

## مدى توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما ودورها في ترشيد تكاليف الإنتاج: دراسة ميدانية على مصنع أعلاف القره بوللي د. مرعي علي ضو<sup>(1)</sup> د. مفتاح محمد الحمروني<sup>(2)</sup>

### ملخص الدراسة:

هدف البحث إلى التعرف على مدى توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي محل البحث وتبيان أهمية تطبيقها في ترشيد تكاليف الإنتاج، من خلال التعرف على مدى توافر الإمكانيات التقنية والمالية والإدارية اللازمة، وتحقيقاً لذلك الهدف فقد تبني الباحثان منهجاً وصفيّاً، وأداة استقصائية لجمع البيانات الأولية من عينة الدراسة، كما تم الاعتماد على الأسلوب التحليل الوصفي، وخلصت الدراسة إلى جملة من النتائج أهمها انخفاض درجة إدراك العاملين لأهمية تطبيق منهجية ستة سيجما، وعدم ملائمة الثقافة التنظيمية السائدة حالياً في الشركات محل البحث للثقافة التنظيمية المطلوبة لتطبيق منهجية ستة سيجما، وإلى عدم توافر المهارات الكافية لتطبيق منهجية ستة سيجما، وتمثلت أهم توصيات البحث بضرورة قيام الشركات محل البحث بإجراء حملات توعية لرفع درجة إدراك العاملين لأهمية تطبيق منهجية ستة سيجما، وإلى ضرورة تشجيع العاملين على العمل الجماعي، وضرورة التوجه بجابات العملاء، وإتباع إستراتيجية المبادرة، وتدريب العاملين على اختيار مشروعات تحسين الجودة، وتدريب العاملين على استخدام الأدوات الإحصائية والأدوات الإدارية والتخطيطية لتحسين الجودة، هذه وهذه التوصيات من شأنها أنها تسهم في تذليل بعض المعوقات إذا أخذت بعين الاعتبار.

**الكلمات المفتاحية:** ستة سيجما، ترشيد تكاليف الإنتاج، ليبيا.

1 - أستاذ مساعد بكلية التجارة جامعة الزيتونة - ترهونة، nosaa2003@yahoo.com

2 - أستاذ مساعد بكلية التجارة جامعة الزيتونة - ترهونة، moftah\_1969@yahoo.com



#### المقدمة:

تسعى منظمات الأعمال في الوقت الراهن إلى محاولة الوصول إلى المستوى الأمثل في الإنتاج، ومحاولة تجنب الأخطاء، والعمل على إصلاح العيوب التي تظهر في أنشطتها، الأمر الذي أدى إلى السعي نحو تبني أساليب إدارية حديثة تتماشى مع التطور السريع في عالم الأعمال، وتكنولوجيا تساعد على رفع مستوى جودة المنتجات مع ترشيد التكلفة للحفاظ على الوضع التنافسي للمنشأة، وذلك من خلال تحقيق أعلى مستويات الجودة، وبالتالي خفض الوحدات التالفة أو إلغاؤها، مما ينعكس على خفض تكلفة الإنتاج بشكل خاص والتكلفة الإجمالية للمنشأة بشكل عام. وتعتبر منهجية Six sigma من أبرز الأساليب التي ظهرت في الآونة الأخيرة، وأثبتت فعالية كبيرة عند تطبيقها في أبرز الشركات العالمية.

حيث تعد Six sigma طريقة إحصائية متكاملة تستخدم جملة من الأدوات والأساليب يمكن تطبيقها الصحيح من تحسين الأداء من خلال تخفيض درجات التعقيد في العمليات وخفض دورة الوقت، مما يتيح الاكتشاف المبكر للأخطاء والتصحيح المبكر لها في آنٍ واحد، وبالتالي التخفيض في التكاليف، الأمر الذي دفع الباحثان للقيام بدراسة ميدانية في البيئة الليبية للتعرف على مدى توفر متطلبات تطبيق هذه المنهجية وتبيان دورها في ترشيد تكاليف الإنتاج.

#### مشكلة الدراسة:

إنّ العالم اليوم صار بمثابة سوق مفتوح تتسابق فيه مختلف الشركات لجذب العملاء لذلك أصبح البقاء والاستمرارية للأفضل عن طريق القدرة على زيادة الحصة السوقية وفتح العديد من الأسواق لجذب العملاء بأعلى مستوى للجودة وبأقل تكلفة ممكنة، من أجل تحقيق الأهداف الإستراتيجية، الأمر الذي أدى إلى ضرورة السعي في تطبيق الأساليب الحديثة للمحاسبة الإدارية والتي من أهمها منهجية Six sigma والتي تعمل على تحسين فاعلية العمليات من خلال تحسين الأداء وتقليل الأخطاء وأحكام الرقابة وخفض التكاليف والحفاظ على جودة المنتج، الأمر الذي يحتم تطبيق هذه المنهجية في البيئة الليبية.

وعليه فإنّ مشكلة الدراسة تكمن في الإجابة على الأسئلة الآتية:

#### 1- ما مدى أهمية توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج؟

ويتفرع من التساؤل الرئيسي التساؤلات الفرعية التالية:

1- ما مدى توافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي؟

2- ما مدى توافر الإمكانيات المالية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي؟



3- ما مدى توافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي؟

4- ما أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج؟  
أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في مقدار ما ستسهم به في عملية الفهم والتفسير ومن ثم محاولة التقديم، من خلال ما ستضيفه إلى الأدب المعرفي بشكل عام والأدب المحاسبي بشكل خاص، الأمر الذي يعد موضوع تركيز وأهمية في البيئة الليبية لكونها ستقدم تقييماً ووصفاً علمياً عن تقييم واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي والتي من شأنها:

1- أنها ستبين مدى توافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي.

2- أنها ستساعد في الكشف عن مدى توافر الإمكانيات المالية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي.

3- أنها ستقيم مدى توافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي.

4- أنها ستكشف عن مدى أهمية دور منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج.  
إن نتائج هذه الدراسة ستضيف قيمة إضافية وتجعلها مرجعاً ورافداً لأجراء دراسات وأبحاث مستقبلية ذات علاقة بموضوع الدراسة الحالية.

فرضيات الدراسة:

الفرضية الأولى:

H0: لا تتوافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

H1: تتوافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

الفرضية الثانية:

H0: لا تتوافر الإمكانيات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

H1: تتوافر الإمكانيات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

الفرضية الثالثة:



**H0:** لا تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**H1:** تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

#### أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة بشكل عام إلى تقييم واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما وتبيان أهميتها في ترشيد تكاليف الإنتاج، وبشكل أكثر تفصيلاً يمكن إيجاز أهداف الدراسة في النقاط التالية:

1- الكشف عن مدى توافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي.

2- معرفة مدى توافر الإمكانيات المالية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي.

3- تقييم مدى توافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي.

4- تبيان مدى أهمية دور منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج.

#### منهجية الدراسة:

سيعتمد الباحثان في تحقيق أهداف دراسته على المنهج الوصفي التحليلي والذي من خلاله يحاول معرفة واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما وتبيان أهميتها في ترشيد تكاليف الإنتاج في الشركات الصناعية، كما أن البيانات الأولية للدراسة الحالية سيتم جمعها باستخدام صحيفة استبيان سيتم تصميمها لاحقاً اعتماداً على بعض الأدبيات السابقة، كما سيتم الاعتماد على مصدرين أساسيين لجمع البيانات هما كالآتي:

**1- المصادر الثانوية:** حيث سيعتج فيه الباحثان في معالجة الإطار النظري للدراسة إلى مصادر البيانات الثانوية والتي تمثلت في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة والدوريات والمقالات والتقارير والأبحاث والدراسات السابقة والبحث والمطالعة في مواقع الانترنت المختلفة.

**2- المصادر الأولية:** لمعالجة الجوانب التحليلية لموضوع الدراسة سيتم جمع البيانات الأولية من خلال صحيفة استبيان سيتم تصميمها خصيصاً لهذا الغرض بعد أن يتم عرضها على مجموعة من المحكمين للتحقق من صدق محتواها وأنها تقيس ما وضعت لأجله.

مجتمع وعينة الدراسة



يتمثل مجتمع الدراسة في محاسبي ومدراء الإدارات المالية وإدارات الجودة الشاملة بمصنع أعلاف القره بوللي والذي يبلغ عددهم (100) موظفاً، بناءً على إحصائية تحصل عليها الباحثان من إدارة الموارد البشرية محل الدراسة، ونظراً لصغر ومحدودية مجتمع الدراسة تم الاعتماد على أسلوب الحصر الشامل في تحديد حجم العينة الملائم، وعليه فأن حجم العينة يمثل حجم المجتمع نفسه.

### الأساليب الإحصائية

سيتم الاعتماد على البرنامج الإحصائي (SPSS-V24) للتحقق من أهداف الدراسة الرئيسة مثل اختبارات (تحليل الثبات، المتوسطات الحسابية، الأوزان النسبية، الانحرافات المعيارية، اختبار "ت" لعينة واحدة: One-Sample T Test)، وكما سيتم الاعتماد على مقياس ليكرت الخماسي (Likert-Scale)، الجدول التالي يوضح مقاييس التي اعتمدت عليها الدراسة وفق المتوسطات الحسابية المرجحة.

