نظرية القيود ودورها في التحسين المستمر لمستوى الاداء للنظام الانتاجي
دراسة حالة لمعمل صناعة الاحذية الرجالية /7/ الشركة العامة للصناعات الجلدية/ موقع بغداد

م.د. كريم عبد عيدان الفتلاوي*

المستخلص

سعى البحث الى تحليل واقع النظام الانتاجي في المعمل/7 ضمن معامل الشركة العامة للصناعات الجلدية ، وقد اعتمدت المفاهيم المتعلقة بنظرية القيود كأداة لحل مشاكل الانتاج في المعمل .

وعلى ضوء المعطيات التي توافرت للباحث ، ومن خلال تحليله ومراجعته للبيانات المتعلقة بخطة الانتاج ومستوى الاستخدام والكفاءة للمواد المتاحة للمعمل تم تحديد المشاكل المتعلقة بتنفيذ خطة الانتاج التي تواجهها ادارة المعمل وامكانيات التحسين في هذا المجال .

استخدم الباحث الخطوات الأساسية لنظرية القيود لتشخيص القيود التي تواجه المعمل /7 في انجاز خطة الانتاج، ومن ثم وضع المعالجة اللازمة لتجاوز هذه القيود والتقليل من اثارها السلبية .

وتمثلت ابرز نتائج التي توصل اليها البحث بتشخيص النقاط الحرجة في النظام الانتاجي والتي تتمثل بالوقت الضائع والعمل تحت التشغيل بين الاقسام الانتاجية للمعمل فضلاً عن ارتفاع نسب الوحدات المعاب عن ما مسموح به . وقد اعتمد الباحث اسلوب معالجة تلك القيود من خلال التحكم بوقت العمل المتاح ونسب التلف للأقسام الانتاجية للمعمل .لقد ساهم توجيه الموارد المتاحة للمعمل بتحسين انسيابية تدفق المواد بين العمليات التحويلية ، وبالتالي تقليل الاثار السلبية للوقت الضائع والعمل تحت التشغيل بين الاقسام الانتاجية للمعمل .

وقد اثبت البحث ان اعتماد نظرية القيود مع الاخذ بالتوصيات المقترحة من قبل الباحث من شانها ان تساهم في رفع مستوى الاستخدام والكفاءة للنظام الانتاجي ككل الى (95%) و(97%) على التوالي وتمكن المعمل من انجاز خطة الانتاج والوفاء بالالتزامات للمعمل مع الجهات المتعاقد معها نتيجة زيادة مخرجات المعمل عما عليه الان .

Abstract

This research tried to analyze the production system in the plant /7 within the plants General Company for Leather Industries, and then determining and using the concepts of Constraints theory as a tool to solve the production problems in the plant.

Through the analysis data of production plan , and review the levels of utilization , efficiency and effectiveness of the available resources to the plant, we have been identified problems related to the implementation of production faced by administration and the potential for improvement in this area.

the researcher was use the basic steps of the Theory of Constraints for the diagnosis of the obstacles in the implementation production plan of the plant/7

* الجامعة المستنصرية / كلية الادارة والاقتصاد .

مقبول للنشر بتأريخ 2015/11/3

and then put the necessary treatment to overcome these limitations and to minimize its negative effects.

The most prominent finding of the research was diagnosis of critical points in the production system with wasted time and work in process (WIP) between sections of the plant. The problem has been solved by controlling or regulating the working time and percentage of defect to all sections, including contributing to maximizing the final output of the plant.

The study that proved the adoption of the Theory of Constraints, taking the recommendations proposed by the researcher will help to improve the flow of materials level between the sections of the plant , raising utilization and efficiency level of the system production as a whole 95 and 97 , respectively, and enables the plant to accomplish the production plan and fulfillment of the obligations of the plant with the contracted costumers .

المقدمة

تعمل معظم الشركات في وقتنا الحاضر في ظل ظروف تنافسية شديدة وهذا ما يتطلب بذل الجهود والسعي المتواصل من قبل ادارات الشركات في تبني الاساليب العلمية في ادارة العمليات الانتاجية لتقليل التكاليف والالتزام بمواعيد التسليم والمرونة في استخدام الموارد المتاحة اضافة الى الجودة باعتبارها مزايا تنافسية تمكن الشركات من الحفاظ على حصتها السوقية على اقل تقدير ، وبالتالي ضمان استمراريتها في بيئة الاعمال .

وتأكد الدراسات والبحوث المختلفة التي تناولت نظرية القيود الى ان الشركات التي اعتمدتها كمنهج عمل قد حققت منافع وفوائد كثيرة من جراء التخلص من كل المعوقات التي تواجهه العملية الانتاجية للرفع مستوى الاستخدام والكفاءة للنظام الانتاجي ككل .

وتأسيسا على ما تقدم وفي ضوء المؤشرات التي تعكس المشاكل في القطاع الصناعي العراقي ككل ومنها شركة العامة للصناعات الجلدية من حيث ضعف الاداء والقدرة التنافسية للقطاع الخاص وللصناعات الاجنبية اصبح من الضروري استخدام الاساليب والنظريات العلمية القابلة للتطبيق في مجال ادارة العمليات لتشخيص المشاكل والمعوقات في النظام الانتاجي لتلك الشركات وتمكين اداراتها من وضع الحلول لرفع مستوى الاداء والقدرة التنافسية .

لذلك تمحور البحث على وضع حلول لمشكلة التي تعاني منها ادارة الشركة والمتمثلة بتنفيذ خطط الانتاج والالتزام بمواعيد التسليم للجهات المتعاقد معها باستخدام نظرية القيود كأداة في هذا الاطار لتشخيص القيود ومحاولة التخلص منها . وقد اعتمد الدراسة منهج دراسة الحالة في معمل /7 باعتبارها المنهج الاصوب في مثل هذا النوع من البحوث لتوفر المعلومات الضرورية، اضافة الى أن الاسلوب المعتد في الانتاج في المعمل والقائم على استراتيجية الانتاج حسب الطلب ، كما وان الترتيب الداخلي للمعمل حسب العملية كل ذلك من شانه ان يوفر الارضية المناسبة لاستخدام نظرية القيود كأداة تحليليه مفيدة في هذا المجال .

وقد اثبت البحث قدرة نظرية القيود وامكانيتها في تشخيص معوقات التي تواجه النظام الانتاجي للمعمل ضمن تسلسل منطقي وتسهيل مهمة وضع الحلول لتلك المعوقات لرفع مستوى الاستخدام والكفاءة للنظام الانتاجي وزيادة مخرجاته دون الحاجة الزيادة الموارد للمعمل وتمكين ادارة المعمل من اجاز الخطة والوفاء بالتزاماته امام المتعاقدين معه .

اولا : منهجية البحث

1- مشكلة البحث

تشير كشوفات وسجلات قسم التخطيط وشعبة صرف المواد للشركة العامة للصناعات الجلدية لسنوات الاخيرة ان الى تدني في نسب الانجاز للخطط الموضوعة من قبل ادارة الشركة ، فعلى سبيل المثال المعمل /7 قدرت طاقته المتاحة ب(5140) زوج شهريا بمعدل (257) زوج باليوم والخطة الشهرية بمعدل (5000) زوجاً أي بمعدل (250) زوجاً محسوبة على اساس(20) يوم عمل بالشهر ، الا ان الانتاج الفعلي لسنه 2013 قد بلغ (34194) زوجاً سنويا أي بمعدل انتاج يومي (142) زوجاً . وهذا يعني ان نسبة انجاز الخطة (50%) مما يؤشر على ضعف في مستولى الاستخدام والكفاءة للموارد المتاحة للمعمل .

وعلى ضوء ما تقدم يمكن صياغة مشكلة الدراسة بالتساؤلات الاتية :

1-1 : هل توجد امكانية لتطبيق نظرية القيود في المعمل /7.

