وتعطيك بيانات ممتازة للقياس أو لتحليل المشكلة وذلك إذا كانت العينات تمثل المجتمع تمثيلاً صادقاً.

#### ٢. التعريفات الاجرائية operational definitions :

التعريف الإجرائي هو وصف واضح ودقيق ومفصل ومفهوم لكيفية ترجمة البيانات والأحداث خلال العمليات، مما يسمح بجمع البيانات بثبات وبصورة متسقة وعدم الخلط بين الأمور وبشكل مفصل ومفهوم.

#### ٣. طرق التعرف علي صوت العميل ( voc ) voice of customer :

---

(1) Levine, D., six sigma statistics with excel and Minitab and JMP, person ideation, Inc, USA,2006

يمثل العميل نقطة محورية في العديد من أنشطة وأهداف ستة سيجما ، فتستخدم هذه الطرق العديد من التقنيات لمساعدة المنظمة لجمع البيانات عن العميل الخارجي عن طريق : المدخلات، والبحث عن متطلبات العميل ، وتقييمها وتصنيفها وترتيبها وفق الأولويات ، وإعطاء تغذية راجعة عما هو حرج للجودة.وتشتمل هذه الطريقة علي عدة أدوات منها بحوث التسويق البسيطة والمتقدمة، وتحليل المتطلبات والتكنولوجيا الحديثة.

٤. أوراق الفحص والجداول الالكترونية check sheet and spread sheet :

وهي عبارة عن نماذج تستخدم لجمع البيانات، حيث تصمم قائمة المراقبة أو التدقيق عادة من قبل الحزام الأسود/ أو الفريق وله هدفان رئيسيان:

ضمان الحصول علي المعلومات الصحيحة المتضمنة لكل الحقائق الضرورية وهي المعلومات التي تم جمعها بالفعل والتي تخص الزبون المستهدف وتسمي هذه الحقائق بعوامل المطابقة.

جعل عملية جمع البيانات أكثر سهولة، إن أوراق الفحص يمكن أن تتفاوت من جداول بسيطة إلي رسوم بيانية تستخدم للتدليل علي مكان حدوث الأخطاء أو التلف.

المجموعة الثالثة: أدوات تحليل العمليات والبيانات<sup>(1)</sup>:

١. تحليل تدفق العمليات Process – Flow Analysis

مع توفر خريطة ومخطط انسيابي لعناصر العملية الرئيسية ، يتم البدء بتفحص العملية بدقة ، ومعرفة النشاطات المهمة وغير المهمة بشكل واضح وكذلك نقاط القرارات غير الضرورية ، إن تحليل تدفق العملية من الطرق السريعة لإيجاد إشارات عن الأسباب الأساسية للمشاكل .

٢. تحليلات القيمة المضافة وتحليلات القيمة غير المضافة :

---

(1) Burtan,T., and sams,J, six sigma for small and mid – sized organization success through scaleble deployment , JRosspublishing Inc. USA,2005

## Value & non- Value Added Analysis

من إحدى أكبر الفوائد التي يتم جنبيها عند تركيز الانتباه علي احتياجات الزبون هي القدرة علي تقييم العمليات بالاعتماد علي القيمة المضافة للنشاطات، حيث يتم تقييم كل خطوة بناء علي قيمتها الحقيقية للزبون، ومن هنا يمكن إزالة الأشياء غير الضرورية في العملية وإعادتها لمصادرهما.

### ٣. مخطط باريتو Pareto Charts:

إن أفضل طريقة لتحليل القياسات لأي عملية تكون بإنشاء صورة تمثل البيانات، وفي حقيقة الأمر فإن المخططات والرسوم البيانية هي ليست أكثر من أنها تمثيل نظري للبيانات، ومخطط باريتو هو مخطط بياني تستخدم فيه الأعمدة، وطول كل عمود يتناسب مع تكرار وقوع الحدث أو المتغير، ولهذا يظهر المخطط أي هي الأكثر أهمية، وهو في جوهره شكل خاص من أشكال الأعمدة، حيث يتم ترتيب القيم تنازلياً بالنسبة لتأثيرات قياسية مثل التكرار أو التكلفة أو الزمن، ويقدم مخطط باريتو الحقائق اللازمة لتحديد الأولويات، فهو ينظم ويعرض البيانات لتبين الأهمية النسبية لها، حيث يعتمد هذا المخطط علي مبدأ باريتو: الذي ينص علي أن 80 % من المشكلات ناشئة عن 20% من الأسباب، وهذه النسبة ليست دقيقة ولكن غالباً ما نجد أن المشكلات المهمة قليلة والمشكلات قليلة الأهمية هي الأكثر، ويستخدم هذا المخطط عند كل من الحاجة لوضع الأولويات، عند تحليل البيانات أو لإظهار نماذج لم تلاحظ من قبل كما يستخدم أيضاً عند التركيز علي أهم المشكلات أو الأسباب، عرض البيانات، ربط السبب بالأثر حيث تقارن مخطط باريتو للسبب مع مخطط باريتو للأثر، لتقييم التحسين.

### ٤. مخطط التبعثر Scatter Diagram :

يستخدم هذا المخطط كغيره من المخططات لأنه من الأسهل أن نرى العلاقة من خلال أكثر من جدول بسيط للأرقام، ويستعمل هذا المخطط لتوضيح العلاقة بين متغيرين ويستطيع تحديد وجود علاقة سببية بينهما لكنه لا يثبتها، ويمكن استخدامه في عرض علاقة "السبب والأثر" وفي مجموعة من بيانات القياسات المتواصلة مثل وزن الأطفال وأطوالهم مقارنة بالعمر (مخططات النمو) أو معدلات ثبات الدواء أو الزمن اللازم لتقديم الخدمة في أقسام الإسعاف حسب ساعات النهار.



## ٥. (المدرج الإحصائي) المدرج التكراري Histograms :

وهو ملخص بياني للتغيرات في مجموعة بيانات محددة ، وهو يشير إلي مدي تكرار حدوث ظاهرة ما وذلك بإظهار نمط توزيعها، ولنمط التوزيع ثلاث نقاط مهمة : المركز (المعدل) center ، وعرض المنحني width وشكل المنحني shape ، وتتكون المدرجات التكرارية عادة من متغيرات كمية كالوقت أو الوزن أو الحرارة ولا تصلح للبيانات الوصفية ، ويستخدم لتحديد الأسباب الجذرية ، والتحقق من الإنجاز ، ويهدف تحليل المدرج الإحصائي إلي تحديد وتنصيف الاختلافات في البيانات وتطوير تفسير معقول وذوي صلة بها ، إن المتوسطات الحسابية أو المدى لا تقدم كل الملخصات الكافية عن البيانات، أما المدرج التكراري فهو أداة نافعة وضرورية ، ولكن إذا كانت الاختلافات صغيرة فقد لا يكون المدرج التكراري حساساً لاكتشاف الفوارق العامة في التفاوت أو في التوزيع إذا كانت العينة صغيرة ، إن تفسير المخطط يقترح نظرية ، وهي تحتاج للإثبات من خلال تحليل إضافي .

## ٦. مخطط المسمار الزمني (السلاسل الزمنية) Run Charts :

يبين مخطط المسمار الزمني صورة عن التفاوت وعن المتغيرات والاتجاهات والاختلافات غير العشوائية عبر الزمن للعملية التي يتم دراستها ، ويساعد المخطط الزمني في تحديد أسباب هذا التفاوت ، ويمكن استخدامه لتحديد المشاكل ( وذلك بتبيان انحراف الاتجاه عن مسار النتائج المرغوبة ) ولقياس مدي التقدم ببرنامج تحسين الأداء .

## المجموعة الرابعة أدوات التحليل الإحصائي:

وذكر محمد النعيمي <sup>(١)</sup> قد تكون البيانات ليست قاطعة وقد تكون بحاجة لمستوي إثبات يتجاوز ما تقدمه الأشكال المرئية ، لذلك فإن فرق عمل ستة سيكما تستطيع تطبيق أدوات تحليل إحصائية متطورة ومعقدة حيث يشمل الجزء الإحصائي علي مجموعات واسعة من الطرق الإحصائية وذكر بعضاً من هذه الأدوات علي سبيل الذكر وليس الحصر :

(١) (النعيمي، محمد عبدالعال، وصويص، راتب (2009) ادارة الجودة الشاملة المعاصرة مقدمه في ادارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات، دار العازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان - الأردن.) و (الصفوي، يحيى، ٢٠٠٤).

١. إختبارات الدقة أو الدلالة الإحصائية : حيث تبحث هذه الأدوات عن الفروقات في

مجموعة بيانات لترى فيما إذا كانت ذات معني أم لا حيث تشمل علي مربع كاي (Chi- Squar) إختبارات T ، وتحليلات التباين أنوفا ( ANOVA ) .

٢. الإرتباط والإندجار : وتشمل علي الإندجار الثنائي ، إختبارات سطحية الإجابة ، وطبيعة

الروابط بين المتغيرات في العملية أو الإنتاج .

٣. تصميم التجارب : وهي مجموعة طرق لتطوير المقاييس المسيطر عليها عن كيفية أداء

العملية، وعادة تتم بواسطة اختبار خاصيتين أو أكثر تحت شروط مختلفة ، بالإضافة للمساعدة باستهداف مسببات لمشكلة ما قد يكون تصميم التجارب أساسياً للحصول علي منفعة وتسمي الحل الأمثل .

**المجموعة الخامسة : أدوات للتطبيق وإدارة العملية :**

١. طرق إدارة المشاريع:

يجب علي أعضاء فريق ستة سيجما امتلاك مهارات إدارة المشاريع كالتخطيط ووضع الميزانية ووضع جداول زمنية ، إدارة الموارد البشرية ، إدارة أدوات المشاريع التقنية مثل مخطط جانب والمخططات الزمنية .

٢. تحليل المشكلة المحتملة وتحليل النمط والتأثير الفاسد:

وتستخدم هذه الطرق لمنع المشاكل الرئيسية في تطبيق العمليات الجديدة والعمليات الجارية كل يوم ، حيث تبدأ كل من هذه الطرق بعمل قائمة (عصف ذهني) لكل الأشياء التي قد تسبب المشاكل، ثم نضيف هذه المشاكل المحتملة ويتم ترتيبها حسب الأولوية وأخيراً يتم أخذ أكبر قدر من الحيطة للحماية من الأخطار التي ستحدث بمحاولة الحد منها أو إيقافها ( خطة إحتمالية الحدوث) .

### ٣. تحليل أصحاب العلاقة:

يجب الأخذ بعين الاعتبار ووجهات نظر كل من الجهات ذات العلاقة ، حيث يتضمن تحليل ذوي العلاقة تحديد الأفراد والمجموعات التي يجب أخذها بعين الاعتبار وآرائهم المتعلقة بالمشروع والحلول المقدمة . ومحاولة الحصول علي مشاركتهم ودعمهم ومساندتهم .

### ٤. مخطط مجال القوة:

حيث يظهر هذا المخطط العلاقة بين العوامل التي تشجع وتدعم وتحفز التغيير والعوامل التي تحدث مقاومة للتغيير ، كتحليل أصحاب العلاقة ، يستخدم مجال القوة لتطوير الخطط لبناء الدعم للتغيرات الحرجة والمهمة حيث تكون الإستراتيجية هنا التركيز علي إضعاف قوة المقاومة للتغيير من خلال التعليم وتصفية الحلول .

### ٥. توثيق العملية:

عندما يصل مشروع DAMAIC إلي إستنتاجات مع حلول ونتائج ، فإنه في هذه اللحظة يجب إيجاد خرائط توثيق للعمليات الفعالة ، بحيث تكون واضحة وغير المعقدة بحيث توضح تعليمات القيام بالمهم ، والمقاييس وكذلك الرقابة وهي آخر عنصر في DAMAIC.

### ٦. بطاقات نتائج الأداء المتوازن ولوحات عدادات العملية:

حيث تزودنا بخلاصة للمقاييس المهمة والحرجة التي توضح بدقة رأي الزبون ونثير الإنتباه للقضايا والفرص التي تواجه المؤسسة .

### (٢-٤) مراحل تطبيق منهجية ستة سيجما (six sigma):

يتم تطبيق منهج سيجما ستة six sigma وذلك من خلال خمس مراحل مجتمعة في ما يسمى بنموذج(DMAIC) وهي اختصار للكلمات الأساسية في عملية حل المشكلات باستخدام هذا النموذج تم التوصيل إلي تطبيق منهج سيجما ستة six sigma وهذه المراحل هي كالتالي كما ورد ذكرها عند الباحثين

(<sup>1</sup>) : (Garrison, ray, Noreen, 2010:11-12) (<sup>2</sup>) (Goffnett, 2004:4-6)

(<sup>3</sup>) (Sung, 2003:37-39),

## ١. مرحلة تحديد أو تعريف المشكلة Define :

مرحلة تحديد أو تعريف المشكلة هي الخطوة الأولى لمنهج سيجما ستة Six Sigma حيث يقوم قائد فريق سيجما ستة Six Sigma باختيار المشروع أو بيانات العمل وتحليل تكلفة النوعية الرديئة للعملية الحالية وتخمينها للعملية الجديدة .

وفي هذه المرحلة يتم التعرف علي المشكلة والسبب الرئيسي المسبب لها وتحديد أهميتها بالنسبة إلي تطبيق معيار الجودة العالي أي سيجما ستة Six Sigma وعند التعرف علي المشكلة وتحديد يجب علي الإدارة العليا اختيار أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma الذي سوف يقوم بتحديد احتياجات ومتطلبات العملاء وذلك من خلال المقابلات أو الاستبانة ، وتسمي توقعات ومتطلبات العملاء بالخصائص الحرجة للجودة والتي تعتبر لها الأثر الأكبر علي الجودة وبعد جمع البيانات بالخصائص الحرة للجودة والتي تعتبر لها الأثر الأكبر علي الجودة. وبعد البيانات الخاصة بالجودة وتحليلها يتم وضع رسم توضيحي للعملية التي سوف يعمل عليها أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma .

