أثر تحسين مسارات العمليات الإنتاجية على سرعة التسليم– دراسة حالة

أ.د.غسان قاسم اللامي* م. نغم علي الصائغ**

المستخلص

يهدف البحث الى تطبيق اسس علمية لتحليل مسارات العملية وفق المسوغات الحالية للمعمل ليكون خارطة الطريق لتشخيص مساهمة المسارات الحالية في تبسيط عملية النقل وتلافي حدوث التأخيرات في سرعة التسليم ، واختير معمل محركات الجهد العالي لشركة التحدي العامة في بغداد لتقييم مؤشرات مسار العملية وسرعة التسليم في المعمل.

Abstract

The research aims to apply scientific principles to analyze the paths the process according to the rationale present in the company to be a roadmap for the diagnosis of the contribution of tracks present in simplifying the transfer process and avoid delays in the delivery speed, and was selected plant engines high voltage Company Al-tahady General in Baghdad to assess the indicators track the process and speed of delivery in the company .

المقدمة

يعد تحليل مسار العملية المدخل الأساسي الذي يدفع المنظمات الانتباه بعناية لنشاطاتها المتعلقة بتحسين أدائها عبر إحداث تغيرات في عملياتها للنهوض بالعمل ليكون الركيزة الأساسية لنجاح عملياتها الإنتاجية والطريق الأفضل لنمو أدائها وتحسينه لتوصيل قيمة أفضل للزبون، فضلا عن ذلك هناك مجموعة من الأدوات والتقنيات العملية التي تعد احد المعايير التي نستطيع منها تحديد مدى قدرة المنظمة على السماح بجدولة منتجاتها من خلال تحقيق موازنة افضل لخطوط انتاجها على أساس مراقبة العملية وان تختار التقنية المناسبة مع المرحلة التي تمر بها العملية او التصنيع . وجرى تطبيق البحث في معمل ملفات الجهد العالي التابع لشركة التحدي العامة وذلك لتحليل مسارات العملية الانتاجية يساعد على التسريع في عمليات التصنيع وتقليل تكاليف وصول المنتج الى المستهلك دون ان يؤثر ذلك على تصميم المنتج لتحقيق أفضل أوقات تسليم. ووفق ذلك يتوزع البحث ضمن اربعة محاور يعطي المحور الاول منهجية البحث والتي تأتي بعد المقدمة والمحور الثاني يتضمن مراجعة للأفكار العلمية لمسارات العملية الانتاجية ووصف لسرعة العملية والمحور الثالث يتضمن الجانب التطبيقي للبحث ثم الاستنتاجات والتوصيات .

* جامعة بغداد / كلية الادارة والاقتصاد .
** الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد .
مقبول للنشر بتأريخ 2013/10/20
بحث مستل من أطروحة دكتوراة

المحور الأول
منهجية البحث

اولاً : مشكلة البحث

أظهرت الزيارات الميدانية لمعمل محركات الجهد العالي التابع لشركة التحدي العامة ومحاولة فهم طبيعة العمليات التصنيعية والإنتاجية فيه ، أن المعمل يعتمد انتاج الاجزاء النمطية وغير النمطية للمحركات بمختلف انواعها، معتمدا استراتيجية التدفق المرن في نظام عمليات الانتاج باستخدام ترتيب ورش العمل على أساس العملية إذ تنتج كمية قليلة من المنتجات المتخصصة حسب الطلب ، ومن مراجعة تقارير الانتاج والمعلومات المستنبطة من المسلك/ التكنولوجي في تقارير المتابعة وبطاقة مسار العمليات للأجزاء تأشر لدي وجود ظاهرة تنوع عال في الاجزاء المنتجة، وتفاوت في كمية الانتاج ودفعة الطلب، وتكرارية الطلب على الاجزاء المنتجة بشكل مستمر، واختلافات واضحة في الوقت الكلي الفعلي لإنتاج دفعة من الاجزاء ذاتها بين طلبية وأخرى خلال مدة الدراسة ، وكثرة التعقيد في مسار وانسيابية الاجزاء المنتجة، مما حدا بالتفكير في دراسة تحليل العمليات ومساراتها الحالية والبحث عن معالجة المشكلات والتأخير في انجاز العمليات وما يرافقها من ترتيب تسهيلات الانتاج لتصبح مخرجات كل قسم مدخلات للقسم الذي يليه على المسار للوصول الى السرعة في تسليم المنتج الى الزبون والعمل على تخفيض الكلف والحفاظ على الجودة وبغية تحقيق هذه المنافع اصبحت عملية دراسة تحليل مسارات العملية والتطبيق الكفء لتتابع العملية على اساس الوقت لتحقيق سرعة الانجاز ،فضلا عن حاجة الادارة والعاملين لإدراك وبعمق اهمية تصميم مسار العملية كخطوة تسبق عملية التطبيق. على هذا الاساس يتحدد نطاق مشكلة البحث بإثارة التساؤلات البحثية الاتية :-

1- ما الواقع الفعلي لمسارات العمليات الإنتاجية والمؤشرات المعتمدة في قياسه في المعمل المبحوث؟
2- ما مستويات سرعة التسليم في المعمل المبحوث ؟
3- هل توجد علاقة بين تحسين المسارات للعملية الانتاجية وسرعة التسليم في الشركة المبحوثة ؟
4- هل تؤثر تحسين المسارات الانتاجية في سرعة التسليم في الشركة المبحوثة ؟

ثانيا: أهمية البحث

1. بناء منظور عملياتي بتحليل مسارات العملية وتحقيق متطلبات أهداف العملية الإنتاجية لان الانتاج يمثل الركيزة الأساسية لبناء وتقدم أي مجتمع، ومسألة تطوير أساليب الانتاج والعمليات ضروري في قطاع الصناعة العراقية لمواكبة عجلة التقدم التكنولوجي ، ويعد البحث مساهمة متواضعة لما سيقدمه في مجال تطوير المعمل .
2. تساعد في تحسين الأساليب التقليدية المستخدمة في قياس الأداء وتقيمه وإيجاد معايير أخرى إضافية تتلاءم والتغيرات التي طرأت على تحليل مسارات العملية في المعمل المبحوث.
3. تشخيص معايير قياس الأداء وتقييمه لما لها من أهمية في تحديد نقاط القوة او الضعف في المعمل المبحوث والاستفادة منها في رفع مستوى الأداء وجودته ومدى مساهمته في تحقيق مسار العملية.

ثالثا: أهداف البحث

I- تطبيق مخططات تحليل مسارات العملية الانتاجية خطوة بخطوة للوصول الى تحقيق اهداف الشركة بسرعة التسليم .
2- تطبيق معايير تتلاءم مع تحليل مسارات العملية الحالي يمكن الاعتماد عليها في المعمل المبحوث .
3- تحليل مدى الاستفادة من تغيير مسارات العملية او تطويرها في تحقيق سرعة التسليم في الشركة المبحوثة .
4- تأشير مستويات تطور سرعة التسليم في الشركة المبحوثة .
5- تحليل العلاقة بين مسارات العملية الانتاجية ومؤشرات سرعة التسليم في المعمل المبحوث.

رابعا : فرضية البحث:

اتساقا مع تحقيق اهداف البحث صيغة الفرضية الاتية:

1- توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين مؤشرات تحليل مسارات العملية الانتاجية مع سرعة التسليم بمؤشريها.
2- يوجد علاقة تأثير ذات دلالة معنوية بين مؤشرات مسارات العملية الانتاجية في سرعة التسليم بمؤشريها.

خامسا: ميدان البحث

يعد معمل محركات الجهد العالي إحدى معامل شركة التحدي العامة والذي اختير لإجراء البحث ، يهتم نشاط المعمل بعملية تأهيل محركات الجهد العالي المستخدمة في تشغيل المحطات الكهربائية ومحطات تصفية المياه والمحطات النفطية وتتميز عملياته بالاتي : -

1- تأهيل محركات جهد عالٍ بقدرات تصل إلى 1MW و بسرع مختلفة وبجهد يصل إلى 11KV وبإمكان الشركة أن تجري فحوصات الجهد العالي المتخصصة .
2- جودة المواد الأولية الاستيرادية الداخلة في عملية التأهيل .

3- وجود ضمان لمدة ستة أشهر بعد نجاح المحرك في التشغيل التجريبي بدون حمل وإجراء عمليات الصيانة وبدون كلف إضافية.

ويمتلك المعمل مجموعة من المكائن والمعدات التي تعمل على تأهيل محركات الجهد العالي وتجري عليها الفحوصات ولقدرات (3.3,6.6,11) كيلو فولت والتي يمكن إن ندرج عملياتها بالاتي:

- ✓ ماكنة لف الأسلاك .
- ✓ ماكنة كبس الملفات .
- ✓ ماكنة تشكيل الملفات .
- ✓ ماكنة تصنيع الهوابر .
- ✓ ماكنة الموازنة الميكانيكية .
- ✓ ماكنة خلع المدحرجات .
- ✓ ماكنة لف العزل الإضافي للأسلاك .

وتقف اهمية تحليل مسارات العملية كخطوة تسبق عملية التطبيق ويبين الشكل (1) مسارات العمليات والتكنولوجيا المتبعة من قبل معمل محركات الجهد العالي .