2-1: هل يسهم اعتماد خطوات الاساسية لنظرية القيود في رفع مستويات الاستخدام والكفاءة و الانجاز للمعمل /7

2- اهداف البحث

1-2 : التعرف على الواقع المعمل قيد البحث من الجانب التخطيطي والتنفيذي وتشخيص معوقات والقيود في نظامه الانتاجي .

2-2 : تطبيق الخطوات الرئيسة لنظرية القيود في المعمل لتشخيص نقاط الاختناقات والوقت الضائع بين اقسامه الانتاجية.

3-2 : اقتراح الاساليب الكفيلة بتحسين مستوى التدفق للمواد وبالتالي زيادة مخرجات النظام الانتاجي للمعمل ككل .

4-2 : المساهمة في تعزيز الجانب النظري وادراك اهمية نظرية القيود في بلوغ الاهداف الحقيقة لمنظمات الاعمال .

3- اهمية البحث

1-3 : تناول البحث أحدى الادوات الحديثة والمتمثلة بنظرية القيود في تشخيص معوقات نظم الانتاج ضمن اولويات حسب اهميتها ومحاولة وضع المعالجات في ظل الادراك للمفاهيم المتعلقة بالطاقة الانتاجية لأقسام المعمل ومخرجاته النهائية كنظام انتاجي متكامل .

2-3 : مساهمة البحث في رفع مستوى الاستخدام والكفاءة للموارد المتاحة للمعمل /7 وتمكنه من انجاز ما تم تخطيط له مما يعزز القدرة التنافسية في الوفاء بالتزاماته اتجاه العملاء.

3-3 : اضافة نوعية لنقص الحاصل في الادبيات العربية المتعلقة بنظرية القيود وسبل تطبيقا في الشركات الصناعية .

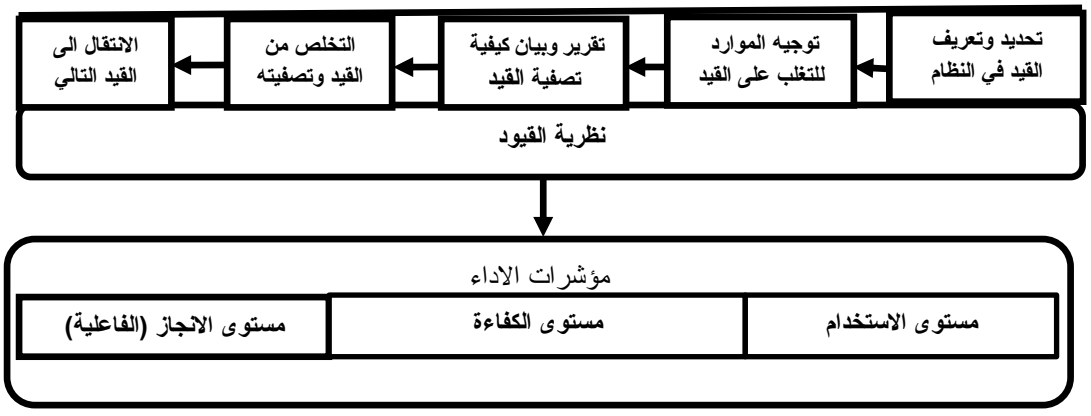
4-3 : بناء قاعدية فكرية للإدارة المعمل في كيفية رفع مستوى كفاءة الاداء في المعمل ككل .

4- المخطط الفرضي للبحث

يوضح الشكل (1) المخطط الفرضي العلاقة بين متغيرات البحث ، وقد تم بناء المخطط على تقسيم المتغيرات على نوعين هما :

1-4 : نظرية القيود كمتغير مستقل ويتضمن خطوات تطبيق النظرية والمتمثلة بتحديد وتعريف القيد في النظام ، و توجيه كافة الموارد للتغلب على القيد ، و وبيان كيفية تصفية القيد، والتخلص من القيد وتصفيته والانتقال الى القيد اللاحق .

2-4 : مؤشرات الاداء كمتغير تابع ويتضمن مستوى الاستخدام ومستوى الكفاءة ومستوى الانجاز (الفاعلية) .



الشكل (1)
المخطط الفرضي للبحث

5- فرضية البحث

"تحسين انسيابية مستوى التدفق للمواد خلال العمليات الانتاجية يؤدي الى رفع مؤشرات الاداء للنظام الانتاجي ككل" .

6- اساليب جمع والمعلومات البيانات

تم الحصول على البيانات والمعلومات الخاصة بالبحث في جانبين هما :-

6-1 : الجانب النظري من خلال الاستعانة بالمصادر الاجنبية والعربية التي تناولت موضوع البحث من كتب وبحوث ودوريات ورسائل جامعية .

6-2 : الجانب العملي من خلال الاطلاع على الوثائق والسجلات والتقارير الرسمية للمعمل عينة البحث والمشاهدات الميدانية على سير العمليات الانتاجية في المعمل فضلاً عن المقابلات الشخصية مع مديري الاقسام وعمال المعمل .

7- ادوات التحليل

استخدمت النسبة المئوية لقياس مؤشرات مستوى الاستخدام والكفاءة والانجاز(الفاعلية) وعرضها في جدول للمقارنة .

8- عينة البحث وحدوده المكانية و الزمانية

تم اختيار المعمل /7 لصناعة الاحذية الكائن في مدينة بغداد / الكرادة كموقع للدراسة وعلى الاحذية الرجالية (الموديل 70075) كعينة للدراسة واستخدمت بيانات خطة الانتاج المتعلقة به لسنة 2013 ، اذ يعد هذا الموديل الاكثر انتاجا في الوقت الحاضر ، فضلاً عن التشابه الكبير في عملية انتاجه مع عملية انتاج الموديلات الاخرى .

9- الدراسات السابقة

9-1: دراسة محمد زغلول (2008) (منظور انتقادي لنظرية القيود وتداعياتها المكتسبة في فكر المحاسبة الادارية)

تناولت الدراسة اليه عمل نظرية القيود في الشركات المستخدمة لنظام الكلفة على اساس النشاط . واكد الباحث ان التكامل بين نظرية القيود ونظام الكلفة من شانه ان يحسن الاداء للشركة من خلال التخلص من الاختناقات والانشطة التي لا تضيف قيمة الى المخرجات النهاية ، مما ينعكس على ربحية الشركة وتحسين موقعها التنافسي وبالتالي ضمان استمراريتها في بيئة الاعمال .

9-2 : دراسة (Polito ,Watson &Vakurka.2006)

Using Theory of Constraints to improve competitiveness : an airline case study

(استخدام نظرية القيود لتحسين المنافسة : دراسة حالة الخطوط الجوية)

قام الباحثون بأجراء دراسة استطلاعية ل (50) شركة طيران التي اعتمدت نظرية القيود لتحسن موقعها التنافسي في مجال خدمة النقل الجوي . و ركزت الدراسة على التفكير المنطقي في نظرية القيود والقائم على اساس ان النظام الانتاجي وبغض النظر عن مستوى كفاءته لا بد ان يكون هناك قيد ما يعيق تحسين الميزة التنافسية للشركة . وتوصلت الدراسة الى اعتماد التفكير المنطقي في معالجة القيود وبسيناريوهات متعددة من شأنه ان يسهم في التحسين المستمر للميزة التنافسية للشركة .

