أثر تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد على خفض التكلفة في سلسلة التوريد بالتطبيق على صناعة الأقراص المدمجة

أ.د/محمود عبد الفتاح ابراهيم رزق

أستاذ المحاسبة الإدارية والتكاليف ورئيس قسم المحاسبة

كلية التجارة –جامعة المنصورة

يوسف قاسم ابو قاسم

طالب ماجستير محاسبة

كلية التجارة –جامعة المنصورة

ملخص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى قياس أثر تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (Lean Six Sigma) (LSS) على خفض التكلفة في سلسلة التوريد , وتمثلت مشكلة الدراسة في التساؤل التالي : هل يؤثر تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) على خفض التكلفة في سلسلة التوريد في صناعة الأقراص المدمجة؟, ومن أجل تحقيق هدف هذه الدراسة قام الباحث بإجراء دراسة تطبيقية على صناعة الأقراص المدمجة السورية حيث تم اختيار المنشأة (x) من ضمن خمسة منشآت موجودة في سوريا لتطبيق التكامل عليها وتوصلت الدراسة لمجموعة من النتائج هي :

1. يؤدي استخدام منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) إلى:

- تخفيض عدد الأخطاء والعيوب في المنتجات, وزيادة مستوى رضا العملاء, والحد من الفاقد, كما أوصت الدراسة بما يلي:

1. الاهتمام والسعي نحو التأصيل العلمي والتطبيقي للأساليب والأدوات الحديثة لتحقيق متطلبات الشركات في إدارة التكلفة لاتفاقها مع متطلبات بيئة التصنيع الحديثة وملائمتها للتكنولوجيا المطبقة في معظم الشركات الصناعية.
2. استفادة الشركات السورية من منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS).
3. تنمية المهارات والقدرات لدى العاملين ونشر ثقافة الجودة ونبذ الهدر بكل أشكاله وجعل المسؤولية عن الجودة والرقابة عليها مشتركة بين الجميع.
4. وضوح الخطة الموضوعة من قبل الشركات لضمان دعم وتعزيز قدراتها التنافسية وضمان بقائها

- **مشكلة الدراسة:** تشهد بيئة الأعمال الحديثة تطورات قد تحول هدف المنشآت من مجرد تحقيق الربحية وزيادتها إلى الاستمرار والنمو، ومن ثم أصبح تحقيق الربحية ليس هدفاً في حد ذاته ولكنه وسيلة لتحقيق هدف أشمل منه وهو الاستمرار والنمو ودعم المركز التنافسي لتلك المنشآت.

وأصبحت هناك ضرورة لأن تقوم المنشآت بتصنيع المنتجات ليس فقط بما يلبي متطلبات السوق المحلى، ولكن أيضاً بما يتفق مع متطلبات السوق العالمي حتى تحقق هدفها في ظل البيئة التنافسية الحديثة، ويتم ذلك من خلال تقديم المنتجات بما يفي برغبات العملاء من حيث أفضل جودة ممكنة، وفى الوقت المناسب، وبأقل سعر ممكن, ويلاحظ أن هناك تعارضاً بين تحقيق المنشآت للجوانب المتعددة لرغبات العملاء، حيث أن تحقيق أفضل جودة ممكنة وتقديم المنتج في الوقت المناسب قد يؤدي إلى زيادة التكاليف بهذه المنشآت، وبالتالي تكون هناك مشكلة تواجه تلك المنشآت تتمثل في عدم القدرة على تحقيق التوازن بين تلبية رغبات العملاء وتخفيض التكاليف لتحقيق أقل سعر ممكن، ومن ثم الاستمرار والنمو وتدعيم المركز التنافسي لها, ولكي تحقق المنشآت هذا التوازن فإنه يتعين عليها أن تعمل على تحسين ربحيتها باستمرار من خلال أحد البدائل التالية وهى إما زيادة الإيرادات أو تخفيض التكاليف أو الاثنين معاً، إلا أنه بالنسبة للإيرادات يصعب على المنشآت زيادتها في ظل ظروف المنافسة الحالية زيادتها سواء من خلال زيادة الكميات أو الأسعار، أما بالنسبة للتكاليف يمكن للمنشآت تخفيضها من خلال دارستها وتحليلها، والاستفادة من الأساليب المختلفة لخفض التكلفة ومن ثم زيادة الربحية (أحمد,2014,ص2), وعلى ذلك فإن تخفيض التكاليف أصبح يمثل مشكلة لجميع المنشآت، حيث أن هناك منشآت لا تستطيع تحقيق التوازن بين ما يرغبه العملاء وتخفيض التكاليف للوصول إلى أقل سعر ممكن للمنتج، مما يؤدى إلى وجود مشكلة وهى كيفية تخفيض التكاليف وفى نفس الوقت تلبية رغبات العملاء، وهناك منشآت تستطيع تحقيق رغبات العملاء وفى نفس الوقت تخفض التكاليف إلى مستوى معين, ولكن تظل مشكلة هذه المنشآت في مدى قدرتها على الاستمرار في تخفيض تكاليفها عن المستوى الذي وصلت إليه من قبل.

وتكمن أهمية سلاسل التوريد في إكساب المنشأة ميزة تنافسية تمكنها من تخفيض نفقاتها وزيادة جودة منتجاتها كمرحلة أولى من خلال شراء المواد من الموردين بأسعار تفضيلية اعتمادا على بناء شبكة علاقات متينة معهم, كما تعتمد المرحلة الثانية على تخفيض حجم الفاقد بسبب تصنيع المواد وتحويلها, حيث أصبحت سلاسل التوريد سببا رئيسيا في تحقيق النجاح والتفوق للشركات لتمكينها من تحقيق ما تطمح إليه وتعمل على تقليل التكاليف لكل من العملاء والموردين وتحسين القيمة المضافة وهامش الربح (Mentzer,et.,al.,2003, p.860).

و تأسيساً على ما سبق أصبح تخفيض التكاليف يمثل المشكلة الأولى على للمنشآت، مما يؤثر بدوره على تحقيق أهداف تلك المنشآت والبحث عن ما يساعدها في ذلك من أدوات إدارة التكلفة, **وتمثلت مشكلة الدراسة في التساؤل التالي** : هل يؤثر تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) على خفض التكلفة في سلسلة التوريد في صناعة الأقراص المدمجة ؟

- **أهمية الدراسة:** تتمثل أهمية الدراسة من **الجانب الأكاديمي** في تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) بهدف خفض التكلفة, وتمتد أهمية الدراسة إلى **الجانب التطبيقي** حيث تم القيام بدراسة حالة بالتطبيق على المنشأة (X), ويمكن تعميم نتائج هذه الدراسة التطبيقية على العديد من المنشآت في الجمهورية العربية السورية.
- **أهداف الدراسة** تتمثل في دراسة أثر تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد على خفض التكلفة وكيف يمكن تطبيق ذلك على صناعة الأقراص المدمجة في المنشآت السورية.
- **متغيرات الدراسة** تمثلت متغيرات الدراسة فيما يلي : **المتغير المستقل** وه و: منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد LSS, **والمتغير التابع** تمثل في خفض التكلفة.
- **منهج الدراسة:** اعتمدت الدراسة على منهجين أخذت من كل منهما بقدر الحاجة وهما: **المنهج النظري** وتم ذلك من خلال الرجوع إلى الأدبيات والبحوث والكتب والرسائل العلمية والدوريات المحاسبية, **المنهج التطبيقي** وتم ذلك من خلال القيام بدراسة حالة حيث تم التطبيق على منشأة(X).