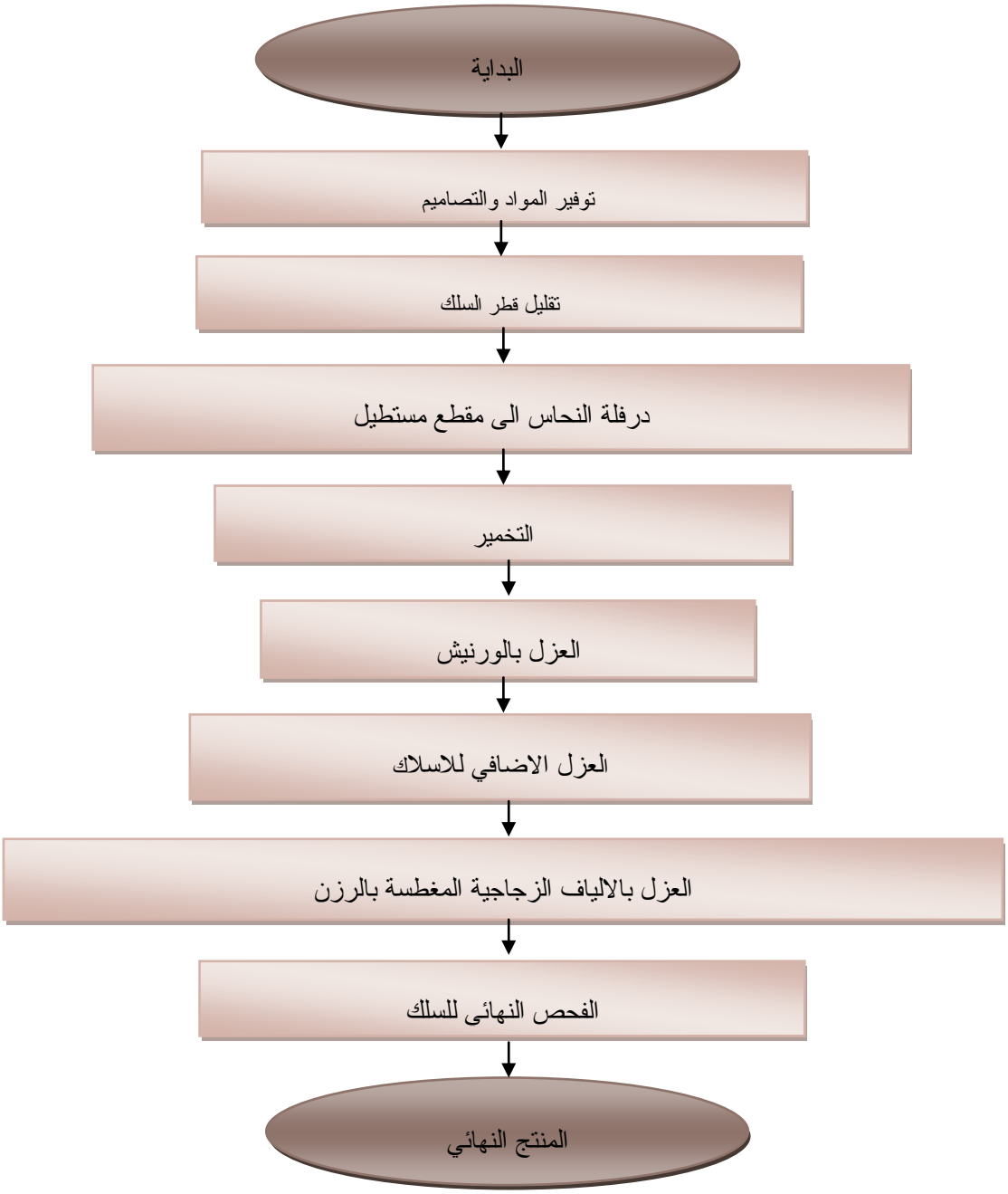
سادساً: المدة الزمنية للبحث

تحددت مدة البحث بسلسلة زمنية غطت مداها (5) سنوات تم تقسيمها على مدتين زمنيتين كل مدة (ستة اشهر) امتدت بين (2008-2012) ، وتم تجميع البيانات اللازمة عن الفترة لأغراض تحقيق الاهداف، واستندت في مبررات اختيارها لهذه المدة الى تجاوز مشكلة القطع في المعلومة الاحصائية فبسبب ظروف الحرب في عام (2003)، وظروف ما بعدها حصل نوع من عدم الاستقرار والتجانس في البيانات بسبب توقف العمل في الخط الانتاجي ، وهذا بالتأكيد كان سيؤثر على مصداقية النتائج مما دفع باتجاه اختيار هذه السلسلة الزمنية .

سابعاً: اساليب جمع وتحليل البيانات

بهدف الحصول على البيانات اللازمة التي تساعد في تنفيذ اهداف البحث ، والوصول إلى النتائج اتبعت الاساليب الاتية:

- ➢ المعايشة الميدانية ، المقابلات مع مهندسي الانتاج ومدير التخطيط والانتاج للمعمل .
- ➢ تطبيق المؤشرات الكمية الملائمة لطبيعة البيانات والمؤشرات المتاحة التي يمكن الاستدلال عليها في تحليل النتائج والتي أشير لها في الجانب النظري للبحث.
- ➢ استخدام المعالجات الاحصائية والمتمثلة (معامل ارتباط بيرسون لقياس العلاقات بين متغيرات ومؤشرات البحث واختبار T لمعرفة مستوى معنوية العلاقات وتأكيد لاختبار فرضية البحث).



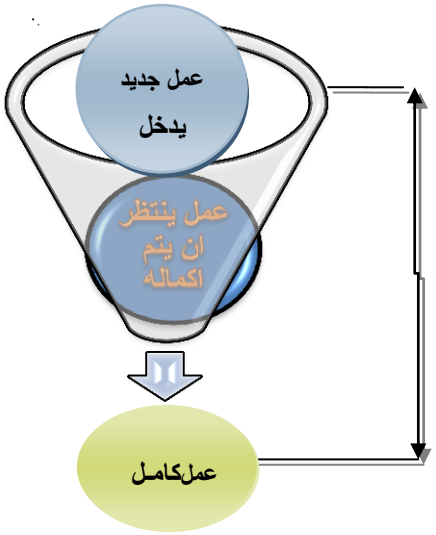
شكل (1)
مسار العملية لإنتاج الاسلاك المعزولة

المحور الثاني
التاطير النظري للبحث

أولاً : تحليل العملية

يعد تحليل العملية ركيزة أساسية مطلوبة لفهم كيفية عمل الأعمال ، لذلك فهي " التوثيق والمعرفة المفصلة لكيفية أداء العمل وإعادة تصميمه "(Krajewski et at,2013 :141).ويجب أن تهتم جميع أجزاء المنظمة بتحليل العملية لأنها تركز على كيفية أداء العمل فعلياً واتصالها مع باقي العمليات وما تقوم بإنجازه فعلا ومعرفة هل تقدم القيمة لزبائنها الداخليين والخارجيين وهل يمكن تحسين العمليات ، اذا فتحليل العملية هو أسلوب يساعد على فهم كيف يتم انجاز العمل إذ تصور كل الديناميكيات الخاصة بالعملية وبالتالي تشخيص كل ما يؤثر فيها .

و تبرز تحليل العملية الملامح المهمة للأنشطة التي يتم أدائها ومتى وكيف وأين تؤدى العملية ومن يقوم بأدائها (Martines & Roberto,2002:3)، وان القيام بتحليل العملية وبناء النماذج للعمليات يساعد المديرين على صنع القرار فمعظم الأعمال معقدة لا يمكن فهم كل تفاصيلها الا من تحليلها بشكل مفصل بهدف تقديم صورة مبسطة عنها بهدف تحديد الخطوات الأقل أمثليه او الفائضة (Post& Anderson , 2002:236)، وتقليل أنواع الهدر والضياع بالتدخل في اجراءات (النقل ، المخزون، الحركة ، الانتظار، العيوب وفائض العملية) (Taylor &Tofts,2009:1). ويؤطر المفهوم الجوهري لتحليل العملية في مدخلات ومخرجات العملية والتي تأخذ شكل القمع الموضح في الشكل (2) وان مخرج القمع يُقيد الكمية التي تتدفق من خلالها ، والموارد المحددة هي التي تقيد المخرجات فإذا تم سكب سائل الى القمع بمعدل اكبر من ما يمكن ان يخرج فأن مستوى السائل في القمع سوف يستمر بالنمو وعندما يكون المستوى للسائل متزايد فان وقت التدفق من القمع سوف يزداد وكلما زادت كمية السائل المسكوب في القمع يجعله يطفح ونفس الشيء في الواقع فإذا تم ضخ أعمال عديدة إلى العملية فان الوقت المستغرق لإنجاز العمل سوف يزداد لان وقت الانتظار يزداد (Jacobs et al,2009:178).اذا فأن هناك العديد من العمليات التي تجري باستمرار في المنظمة ومن المهم لكي يتم تحليل العملية التعرف على انواع هذه العمليات حتى تتمكن المنظمة من تحديد العمليات التي تقوم بدراستها وتحسينها وتطوير الانظمة والاساليب والمعايير القياسية القائمة عليها وايجاد البدائل التي تحقق التكلفة الادنى وتحديد مقدار الزمن المعياري الضروري الذي يقوم به الفرد ذو المهارة تحت الظروف الاعتيادية للعمل .



شكل (2)

الوقت المستغرق للعملية

Source: Jacobs,F., Chase,B., Richard B.,& Aquilano, J.,(2009),"Operations and Supply Management",12th edition,McGraw-Hill,P178.