ثانيا : الجانب النظري

العملية التحويلية ونظرية القيود Process & Theory Of Constraints (TOC)

1- مفهوم العملية التحويلية (Process Concept)

تعد العملية التحويلية هي جوهر عمل النظام الانتاجي للمنظمة وتمثل سلوك المنظمة في تكوين المخرجات من السلع والخدمات لتحقيق اهدافها. وقد قدم الباحثون الكثير من التعاريف للعملية التحولية ويبين الجدول (1) بعض منها :

جدول (1)
تعريف العملية التحويلية وفق اراء بعض الكتاب

ت	السنة	الكاتب	التعريف
1	1999	Harringon	نشاط او مجموعة من الانشطة التي تضيف قيمة الى المدخلات لتكوين مخرج معين للزبون الداخلي او الخارجي
2	2000	Russell et al.	مجموعة من المهام المترابطة ذات مدخلات ومخرجات محددة وتكوين قيمة للزبون والمساهمين والمجتمع .
3	2002	Morduch & Mcdermid	المهام التي تضيف قيمة بتحويل المدخلات الى سلع وخدمات من خليط من الافراد والادوات والطرق .
4	2009	Heizer & Render	مدخل المنظمة في تحويل الموارد الى سلع وخدمات
5	2009	Jacobs et al.	جزء من المنظمة يأخذ المدخلات ويحولها الى مخرجات لتحقيق قيمة اكبر للمنظمة ،
6	2010	Slack et al.	ترتيب الموارد التي تقدم مزيج من السلع و الخدمات .
7	2013	Krajewski et al.	نشاط او مجموعة من الانشطة التي تأخذ واحد او اكثر من المدخلات وتحولها الى واحد او اكثر من المخرجات للزبائن .

المصدر: من اعداد الباحث اعتمادا على المصادر المشار اليها في الجدول اعلاه .

ويلاحظ من التعاريف اعلاه انها تركز على العملية كوسيلة لتحويل المدخلات الى مخرجات ذات قيمة مضافة من خلال مجموع من وسائل الانتاج . ويمكن التوصل الى تعريف اجرائي للعملية التحويلية على انها نشاط يمثل جزءاً من النظام الانتاجي ، فهي وسيلة لمعالجة المواد الاولية من خلال بعض موارد الانتاج وتحويلها الى سلع وخدمات ذات قيمة مضافة لإشباع حاجة للمستهلك الداخلي او الخارجي وتحقيق الرضا لديه من ناحية وتمكن المنظمة من تحقيق العائد لضمان استمراريتها في بيئة الاعمال .

وتتصف العمليات التحويلية (Process) بالخصائص الاتية (Richard .1980 :10):-

1-1: الطاقة (Capacity) :-

لكل عملية تحويلية الطاقة و تمثل القدرة على الانتاج ، ويعبر عن طاقة العملية التحويلية بمعدل الانتاج (المخرجات) خلال وحدة الزمن في حالة المنتجات المتجانسة ، او يعبر عنها بالمدخلات مثل وقت العمل اللازمة لإنتاج مخرجات متنوعة خلال وحدة الزمن.

1-2: الفاعلية (Effectiveness) :-

هي مقياس يوضح قدرة العملية على تحقيق أهدافها، و يعبر عنها بالنسبة المئوية للمخرجات الفعلية (الطاقة الفعلية) الى المخرجات المخططة (الطاقة المخططة) ، وعادة ما تسمى بنسبة الانجاز للخطط الموضوعة . ويتم قياسها بالمعادلة الاتية :-

$$\text{الفاعلية} = \frac{\text{المخرجات الفعلية (الطاقة الفعلية)}}{\text{المخرجات المخططة (الطاقة المخططة)}} \times 100$$

1-3 : المرونة (Flexibility) :-

هي قدرة العمليات التحويلية في استخدام الموارد من مكائن ومهارات بشرية بهدف الاستجابة للمتغيرات في البيئة الداخلية و البيئة الخارجية المحيطة بالنظام الانتاجي من حيث الكمية ودرجة التنوع والوقت .فالمرونة تعني قدرة العمليات التحويلية في انتاج سلع و خدمات متنوعة باستخدام نفس الموارد من مواد اولية و عمال و مكائن وراس مال ، او انتاج نفس السلع و الخدمات باستخدام موارد متنوعة ، او التحكم بحجم الانتاج او بمواعيد تسليم للمنتجات(مرونة حجم الانتاج ومواعيد التسليم).

1-4: الكفاءة (Efficiency) :-

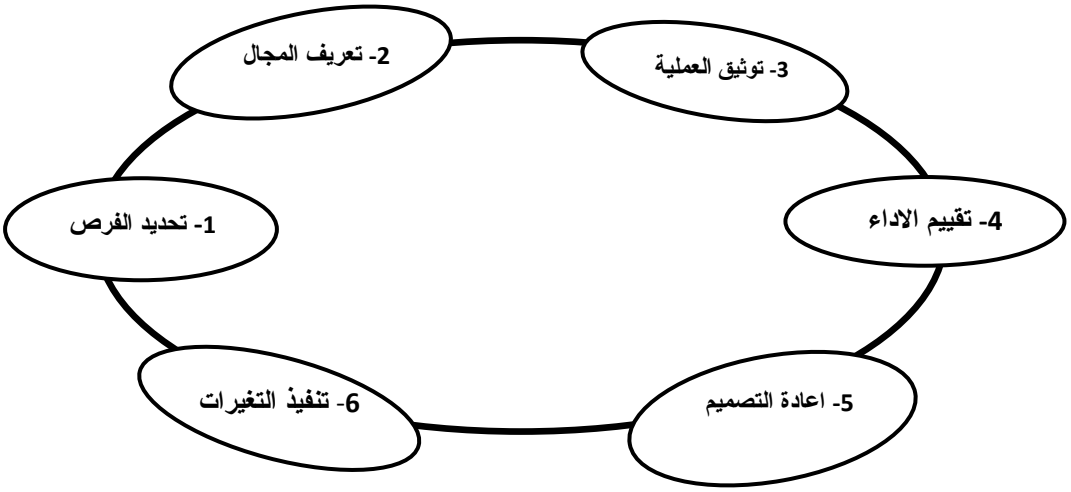
هي قدرة العملية في تحقيق الاستغلال الامثل للموارد المتاحة ، ويعبر عنها بتعظيم المخرجات باستخدام نفس الموارد او زيادة المخرجات بنسبة اكبر من الزيادة في المدخلات او تقليل المخرجات بنسبة اقل من تقليل المدخلات .ان مستوى الكفاءة يمثل النسبة المئوية للعلاقة بين المخرجات الفعلية (لطاقة الفعلية) والمدخلات الفعلية (الطاقة المتاحة) وفقا للمعادلة الاتية :

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{(المخرجات الفعلية) الطاقة الفعلية}}{\text{(المدخلات الفعلية) الطاقة المتاحة}} \times 100$$

2- تحليل العملية التحويلية (Process Analysis)

يعد تحليل العملية التحولية من المهارات الاساسية لفهم الكيفية التي يتم من خلالها انجاز الاعمال .وقد عرفت على انها التوثيق والمعرفة بشكل تفصيلي لكيفية اداء العمل واعادة تصميمه لتحسين العمليات (Krajewski et al.2002:3) . أي ان تحليل العملية هو بناء نماذج للعمليات وخلق تصور عن الاليات انجاز الاعمال وتمكين الادارة من تشخيص العوامل المؤثرة فيها ، فالأعمال المعقدة لا يمكن فهمها الا من خلال تحليلها بشكل مفصل لتسهيل مهمة الادارة في اتخاذ القرارات المتعلقة بمعالجة الهدر في عمليات النقل او المخزون او الانتظار او وقت الاعداد او نسب التلف وغيرها .

وبموجب نظرية النظم فان تحليل العمليات التحويلية يبدأ بمجموعة من الخطوات التي تمثل مخطط تحليل العملية في الشكل (2) ادناه(Krajewski et al.2002:141-143) :



الشكل (2)
مخطط تحليل العملية

Source: Krajewski et al.(2002),"Operations Management: Strategy and Analysis, 6Th. Ed., Prentice – Hall, New Jersey ,p. 142.

الخطوة الاولى – تحديد الفرص من خلال الاهتمام بأهداف اداء العمليات وقدرتها الحالية أي هل ان المقاييس المعتمدة للكلفة والطاقة ومستوى الجودة وسرعة التسليم والالتزام بالمواعيد المحددة يتلاءم مع التوقعات.

الخطوة الثانية – تحديد المجال وحدود العملية المراد تحليلها ضمن النظام الانتاجي ككل من خلال تحديد العمليات الرئيسة والفرعية لكل عملية وطريقة ارتباطها مع بعض البعض ومع العمليات اللاحقة والسابقة للعملية.