جدول (1): يبين الوزن والوسط المرجح لمقياس الدراسة لمقياس (Likert-scale)

المقياس	لا أوافق وبشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق وبشدة
الوزن	1	2	3	4	5
المتوسط المرجح	- 0.1 1.79	- 1.8 2.59	- 2.6 3.39	-3.40 4.19	5 - 4.2

### حدود الدراسة:

سوف يلتزم الباحثان في دراستهما الحدود التالية:

- 1- الحدود المكانية:** نظراً لتعدد الشركات الصناعية الليبية وانتشارها على رقعة واسعة على الخارطة الليبية، إلا أنها اقتصرت الدراسة على مصنع أعلاف القره بوللي نظراً لوقوعها في بيئة الباحثان ولسهولة جمع البيانات الأولية من مصادر قريبة وموثوقة.
- 2- الحدود الموضوعية:** ستقتصر الدراسة في الجانب الموضوعي على معرفة وتقييم واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما وتبيان أهمية توافرها في ترشيد تكاليف الإنتاج.
- 3- الحدود البشرية:** تستهدف الدراسة الموظفين العاملين بإدارات مصنع أعلاف القره بوللي والذين لديهم أيضاً الخبرة والمعرفة في مجال إدارة الجودة الشاملة وتكاليف الإنتاج.

الدراسات السابقة:

أشارت نتائج البحث والمسح المكتبي للأدبيات السابقة إلى عدم وجود دراسات محلية خاصة ببيئة الدراسة تبحث بشكل مباشر في تقييم واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما في الشركات الصناعية ودورها في ترشيد تكاليف الإنتاج- في حدود علم الباحثان- لذلك حاول الباحثان توظيف ما جاء في الأدب السابق قدر الإمكان في بناء الدراسة الحالية، حيث كان ذلك ممكناً لتحقيق الهدف من وراء إجراء هذه الدراسة.

**1- دراسة (راسم بوزان، 2014م):** هدفت الدراسة إلى محاولة تطبيق Six sigma في شركة الاتصالات السورية، الذي يتم من خلال التعرف على المستوى الحقيقي لخدمة الاتصال في هذه الشركات، وكذلك التعرف على مستوى Six sigma الذي تعمل تحته شركات الاتصالات، واقتراح ما يجب على الشركات القيام به من إجراءات لتطبيق Six sigma في الشركة. وتوصلت الدراسة إلى الآتي:

- 1- يوجد لدى العاملين قناعة تامة بأن إستراتيجية Six sigma ستؤدي إلى تحقيق مستويات عالية من الجودة لكافة خدمات الشركة.
  - 2- أنّ إدارة الشركات أصبحت تهتم بموضوع جودة الخدمة، حيث تقوم الإدارة بوضع خطط لتطوير مخرجات خدمة الاتصالات بما يتوافق مع أحدث الإستراتيجيات المتعلقة بتحسين الجودة، وكذلك الاستفادة من تجارب شركات الاتصالات العالمية.
  - 3- ليس هناك تركيز على العملاء في تحسين مستوى مخرجات خدمة الاتصالات.
  - 4- ليس هناك أثر معنوي لاتخاذ القرارات في شركات الاتصالات على أساس الحقائق والبيانات الدقيقة في تحسين مستوى مخرجات خدمة الاتصالات.
  - 5- ليس هناك تركيز على العمليات والأنشطة الداخلية بشكلٍ جوهري في تحسين مستوى مخرجات خدمة الاتصالات.
- وأوصت الدراسة بالآتي:

- 1- العمل على توفير ميزانية خاصة لعملية تحسين الجودة وعملية تطبيق Six sigma.
  - 2- العمل على إقناع الإدارة التنفيذية في شركات الاتصالات بدور Six sigma في تحقيق وفورات مالية كبيرة.
  - 3- العمل على توفير فريق من المدربين على برنامج Six sigma.
  - 4- البدء في تطبيق مبادئ Six sigma من خلال التركيز العملي على العميل.
- 2- دراسة (كاظم حاتم كريم، 2015م):** يهدف البحث إلى تطبيق Six sigma في مصنع إسمنت الكوفة ومعرفة إنتاج المصنع بعد تطبيق Six sigma. وتوصلت الدراسة إلى الآتي:

1- أن مستوى Six Sigma في المصنع يبلغ (3.5) تقريباً، ومن الممكن رفع المستوى إلى (4)؛ لكي يتم تخفيض تكاليف الجودة الرديئة (تكاليف الفشل بنوعية الداخلي والخارجي) بمقدار (108 196 675) دينار، وهكذا وصولاً إلى مستوى (6) الذي تكون عنده تكاليف الجودة الرديئة أقل ما يمكن؛ وذلك لاقتراب العيوب نحو نقطة الصفر.

2- إن استخدام منهج Six sigma يساعد في تحسين الجودة وتخفيض تكاليف الجودة الرديئة، أي تكاليف الفشل بنوعيه الداخلي والخارجي، من خلال إزالة العيوب في الإنتاج إلى أدنى حد ممكن مع المحافظة على مطابقة جودة المنتجات للمواصفات والمعايير.

3- دراسة (إسماعيل عبد الجليل، 2016م): هدفت الدراسة إلى تقديم إطار نظري حول مفهوم قياس الأداء وأسلوب ستة سيجما، وهدفت أيضاً إلى التعرف على إمكانية تطبيق ستة سيجما لقياس الأداء في المصنع محل الدراسة.

تناولت الدراسة قياس الأداء بواسطة أسلوب ستة سيجما وإمكانية تطبيقه على قطاع صناعة الإسمنت بالسودان، دراسة حالة.

وتوصلت الدراسة إلى الآتي:

1- تتوفر المقومات اللازمة لتطبيق أسلوب Six sigma في مصنع إسمنت عطبرة، وهذه المقومات هي المقومات الإدارية والمالية والتقنية والبشرية.

2- يؤثر تطبيق أسلوب ستة سيجما لقياس الأداء بالمصنع إيجاباً على أداء المصنع وذلك استناداً لما يحققه من نتائج إيجابية.

4- دراسة (إدريس، 2016م): هدفت الدراسة إلى التحقيق في دور تطبيق منهجية Six sigma في تخفيض التكاليف الإنتاجية، وتقليص السلعة الرديئة وتحسين ورفع الأرباح في شركة جياذ للأثاث، أجريت الدراسة في السودان واستخدمت المنهج التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى الآتي:

1- أن تطبيق متطلبات Six sigma في شركة جياذ للأثاث كان له أثر كبير في تقليص والحد من التكاليف الإنتاجية.

2- استخدام الموارد بطريقة مثلى، كما قلصت من السلع الرديئة التي يتم إنتاجها يومياً وخفضت من المصاريف الداخلية والخارجية.

5- دراسة (معتصم خالد، 2016م): هدفت الدراسة إلى التعرف على دور مبادئ ستة سيجما في شركات الصناعات الدوائية في الأردن في تخفيض تكاليف المنتج، ولتحقيق أهداف الدراسة تم تصميم نموذج من الاستبانة لجمع البيانات، ويتكون مجتمع الدراسة من 12 شركة للصناعات الدوائية في الأردن. وتوصلت الدراسة إلى الآتي:

- 1- وجود أثر لمبادئ ستة سيجما في تخفيض تكلفة المنتج في شركات الصناعات الدوائية في الأردن.
- 2- وجود أثر دال إحصائياً بين القرارات المبنية على الحقائق والبيانات على تخفيض تكلفة المنتج.
- 3- وجود أثر دال إحصائياً بين العمليات والأنشطة الداخلية على تخفيض تكلفة المنتج.
- 4- وجود أثر دال إحصائياً بين الإدارة الفعالة المبنية على التخطيط المسبق على تخفيض تكلفة المنتج.
- 5- وجود أثر دال إحصائياً بين الالتزام بمبدأ التحسين المستمر على تخفيض تكلفة المنتج.
- وبناءً على نتائج الدراسة، فقد أوصت الدراسة بضرورة الحرص والعمل على تطبيق مبادئ ستة سيجما في الشركات الدوائية لجميع مراحل الإنتاج بهدف تخفيض التكلفة وزيادة جودة المنتج.
- 6- دراسة (Gaikwad et al., 2016): هدفت الدراسة إلى التحقق في أهمية تطبيق Six sigma لتقليل تكلفة مورد الجودة في الصناعات التحويلية. أجريت الدراسة في الهند واستخدمت المنهج الوصفي، وتوصلت إلى الآتي:
  - 1- أن أثر استخدام تطبيقات Six sigma كان كبيراً وفعالاً في تحسين أداء العملية التشغيلية.
  - 2- أن أثر استخدام تطبيقات Six sigma أدى إلى استخدام الموارد بصورة أفضل وأوسع.
  - 3- أن أثر استخدام تطبيقات Six sigma حافظ على جودة عالية في عملية الإنتاج والتصنيع.
  - 4- أن تطبيقات Six sigma لها أثر في تطوير أعمال الشركات وضمان استمرارية عملاتها وبقائها في السوق.
- 7- دراسة (محمد إبراهيم، 2019م): هدفت الدراسة إلى إبراز أهمية استخدام منهجية ستة سيجما لرفع الكفاءة الإنتاجية للصناعات السعودية، وذلك عن طريق تخفيض نسبة العيوب وتعظيم الأرباح، وتوصلت الدراسة إلى الآتي:
  - 1- توجد علاقة تأثيرية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق منهجية ستة سيجما وتحقيق الميزة التنافسية للصناعات السعودية.
  - 2- توجد علاقة تأثيرية ذات دلالة إحصائية بين آراء عينة الدراسة حول توافر مقومات تطبيق منهجية ستة سيجما.
  - 3- توجد علاقة تأثيرية ذات دلالة إحصائية بين تطبيق ستة سيجما وجودة المنتجات، سياسة التحسين المستمر وجودة العمليات الإنتاجية، سياسة التركيز على العملاء.
- 8- دراسة (الحكم ياسين، 2017م): هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر متطلبات تطبيق Six sigma في تقليل تكلفة الجودة الرديئة، دراسة حالة على مصنع ربان السفينة في العراق، وتوصلت الدراسة إلى:



- 1- أن أثر متطلبات تطبيق Six sigma كان مرتفعاً.
- 2- أن تكلفة الجودة الرديئة كانت مرتفعة أيضاً.
- 3- وجود أثر لمتطلبات تطبيق Six sigma بأبعادها (التركيز على الزبون، التركيز على العاملين، والتحسين المستمر، التزام ودعم الإدارة العليا) في تقليل تكلفة الجودة الرديئة (تكلفة التقييم، تكلفة الفشل الداخلي وتكلفة الفشل الخارجي) في مصنع ربان السفينة في العراق عند مستوى دلالة  $\alpha \leq 0.05$ .