- **حدود الدراسة:** تم إعداد الدراسة في ضوء الحدود التالية : **الحدود المكانية:** تمثلت في أحدى منشآت تصنيع الأقراص المدمجة في الجمهورية العربية السورية وعددها (5) منشآت, **الحدود الزمنية** : تمثلت بالسنة المالية من أول كانون الثاني (يناير) 2015 حتى كانون الأول (ديسمبر) 2015.
- **خطة الدراسة:** بالإضافة إلى ما سبق وتحقيقاً لأهداف الدراسة سوف يتم بمشيئة الله تعالى تقسيم الدراسة إلى النقاط الخمسة التالية: الدراسات السابقة, منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد, سلسلة التوريد, أثر تطبيق منهجية ستة سيجما على خفض التكلفة, الدراسة التطبيقية.

أولاً: الدراسات السابقة.

تعددت الدراسات التي تناولت كل من منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد وخفض التكلفة في سلسلة التوريد ويمكن تقسيم هذه الدراسات إلى مجموعتين كما يلي:
المجموعة الأولى : الدراسات التي تناولت منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد.
المجموعة الثانية: الدراسات التي تناولت خفض التكلفة في سلسلة التوريد.
وسيتم عرضها كما يلي:

- المجموعة الأولى: دراسات سابقة تناولت منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد ومن أهمها:

1. دراسة (Isaksson,2014) بعنوان :

Lean Six Sigma for Cement Processes - CemLean6S

منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد لعمليات صناعة الأسمنت.

تهدف الدراسة إلى: أيجاد نموذج مناسب لتطوير العمليات في صناعة الأسمنت تساهم في خفض التكاليف والمحافظة على الجودة في الوقت نفسه مع قدرته على التعامل مع سلسلة القيمة بحيث يزيل النشطة التي لا تضيف قيمة .

وتمثلت محاور الدراسة في: وصف أساليب التحسين المستمر وما يتعلق بها من مبادئ وأدوات حيث تناولت إدارة الجودة الشاملة ومنهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد ومنهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد.

وانتهت الدراسة إلى: إلى إمكانية استخدام منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد كنموذج مناسب وجيد لتطوير العمليات في صناعة الأسمنت من خلال الحد من الفاقد والعيوب.

2. دراسة (Shing, et al.,2014) بعنوان :

Scraps Management With Lean Six Sigma

إدارة التالف من خلال منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد

تهدف الدراسة إلى: معالجة الأسباب التي تؤدي إلى انخفاض الإنتاجية والمتمثلة في هذه الدراسة في زيادة نسبة الفاقد والتالف.

وتمثلت محاور الدراسة في: تكامل كل من منهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد بغرض الحد من الفاقد والقضاء على العيوب.

وانتهت الدراسة إلى: أن استخدام منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد يقدم حلا للحد من الفاقد والتالف مما يزيد الإنتاجية ويساعد على خفض التكلفة.

3. دراسة(Grodowski, et al.,2015) بعنوان :

Lean Six Sigma in French and Polish small and medium-sized enterprises: The pilot research results.

منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد في المنشآت الصغيرة ومتوسطة الحجم الفرنسية والبولندية: نتائج الدراسات السابقة.

تهدف الدراسة إلى: عرض النتائج التي توصلت إليها الأبحاث التي أجريت على المنشآت البولندية والفرنسية الصغيرة والمتوسطة الحجم بعد تطبيق وتنفيذ منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS).

وتمثلت محاور الدراسة في: دراسة الحالة والملاحظات والمقابلات الشخصية حيث تم التعرف على احتياجات وتوقعات ومتطلبات هذه المنشآت كذلك الفوائد المتوقعة والمعوقات التي تواجه تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS)

وانتهت الدراسة إلى: فاعلية تطبيق منهجية ستة سيجما الخالي من الفاقد (LSS) في زيادة الإنتاجية وسرعة التسليم وزيادة الجودة وضمان رضا العملاء الداخليين والخارجيين في شتى مجالات التطبيق سواء كانت صناعية وخدمية وحكومية على اختلاف أحجامها, زيادة الاهتمام في بولندا وفرنسا بتطبيق منهجية ستة سيجما الخالي

من الفاقد (LSS), الحاجة لتنظيم المنهجية وتبسيط الأدوات بما يتناسب مع المنشآت الصغيرة والمتوسطة الحجم.

التعليق على المجموعة الأولى من الدراسات السابقة يرى الباحث أن هذه المجموعة من الدراسات السابقة تعدت أهدافها ونتائجها ومجالات التطبيق فيها: حيث تناولت دراسة **(Isaksson,2014)** تطوير عمليات إنتاج الأسمنت من خلال الحد من الفاقد والتالف بما يساهم في خفض التكلفة مع الحفاظ على مستوى الجودة. **و**تناولت دراسة كل **(Shing, et al.,2015),(Grodowski, et al.,2015)**. منهجية ستة سيجما كحل للحد من الفاقد والتالف والمساهم في زيادة الإنتاجية وخفض التكلفة ورضا العملاء.

وبعد تناول المجموعة الأولى من الدراسات السابقة التي تناولت منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد سيتم بمشيئة الله تعالى تناول المجموعة الثانية خفض التكلفة في سلسلة التوريد.

المجموعة الثانية: الدراسات السابقة التي تناولت خفض التكلفة في سلسلة التوريد

تعددت الدراسات التي تناولت خفض التكلفة في سلسلة التوريد ومن أهمها:

1. دراسة(رزق,2006) بعنوان:جداول التكلفة كأداة لتدنية تكاليف سلسلة التوريد.

تهدف الدراسة إلى: استخدام جداول التكلفة كأداة لتدنية تكاليف سلسلة التوريد.

وتمثلت محاور الدراسة في : كل من جداول التكلفة وسلسلة التوريد وكيفية استخدام جداول التكلفة بما يساعد على خفض التكاليف في سلسلة التوريد

وانتهت الدراسة إلى: أن جداول التكلفة ممكن أن تسهم بشكل كبير في تخفيض تكلفة سلسلة التوريد من خلال أعداد جداول التكلفة التقريبية وجداول التكلفة التفصيلية بالصورة التي تساعد على توفير البيانات اللازمة لمتخذي القرارات لتحقيق هذا الهدف, إمكانية تطوير أعداد جداول التكلفة بما يساعد على زيادة حجم وجودة ودور البيانات التي يمكن أن توفرها بحيث تساعد على توفير بيانات التكاليف التقديرية التفصيلية لتشكيلة المنتجات أو للمنتج أو مكوناته وفقا للبديل الذي تم الاستقرار عليه كما يمكن للمنشأة أعداد جداول تكلفة لكل مستوى من مستويات الإنتاج في ظل كل صفة من المواصفات البديلة وفي ظل كل بديل من بدائل الموردين والعملاء أعضاء سلسلة

التوريد بهدف اختيار أفضل البدائل مع إمكانية الاستعانة بالحاسب الآلي مما ينعكس ايجابيا على تخفيض تكاليف سلسلة التوريد.

2. دراسة (حسن,2014) بعنوان: استخدام جداول التكلفة لتخفيض تكاليف سلاسل التوريد بهدف دعم الميزة التنافسية لمنشآت الأعمال(دراسة نظرية تطبيقية)

تهدف الدراسة إلى: محاولة تأصيل استخدام أسلوب جداول التكلفة لتخفيض تكاليف سلسلة التوريد من خلال إعداد جداول التكلفة التقريبية وجداول التكلفة التفصيلية بالصورة التي تساعد على توفير البيانات اللازمة لمتخذي القرارات لتحقيق هذا الهدف.