الخطوة الثالثة – توثيق العملية من خلال تقديم قائمة بطبيعة مدخلات ومصادر التجهيز لها والمخرجات والزبون الداخلي او الخارجي لتلك المخرجات .

الخطورة الرابعة – تقييم الاداء بإيجاد المقاييس لكل خطوة من خطوات العملية الفرعية او الرئيسة بشكل دوري للتواصل الى نتائج الاداء .

الخطوة الخامسة – اعادة تصميم العملية للتشخيص الفجوات التي رافقة عملية التقييم في الخطوة السابقة من خلال قياس مستوى كفاءة وفاعلية الاداء للعملية .

الخطوة السادسة – تنفيذ التغييرات التي تعمل على رفع تلك الفجوات . وعادة ما تصاحب التنفيذ في اجراء التغيرات على العملية السابقة موانع كثيرة بسبب صعوبة تكيف افراد المنظمة مع التغيرات .

وخلاصة القول المنظمات تحتاج الى دراسة وتحليل العمليات التحويلية وذلك لتخلص من الاجراءات المزدوجة او التكلفة العالية او طول وقت الدورة وغيرها من الضياعات غير المبررة والتي لا تضيف قيمة الى المخرجات . كما انه من الضروري القيام بعملية التحليل بشكل مستمر انسجاما مع بيئة متحركة كبيئة الاعمال لتحسين الموقع التنافسي للمنظمة وضمان استمراريتها

يعد مخطط تدفق العملية (Flow Process Chart) او ما تعرف بخريطة المسار التكنلوجي احد الادوات المهمة في تحسين العمليات التحويلية . فهي عبارة عن مخطط يصف طبيعة العملية وتتابع الخطوات التي يمر بها المنتوج (Schroeder :2007:117) . ان مخطط التدفق يمثل خريطة تفصيلية بالعمليات التحويلية الرئيسية والفرعية وطريقة الترابط فيما بينها ، فضلاً عن بيان مساحات الخزن ومحطات الفحص التي تتخلل العملية الانتاجية.

ويوكد الكثير من الكتاب على ان مخطط التدفق يعد طريقة جيدة لتحديد الوقت الحقيقي لإنجاز العملية (Jacobs et al.2009:163) .

يستخدم مخطط التدفق علامات او رموز كما حددت من قبل الجمعية الامريكية للمهندسين الميكانيكيين (ASME) لتعكس المهام والتدفق ، فلاسهم تشير الى الحركة او النقل في حين تمثل الاشكال العملية التحولية ومساحات الخزن و الفحص والتأخير او الانتظار وكما موضح في الشكل(3).

الرمز	تفسيره
	العملية المعالجة
	عملية الفحص
	عملية نقل
	عملية خزن
	عملية تأخير او انتظار

الشكل (3)
رموز مخطط التدفق

Source: Schroeder: (2007) "Operations Management, Contemporary Concepts & Cases" , New York : McGraw –Hill. 3th. – ed.,p.118.

ان الاوقات التي تصاحب مخططات التدفق تعكس مكونات المهل الزمنية (Lead Time) اللازمة لأكمل تصنيع المنتوج (وقت الاعداد Setup time وقت المعالجة Run time ووقت الحركة Move time ووقت الانتظار او التأخير Wait time) . انها تتضمن معلومات عن الوقت لكل مرحلة والمسافة التي يقطعها المنتوج بين عملية واخرى هذا من ناحية ، ومن ناحية ثانية فان المخطط يتيح للإدارة امكانية تحديد المشاكل في العملية الانتاجية من خلال التميز بين المراحل الضرورية التي تضيف قيمة للمنتوج من وجهة نظر المستهلك (عملية المعالجة) ، والمراحل التي لا تضيف أي قيمة للمنتوج (التأخير والخزن والانتظار والفحص والنقل) . هذه الانشطة يجب العمل على تقليلها او التخلص منها من خلال الترتيب الجيد للمعدات وتغيير طرق العمل او حتى التغيير في تصميم المنتوج (Schroeder: 2007 p 118-128).

3- نظرية القيود Theory Of Constraints (TOC)

1-3 : مفهوم نظرية القيود Concept of (TOC)

شهدت ادارة العمليات تطورات كبيرة في مجال رفع كفاءة النظام الانتاجي ككل للمنظمات الصناعية والخدمية . وقد استند هذا التطور على المشاكل التي صاحبة استخدام نظام تخطيط المتطلبات للموارد (MRP) في ظهور الاختناقات في خطوط الانتاج بسبب افتراض النظام ان الطاقة الانتاجية ستكون كافية لتنفيذ اوامر الانتاج المخطط من قبل النظام .

وتعد نظرية القيود Theory Of Constraints (TOC) هي احد الاساليب الادارية التي اتخذت منهجية معالجة عملية التدفق خلال النظام الانتاجي ككل ابتداء من مرحلة التجهيز مرورا بالعمليات التحويلية وانتهاء بعملية التوزيع المنتجات النهائية للمستهلكين .

ويعود الفضل في ظهور نظرية القيود للجهود البحثية التي قام بها الباحث (Eilyaho Goldratt) في كتابه "الهدف " . فقد اكد على ان الهدف الاساسي لمنظمات الاعمال هو تحقيق الارباح وصناعة الاموال ، اذ ان المنظمات التي لا تحقق الهدف اعلاه سيكون مصيرها الافلاس والاختفاء من بيئة الاعمال . لقد لاحظ الكاتب (Goldratt) الذي كان مهتما بمشاكل الجدولة والمتمثلة بان التسريع في اطلاق اوامر الانتاج دون ان تكون الطاقة الانتاجية كافية سيساهم في ظهور نقاط الاختناق (Bottlenecks) في محطات العمل على شكل اعمال تحت التشغيل (Work in process) ، ولن يسهم في زيادة المبيعات وبالتالي لتحقيق الارباح في الوقت الحاضر او المستقبل . ان نظرية القيود تتعامل مع جميع المؤشرات التقليدية مثل تقليل الكلف ، ورفع مستوى الاستخدام ، و تحسين الانتاجية والجودة والالتزام بمواعيد التسليم ، ما هي الا وسائل لبلوغ الهدف الاساسي والمتمثل بتكوين الاموال (Stevenson: 2005,p.675-676)

لقد جاءت نظرية القيود بمفاهيم جديدة في مجال محاسبة الكلف والمحاسبة الادارية فيما يخص مؤشرات مثل المخرجات والمخزون وتكاليف الانتاج وفقا لرؤيا تختلف عن النظرة التقليدية لتلك المؤشرات.

(Schroeder: 2007 p 292-294)

- ان المخرجات هي عبارة عن المبيعات بعد طرح قيمة المواد الاولية الداخلة في صناعة الوحدات المباعة لان الانتاج ليس هدف بحد ذاته ، وانما ما يباع منه هو الذي يساهم في تكوين الاموال . ومن هنا اذا وجدت موارد اضافية (طاقة اضافية) يجب ان توجه لمساعدة قسم المبيعات في ايجاد اسواق جديدة وبالتالي زيادة المبيعات .او استثمار تلك الموارد وتوجيهها الى نقاط الاختناق في النظام الانتاجي لتسريع العملية الانتاجية و ضمان انسيابية تدفق المنتوج بين مراكز الانتاج.
- ان المخزون بموجب نظرية القيود يمثل قيمة المواد الاولية المراد استخدامها لغرض انتاج الوحدات المباعة . اما قيمة العمل ونفقات الانتاج الاخرى فتدخل في تكاليف الانتاج غير المبررة .ان منطق نظرية القيود يقوم على اساس من الخطأ تحميل الوحدات المخزون مصاريف الانتاج من اجور واندثارات وغيرها باستثناء قيمة المواد الاولية . فالمخزون الموجود فعلا وعلى افتراض بيعه لاحقا يمثل رأسمال مجمد في الوقت الحاضر ولا يتحول الى مال الا بعد عملية بيعه (باستثناء مخزون الامان عند محطات الاختناق) .
- يرى (Goldratt) ان تكاليف الانتاج عبارة عن النفقات المصرفة لتحويل المواد الاولية الى منتجات مباعة.