1- زمن العملية:

تعد كل من دراسة طريقة الاداء ودراسة الوقت وقياس العمل احد الركائز الاساسية لإيجاد الزمن القياسي المستغرق لإداء كل خطوة في العملية لان توثيق العملية لن يكون كافيا بدون تقديرات متوسط وقت كل خطوة فيها وتقدير الوقت ضروري ليس فقط لجهود تحسين العمليات وانما لتخطيط طاقة الانتاج وادارة القيود وتقييم الاداء والجدولة (Krajewski et al ,2013:147)، ويمكن تقدير او تسجيل بيانات الوقت من خلال ساعات ضبط الوقت Stop Watches اجهزة التصوير ذات السرع العالية ومكائن تسجيل الوقت التي تسجل وقت الابتداء والانتهاء بدرجة عالية من الدقة ، وتستخدم طريقة دراسة الوقت Time Study Method في ايجاد الزمن اللازم الذي يستغرقه الفرد العامل المدرب في انجاز العمل ويمكن ايجاز ثمانية خطوات اساسية لعملية معينة وهي (Kumar& Suresh ,2008 :194).

- تحديد العملية التي يتعين دراستها .
- تسجيل جميع المعلومات المتاحة عن الوظيفة وظروف العمل والمشغلين وتؤثر على الوقت.
- تقسيم العملية الى عناصر ها لتسهيل قياسها .
- قياس الوقت بمراقبة وقت عملية كل عنصر من العناصر الموجودة في العملية .
- في الوقت نفسه يتم قياس سرعة مشغلي العملية هل هو وفق المجال الطبيعي وهذا ما يسمى تصنيف الاداء .
- ضبط الوقت الذي تم ملاحظته ومدى تصنيفه ضمن الوقت الاصلي .
- اضافة اوقات تعويضية عن التعب الشخصي والحالات الطارئة .
- يتم مقارنة الوقت الموصف مع وقت قياسي (معياري).ويمثل الوقت القياسي "هو الوقت المسموح به للعامل لتنفيذ المهام المحددة بموجب شروط والمستوى المحدد للإداء بعد اضافة السماحات ويضم الوقت القياسي (1.عنصر الوقت المرصود 2. تقييم الاداء للعمل 3. بدل استرخاء 4. بدل طوارئ).ومن الضروري ملاحظة متوسط الوقت والتعديل وفقا للجهد الطبيعي ووضع سماحات للتوقفات والتأخير الغير قابلة للتجنب .

2- طرق قياس العملية:

تتعرض العمليات الحرجة الى المقولة المشهورة ان الوقت هو المال "That time is money" (Jacobs et al,2009:175) مثلا الانتظار الطويل للزبون يجعله ينتقل الى بائع اخر . وان أوقات خزن أطول للمواد يعني كلف أعلى ومع ذلك يوجد استثناءات في مجال الخدمات ، اذ يحقق الوقت الأكثر بالعملية الى مال اكبر . وغالباً ما تعتمد العمليات الحرجة (Critical Processes) على الموارد المحدودة التي تؤثر على الوقت المستغرق ، اما (Taylor ,2000:293) فقد أشار الى الاهتمام بالتوازن في خطوط العملية يمكن من تجنب حدوث الاختناقات (Bottleneck) وهو زيادة الإنتاجية في محطة معينة نسبة الى المحطة التي تليها او حدوث الاختناق (Lost Time) أي عندما يكون إنتاج المحطة السابقة أدنى من المحطة اللاحقة مما يؤدي الى حدوث التوقفات وزيادة وقت العملية.

وتعطي مقاييس العملية gauge حول كيفية عمل الخطوط بصورة جيدة وكيف تتغير الانتاجية بمرور الوقت ومن المقاييس الشائعة التي يمكن استخدامها لقياس اداء العمليات (Jacobs et al,2009:168):

- الاستخدام Utilization وهي من اكثر المقاييس الشائعة للعملية ويعني الاستخدام نسبة الوقت الذي يستخدمه المورد فعليا نسبةً الى الوقت المتوفر للاستخدام وغالبا ما يتم قياسه اعتمادا على بعض الموارد مثلا استخدام العمال المباشرين او الاستخدام لموارد الماكنة وكما في الصيغة الأتية : (Krajewski et al ,2010:241).

  الاستخدام = المخرجات الفعلية / الطاقة التصميمية

  او معدل الاستغلال= الوقت الفعلي / الوقت المتاح

- الانتاجية Productivity وهي نسبة المخرجات الى المدخلات واما يتم اخذ الانتاجية الكلية او انتاجية كل عامل من عوامل الانتاج كما في الصيغة الآتية (Heizer&Render,2011:46):

  الانتاجية = المخرجات / المدخلات

وان التمييز بين الانتاجية والاستخدام مهمة جدا فالإنتاجية تقيس نسبة المخرجات الى المدخلات اما الاستخدام فيقيس النشاط الفعلي للمورد فمثلا ماهي النسبة المئوية للوقت الي تشتغل فيه ماكنة بصورة فعلية.

- كفاءة العملية Efficiency هي النسبة بين المخرجات الفعلية للعملية وبين بعض المعايير او المخرجات المعيارية وكما في المعادلة الآتية (Stevenson, 2005:172):

  كفاءة العملية = المخرجات الفعلية / المخرجات المعيارية (القصوى)

- وقت التشغيل Run timeهو الوقت المطلوب لإنتاج دفعة من الاجزاء ويمكن حسابه عن طريق ضرب الوقت المطلوب لإنتاج الوحدة الواحدة في حجم الدفعة (Jacobs et al ,2009: :169)
- وقت التهيئة والاعداد Set up time هو الوقت المطلوب لتهيئة الماكنة لصنع فقرة معينة وعمليا ان وقت التهيئة غالبا ما لايتم تضمينه في الاستعمال للعملية مثل وقت العطل Downtime والذي يحدث بسبب التصليح او بسبب فوضى في العمل وكما في الصيغة الآتية (Jacobs et al ,2009 :169):

وقت التشغيل = وقت التهيئة + وقت التشغيل

- وقت انجاز العملية (وقت الدورة) Cycle time وهو الوقت المنقضي بين البدء بالعمل والانتهاء منه(Jacobs, 2009: 169)، أي هو اقصى وقت مسموح به للعمل ضمن عملية التصنيع واذا تجاوز الوقت المطلوب لإنجاز عناصر العمل وقت الدورة فان عملية التصنيع ستعاني نقطة اختناق تمنع من الوصول الى معدل المخرجات المطلوبة و كما في الصيغة الآتية(Heizer&Render,2011: 390) :

وقت الدورة = الوقت المتاح للإنتاج/ عدد الوحدات المنتجة

- الوقت المستغرق Throughput time وهو يشمل الوقت الذي تقضيه الوحدة فعليا لإكمال العمل عليها مضافا اليها الوقت المنقضي بالانتظار في الطابور كما في الصيغة الآتية (Jacobs et al ,2009:169):

الوقت المستغرق(وقت الانتاج)=وقت التشغيل + وقت الانتظار

وفي هذه الحالة فان معدل الاستغراق هو معكوس وقت الدورة .

- سرعة العملية Process velocity او نسبة الوقت المستغرق هو نسبة الوقت الكلي الى وقت القيمة المضافة Value added time ويمكن ايجاده من المعادلة الأتية (Jacobs et al ,2009: 170):

السرعة= الوقت المستغرق/ وقت القيمة المضافة

- وان وقت القيمة المضافة هو الوقت الذي يتم فيه فعلا العمل المفيد للوحدة .وعلى فرض ان كل النشاطات التي تتضمنها العملية هي نشاطات ذات قيمة مضافة ، فان وقت القيمة المضافة يجب ان يكون المجموع الكلي لأوقات نشاطات العملية (Jacobs et al ,2009: 170).

وان Little s low يوضح العلاقة الرياضية بين معدل الوقت المستغرق مضروبة في كمية المخزون بانتظار اجراء العملية عليه لكي نستخرج معدل عدد الوحدات المستخرجة من النظام او (مقدار المخزون) والذي يفيد في حساب الوقت المستغرق الكلي للعملية وكما في المعادلة الاتية: (Schroeder, 2007:114)

الوقت المستغرق = العمل بانتظار العملية / معدل الاستغراق

او هو معدل الوقت للوحدة للانتقال خلال النظام

ثانيا: سرعة التسليم:

نعبر عن السرعة في ميادين الأعمال بمدى قدرة المنظمات على تقديم منتج جديد إلى الأسواق والاستجابة لطلبات الزبائن وستكون الأفضل عندما تكون أسرع من المنافسين او هي الوقت المنقضي بين طلب الزبون للمنتج وتسليمه (Galloway et al. , 2003 : 42) وان زبائن اليوم لا يريدون الانتظار والمنظمات التي تستطيع تلبية احتياجاتهم بشكل أسرع تكون القائد في مجال صناعتها (Sludge,2003:9). أما) (Slack ,et al.,2010"إذا أردت ان تفعل الأشياء بسرعة فعليك تقليل الوقت بين طلب الزبون للسلعة او الخدمة وتسليمها له وهذه الزيادة في القابلية لإيصال السلعة أو الخدمة هي ميزة السرعة ."أي إن السرعة تمثل الوقت المنقضي بين طلب الزبون للمنتج وتسليمه له وكلما كانت المنظمة أسرع في تجهيزها للزبون كان هناك استعداد لدفع سعر أعلى وسرعة استجابة الزبون تنبع من سرعة العملية (Slack ,et al.,2010 : 40) .