وتمثلت محاور الدراسة في : جداول التكلفة كأداة لخفض التكلفة والتأصيل العلمي لسلسة التوريد وبواعث الاهتمام بها واستخدام جداول التكلفة لتخفيض تكاليف سلسلة التوريد لدعم الميزة التنافسية.

وانتهت الدراسة إلى: عدم قدرة الأساليب التقليدية لإدارة التكلفة على تخفيض التكاليف بالشكل المرغوب, أصبحت إدارة تكاليف سلسلة التوريد من أهم أسباب تحقيق الميزة التنافسية, وجود منظومة لإدارة تكاليف سلسلة التوريد يحث أعضاء سلسلة التوريد على تبادل معلومات التكاليف ضمن علاقات تحكمها الثقة والتعاون بين أعضاء سلسلة التوريد, علاقات التعاون في سلسلة التوريد تمكن من تخفيض تكلفة المنتج وزيادة كفاءته, استخدام جداول التكلفة مدعما بأسلوب محاسبة السجلات أو الدفاتر المفتوحة, التحسين والتطوير على المنتجات القائمة بالفعل تتم بالاعتماد على جداول التكلفة التفصيلية بينما في حال أجراء تعديلات جذرية وجوهرية يتم الاعتماد على الجداول التقريبية. كما أن هناك اتفاق بين الفئات المستقصى منهم (منشآت السيارات ومنشآت صناعة الأجهزة المنزلية والكهربائية) على: أهمية دعم الميزة التنافسية, إشراك أعضاء سلسلة التوريد في تصميم المنتج, أهمية استخدام جداول التكلفة في تخفيض تكاليف سلسلة التوريد.

3. دراسة (Siddh,2014) بعنوان :

Integrating Lean Six Sigma and Supply Chain Approach for Quality and Business Performance.

تكامل منهجي ستة سيجما الخالية من الفاقد وسلسلة التوريد بهدف تحقيق الجودة والأداء المالي.

تهدف الدراسة إلى: دراسة عملية الاندماج مابين منهجية ستة سيجما (SS) ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) المتمثلة بمنهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد مع سلسلة التوريد (SC) للاستفادة من المنافع والفوائد المترتبة على هذا الاندماج وما يملكن أن يضيفه كل منهجية منهما إلى الأخر.

وتمثلت محاور الدراسة في : منهجية ستة سيجما (SS) ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) مندمجة في منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد و سلسلة التوريد (SC)

وانتهت الدراسة إلى: أصبحت عمليات ستة سيجما(SS) أسرع باستخدام ومساعدة نظام الإنتاج الخالي من الفاقد(LP), من خلال تطبيق نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) نستطيع تحديد الأثر الأعلى لمنهجية ستة سيجما (SS) حيث يحقق نظام الإنتاج الخالي من الفاقد(LP) بيئة ملائمة للتدفق الأمثل, عملية التكامل لها دور في تحقيق جودة أعلى وخفض للتكلفة ورفع للأداء.

التعليق على المجموعة الثانية من الدراسات السابقة: يرى الباحث أن هذه المجموعة من الدراسات السابقة تعدت أهدافها ونتائجها ومجالات التطبيق:

حيث تناولت دراسة كل من(رزق, 2006), (حسن,2014) استخدام جداول التكلفة كأداة لتخفيض تكاليف سلسلة التوريد وإمكانية تحقيق ميزة تنافسية تتمثل بريادة التكلفة, بينما تناولت دراسة **(Siddh,2014)** تحقيق مستوى أعلى من الجودة وخفض التكلفة من خلال التكامل بين منهجي ستة سيجما الخالية من الفاقد وسلسلة التوريد.

وعلى الرغم من الإسهامات القيمة التي قدمتها الدراسات السابقة إلا أنها لم تتناول أثر تطبيق ستة سيجما الخالية من الفاقد على خفض التكلفة في سلسلة التوريد ومن ثم تبقى الفجوة البحثية قائمة

وفي ضوء هذه الدراسات يمكن صياغة **فرض الدراسة** على النحو التالي:

يؤدي استخدام منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد إلى خفض التكلفة من خلال تخفيض عدد الأخطاء والعيوب في المنتجات, والحد من الفاقد.

وبعد أن تناول الباحث الدراسات السابقة في أولاً سيقوم بمشيئة الله بتناول منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد في ثانياً.

ثانياً: منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد

تستخدم عبارة ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) لوصف التكامل بين نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) ومنهجية ستة سيجما (SS) توضيحاً لمنهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد سوف يتم المقارنة بين كل من منهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد لتوضيح التشابه والاختلاف والفجوة في كل منهما من خلال عدة نقاط هي (نبذة تاريخية, القيادة, مدى تعقيد المنهج, العمليات, مزايا التطبيق, خطوات حل المشاكل, الأدوات, الجوانب الثقافية, الفجوة) ويمكن تناولها كالتالي:
(Byrne, et al., 2007, p.7)(Rose, et al., 2009,p.1) (Kumar, et al., 2008, p.456)

- **نبذة تاريخية** : ظهرت منهجية ستة سيجما(SS) في موتورولا، منتصف الثمانينات من خلال جورج سميث وهاري, في حين أن نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) ظهر في تويوتا في السبعينيات من خلال الاستناد إلى تقنية فورد وتطويرها من خلال الخبراء اليابانيين, وعلى الرغم من أن نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) نشأ في صناعة السيارات و منهجية ستة سيجما (SS) نشأت في صناعة الإلكترونيات فإن كلاهما أدوات يمكن إرجاعها إلى تطور الجودة في اليابان, وبعد ما سبق كان ظهور منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) في عام 2000 في جنرال إلكتريك.
- **القيادة** : يستخدم كل من منهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد منهج الإدارة من الأعلى إلى الأسفل مع دعم والتزام الإدارة العليا.
- **مدى تعقيد المنهج:** منهجية ستة سيجما(SS) منهجية علمية منظمة قائمة على البيانات لضبط الجودة وحل المشاكل, بينما نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) أداة أبسط من منهجية ستة سيجما (SS) مما يسهل الفهم والتنفيذ, حيث هناك من يعتبر منهجية ستة سيجما(SS) علم و نظام الإنتاج الخالي من الفاقد(LP) فن.
- **العمليات:** تتم عمليات منهجية ستة سيجما(SS) بقيادة حملة الأحزمة مع مشاركة قليلة للآخرين وأغلب العمليات تتجه إلى إعادة هندسة العمليات, بينما نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) يقوم على إشراك جميع العاملين, والغالبية العظمى من العمليات في نظام الإنتاج الخالي من الفاقد تهدف إلى التصنيع والتجميع.