## ٢. مرحلة القياس measure :

هذه المرحلة تعتبر خطوة مهمة جداً في تطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma وذلك من لأنها تتطلب جمع البيانات والمعلومات لغرض فهم أسباب المشكلة والبحث عن الأسباب الجذرية المسببة لهذه المشكلة ، وتحديد أفضل المقاييس التي يمكن أن تستخدم لتحديد طبيعة المشكلة . وفي هذه المرحلة يقوم فريق أعضاء

---

(1) Garrison, ray, Noreen, Eric and Brewer, Peter, (2010), "Managerial Accounting", New York: McGraw-Hill, 11 edition.

(2) Goffnett, Seanp, (2004), "understanding six sigma: Implications for Industry and Edacation", Journal of Industrial Technology, vol. 20, No. 4.

(3) Sung, P.A, (2003), (Six Sigma For Quality And Productivity Promotion), Asian Productivity Organization, Tokyo.

سيجما ستة Six Sigma بتحديد العمليات الداخلية التي تؤثر علي توقعات ومتطلبات العملاء والتي تعرف بالخصائص الحرجة للجودة ويتم قياس العيوب المرتبطة بتلك العمليات الداخلية ودراسة المكونات للنظام والتي تشمل علي الآتي :

المدخلات :

وهي التي تدخل إلي العملية ليتم تحويلها إلي مخرجات وتعتبر من المكونات الأساسية للنظام التي تساعد علي التعرف علي المشكلة ، فإذا كانت المدخلات رديئة سوف ينتج عنها مخرجات رديئة لذلك فان قياس المدخلات يساعد في التعرف علي المشكلة .

العملية :

وتضمن الأنشطة والمهام التي يتم القيام بها لتحويل المدخلات إلي مخرجات

المخرجات :

وهي عبارة عن الناتج النهائي للعملية . قياس المخرجات يركز علي المحصلة المباشرة والآنية مثل المنتجات والخدمات أما النتائج فتركز علي التأثير الممتد مثل الأرباح ورضا العملاء

ويمكن تحديد هدفين لمرحلة القياس وهما ، جمع البيانات والمعلومات للتحقق منها ولضمان المصادقية ووصف المشكلة بطريقة يمكن حسابها رقميا والبدء بجمع الحقائق والأرقام والتركيز علي أهميتها والاستفادة من دورها في فهم المشكلة والوصول إلي الأسباب التي تنتج عنها هذه المشكلة .

**3. مرحلة التحليل Analyze:**

وفي هذه المرحلة وفي هذه المرحلة يتم التعرف علي أسباب المشكلة ومن ثم استخدام الأدوات الملائمة لغرض الكشف عن العلاقات والمسببات لهذه المشكلة وذلك لتحديد الطرق الإحصائية التي تساعد في تحليل مسببات المشكلة .

و يدخل أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma في هذه المرحلة إلى عمق المشكلة ودراسة أبعادها بشكل أكثر تفصيلاً .

وذلك باستخدام أدوات عملية ومن أكثر هذه الأدوات شيوعاً والمستخدم في هذا التحليل هي السبب والنتيجة حيث يقوم أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma باكتشاف الأسباب المحتملة التي أدت إلى وجود هذه المشكلة والأخذ بالمسببات لهذه المشكلة والتي قد تنشأ من عدة مصادر مختلفة وهي كما يلي :

الطرق وهي عبارة عن الأساليب والتقنيات التي تم استخدامها في العمل .

الآلات وهي التكنولوجيا المستخدمة في العمل .

المواد الداخلة وهي عبارة عن البيانات والتعليمات والحقائق والأرقام وأيضاً أنواع العيوب وعددها.

البيئة الطبيعية الخارجية التي تتكون من لعادات والتقاليد الإجتماعية والقوانين الحكومية .

الموارد البشرية زهي تتضمن الأشخاص والأفراد العاملين في المنشأة .

وبعد تحديد الأسباب المحتملة للمشكلة والاختلافات والعيوب التي تؤثر علي نتائج العملية يقوم أعضاء فريق أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma بربط الخبرات والبيانات والمقاييس ومراجعة العمليات ووضع فرضية مبدئية عن أسباب المشكلة وبعد ذلك يقوم أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma بالبحث عن مزيد من البيانات ليري إن كانت هذه البيانات تتلاءم مع الأسباب المقترحة ويقوم بتحليلها حتى يتوصل إلى الأسباب الجذرية الحقيقية للمشكلة .

#### 4. مرحلة التحسين Improve:

وهي المرحلة التي تتضمن معالجة الأخطاء وتحسين الأداء بعد تشخيص الأخطاء ومعرفة أسبابها .

وتعتبر هذه المرحلة الحل والفعل ويجب علي أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma التعرف علي مجموعة الأنشطة التي تساهم في تحسين الأداء والارتقاء بمستوي المنشأة وذلك من خلال استخدام أدوات عملية

لإيجاد وتحديد الحلول الممكنة بعد تحديد المتغيرات الأساسية وتأثيرها علي الخصائص الحرجة للجودة ومن ثم مساعد الإدارة علي تغيير طريقة التفكير واستخراج أفكار جيدة.

كما أن عملية التحسين تعتبر إستراتيجية متعلقة بتطوير الحلول التي تركز علي التخلص من الأسباب الرئيسية للمشكلة ، حيث أن أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma يقوم في هذه المرحلة باستهداف المتغيرات المستقلة التي لها تأثير علي المشكلة محل الدراسة والتي تسبب الآثار السلبية أو الإيجابية في المتغير التابع وهي بصفته النتيجة المستهدفة في عملية التحسين.

#### 5. مرحلة الرقابة والتحكم control:

وتبدأ هذه المرحلة الأخيرة من خلال التأكد من أن التحسينات سوف تستمر لفترة طويلة من الزمن ويقوم أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma بتطوير بعض الأدوات العلمية للمساعد في السيطرة علي العملية .

حيث يتم في مرحلة الرقابة متابعة العمليات والتأكد من عدم تكرار الأخطاء وأيضاً يتم فيها تزويد معلومات الإدارة العليا عن مخرجات المشروع ، ويقوم أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma في هذه المرحلة بالعمل علي تزويد الإدارة العليا بمعلومات عن مخرجات المنشأة .

ومن مهام الرقابة المحددة والأساسية التي يجب أن يقوم بتنفيذها أعضاء فريق سيجما ستة Six Sigma والتي تتضمن الآتي :

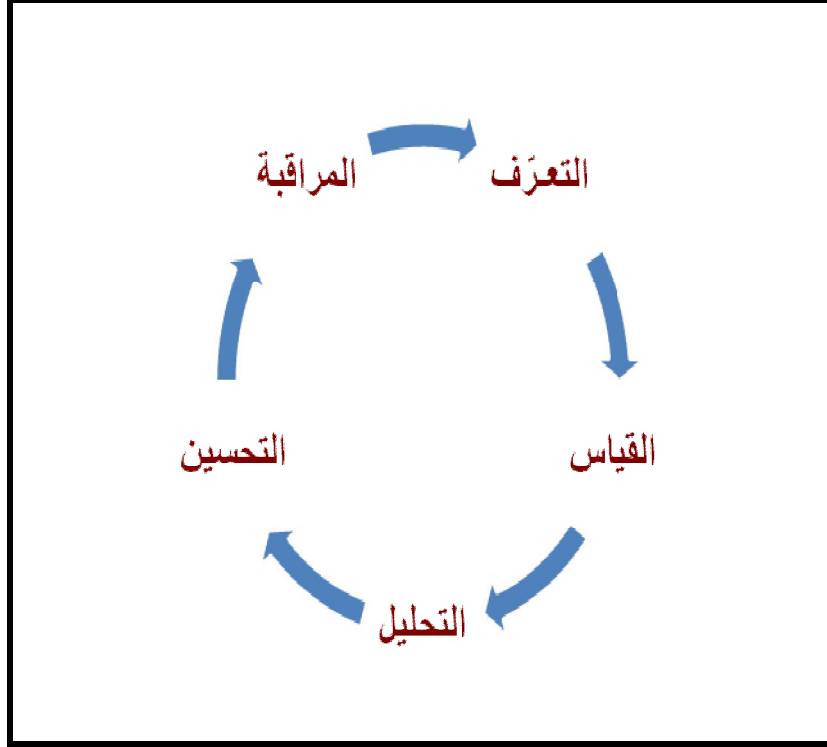
تطوير عملية رقابية لمتابعة التغييرات التي تحصل في المنشأة .

وضع خطة للتعامل مع المشكلات التي قد تحدث .

مساعدة الإدارة العليا علي توجيه تركيزها علي مقاييس محددة تعمل علي تزويدها بمعلومات عن مخرجات المنشأة ومقاييس العمليات .

وإن الهدف النهائي لهذه المرحلة هو العمل علي تخفيض الإختلاف من خلال السيطرة علي المدخلات ومراقبة المخرجات .

شكل (٥) مراحل تطبيق منهجية ستة سيجما



المصدر : من تصميم الباحث

## (٢-٥) طرق وأساليب تطبيق ستة سيجما

حدد ( النعيمي وصويص، 2009: 69) <sup>(١)</sup> أن الإستراتيجية الناجحة لمنهج ستة سيجما Six Sigma تتطلب تجميع معلومات ذات أهمية قصوى بالإضافة إلي منهج ستة سيجما Six Sigma يتطلب استخدام أسلوب معين وعليه فقد تم تحديد ثلاثة أساليب لتطبيق منهج ستة سيجما Six Sigma وهي :

### الأسلوب الأول : تحويل المنشأة :

وهو طريقة لدراسة وضع المنشأة والتحقق من فعالية الأعمال الخاصة بالمنشأة مثلاً هل هناك خسائر هل تفشل المنشأة في تقديم سلع ومنتجات جديدة هل لدي المنشأة زبائن جدد ، هل إمتلك الشركة تكنولوجيا جديدة أو إستقادت من الفرص القائمة من أجل إنعاش وتجديد المنشأة.

( ١ ) النعيمي، محمد عبدالعال، وصويص، غالب(2009) ادارة الجودة الشاملة المعاصرة مقدمه في ادارة الجودة الشاملة للإنتاج والعمليات والخدمات، دار العازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان- الأردن.



وعلي الأشخاص المشرفين علي إدارة المنشأة إستشعار ذلك والتخلص من العادات القديمة ، والتحول إلي الأفضل بعد تشخيص الواقع والمحاولة بالإننتقال من المستوي الذي هي عليه لإتباع معايير الجودة الشاملة

### الأسلوب الثاني : التطور الاستراتيجي :

يعتبر هذا الأسلوب في تبني منهج سيجما ستة Six Sigma من أكثر الطرق التي تقدم خيارات متعددة حيث يمكن استخدامه إما لإستطلاع أهم الفرص المتاحة للتغير أو التعرف علي نقاط الضعف ، ويمكن اعتبار هذه الطريقة هي الطريقة الشمولية في دراسة وتحليل العوامل المؤثرة في المنشأة ولكنها ليست العامل الوحيد لتحقيق منهج سيجما ستة Six Sigma .

### الأسلوب الثالث : حل المشكلات :

يستخدم هذا الأسلوب في تبني منهج سيجما ستة Six Sigma عندما تكون هناك مشكلات دائمة قد يتم بذل الجهود المكثفة لحلها ولكنها لم تنجح في ذلك. وعليه يتم تشكيل فريق عمل مدرب علي استخدام منهج سيجما ستة Six Sigma للبدء في عملية التغير .

### الأسلوب الأمثل لتطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma :

إن اختيار الأسلوب الأمثل لتطبيق منهج سيجما ستة Six Sigma في المنشأة يعتمد علي الاحتياجات الخاصة بالمنشأة أن لكل أسلوب بعض المزايا وبعض المخاطر وكما ذكر كل من (باند وهولب، 2005: 45-46) <sup>(1)</sup> إننا إذا استخدمنا الأسلوب الأول (تحويل المنشأة) فإن ذلك سيؤدي إلي تغيير سريع وتطورات ملحوظة في غضون شهور قليلة؛ وعلي الجانب الآخر فمن المؤكد انه سيكون هناك بعض التشويش وسيكون بالتأكيد تحديا أن تحشد العاملين وتدير الوقت لمواجهة متطلبات هذا الأسلوب .

إن الأسلوب الثاني ( التطور الاستراتيجي) أسلوب يمكن أن يساعد المنشأة في التركيز علي الفرص ذات الاولوية العليا والي تقليل التحديات في إدارة وبيع التغير للمنشأة كلها، ومع ذلك فإن هذا الأسلوب يمكن أن يخلق شعورا بالإحباط بان يجعل بعض العاملين يشعرون أن العمل تخلي عنهم أو يخلق شعورا بعدم اليقين

( ١ ) باند ، بيت وهولب ، لاري ( 2005 ) : ( ٤٥-٤٦ ) السيكس سيجما : رؤية متقدمة في إدارة الجودة ، ترجمة أسامة مسلم ، دار المريخ للنشر - السعودية .

في الكيفية التي سيتم بها توفيق العمليات التي تم تطويرها بواسطة استخدام منهج سيجما ستة Six Sigma مع التي لم يتم تطويرها.