وأوصت الدراسة بضرورة المحافظة على تطبيق متطلبات Six sigma للحد من تكاليف الجودة في الشركات الصناعية.

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في تركيزها على تقييم واقع توفر متطلبات تطبيق منهجية Six sigma في الشركات الصناعية الليبية (مصنع أعلاف القره بوللي)، وذلك بالتركيز على ثلاث ركائز أساسية متمثلة في مدى توفر الإمكانيات التقنية اللازمة لتبني منهجية Six sigma، ومدى توفر الإمكانيات المالية اللازمة لتبني منهجية Six sigma في مصنع أعلاف القره بوللي، وتقييم مدى توفر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتبني هذه المنهجية، ومن ثم توضيح أهمية منهجية Six sigma في تخفيض تكاليف الإنتاج.

#### ثانياً- الإطار النظري

##### مفهوم منهجية Six sigma:

يشق مصطلح Six sigma من التراث الإحصائي، وهو أحد حروف اللغة اليونانية، ويشير إلى الانحراف المعياري، ويركز على قياس انحرافات نتائج الأعمال عن المواصفات التي يحددها العميل، فعند تمثيل نتائج العملية باستخدام منحنى التوزيع الطبيعي، فأفضل وضع يتحقق عند قيمة منحنى التوزيع وكلما تزايد ناتج الأداء الفعلي من العملية والذي يحقق المواصفات المحددة من جانب العميل تزداد جودة أداء العملية، وعندما نصل لتحقيق مستوى Six sigma يعني ذلك أن ناتج تشغيل العملية خالٍ من العيوب تقريباً، حيث تحقق العملية 3.4 عيباً فقط لكل مليون فرصة لحدوثه، وتتركز الفكرة الأساسية لـ Six sigma في أنه إذا كان في مقدرة المنشأة أن تقيس عدد العيوب في عملياتها، فيمكنها أن تعمل على محاولة التخلص من هذه العيوب. ويعتبر Six sigma من الأساليب الحديثة التي تعمل على تطوير الأداء واكتشاف العيوب والانحرافات فور حدوثها.

(عبد المحسن، 2006)، (Park, 2003)، (Garrison, et. al, 2010).

ويمكن القول بأن Six sigma توفر الأساس العلمي والإحصائي لتقييم العمليات من خلال القياس، مما يتيح عمل المقارنات بين جميع العمليات والوقوف على مصادر العيوب والانحرافات والفائد من الموارد، وتوفير المعلومات للإدارة العليا لاختيار أفضل الطرق لتحسين العمليات، فهي تمثل التكامل بين أربعة عناصر (العملاء، العمليات، الموارد البشرية، إستراتيجية المنشأة)، الأمر الذي يتيح الابتكار والتجديد بهدف ترشيد التكلفة. ولقد أوضح (Rande *et.al.*, 2009) المحاور الأساسية لمنهجية Six sigma كما في الجدول التالي:

**جدول رقم (2) المحاور الأساسية لمنهجية Sigma Six**

المحاور الأساسية	الوصف
تحسين العمليات	<p>- تختص منهجية ستة سيجما بإيجاد الحلول الإرشادية لإزالة الأسباب الرئيسية للمشاكل التي تؤثر على أداء المنشأة.</p> <p>- يتم توجيه معظم مشاريع ستة سيجما نحو تحسين أداء وهيكل العاملين وزيادة الوعي لديهم بأهمية تطبيقها.</p>
التصميم وإعادة التصميم للعمليات	<p>- لا ينصب هدف منهجية ستة سيجما على اكتشاف وإصلاح العيوب بالعمليات فقط، بل يمتد ليشمل إمكانية إحلال عملية بعملية أخرى بديلة أو جزء منها.</p> <p>- يتغير عالم الأعمال بشكل مستمر في الوقت الحاضر، وهذا من شأنه أن يجعل هناك صعوبة في احتفاظ المنشأة بوضعها التنافسي بالسوق بدون إعادة تصميم لعملياتها.</p>
إدارة العمليات	<p>- أصبحت منهجية ستة سيجما جزء لا يتجزأ من إدارة العمليات للأسباب الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>قيامها بتحليل وإدارة العمليات وتحديد المسؤوليات لضمان عبور الإدارة بالعمليات الأساسية.</li> <li>التقييم العميق لنتائج العمليات والأنشطة والموارد.</li> <li>القدرة على تقييم العمليات في الوقت المناسب.</li> <li>قيامها بعمليات التحسين والتصميم وإعادة التصميم بهدف رفع مستويات الأداء للمنشأة وتحسين الوضع التنافسي لها وكسب رضا العميل بهدف زيادة الربحية.</li> </ul>

### مبادئ ستة سيجما (Six sigma) (Rande, et. al. 2009)

تقوم ستة سيجما على عدة مبادئ لكونها منهجية تسعى إلى الارتقاء بأداء المنشأة في جميع النواحي الفنية والمالية والإدارية، وقد تناولت عديد من الكتابات مثل (Panda & Holpp, 2002) مجموعة من المبادئ التي تسند إليها منهجية ستة سيجما كما يلي:

- 1- التركيز على العميل (المستثمرين، العاملين، المستفيدين من السلعة أو الخدمة، المجتمع كله): تبدأ الدراسة الفاحصة والمتعمقة لمتطلبات العملاء بما يعرف بالاستماع لصوت العميل، وتنتهي بدراسة ردود أفعال العملاء ومدى رضاهم عن المنتج أو الخدمة.
- 2- اتخاذ القرارات على أساس البيانات الدقيقة والحقائق: يركز عمل منهجية Six sigma على مبدأ الإدارة بالحقائق وليس وجهات النظر والافتراضات، حيث يتم وضع المعايير والقياسات التي تستخدم في تقييم العمل والأداء تم تجميع البيانات وتحليلها، وبالتالي توافر المعلومات التي تستخدم في تحديد المشاكل بصورة أكثر فاعلية.
- 3- التركيز على أسلوب الإدارة والعمليات وطرق التحسين: تعتبر Six sigma أن العمليات هي المفتاح الرئيسي للنجاح، حيث تعتبر كل إجراء عملي هو عملية في حد ذاته، سواء كان تصميمياً للمنتجات أو الخدمات، أو قياساً للأداء، وتعرف العمليات بأنها مجموعة العناصر كالعاملين والمعدات والخامات وأساليب العمل وبيئة العمل المحيطة والتي يؤدي تفاعلها مع بعضها إلى تأدية النشاط أو الحصول على منتج سواء كان سلعة أو خدمة.
- 4- الإدارة الفعالة المبنية على التخطيط المسبق (الإدارة الاستباقية): تقوم Six sigma على التحول من إدارة رد الفعل إلى إدارة معالجة المشكلات قبل وقوعها، وذلك من خلال التخطيط لتجنب المشاكل المتوقع حدوثها، حيث تختلف منهجية Six sigma عن كل من معايير الجودة الشاملة ومواصفات الأيزو بتركيزها على المراقبة والقياس لكل من المدخلات والعمليات، وتمتد في بعض الأحيان إلى مرحلة التصميم باستخدام أدوات التحسين والتحليل الإحصائي للبيانات والمعلومات لضمان اتخاذ الإجراءات الاستباقية التي تضمن خروج منتج خالي من العيوب.
- 5- العمل بروح الفريق: تقوم منهجية Six sigma على أهمية التعاون بين مختلف المستويات الإدارية، حيث يساهم التعاون بين الأقسام المختلفة للمنشأة في معرفة الاحتياجات الفعلية لتلك الأقسام من موارد فنية ومالية وغيرها، ودعم عملية التحسين المستمر للمنشأة.

6- السعي إلى تحقيق الكمال في الأداء: تعمل هذه المنهجية على تدعيم السعي إلى الكمال في الأداء، وذلك من خلال الاستمرار في إدخال أفكار وأساليب جديدة لتحسين الأداء ودعم روح الابتكار والمشاركة لدى العاملين.