- **مزايا التطبيق:** يمتلك كل من منهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد عدد من المزايا الأساسية المشتركة مثل خفض التكلفة ودعم الإنتاجية حيث أن منهجية ستة سيجما (SS) تخفض التكلفة من خلال القضاء على العيوب بينما يقضي نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) على الفاقد بكل أنواعه و يزيل العمليات التي لا تضيف قيمة مما يخفض التكلفة ويدعم الإنتاجية, ويختلف كل منهما عن الآخر من خلال أن منهجية ستة سيجما (SS) تسعى إلى عملية موحدة بدون تناقضات بينما نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) يسعى لخفض دورة الوقت في كل العمليات , وبمقارنة المزايا الثانوية لنظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) مثل التقدم في العمل, تخفيض المخزون، وتقليل وقت التسليم، وتوفير مساحة ومعدات أقل من جهة مع المزايا الثانوية لمنهجية ستة سيجما (SS) مثل الحد من الخلل وتغيير الثقافة، ورضا العملاء ونمو الحصة السوقية من جهة أخرى تشكل فيما بينها العوامل الأساسية اللازمة التي من شأنها تحسين فعالية المنشأة وتعزيز الكفاءة والتميز في المنشآت.
- **خطوات حل المشاكل :**

(Starbird&Cavanagh,2011,p.20) (Andersson, et al., 2006, p.288)

تمثل خطوات حل المشاكل في نظام لإنتاج الخالي من الفاقد (LP) أساس للحد من الفاقد في العمليات الوظيفة في المنشآت التي تهدف لتوفير قيمة مضافة للعملاء في قطاعي الصناعة والخدمات وهذه الخطوات هي :

- تحدي القيمة: تحديد القيمة من وجهة نظر العملاء.
- خريطة تدفق القيمة: رسم خريطة لتيار القيمة من خلال تحليل وتحسين الأنشطة والعمليات واستبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة.
- خلق التدفق: تحقيق التدفق التي تضمن عدم وجود توقفات غير ضرورية في العملية الإنتاجية
- أنشاء السحب: حيث التصنيع بناء على طلبات العملاء المسبقة
- الوصول إلى الكمال:لتحقيق الكمال من خلال التحسين المستمر على أساس متواصل ومن جهة أخرى أن منهجية ستة سيجما(SS) اعتمدت دمج مبادئ

الجودة ومبادئ تحسين العمليات، وتحليل السبب الجذري من خلال منهج معروف باسم DMAIC يستخدم لتطوير العمليات الحالية وDMAIC هي اختصار للخطوات التالية:

(Define, Measure, Analyze, Improve, Control) والتي تعني :

- التعريف Define: يتم في التعريف التعرف على المشكلة ، ويتضمن هذا التعريف تحديد العيوب والأخطاء والتعبير عنها بأسلوب كمي دقيق، وينبغي هنا التركيز على الأخطاء والعيوب من وجهة نظر الزبون، وفي هذه الخطوة يتم اختيار فريق العمل .
- القياس Measure: أما في القياس فيتم التعرف على المقاييس الجوهرية للكفاءة والفاعلية، وجمع البيانات، مع التركيز على الحقائق والأرقام التي تسهم في التعرف على أسباب المشكلة.
- التحليل Analyze: من خلال هذه العملية يستطيع فريق العمل تحديد أسباب المشكلة التي تحتاج للتطوير، وذلك عن طريق تحليل البيانات التي جمعت سابقاً.
- التحسين Improve: يتم تحديد مجموعة الأنشطة التي تسهم في تحسين الأداء في هذه العملية، والتأكيد على استخدام الأدوات الإحصائية والعلمية بشكل صحيح.
- الرقابة Control: في هذه العملية تحدد الأنشطة التي تسهم في مراقبة الأداء للتأكد من أن التحسين سيستمر، ومن أهم أهداف هذه العملية التأكد من عدم العودة للأساليب والممارسات القديمة.

ومما سبق فإن عملية حل المشاكل عبارة عن خمس خطوات في كل الأداتين, حيث أن نظام الإنتاج الخالي من الفاقد(LP) يبدأ بمعرفة القيمة بالنسبة للعملاء بينما منهجية ستة سيجما (SS) يحدد المشكلة أيضا من وجهة نظر العملاء أي أنهما يعتمدان على العملاء في أي عملية تحسين في المنشأة كخطوة أولى, وفي الخطوة التالية في نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) يتم رسم خريطة لتيار القيمة من خلال تحليل وتحسين الأنشطة والعمليات واستبعاد الأنشطة التي لا تضيف قيمة, وبالمثل تستخدم منهجية ستة سيجما(SS) خطوتي قياس و تحليل المرحلة من دورة DMAIC، للتدقيق في العمليات الرئيسية التي تسبب الاختلاف في مجرى القيمة التي يمكن

اعتبار أنها لا تضيف قيمة, ونلاحظ هنا أنه على الرغم من أن كل أداة لها وجهات نظر مختلفة تجاه التدقيق في العملية، إلا أنهما يشتركان في الهدف المشترك المتمثل في تحسين تدفق القيمة إما في شكل إزالة الأنشطة التي لا تضيف قيمة أو الحد من التباين, وفي الخطوة التالية يقوم نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) باستخدام خطوة تحقيق التدفق التي تضمن عدم وجود توقفات غير ضرورية في العملية الإنتاجية وخطوة أنشاء الجذب حيث التصنيع بناء على طلبات العملاء المسبقة, بينما منهجية ستة سيجما(SS) في خطوة التحسين تبحث عن حلول لمشاكل لإيجاد عمليات مستقرة, وفي النهاية استخدام المبدأ الخامس لنظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) لتحقيق الكمال من خلال مواصلة التحسين المستمر على أساس متواصل, ومن ناحية أخرى منهجية ستة سيجما (SS) تسيطر على التحسين الذي تم تنفيذه من خلال الرصد المتواصل لعمليات, وينطبق مع رباعية شويهارتPDCA (خطط, نفذ, تحقق, صحح)

- **الأدوات:** يتكون نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) من أدوات تحليلية, بينما تستخدم منهجية ستة سيجما (SS) أدوات رياضية وإحصائية متقدمة , في حين أن الهدف من عمليات وأدوات نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) هو تبسيط العمل وتحسين الجودة وخفض المهلة الزمنية وتمكين الموظفين من التركيز على أداء تلك الأنشطة التي تضيف قيمة, كما يجب أن تعمل أدواتها معا لتحقيق الهدف من وجهة نظر (Emiliani and Stec, 2005, p.372),من ناحية أخرى يرى (Andersson, et al.,2006,p.287) أن منهجية ستة سيجما (SS) تحتوي على أدوات التصميم وأدوات الإحصائية، أدوات المشروع، أدوات العميل، أدوات مراقبة الجودة, وأدوات الإدارة في الحل المنهجي للمشاكل, و عدد من الأدوات الأخرى ، تشير الدراسات إلى أن الأدوات الإحصائية أكثر وضوحاً في منهجية ستة سيجما(SS), كما كان هناك نمو واسع في استخدام الأدوات الإحصائية لتحسين الجودة منذ ثمانينيات القرن الماضي.

كما أن أدوات ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) عموما تتداخل مع بعضها البعض فيما يتعلق بحل المشكلة، إلا أن هناك دائماً تحسينات قد تتطلب أدوات

محددة من الإنتاج الخالي من الفاقد(LP) أو ستة سيجما(SS) وهنا يجب أن يتم تحديد أنسب الأدوات لكل عملية تحسين بما يضمن الكفاءة والفعالية(Snee, 2010, p.15).

ويرى الباحث أن أهداف الأدوات الإحصائية مع خطوات حل المشاكل بمثابة الأساس التقني لقضايا مراقبة الجودة التي ترتكز عليها عملية التحسين, كما أن أدوات الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) سهلة الفهم والتطبيق في بيئة التصنيع بينما أدوات ستة سيجما(SS) تحتاج إلى موظفين أكثر خبرة وتدريب.

- **الجوانب الثقافية** (Starbird & Cavanagh, 2011, p.96)**:** تتفق الأداتين على مفهوم إشراك الموظفين في جميع المستويات في المنشأ ة من خلال الجهود الرامية إلى التحسين فإن أفضل طريقة لتحسين الأداء هو إشراك الموظفين الذين يقومون بالعمل الفعلي داخل العملية في رحلة تحسين العملية والأداء, ومن الواضح أن نظام الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) يتطلب عملية تغيير تشمل الجوانب الثقافية وتغيير عقلية الموظف لتكون قادرة على التكيف, بينما منهجية ستة سيجما (SS) تتطلب تحولاً داخل المنشأة كاملة من التزام الإدارة العليا والقيادة بالتغيرات الثقافية التي سوف تؤدي إلى تكلفة تنافسية وخدمة عملاء ممتازة.