أما الأسلوب الثالث (حل المشكلات) فهم أقل الأساليب إحدائاً للإرباك كما انه يعطي المنشأة الفرصة للتعرف علي أدوات منهج سيجما ستة Six Sigma وكيفية عملها، ولكن لسوء الحظ فان هذا الأسلوب خطر بصوره خادعه؛ لأنه لا يقوم بحل المشكلات الخفية ولا يقدم نظره شمولية التغيير. انه مثل إطفاء الحريق دون أن ننقي بالاً إلي استخراج المواد السريعة الالتهاب بالقاع ، وكما في العديد من المحاولات؛ فان الأكثر أهميه ليس الأسلوب الذي تسعى المنشأة لتطبيقه وإنما كيف سيتم تطبيق هذا الأسلوب وهل تم تطبيقه بإتقان وبأفضل شكل أم لا ،علي أداره المنشأة أن تدرك أنها سوف تلعب أدواراً جديدة لدعم منهج سيجما ستة Six Sigma

## (٢-٦) العوامل الرئيسية لتطبيق ستة سيجما بنجاح

تعتبر ستة سيجما هي إستراتيجية تحسين الأعمال التي تمكن المنظمات من استخدام الأساليب الإحصائية البسيطة والقوية لتحديد وقياس وتحليل وتحسين ومراقبة العمليات من أجل تحقيق وإدامة التميز في العمليات وما إلي ذلك من أهداف مثل الحد من التقلبات في العمليات ، وخفض تكاليف الجودة ، وتحسين قدرة العمليات ، لذلك عند تطبيق ستة سيجما في أي منظمة يجب أن تأخذ الاعتبار بعض العوامل التي تؤدي إلي نجاح تطبيق ستة سيجما وهي :

### أولاً: العوامل الإدارية :

#### 1. التزام ودعم الإدارة العليا:

( Stamatis ,2004 ) <sup>(١)</sup> إن إصرار منهجية ستة سيجما علي ارتفاع ودعم الإدارة العليا له تأثير بالغ الأثر علي نجاح تطبيقها وذلك لأن الإدارة العليا تمثل خط الدفاع الأول الذي يمكن أن يحمي ستة سيجما عند وجود مقاومة للتغيير ، لذلك يجب علي الإدارة القيام بإقناع جميع الأطراف ذات العلاقة بالتطبيق بأن

(1) Stamatis, D., Six Sigma fundamentals: A complete guide the system method and tools, productivity press, USA, 2004.

سنة سيجما هي إستراتيجية لتحسين العمليات بشكل مستمر وأنها ضرورة لا بد من التعامل معها والاشتراك في تطبيقها .

إن الدعم الجيد من قبل الإدارة ضرورة جداً من أجل نجاح عملية التطبيق بالإضافة إلا انه قد يحدث بعض التغيرات المحتملة في هيكل المنظمة ، وكذلك التغير الثقافي في المنظمة وكذلك نظام الحوافز في المنظمة لذلك لا بد من دعم والتزام الإدارة العليا .

## ٢. البنية التحتية التنظيمية:

بالإضافة إلي دعم الإدارة العليا ، ( Antony, Bhajji,2003 )<sup>(1)</sup> هناك حاجة أيضاً إلي أن تكون البنية التحتية التنظيمية فعالة لدعم سنة سيجما ، حيث هناك قدر كبير من الأدوار المختلفة والمناصب التي سوف تشغل لم تكن موجودة من قبل والتي سوف تنفذ من قبل أعضاء فريق وليس أفراداً بذواتهم مما سيؤدي إلي وجود وظائف متداخلة وتغيرات في المناصب والمسميات الوظيفية مثل أدوار حملة الأحزمة بمستوياتها المختلفة ، لذلك لا بد من أن تكون البنية التحتية التنظيمية قادرة علي استيعاب هذا التغير .

## 3. ربط سنة سيجما بالمستهلك أو متلقي الخدمة:

إن برنامج سنة سيجما يجب أن يبدأ وينتهي بالمستهلك ، حيث يجب أن بتحديد متطلبات المستهلك وتنتهي بالوصول إلي رضاه بل إلي أبعد من ذلك وهو الوصول إلي أبعد مما يتوقعه المستهلك ، إن عملية ربط سنة سيجما بالمستهلك تتم من خلال خطوتين هما :

تحديد العمليات الرئيسية ، وكذلك تحديد المستهلكين الرئيسيين .

تحديد متطلبات المستهلك .

إن الخطوة الأولى التي يجب القيام هي الاعتماد علي مفهوم سلسلة القيمة لـ porter's والتي تهدف إلي معرفة أنشطة العمل داخل المنظمة ككل وتحديد الأنشطة ككل وتحديد الأنشطة الأساسية وتحديد الأقسام

---

(1) Antony, J and Bhajji, M ( key Ingredients for Successful Six Sigma program ) , partnering Intelligence News letter, Aprlssue, 2003

المسئولة عن هذه الأنشطة والتي تؤدي في نهاية المطاف إلى تسليم المنتج أو الخدمة للمستهلك ،حيث يجب دعم هذه الأنشطة الأساسية من خلال توفير الموارد اللازمة وكل ما تحتاجه ، لذلك فإن المنظمة يجب عليها أولاً فهم أولويات عملياتها الرئيسية ومن ثم تحديد المخرجات الرئيسية للمستهلكين المستهدفين وذلك من خلال استخدام المعلومات ، وخريطة العمليات ، حيث يساعدها ذلك علي فهم الأنشطة الرئيسة الداعمة وبذلك تكون المنظمة قد حددت المشروعات الأساسية التي تؤدي إلي زيادة قدرتها علي مواجهة متطلبات المستهلكين وتماشياً من فلسفة ستة سيجمما فإنها تحتاج إلي ترجمة صوت العملاء (voice of customer) نظام لجمع بيانات العملاء " هذا النظام يصبح ذا قيمة فقط إذا تم تحليل البيانات واتخاذ الإجراءات المناسبة بشأن المعلومات الواردة ، إذ أن الفوائد المرجوة من هذه البيانات يمكن أن تستخدم لوضع مبادئ لتوجيه الأداء والعمل علي تحقيق رضا المستهلكين، وبالتالي يمكن ربطها مع الاستراتيجيه لضمان نجاح تطبيق برنامج ستة سيجمما ("zhong"n.d).

٤. ربط ستة سيجمما بالموردين:

لقد وجدت العديد من المنظمات التي طبقت ستة سيجمما فوائد عظيمة لربط تطبيق ستة سيجمما بسلاسل التوريد الخاصة بها، وبالعودة إلي فكره porters من سلسلة القيمة فانه حتى تضمن هذه المنظمات النجاح يجب تتأكد من فعاليه سلاسل التوريد الخاصة بها، والتي تمكنها في النهاية من مواجهه طلبات السوق، أن النظر في هذا الجانب يمثل احد الأهداف الرئيسية في ستة سيجمما إلا وهو(تلبية طلبات الزبون) حيث أن النهج التقليدي في العلاقة من الموردين يعتمد الحرص علي وجود أكثر من مورد لضمان المحافظة علي انخفاض التكاليف، ولكن الاتجاه اليوم هو بناء علاقة شراكة قوية(فائز - فائز) مع عدد اقل من الموردين ،وفي الخلاصة فان ضمان مشاركة الموردين في تطبيق برامج ستة سيجمما يساهم في المساعدة في دعم اكبر من الموردين وكذلك تقرب الموردين من العملاء وبالتالي تحسين نوعية المنتج العملية .

٥. التغيير الثقافي:

إن تطبيق ستة سيجمما بنجاح يتطلب إدخال تعديلات علي ثقافة المنظمة وكذلك علي عقلية موظفيها حيث يجب أن يكون الموظفون اتجاه ستة سيجمما من خلال العديد من الحوافز المختلفة التي تشجعهم علي تقبل

هذه المبادرة والمشاركة في تبنيها وبعد ذلك تطويرها وكذلك لابد من توفير نظام اتصالات لكل الموظفين لمعرفة لماذا سيتم تطبيق هذه المبادرة وكيف سيتم تطبيقها (antony and bhajji:2003)<sup>(1)</sup> ولا بد من مراعاة العوامل التالية عند عملية التغيير في ثقافة المنظمة نحو استخدام ستة سيجما.

- العوامل التقنية : قد يجد بعض الموظفين صعوبة في فهم وتطبيق أدوات ستة سيجما الاحصائية لذلك لابد من إدماج الموظفين في دورات تدريبية لحل هذه المشكلة.

- عوامل خاصة بالمنظمة : والتي تعتبر أن تكاليف البحث عن حلول تطبيقية لمشكلات العمل هي بمثابة خسارة تتكبدها المنظمة ، أن الحل الأمثل لهذه المشكلة يتضمن ابتكار استراتيجية مبدعة تسعى إلى خلق الحاجة إلى تغيير، ومن ثم توضيح كيف أن هذا التغيير سوف يرجع بالفائدة علي المنظمة.

- العوامل الشخصية : وهي تشمل علي الموظفين الذين يتعرضون لضغوطات العمل العالية بالإضافة إلى المشاكل الشخصية، والاستراتيجية المناسبة لحل مثل المشكلة هو محاولة تقليل هذا الضغط عن طريق تخفيف عبء العمل لفترات محدودة ، وكذلك محاولة الادارة مشاركة العاملين في مشاكلهم ومشاكل العمل.

- العوامل التنظيمية : وهي تظهر عندما يكون للمنظمة اعتقاد وفكر معين تؤمن به، ويتم التخلص من هذه العوامل عن طريق الاتصال مع الادارة وكذلك اقتناع المدراء بفائدة هذه المبادرة الجديدة وقدرتها علي حل المشاكل وتخفيض العيوب والإخفاقات في العمل، أن العديد من المنظمات الناجحة في تطبيق ستة سيجما مثل (GE ,Motorola ,Sony) قد حرصت علي مساهمة الادارة بشكل مباشر وفعال ومتحمس في تطبيق ستة سيجما.

## ثانيا : العوامل البشرية :

١. ربط ستة سيجما بالموارد البشرية :

(antony, banuelas: 2002)<sup>(1)</sup> عند وضع وتصميم سياسات وإجراءات الموارد البشرية في المنظمة يجب أن توضع بشكل يضمن مستوي متقدما وراقيا من السلوك والنتائج المرغوب بها ،حيث أظهرت بعض

(1 ) Antony, J and Bhajji, M ( key Ingredients for Successful Six Sigma program ) , partnering Intelligence News letter, Aprlissue, 2003.

الدراسات أن أكثر من 60% من أداء الاداره العليا في المنظمات التي طبقت ستة سيجما تم ربطها مع نظام الحوافز داخل المنظمة، لذلك يتعين ربط مشاريع ستة سيجما بنظام الحوافز والترقيات وربط مكافآت الادارة العليا بنجاح تطبيق ستة سيجما.

## ٢. التدريب:

(Sujar, rammsamy: 2008) (٢) يعتبر التدريب عنصراً هاماً في تطبيق ستة سيجما حيث أن التدريب يوضح (لماذا) و (كيف) يمكن تطبيق ستة سيجما وكذلك فإنه يوفر فرصة للعاملين لتطوير أنفسهم وتحسين مستواهم الوظيفي. وتعتمد برامج التدريب علي خبراء مختصين في موضوع تطبيق ستة سيجما، حيث يتم تطبيق برامج تدريبية لكل مستوي من مستويات الخبرة أو المستوي الإداري وتخضع هذه المستويات لنظام الاحزمة والتي تتكون من البطل أو الراعي، الحزام الأسود الرئيس، الحزام الأسود، الحزام الأخضر، وغيرها من المستويات التدريبية.

## ثالثاً : العوامل التقنية:

تتطلب ستة سيجما نظام للمعلومات:

إن تطبيق ستة سيجما هو التغيير بذاته والتغيير يتطلب العمل من الاداره العليا، إذ ان الأعمال الهادفة والمفيدة لا تحدث بدون وجود نظام فعال للرقابة والتحكم، وبالتالي فإن تطبيق ستة سيجما يتطلب وجود نظام للمعلومات يمكن من استقبال وتنظيم وترجمة المعلومات والمساعدة في اتخاذ القرارات الفعالة، ويجب أن يتصف هذا النظام بالحيوية، وكذلك يتطلب وجود بنية معلوماتية أساسية في المنظمة وفيما يلي بعض المتطلبات الرئيسية لنظام معلومات فعال داخل المنظمة (Antony and Banuelas:2002) (٣):

---

(1 ) Antony,J and Banuelas, R, (Key Ingredients For The Effective implementation of six sigma program) , Measuring Business Excellence , Vol .6, No.4,2002.

(2 ) Sujar, balachandran, and rammsamy,( six sigma and level quality characteristics)A study on Indian software. Industries, AIMS international journal of management, Vol2, No.1, 2008.

(3 )Antony,J and Banuelas, R, "Key Ingredients For The Effective implementation of six sigma program" , Measuring Business Excellence , Vol .6, No.4,2002

- نظام يدعم عملية جمع البيانات .
- نظام يوفر وسائل اتصال فعالة وتبادل البيانات والمعلومات داخل المنظمة .
- نظام يوفر المعلومات ويسهل عملية الوصول إليها بسرعة فيما يتعلق بجميع النشاطات الجارية والمنجزة في مشاريع ستة سيجما.
- نظام يوفر أدوات تدريب فعالة للموظفين مما يمكن الموظفين من تعلم منهجية وأدوات ستة سيجما ضمن منهجية حل المشاكل الأنشطة.
- نظام يوفر فرصة الإرشاد والتوجيه الآلي.
- نظام حزم البرمجيات للمساعدة في اختيار وتحديد أولويات المشاريع.

#### رابعاً: العوامل المالية :

إن تطبيق أي نظام جديد في المنظمة يحتاج بالطبع إلي الدعم المالي، وهذا ما ينطبق علي نظام ستة سيجما، حيث يحتاج تطبيق هذا النظام إلي الدعم المالي حتى تتمكن المنظمة من القدرة علي تطبيق العوامل سابقة الذكر والتي تعزز فرص نجاح تطبيق هذا النظام حيث يحتاج تطبيق ستة سيجما إلي المقومات المالية التي تساعد علي توفير مستلزمات التدريب وكذلك توفير أدوات لتطبيق النظام بالإضافة إلي توفير برمجيات خاصة بالنظام وغيرها العديد من العوامل الرئيسية التي يجب توفيرها قبل البدء في عملية تطبيق نظام ستة سيجما .