وإذ تتعامل السرعة مع الوقت وهي الاستراتيجية التي تستخدمها المنظمة للحصول على ميزة تنافسية جديدة جراء تطوير وتحسين المنتج والاستجابة للتغيير في طلب الزبون . وتركز لتحقيق هذا الهدف على تقليل الوقت المطلوب لإنجاز النشاطات المختلفة في العملية من خلال تقليل الوقت . وان سرعة الاستجابة لطلبات الزبون تعد احد العوامل المهمة في اتخاذ قرار الشراء (Terry ,2000:62). ويذكر(Slack et al.,2010 : 42) ان السرعة تعني حياة او موت (When speed means life or death) ،وهي ايضاً القابلية او القدرة على خفض الوقت المستغرق في التصنيع وجعله اقل ما يمكن Sludge, (2003:9)، ويعد ايضا أفضل طريقة لتسليم المنتج او الخدمة الى الزبون وتتضمن السرعة والدقة والاعتناء بعملية التسليم(Kotler :2003:292). إما (Handfield ,1995) يذكران طريقتين مختلفتين للمنافسة

المعتمدة على الوقت ، تتضمن الطريقة الأولى التنافس عن طريق التقدم السريع للتكنولوجيا الجديدة وعدد المنتجات الجديدة، أما الطريقة الثانية فتتضمن التسليم السريع لطلبات الزبائن والتي تتطلب التركيز على تخفيض الوقت المستغرق من استلام الطلب وحتى تكون المنتجات في متناول يد الزبون وقد أطلق Tom (peter) على السرعة مصطلح (استراتيجية التعجيل The Hustle strategy) أي إن المنظمة تتميز بسرعة الحركة وسرعة التأقلم وذات روابط متماسكة (Handfield ,1995 : 37).

ومما سبق ذكره ان تقليل الوقت بصورة عامة مع إنتاجية وجودة أعلى تؤدي الى ظهور إبداعات المنتج الجديد في السوق وتحسين خدمة الزبون تعد ميزة تنافسية للمنظمة من خلال أسبقية التسليم ، وجوهر هذه الاستراتيجية يتضمن ضغطا في كل مرحلة من مراحل دورة تصنيع وتسليم المنتج ،وأصبح المنافسون المعتمدون على السرعة قادرين على الهيمنة على السوق ضمن صناعتهم, يعد التسليم عنصرا مهماً بالنسبة للمنظمة والزبون معاً ولاسيما بعد زيادة حدة المنافسة بين المنظمات على أساس التسليم السريع لطلب الزبون والتي تعتمد بالدرجة الاساس على السرعة داخل العملية التي تقدم استجابة سريعة للزبون والتي تعتمد ايضا على سرعة حركة المواد والمعلومات واتخاذ القرارات .....الخ .

وتوفر مدة الانتظار القصيرة للمنتوج العديد من المزايا منها إنها تسمح للمنظمة بتقديم منتوج جديد والدخول الى أسواق جديدة وسرعة التطوير والتي تبدأ من توليد الفكرة لتطوير المنتوج وإعداد التصاميم وحتى الحصول على سلع جديدة وتسليمها كمنتوج جديد ولغرض اعتماد السرعة في المنافسة يتوجب على المنظمة التبسيط المنظمة و تجزئة الوظائف وبناء فرق عمل فعالة وأخيرا التمتع بالمرونة (Handfield 37 : 1995,)، وقد ربط هدف التسليم بثلاث أسبقيات وهي (Krajewski et al.,2010 :34):

1-سرعة التسليم Delivery speed وتقاس بالوقت المستغرق بين استلام طلب الزبون وتلبيته والذي يسمى بوقت الانتظار ويتم زيادة سرعة التسليم بتقليص وقت الانتظار (Lead Time) الى أدنى حد ممكن .وتستخدم في قياس سرعة التسليم الصيغة التالية (Slack et al,2010:608) :

نسبة ميسورية الطلب = عدد الطلبات الغير منجزة / اجمالي عدد الطلبات ×100

2- التسليم في الوقت المحدد On-Time Delivery وتسمى أيضا باعتمادية الطلب (Delivery Dependability) أي تسليم طلب الزبون بالموعد المحدد ، او يمثل التزام المنظمة بمواعيد التسليم المتفق عليها مع الزبون وكلما ازداد التزام المنظمة بمواعيد التسليم كانت المنظمة أفضل مقارنة بالمنافسين ، ويقاس بالنسبة المئوية من خلال التكرار الذي يتم فيه مقابلة وقت التسليم المتفق عليه للمنافسين .

3- سرعة التطوير Development Speed وهو الوقت المطلوب لتطوير وتصميم منتج جديد وتقديمه للزبون والتي تبدأ من توليد الفكرة لتطوير المنتوج وإعداد التصاميم وحتى الحصول على سلع جديدة وتسليمها كمنتوج جديد الى السوق .

وتؤدي السرعة في العملية الى (Slack ,et al.,2010 : 40) :

- السرعة تقلل من المخزون .
- السرعة تقلل من المخاطر من خلال التنبؤ القصير المدى .

وتستخدم في قياس السرعة عدة صيغ كمية وكالاتي (Slack,et al,2010:,89)و(Noori,et al,1995:613) (Jacobs et al,2009,168)

1-سرعة العملية=وقت الانجاز/وقت القيمة المضافة

2-وقت الدورة التصنيعية= الوقت المتاح للإنتاج اليومي/معدل الانتاج اليومي

3-معدل الانتاج اليومي=زمن الانتاج الفعلي / زمن الانتاج المخطط×100

4- الالتزام بالجدولة=زمن الانتاج الفعلي / زمن الانتاج المخطط×100

5-كفاءة دورة التصنيع=وقت عمليات التصنيع/ وقت دورة التصنيع

المحور الثالث

المحور التطبيقي

تناول البحث مؤشرات قياس مسارات العملية استنادا الى البيانات الفعلية من الواقع التشغيلي لمسار الانتاج وتحليل اداء العمليات فيها فضلا عن تحليل العلاقات ليتسنى اختبار فرضية البحث.

1- وقت انجاز العملية:

يعتمد الخط الإنتاجي في العمل على نمط التتابع المتسلسل لمسار العمليات Sequential- Seriesإذ لا يتم نقل جزء من الدفعة إلى العملية اللاحقة إلا بعد إتمام تصنيع الدفعة بالكامل وفق فلسفة الإنتاج حسب الطلب ونتيجة لذلك تحدث توقفات على طول دورة تصنيع الأجزاء المشغولة واحتسب طول دورة الإنتاج للخط الإنتاجي لمعمل ملفات الجهد العالي وفق الصيغة الآتية :

وقت الدورة الإنتاجية= الوقت المتاح للإنتاج /عدد الوحدات المنتجة

معدل الا نتاج اليومي =كمية الانتاج /عدد الايام الفعلية

الوقت المتاح للإنتاج محسوب في قسم التخطيط وهو مختلف من سنة لأخرى وذلك لتغير ساعات العمل وإدخال الوقت الإضافي (ساعة واحدة)منذ النصف الثاني من عام 2010 وحتى ألان.

جدول (1)

اوقات الانتاج في معمل ملفات الجهد العالي للمدة (2008–2012)

الفترة / السنة	النصف الاول			النصف الثاني			المجموع	نسبة النمو%
	وقت الانتاج المتاح	معدل الانتاج وحدة/يوم	وقت دورة الانتاج (دقيقة)	وقت الانتاج المتاح	معدل الانتاج وحدة/يوم	وقت دورة الانتاج (دقيقة)		
2008	360	1	360	420	5	84	222	
2009	420	5	84	420	5	84	84	62-
2010	420	8	52.5	480	8	60	56	32-
2011	480	12	40	480	14	34.3	37	34-
2012	480	16	30	480	16	30	30	18-

ويظهر الجدول (1) اوقات دورة الانتاج خلال مدة الدراسة ، اذ تبين ان اعلى معدل لوقت الدورة كان في عام 2008 اذ بلغ (222) وترجع اسباب ارتفاع دورة الانتاج الى انخفاض نسبة الطلب وخاصة في النصف الاول من العام وذلك لبداية الانتاج والاعتماد على العمل يدويا لبعض العمليات في حين انخفض بنسبة (62%) في عام (2009) وهو انخفاض ملحوظ يرجع الى زيادة الطلب وبكميات متساوية للنصفين من السنة وبداية العمل بشكل مستمر للخط الانتاجي وانخفض الى (32%) في عام (2010) ويرجع هذا الانخفاض الواضح الى ادخال ماكنتين إلى الخط الانتاجي في المحطات التي تعاني اختناق وانخفض بالنسب (34%) في العام 2011 وهو مقارب للعام الذي سبقه لتساوي الطلب تقريباً وفي عام (2012) انخفضت اوقات دورة الانتاج الى (18%) لزيادة الطلب مما ادى استغلال الطاقة الانتاجية للعملية بسبب زيادة ساعات العمل الفعلية وان انخفاض دورة الانتاج يعني زيادة قدرة المعمل الانتاجية لتحقيق الطلب المتزايد على الانتاج.