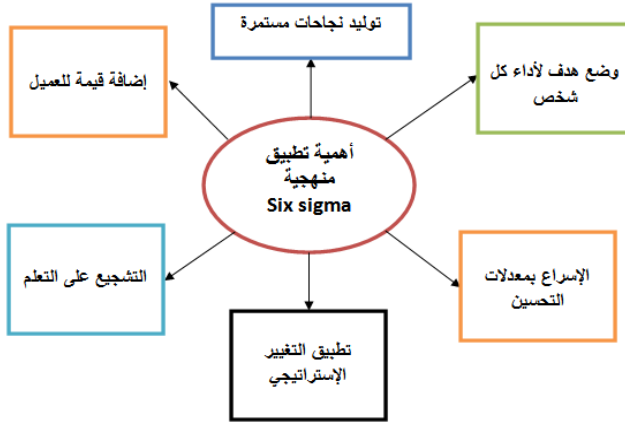
ويمكن القول بأنه من خلال تلك المبادئ التي تقوم عليها منهجية Six sigma فإنها تهدف إلى تحقيق السرعة في الأداء وفي نفس الوقت تقليل الأخطاء، وإحكام الرقابة والجودة للمخرجات، مما ينعكس على ضمان جودة الأنشطة والعمل على زيادة الإنتاجية وخفض التكاليف، والوفاء باحتياجات العميل وإشباع رغباته مع الحفاظ على جودة المنتج.

### أهمية تطبيق منهجية Six sigma

تعد منهجية Six sigma من أحدث المبادرات في إدارة الجودة وأكثرها انتشاراً وقبولاً في العديد من المنشآت على مستوى العالم والتي انتقلت من مجرد رقابة الجودة إلى مفهوم التحسين بمعناه الأوسع والأشمل، والعمل على استثمار واستغلال الفرص لتحسين الجودة وترشيد التكلفة وتحسين كفاءة الأداء وفاعليته.

وقد تناولت عديد من الدراسات منها (Antony, et. Al., 2007) أهمية تطبيق منهجية Six sigma بالمنشآت الصناعية أو الخدمية كما يلي:

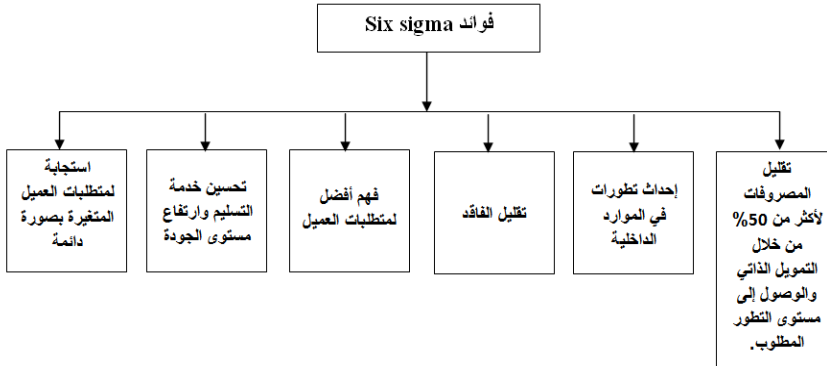
- 1- المساهمة في صياغة وتكامل وتحقيق الرؤى والمهام والأهداف بالمنشآت؛ لغرض تعزيز وتطوير بيئة العمل لمقابلة تعاظم متطلبات العملاء وزيادة حدة المنافسة.
  - 2- الإدراك المستمر لرغبات العملاء ومتطلباتهم والعمل على الوفاء بها.
  - 3- الحد من تكلفة الجودة الرديئة (عيوب الإنتاج) وما ينتج عنها من مشاكل مثل التأخر في موعد التسليم، عدم رضا العملاء، فقد عدد من العملاء.
  - 4- تحسين الأداء عن طريق التركيز على العمليات الأساسية للجودة.
  - 5- امتلاك المنشأة لآلية مستمرة للتحسين والتطوير.
  - 6- القدرة على تقليل العمليات غير المضيفة للقيمة والتركيز على العمليات ذات الخصائص الحرجة في الجودة.
  - 7- العمل على التغيير المستمر بالعمليات بما يلبي احتياجات السوق والعملاء.
  - 8- دعم القدرة التنافسية للمنشآت من خلال الربط بين أعلى جودة وأقل تكاليف الإنتاج.
  - 9- تحقيق المشاركة والتعاون بين العاملين وتشجيع العمل بروح الفريق وتفعيل عمليات الاتصال بين العاملين والإدارة في جميع المستويات التنظيمية.
- وأوضحت دراسة (Madalina, 2010) أهمية تطبيق منهجية Six sigma في الشكل التالي:



شكل رقم (1) أهمية تطبيق Sigma six

المصدر: (Madalina, 2010)

ويمكن القول أنّ Six sigma تعمل على زيادة الوعي بطرق وأساليب حل المشكلات وطرق استخدام الأدوات والتقنيات، الأمر الذي يدعم القرارات الإدارية لاعتمادها على البيانات والحقائق بدلاً من الافتراضات والحكم والتقدير الشخصي. وفيما يلي ملخص لفوائد Six sigma (لطفي وآخرون، 2006م)، كما في الشكل رقم (2).



شكل (2) فوائد Sigma six

المصدر: (لطفي وآخرون، 2006م)

دور ستة سيigma في ترشيد التكلفة:

1- إنَّ تدعيم وتحسين أداء العمليات المرتبطة بفحص ومراقبة الجودة يؤدي إلى خفض الوحدات المعيبة بالمواد الخام، وخفض الوقت اللازم لعملية الفحص، وبالتالي خفض التكاليف المرتبطة بنشاط الحصول على الخامات والطاقة.

2- إنَّ التحسين المستمر في أداء العمليات الإنتاجية وإحكام الرقابة والجودة للمخرجات يساهم في خفض الوحدات المعيبة أو التالفة وزيادة الإنتاجية، الأمر الذي ينعكس بدوره على خفض التكاليف المرتبطة بالعمليات الإنتاجية.

3- إنَّ منهجية ستة سيجما طريقة إحصائية متكاملة تستخدم جملة من الأدوات والأساليب يُمكن تطبيقها الصحيح من تحسين الأداء، من خلال تخفيض درجات التعقيد في العمليات، وخفض دورة الوقت، مما يتيح الاكتشاف المبكر للأخطاء، والتصحيح المبكر لها في آنٍ واحد، الأمر الذي ينتج عنه التخفيض الهائل في التكاليف.

(أبو النصر، 2009م)، (Mast & Lokkerbol, 2012)، (Pophaey & Vyas, 2015)

### ثالثاً- إجراءات الدراسة الميدانية

سبق وأن أشرنا في منهجية الدراسة بأن المنهج المتبع هو المنهج الوصفي التحليلي والذي من خلاله سوف يبين لنا واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما وتبيان أهميتها في ترشيد تكاليف الإنتاج، اعتماداً على صحيفة استبيان تم تصميمها لذلك الغرض وبشي أكثر تفصيلاً حول ما احتوته هذه الأداة على النحو التالي:

#### 1- وصف أداة الدراسة:

صيغت الاستبانة في صورتها الأولية في أربعة محاور رئيسة، بالإضافة إلى البيانات الديموغرافية للمبحوثين، وبعد إجراء التعديلات على فقراتها تضمنت الاستبانة في صيغتها النهائية على ما يلي:

1. **معلومات شخصية عن المجيب تمثلت في:** المؤهل العلمي، الإدارة التي تعمل بها، المسمى الوظيفي، سنوات الخبرة في العمل الحالي، كما اشتملت الأداة النهائية على ثلاثة محاور رئيسة على النحو التالي:
2. **المحور الأول:** الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، ويتضمن (6) فقرات لقياسه.
3. **المحور الثاني:** الإمكانيات المالية اللازمة لتطبيق ستة سيجما، ويتضمن (6) فقرات لقياسه.
4. **المحور الثالث:** الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق ستة سيجما، ويتضمن (6) فقرات لقياسه.
5. **المحور الرابع:** أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج. ويتضمن (6) فقرات لقياسه.



أعطى الباحثان لكل فقرة وزناً مدرجاً وفق مقياس ليكرت الخماسي، واستخدم العبارات (موافق بشدة، موافق، موافق إلى حد ما، غير موافق، غير موافق بشدة) وتمثل رقمياً (5، 4، 3، 2، 1) على التوالي.

## 2- صدق وثبات الأداة:

يعد الصدق من الأمور المطلوب توافرها في الأداة لبيان مدى قدرة كل عبارة من عباراتها على قياس ما وضعت لقياسه، وللتحقق من صدق الأداة ومعرفة مدى صلاحية استخدامها في التعرف على واقع توافر متطلبات تطبيق منهجية ستة سيجما في مصنع أعلاف القره بوللي، ودورها في ترشيد تكاليف الإنتاج، كما تم الاعتماد على الصدق الظاهري وعرضت الأداة في صورتها الأولية على عدد من المختصين لإصدار حكمهم على مدى صلاحية الفقرات وسلامة صياغتها وملاءمتها لموضوع الدراسة، كما يعد الثبات من متطلبات أداة الدراسة، والثبات يعطي اتساقاً في النتائج عندما تطبق الأداة مرات عديدة (Sekaran, 2006). ولحساب قيم معامل ثبات الأداة قام الباحثان بحساب قيم معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Alpha – Cornpach)، الجدول التالي يوضح لنا قيم معامل الثبات لمحاوّر الثلاث الرئيسة للدراسة:

جدول (3): قيم معامل الثبات لأداة الدراسة

المحاوّر	عدد الفقرات	قيم الثبات
الإمكانات التقنية اللازمة لتطبيق ستة سيجما	6	0.809
الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق ستة سيجما	6	0.865
الإمكانات الإدارية اللازمة لتطبيق ستة سيجما	6	0.765
أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج	6	0.733
الثبات العام لأداة الدراسة	عدد الفقرات	قيم الثبات

## 3- تطبيق أداة الدراسة

تم تطبيق أداة الدراسة على موظفي إدارات مصنع أعلاف القره بوللي وعددهم (100) موظفاً، واعتمد الباحثان في تحديدها على قاعدة البيانات المتوفرة لدى إدارة المصنع، بأسلوب الحصر الشامل نظراً لصغر حجم العينة بما يخدم أهداف البحث، وقد تم استرجاع 77 صحيفة استبيان، أي بنسبة استرجاع 77%، بينما كانت هناك 7 استمارات لا يمكن الاعتماد عليها في التحليل وبهذا فإن عدد الاستبانات الصالحة للتحليل قد بلغ 70 صحيفة استبيان، وبهذا تكون نسبة الاستبانات الصالحة إلى نسبة الاستبانات الموزعة 70%.