#### (٧-٢) محددات تطبيق ستة سيجما

قد ذكر (Antony، 2004:10) <sup>(1)</sup> بعض محددات تطبيق منهج ستة سيجما Six Sigma ومنها

- عدم توافر بيانات الجودة المطلوبة خصوصاً في بداية العمليات ( قد تأخذ مرحلة جمع البيانات وقت كبير في المنشأة ) .

(1 ) Antony, J,(six sigma in the UK service Organization , results from a pilor survey ) , Managerial Auiting Journal , Vol.19No.8,2004 .

- إن التعريف الإحصائي لسيجما ستة Six Sigma هو 3.4 عيب أو فشل في المليون فرصة في قطاع الصناعة يمكن حسابها، أما في قطاع الخدمات قد يكون أي شيء لا يلبي حاجات أو توقعات العميل يعتبر فشلاً أو خطأ.
- إن اختيار المشاريع وتفضيلها لا يزال يعتمد علي قرارات شخصية .
- إن التغيير في مستوي منهج سيجما ستة Six Sigma في الخدمات قد لا يكون ملموساً.
- إن منهج سيجما ستة Six Sigma يمكن أن تتجه بسهولة إلي البيروقراطية وذلك لوجود الأحزمة السوداء والخضراء والتي يركز عليها أي مشروع داخل المنشأة .
- أما ( Benedetto، 2003: 270 )<sup>(1)</sup> ذكر بعض محددات إستخدام منهج سيجما ستة Six Sigma في قطاع الخدمات ومقارنتها بقطاع الصناعة ومنها :
- إن عملية جمع المعلومات في قطاع الخدمات أكثر صعوبة من قطاع الصناعة وذلك لأن معظم البيانات التي يتم جمعها في الخدمات تتم من خلال وجها لوجه مع العميل .
- إن عملية قياس رضا العملاء في الخدمات أكثر صعوبة من الصناعة وذلك بسبب التفاعل بين العملاء ومقدمي الخدمة الذي يخلق بعض الصعوبات .
- مرحلة القياس والمراقبة في الخدمات أكثر صعوبة من الصناعة وذلك بسبب إن الخدمات تتعامل مع عملاء أما في الصناعة تتعامل مع منتج .

---

(1 ) Benedetto, A.I., (2003), ( Adapting Manufacturing–Based Six Sigma Methodology To The Service Environment Of A Radiology Film Library ) ,Journal of Healthcare Management, Vol.48, No.4: 263–280.





## الفصل الثالث

### تطبيق منهجية ستة سيجما علي الصيانة الكهربائية

#### المبحث الاول : الصيانة الكهربائية

##### (١-١) مقدمة

أعلنت شركة صناعة الكيماويات البترولية (صحيفة القبس الكويتية بتاريخ ١ ايناير ٢٠١٢) عن اقامتها لحفل تخريج دفعة جديدة من الحاصلين على إجازة الحزام الأخضر والأسود في نظام تطوير أساليب العمل والمعروف بمنهجية «٦ سيجما» ، وذلك ٢٩ يناير الجاري بحضور الرئيس التنفيذي لمؤسسة البترول الكويتية فاروق الزكي وعدد من القيادات النفطية من المؤسسة وشركاتها التابعة .

وقال أخصائي أول تطوير الأعمال في شركة صناعة الكيماويات البترولية عارف العوضي إن الاحتفال والذي تحرص عليه الشركة في كل عام سيتضمن استعراضاً لبعض مشاريع الستة سيجما المنتهية، والذي قام بها بعض العاملين من الشركة والشركات النفطية الزميلة مثل شركة نفط الكويت والبترول الوطنية وناقلات النفط الكويتية.

وأوضح العوضي أن الشركة تمكنت من توفير نحو ٩٠ مليون دولار من خلال تطبيق ٢٣٤ مشروعاً بنظام «٦ سيجما» وذلك خلال خمس سنوات ابتداء من عام ٢٠٠٧. وأضاف العوضي ان تطبيقات «٦ سيجما» تقوم على التعرف بعمق على احتياجات وطلبات العملاء والشركاء المرتبطين بالشركة والعمل على تحسين الإجراءات من أجل الوصول لأفضل مستوى من الجودة والأداء لرفع مستوى الرضا لدى العميل والشريك، لافتاً الى أنها ترفع مستوى أداء العاملين وتؤهلهم للقيام بتحسين مستوى الأداء بالشركة بأنفسهم ومن دون الحاجة إلى جلب خبراء من الخارج للمساعدة، وفي النهاية يتم تغيير ثقافة العاملين بالشركة ورفع مستوى المعرفة والأداء لديهم ومن ثم الوصول لأعلى مستوى من الرضا لكل من العامل والعميل .

كان المقال بمثابة القوة الدافعة لهذا البحث بغية الوصول إلي مصاف المؤسسات والشركات العالمية التي تعمل في المجال وتسلط الضوء علي منهجية ستة سيجما وانعكاس تطبيقاتها علي مواكبة التطور والانسجام مع روح العصر ومتطلباته .

### (١-٢) الصيانة:

ذكر (مصطفى أحمد السيد:٢٨) <sup>(١)</sup> إن الاستخدام الواسع للمكائن والمعدات التي تتميز بسرعتها ودقتها وارتفاع أثمانها يتطلب وضع برامج متكاملة لصيانتها نظراً للتطورات الكبيرة في حجم المعدات الصناعية ، وقد تعددت مفاهيم الصيانة لكثير من الكتاب والباحثين في هذا المجال ، وهذا يعكس أهمية الصيانة ودورها في مجالات الحياة المختلفة حيث أن الأدبيات والدراسات المتوفرة تحتوي على مجموعة كبيرة من التعاريف كل منها يعبر عن وجهة نظر معينة في الصيانة نذكر منها :

إصلاح التلف الناتج عن الاستعمال فضلاً عن الوقاية من هذا التلف وتحاشي وقوعه مع المحافظة على القدرة لأداء العمل بواسطة الآلات والعدد الإنتاجية بشكل اقتصادي .

مزيج من الأنشطة والفعاليات التي تستهدف المحافظة على الموجودات المادية أو إعادتها إلى حالتها الاعتيادية عند حدوث التوقفات أو الأعطال .

ذلك العمل الذي يتم القيام به من أجل الحفاظ على كافة التسهيلات أو إعادتها إلى حالة مقبول.

### تعريف الصيانة :

الصيانة تعني الكشف والمعاينة والتجديد أو الإصلاح للمعدات الكهربائية و الأجواء المحيطة بها كنتيجة للكشف والمعاينة من اجل إدامة متطلبات السلامة المتوفرة أصلا في هذه المعدات لتلافي مخاطر الانفجار .

---

(١) مصطفى أحمد السيد، إدارة الإنتاج والعمليات في الصناعة والخدمات، الدار الجامعية، مصر، 1999 ، ص28

## الكشف والمعاينة Inspection :

الكشف والمعاينة تعني فحص المعدات الكهربائية والأجزاء المحيطة بها بواسطة النظر والسمع أو بواسطة استخدام أجهزة خاصة للتأكد من لياقتها وتامانها.

## التجديد Reconditioning :

التجديد يعني الأعمال المتعلقة باستبدال الأجزاء المستهلكة وغير المتينة في المعدات الكهربائية بأخرى جديدة لإعادتها إلى حالتها الأصلية من أجل ضمان خواصها من الصمود للانفجار.

## الإصلاحات Repairs :

الإصلاحات تعني العمل الذي يعيد المعدات الكهربائية إلى حالتها الاعتيادية بإصلاح الأجزاء البالية أو العاطلة و أعادتها لمتانتها الأولى من اجل ضمان خواصها من الصمود للانفجار . يتطلب التأكيد إلى أن أعمال الإصلاح يجب أن تتجنب أية تحويلات وإلا فقدت المعدة خواص الأمان المقررة لها . وفي الحالات التي لا يمكن تلافي إجراء تحويلات فيها، ينبغي أن تخضع المعدة لفحوصات حديثة من قبل جهة مخولة لإثبات مقومات السلامة و الأمان في المعدة بعد التحويل.

## (١-٣) المفهوم الحديث للصيانة:

وقد عرّف المركز الوطني للصيانة في بريطانيا بمفهومها الحديث على أنها ( مجموعة من التطبيقات الإدارية والمالية والهندسية التي تتناول الموجودات وتتابع دورة الحياة الاقتصادية لها وتهتم بمواصفات وتصميم المصنع والمعدات والمباني لمعرفة مدى وإمكانية اعتماد عليها والوقوف بها وإجراء الصيانة اللازمة بالإضافة إلى الاهتمام بنصبها وتركيبها والتأكد من صلاحية استعمالها وإجراء التحويلات عليها واستبدالها كما تهتم بالتغذية العكسية للمعلومات فيما يتعلق بتصميمها وإنجازها وتكاليفها)

وبموجب هذا المفهوم أصبحت الصيانة تشتمل على النشاطات التالية:

١. الاهتمام بتصميم المصنع والمعدات والمباني من حيث تسهيلات الصيانة.
٢. الاهتمام بنصب وتركيب وأساليب تشغيل الموجودات الإنتاجية.
٣. وضع برامج التحويل والاستبدال وتنفيذها وفقاً لمواصفات معيارية تستهدف تحسين تلك المعدات ومستوى

السلامة الصناعية.

٤ . متابعة دورة الحياة الاقتصادية للموجودات الإنتاجية والسيطرة على تكاليف صيانتها خلال عمرها الإنتاجي.

٥ . إعتقاد نظام متكامل للسيطرة بالتغذية العكسية على أنشطة وفعاليات تركيب واستخدام وتشغيل المعدات ومن ثم صيانتها.

٦ . إدخال أساليب تكنولوجية متطورة لإنجاز أعمال الصيانة.

## المبحث الثاني : تطبيق منهجية ستة سيجما علي الصيانة الكهربائية

### (٢-١) لمحة عن الشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول

الشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول هي إحدى شركات وزارة النفط وإحدى دعائم صناعة النفط في السودان تتفرد بنقل جميع صادرات وواردات البلاد من المشتقات النفطية وذلك بعد أن قامت بإنشاء أول خط لنقل المواد البترولية في العام ١٩٧٦م وقامت بتعديل الخط ٨" (بوصة) ليقوم بمهامه في عملية تصدير واستيراد المواد البترولية ثم أنشأت خطأً إضافياً بقطر ١٢" لتصدير فائض البنزين بعد زيادة سعة مصفاة الخرطوم في العام ٢٠٠٥م . ولأن الشركة هي بيت الخبرة والتميز أصبح الإقبال عليها متزايداً يوماً بعد يوم مما جعل شركات النفط تعتمد عليها في تدشين خطوط الأنابيب ومحطات الضخ الموجودة داخل السودان منذ العام ١٩٩٩م بواسطة كوادر الشركة. حازت الشركة عبر معملها على شهادة آيزو ١٧٠٢٥ في مجال تحليل المواد البترولية كأول معمل في السودان ينال هذه الشهادة العالمية الرفيعة وبما أن الشركة متخصصة في عمليات المعايرة للبلوفه والعدادات أصبحت أول شركة تعمل في هذا المجال في خدمة الآخرين وحازت على ثقة هيئة المواصفات والمقاييس.

### القيم:

القيادة القوية، القرارات الطموحة و تطبيق الأفكار على الأرض كلها عوامل تساهم في إنشاء الشركات الكبيرة، فشركتنا بنيت أساسا على قيمنا التي تميزنا وتوجه أعمالنا. هذه القيم هي ما ندير بها أعمالنا بطريقة مسؤولة اجتماعيا وأخلاقيا وهي الأساس الذي يتم به نجاحنا. و بطبيعة الحال هذا لعب دورا كبيرا في التنمية لدينا.

نحن نحترم موظفينا و أصحاب المصلحة ، فضلا عن البيئة و نفيد المجتمعات التي نعمل فيها. كل هذه الأشياء لعبت دورا في ماضينا و تستمر للدلالة على مستقبلنا.

### الرؤيا:

في قلب منهجيتنا تكمن رؤيتنا ... لتكون شركتنا من اكبر شركات خدمات الطاقة والأكثر إعجابا من خلال استخدام و تشغيل مواردنا بأمان و كفاءة عالية فرؤيتنا تعني التزامنا بمايلي:

- الكفاءة العالية في إدارة، صيانة و تشغيل خطوط نقل المنتجات البترولية.
- المحافظة على البيئة و الصحة و السلامة و الجودة.
- تنفيذ المشروعات و انجازها و الاستفادة من مزايا التعاون و المشاركة.
- التطوير المستمر للأداء.
- اكتساب تقدير و رضا أصحاب المصلحة و الشركاء و المجتمعات.

### الإستراتيجيات:

تمثل استراتيجياتنا الرؤيا الطويلة الامد التي تحدد توجهاتنا و تميزنا عن المنافسين و الدليل الذي نسترشد به في اعمالنا وصولا الى تحقيق نتائج ناجحة. يمكن تلخيص إستراتيجية الشركة بالعناصر التالية:

### الأفراد:

الاستثمار في الافراد و ذلك من خلال تعزيز القدرات و تطوير المهارات و تشجع الإبداعات و تفجير كافة الطاقات الكامنة لدى موظفيها، ليقوموا بتطوير الاداء لتلبية متطلبات عملائنا ، مع الاستمرار في تقديم أعلى مستويات الأداء و الوصول الى أفضل النتائج بالأساليب الصحيحة و قبل كل شيء ، السعي للمحافظة على صحة و سلامة بيئتنا.

### التنفيذ:

تحقيق درجة الامتياز في انجاز الأعمال و ذلك من خلال وضع الخطط و القيادة الفاعلة و المنضبطة.

## النمو :

تتمية العائد من الأعمال وذلك بالاستفادة القصوى من أصولنا الموجودة التي تساعد على توليد و اقتناص فرص جديدة للأعمال.

## التميز :

استخدام التقنية التي تساعد على انجاز الأعمال باحترافية عالية.