2- كفاءة مسار العملية:

اعتمدت الدراسة قياس كفاءة مسار العملية من خلال تحليل موازنة خط الانتاج بعد التغيرات التي حصلت في مدة الدراسة لمسار العملية وتقليل التوقفات والعطلات بين العمليات بإيجاد مسار بديل كفوء لاستمرار العمل لتحقيق اهداف اداء العمليات ويظهر الجدول (2)نسبة كفاءة مسار العملية لخط انتاج الملفات خلال مدة الدراسة .

جدول (2)

نسبة كفاءة مسار العملية للخط الانتاجي في معمل ملفات الجهد العالي للمدة من (2008–2012)

الفترة / السنة	النصف الاول				النصف الثاني				المعدل	نسبة النمو في كفاءة مسار الخط%
	وقت انجاز العملية (د)	عدد محطات العمليات	وقت دورة الانتاج (د)	*كفاءة مسار الخط%	وقت انجاز العملية (د)	عدد محطات العمليات	وقت دورة الانتاج (د)	*كفاءة مسار الخط (%)		
2008	360	9	360	11	420	9	70	66	38.5	
2009	420	9	84	55.6	420	9	84	55.6	55.6	%44
2010	420	9	52.5	88.9	480	10	60	80	84.5	%52
2011	480	12	40	100	480	12	34.3	116.6	108	%28
2012	480	12	30	133	480	12	30	133	133	%23

واستخرجت نسبة كفاءة مسار العملية للخط الانتاجي بالصيغة الاتية (Jacobs et al,2009:228)

*كفاءة مسار العملية الانتاجية =الوقت الكلي لإنجاز العمليات /عدد العمليات ×وقت دورة الانتاج الفعلي ×100 .

بلغت اقل نسبة كفاءة مسار العملية الانتاجية (11%) في عام (2008) وهي اقل نسبة في بداية العمل لعدم استغلال الطاقة الانتاجية للخط خاصة في النصف الاول اذ كان انتاجها لستة اشهر كاملة هو محرك واحد فقط وكانت مرحلة تدريب للعاملين على انتاج الملفات وعملهم يدويا لبعض العمليات قبل استبدالهم بماكنات وفي عام(2009) ارتفعت نسبة كفاءة مسار العملية الى (44%) بسبب قدرة الوحدة الانتاجية على التوسع استغلال الطاقة الانتاجية بشكل اكبر من السنة التي سبقتها بعد العقود التي تم استلامها في النصف الثاني من عام (2008) اي زيادة القابليات الانتاجية وتغيير بعض عمليات الانتاج الى مكائن وفي عام (2010) نلاحظ بداية الخط الانتاجي في العمل بزيادة محطات العمل الى (10) محطات بإضافة ماكنة جديدة وازالة الاختناق وانخفاض دورة الانتاج فارتفعت نسبة كفاءة مسار الخط الانتاجي الى (52%) وفي عام (2011) انخفضت نسبة كفاءة مسار العملية عن السنة التي سبقتها الى (28%) وهي نسبة منخفضة مقارنة بعام (2010) وانخفضت وقت دورة الانتاج الى لإيجاد مسارات بديلة افضل يتحقق معها وقت انجاز اقل (34) دقيقة للوحدة ولزيادة تسارع العمل لسرعة تلبية الطلب الذي ارتفع الى (14) وحدة يوميا فضلاً عن زيادة وقت العمل ساعة اضافية وارتفعت الى اعلى نسبة عام (2012) فقد بلغت نسبة كفاءة مسار العملية الانتاجية (133%) نتيجة انخفاض اوقات التوقفات التي تحصل للعاملين والمكائن وارتفع كمية الانتاج الى (16) وحدة يوميا واستغلال الطاقات الانتاجية المتاحة لتلبية الطلب وتسليمه في الوقت المحدد، مع ان نسبة النمو انخفضت الى (23%) نتيجة لاستقرار الطلب تقريبا وتقارب كمية الانتاج .

3- إنتاجية العملية :

تعد إنتاجية المكائن من المؤشرات المهمة التي تقيس اثر التغير في مسار العملية نتيجة زيادة عدد المحطات وإجراء التغيرات على مسار العملية ،ويظهر الجدول (3) نسبة إنتاجية المكائن لمعمل الملفات خلال مدة الدراسة ،اذ بلغت اعلى كمية انتاج في عام (2012) واقل كمية انتاج في عام (2008) وترجع اسباب الانخفاض الى النصف الاول من السنة اي بداية العمل الانتاجي والاعتماد في بعض محطات العمل يدويا وفي عام (2009) كانت هناك نسبة نمو تقريبا(60.5%) لزيادة الانتاجية واستغلال ساعات العمل وفي النصف الثاني من عام (2010) تم ادخال ماكنة جديدة لموازنة العملية وارتفعت كمية الانتاج من (432) وحدة الى (720) وحدة وكانت نسبة النمو (110%) وهي اعلى نسبة نمو خلال الفترة، فقد تم ادخال ماكنتين اضافيتين الى الخط الانتاجي لموازنة الخط للماكنة التي تحتاج الى زمن اطول للعمل والتي كانت من اسباب الاختناق وفي عام (2011) بقيت كمية الانتاج وكانت نسبة النمو (3.44%) وفي عام (2012) ازدادت نسبة النمو عن سنة الاساس بشكل كبير بزيادة سرعة الانتاج وتقليل فترات العطلات وزيادة نسبة التعلم للمشغلين . وتعني هذه الزيادة في الانتاجية تقديم منتجات اكثر خلال نفس ساعات العمل وبتحسين مسار العملية على طول الخط الانتاجي اذ ان سرعة الانجاز تتحقق من ابقاء المكائن تعمل طول الوقت المتاح للعمل وبالتالي زيادة القدرة الانتاجية في المعمل.

جدول (3)

نسبة انتاجية المكائن في معمل ملفات الجهد العالي للمدة (2008–2012)

فترة / السنة	النصف الاول			النصف الثاني			مجموع كمية الانتاج	مجموع ساعات الاشتغال الفعلية	انتاجية المسار	نسبة النمو%
	كمية الإنتاج وحدة	ساعات الاشتغال الفعلية	*انتاجية خط مسار العمليات وحدة/ساع	كمية الانتاج وحدة	ساعات الاشتغال الفعلية	*انتاجية خط مسار العمليات وحدة/ساع				
2008	72	336	0.21	216	336	0.64	288	672	0.43	
2009	216	315	0.69	216	315	0.69	432	630	0.69	%60.5
2010	432	315	1.37	720	480	1.5	1152	795	1.45	%110
2011	720	480	1.5	720	480	1.5	1440	960	1.5	%3.44
2012	864	432	2	864	432	2	1728	864	2	%33

المصدر: سجلات قسم الإنتاج في المعمل

*انتاجية ساعات اشتغال المكائن =عدد الوحدات المنتجة / ساعات الاشتغال الفعلية

4- نسبة التطور في مسار العملية :

تتمتع مسارات العملية بأربعة انواع مختلفة من الطاقات الانتاجية في معمل انتاج ملفات الجهد العالي وتختلف باختلاف سنوات الدراسة ، وما يهمنا في تقدير هذا المؤشر، التركيز على الطاقة الفعلية لأغراض اختبار متغيرات الدراسة ، اذ تتحقق الطاقة التصميمية في حالات نادرة أما الطاقة المتاحة والطاقة المخططة هي الطاقة التي يمكن تحقيقها فيما لو توفرت الظروف الملائمة ، اما الطاقة الفعلية فهي التي تحققت فعلا في عمليات الانتاج ، والجدول (4) يبين اختلاف في نسبة تحقق الخطة الانتاجية يليه اختلاف سلبي وايجابي في نسبة التطور ويعود ذلك لعدة عوامل منها ما حدث في عام (2009) من تطورات تساوي (50%) عن ما نفذ في (2008) لتنفيذ عمل واحد في النصف الاول من العام ،اما نسبة التطور في عام (2010) والتي ارتفعت

الى (166%) بسبب التغيير في مسار العملية نتيجة اضافة مكائن الى الخط الانتاجي وزيادة الطلب في النصف الثاني منه وقد انخفض نسبة التطور في عام (2011-2012) الى (25-20%) على التوالي لتقارب كميات الانتاج مع الزيادة الملحوظة في الإنتاج نسبة للسنوات التي سبقتها لكن نسبة الانخفاض في التطور واضحة وتلائم بذلك النظرة قصيرة الامد بإجراء التوسع في الطاقة بزيادة صغيرة مما يعني عدم الاعتماد على تنبؤات متفائلة بوجود طلب عالٍ .