## 4- الإحصاء الوصفي للبيانات الديموغرافية لعينة الدراسة

يبين الجدول رقم (3) التوزيع النسبي لعينة الدراسة حسب الخصائص الشخصية: كالمؤهل العلمي، التخصص، المركز الوظيفي، وأخيراً سنوات الخبرة العملية، ومن الجدول نفسه والمشار إليه أدناه والمتعلق بنتائج المؤهل العلمي لعينة الدراسة، حيث كشفت لنا نتائج التحليل بأن أعلى نسبة كانت من نصيب من هم حاملي الشهادات الجامعية، حيث بلغ عدد الحاصلين على مؤهل جامعي (55) مفردة وبنسبة (89%)، يليها فئة حملة درجة دون الجامعية حيث بلغ عددهم (11) وبنسبة (15%)، بينما كان نصيب من هم يحملون الدرجة العليا بالمرتبة الثالثة وبعدهم (4) أفراد وبنسبة (6%)، ويعزو الباحثان إلى ارتفاع نسبة حملة الشهادة البكالوريوس ودون الجامعية في عينة الدراسة إلى طبيعة الوظيفة وما تحتاجه من كوادرات مهنية من معاهد تقنية متخصصة في علوم الإدارة والمحاسبة أكثر من حاجتها إلى خريجي المؤهلات العليا والدقيقة.

ومن الجدول نفسه والمشار إليه أدناه والمتعلق بنتائج الإدارات التابعة لها عينة الدراسة، حيث كشفت لنا نتائج التحليل بأن أعلى نسبة كانت من نصيب من هم شاغري إدارات الجودة ببيئة الدراسة حيث بلغ عددهم (32) مفردة وبنسبة (45%)، يليها فئة من هم بإدارات البحوث والتطوير حيث بلغ عددهم (18) وبنسبة (26%)، بينما كان نصيب من هم شاغري إدارة الإنتاج بالمرتبة الثالثة وبعدهم (13) مفردة وبنسبة (19%)، وجاءت في المرتبة الأخيرة من هم من شاغري أقسام التكاليف الأقل تمثيلاً في عينة الدراسة بنسبة (10%).

كما كشفت لنا نتائج الدراسة بأن أعلى نسبة كانت من نصيب من هم شاغري مركز موظف بعدد (55) مفردة وبنسبة (89%)، يليها على التوالي من هم شاغري وظيفتي رئيس قسم ومشرف بعدد (12) وبنسبة (17%) لكليهما، بينما كان نصيب مدير إدارة في المرتبة الأخيرة وبنسبة (10%)، ويعتبر الباحثان أن هذا التمثيل جيداً، حيث أن الدراسة ارتكزت على الموظفين والذين كانت نسبهم الأعلى من بين المبحوثين الشاغري المراكز الوظيفية الأخرى.

هذا وبالإضافة إلى ما سبق يبين الجدول رقم (3) نتائج التحليل الوصفي لمتغير سنوات الخبرة لعينة الدراسة، حيث أشارت لنا النتائج بأن (20) مفردة من مفردات عينة الدراسة يمثلون ما نسبته (29%) ممن هم لديهم خبرة عملية (أكثر من 16 سنة ودون 20 سنة)، وهم يمثلون الفئة الأكبر مقارنة مع باقي مستويات الخبرة العملية، يليها الأفراد الذين يمثلون ما نسبته (26%) وعددهم (18) هم أصحاب سنوات خبرة الأقل من (5) سنوات، بينما كان عدد الأفراد الذين خبرتهم العملية أكثر من (11) سنة وأقل من (15) سنة كانت أعدادهم (15) فرد وبنسبة (21%)، وتحصل الذين زادت خبرتهم عن (20) سنة فأكثر النسبة الأقل من إجمالي مفردات عينة الدراسة، ومن واقع الجدول المشار إليه أدناه يرى الباحثان أن إدارات مصنع الأعلاف محل الدراسة تمتلك خبرات بشرية كافية وواعدة في مجال الموارد البشرية وهو مؤشر جيد إذا ما تم



الاهتمام بهم حتى يمكن التعويل عليهم، وهذا يعد إحدى نقاط القوة التي يتوجب على إدارة المصنع التعويل عليها والاستفادة منهم، وبشكل عام ووفقاً لما جاءت به نتائج التحليل أن المستجيبين من أفراد العينة الذين لديهم الخبرة الكافية هم النسبة الأعلى في مجال العمل، مما قد سيسهم في ضمان فهم واستيعاب أسئلة الاستبيان بشكل جيد وفعال. والجدول التالي يوضح لنا الإحصاء الوصفي للبيانات السيكمترية للمبحوثين ببيئة الدراسة.

**الجدول رقم (4) البيانات الديموغرافية لعينة الدراسة**

المتغير	مستويات المتغير	التكرار	النسبة الفردية	النسبة التراكمية
المؤهل العلمي	دراسات عليا	4	0.06	6%
	جامعية	55	0.89	95%
	دون الجامعية	11	0.15	100%
	المجموع	70	100.0%	–
الإدارة التي تعمل بها	التكاليف	7	0.10	10%
	الإنتاج	13	0.19	29%
	البحوث والتطوير	18	0.26	55%
	الجودة	32	0.45	100%
	المجموع	70	100.0%	–
المسمى الوظيفي	مدير	3	0.04	4%
	رئيس قسم	7	0.10	14%
	مشرف	5	0.071	85%
	موظف	55	0.89	100%
	المجموع	70	100.0%	–
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	18	0.26	26%
	أكثر من 6 إلى 10 سنوات	12	0.17	43%
	أكثر من 11 إلى 15 سنة	15	0.21	64%
	أكثر من 16 إلى 20 سنة	20	0.29	93%
	أكثر من 20 سنة	5	0.070	100%
	المجموع	70	100.0	–

### نتائج الإحصاء الوصفي لآراء واتجاهات المبحوثين حول محاور الدراسة الرئيسية:

لقد شارك في هذه الدراسة الميدانية 70 مبحوث من موظفي إدارات مصنع أعلاف القره بوللي، بهدف التعرف على آرائهم حول ما جاء بفقرات الاستبيان، حيث تحددت الإجابات على أحد الخيارات الواردة في الاستبيان على النحو التالي (5 = أوافق وبشدة ، 1 = لا أوافق وبشدة).

#### 1- المحور الأول: الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما.

قدم الباحثان الأسئلة التي تتعلق بالإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وصفية لإجابات المبحوثين حول فقرات المحور الأول، يمكن لنا وصفها على النحو التالي: تبين من نتائج التحليل الوصفي أن غالبية المبحوثين لا يرون توفر نظام للمعلومات بالمصنع يهدف لجمع معلومات عن الزبائن والسلعة المقدمة لهم، حيث بلغ المتوسط الحسابي (2.20) وانحراف معياري بلغ أيضاً (0.683)، وبوزن نسبي (44.0%). وفيما يتعلق بمدى تحديث نظام المعلومات بالمصنع بشكل مستمر، فلقد أشارت نتائج التحليل الوصفي حول هذه العبارة بموافقة المبحوثين حولها، إذ بلغ المتوسط الحسابي لها (2.90) والوزن النسبي (58%).

وعند السؤال عن توفر المعلومات المطلوبة بشكل مستمر، دلت نتائج التحليل بأن المتوسط الحسابي كان (2.88) وبالوزن النسبي لها (57.6%)، وفيما يتعلق بمدى توفر برمجيات تمكن من استخدام أساليب التحليل والأدوات الإحصائية بالمصنع، فقد دلت إجابات المبحوثين على درجة عالية من الموافقة حول هذه العبارة، حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.87) بوزن نسبي بلغ (57.4%).

وبشكل عام يمكن لنا القول بأن اتجاهات أفراد العينة حول عبارات المحور الأول (الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما) جاءت ضعيفة في الموافقة، أي بمعنى هنالك شبه توافق ضعيف حول فقرات المحور الأول بمتوسط حسابي عام بلغ (2.940) وذات وزناً نسبياً بلغ (58.8%)، الأمر الذي يشير بأن الموظفين يوافقون إلى حد ما الرأي حول الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، والجدول التالي يكشف نتائج الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة على المحور الأول.