## مجالات العمل :

الشركة السودانية هي الرائدة في مجال مد وصيانة خطوط أنابيب البترول وشركات نقل المنتجات البترولية وشركات المياه العذبة وشركات تخزين النفط وشركات توزيع الوقود والسفن وشركات التنقيب عن النفط كلها تستخدم ابتكارات وحلول الشركة السودانية التي تعتمد على الخبرة والمحافظة على الصناعة وتوطينها.

اتجاهنا الاستراتيجي هو تحريك التطور وتوفير متطلبات صناعة النفط في السودان نسترشد بذلك خبرات وتجارب مجلس ادارتنا الذي يتألف من أعضاء الصناعة في السودان.

## نحن نقدم مجموعة أوسع لصناعة النفط، بما في ذلك:

- نقل المنتجات البترولية.
- مد وصيانة انابيب البترول والمياه العذبة.
- انشاء وصيانة مستودعات تخزين المواد البترولية.
- تموين السفن.
- تقديم الدراسات والتصاميم الهندسية لقطاع النفط.
- تصنيع معدات صيانة أنابيب البترول.
- صيانة البلوفة.

### **الشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول :**

لديها سلسلة متكاملة من الخدمات في قطاع النفط من خلال شركاتها التابعة التي تتولى مهام مختلفة في مجالات نقل المنتجات البترولية، الإنشاءات النفطية تموين السفن،إنشاء وصيانة مستودعات التخزين البترولية وصيانة ونظافة خطوط أنابيب البترول.

كما لديها مركز متخصص لإعداد الدراسات والتصاميم ومركز خاص لصيانة البلوفة يعد الأكبر في افريقيا.

### **السودانية لنقل المنتجات البترولية:**

تشغيل وصيانة خطوط الأنابيب المملوكة للشركة والاستعداد لتشغيل وصيانة خطوط الأنابيب الحالية والمستقبلية وإمتلاك وتشغيل وصيانة خطوط الخام لشركات عمليات البترول بعد أيلولتها للدولة.

### **السودانية للإنشاءات و الخدمات النفطية:**

تقدم خدماتها في مجال أعمال الإنشاءات النفطية والخدمات الإستشارية والصناعات الشبيهة بصناعة النفط في السودان مثل خدمات نقل وضبط الجودة للايثانول وإنشاء شبكات المياه العذبة.

### **شركة اس بي بي فينل:**

وهي متخصصة في مجال بناء المستودعات وصيانتها و إلي جانب ذلك توفير الآلات وقطع الغيار والتجهيزات المتخصصة و تقديم الخدمات والاستشارات الهندسية للشركات الاخرى.

### **شركة كورال لخدمات وتموين السفن المحدودة:**

تعتبر شركة كورال لخدمات وتموين السفن أول شركة رائدة في السودان متخصصة في مجال تمويل السفن بالوقود في ميناء بورتسودان والموانئ السودانية.

### **شركة بايبلاينز اسكان :**

و تعمل في مجال الفحص والنظافة لخطوط انابيب النفط والمستودعات



## (٢-٢) الشركة السودانية وتطبيقات الجودة

تطبق الشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول المحدودة والتي تعمل في مجال خدمة نقل المنتجات البترولية ، إنشاء، صيانة، نظافة وتفتيش خطوط الأنابيب والمستودعات وملحقات الصناعة النفطية ; سياسة الجودة و البيئة و السلامة و الصحة المهنية كإطار لتأسيس وتحقيق الأهداف والإلتزامات التالية<sup>(١)</sup>:

- الإلتزام بالجودة و البيئة و السلامة و الصحة المهنية بما يتطابق مع مواصفات

نظام إدارة الجودة العالمية 2008 : ISO 9001

نظام إدارة البيئة 2004 : ISO 14001

نظام إدارة السلامة و الصحة المهنية 2007 : OHSAS 18001

كموجهات أساسية للقيام بجميع أعمالها وذلك لتحقيق متطلبات الزبائن والعمل على إرضائهم.

- بذل الجهد الدائم والمستمر من أجل توفير خدمات عالية الجودة و متنوعة من خلال الإستثمار المستمر في تدريب العاملين وإستخدام التكنولوجيا الحديثة .
- الإلتزام بالعمل على تقليل الحوادث والخسائر فى الأرواح والإصابات الجسدية للعاملين والعملاء والأضرار التى تلحق بالاصول المادية .
- الإلتزام بالحفاظ والعمل على تحسين بيئة عمل صحية و حماية الجمهور الخارجى من المخاطر البيئية المتوقعة الناتجة من عملياتها .
- الإلتزام بتطبيق التشريعات والقوانين المتعلقة بالبيئة و السلامة و الصحة المهنية والقوانين الادارية المعمول بها .
- العمل على توفير البنية التحتية اللازمة وظروف العمل المناسبة والتدريب المستمر والدعم المعنوي لجميع العاملين وذلك لرفع الكفاءة وزيادة الإنتاجية وخفض التكاليف.

---

(١) الموقع الإلكتروني للشركة السودانية لخطوط الانابيب (www.sppc.sd.com)

- المثابرة على نشر التوعية بين العاملين وتوجيههم بالشكل المناسب لزيادة إدراكهم بأن التطوير والتحسين المستمر لجودة الخدمات والحفاظ على البيئة والسلامة والصحة مسئولية كل العاملين.
  - العمل على تطوير وترسيخ العلاقة مع الزبائن والموردين وخلق جو من الثقة المتبادلة لتقوية العلاقة بينهم بما يكفل الإستمرارية والإلتزام في التعاون المستقبلي، وذلك بما يضمن فتح أسواق جديدة.
  - الإلتزام بالسياسة كإطار لمراجعة أهداف البيئة والسلامة والصحة المهنية وتحديثها.
- إن الإدارة تؤكد إلتزامها بهذه السياسة وستستمر في المحافظة عليها وتعميمها على جميع العاملين وتحديثها حسب التطورات العالمية.

## (٢-٣) أنواع الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية:

يوجد بالشركة أقسام للصيانة الكهربائية (دليل أعمال الصيانة الكهربائية: ١٩٩٧) <sup>(١)</sup> وهي نوعان من الصيانة

### ١. صيانة وقائية مبرمجة :

وهي تشمل أعمال الصيانة الدورية المخطط لها مسبقا في احد او كل مكونات منظومه العمل ويتم فتح اذن عنه من وحده التشغيل (إذن عمل work permit) كما موضح بالملحق تصريح العمل.

### ٢. صيانه علاجيه طارئه:

وهي تشمل أعمال الصيانة اليومية الطارئة عند حدوث عطل في أحد مكونات منظومة العمل ويتم التبليغ عنه من وحدة التشغيل (أمر عمل work order) كما موضح بالملحق.

## نماذج لأنواع الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية

### ١. نموذج خطه صيانة وقائية مبرمجة:

التوقيت:

سنويا، قبل بداية العام بثلاثة أشهر أو بعد الانتهاء من خطة التشغيل أيهما أقرب

(١) دليل أعمال الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول: ١٩٩٧

• المدخلات: (المستندات والمعلومات المطلوبة)

شكل (٦) نموذج عملية إدخال البيانات

المصدر	البيان	المستند
ملف النماذج الأساسية	المعدات والمنشآت مصنفة حسب الموقع، الوظيفة، ..	الحصر Assets register
إدارة التشغيل - الإنتاج - المستخدم Tenant	بيان بمواعيد وفترات التشغيل المتوقعة خلال السنة للمعدات المختلفة.	خطة التشغيل السنوية المقبلة Annual Operation Plan
ملف المعدة بناء على تعليمات التحديث.	بيان الأعمال الصيانة المطلوبة لكل معدة، مدتها، دوريتها، الموارد المطلوبة لتنفيذها، وإمكانية تنفيذها أثناء التشغيل أو عند التوقف.	جداول الصيانة Maintenance Schedules
إدارة التشغيل - الإنتاج - المستخدم Tenant	بيان بوضوح الساعات الفعلية للتشغيل لكل معدة خلال العام ومنذ بداية استخدام المعدة.	بيان بتشغيل المعدات والمنشآت في السنة الحالية Last Year Operating Hours

المصدر: أنشطة وعمليات الصيانة الكهربائية بالمحطة

شكل (٧) نموذج عملية إدخال أسماء المعدات

مثال البيانات الرئيسية لحصر المعدات

SER	CODE	DESCRIP	SIZE	TYPE	BRAND	MODEL	SERNO	LOCATION
1	VCR-BS01	VIDEO CASSET RECORD		BETA	SONY	SL800ME	837676	N2054
2	VCR-BS02	VIDEO CASSET RECORD		BETA	SONY	SL800ME	839641	N2054
3	VCR-BS03	VIDEO CASSET RECORD		BETA	SONY	SL800ME	821917	N2054
4	TVM-SJ01	TV MONITOR	14 I	NTSC	JVC	VM14PSN	14666451	N2054
5	VCR-US01	VIDEO CASSET RECORD		NTSC	U-MATIC	SONY	VO5630	60909
6	VCR-US02	VIDEO CASSET RECORD		NTSC	U-MATIC	SONY	VO5630	15937
7	VCR-US03	VIDEO CASSET RECORD		NTSC	U-MATIC	SONY	V05630	55372
8	VCR-HN01	VIDEO CASSET RECORD		VHS	NATIONAL	NV8600	JOKD31677	N2054
9	VCC-FJ01	VIDEO COLOR CAMERA		FIXED	JVC	KY1900CH	06856239	N2054
10	PRJ-CH01	ONE PROJECTOR		16 MM	HOKUSHIN	SC10S	81040	N2054
11	PRJ-AO01	AUD PROJECTOR		8 MM	GRYTEC	TV515	4050012	N2054
12	VCR-US04	VIDEO CASSET RECORD		NTSC	U-MATIC	SONY	VO5630	55306
13	VCR-BS04	VIDEO CASSET RECORD		BETA	SONY	SL800ME	837450	N2054
14	VCR-BS05	VIDEO CASSET RECORD		BETA	SONY	SL800ME	841946	N2054
15	VCR-BS06	VIDEO CASSET RECORD		BETA	SONY	SL800ME	821929	N2054
16	VCR-HM01	VIDEO CASSET RECORD		VHS	MTSUBISHI	HS500Q	775C072A1	N2054
17	TVM-MS01	TV MONITOR	26 I	3 SYSTEM	SONY	KV2032ME	233545	N2054
18	VTW-BK01	VIDEO TAPE REWINDER		BETAMAX	KINSAN	717	001835	N2054
19	ADP-CP01	AUD DISC PLAYER		COMPACT	PIONEER	PDM90X	HE2903157T	N2053
20	ACR-NP01	AUD CASSET RECORDER		NORMAL	PIONEER	CTS88R	FK9301882N	N2053

المصدر: أنشطة وعمليات الصيانة الكهربائية بالمحطة

## أولاً: في حالة وجود خطة للتشغيل

- من خطة التشغيل المقبلة والحصص تحدد ساعات التشغيل المتوقعة لكل معدة
  - من جداول الصيانة تحدد الأعمال الصيانية المطلوبة والتي تتناسب مع ساعات التشغيل الموجودة في الخطة، وتحديد الوقت اللازم لإيقاف المعدة أو المنشأة لتنفيذ هذه الأعمال
  - يتم تحديد مواعيد تنفيذ أعمال الصيانة طبقاً للقواعد التالية:
  - أن تتم في أوقات توقف المعدة كما ورد في خطة التشغيل بقدر الإمكان مع عدم الإخلال بمواعيد الصيانة بدرجة تؤثر على كفاءتها أو على سلامتها
  - يراعى القيام بأعمال الصيانة على مدار السنة وتلقى تركيزها في أشهر محددة
  - يراعى قدر الإمكان تبادلية توقف المعدات المتماثلة في الوظائف حتى لا ينقطع أداء هذه الوظائف
  - يراعى قدر الإمكان توقيت صيانة المعدات المعتمدة على بعضها أو التي تنتمي لنفس المنظومة الإنتاجية System في موعد واحد حتى لا تتوقف المنظومة عدة مرات لصيانة مكوناتها المختلفة
- يراعى قدر الإمكان توقيت صيانة المعدات المتواجدة في موقع واحد عند توقف الموقع ككل

## ثانياً: في حالة عدم وجود خطة للتشغيل

- 1/ من بيان تشغيل المعدات للسنة الحالية تحسب ساعات التشغيل المتوقعة لفترة الثلاثة أشهر التالية والتي تسبق تنفيذ الخطة.
- 2/ تقدر ساعات التشغيل المتوقعة للعام القادم بناء على بيان التشغيل الحالى للمعدات والتقدير المتوقع للثلاث أشهر القادمة.
- 3/ تكرر باقى الخطوات كما فى أولاً مع العلم بأن مواعيد تنفيذ الصيانة لن تأخذ فى الإعتبار إحتياجات التشغيل.
- 4/ يراعى عند تقدير ساعات التشغيل المتوقعة عمل زيادة فى حجم العمل تتناسب مع الزيادة فى السنوات السابقة



- يشمل التحديث لجداول الصيانة، إضافة أو حذف بعض الأنشطة، أو تعديل الوقت اللازم لكل نشاط.
- يشمل تحديث الخطة السنوية للصيانة تعديل مواعيد وفترات أنشطة الصيانة.

### التغذية العكسية للمعلومات

- إخطار من إدارة التشغيل بعدم تناسب خطة الصيانة مع متطلبات التشغيل.
- إخطار من قسم الصيانة المختص بإعداد خطط الموارد بعدم مناسبة الموارد المطلوبة لخطة الصيانة من الإمكانيات المتاحة.
- إخطار من الإدارات المسؤولة عن تنفيذ الخطة الصيانية نظراً لوجود تغير أساسى فى خطة التشغيل أو قطع الغيار .. الخ

### الحفظ

أسم الملف

ملف التخطيط

محتويات الملف

- خطط الصيانة السنوية، نصف السنوية، الشهرية
- خطط الموارد
- المدخلات
- وثائق التغذية العكسية
- جهة الحفظ

### إدارة الصيانة

الإدارة المسؤولة عن إعداد الخطة السنوية للصيانة الوقائية  
إدارة الصيانة - قسم تخطيط ومتابعة أعمال الصيانة.