ان نظرية القيود تسلط الضوء على مشاكل الجدولة التي تتمثل بالاختناقات والوقت العاطل . وبموجب النظرية فان نقاط الاختناقات يجب اعادة جدولتها من خلال مجموعة من الاساليب مثل تقليص وقت الاعداد للمكائن لتخفيض وقت الانتظار و لتسرع عملية انتقال و حركة اوامر الانتاج بين الاقسام او محطات العمل ، او من خلال زيادة الطاقة لمحطات العمل التي تعاني من الاختناقات مثل زيادة استخدام الوقت الاضافي او زيادة عدد العمال والمكائن .

ان وجود الوقت الضائع او العاطل في محطات العمل هو عبارة عن طاقة فائضة . يجب ان لا يستغل في زيادة مستوى الاستخدام في تلك المحطات في حالة عدم وجود حاجة لتك الوحدات لأنها ستتحول الى مخزون وليس الى مبيعات . فمن الافضل عدم استخدام تلك الطاقة او توجيها الى نقاط الاختناقات في المحطات الاخرى من خلال تدريب العاملين للحصول على مهارات متنوعة او استخدام مكائن متعددة الاستخدام .

لقد وردت عدة تعاريف لنظرية القيود منها انها طريقة ادارية لتحسين العمليات الانتاجية من خلال قياس طاقة العملية الانتاجية وحديد قيودها والعمل على ادارة تلك القيود بكفاءة وفعالية (Hilton, et.al,2002 P.82)، في حين عرفها الطرية بأنها فلسفة ادارية تهدف الى التحسين المستمر لأداء المنظمة المتمثل تعظيم مخرجاتها من خلال تفعيل القيود الداخلية و الخارجية لضمان الاستغلال الامثل لمواردها (الطرية،2006 ،ص 12) ، كما تم تعريفها على انها اسلوب لجدولة العمليات من خلال التركيز على الانشطة التي تمثل قيدا او نقطة اختناق للنظام الانتاجي ككل (محمد زغلول :2008 ص ،405-404)

ويمكن تعريف نظرية القيود على انها فلسفة ادارية قائمة على تحديد القيود في النظام والعمل على التخلص من تلك القيود لضمان تدفق كفؤ عبر سلسة التجهيز المكونة للنظام بما يسهم في تعظيم الارباح وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية للمنظمة وضمان استمراريتها في بيئة الاعمال .

ان نظرية القيود تتعامل مع النظام الانتاجي كوحدة متكاملة مكون من مجموعة من الانشطة المترابطة مع بعضها البعض من خلال سلسلة التجهيز ابتداء من المجهزين مرورا بالأقسام الانتاجية والخدمية وانتهاء بتوزيع للسلع والخدمات الى المستهلكين . وعلى الادارة البحث عن القيود التي تعيق عملية التدفق للمواد والمعلومات خلال سلسلة التجهيز ثم العمل على ازالتها او التقليل من اثارها غير المرغوب بها .

2-3 : فرضيات نظرية القيود Hypotheses of (TOC)

تستند نظرية القيود الى مجموعة من الفرضيات المنطقية المتمثلة بالاتي :-

1-2-3 : يكون الهدف الاساسي لأي منظمة عامله في بيئة الاعمال هو خلق الاموال من خلال تحقيق الارباح ، اما الانشطة الاخرى المتعلقة بتحسين الجودة والالتزام بمواعيد التسليم ورفع الانتاجية ومستوى كفاءة الاداء وغيرها ما هي الا وسائل لبلوغ الهدف الاساسي (الكاشف : 2001 ، ص 560).

2-2-3 : ان الانجاز الحقيقي او المخرجات التي تحقق الارباح تتمثل بقيمة المبيعات مطروحا منها الكلف المتغيرة (قيمة المواد الاولية العمل المباشر للوحدات المباعة).

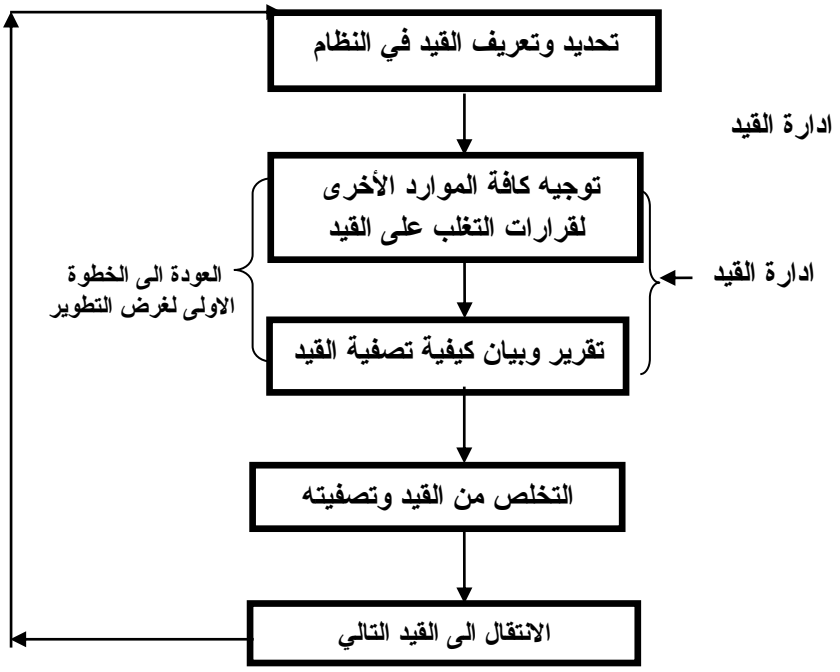
3-2-3 : يمثل المخزون بشكل عام استثمارات مجمدة وفقا لمنطق نظرية القيود باستثناء قيمة المواد الاولية في الوحدات المباعة ومخزون الامان عند محطات الاختناق ، لان هذه الاستثمارات لن تسهم في زيادة المبيعات وبالتالي تحقيق الارباح .

4-2-3 : يوجد قيد واحد على الاقل يعمل على اعاقة المنظمة من بلوغ هدفها الاساس المتمثل بتحقيق الارباح ،ان القيد هو عبارة اي شيء يحد من قدرة منظمات الاعمال في بلوغها الى هدف الربحية. فمن غير المنطقي ان تكون المنظمة الخالية من القيود لأنها في هذه الحالة ستحقق الارباح بشكل غير محدود .

5-2-3 : تتعامل نظرية القيود مع المنظمة كنظام مكون من مجموعة من الانشطة المترابطة بعضها مع ضمن سلسلة تكون فيها مخرجات نشاط معين هي مدخلات للنشاط الاحق . ان المخرجات النهائية للنظام ككل سوف تعتمد على مخرجات اضعف حلقة او محطة عمل ضمن حلقات المكونة للنظام ، وهذا يعني ان التسريع في اطلاق اوامر الانتاج بدون معالج القيد المتمثل بمحطة الاختناق لن يؤدي الى زيادة مخرجات النظام وانما الى بقاء تلك الاوامر كمخزون على شكل اعمال تحت التشغيل عند محطات الاختناق .

3-3 : خطوات تنفيذ نظرية القيود Steps to implement (TOC)

تسمى خطوات تنفيذ نظرية القيود بمنهجية goldratt في التحسين المستمر لكفاءة النظام في المنظمة وتتضمن المنهجية الخطوات أدناه و الموضحة بالشكل(4) (www.12manage.com/methods-goldratt).