جدول رقم: (5) المتوسط والانحراف المعياري والأوزان النسبية لمحور الإمكانيات التقنية اللازمة

#### لتطبيق منهجية ستة سيجما

الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما: مدى موافقتك على مدى توافر العبارات التالية:
--------------	-------------------	-----------------	---

44%	0.683	2.20	يتوفر بالمصنع نظام للمعلومات يهدف لجمع معلومات عن الزبائن والسلعة المقدمة لهم.
6.57%	1.238	2.88	تتوفر المعلومات المطلوبة بشكل مستمر.
58%	1.120	2.90	يتم تحديث نظام المعلومات بالمصنع بشكل مستمر.
50.6%	1.355	2.53	يتوفر بالمصنع نظام معلومات يسمح بسهولة الاتصال بين المستويات الإدارية المختلفة.
57.4%	1.150	2.87	يتوفر بالمصنع برمجيات تمكن من استخدام أساليب التحليل والأدوات الإحصائية.
55.8%	1.070	2.79	لدى إدارة المصنع المقدرة على توفير نظام للمعلومات يسهل عملية الاتصال بين أعضاء فريق ستة سيجما.
58.8%	.76410	2.940	التقديرات العامة للمحور الأول

## 2- اختبار الفرضية الرئيسية الأولى للدراسة باستخدام اختبار "ت" - One-Sample T-Test

### Test لمقارنة فروق متوسطات لعينة واحدة.

يعد أسلوب تحليل One-Sample T-Test لمقارنة فروق متوسطات لعينة واحدة من أهم الأدوات البحثية في شتى المجالات، ويهدف إلى دراسة الفروقات البينية لعينة الدراسة، وعليه تم الاعتماد على هذا الأسلوب للتحقق من فروض الدراسة الرئيسية.

وكما يشترط لتطبيق هذا النوع من التحليل أن تكون البيانات موزعة توزيعاً طبيعياً وخلوها من القيم الشاذة والمتطرفة (مقاييس النزعة المركزية)، وعليه تم اختبار البيانات بطريقة اختبار (كولموجوروف-سميرنوف) (Kolmogorov-Smirnov test) ويستخدم هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كانت البيانات تتبع للتوزيع الطبيعي، فإذا كانت القيمة الاحتمالية (sig) أكبر من أو تساوى مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ )، فإننا نرفض الفرضية الصفرية التي تنص على عدم اعتدالية البيانات وإتباعها للتوزيع الطبيعي، ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص على عكس ذلك. الجدول التالي رقم (6) يكشف لنا اعتدالية البيانات بناءً على نتائج اختبار (كولموجوروف-سميرنوف) حيث جاءت كافة قيم الاحتمالية (sig) أكبر من مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ )، وهذا يؤشر لنا إلى اعتدالية البيانات وأنها تتبع التوزيع الطبيعي.

### جدول رقم (6): اختبار التوزيع الطبيعي بطريقة (كولموجوروف-سميرنوف)

Shapiro-Wilk	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>	المتغير
--------------	---------------------------------	---------



Sig	df	Statistic	Sig	df	Statistic	
.080 1	53	0.921	.070 8	53	0.141	المحور الأول
.110 4	53	.9230	.120 4	53	.9230	المحور الثاني
.080 1	53	0.921	.070 8	53	0.141	المحور الثالث
.110 4	53	.9230	.120 4	53	.9230	المحور الرابع

وبناءً على نتائج الجدول السابق الذي دل على أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، يمكن اختبار فروض الدراسة الرئيسية:

#### 1- صيغة الفرضية الأولى على النحو التالي:

**H0:** لا تتوافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**H1:** تتوافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**2- قاعدة اتخاذ القرار:** ترفض الفرضية الصفرية ( $H_0$ ) وتقبل الفرضية البديلة ( $H_1$ ) إذا كانت قيم ( $T$ ) المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة كمعيار لاتخاذ القرار عند قيمة تساوي (1.964) وقيم الدلالة المعنوية ( $0.05 > sig$ ) دالة معنوياً.

تُظهر نتائج التحليل التي يعرضها الجدول رقم (7) نتائج اختبار الفرضية الأولى من الدراسة والتي نصت على: ((عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية لدى المبحوثين بمدى توافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما))، وتشير قيمة  $T$  المحسوبة إلى معنوية الدلالة، حيث بلغت قيمتها عند (19.04) وهي أكبر من المعيار المحك (1.964) وفي منطقة قبول الفرضية البديلة وعند مستوى دال معنوياً ( $P=0.001$ )، ونخلص مما سبق بأنه تتوافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة، وعليه تقبل الفرضية البديلة ( $H_1$ ) والتي نصت على "تتوافر الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة".

**جدول (7): نتائج تحليل مقارنة متوسط الفروقات للعينة الواحدة**

One-Sample Test					
-t value	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
19.04	69	0.001	1.980	1.772	2.189

### 3- المحور الثاني: الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما.

وجه الباحثان الأسئلة التي تتعلق بالإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما من وجهة نظر موظفيها، وبناءً على نتائج التحليل الوصفي لفقرات المحور الثاني، تبين لنا أن غالبية المبحوثين يرون بأن هنالك ضعف في قدر كاف من الأموال يمكن استخدامها في دعم عمليات التحسين المستمر، حيث بلغ المتوسط الحسابي (1.22) وانحراف معياري بلغ أيضاً (1.058)، وبوزن نسبي (42.4%)، وهي نسبة متدنية وتعكس ضعف دعم عمليات التحسين المستمر، وفيما يتعلق بمدى توفر دعم مالي لتجهيز نظام معلومات يعمل بكفاءة عالية، حيث دل المتوسط الحسابي على إجماع المبحوثين حول هذه العبارة عند مستوى متوسطي بلغ (1.85) وبنسبة بالموافقة على تلك العبارة عند (37%).

وعند سؤال الباحثان عن مدى توافر الدعم المالي للاستعانة بخبراء خارجيين لتطبيق منهجية Six Sigma، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه العبارة (1.81) وبالوزن النسبي لها كان (36.2%).

وكذلك الأمر فيما يتعلق بمدى توافر الدعم المالي لتوفير نظام يسهل عملية الاتصال بين كافة المستويات الإدارية، فلقد دلت نتائج التحليل بأن المتوسط الحسابي كان (2.05) وبالوزن النسبي لها (41%)، ويؤشر هذا إلى وجود ندرة في الإمكانات المالية اللازمة للتطبيق، وبالتالي سيضعف من فرص تبني النظام داخل المصنع، وفيما يتعلق بالدعم المالي لقيام ورش عمل ومحاضرات تثقيفية للعاملين لتغيير أفكارهم وتقبلهم لتطبيق الأساليب الحديثة كأسلوب ستة سيجما، فقد دلت إجابات المبحوثين وبدرجة ضعيفة من الموافقة حول غياب ورش عمل ومحاضرات تثقيفية للعاملين، وبلغ المتوسط الحسابي لهذه العبارة (1.09) وبوزن نسبي بلغ (21.8%).

وبشكل عام يمكن لنا القول بأن اتجاهات أفراد العينة حول عبارات المحور الثاني (الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما) جاءت بعدم الموافقة، أي بمعنى لا يوجد هنالك

توافق حول فقرات المحور الثاني وبلغ متوسط العام (1.94) وذات وزناً نسبياً بلغ (38.8%)، الأمر الذي يشير إلى عدم توافر الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما. جدول رقم: (8) المتوسط والانحراف المعياري والأوزان النسبية لمحور الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما

الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما: مدى موافقتك على مدى توافر العبارات التالية:
42.4%	1.058	1.22	يتوفر بالمصنع قدر كاف من الأموال يمكن استخدامها في دعم عمليات التحسين المستمر.
0.37%	1.139	1.85	هناك دعم مالي لتجهيز نظام معلومات يعمل بكفاءة عالية.
42.7%	0.979	2.14	يتوفر الدعم المالي لتصميم وتطوير ستة سيجما.
36.2%	1.047	1.81	يتوفر الدعم المالي للاستعانة بخبراء خارجيين لتطبيق منهجية Six Sigma.
41%	0.898	2.05	يتوفر الدعم المالي لتوفير نظام يسهل عملية الاتصال بين كافة المستويات الإدارية.
21.8%	937.0	1.09	يتوفر الدعم المالي لقيام ورش عمل ومحاضرات تثقيفية للعاملين لتغيير أفكارهم وتقبلهم لتطبيق الأساليب الحديثة كأسلوب ستة سيجما.
38.8%	.7640	1.94	التقديرات العامة للمحور الثاني

#### 4- اختبار الفرضية الرئيسية الثانية للدراسة باستخدام اختبار One-Sample T-Test

لمقارنة فروق متوسطات العينة الواحدة.

##### 1- صيغة الفرضية الثانية على النحو التالي:

**H0:** لا تتوافر الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**H1:** تتوافر الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**2- قاعدة اتخاذ القرار:** ترفض الفرضية الصفريّة ( $H_0$ ) وتقبل الفرضية البديلة ( $H_1$ ) إذا كانت قيم ( $T$ ) المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة عند قيمة تساوي (1.964) وقيم الدلالة المعنوية ( $\text{sig} \geq 0.05$ ) دالة معنوياً.

تُظهر نتائج اختبار One-Sample T-Test التي يعرضها الجدول رقم (9) نتائج اختبار الفرضية الصفريّة الثانية من الدراسة والتي نصت على: ((لا تتوافر الإمكانات المالية اللازمة

لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة))، وتشير لنا قيمة (T) المحسوبة إلى معنوية الدلالة، حيث بلغت قيمتها عند (1.176) وهي أقل من المعيار المحك (1.964) وفي منطقة قبول الفرضية الصفرية وعند مستوى غير دال معنوياً (P=0.0921)، ونخلص مما سبق بأنه لا تتوافر الإمكانات المالية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة، وعليه تقبل الفرضية الصفرية (H0) وترفض الفرضية البديلة (H1).