## ٢. نموذج لأعمال الصيانة العلاجية الطارئة :

قبل البدء في شرح أعمال الصيانة العلاجية هنالك نصائح في صيانة المعدات الكهربائية وهي مكهربة وفي حالة اشتغال (أي تحت الجهد) :

١/ تقتصر الصيانة اليومية على المعدة وهي مكهربة أو في حالة اشتغال على المعاينة والكشف النظري.

٢/ الصيانات الدورية والطارئة يجب أن تجرى والمعدة في حالة إطفاء ومعزولة عن مصدر التغذية الكهربائية، حيث أن التركيز في هذا النوع من الصيانات سيكون على التجديد واستبدال الأجزاء التالفة مع ذلك يمكن أن تجرى بعض الصيانات والمعدة تحت التوتر وهنا يجب التأكيد على ما يلي:

أ. التأكد من عدم وجود خطورة من التأسيسات الكهربائية لتصبح مصدرا للإيقاد ويتكوين شرارة تسبب الإشعال والانفجار .

ب. التأكد من عدم وجود أجواء خطرة وغازات قابلة للاشتعال في الجوار ومحيط منطقة العمل يسبب بتواجد منطقة خطرة. عندها ولفترة قصيرة يمكن اعتبار الموقع غير خطر ، وهنا يجب الحصول على فحص يؤيد خلو الموقع من الغازات الخطرة و الحصول على شهادة و تصريح عمل قبل المباشرة بالعمل و إجراء الصيانة، مع أخذ احتياطات إضافية كتوفير معدات وكوادر لإطفاء أي حريق قد يحدث خلال أو كنتيجة لأعمال الصيانة.

### تنفيذ و إجراء الصيانة :

أن تنفيذ و إجراء الصيانة يختلف من معدة إلى أخرى ويعتمد ذلك على تصنيفها و طراز الحماية المستخدم فيها وخصوصيتها، ولكن هناك أمور مشتركة في اغلب المعدات وهي:

١/ الأمور المشتركة قبل البدء في تنفيذ أعمال الصيانة:

أ. وجوب الاستيضاح عن ماهية الصيانة المطلوبة.

ب. وجوب تهيئة وتوفير أدوات وعدة العمل المطلوبة.

ج. وجوب تهيئة المواد الاحتياطية وقطع الغيار اللازمة لعملية الصيانة.

د. النظر في وجوب فصل الطاقة الكهربائية عن المعدة من عدمه والفترة اللازمة لذلك واخذ التحوطات المناسبة.

هـ. للتأكد من احتمالية نشوء أجواء خطيرة من عدمه خلال عملية الصيانة، وهل يمكن اعتبار الموقع خلال هذه الفترة موقع غير خطر؟

و. لإعادة النظر بخبرات ومهارات العاملين على الصيانة واتخاذ التدابير اللازمة بصددها.

٢/ الأمور الواردة خلال القيام بعملية الصيانة:

أ. خلال الكشف والمعاينة لا يمكن فتح حاويات أو صناديق الربط أو النوافذ الشفافة للمعدة عندما تكون مكهربة وتحت التوتر، إلا أن كانت الحماية المستخدمة هي من طراز مأمون الاستخدام (Exi).

ب. من المرغوب فيه بل من المفضل إجراء عمليات الإصلاح والتجديد للمعدات الكهربائية في غير موقع العمل المصنف بكونه منطقة خطرة ونقلها إلى معمل الإصلاح أو أي منطقة أخرى غير مصنفة.

ج. عند وجوب إجراء أعمال الصيانة أو الإصلاح أو التجديد في منطقة عمل المعدة الاعتيادي المصنف، فيجب التأكد من عدم التسبب بإحداث شرارة نتيجة الأعمال الميكانيكية.

د. حيث أن أعمال الصيانة الرئيسية و أعمال الإصلاح والتجديد يترتب عنها تفكيك اغلب مكونات المعدة فان العناية يجب أن تركز كذلك على النواحي التأمينية في المعدة ضد الانفجار والتأكد من إعادة كافة تحوطات الحماية حسب طراز الحماية المستخدم والمحدد للمعدة وليس فقط الاهتمام بصيانة مكونات و أحشاء المعدة المطلوب صيانتها فقط.

٣/ أمور ما بعد الصيانة :

أ. وجوب التأكد من إعادة كافة تحوطات السلامة والتأمين على إعادة كافة مستلزمات طراز الحماية المستخدم إلى سابق عهده.



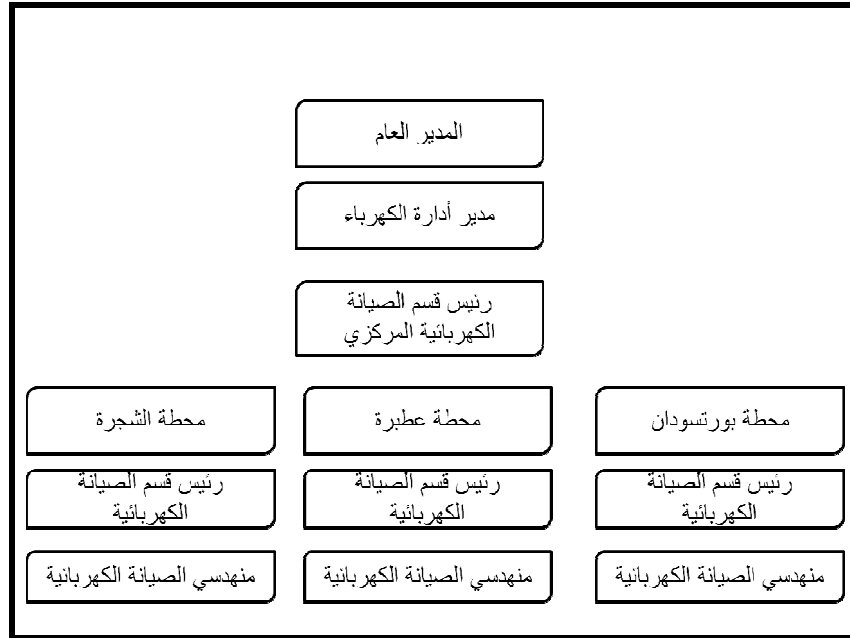
ب. توثيق إعادة تحوطات الأمان و إصدار الشهادة اللازمة المؤيدة لذلك.

## (٢-٤) تطبيق منهجية ستة سيكما علي الصيانة الكهربائية:

تقوم إدارة الصيانة الكهربائية بالإشراف علي عمليات صيانة جميع المعدات الكهربائية التي تعمل في مرافق ومحطات الضخ بالشركة وإعداد الخطط المبرمجة لها السنوية ونصف السنوية والشهرية .

مخطط يوضح الهيكل التنظيمي لإدارة الصيانة الكهربائية

شكل (٩) الهيكل التنظيمي لإدارة الصيانة الكهربائية



المصدر: الهيكل الوظيفي للشركة السودانية

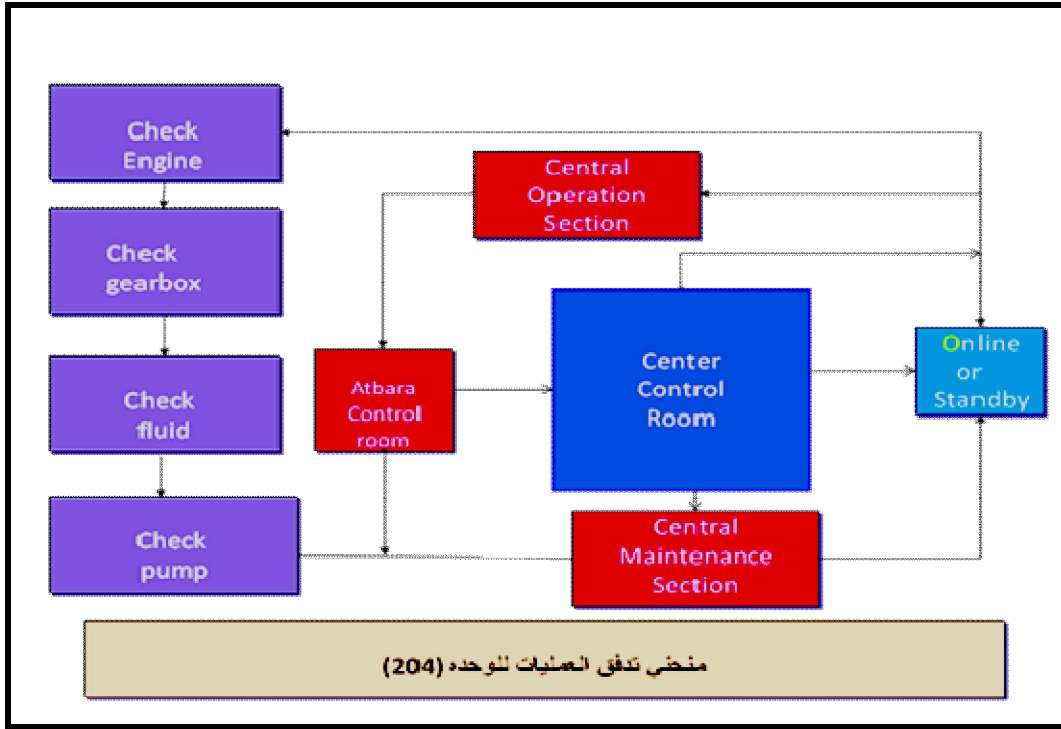
## دراسة حالة في قسم الصيانة الكهربائية محطة عطبرة :

يتم ممارسة أنشطة الصيانة الكهربائية من خلال قسم العمليات و التشغيل الذي يعتبر مركز عمليات تجمع فيه كافة عناصر التشغيل والصيانة والمتابعة التي تحدث في المحطة وحسب النظام التشغيلي الموحد و يقوم بمهام الفحص والمراقبة على المعدات الكهربائية و التي تحتوي علي اجزاء كهربائية والعمليات التشغيلية لها ولغرض الوصول إلى هدف البحث فسوف يتم إتباع الإجراءات التالية على البيانات التي تم الحصول عليها من التشغيل .

متغيرات عمليات الصيانة وتشخيصها :

نستعرض منحنى تدفق عمليات الصيانة علي الوحدة الرئيسية

شكل رقم (١٠) تدفق عمليات الصيانة للوحدة (٢٠٤)



المصدر : من تصميم الباحث اعتمادا علي دورة الصيانة في المحطة

جمعت كميات وأنواع الأعطال الخاصة بالوحدة قيد الدراسة وبتطبيق العمليات الحسابية عليها للوصول لقيمة

سنة سيجما التي تعمل الصيانة الكهربائية في ظلها

## ١. أنواع الأعطال وعددها موضحة بالجدول التالي:

### جدول (٢) أنواع وكميات العيوب

كمية العيوب بالوحدات	أنواع العيوب
	أولا الماكينة الرئيسية
٢٧٠	Oil Temp
٢٥٠	Oil pressure
٤٢٠٠	Water Temp
٨٢٠٥	Gearbox Oil Temp
٤١٠	Speed governor
١٣٣٣٥	المجموع
	ثانيا الطلمبة
٢٠٠٠	Line bearing
٢٩٠٠	Transfluid Temp
٣٧٥٠	Thurst Bearing Temp
٧٠٠	Casing
٩٣٥٠	المجموع
٢٢٦٨٥	المجموع الكلي لأنواع العيوب
٢٠٥٩٢٨	مجموع العمليات قيد الدراسة
%١١	النسبة إلى مجموع العمليات

المصدر: (من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات قسم التشغيل)

وعليه فانه يمكن القول إن العيوب المحددة في الجدول أعلاه هي السبب الجوهرى في حدوث الجودة الرديئة للصيانة وبالتالي فان نصيب الوحدة المعابة من تكرار أعمال الصيانة يمكن تحديدها من خلال العمليات التالية :

### ٢. حساب قيمة سيجما للوحدة (٢٠٤) قيد الدراسة باستخدام (DPMO Calculator)

حساب عدد العيوب للماكينة الرئيسية باستخدام أدوات برنامج (DPU Calculator) التابع للشركة الاستشارية QIT إصدار ٢٠٠٥ الذي يقوم<sup>(١)</sup> بإستخراج عدد العيوب لفرص حدوث العيوب

(1) Six Sigma Tools & Templates from sixsigmatutorial.com Copyright 2005-2011. For personal use only. Can't be sold or freely re-distributed as a template.

DPU Calculator

Number Of Defects	1335
Number Of Opportunities	66675
<b>DPO</b>	<b>20022</b>
<b>Six Sigma</b>	<b>3.6</b>

حساب عدد العيوب للظلمية باستخدام أدوات برنامج (DPU Calculator) الذي يقوم بإستخراج عدد العيوب لفرص حدوث العيوب

DPU Calculator

Number Of Defects	9350
Number Of Opportunities	37400
<b>DPM</b>	<b>250000</b>
<b>Six Sigma</b>	<b>2.2</b>

حساب قيمة سيجمما للوحده (٢٠٤) قيد الدراسة باستخدام (DPMO Calculator) الذي يقوم بحساب عدد العيوب لكل مليون فرصة لحدوث العيوب

DPMO Calculator

Number Of Defects	22685
Number Of Opportunities	204165
Number Of Defect Opportunities per Unit:	9
<b>DPMO</b>	<b>12346</b>
<b>Six Sigma</b>	<b>3.8</b>

المصدر: مخرجات برنامج Six Sigma Calculator : (١)

مجموع العيوب = 22685 عيب

مجموع العيوب لكل مليون فرصة = 204165 عيب

(1) Six Sigma Tools & Templates from [sixsigmatutorial.com](http://sixsigmatutorial.com) Copyright 2005-2011. For personal use only. Can't be sold or freely re-distributed as a template.