الشكل (4)
الخطوات الاساسية لتطبيق نظرية القيود

المصدر : من اعداد الباحث

3-3-1 : تحديد القيود:- القيد او القيود عبارة عن محددات تعيق المنظمة كنظام متكامل في تحقيق الاستخدام الامثل لمواردها . وقد تكون هذه القيود مادية او غير المادية . وتتعلق القيود المادية او ما يعرف بقيود طاقة الموارد بطاقة المتاحة للمكائن او قوة العمل او في توافر المواد الاولية او قيود بفترة التوريد او ما يعرف بالمهل الزمنية الصناعية (LEAD TIME) عندما تكون هذه الاوقات اكبر من ما موجود لدى المنافسين عن وقت التسليم الفعلي المطلوب من قبل المستهلكين ، او قيود تسويقية مثل المحافظة على الزبائن الحالين او قدرة المنظمة في جذب عملاء جدد او خلق طلبات جديدة . اما القيود غير المادية وهي المتعلقة بالجانب السلوكي للعاملين في مقاومة التغير او تتمثل بالجانب الاجرائي او السياسات التي تعمل بموجبها المنظمة من حيث المرونة والقابلية على الاستجابة السريعة لمواكب التغييرات في بيئة ديناميكية كبيئة الاعمال . وخذا النوع من القيود تتصف بصعوبة قياسها وتحديدها.

وسنركز في بحثنا على قيد الطاقة المتاحة ونسب التلف وذلك بسبب توافر البيانات من ناحية ، ومن ناحية ثانية تمكين المنظمة من ادراك اهمية تطبيق نظرية القيود في ظل النتائج المعبر عنها بلغة الارقام .

ان بيئة الانتاج على سبيل المثال قد تتضمن قيود متنوعة كقيد في عملية التصميم للمنتوج او العمليات التحويلية او في مهارات العاملين او الطاقة الانتاجية مما يولد نقاط اختناق في بعض المحطات ووقت عاطل في محطات اخرى ، وبالتالي فان الانسيابية في عملية التدفق للنظام ككل ستكون مختلة. وهذا الاختلال سوف لن يزيد من مخرجات النظام باعتبار ان القيد المتمثل بالحلقة الاضعف (طاقة المحطة الحرجة) سيكون هو طاقة النظام الكلي .

3-3-2 : تحديد الكيفية التي من خلالها يتم تحقيق الاستخدام الافضل للقيد او محطة الاختناق في ظل الامكانيات الحالية ، اذا كان القيد متمثل بالمواد الاولية يجب العمل على تجنب اي التأخير في وصولها او زيادة في نسبة التلف المسموح بها. واذا كان القيد على شكل محطة اختناق فلا بد من تجنب عطل المكائن في تلك المحطة من خلال تفعيل برامج الصيانة الوقائية على سبيل المثال .

3-3-3 : توجيه كافة الموارد الأخرى لقرارات التغلب على القيد ، أي تعديل وضبط الانشطة الاخرى التي لا تعاني من الاختناق (Under load) في النظام وفق معطيات محطة الاختناق ،لان كفاءة النظام ككل تحدد بكفاءة محطة القيد . ان التعديل يمكن ان يتم من خلال الاستفادة من الموارد الفائضة وتوجيها الى محطة الاختناق او حتى لو تطلب الامر تقليل من سرعة الانتاج في المحطات ذات الوقت الفائض .

4-3-3 : التخلص من القيد وتصفيته باستخدام ادوات ادارية فعال للقيد من خلال زيادة الاستثمار في المحطة التي تمثل الحلقة الاضعف في النظام مثل زيادة ساعات العمل او قوة العمل او توفير مكائن ذات طاقة انتاجية اعلى او تعديل في اوقات الاعداد للمكائن الحالية وغيرها .

5-3-3 : العودة الى الخطورة رقم واحد للبحث عن القيد جديد يكون اقل تأثيرا من القيد الاول بما يساهم في التطوير المستمر لعمل المنظمة . ان العملية سيتم تكرارها بشكل مستمر انسجاما مع المبدأ الاقتصادي الذي يؤكد على ان الحاجات لدى المستهلك مطلقة وبالتالي تكون عملية التطوير لا تتوقف عند حدود معينة .

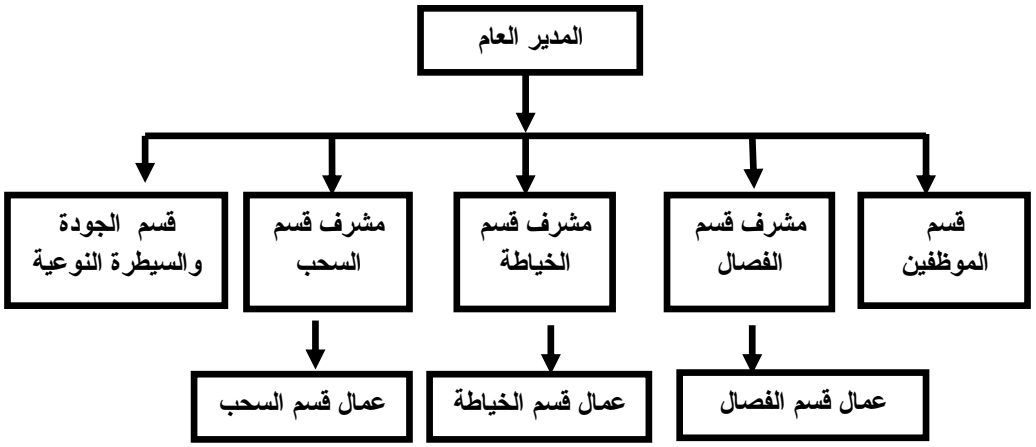
ولهذا فعلى الادارة بموجب نظرية القيود تركيز جهودها على المحطة الحرجة ومحاولة زيادة طاقتها الانتاجية من خلال تركيز وتوفير الموارد اللازمة لتجنب ظهور الوقت العاطل في هذه المحطة والذي سيؤثر في نهاية الامر على مخرجات النظام ككل. كما ان نظرية القيود تؤكد ان ازالة قيد واحد لا تعني الوصول الى مستوى الكمال وانما هي عملية مستمرة وتستلزم من الادارة البحث عن القيود الاخرى من خلال استعراض سلسلة التجهيز او الامدادات Logistics وقياس الاداء Performance Measurement و التفكير المنطقي Logical Thinking .

وتأسيسا على ما تقدم فان فلسفة نظرية القيود لا تقوم فقط على التخلص من القيود المتمثلة في نقاط الاختناق الموجودة فعلا في النظام الانتاجي وانما تمتد الى القيود الناتجة من عملية التطوير او المصاحبة لها مما يضفي بعدا ديناميكي في عملية التطوير .

ثالثاً - الجانب العملي

1- وصف النظام الانتاجي لمعمل رقم 7

يعد معمل رقم 7 احد المعامل التابعة لموقع بغداد المؤلف من ثلاثة ومواقع ويرتبط اداريا بالدائرة الفنية للموقع التابع للشركة العامة للصناعات الجلدية .تأسس المعمل في 1986/12/6 وبأشراف شركة بالي السويسرية لإنتاج الاحذية الرجالية . يتكون المعمل من ثلاثة اقسام انتاجية هي قسم الفصال والخياطة والسحب فضلاً عن القسم الاداري كما مبين في الشكل (5) الذي يمثل الهيكل الاداري لمعمل رقم/ 7 .



الشكل (5)
الهيكل التنظيمي لمعمل /7

المصدر: من اعداد الباحث

تتوزع القوى العاملة في المعمل على النحو الأتي :-

1-1 : قسم الادارة ويعمل به 5 موظفين بضمنهم مهندس يعمل كمدير للإنتاج في المعمل .

2-1 : قسم الفصال ويعمل به (11) عامل بضمنهم مشرف العمل الذي يؤدي دور العامل اضافة لوظيفته بالتوجيه والاشرف . ويقوم القسم بستة عمليات قص للجلد بمكائن القص واللويس فضلاً عن طبع الارقام ثم تجري عليها الفحص وترسل الى قسم الخياطة ما عدا عملية قص نصف كف صناعي يسلم الى قسم الجر. وتبلغ نسبة الوحدات المعابة .