جدول (9): نتائج تحليل مقارنة متوسط الفروقات للعينة الواحدة

One-Sample Test					
-t value	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
1.176	69	0.09210	1.94136	1.7357	2.2270

#### 5- المحور الثالث: الإمكانات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما.

قدم الباحثان الأسئلة التي تتعلق بالإمكانات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وصفية لإجابات المبحوثين حول فقرات المحور الثالث، يمكن لنا وصفها على النحو التالي: تبين من نتائج التحليل الوصفي أن غالبية المبحوثين يرون بأن الإدارة لا تسعى بشكل مستمر لتطوير العمليات، حيث بلغ المتوسط الحسابي (2.02) وبانحراف معياري بلغ أيضاً (0.683)، وبوزن نسبي (40%). وفيما يتعلق بمدى اهتمام لدى إدارة المصنع بقياس مستويات رضا الزبائن، فلقد أشارت نتائج التحليل الوصفي حول هذه العبارة بموافقة المبحوثين حولها، إذ بلغ المتوسط الحسابي لها (2.21) والوزن النسبي (44.2%).

وعند السؤال عن مدة استعداد إدارة المصنع لتطبيق أسلوب ستة سيجما، دلت نتائج التحليل بأن المتوسط الحسابي كان (2.35) وبالوزن النسبي لها (47%)، وفيما يتعلق بمقدرة إدارة المصنع على توفير نظام للمعلومات يسهل عملية الاتصال بين أعضاء فريق ستة سيجما، فقد دلت إجابات المبحوثين على درجة عالية من الموافقة حول هذه العبارة حيث بلغ المتوسط الحسابي لها (2.11) بوزن نسبي بلغ (42.2%).

وبشكل عام يمكن لنا القول بأن اتجاهات أفراد العينة حول عبارات المحور الثالث (الإمكانات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما) جاءت بعدم الموافقة، أي بمعنى هنالك عدم توافق حول فقرات المحور الثالث بمتوسط حسابي عام بلغ (2.19) وذات وزناً نسبياً بلغ (43.8%)، الأمر الذي يشير بأن الموظفين لا يوافقون الرأي حول توافر الإمكانات التقنية اللازمة لتطبيق

منهجية ستة سيجما، الجدول التالي يكشف نتائج الإحصاء الوصفي لعينة الدراسة على المحور الثالث.

جدول رقم: (10) المتوسط والانحراف المعياري والأوزان النسبية لمحور الإمكانيات التقنية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما

الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما : مدى موافقتك على مدى توافر العبارات التالية:
40%	0.683	02.2	تسعى الإدارة بشكل مستمر لتطوير العمليات.
6.41%	1.238	2.08	تؤكد إدارة المصنع دائماً أن التميز في المنتج هو من أهم أهدافها.
44.2%	1.120	2.21	يوجد اهتمام لدى إدارة المصنع بقياس مستويات رضا الزبائن.
42.7%	1.355	2.14	لدى إدارة المصنع الاستعداد لإزالة كافة العقبات أمام الابتكار والإبداع.
47%	1.150	2.35	هناك استعداد لدى إدارة المصنع لتطبيق أسلوب ستة سيجما.
42.2%	1.070	2.11	لدى إدارة المصنع المقدرة على توفير نظام للمعلومات يسهل عملية الاتصال بين أعضاء فريق ستة سيجما.
43.8%	.76410	2.19	التقديرات العامة للمحور الثالث

6- اختبار الفرضية الرئيسية الثالثة للدراسة باستخدام اختبار One-Sample T-Test لمقارنة فروق متوسطات لعينة الواحدة.

1- صيغة الفرضية الثالثة على النحو التالي:

H0: لا تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

H1: تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

2- قاعدة اتخاذ القرار: ترفض الفرضية الصفرية (H0) وتقبل الفرضية البديلة (H1) إذا كانت قيم (T) المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة كمعيار لاتخاذ القرار عند قيمة تساوي (1.964) وقيم الدلالة المعنوية ( $\geq 0.05$ ) دالة معنوياً.

تُظهر نتائج التحليل التي يعرضها الجدول رقم (6) نتائج اختبار الفرضية الثالثة من الدراسة والتي نصت على ((لا تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة))، وتشير قيمة T المحسوبة إلى معنوية الدلالة، حيث بلغت قيمتها عند (1.04) وهي أكبر من المعيار المحك (1.964) وفي منطقة قبول



الفرضية الصفرية وعند مستوى غير دال معنوياً ( $P=0.1121$ )، ونخلص مما سبق بأن لا تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة، وعليه تقبل الفرضية البديلة ( $H_0$ ) والتي نصت على: ((لا تتوافر الإمكانيات الإدارية اللازمة لتطبيق منهجية ستة سيجما، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة)).

جدول (10): نتائج تحليل مقارنة متوسط الفروقات للعينة الواحدة

One-Sample Test					
-t value	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
1.04	69	0.1121	1.951	1.772	2.189

#### 7- المحور الرابع: أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج.

وجه الباحثان الأسئلة التي تتعلق بأهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج من وجهة نظر موظفيها، وبناءً على نتائج التحليل الوصفي لفقرات المحور الرابع، تبين لنا أن غالبية الباحثين يرون بأن تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض نسبة الوحدات المعيبة بالمواد الخام، حيث بلغ المتوسط الحسابي (4.22) وبانحراف معياري بلغ أيضاً (1.058)، وكانت الأولى في الترتيب ويزون نسبي (84.4%). وهي نسبة عالية تعكس أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج، وفيما يتعلق بالوقت المستغرق في عمليات فحص واختبار جودة الخامات.

فلقد أشارت نتائج التحليل الوصفي بأهمية تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض الوقت المستغرق في عمليات فحص واختبار جودة الخامات، حيث دل المتوسط الحسابي على إجماع الباحثين حول العبارة عند مستوى متوسطي بلغ (3.85) وبنسبة إجماع بالموافقة على تلك العبارة عند (77%)، وعند سؤال الباحثان حول أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض الوقت المستغرق في عملية الإنتاج، فقد دلت نتائج التحليل بعدم توفر تلك الخبرات الكافية لتبني النظام الإلكتروني لدى قياداتهم بالمؤسسة العاملين بها، حيث بلغ المتوسط الحسابي لهذه العبارة (4.14) وبالوزن النسبي لها كان (82.7%).

وكذلك الأمر فيما يتعلق بأهمية تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في معرفة الخل ومتابعة تصحيح الانحرافات، فقد دلت نتائج التحليل بان المتوسط الحسابي كان (3.81) وبالوزن النسبي لها (76.2%)، ويؤشر هذا إلى منهجية ستة سيجما والتعرف على تصحيحات الخل، وفيما يتعلق بتطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في التعرف على مصادر تميز المنتجات المنافسة، فقد دلت إجابات المبحوثين وبدرجة عالية من الموافقة حول العبارة، وبلغ المتوسط الحسابي لهذه العبارة (4.05) وبوزن نسبي بلغ (81.1%).

وبشكل عام يمكن لنا القول بأن اتجاهات أفراد العينة حول عبارات المحور الرابع (أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج) جاءت عالية الموافقة أي بمعنى هنالك توافق شبه تام حول فقرات المحور الرابع بمتوسط حسابي عام بلغ (3.94) وذات وزناً نسبياً بلغ (78.8%)، الأمر الذي يشير إلى أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج.

جدول رقم: (11) المتوسط والانحراف المعياري والأوزان النسبية لمحور أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج

الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج: مدى موافقتك على مدى توافر العبارات التالية:
84.4%	1.058	4.22	تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض نسبة الوحدات المعيبة بالمواد الخام.
0.77%	1.139	3.85	تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض الوقت المستغرق في عمليات فحص واختبار جودة الخامات.
82.7%	0.979	4.14	تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض الوقت المستغرق في عملية الإنتاج.
76.2%	1.047	3.81	تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في معرفة الخل ومتابعة تصحيح الانحرافات.
81.1%	0.898	4.05	تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في التعرف على مصادر تميز المنتجات المنافسة
81.8%	0.937	4.09	تطبيق منهجية ستة سيجما ستسهم في التعرف على مصادر تميز المنتجات المنافسة
78.8%	0.7640	3.94	التقديرات العامة للمحور الرابع

## 8- اختبار الفرضية الرئيسية الثانية للدراسة باستخدام اختبار One-Sample T-Test لمقارنة فروق متوسطات لعينة الواحدة.

### 1- صيغة الفرضية الأولى على النحو التالي:

**H0:** لا يساهم تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**H1:** يساهم تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة.

**2- قاعدة اتخاذ القرار:** ترفض الفرضية الصفرية ( $H_0$ ) وتقبل الفرضية البديلة ( $H_1$ ) إذا كانت قيم ( $T$ ) المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة عند قيمة تساوي (1.964) وقيم الدلالة المعنوية ( $0.05 \geq \text{sig}$ ) دالة معنوياً.

تُظهر نتائج اختبار One-Sample T-Test التي يعرضها الجدول رقم (8) نتائج اختبار الفرضية الصفرية الثانية من الدراسة والتي نصت على: (( لا يساهم تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة ))، وتشير لنا قيمة ( $T$ ) المحسوبة إلى معنوية الدلالة حيث بلغت قيمتها عند (16.176) وهي أكبر من المعيار المحك (1.964) وفي منطقة قبول الفرضية البديلة وعند مستوى دال معنوياً ( $P=0.000$ )، ونخلص مما سبق بأنه يساهم تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج، من وجهة نظر موظفي الإدارات والأقسام ببيئة الدراسة من وجهة نظر الباحثين، وعليه تقبل الفرضية البديلة ( $H_1$ ) وترفض الفرضية الصفرية ( $H_0$ ).