جدول (4)

نسبة التطور في مسارات العملية لمعمل ملفات الجهد العالي للمدة (2008–2012)

الفترة / السنة	النصف الاول			النصف الثاني			كمية الانتاج الفعلي	* نسبة التطور في الانتاج الفعلي%
	كمية الانتاج الفعلي	كمية الانتاج المخطط	نسبة مقارنة الفعلي مع المخطط%	كمية الانتاج الفعلي	كمية الانتاج المخطط	نسبة مقارنة الفعلي مع المخطط%		
2008	72	90	80	216	330	65	288	-
2009	216	432	50	216	432	50	432	50
2010	432	500	86	720	864	83	1152	166
2011	720	864	83	720	864	83	1440	25
2012	864	950	91	864	950	91	1728	20

*نسبة التطور= كمية الانتاج الفعلي للعام الحالي- كمية الانتاج الفعلي للعام السابق / كمية الانتاج الفعلي للعام السابق ×100

5- السرعة:

يتعامل المعمل مع الزبائن من خلال عقود الانتاج لنماذج يشترك الزبائن بتحديدها بصورة كاملة او جزء منها . وعندها يقوم المعمل بالتخطيط للمهل الزمنية ضمانا للإيفاء بالوقت المحدد للتسليم والسيطرة على بعض المتغيرات ذات التأثير على انسياب المواد من خلال عملية الانتاج . و تشير الى تأدية الموائمة بين التسليم في الوقت المحدد بالنسبة المئوية، والتسليم على وفق الموعد الى المحافظة على مدد التسليم السريعة، وفق ما أشار إليه كل من(Krajewski&Ritzman,2005,pp411-416) حول مساعدة المدد القصر من القرار بدءاً بالعملية حتى إنهائها، والتسليم في الوقت المحدد للمنظمات المشترية مع الحفاظ على خدمة زبون مقبولة و مخزون أقل، كما تنطبق فوائد التسليم في الوقت المحدد على قطاع التصنيع فيطلب العديد من المصنعين تسليماً سريعاً ولأغراض الدراسة اعتمدت المؤشرات الاتية في قياس سرعة التسليم.

أ. ميسورية الطلب:

تعبر عن عدد الايام التي تلبيبها الطلب للزبائن ، اذ يضع المعمل مخطط لسير العملية لتلبية الطلب ضمن جدول زمني ، ويتضح من الجدول (5) حصول تأخير في طلبية الزبون في النصف الاول من عام (2008) وهي بداية عمل الخط الانتاجي بشكله المتكامل ، اما التأخير في التسليم والذي حدث في عام (2010) وهي اعلى نسبة تأخير تم معالجتها في النصف الثاني من العام المذكور باستحداث مكائن وتغيير في مسار العملية والذي ادى انخفاض نسبة التأخير في التسليم للعام (2011) و(2012) وترجع اسباب قلة الطلبات الغير منجزة الى الشركة لرفضها التعاقد مع كثير من الطلبات وعند السؤال عن سبب ذلك اشار مدير المعمل الى عدم قدرة على الايفاء بالالتزام لمحدودية الطاقة في المعمل .

جدول (5)

نسب ميسورة الطلب لمعمل ملفات الجهد العالي للمدة من (2008–2012)

الفترة / السنة	النصف الاول			النصف الثاني			المجموع	نسبة التطور %
	عدد الطلبات الغيرمنجزة	عدد الطلبيات المطلوبة	*نسبة ميسورية الطلب %	عدد الطلبات الغيرمنجزة	عدد الطلبيات المطلوبة	نسبة ميسورية الطلب %		
2008	1	2	50	1	4	25	75	
2009	1	4	25	2	5	40	65	13-
2010	2	8	25	1	11	9	34	47.7-
2011	1	11	9	2	12	16.7	25.7	24.4-
2012	1	13	7.7	1	13	7.7	15.4	40.1-

المصدر: أعتماداً على سجلات قسم التخطيط في الشركة

*نسبة ميسورة الطلب=عدد الطلبات غير المنجزة/عدد الطلبات ×100

وفي إطار هذه الأنماط والهياكل التنظيمية يواجه المعمل صعوبات كبيرة لتحقيق سرعة الإنجاز، الأمر الذي يدفعها إلى معالجة هذه الحالة باتخاذ إجراءات عديدة منها:

1. الإطالة في تحديد أوقات التسليم.
2. العمل لساعات إضافية أو لجميع الوقت المتاح.
3. وسرعة التسليم لمنتجات الشركة المبحوثة النهائية الى تتجسد في تخفيض المخزون نتيجة تخفيض وقت الإنتاج الذي يسهم أيضا في تخفيض التكاليف، وتخفيض في مواعيد التسليم وعدم تأخيرها.

ب.سرعة العملية :

يلاحظ من الجدول (6) حصول تحسن في السرعة ففي عام (2009) انخفضت نسبة التطور الى (22%) والتي تعبر عن مقدار الانخفاض في وقت الانتاج الفعلي الى وقت الانتاج النظري مقارنة بعام (2008) والتي كانت اعلى نسبة في سرعة الانتاج الفعلي وذلك نتيجة تأثير النصف الاول من العام أي بداية العملية الانتاجية التي ظهر فيها وقت الانتاج الفعلي مرتفع نسبيا واعتمدت هذه المرحلة لبعض عملياتها على التدخل اليدوي في الانتاج، وكذلك الحال في عام (2010و2011) حيث شهد مؤشر السرعة تحسن وبنسبة عالية حيث ارتفع الانتاج بنسب ملحوظة وكمعدل لنصفي السنة بلغ (1.5) أي ارتفاع نسبة استغلال الطاقة الانتاجية للمكائن والعاملين وفي عام (2012) بلغ اعلى استغلال للوقت حيث انخفضت نسبة وقت الانتاج الفعلي الى القيمة المضافة بنسبة (1.08) ، اذ كلما انخفضت النسبة كان مؤشر يدل على انخفاض وقت الانتاج الفعلي أي زيادة السرعة الانتاجية مما يعني مؤشر على قدرة المعمل على الالتزام بالوقت ويبين الشكل (11) رسماً بيانيا للمؤشر خلال مدة الدراسة .

جدول (6)

وقت الانتاج الفعلي لمعمل ملفات الجهد العالي للمدة من (2008–2012)

الفترة / السنة	النصف الاول			النصف الثاني			المعدل	نسبة التطور%
	**الوقت المستغرق(د)	وقت القيمة المضافة	*السرعة	**الوقت المستغرق(د)	وقت القيمة المضافة	*السرعة		
2008	318.6	96	3.3	245	84	2.9	3.1	
2009	237	91	2.6	238	108	2.2	2.4	-22.6
2010	189	99	1.9	200	111	1.8	1.85	-23
2011	200	125	1.6	140	100	1.4	1.5	-19
2012	130	120	1.08	130	120	1.08	1.08	-28

مصدر الوقت المستغرق و وقت القيمة المضافة من معاون مدير الانتاج

*السرعة = الوقت المستغرق / وقت القيمة المضافة

**الوقت المستغرق = هو معدل الوقت للوحدة للانتقال خلال النظام

المحور الرابع
تحليل العلاقة واختبار فرضية البحث

بعد دراسة وتحليل مؤشرات المتغيرين نختبر علاقة الارتباط والتأثير بينهم وكما مبين في الجدول (7)

جدول (7)

معامل الارتباط بين مسار العملية وسرعة التسليم

مؤشرات مسارات العملية	السرعة	
	نسبة ميسورية الطلب	نسبة الانتاج الفعلي
وقت انجاز العملية	0.798**	0.989**
كفاءة مسار العملية	-0.871**	-0.810**
انتاجية العملية	-0.893**	-0.723**
نسبة تطور مسار العملية	0.539*	0.128
اجمالي العلاقة	-0.647*	-0.625*

تعكس نتائج الجدول (7) عن وجود علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين مؤشرات مسار العملية وسرعة التسليم عند مستوى دلالة (0.05) ، اذ سجلت اعلى قيمة معنوية عند مستوى دلالة (0.01) للعلاقة بين تحليل مسارات العملية بمؤشرها (وقت انجاز العملية) والسرعة بمؤشريها(نسبة الانتاج الفعلي ، نسبة ميسورية الطلب) وبلغت قيمتها (0.798،0.989) على التوالي ،وكانت العلاقة ذات دلالة معنوية بدرجة عالية بين المؤشر الثاني لمسار العملية متمثلا بكفاءة مسار العملية مع سرعة التسليم بمؤشريها (نسبة ميسورية الطلب ، مقارنة الانتاج الفعلي مع النظري) بقيم بلغت (0.871-، 0.810-) على التوالي اي زيادة كفاءة مسار العملية كلما انخفض وقت تسليم الطلب وبانخفاض وقت الانتاج الفعلي ، اما بالنسبة للمؤشر الثالث لمسار العملية متمثلاً بإنتاجيه العملية مع سرعة التسليم، فكانت العلاقة ذات دلالة معنوية عالية عند مستوى معنوية (0.01) مع السرعة بمؤشريها (نسبة ميسورية الطلب وسرعة انجاز العملية) بقيم بلغت (0.893-، 0.723-) ،اي هناك علاقة عكسية متمثلة بزيادة الانتاجية ناتجة عن انخفاض وقت الانتاج الفعلي وانخفاض في وقت التسليم اي نسبة وصول الطلب الى الزبون ، في حين كانت العلاقة بين نسبة تطور مسار العملية مع سرعة التسليم غير معنوية ، وظهرت علاقة ضعيفة مع السرعة بمؤشرها (نسبة ميسورية الطلب) بقيمة بلغت (0.539) والسرعة بمؤشرها (مقارنة الانتاج الفعلي مع النظري)بقيمة بلغت (0.128) ، اما بالنسبة لأجمالي نسبة العلاقة فبلغت (75%) ، مما يعني مساهمة مسار العملية في تعزيز هدف سرعة التسليم وتعكس النتيجة صحة مسار الدراسة الحالية .وتأسيسا على النتائج المذكورة في اعلاه تقبل الفرضية الرئيسة التي تنص " توجد علاقة ارتباط ذات دلالة معنوية بين مسار العملية وسرعة التسليم بمؤشريها ".