3-1 : قسم الخياطة ويعمل بخ (29) عامل بضمنهم مشرف العمل الذي يؤدي دور العامل اضافة لوظيفته بالتوجيه والاشراف. في هذا القسم تجري (20) عملية خياطة بعضها يدوية واخرى آلية لتصنيع البستاية ثم تجري عليها الفحص وترسل الى قسم الجر .

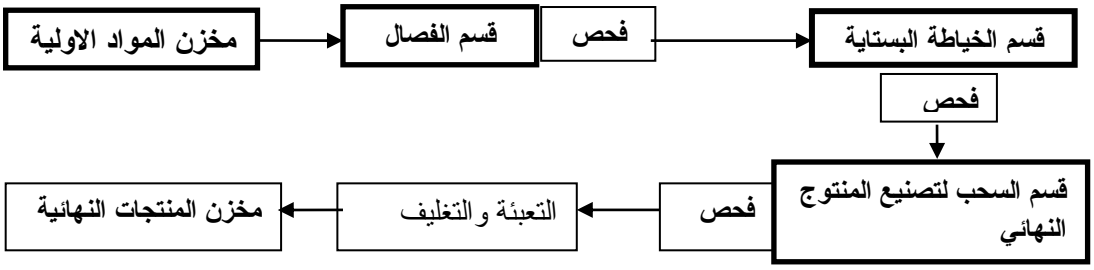
4-1 : قسم السحب او الجر ويعمل به (37)عامل بضمنهم مشرف العمل الذي يؤدي دور العامل اضافة لوظيفته بالتوجيه والاشراف. ويقوم القسم ب (22) عملية لتحويل البستاية الى منتوج نهائي (حذاء) ،ثم تجري عملية الفحص وتسلم المنتوج الى قسم التعبئة وتنقل بعد ذلك الى مخزن المنتجات النهائية .

5-1 : قسم الجودة ويعمل به (5) موظفين مرتبطين داريا بقسم الجودة والسيطرة النوعية موزعين بين الاقسام الانتاجية . ويعتمد قسم الجودة نسبة كعيب المسموح بها لجميع المنتجات وهي (2%) . الا ان من واقع المعايشة الميدانية و ما تعكسه سجلات المعمل بلغت نسب التلف في قسم القصال (6%) وقسم الخياطة (15%)وقسم الجر(2%) .

6-1 : عمال وقتيين عدد (2) يعملان في مجال التنظيف .

ان اغلب العاملين من اصحاب الخبرة بحكم طول مدة خدمتهم، الا ان المعمل لا يعتمد اسلوب العمل الجماعي وفرق العمل . كما ان مناقشة مشاكل العمل مناطة بالمشرفين دون الاخذ بآراء العاملين حيث يقوم كل عامل بانجاز ما كلف به دون التفاعل مع العاملين في الاقسام الاخرى على الرغم من ان الترتيب الداخلي للمعمل قائم على اساس المنتوج ،اذ ان العمليات التحويلية التي تعالج المواد الاولية تتابع حتى اكمال المنتوج النهائي وكما مبين في الشكل (6).

اما الشكل (7) يبين ملخص مخطط تدفق العملية (Flow Process Chart) او ما تعرف بخريطة المسار التكنلوجي لانتاج الاحذية الرجالية لمعمل /7 . تبدا العملية الانتاجية عند استلام الخطة الشهرية وتهيئة المواد الاولية من الجلد وقوالب والخيوط ومواد الصمغ في المخازن المواد ، وثم باستلام الادوات التي يحتاجها في انتاج الموديل ،حيث يجهز قسم الفصال بالسكاكين الخاصة بالموديل والتي تستخدم في عملية فصال الجلود بواسط المكبس ، ويقوم الخياطة باستلام الشابلوات التي تستخدم في عملية الماركة ، ويقوم قسم السحب باستلام القوالب .



الشكل (6)
مخطط سير العملية الانتاجية داخل المعمل /7

المصدر: من اعداد الباحث

القسم	نوع النشاط	الرمز	العدد	الوقت بالثانية	الوقت بالدقيقة
قسم الفصال	عملية	○	6	255	
	نقل	⇨	8	255	
	فحص	▭	1	66	
	انتظار	D	-	-	
	خزن	△	2	-	
المجموع				546	9.1 دقيقة
القسم	نوع النشاط	الرمز	العدد	الوقت بالثانية	
قسم الخياطة	عملية	○	20	1041	
	نقل	⇨	13	157	
	فحص	▭	1	39	
	انتظار	D	-	-	
	خزن	△	1	-	
المجموع				1237	20.6 دقيقة
القسم	نوع النشاط	الرمز	العدد	الوقت بالثانية	
قسم السحب	عملية	○	23	707	
	نقل	⇨	21	523	
	فحص	▭	1	28	
	انتظار	D	7	3307	
	خزن	△	1	-	
المجموع				4565	76.1 دقيقة
المجموع الكلي (وقت الدورة لإنتاج المنتوج النهائي)				6348	105.8

الشكل (7)
خلاصة المسار التكنولوجي لإنتاج الاحذية الرجالية في المعمل /7

المصدر : من اعداد الباحث باعتماد بيانات الملحق 2

يعتمد المعمل استراتيجية الانتاج حسب الطلب بسبب ظروف المنافسة من القطاع الخاص، وتعد خطة الانتاج للمعمل من قبل لجنة خاصة برئاسة معاون المدير العام للشركة ولكافة معامل موقع بغداد وعضوية مدراء التسويق والمالية وتخطيط الموديلات والسيطرة على المخزون . ويجري حساب كمية الانتاج المخطط بمعدل (1250) زوج اسبوعيا (بواقع 250 زوج يوميا) ويتم توزيع كميات الانتاج الاسبوعية على احجام الاحذية حسب الاوزان (1,2.3.3.2.1) موزع على الاحجام (40,41.42.43,44,45.46) كمية الانتاج الاسبوعية (1250) زوج على مجموع الاوزان (12)، وعليه ستكون الكميات من المنتجة اسبوعيا من الاحجام اعلاه (105,210,315,315,210,105) زوج .

يعمل المعمل بواقع (20) يوم عمل شهريا ،و يوم العمل (300 دقيقة يوميا) عبارة عن (8) ساعات يوميا مطروحا منها التوقفات المخططة باليوم 120 دقيقة (التوقفات المخططة مقسمة 30 دقيقة في بداية العمل 30 دقيقة استراحة و 60 دقيقة في نهاية اليوم) .

2- اعتماد نظرية القيود في تحسين كفاءة النظام الانتاجي في المعمل /7

2-1 : تحديد وتعريف القيد في النظام الانتاجي للمعمل /7 يعد مستوى الاستخدام ومستوى الكفاءة ونسب الانجاز لخطة الانتاج من المعايير الكمية التي تعكس كفاءة النظام الانتاجي ككل للمعمل ، وهنا لابد من حساب الطاقة التصميمة للمعمل والطاقة المتاحة والطاقة الفعلية .

الطاقة التصميمية باليوم = الوقت المتاح للإنتاج باليوم / وقت الدورة

= (6 ساعة * 60 دقيقة * 77 عامل) / (105.8) دقيقة = 262 زوج يوميا

الطاقة المتاحة يوميا = الطاقة التصميمية 262 – الطاقة الضائعة بسبب نسبة التلف المسموح به

= 262 – (262 * 2%) = 275 زوجاً يوميا

الطاقة المخططة باليوم = 250 زوجاً

اما الطاقة الفعلية وكما تعكسها سجلات وكشوفات قسم التخطيط وشعبة صرف المواد فقد بلغت لسنة 2013 (34194) زوج سنويا (المحلق 1)، أي بمعدل (142) زوج يوميا ،حيث ان عدد ايام العمل الفعلية في سنة 2013 كان مساويا (240) يوم عمل . وعلى ضوء ما تقدم فان الجدول (2) يُوشر الى ان مستوى الاستخدام (54%) ومستوى الكفاءة (55%) في حين مستوى الانجاز للخطة الانتاجية بلغ (50%) .