جدول (8): نتائج تحليل مقارنة متوسط الفروقات للعينة الواحدة

One-Sample Test					
-t value	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
16.176	53	1.000	1.98136	1.7357	2.2270

### الخاتمة:

قد وصلنا إلى خاتمة هذا العمل، حيث أن هذه العمل قد أتاح لنا بأن نطرح قضية هي في الأصل تعتبر ذات أهمية في المؤسسات الصناعية والتي تبين أهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج في بيئة هي اليوم في أمس الحاجة ترشيد تكاليف إنتاجها، وإبراز أهم

المعوقات والتحديات التي تحول دون ذلك، ونخلص مما سبق إلى أن استنتاجات الدراسة الحالية تقودنا في الواقع إلى الإشارة لوجوب اعتماد إستراتيجية حقيقية تلخص رؤية واضحة حول تبني تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج، والتي إن تحققت ستبني احتياجات الحاضر وتطلعات المستقبل، كما أن تبني ذلك النظام لا يمكن أن يقتصر فقط في سياسة محتواها سن وتوجيه القوانين وإلزام الموظفين بالانصياع لها، بل يجب أن ترتقي إلى اعتماد إستراتيجية حقيقية قائمة على تجذير المعارف بالتقنيات الحديثة، وتسخير كل الإمكانيات المادية واللوجيستية لها، ولكي يتحقق ذلك لابد من دعم ذلك النظام من قبل الجهات المسؤولة، فنجاح المؤسسات اليوم أصبحت أمام محك حقيقي، إما أن نكون وإما أن لا نكون، وبناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج يمكن إيجازها في النقاط التالية:

- 1- يوجد وعي لدى المبحوثين بأهمية تطبيق منهجية ستة سيجما في ترشيد تكاليف الإنتاج.
- 2- تبني نظام منهجية ستة سيجما ستسهم في خفض الوقت المستغرق في عمليات فحص واختبار جودة الخامات.
- 3- ضعف الدعم المالي لقيام ورش عمل ومحاضرات تثقيفية للعاملين لتغيير أفكارهم وتقبلهم لتطبيق الأساليب الحديثة كأسلوب ستة سيجما.
- 4- ضعف توافر الإمكانيات المالية لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما ببيئة الدراسة.
- 5- ضعف توافر الإمكانيات التقنية لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما ببيئة الدراسة.
- 6- ضعف توافر الإمكانيات الإدارية لتبني تطبيق منهجية ستة سيجما ببيئة الدراسة.
- 7- أن تطبيق منهجية ستة سيجما في المصنع سيؤدي إلى تخفيض تكاليف الإنتاج من خلال تخفيض نسبة الإنتاج المعيب، حيث بلغ المتوسط الحسابي (4.22) وبانحراف معياري (1.058) وبوزن نسبي (84.4%)، وهي نسبة عالية تعكس أهمية منهجية ستة سيجما.
- 8- وفقاً للمعطيات والتحليل فإن تطبيق منهجية ستة سيجما وفقاً للأسس العلمية السليمة يؤدي إلى تحقيق معدلات مرتفعة في جودة المنتجات، حيث ستسهم في معرفة الخل ومتابعة تصحيح الانحرافات، فلقد كان المتوسط الحسابي (3.81) وبالوزن النسبي لها (76.2%).
- 9- انخفاض مهارات العاملين المتعلقة باستخدام الأساليب الإحصائية لتحسين الجودة كـ (قائمة تسجيل البيانات، تحليل باريتو، خرائط التكرار، تحليل العلاقة بين السبب والنتيجة، أشكال الانتشار، المدرج التكراري، خرائط الرقابة).

وعليه يوصي الباحثان بناء على ما جاءت به نتائج الدراسة الحالية التوصيات التالية:

1. النظر بجدية وتوفير الإمكانيات اللازمة من قبل المسؤولين حول تطبيق منهجية ستة سيجما ببيئة الدراسة.

2. ضرورة تعاون كافة الجهات في المجتمع الليبي لوضع خطة تعاون مشترك تعمل على نشر الوعي التقني بين الأشخاص عامة وموظفي المؤسسات الصناعية.
3. عمل دراسة تستطلع الأسباب التي أدت إلى عدم اهتمام المسؤولين بدعم تطبيق منهجية ستة سيجما ببيئة الدراسة.
4. اتخاذ جملة من التدابير التي من شأنها أن تدعم تطبيق منهجية ستة سيجما في ليبيا بشكل عام وإدارات مصنع أعلاف القره بوللي بشكل خاص، ومنها:  
أ- الاستعانة بالخبراء والمستشارين في منهجية ستة سيجما لتطبيقها.  
ب- تبني برامج لتدريب وتأهيل جميع المستويات الإدارية في المصنع.  
ج- تبني نظام للحوافز والمكافآت وربطه بمنهجية ستة سيجما عند تطبيقها.

#### المراجع:

##### أولاً- المراجع العربية:

- أبو النصر مدحت محمد، 2009م، المدخل إلى إدارة الجودة الشاملة وستة سيجما TQm & Six sigma، الدار العالمية للنشر والتوزيع، عمان.
- إدريس عائد، 2016م، دور تطبيق Six sigma في تخفي التكاليف الإنتاجية، دراسة تطبيقية في مجموعة جياذ الصناعية، شركة جياذ للأثاث والمعدات الطبية، رسالة ماجستير جامعة الزعيم الأزهري - السودان.
- إسماعيل محمد عبد الجليل، 2016م، قياس الأداء بواسطة أسلوب ستة سيجما وإمكانية تطبيقه على قطاع صناعة الإسمنت بولاية نهر النيل، دراسة تحليلية تطبيقية على مصنع لإسمنت عطبرة، رسالة دكتوراه في إدارة الأعمال، جامعة شندي، كلية الدراسات العليا والبحث العلمي - السودان.
- الحكم، أيوب ياسين، 2017م، أثر تطبيق Six sigma في تقليل تكلفة الجودة الرديئة - دراسة حالة على مصنع ريان السفينة في العراق، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، كلية الأعمال.
- خالد معتمد الدردور، 2006م، دور ستة سيجما في تخفيض تكاليف الإنتاج في شركات صناعة الأدوية المدرجة في بورصة عمان، أطروحة ماجستير، جامعة جرش - الأردن.
- راسم بوزان إيبش، 2014م، العوامل الداعمة لاستخدام ستة سيجما ودورها في تحسين جودة مخرجات خدمة الاتصالات، دراسة ميدانية في شركات الاتصالات، رسالة دكتوراه، جامعة حلب، كلية الاقتصاد.

عبد المحسن توفيق محمد، 2016م، اتجاهات حديثة في التقييم والتميز في الأداء: ستة سيجما وبطاقة الأداء المتوازن، دار الفكر العربي، العراق.

كاظم حاتم كاظم، 2015م، دور Six sigma في تحسين الجودة وتخفيض الجودة وتخفيض تكاليف الجودة الرديئة، دراسة تطبيقية في مصنع إسمنت الكوفة، مجلة القادسية للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة القادسية، كلية الإدارة والاقتصاد - العراق.

لطفي، علي، والصباح، ومصليحي، علي السيد علي، 2006م، أعلى درجات الجودة لخدمات الإنتاج للوصول بتكاليفها إلى الصفر واستخراج التقارير المالية والإدارية المئوية لذلك، المؤتمر العربي السابع، تنوع الإستراتيجيات المالية والجودة والإدارة المعلوماتية، القاهرة.

هاري، مايكل، وشرويدر، ريتشارد، 2005م، Six sigma، ترجمة: علاء أحمد صلاح، مركز الخبرات المهنية للإدارة، القاهرة.

#### ثانياً- المراجع الأجنبية

- Antony, J. Antony F., Kummar, M., and Cho, B., 2007. "Six sigma in service organization benefits challenges and difficulties, common myths, empirical observations and success factors". International Journal of Quality and Reliability Management", Vol.24, No.3, PP.294 – 311.
- Gaikwad, L. M. Teli, S.N. Majali V.S. & Bhushi, V.M., 2016. "Application of six sigma to reduce supplier quality cost". Journal pf the institution of engineers (Indea), series C, 79(1)-93-107.
- Johnson, B. & Christensen, L. (2012). Educational research. Quantitative, qualitative, and mixed approaches (4th Ed.). California: Sage Publication Inc.
- Madalina, Brutu, 2010. "The Improvement of Processes Quality in Organizations Using The Six Sigma Concept". Annals of the university of Petrosani, Economics.
- Mast, J. & Lokkerbol J., 2012, "An analysis of the six sigma DMAIC method from the perspective of problem solving", International journal production economics, 604 – 614.
- Pande, P., and Hollop, L., 2002. "What is Six Sigma?". McGraw-Hill.



Pande, P., Neunan, R. and Cavanagh, R., 2009. "Six sigma – How GE Motorola and Other Top Companies Improve Their Performances". All Publishing House, Bucharest.

Park, Sung H., 2003, "Six sigma for quality and promotion", published by the Asian productivity organization. P.1.

Pophaey M. & Vyas, R., 2015, "Fortification of paint maintenance management practices: Role of six sigma approach Brazilian journal of operations & production management, 12: 56 – 64.

Sekaran, U., and Bougie R. (2006). Research methods for business: A skill building approach. 5th Edition, Wiley and Sons. ISBN-10: 0470744790.

Truscott William, 2003. "Six sigma continual Improvement for Business". UK: Oxford.