حيث يرى الباحث أن إدماج الجوانب الثقافية ل نظام ا لإنتاج الخالي من الفاقد(LP) مع التزام واشتراك الإدارة العليا من خلال منهجية ستة سيجما (SS) سوف ينتج عنه تحسينات إضافية على جميع المستويات داخل المنشآت.

- **الفجوة:** يوجد لدى كلا المنهجين فجوة تتعلق سيتم توضيحها كما يلي:

نظام الإنتاج الخالي من الفاقد(LP) لديه فجوة يمكن توضيحها كما يلي:

طريقة العمل في نظام الإنتاج الخالي من الفاقد تسبب الازدحام في سلسلة التوريد, كما أن النظام لا يملك نظام إحصائي أو تحليلي, عدم استقرار العمليات, التحسينات في نظام الإنتاج الخالي من الفاقد لا ترتبط بالجودة والأساليب الرياضية الحديثة لتحديد المشاكل في العمليات وتقييم عمليات التحسين.

منهجية ستة سيجما(SS) لديها فجوة يمكن توضيحها كما يلي:

منهجية ستة سيجما تحتاج لفترات زمنية طويلة لتنفيذ المشروع كما أنها لا تأخذ في عين الاعتبار التفاعل مع النظام لأن عمليات التحسين تتم بشكل

مستقل, وكذلك عدم وجود أدوات محددة السرعة فهو لا يهتم بتسريع العمليات , كما أن منهجية ستة سيجما لستبعد الأنشطة التي لا تضيف قيمة طالما أنها لا تسبب تباين في العملية, وعدم التركيز على تخفيض مقدار الأموال المستثمرة في المخزون .

ويرى الباحث أن منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد تجمع بين نقاط القوة وتتجنب نقاط الضعف الموجودة في كل من منهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد ويجمع مجموعة أدوات كثيرة ومتعددة تساهم في خلق مرونة كبيرة لعمليات التحسين في المنشآت.

منافع ستة سيجما الخالية من الفاقد (Rathilall, 2014, p.54): تتجلى المنافع في القضاء على الفاقد والعيوب وتقليل التباين في العمليات الإنتاجية وتلبية طلبات العملاء بجودة عالية وبتكلفة منخفضة, وهناك منافع أخرى من تكامل ستة سيجما(SS) مع الإنتاج الخالي من الفاقد (LP) في منهجية حل المشاكل DMAIC هي:

- وضوح المشكلة وتحسين منظور العملاء في مرحلة Define.
- تحديد مصدر الأنشطة التي لا تضيف قيمة في مرحلة Measure.
- دعم علاقة السبب والنتيجة في العمليات ومواصفات المنتج في مرحلة Analyse.
- دعم التدفق وقدرة العمليات في مرحلة Improve.
- كفاءة عالية وفعالية مكان العمل والتركيز المستدام على الزبائن في مرحلة Control.

ويرى الباحث أن منافع ستة سيجما الخالية من الفاقد تجمع منافع المنهجين ستة سيجما والإنتاج الخالي من الفاقد وتطور منهجية حل المشاكل مما يسهم في خلق عمليات خالية من التناقضات ولا يوجد فيها هدر.

مقومات منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد(Isaksson& Taylor, 2014, p.202):

تبنى مقومات منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد على مقومات كل من منهجية ستة سيجما ونظام الإنتاج الخالي من الفاقد ويمكن توضيحها كما يلي:

- التزام الإدارة العليا بدعم الفلسفة والمبادئ حتى تصبح منهج يحكم العمل في المنشآت
- التركيز على العملاء لتحديد القيمة التي يتوقعونها من المنتجات والخدمات

- إدارة الأنشطة التشغيلية لتحديد الأنشطة التي تضيف قيمة والتي لا تضيف قيمة.
- إدارة تحسين وتسهيل تدفق الأنشطة بين العمليات, وإزالة الأنشطة التي لا تضيف قيمة والقضاء على الفاقد. والإدارة بناء على الحقائق وتقليل التباين.
- التحسين المستمر والبحث عن عمليات تحتاج للتحسين,
- إشراك الموظفين في العمليات والتحسين بطريقة منهجية, والإدارة من خلال منهج النظم, واتخاذ قرارات على المدى طويل الأجل.

ويرى الباحث أن هذه المقومات تشكل أرضية تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد حيث أن ستة سيجما الخالية من الفاقد تتطلب إستراتيجية طويلة الأجل مما يؤكد أن لفلسفة المنشآت في الأجل الطويل دور مهم في نجاح التطبيق.

معوقات تطبيق ستة سيجما الخالية من الفاقد(Delgado, et al., 2010, p.520).

تحقق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) نتائج جيدة خلال عمليات التطبيق لكن هناك بعض التحديات تواجه عمليات التطبيق يمكن توضيحها كما يلي:

- ✓ التوازن بين العمل الروتيني والأعمال التي تتم من خلال ستة سيجما الخالي من الفاقد(LP) سواء خلال التدريب أو مشاريع التحسين
- ✓ وجود مجموعة واسعة من الأدوات المتاحة في ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) وعدم القدرة على اختيار أكثرها ملائمة لواقع الحال في المنشآت
- ✓ عجز الموظفين عن اكتساب الفهم اللازم لبعض الأدوات الرياضية والإحصائية
- ✓ تطوير بعض المشاريع يحتاج لوقت طويل لتنفيذ مما يقلل الدافع لدى الموظفين

ويرى الباحث لتغلب على هذه المعوقات ضرورة الاعتماد على عمليات تحسين جزئية وحل للمشاكل التي تحد من القدرة على العمل كمرحلة أولى ثم التطبيق بشكل جزئي خطوة تلو الخطوة حتى التطبيق الشامل.

وبعد أن تناول الباحث الدراسات السابقة في أولاً ومنهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد في ثانياً سيقوم الباحث بمشيئة الله بتناول سلسلة التوريد في ثالثاً.

ثالثاً: سلسلة التوريدSC .

تعد سلسلة التوريد من الأساليب الإدارية الحديثة لمواجهة التحديات في عصر الاقتصاديات والتكنولوجيا والمعلوماتية, وتشتمل هذه السلسلة على مجموعة

متكاملة من الأنشطة الوظيفية والفعاليات المتكررة التي تمر عبر قنوات محددة, وذلك بقصد تحويل المواد الأولية إلى منتجات نهائية جاهزة مع تضمينها إضافات ذات قيمة ملموسة من وجهة نظر العملاء الذين سيحصلون على المنتج النهائي, وكما هو معلوم, فإن مصادر المواد الخام والمصانع وأماكن البيع لا تجتمع في مكان واحد, إلا أنّ الأنشطة اللوجستية تتم بشكل متكرر ولمرات عديدة قبل وصول المنتج النهائي إلى السوق(إدريس,2006,ص.21).

أصبحت سلاسل التوريد ظاهره هامة وذلك بسبب قيد التكلفة الذي يمكن من خلاله تحقيق ما ترغب المنشأة فيه ، والموجات الجديدة والكبيرة القادمة من الفرص تقع في اختراق الجدران بين المنشأة وعملائها وبين المنشأة والموردين .