مستوى سيجما = 3.8 درجة

٣. مستوى سيجما الذي تعمل عليه الصيانة من الجدول:

جدول (٣)

العلاقة بين مستوى سيجما و مستوى العيوب/١٠٠٠٠٠٠٠٠ فرصة ومستوى نجاح أعمال الصيانة

مستوى العيوب/١٠٠٠٠٠٠٠٠ فرصة	مستوى النجاح	مستوى سيجما
233	99.98%	5
337	99.97%	4.9
483	99.95%	4.8
687	99.93%	4.7
968	99.90%	4.6
1350	99.87%	4.5
1870	99.81%	4.4
2560	99.74%	4.3
3470	99.65%	4.2
4660	99.53%	4.1
6210	99.38%	4
8200	99.18%	3.9
10700	98.93%	3.8
13900	98.61%	3.7
17900	98.21%	3.6
22800	97.72%	3.5
28700	97.13%	3.4
35900	96.41%	3.3
44600	95.54%	3.2
54800	94.52%	3.1

المصدر: من مخرجات برنامج: Six Sigma Tools & Templates<sup>(١)</sup>

(1) [Six Sigma Tools & Templates from sixsigmatutorial.com](http://sixsigmatutorial.com) Copyright 2005-2011. For personal use only. Can't be sold or freely re-distributed as a template.

## الإستنتاج :

ومن ملاحظة الجدول والذي يوضح العلاقة بين مستوى سيجمما وكمية العيوب لكل مليون فرصة فإنه يمكن القول إن مستوى سيجمما الذي تعمل في ظلّه الصيانة الكهربائية هو ٣.٨ درجة تقريبا بنسبة عيوب ١١% في العمليات وبمستوي نجاح ٨٩.٩٣% في أداء العمليات .

إن معرفة تأثير تطبيق منهج ستة سيجمما على جودة الصيانة تتم من خلال معرفة اثر رفع مستوى سيجمما، حيث إن القسم لو أراد رفع مستوى سيجمما فإن هذا يتطلب التركيز على الأنشطة الوقائية لتخفيض نسبة العيوب في الأعمال وبالتالي رفع نسبة النجاح في أداء العمليات مع ملاحظة إن لهذه الأنشطة تأثير طويل الأجل لتبيان تأثير ذلك في الأعمال وعليه فإنه يمكن القول إن رفع مستوى سيجمما في الأعمال سوف يؤدي إلى تخفيض كمية العيوب وتقليل حدوث الأعطال للوصول مثلا إلى مستوى (٥) سيجمما فإن كمية العيوب سوف تكون (٢٣٣) عيب لكل مليون فرصة أي بنسبة نجاح (99.98%) .

وعليه فإن تطبيق منهج ٦ سيجمما سوف يقلل عدد العيوب في الصيانة و سوف يؤدي إلى تخفيض تكرار الأعطال أي إن هذا المنهج سيحقق وفورات مالية كبيرة للمحطة وللشركة ويرفع قدرتها التنافسية ويقلل معدل إعادة العمل ويقلل هدر الوقت والمال ويعمل على تحسين الأعمال وإيجاد أفضل الطرق للقيام بها.



## الفصل الرابع

### طريقة الدراسة الميدانية وتفسيرها

#### المبحث الاول : الدراسة الميدانية

##### (١-١) المعالجات الإحصائية وصدق الإستبيان :

تم تفرغ وتحليل الإستبانة من خلال برنامج التحليل الإحصائي

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

وقد تم إستخدام الأدوات الإحصائية التالية:

١/ النسب المئوية والتكرارات والمتوسط الحسابي: يستخدم هذا الأمر بشكل أساسي لأغراض معرفة تكرار

فئات متغير ما ويتم الإستفادة منه في وصف مجتمع الدراسة

٢/ معامل الفا كرونباخ لمعرفة ثبات فقرات الإستبيان

٣/ إختبار (T-Test) للتحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة



## مكونات الإستبانة:

تتكون إستبانة الدراسة من ثلاثة أقسام رئيسية موضحة بالجدول التالي:

### جدول (٤) مكونات الإستبانة

عدد العبارات	البيان
٥	القسم الاول: المعلومات الشخصية
	القسم الثاني: معايير سته سيجما
٦	دعم والتزام الاداره العليا
٤	التغذية العكسية
٥	التحسين المستمر
٥	العمليات والانظمة
٤	الموارد البشرية
	القسم الثالث: تحسين الصيانة الكهربائية
٤	منع الفاقد وتقليل الاخطاء
٣	زيادة القدرة التنافسية والربحية
٤	إيجاد افضل الطرق للصيانة الكهربائية

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لقياس إستجابة المبحوثين لفقرات الإستبيان حسب الجدول أدناه:

جدول رقم (٥) مقياس ليكرت الخماسي

مقياس ليكرت	أوافق بشده	أوافق	محايد	لا أوافق	لا أوافق بشده	الإستجابة
مقياس خماسي	درجة كبيره جدا	درجة كبيره	درجة متوسطه	درجة ضعيفه	لا يوجد اثر	
	٥	٤	٣	٢	١	الدرجة

إختار الباحث الدرجة (١) للإستجابة لا أوافق بشده

(١-٢) إختبار صدق وثبات الإستبانة :

يقصد بصدق الإستبانة أن تقيس ما وضعت لقياسه، وتم التأكد من صدق الإستبانة بطريقتين :

١/ صدق أداة الدراسة :

تم عرض الإستبانة علي مجموعة من المحكمين تألفت من (٣) أشخاص من أعضاء هيئة التدريس بجامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ذات الإختصاص في إدارة الأعمال كما في الملحق رقم (٢) يبين أعضاء لجنة التحكيم وقد تمت الإستجابة لآراء المحكمين من حذف وتعديل في ضوء المقترحات المقدمة وبذلك خرج الإستبيان في صورته النهائية

٢/ ثبات الإستبانة :

يقصد بثبات الإستبانة أن تعطي هذه الإستبانة نفس النتيجة لو تم إعادة توزيع الإستبانة أكثر من مرة تحت نفس الظروف والشروط، أي درجة الإستقرار في نتائج الإستبانة وقد تم التحقق من ثبات إستبان الدراسة خلال معامل ألفا كرونباخ وكانت النتائج كما مبينة في الجدول التالي:

جدول (٦) معامل الفا كرونباخ

م	المجال	عدد الفقرات	معامل ألفا
١	الدعم والإلتزام للإدارة العليا لتطبيق ستة سيجما	٦	٠.٨٠
٢	القياس والتغذية العكسية	٤	٠.٨٥
٣	التحسين المستمر	٥	٠.٧٩٩
٤	العمليات والأنظمة	٥	٠.٨٧
٥	التدريب والموارد البشرية	٤	٠.٩٥٣
٦	منع الفاقد وتقليل الأخطاء	٤	٠.٧٦٦
٧	زيادة الربحية ورفع القدرة التنافسية	٣	٠.٨٢٢٩
٨	إيجاد افضل الطرق لأعمال الصيانة الكهربائية	٤	٠.٧٠٢
٩	معايير ستة سيجما (المتغيرات المستقلة )	٢٤	٠.٨٠
١٠	تحسين الصيانة الكهربائية ( المتغيرات التابعة)	١١	٠.٦٢
١١	جميع المجالات السابقة	٣٥	٠.٧٦٧

الصدق = الجذر التربيعي الموجب لمعامل الفا كرونباخ

واضح من النتائج أن قيمة الفا كانت مرتفعة لكل محور من محاور الإستبانة حيث تراوحت من (٠.٦٢) الي (٠.٩٥٣) وبذلك نكون قد تأكدنا من صدق وثبات إستبيان هذه الدراسة وصلاحيته لتحليل النتائج والإجابة علي أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها.

(٣-١) الوصف الإحصائي لمجتمع الدراسة وفق البيانات الشخصية :

توزيع مجتمع الدراسة حسب العمر :

جدول رقم (٧) العمر

العمر	العدد	النسبة المئوية %
أقل من سنة ٢٥	4	8
من ٢٠ - ٤٠ سنة	٢٣	6٤
أكثر من ٤٠ سنة	٢٣	46
المجموع	50	١٠٠.٠٠٠

يتضح من جدول (٧) أن مانسبته ٨% من مجتمع الدراسة تتراوح أعمارهم أقل من ٢٥ سنة و ٤٦% تتراوح أعمارهم من ٢٠-٤٠ سنة وأكثر من ٤٠ سنة.

توزيع مجتمع الدراسة حسب الوصف الوظيفي :

جدول رقم (٨) الوصف الوظيفي

الوصف الوظيفي	العدد	النسبة المئوية
مدير	٢	٤
رئيس قسم	٤	٨
مهندس	٤٤	٨٨
المجموع	٥٠	١٠٠.٠٠٠

يتضح من جدول (٨) أن مانسبته ٤% من مجتمع الدراسة مساهم الوظيفي مدير ، ٨% مساهم الوظيفي رئيس قسم و ٨٨% مساهم الوظيفي مهندس.

توزيع مجتمع الدراسة حسب سنوات الخبرة :

جدول رقم (٩) سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	العدد	النسبة المئوية
١٠-٥ سنة	٢١	٤٢
١٠ فأكثر	٢٩	٥٨
المجموع	٥٠	١٠٠.٠٠

يتضح من جدول (٩) أن مانسبته ٤٢% من مجتمع الدراسة سنوات الخبرة لديهم تتراوح ما بين ٥ الي ١٠ سنوات بينما ٥٨% أكثر من ١٠ سنوات .

توزيع مجتمع الدراسة حسب المؤهل العلمي :

جدول رقم (١٠) المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	العدد	النسبة المئوية
دبلوم	٢٠	٤٠
بكالوريوس	٢٣	٤٦
دراسات عليا	٧	١٤
المجموع	٥٠	١٠٠.٠٠

يتضح من جدول (١٠) ان مانسبته ٤٠% من مجتمع تادراسة هم من حملة الدبلوم و ٤٦% هم من البكالوريوس و ١٤% هم من حملة الدراسات العليا.

توزيع مجتمع الدراسة حسب مجال العمل:

جدول رقم (١١) مجال العمل

النسبة المئوية	العدد	مجال العمل
٨٦	٤٣	الصيانة بالمحطات
٨	٤	الرئاسة اداره الصيانة
٦	٣	الرئاسة اقسام فنية
١٠٠.٠٠	٥٠	المجموع

يتضح من جدول (١١) أن مانسبته ٨٦% من مجتمع الدراسة يعملون في قسم الصيانة بالمحطات و٨% يعملون في قسم الرئاسة ادارة الصيانة و٦% يعملون في الرئاسة اقسام فنية.

#### (١-٤) تحليل محاور الدراسة

##### التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة:

تم استخدام إختبار (T) لمعرفة إلى أي مدى تؤثر معايير Six Sigma (إلتزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، والموارد البشرية ) علي تحسين الصيانة الكهربائية ؟ وكانت نتائج التحليل كما موضحة بالجدول التالي:

#### جدول (١٢)

إختبار (T) لمعرفة إلى أي مدى تؤثر معايير Six Sigma ( إلتزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، والموارد البشرية ) علي تحسين الصيانة الكهربائية

المتغير المستقل	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (T) المحسوبة	مستوى Sig* الدلالة	التأثير
دعم القيادة العليا	٣.٨٩	١.١٢٩	٩.٤٠٩	٠.٠٠٠	عال
التغذية العكسية والقياس	٣.٠٥	٠.٥٣٨	٣٨.١٤٨	٠.٠٠٠	عال
التحسين المستمر	٣.٠٩	١.٠٠٣	٢٢.٢٠١	٠.٠٠٠	عال
العمليات والأنظمة	٣.٤٦	٠.٨٦٩	٢٨.٠٩٤	٠.٠٠٠	عال
الموارد البشرية	٤.٣٤	١.١٠٣	١.٧٩٥	٠.٠٠٠	عال جداً
منع الفاقد وتقليل الأخطاء	٣.٩٧	١.١١٦	٠.٣٨٠	٠.٠٠٠	عال
زياده القدرة التنافسية والربحية	٤.٢٢	١.١٧٥	٢.٢٩٣	٠.٠٠٠	عال جداً
إيجاد افضل الطرق للصيانة	٤.١٦	٠.٩٨٣	٢.٢٣٠	٠.٠٠٠	عال

قيمة (T) الجدولية عند مستوى  $0.05 \leq \alpha$

تم حساب قيمة (T) الجدولية بالاستناد إلى الوسط الافتراضي للفترة والبالغ (٣)

يشير الجدول (١٢) إلى أن استخدام منهج سيجما ستة Six Sigma في تحسين الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً، وان إجابات عينة الدراسة تشير إلى ما يلي ما يلي:

١/ أن التزام الشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول بمعيار دعم القيادة العليا من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً .

٢/ أن تأثير معيار التغذية العكسية والقياس علي تحسين الصيانة الكهربائية من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً .

٣/ أن تأثير معيار التحسين المستمر علي تحسين الصيانة الكهربائية من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً جداً .

٤/ أن تأثير معيار العمليات والأنظمة علي تحسين الصيانة الكهربائية من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً .

٥/ أن تأثير معيار الموارد البشرية علي تحسين الصيانة الكهربائية من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً جداً .

٦/ أن تأثير معايير ستة سيجما علي منع الفاقد وتقليل الأخطاء من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً .

٧/ أن تأثير معايير ستة سيجما علي زيادة القدرة التنافسية للشركة وزيادة الربحية من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً جداً .

٨/ أن تأثير معايير ستة سيجما علي إيجاد افضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية من وجهة نظر عينة الدراسة كان عالياً .



## المبحث الثاني: إختبار فرضيات الدراسة

تم إختبار فرضيات الدراسة من خلال إستخدام تحليل الانحدار المتعدد لإختبار أثر تطبيق منهجية ستة سيجما علي أعمال الصيانة الكهربائية وذلك كما يلي:  
١/ إختبار الفرضية الرئيسية:

**الفرضية الصفرية:** لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمعايير ستة سيجما ( إلتزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، الموارد ) علي تحسين الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوي دلالة  $(\alpha \leq 0.05)$ .