1-نتائج اختبار علاقة التأثير لمسار العملية في سرعة التسليم :

يشير الجدول (8) الى تأثير تحليل مسار العملية في السرعة باستعمال أنموذج الانحدار الخطي البسيط ، واشتمل التحليل في قياس اثر مؤشرات تحليل مسار العملية في السرعة.

جدول (8)

تحليل اثر متغيرات تحليل مسارات العملية في السرعة

المتغيرات المستقلة	المتغير المعتمد	معامل التحديد R^2	معامل الانحدار β	قيمة F المحسوبة	قيمة t المحسوبة	الدلالة
وقت انجاز العملية	نسبة ميسورية الطلب	0.637	0.798	14.013**	3.743**	يوجد تأثير
كفاءة مسار العملية		0.759	-0.826	25.234**	5.023**	يوجد تأثير
انتاجية العملية		0.797	-0.893	31.449**	5.608**	يوجد تأثير
نسبة التطور		0.290	0.539	3.270	1.808	لايوجد تأثير
اجمالي التأثير		0.419	-3.527	4.771	5.402**	لايوجد تأثير
وقت انجاز العملية	وقت الانتاج الفعلي	0.582	0.763	11.121*	2.996*	يوجد تأثير
كفاءة مسار العملية		0.899	-0.899	71.457**	8.453**	يوجد تأثير
انتاجية العملية		0.935	0.967	115.974**	10.769**	يوجد تأثير
نسبة التطور		0.351	0.593	4.330	1.081	لايوجد تأثير
اجمالي التأثير		0.695	-4.541	18.221**	4.269**	يوجد تأثير
علاقات الاثر المعنوية						75%

***قيمة (F) الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) =5.32**

**** قيمة (F) الجدولية عند مستوى دلالة (0.01) =11.26**

➢ **اثر وقت انجاز العملية في السرعة :**

حقق وقت انجاز العملية حقق اثرا معنويا في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (14.013) ، وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.01) ، وهذا يدل على وجود اثر معنوي لهذا المتغير في نسبة ميسورية الطلب تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.637) مما يعني ان تغير وحدة واحدة في وقت انجاز العملية تسهم في تغيير ما نسبته (63.7%) في نسبة ميسورية الطلب ، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (3.743) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.01) ،مما يعني وجود علاقة التأثير طردية بين المتغيرين ، فسرتها قيمة معامل ((β (0.798) مما يعني عند تغير وحدة واحدة في وقت انجاز العملية تزداد نسبة ميسورية الطلب بنسبته (80%) في ، لذا تقبل الفرضية الفرعية الاولى التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لوقت انجاز العملية في السرعة(نسبة ميسورية الطلب) .

اما بالنسبة الى اثر وقت انجاز العملية في السرعة معبرا عنها (وقت الانتاج الفعلي) اذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (11.121) ، وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) ، وهذا يدل على وجود اثر معنوي لهذا المتغير في وقت الانتاج الفعلي تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.582) مما يعني ان تغير وحدة واحدة في وقت انجاز العملية تسهم في تغير ما نسبته (58%) في وقت الانتاج الفعلي ، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (2.996) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.05) ، تفسره قيمة معامل (0.763) (β) وهذا يعني علاقة تأثير ايجابية في وقت انجاز العملية سوف يكون هناك زيادة في وقت الانتاج الفعلي بمقدار (76%)، لذا تقبل الفرضية الفرعية الثانية التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لوقت انجاز العملية في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) .

➢ **اثر كفاءة مسار العملية في السرعة :**

حققت كفاءة مسار العملية اثرا معنويا في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (25.234) ، وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ، وان وجود اثر معنوي لهذا المتغير في نسبة ميسورية الطلب تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.759) مما يعني ان تغير وحدة واحدة في وقت انجاز العملية تسهم في تغيير ما نسبته (76%) في نسبة ميسورية الطلب ، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (5.023) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.01) فسرتها قيمة معامل (β) البالغة (0.826-) مما يعني هناك علاقة تأثير عكسية قوية بين المتغيرين اي كلما ارتفعت كفاءة العملية انخفض نسبة التاخير في تسليم الطلب ،

لذا تقبل الفرضية الفرعية الثالثة التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية كفاءة مسار العملية في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) .

وبالنسبة لأثر كفاءة مسار العملية في السرعة معبرا عنها (وقت الانتاج الفعلي) يظهر الجدول (3) ان قيمة (F) المحسوبة (71.457) ، وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ، وان وجود اثر معنوي لهذا المتغير في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.899) وهذا يعني ان تغير وحدة واحدة في كفاءة مسار العملية سوف تتسبب بتذبذب او تغير ما نسبته (90%) من وقت الانتاج الفعلي ، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (8.453) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.01) وبلغت قيمة معامل (0.899) (β-) وهذا يعني بأن التأثير عكسياً اي عند تغير وحدة واحدة في كفاءة مسار العملية يكون هناك نقصان نسبته (89.9%) في وقت الانتاج الفعلي مقارنة بالنظري اي ان كفاءة مسار العملية سوف تقلل من نسبة الفارق عند المقارنة بين وقت الانتاج الفعلي قياسا بالنظري. لذا تقبل الفرضية الفرعية الرابعة التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لكفاءة مسار العملية في السرعة(وقت الانتاج الفعلي) .

➢ **اثر انتاجية العملية في السرعة :**

بلغت قيمة (F) المحسوبة (31.449) ، وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ، وان وجود اثر معنوي لإنتاجية العملية في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.797)، وهذا يعني ان تغيير وحدة واحدة في انتاجية العملية سوف تتسبب بتغيير ما نسبته (80%) من نسبة ميسورية الطلب وبلغت قيمة (t) المحسوبة (5.608) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.01) تفسرها قيمة معامل (0.893) (β-) اي ان هناك اثر عكسي يفسره نقصان بنسبة (89%) من الفارق بين بين وقت الانتاج الفعلي مقارنة بوقت القيمة المضافة . لذا تقبل الفرضية الفرعية الخامسة التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لإنتاجية العملية في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) .

اما اثر انتاجية العملية في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (115.974) ، وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.01) ، وان وجود اثر معنوي لهذا المتغير في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.935) وهذا يعني ان تغيير

وحدة واحدة في انتاجية العملية سوف تتسبب بتغيير ما نسبته (94%) من وقت الانتاج الفعلي ، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (10.769) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.01) تفسرها قيمة معامل (0.967) (β-) وهذا يعني بان التأثير ايجابي عكسي اي سوف يكون هناك ما نسبته (97%) وقت الانتاج الفعلي اي انه كلما زادت انتاجية العملية كان هناك تأثير بتقليل الفارق بين وقت الانتاج الفعلي مقارنة بالنظري (وقت القيمة المضافة) ، لذا تقبل الفرضية الفرعية السادسة التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لإنتاجية العملية في السرعة (وقت الانتاج الفعلي).

- **اثر نسبة التطور في العملية في السرعة :**

لم تحقق نسبة تطور العملية اثراً معنوياً في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (3.270) ، وهي اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) ، وان عدم وجود اثر معنوي لهذا المتغير في نسبة ميسورية الطلب تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت(0.290) وهذا يعني ان تغيير وحدة واحدة في نسبة تطور العملية سوف تتسبب بتغيير ما نسبته (29%) من نسبة ميسورية الطلب ، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.808) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.05) تفسرها قيمة معامل (0.539) (β). لذا ترفض الفرضية الفرعية السابعة التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لنسبة تطور العملية في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) .

اما بالنسبة لأثر نسبة التطور العملية في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) فقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (4.330) ، وهي اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى معنوية (0.05) ، وان عدم وجود اثر معنوي لهذا المتغير في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) تفسره قيمة معامل التحديد (R^2) التي بلغت (0.351)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (1.081) وهي اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة معنوية (0.05) تفسرها قيمة معامل (β) البالغة (0.593)، لذا ترفض الفرضية الفرعية الثامنة التي تنص على انه " يوجد تأثير ذا دلالة معنوية نسبة تطور العملية في السرعة (وقت الانتاج الفعلي) .

اما على مستوى التأثير الاجمالي لمسار العملية في السرعة(نسبة ميسورية الطلب)، فقد بلغ معامل التحديد (4.771) مما يعني ان القدرة التفسيرية لمسار العملية في السرعة (نسبة ميسورية الطلب) منخفضة جدا وقد بلغت قيمة (F) المحسوبة (0.419) وهي اقل من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (0.05) ، في حين بلغ معامل التحديد بالنسبة الى (وقت الانتاج الفعلي) (0.695) ، وهذا يعني ايضا ان القدرة التفسيرية لمسار العملية في وقت الانتاج الفعلي مقبولة وقد كانت قيمة (F) المحسوبة قد بلغت (18.221) وهي اعلى من قيمتها الجدولية عند مستوى دلالة (0.01) لذلك يوجد تأثير ايجابي يفسره قيمة معامل (β) البالغة (4.541-) ، مما يعني وجود علاقة تأثير عكسية قوية بين المتغيرين.