ذلك أنّ إدارة سلسلة التوريد تتعلق بإدارة تدفق المعلومات والمواد والخدمات والأموال عبر أي نشاط بالطريقة التي تعظّم فعالية العمليات ، وهى أيضا تتعلق بتقديم أدوات جديدة أو تغيير أو تعديل أساليب معروفة ، ذلك أنّ الكفاءة هي انجاز الأشياء بصورة صحيحة ، أما الفعالية فهي انجاز الأشياء الصحيحة .

تخفّض إدارة سلسلة التوريد الناجحة من التكاليف لكل من العملاء والموردين وتساهم في إدارة الخطر، وتبقي على القيمة المضافة وهامش الربح أو تحسنهما، وبصورة متتابعة فإنّ الشركات التي تكون فعالة في سلاسل التوريد فهي الأكثر نجاحا في دنيا الأعمال اليوم, ونظراً لأن سلسلة التوريد تتكون من مراحل عدة وذلك من بدايتها لدى المورد مروراً بالمنتج بما لديه من إمكانيات تكنولوجية محددة وانتهاء بالتاجر أو الموزع فإنه لزم الأمر التركيز على العمليات لدى كل مرحلة من مراحل السلسلة وخصوصاً جودة تلك العمليات وتمشياً مع الموجه الجديدة من التحسين والتي تعرف بستة سيجما واستبعاد الفاقد(رفاعي,2009,ص.4-5).

تعريف سلسلة التوريد SC :

تعددت التعريفات الخاصة بسلسلة التوريد, ومن أهم هذه التعريفات:

- أنها شبكة أو نظام من الوحدات, المهتمة بصورة مباشرة بإنتاج السلع والخدمات وتجميعها وتحويلها وتوزيعه من الموردين إلى الزبائن وفق طلباتهم (Leukel & kirn,2008,P.96).

- أنّها تكامل عمليات الأعمال الرئيسية التي تتضمن تقديم المنتجات والخدمات والمعلومات من جانب الموردين إلى العملاء بصورة يحصل فيها الزبون والأطراف ذات العلاقة على القيم المضافة (Kim,2004,P.75).
- أنها سلسلة متتالية من الموردين الذين يساهمون في إنتاج وتسليم السلعة أو الخدمة إلى المستخدم النهائي, وهذا يتضمن جميع مظاهر العمل من معالجة المبيعات والإنتاج وإدارة المخزون وتوريد المواد والتوزيع والشراء والتخمين وخدمة الزبائن ومجالات أخرى متعددة (رفاعي,2006,ص.8).

أهمية وفوائد سلسلة التوريد SC : تكمن أهمية سلسلة التوريد في إكساب المنشأة ميزة تنافسية تمكنها من تخفيض نفقاتها وزيادة جودة منتجاتها كمرحلة أولى, من خلال شراء المواد من الموردين بأسعار تفضيلية اعتماداً على بناء شبكة علاقات معهم, كما تعتمد المرحلة الثانية عل تخفيض حجم الفاقد, ويمكن تحقيق العديد من الفوائد من خلال سلسلة التوريد ومن أهمها (Mentzer, et al.,2003,P.860):

- تخفيض تكلفة التوريد والتكاليف الرأسمالية وزيادة الحصة السوقية والمبيعات.
- تحسين الربح الحدي للمنتج وزيادة التدفقات النقدية للمنشأة.
- زيادة كفاءة التصنيع على كافة المستويات وانجاز الأعمال بصورة متميزة.
- تحقيق الاتصال بالعملاء, تحقيق التميز التشغيلي وزيادة القيم السوقية للمنشأة.

أهداف سلسلة التوريد SC :تهدف المنشآت المشتركة في سلسلة التوريد إلى تعظيم قيمة منتجاتها وخدماتها من وجهة نظر عملائها, وعليه فإنّ أهداف سلسلة التوريد تتمثل في هدفين رئيسين,(حسان,2009,ص.47-48):

أ - **تعظيم قيمة منتجات المنشأة وخدماتها من وجهة نظر عملائها**, من خلال:

- التعرف باستمرار على الحاجات والرغبات لدى العملاء والعوامل المؤثرة فيها. وأس
- وجود نظم اتصالات مرنة تساعد على تدفق المعلومات من المنشأة إلى العملاء وبالعكس, وأنظمة لمتابعة طلبات الزبائن وتنفيذها داخل سلسلة التوريد.
- وجود إدارة جيدة وقوية للتدفقات العكسية للمنتجات من العملاء للمنشأة مثل مردودات المبيعات, والمنتجات التالفة.

ب – **إدارة المنشأة لعملياتها الداخلية بكفاءة, وبشكل يضمن تحقيق التكامل بين أطراف سلسلة التوريد كافة,** من خلال:

- وضع أنظمة رقابة على المخزون قادرة على المواءمة بين طلبات العملاء والقدرات الإنتاجية للمنشأة للوفاء بها.
- حرص المنشأة على توفير نظم إنتاجية مرنة تسمح بالاستجابة للتغيرات المستمرة في حاجات العملاء ورغباتهم.
- تحول النظرة إلى الموردين العاملين في سلسلة إمدادها من مجرد كونهم منظمات تقوم بتوفير المواد الخام والمستلزمات الإنتاجية, إلى كونهم شركاء حقيقيين قادرين على تعظيم قيمة منتجات المنشأة وخدماتها.
- إشراك الموردين والعملاء في تطوير المنتجات الحالية أو ابتكار منتجات جديدة لتقديمها إلى الأسواق.

وبعد أن تناول الباحث الدراسات السابقة في أولا, ومنهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد في ثانياً, وسلسلة التوريد في ثالثا, سيتم بمشيئة الله تناول أثر التطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد على خفض التكلفة.

رابعاً: أثر تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد على خفض التكلفة.

خفض التكلفة : يعد خفض التكاليف الحقيقي ليس مجرد الإبقاء على التكاليف في حدود الأرقام المحددة مسبقا فمقارنة أرقام الأداء الفعلي بالأداء المخطط وتحديد الفروق ودراسة أسبابها تمهيدا لعلاجها لا يمكن اعتباره خفضا للتكاليف وإنما يجب العمل لتخطي هذه المرحلة والانتقال من المستوى الحالي إلى مستوى أقل من التكلفة. (السجاعي,1989,ص.36).

تغيير التكاليف المحددة مقدماً وفقا للتغيرات الجديدة التي تحصل في ظروف وطرق العمل, بمعنى آخر أنّ تخفيض التكاليف الحقيقي يتطلب دراسة وتحليل تكلفة الوحدة المنتجة وإتباع كل السبل من أجل تخفيضها إلى أقل حد ممكن مع الحفاظ على النوعية وضمان حجم معين من الإنتاج للوصول إلى تحقيق الكفاية الإنتاجية، وعليه يمكن تعريف الخفض الحقيقي للتكاليف بأنه مجموعة الفعاليات التي تنصب

على تجاوز التكاليف المحددة مسبقاً بهدف تخفيض كلفة الوحدة الواحدة الكلية.(البكري, 1998, ص.41).

يتضح مما سبق أنّ خفض التكلفة الحقيقي هو تخفيض التكلفة الكلية للوحدة المنتجة (الثابتة والمتغيرة), والذي يؤدي إلى تخفيض إجمالي التكاليف وليس تخفيض كلفة الوحدة الواحدة دون المساس بإجمالي التكاليف كما يحصل عند زيادة الإنتاج التي تؤدي إلى تقليل نصيب الوحدة الواحدة من التكاليف الثابتة فقط عن طريق توزيعها على عدد أكبر من المنتجات دون التعرض للتكاليف المتغيرة، أو عند تحقيق المعايير المحددة مسبقا دون اختراقها، فهذا التخفيض الأخير يعتبر تخفيضا وهميا وليس حقيقيا (الشمري,2008,ص.43).