**الفرضية البديلة:** يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لمعايير ستة سيجما ( إلتزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، الموارد ) علي تحسين الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوي دلالة  $(\alpha \leq 0.05)$ .

جدول (١٣) نتائج إختبار تحليل الانحدار المتعدد لتأثير معايير منهج ستة سيجما علي الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول

المتغير التابع	(R)	(R <sup>2</sup> ) معامل التحديد	F المحسوبة	DF درجات الحرية	Sig* مستوى الدلالة	β معامل الانحدار	T المحسوبة	Sig* مستوى الدلالة
تحسين الصيانة الكهربائية	٠.٢٩٢	٠.٠٨٥	٣.٦٠٤	٥	٠.٠٠٠٠	القيادة العليا	2.530	0.000
						التغذية العكسية	2.353	0.02
						التحسين المستمر	0.413	0.012
						العمليات والأنظمة	0.547	0.68
						الموارد البشرية	1.501	0.135
				١٩٤				
				١٩٩				

يكون التأثير ذو دلالة إحصائية عند مستوى  $\alpha \leq (0.05)$

إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي:

وجود تأثير ذي دلالة إحصائية لمعايير منهج سيجما ستة Six Sigma على تحسين الصيانة الكهربائية، إذ بلغ معامل الارتباط  $R (3.604)$  عند مستوى  $(0.05)$ . أما معامل التحديد  $R^2$  فقد بلغ  $(0.085)$ ، أي أن ما قيمته  $(0.085)$  من التغيرات في تحسين الصيانة الكهربائية ناتج عن التغير في مستوى الإهتمام بمعايير منهج سيجما ستة Six Sigma بأبعاده، كما بلغت قيمة درجة التأثير  $\beta (0.337)$  لدعم القيادة العليا ،  $(0.229)$  للتغذية العكسية ،  $(0.033)$  للتحسين المستمر ،  $(0.056)$  للعمليات والأنظمة ،  $(0.112)$  للموارد البشرية ، وهذا يعني أن الزيادة بدرجة واحدة في مستوى الإهتمام بمعايير منهج سيجما ستة Six Sigma يؤدي إلى زيادة في تحسين الصيانة الكهربائية بقيمة  $(0.337)$  لدعم القيادة العليا ،  $(0.229)$  للتغذية العكسية ،  $(0.033)$  للتحسين المستمر ،  $(0.056)$  للعمليات والأنظمة ،  $(0.112)$  للموارد البشرية ويؤكد معنوية هذا التأثير قيمة  $F$  المحسوبة والتي بلغت  $(3.604)$  وهي دالة عند مستوى  $(0.05 \leq \alpha)$  وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على: (وجود تأثير ذي دلالة معنوية لمعايير منهج سيجما ستة Six Sigma ) (التزام ودعم القيادة العليا، التغذية العكسية والقياس، التحسين المستمر، العمليات والأنظمة ، والموارد البشرية) على تحسين الصيانة الكهربائية بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوى دلالة  $(0.05)$  .

## ٢/ إختبار الفرضيات الفرعية:

تم إختبار الفرضيات الفرعية من خلال إستخدام تحليل الانحدار المتعدد لإختبار الفرضيتان وهما:  
الاولي : ليست هنالك علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل عند مستوي دلالة  $(0.05) \leq \alpha$ .

الثانية : لا توجد علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية عند مستوي دلالة  $(0.05) \leq \alpha$ .

### الفرضية الفرعية الأولى:

الفرضية الصفرية: ليست هنالك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل عند مستوي دلالة  $(0.05) \leq \alpha$ .

الفرضية البديلة: هنالك علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل عند مستوي دلالة  $(0.05) \leq \alpha$ .

جدول (١٤)

نتائج إختبار تحليل الانحدار المتعدد للعلاقة بين تطبيق منهجية ستة سيجما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل

المتغير التابع	(R)	(R <sup>2</sup> ) معامل التحديد	F المحسوبة	DF درجات الحرية	Sig* مستوى الدلالة	β معامل الانحدار	T المحسوبة	Sig* مستوى الدلالة
منع الفاقد	٠.٢٩٢	٠.٠٨٥	٣.٦٠٤	٥	بين المجموع	٠.٣٣٧ القيادة العليا	2.530	0.000
وتقليل الأخطاء				١٩٤	المتبقي	٠.٢٢٩ التغذية العكسية	2.353	0.02
وخفض معدل إعادة العمل				١٩٩	المجموع	٠.٠٣٣ التحسين المستمر	0.413	0.012
						٠.٠٥٦ العمليات والأنظمة	0.547	0.68
						٠.١١٢ الموارد البشرية	1.501	0.135

يوضح الجدول (١٤) علاقة تطبيق منهج Six Sigma و منع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي ما يلي:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية تطبيق منهجية ستة سيجما على منع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل عند مستوى دلالة  $(\alpha) \leq (0.05)$  ، إذا بلغ معامل الارتباط  $R (0.292)$  عند مستوى  $(\alpha) \leq (0.05)$  أما معامل التحديد  $R^2$  فقد بلغ  $(0.085)$  ، أي أن ما قيمته أي أن ما قيمته  $(0.085)$  من التغيرات في منع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل ناتج عن التغير في مستوى تطبيق منهج Six Sigma بأبعاده، كما بلغت قيمة درجة التأثير  $\beta (0.337)$  لدعم القيادة العليا ،  $(0.229)$  للتغذية العكسية ،  $(0.033)$  للتحسين المستمر ،  $(0.056)$  للعمليات والأنظمة ،  $(0.112)$  للموارد البشرية ، وهذا يعني أن الزيادة بدرجة واحدة في مستوى تطبيق منهج Six Sigma يؤدي إلى زيادة في منع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل بقيمة  $(0.337)$  لدعم القيادة العليا ،  $(0.229)$  للتغذية العكسية ،  $(0.033)$  للتحسين المستمر ،  $(0.056)$

للعمليات والأنظمة ، (0.112) للموارد البشرية ويؤكد معنوية هذا الأثر قيمة F المحسوبة والتي بلغت (3.604) وهي دالة عند مستوى  $\alpha \leq (0.05)$ ، وعليه ترفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة التي تنص على: (هنالك علاقة ذات دلالة إحصائية لتطبيق منهجية سيجما و منع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل عند مستوى دلالة (0.05) .

الفرضية الفرعية الثانية:

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة ترابطية ذات دلالة احصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية عند مستوى دلالة  $\alpha \leq (0.05)$ .  
الفرضية البديلة: توجد علاقة ترابطية ذات دلالة احصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية عند مستوى دلالة  $\alpha \leq (0.05)$ .

جدول (١٥)

نتائج إختبار تحليل الانحدار المتعدد للعلاقة بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد

أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية

المتغير التابع	(R)	(R <sup>2</sup> ) معامل التحديد	F المحسوبة	DF درجات الحرية	Sig* مستوى الدلالة	$\beta$ معامل الانحدار	T المحسوبة	Sig* مستوى الدلالة
إيجاد أفضل الطرق للصيانة الكهربائية	0.257	0.066	2.755	بين المجاميع	0.000	القيادة العليا	2.867	0.000
						التغذية العكسية	2.080	0.039
						التحسين المستمر	0.992	0.322
						العمليات والانظمة	1.185	0.237
						الموارد البشرية	0.912	0.363
				المتبقي	0.000			
				المجموع	0.000			

يكون التأثير ذا دلالة إحصائية عند مستوى  $\alpha \leq (0.05)$ .

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية لتطبيق منهجية ستة سيجما على زيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية عند مستوى دلالة  $(\alpha) \leq (0.05)$  ، إذا بلغ معامل الارتباط  $R (0.257)$  عند مستوى  $(\alpha) \leq (0.05)$  أما معامل التحديد  $R^2$  فقد بلغ  $(0.066)$ ، أي أن ما قيمته  $(0.066)$  من التغيرات في زيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية ناتج عن التغير في مستوى تطبيق منهج ستة سيجما ستة Six Sigma بأبعاده، كما بلغت قيمة درجة التأثير  $\beta (0.265)$  لدعم القيادة العليا ،  $(0.231)$  للتغذية العكسية ،  $(0.071)$  للتحسين المستمر ،  $(0.107)$  للعمليات والأنظمة ،  $(0.060)$  للموارد البشرية ، وهذا يعني أن الزيادة بدرجة واحدة في مستوى تطبيق منهج ستة سيجما ستة Six Sigma يؤدي إلى زيادة في منع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل بقيمة  $(0.231)$  لدعم القيادة العليا ،  $(0.231)$  للتغذية العكسية ،  $(0.071)$  للتحسين المستمر ،  $(0.107)$  للعمليات والأنظمة ،  $(0.060)$  للموارد البشرية ويؤكد معنوية هذا الأثر قيمة  $(F)$  المحسوبة والتي بلغت  $(2.755)$  وهي دالة عند مستوى  $(\alpha) \leq (0.05)$  .

## (٢-٢) النتائج:

في ضوء الاعتماد على الجانب النظري والعملية توصلت الدراسة إلى أهم النتائج وكما يلي:  
١/ وجود تأثير ذي دلالة معنوية لمعايير Six Sigma (إلتزام ودعم القيادة العليا ، التغذية العكسية والقياس ، التحسين المستمر ، العمليات والأنظمة ، والموارد البشرية) على تحسين الصيانة الكهربائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

٢/ وجود تأثير ذي دلالة معنوية لالتزام ودعم القيادة العليا على تحسين الصيانة الكهربائية (منع الفاقد، خفض معدل إعادة العمل، تقليل الأخطاء ، زيادة الربحية ، رفع القدرة التنافسية) بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

٣/ وجود تأثير ذي دلالة معنوية للتغذية العكسية والقياس على تحسين الصيانة الكهربائية (منع الفاقد، خفض معدل إعادة العمل، تقليل الأخطاء ، زيادة الربحية ، رفع القدرة التنافسية) بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

٤/ وجود تأثير ذي دلالة معنوية للتحسين المستمر على تحسين الصيانة الكهربائية (منع الفاقد، خفض معدل إعادة العمل، تقليل الأخطاء ، زيادة الربحية ، رفع القدرة التنافسية) بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

٥/ وجود تأثير ذي دلالة معنوية للعمليات والأنظمة على تحسين الصيانة الكهربائية (منع الفاقد، خفض معدل إعادة العمل، تقليل الأخطاء ، زيادة الربحية ، رفع القدرة التنافسية) بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

٦/ وجود تأثير ذي دلالة معنوية للموارد البشرية على تحسين الصيانة الكهربائية (منع الفاقد، خفض معدل إعادة العمل، تقليل الأخطاء ، زيادة الربحية ، رفع القدرة التنافسية) بالشركة السودانية لخطوط أنابيب البترول عند مستوى دلالة (٠.٠٥).

٧/ هنالك علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما ومنع الفاقد وتقليل الأخطاء وخفض معدل إعادة العمل بقسم الصيانة الكهربائية بالشركة عند مستوى دلالة  $(\alpha) \leq (0.05)$ .

٨/ توجد علاقة ترابطية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما وزيادة القدرة التنافسية وإيجاد أفضل الطرق للقيام بأعمال الصيانة الكهربائية بالشركة عند مستوى دلالة  $(\alpha) \leq (0.05)$ .

### (٢-٣) التوصيات:

وفقا للنتائج التي تم التوصل إليها ضمن الإطار النظري وكذلك التي تم الحصول عليها من واقع التحليل الإحصائي للبيانات، تم الخروج بالتوصيات الآتية:

١/ الاهتمام بمفهوم Six Sigma والتأكيد على إمكانية استخدامه في المؤسسات الحكومية الخدمية لما له من أهمية من الناحية العلمية، وذلك من خلال تقليل الأخطاء وتحسين جودة الخدمات المقدمة والتي تتناسب مع توقعات المستفيدين، وهو ما ينعكس على جودة الصيانة .

٢/ إلتزام ودعم إدارة الشركات للعمل بمفهوم الـ Six Sigma يساهم بالتخطيط لكافة عمليات الصيانة والتقييم.

٣/ إلتزام ودعم إدارة المؤسسات للتميز بالجودة يمكن من تحديد مدى تحقق الأهداف وبيان الإنحرافات.

٤/ إلتزام المؤسسات بالعمل بمنهج الـ Six Sigma يحسن من نتائج عملية الصيانة.

٥/ إلتزام الشركة محل الدراسة بمنهج الـ Six Sigma لما له من أهمية في تطوير إدارة الصيانة والأنظمة .

٦/ توافر وتخصيص الموارد المالية لإستخدام وتطوير مفهوم Six Sigma في المؤسسات الحكومية.

٧/ تطوير صناديق (الشكاوى والاقتراحات) وذلك لتطوير وتحسين الأداء والخدمة المقدمة.

٨/ العمل على الاستثمار في التدريب واكساب العاملين المعرفة في مجال Six Sigma والأساسيات التي

تقوم عليها Six Sigma وأهميتها والفائدة منها بالنسبة إلى المؤسسات الخدمية.

٩/ تبني مفهوم مشاركة العاملين في عملية إتخاذ القرارات من خلال المقترحات الجيدة التي يقدمها العاملون

في المؤسسات، وهذا يؤدي إلى تجنب مقاومتهم للأفكار الإدارية الجديدة ومنها مفهوم Six Sigma .

١٠/ إجراء دراسات مقارنة بين المؤسسات الحكومية والمؤسسات الخاصة وإمكانية استخدام Six Sigma .

## دراسات مستقبلية :

١/ مدي توفر مقومات تطبيق منهجية ستة سيجما ودورها في تطوير أساليب العمل

٢/ دراسة إمكانية الجمع بين منهجية ستة سيجما ونظام الأيزو

٣/ منهجية ستة سيجما ودورها في التحسين المستمر