ويتضح من تحليل اثر مؤشرات مسار العملية في السرعة وجود تأثير لمسار العملية في السرعة اذ ظهرت علاقات معنوية بنسبة (75%)، وعند مقارنة هذه النتيجة مع الجدول (1) الذي يعبر عن علاقات الارتباط بين مؤشرات مسار العملية مع اهداف اداء العمليات ممثلة بالسرعة ، لذلك ينبغي الاستفادة مسار العملية في تحقيق هدف السرعة وكان اعلى تحقيق لمسار العملية من خلال انتاجية العملية خاصة ان تحقيق ارتفاع في انتاجية العملية يؤدي الى السرعة في تسليم الطلبية وهي نتيجة ايجابية عالية في العلاقة تليها كفاءة مسار العملية ومن خلال الدراسة كان هناك علاقة طردية مرتفعة بين تحسين مسار العملية وزيادة سرعة تسليم الطلبية وتحسن في استغلال وقت القيمة المضافة التي اثرت على سرعة التسليم يليها وقت انجاز العملية ومن خلال ادخال الوقت الاضافي وادخال المكائن التي قللت من الاختناقات في العملية وتقليل وقت الانجاز ،مما يعني الاستفادة من زيادة الطاقة لمسار العملية اثر في زيادة فاعلية السرعة .وتأسيساً على ما ورد في اعلاه تقبل الفرضية الرئيسة التي تنص على انهُ" يوجد تأثير ذا دلالة معنوية لمسار العملية في السرعة " .

المحور الخامس
الاستنتاجات والتوصيات

أولاً : الاستنتاجات

1- ان تحليل مسارات العملية مطلوبة لفهم كيفية عمل الاعمال ، ونظرة واضحة يمكن الحصول عليها من رسم مخطط بسيط يوضح تدفق المواد خلال المنظمة وكيف يوضح ان العملية ملائمة للعملية التي تليها ، وان تأشير اين يمكن ان تخزن المواد واين يمكن ان يكون هناك انتظار على الطلبات لكي يحسن من أداء العملية ونقلص وقت التسليم إلى الزبون.

2- يتبع المعمل المبحوث في خطه الانتاجي النمط المتتابع – المتسلسل لمسار العملية مما يؤدي الى تراكم الاجزاء تحت الصنع وتراكم المخزون بين العمليات ، الا انه وجد تطور في مسار العملية تبرزه القدرة على تحقيق موازنة في خط الانتاج و تراجع في تطور هذه النسب على كما في تحليل مؤشرات مسارات العملية وكالاتي :

- ظهر وجود تحسن خلال مدة الدراسة ، اذ استطاع ان يتقلص وقت انجاز العملية جراء التحسين المستمر في مسار العملية ، فنلاحظ انه بدأ بالنمو بشكل متسارع في الثلاث أعوام الأولى من مدة الدراسة ثم بدأ بالانخفاض التدريجي في نسبة التطور .
- ارتفاع ملحوظ في كفاءة مسار الخط الانتاجي بعد عام 2010 نتيجة اضافة مكائن جديدة واستبدال بعض الاعمال اليدوية بميكانيكية وتحقيق موازنة في خطوط الانتاج.
- اظهر واقع الحال أن زيادة الانتاجية أدى الوصول تقريبا إلى الطاقة التصميمية للمكائن ، مما يعني سوف تلاقي صعوبات في تحسين قدرة العملية على الاستجابة لتغيرات في حالة زيادة الطلب.
- حصول توقف في مسار العملية عند انتقال العاملين على الخط الانتاجي بين العمليات لوجود عدد محدود من العاملين القائمين بأكثر من عمل .
- تعد السرعة من أهم الأهداف التي تسعى الشركة إلى الالتزام بها نتيجة خصوصية انتاجها واعتباره محرك لعمل شركات اخرى واشارت النتائج على قدرة المعمل على تحقيق نسب جيدة في ميسورية الطلب اضافة إلى النتائج التي تحققت في ارتفاع نسب التطور من خلال مقارنة وقت الانتاج الفعلي واستغلال وقت الانتاج وما حققته من انجاز القيمة المضافة .

ثانياً: التوصيات

1- تؤثر النشاطات (الفعاليات) المتعلقة بالعملية احدها بالأخرى لذلك فان من المهم الاخذ بالاعتبار الأداء الآني لعدة فعاليات والتي تعمل كلها في الوقت نفسه ،واذ تعتمد العمليات الحرجة على الموارد المحددة والمحدودة وتتولد فيها مناطق اختناق لذلك يمكن تقليل الوقت المستغرق (سرعة العملية) بدون شراء مكائن اضافية باعتماد المعمل على تصحيح مسار عملياتها الانتاجية بتبني النمط التتابعي- المتوازي لمسار العمليات في الخط الانتاجي ونتيجة تباين ازمنة العمليات التصنيعية لذا عند احتساب مقدار الزمن التكنولوجي لوقت العملية يصبح من الطبيعي احتساب الزمن الكلي المستغرق لأداء العمليات ذات الزمن الطويل والقصير في آن واحد في هذا النمط من المسار. لكي يتم ادراك مستوى من الاستغلال بصورة تامة لكل خطوة من التقنية الجديدة للمسار وتقليل الكلف وزيادة السرعة لكسب ميزة تنافسية والتبني المبكر لمدخل يسهم في تعزيز أهداف الأداء .

2- الاهتمام بدراسة تحسن عمليات الشركة المبحوثة بصورة فعالة عن طريق القيام بتحسين عملياتها الحرجة التي تؤثر على جودة المنتوج وقدرات التقديم للشركة ، وتحليل العملية بشكل أكثر تفصيلي لأن عملية صنع ملف هي واحدة من العمليات الحرجة وتحتاج إلى مكننة أعلى لتقليل الوقت الضائع وتوفير وقت للمشغلين للاهتمام بفحوصات الجودة .

3- العمل على اعداد خارطة العملية لفهم الخصائص المهمة لتحليل العملية وتوليد بيانات تحليلية نافعة واستخدام الحاسوب لصياغة العملية المحسنة الجديدة قبل تطبيقها. لان العمليات التوثيقية Documenting Processes يمكن ان تقود إلى تبصيرات وتغيرات تساعد بتحسين العمليات و زيادة نسبة الكفاءة التشغيلية للمسار التكنولوجي في المعمل والعمل على تحديثه وفقا للظروف التي مرت عليها الشركة.

4- تغيير تسلسل النشاطات (التعاقب) وتقليل التقاطعات حيث ان الوثائق والمنتجات تنتقل غالبا للأمام والخلف بين المكائن لأن عمليات عديدة يتم القيام بها بفواصل ذات وقت كبير نسبياً.

5- تحسين أداء التسليم بالتقليل من الاجراءات المتبعة وتقليص الدورة التشغيلية للمسار التكنولوجي ، وتقليل التوقفات والعطلات في المكائن والآلات عن طريق الصيانة المستمرة . وإعداد جدولة زمنية لطلبيات الزبائن وزيادة الاهتمام بالتسليم بالوقت المناسب للزبائن.

المصادر

A.Book

1- Galloway, L. , Rowbotham , F., & Azhashemi, M.,(2003)", Operations Management in Context" , Elsevier Butter worth-Heinemann, London.
2- Handfield, B., (1995), "Reengineering for Time-Based Competition", Quorum Book.
3- Hazier, J., & Render, B.,(2011) "Operations Management" 10th . ed. Prentice-Hall, New Jersey.
4- Jacobs , F. & Chase , B. & Aquilano , J.,(2009), " Operations and Supply Management"2th ed. McGraw-Hill, Boston, USA.
5- Kotler , P. ,(2003),"Marketing Management" 11th ed , Prentice Hall ,U.S.A.
6- Krajewski, J. &Ritzman, P. &Malhotra, K. , (2013) ,"Operations Management-process and supply chains" 10 th edition, New Jersey.
7- Krajewski, J., &Ritzman,P. &Malhotra, K. , (2010),"Operations Management-process and supply chains" Globle Edition, 9th ed., New Jersey.
8- Krajewski, J., Ritzman, L.P., (2005) "Operations Management; Strategy and Analysis", 5th ed, A Addison Wesley. Longman, Inc. , U.S.A.
9- Noori, H., Radford, R.,(1995)"Production and Operations Management": International edition, Mc Grow- Hill, Inc, ., U.S.A.
10- Post, G., Anderson, L., (2002), "Management Information System: Solving Problems with Information Technology ", 2nd ed, McGraw-Hill, U.S.A.
11- Schroeder, R., (2007), Operation Management ,contemporary concepts and cases, third ed., McGraw-Hill, Publishing Co., USA.
12- Slack , N. , Chamber , s. & Johnson , R.(2010) " operation management " 6th . ed ., Hall, New York .
13- Stevenson, J. ,(2005) ," Operations Management" 8Th ed. , McGraw-Hall, New York.
14- Taylor ,w. & Russell, R.,(2000) "Operation Management" ,Multimedia version, 3rd ed., Prentice- Hall, Inc., New Jersey.
15- Terry, H.,(2000)," Manufacturing Strategy, Text and Cases", 3rd ed., Irwin, McGraw–Hill, Boston.

B. Journals, Periodicals& Thesis Abbreviations (Internet).

1. Kumar ,S., Anil & Suresh ,N.,(2008)"Production and Operation Management _With skill Development-Case lets& Cases" Second Edition ,New Age, International p) see wep site : http//: www.n-ewagepublishers.c-om.
2. Martinez, A., & Roberto,O., (2002) , " Process improvement with simulation in Health Sector".
3. Sludge ,O., (2003) "The competitive advantage of nations :Empirical evidence from the banking in industry "AIB-SE(USA)meeting clear water,f1.
4. Taylor, R.& Tofts, C., (2009)," lean services- Tran sling ; The role of perceived risk in consumer behavior", Journal of Marketing, Vol. 38.

……

……

……