ويرى الباحث أن عملية التطور في خفض التكلفة انتقلت من مرحلة الرقابة والمقارنة مابين التكاليف الفعلية والمعيارية إلى أساليب حديثة تحدد العوامل التي تؤثر في التكلفة وكيفية الوصول بالتكلفة إلى التكلفة المستهدفة ومعالجة فجوة التكاليف مابين الفعلي والمستهدف.

أثر منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) على خفض التكلفة : تسعى منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS) لتبسيط العمليات وزيادة التدفق والقضاء على العيوب والفاقد بكل أشكاله وصوره وزيادة حجم الانجاز المتحقق من الأنشطة المقيدة وتحقيق الاستقرار والموثوقية للعمليات وتدعم الخطط والرؤى طويلة الأجل مما يؤدي بدوره لتحقيق مزايا تنافسية للمنشآت من خلال عملية تحسين الجودة وتلبية رغبات الزبائن وخفض التكلفة وإعداد موظفين بمرتبة قادة مدربين تدريب جيد, مما يساعد المنشآت على البقاء والمنافسة في ظل الظروف المحيطة كما أن الأداتين ترتكزان على التحسين المستمر م ن خلال تجنب الأخطاء والعيوب وتطوير العمليات الإنتاجية.

وبعد أن تناول الباحث الدراسات السابقة في أولاً, ومنهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد في ثانياً, وسلسلة التوريد في ثالثاً, وأثر التطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد على خفض التكلفة في رابعاً, سيتم بمشيئة الله تناول الدراسة التطبيقية في خامساً.

خامساً: الدراسة التطبيقية

- **مجتمع الدراسة** يتمثل فـي خمسة منشآت المصنعة للأقراص المدمجة في الجمهورية العربية السورية وهي: منشآت الأدهم والأمير والفقير والسعدي والحلاق.
- **عينة الدراسة** فتم اختيار المنشأة (X) من بين المنشآت المذكورة لعدة أسباب منها:
  - تعتبر المنشأة الأكبر حجما من حيث عدد خطوط الإنتاج والحصة السوقية.
  - امتلاكه لخطوط الإنتاج اللازمة لهذه الصناعة من بداية عملية الإنتاج لنهايتها.

وتحقيقا لاختبار فرضية الدراسة سوف يتم أجراء عدد من عمليات القياس بناء على بيانات وسجلات المنشأة محل الدراسة قبل تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد وبعد التطبيق حيث سيتم قياس ما يلي: تكلفة الوحدة الواحدة من منتجات المنشأة, مستوى سيجما في المنشأة, الفاقد في المواد الأولية في المنشأة.

- **قياس تكلفة الوحدة الواحدة من منتجات المنشأة محل الدراسة** وهو ما سوف يتم توضيحه من خلال الجدول رقم(1).

جدول رقم(1)

تكلفة الوحدة الواحدة من منتجات المنشأة محل الدراسة

البيان	CD	DVD5	DVD9
مواد مباشرة	$ 147692	$ 262265	$ 127225
ت. ص غير مباشرة	$216000	$ 360000	$ 144000
الإجمالي	$ 363692	$622265	$ 271225
عدد الوحدات المنتجة	2835000	4725000	1890000
تكلفة الوحدة قبل التطبيق	$ 0.1283	$ 0.1317	$ 0.1435
مواد مباشرة	$ 229170	$ 406024.8	$ 162329.92
ت. ص غير مباشرة	$219000	$ 375325	$ 150540
الإجمالي	$ 448170	$ 781349.8	$ 312869.92
عدد الوحدات المنتجة	4536000	7560000	3024000
تكلفة الوحدة بعد التطبيق	$0.0988	$0.1033	$0.1035
الخفض بالتكلفة	$0.0295	$0.0284	$ 0.04
نسبة الخفض	%22.99	%21.56	%27.87

المصدر: من أعداد الباحث

- **قياس مستوى سيجما في المنشأة محل الدراسة** وهذا ما سوف يتم توضيحه من خلال الجدول رقم(2) مستوى سيجما في المنشأة محل الدراسة

جدول رقم(2)

مستوى سيجما في المنشأة محل الدراسة[1]

البيان	الكمية _ النسبة
1. كمية إنتاج جيد	9450000
2. كمية التالف	208638
3. إجمالي كمية الإنتاج =1+2	9658638
4. نسبة الإنتاج الجيد لإنتاج الكلي=3/1	%97.84
5. نسبة الإنتاج التالف لإنتاج الكلي=3/2	%2.16
6. نسبة المعيب لكل مليون فرصة=5*1000000	21600
7. مستوى سيجما الحالي في المنشأة قبل التطبيق	3.52
1. كمية إنتاج جيد	15120000
2. كمية التالف	120000
3. إجمالي كمية الإنتاج =1+2	15240000
4. نسبة الإنتاج الجيد للإنتاج الكلي=3/1	%99.213
5. نسبة الإنتاج التالف للإنتاج الكلي=3/2	%0.787
6. نسبة المعيب لكل مليون فرصة=5*1000000	7870
7. مستوى سيجما الحالية في المنشأة بعد التطبيق	3.91

المصدر من أعداد الباحث

- **قياس الفاقد في المواد الأولية في المنشأة محل الدراسة.** سيتم إيضاح الفاقد في المواد الأولية من خلال الجدولين الجدول رقم (3)الفاقد في المواد الأولية قبل التطبيق, وبعد التطبيق.

[1] ويمكن حساب مستوى سيجما من خلال آلة حاسبة متوفرة على الشبكة العنكبوتية على الموقع التالي:
http://www.isixsigma.com/process-sigma-calculator

البيان مادة بولي كربونات	كمية الفعلية قبل التطبيق	م الوحدة غ	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %	كمية الفعلية بعد التطبيق وحدة	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %
ALL	9450000	15.84غ	149688	153520كغ	3832كغ	2.496	15120000	239500	2415000	2000	0.828
البيان مادة لكر	كمية الفعلية قبل التطبيق	م الوحدة غ	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %	كمية الفعلية بعد التطبيق وحدة	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %
CD	2835000	0.125 غ	345.37	512	166.63	32.54	4536000	567	580	13	2.24
DVD5,DVD9	6615000	0.555 غ	3671.32	4421	749.68	16.96	10584000	5874.12	5900	25.88	0.438
البيان حبر ابيض	كمية الفعلية قبل التطبيق	م الوحدة غ	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %	كمية الفعلية بعد التطبيق وحدة	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد%
ALL	9450000	0.141 غ	1332.45	1550	217.55	14.03	15120000	2131.9	2200	68.1	3.09
البيان أحبار عدد4	كمية الفعلية قبل التطبيق	م الوحدة أحبار	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %	كمية الفعلية بعد التطبيق وحدة	المعياري للكمية كغ	الكمية الفعلي من المادة كغ	الفاقد كغ	نسبة الفاقد %
ALL	9450000	كغ يغطي 221160 قرص	170.92	195	19.08	9.78	15120000	273.48	280	6.52	2.33

جدول رقم(3) الفاقد في المواد الأولية قبل وبعد التطبيق

المصدر :إعداد الباحث

اختبار فرض الدراسة والذي نصه يؤدي استخدام منهج ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) إلى خفض التكلفة من خلال تخفيض عدد الأخطاء والعيوب في المنتجات, الحد من الفاقد.

من خلال الجدول رقم(1) نلاحظ انخفاض بتكلفة الوحدة ومن الجدول رقم (2) نجد ارتفاع في مستوى سيجما مما يعني تخفيض عدد الوحدات المعيبة ومن الجدول رقم (3) نجد قدرة المنشأة بعد التطبيق على خفض الفاقد وبناءً عليه نقبل الفرض الذي مفاده: يؤدي استخدام منهج ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) إلى خفض التكلفة من خلال تخفيض عدد الأخطاء والعيوب في المنتجات, الحد من الفاقد.

النتائج والتوصيات

أ – **النتائج** : سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

- خفض التكلفة في صناعة الأقراص المدمجة في المنشآت السورية من خلال تطبيق منهجية ستة سيجما الخالية من الفاقد
- تطوير أساليب المنشآت السورية في عملية خفض التكلفة

تحقيقاً لأهداف الدراسة قام الباحث بإجراء دراسة تطبيقية على أحدى منشآت صناعة الأقراص المدمجة السورية وتم من خلالها التوصل إلى ما يلي:

يؤدي استخدام منهج ستة سيجما الخالية من الفاقد(LSS) إلى خفض التكلفة من خلال تخفيض عدد الأخطاء والعيوب في المنتجات, الحد من الفاقد.

ب –**التوصيات** : بناء على نتائج الدراسة يوصى الباحث بما يلي:

- الاهتمام والسعي نحو التأصيل العلمي والتطبيقي للأساليب والأدوات الحديثة لتحقيق متطلبات الشركات في إدارة التكلفة لاتفاقها مع متطلبات بيئة التصنيع الحديثة وملائمتها للتكنولوجيا المطبقة في معظم الشركات الصناعية
- استفادة الشركات السورية من منهج ستة سيجما الخالية من الفاقد (LSS).
- تنمية المهارات والقدرات لدى العاملين ونشر ثقافة الجودة ونبذ الهدر بكل أشكاله وجعل المسؤولية عن الجودة والرقابة عليها مشتركة بين الجميع.
- وضوح الخطة الموضوعة من قبل الشركات لضمان دعم وتعزيز قدراتها التنافسية وضمان بقائها.

قائمة المراجع

مراجع باللغة العربية:

أولاً : الكتب.

1. إدريس, ثابت, المرسي جمال, (2006), **الإدارة الإستراتيجية**, الدار الجامعية, القاهرة, مصر.
2. حسان, محمد أحمد, (2009), **إدارة سلاسل الإمداد والتوزيع**, الدار الجامعية, الإسكندرية.
3. رفاعي, ممدوح عبد العزيز, (2009), **إدارة سلاسل التوريد**, دار الكتب والوثائق, القاهرة.

ثانياً: الدوريات العلمية.

1. البكري، رياض حمزة، التخفيض الوهمي والتخفيض الحقيقي للتكاليف، **مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية**،جامعة بغداد, المجلد 5، العدد 15، 1998 .
2. السجاعي، محمود إبراهيم، الإجهاد وأثره في خفض التكاليف، **مجلة الكفاية الإنتاجية**، جامعة الزقازيق, العدد الرابع، أكتوبر، 1989.
3. رزق, محمود عبد الفتاح ابراهيم, (2006), جداول التكلفة كأداة لتدنية تكاليف سلسلة التوريد, **مجلة المصرية للدراسات التجارية**, كلية التجارة, جامعة المنصورة, مصر.

ثالثاً: الرسائل العلمية.

1. الشمري, فايز هلال عبد الله, دور تقنيات إدارة الكلفة في تخطيط التكاليف وتخفيضها: دراسة ميدانية في الشركة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك, **رسالة ماجستير غير منشورة**, كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة بغداد, العراق.
2. حسن, محمود صلاح محمد أحمد , (2014), استخدام جداول التكلفة لتخفيض تكاليف سلاسل التوريد بهدف دعم الميزة التنافسية لمنشآت الأعمال (دراسة نظرية تطبيقية), **رسالة ماجستير غير منشورة** , كلية التجارة, جامعة قناة السويس, مصر.
3. احمد، ولاء علي(2011)، أساليب خفض التكلفة بين التطور الفكري والتطبيق العملي، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التجارة ، جامعة القاهرة.

مراجع باللغة الإنكليزية

A: Books.

1. Starbird, D., & Cavanagh, R. R. (2011). **Building engaged team performance: Align your processes and people to achieve game-changing business results.** McGraw-Hill,p20,p96.

B: Periodicals

1. Andersson, R., Eriksson, H., & Torstensson, H. (2006). Similarities and differences between TQM, six sigma and lean**. The TQM magazine**, 18(3), 282-296,p287-288.
2. Byrne, G., Lubowe, D., & Blitz, A. (2007). Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation**. Strategy & Leadership**, 35(2), 5-10,p7.

3. Delgado, C., Ferreira, M. and Branco, M.C. (2010). The implementation of lean Six Sigma in financial services organizations, **Journal of Manufacturing Technology Management**, 21(4), 512-523,p520.
4. Emiliani, M.L. and Stec, D.J. (2005). Leaders lost in transition**, The Leadership and Organisation Development Journal**, 26(5).
5. Grudowski, P., Wiśniewska, M., & Leseure, E. (2015, March**).** Lean Six Sigma in French and Polish Small and Medium-Sized Enterprises-The Pilot Research Results**. In Key Engineering Materials** (Vol. 637, pp. 1-6).
6. Kumar, U. D., Nowicki, D., Ramirez-Marquez, J. E., & Verma, D. (2008). On the optimal selection of process alternatives in a Six Sigma implementation**. International Journal of Production Economics,** 111(2), 456-467,p456.
7. Rose, A. N. M., Deros, B. M., & Rahman, M. N. A. (2009). A review on lean manufacturing practices in small and medium enterprises**. In Seminar 3–Advance Manufacturing Research Group** (Vol. 9),p1.
8. Shing, C. K., Nadarajan, S., & Chandren, S. (2014). Scraps Management With Lean Six Sigma**. International Journal of Supply Chain Management**, 3(3),123.
9. Snee, R.D. (2010). Lean Six Sigma – getting better all the time**, International Journal of Lean Six Sigma**, 1(1), 9-29,p15.
10. Mentzer, J. T. Davis, D. Golicic, S. & McCarthy, T. (2003), The impact of E-commerce on supply chain relationships**, International Journal of physical distribution and logistics management.** Vol.32. No10. p860.

C: Theses.

1. Kim, Sang Man, (2004), An Empirical Investigation of the Impact of Electronic Commerce on Supply Chain Management: A Study in the Healthcare Industry, **Unpublished ph D. Dissertation,** The University of Nebraska.
2. Rathilall,R.(2014), a lean six sigma framework to enhance the competitiveness in selected automotive component manufacturing organizations, **PhD. thesis**, Durban University of Technology, Faculty of Management Sciences,p54.

C: Conferences.

2. Isaksson, R., & Taylor, N. (2014, August). Lean Six Sigma for Cement Processes-CemLean6S. In Liverpool (2014)**: 17th Toulon-Verona Conference" Excellence in Services**",p202.
3. Leukel, J.; Kirn, St. (2008), A Supply Chain Management Approach to Logistics Ontologies in Information Systems, **in Proceedings of the 11th International Conference on Business Information Systems (BIS 2008),** 95-105.
4. Siddh, M. M., Soni, G., Gadekar, G., & Jain, R. (2014, January). Integrating lean six sigma and supply chain approach for quality and business performance**. In Business and Information Management (ICBIM), 2014 2nd International Conference** on (pp. 53-57).