جدول (2)

مستويات الطاقة الانتاجية ومستويات الاستخدام والكفاءة والانجاز لمعمل /7 لعام 2013

الطاقة التصميمية زوج	الطاقة المتاحة زوج	الطاقة الفعلية زوج	الطاقة المخططة زوج	مستوى الاستخدام %	مستوى الكفاءة %	مستوى الانجاز %
1	2	3	4	5=3/1	6=3/2	7=3/4
262	257	142	250	54	55	50

المصدر: من اعداد الباحث باعتماد سجلات قسم التخطيط وشعبة الصرف في المعمل

من خلال تتبع سير العملية الانتاجية في المعمل فان القيد في النظام الانتاجي للمعمل يتمثل في عدم انتظام تدفق المواد بين الاقسام الانتاجية وبالتالي ظهور الوقت الضائع وتراكم العمل تحت التشغيل بين الاقسام وكما موضح في الجدول (3) والشكل (8). فقسم الفصال سينتج خلال اليوم (340) زوج ويدفعها الى قسم الخياطة . في حين ان قسم الخياطة يستطيع انتاج (359) زوج ، وبالنتيجة يظهر الوقت ضائع في قسم الخياطة بسبب عدد الوحدات المنتجة من قسم الفصال ، ويمكن حساب الوقت الضائع في قسم الخياطة كما يأتي :

الوقت الضائع في باليوم = الوقت المتاح للإنتاج للقسم باليوم – الوقت اللازم للإنتاج باليوم

= 8700 دقيقة عمل يوميا – (340 زوج * 20.6 دقيقة) = 1696 دقيقة عمل يوميا

اما العمل تحت الصنع الذي يتراكم امام قسم السحب يكون بسبب كون عدد الوحدات الواصلة من قسم الخياطة (340) زوجاً يوميا ، في حين قسم السحب لن يستطيع معالجة جميع هذه الوحدات لان طاقته الانتاجية اليومي تساوي (142) زوجاً باليوم . وبالتالي تظهر الوحدات المتبقية كعمل تحت التشغيل امام القسم . ويمكن حساب كمية العمل تحت الصنع عند قسم السحب كما يأتي :

العمل تحت التشغيل امام قسم السحب يوميا = المخرجات الفعلية لقسم الخياطة باليوم – المخرجات لقسم السحب باليوم

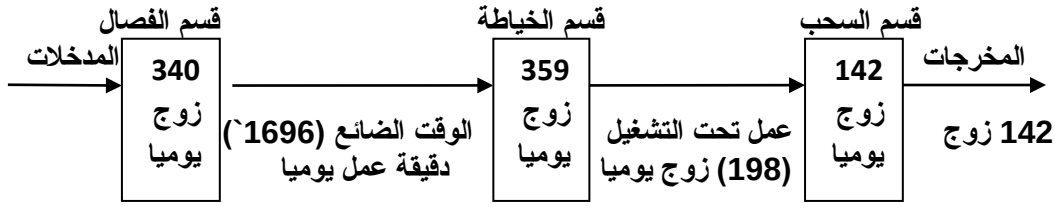
= (340) زوج يوميا –(142) زوج يوميا = (198) زوجاً يوميا

جدول (3)

سير تدفق الانتاج اليومي في المعمل /7

القسم	وقت الدورة	وقت العمل باليوم	عدد العمال	الوقت المتاح للإنتاج باليوم	الانتاج الكلي اليومي	نسبة التلف	الوحدات المعابة	الانتاج الصالح باليوم
	1	2	3	4=2*3	5=4/1	6	7=5*6	8=5-7
الفصال	9.1	300	11	3300	362	6%	22	340
الخياطة	20.6	300	29	8700	422	15%	63	359
السحب	76.1	300	37	11100	145	2%	3	142
المجموع	105.8		77					

المصدر : من اعداد الباحث



الشكل (8)

الوقت الضائع والعمل تحت التشغيل للنظام الانتاجي للمعمل

المصدر : من اعداد الباحث باعتماد بيانات الجدول (3)

2-2 : توجيه الموارد المتاحة للمعمل/7 لتغلب على القيد المتمثل بالمحطة الحرجة (قسم السحب) من خلال الموازنة بين الطاقة الانتاجية للأقسام الانتاجية الثلاثة ، بمعنى زيادة الوقت المتاح للإنتاج لقسم السحب، ان قوى العمل التي تتسم بالمرونة بحكم عامل الخبرة يمكنها ان تحسن مستوى الاداء للنظام الانتاجي بزيادة مخرجات النظام دون التغيير في اعدادها .

3-2 : تقرير وبيان كيفية تصفية القيد من خلال اعادة توزيع قوة العمل (77) عامل بين الاقسام الانتاجية بشكل تجريبي. ان قوى العمل التي تتسم بالمرونة بحكم عامل الخبرة يمكنها ان تسهم في تحسين انسيابية التدفق بين الاقسام الانتاجية للمعمل ، وبالتالي حل مشكلة الوقت الضائع والعمل تحت التشغيل . فعلى سبيل المثال لو تم نقل (4) عمال من قسم الفصال الى قسم السحب و (13) عامل من قسم الخياطة الى قسم السحب ليصبح عدد عمال في قسم الفصال (7) وفي قسم الخياطة (16) وقسم السحب (54) عامل وكما موضح بالجدول (4) .

جدول (4)

سير تدفق الانتاج اليومي في المعمل /7 بعد اجراء اعادة توزيع قوة العمل

القسم	وقت الدورة د	وقت العمل باليوم	عدد العمال	الوقت المتاح للإنتاج	حجم الانتاج باليوم	نسبة التلف	المعاب	الانتاج الصالح
	1	2	3	4=2*3	5=4/1	6	7=5*6	8=5-7
الفصال	9.1	300	7	2520	277	6%	17	260
الخياطة	20.6	300	16	5860	280	15%	42	238
السحب	76.1	300	54	19440	255	2%	5	250
المجموع	105.8		77	23100				

المصدر: من اعداد الباحث

4-2 : التخلص من القيد الاول وتصفيته

ان الترتيب المقترح في اعادة توزيع قوة العمل بين الاقسام الانتاجية للمعمل يسهم في ارتفاع مستوى الاستخدام الى (91%) ومستوى الكفاءة الى (93%) و مستوى الانجاز للخطة الى (95%) وكما موضح بالجدول (5) . ان سبب هذا التحسين يعود الى رفع مخرجات النظام الى (238) زوج بدلا من (142) زوج لان اقل معل انتاج يومي لأقسام المعمل هي الطاقة الانتاجية لقسم الخياطة والتي تمثل المحطة الحرجة في النظام والبالغة (238) زوج يوميا و كما موضح بالجدول (5).

جدول (5)

مستويات الاستخدام والكفاءة والانجاز لمعمل 7 بعد اجراء اعادة توزيع قوة العمل لسنة 2013

الطاقة التصميمية زوج	الطاقة المتاحة زوج	الطاقة الفعلية زوج	الطاقة المخططة زوج	مستوى الاستخدام (%)	مستوى الكفاءة (%)	مستوىالانجاز (%)
1	2	3	4	5=3/1	6=3/2	7=3/4
262	257	238	250	91	93	95

المصدر : من اعدا الباحث باعتماد بيانات الجدول (4)

5-2 : الانتقال الى القيد الثاني

من واقع التحليل والنتائج التي تم التوصل اليها في الفقرة أعلاه وكما يعكسه الجدول (5) فان القيد التالي في النظام الانتاجي للمعمل يتمثل في نسب الوحدات المعابة في قسم الخياطة والتي كانت (15%) . ان العمل من قبل المشرفين والعمال في هذا القسم على تقليل نسب المعيب الى (10%) كهدف قريب المدى من خلال التأكيد على عمال قسم الفصال بحجب الوحدات المعابة بسبب رداءة المادة الاولية او الاخطاء في عملية القص ، اضافة تجاوز الاخطاء الناتجة عن الانحرافات في عملية الخياطة وخصوصا الخياطة اليدوية. كل ذلك بالإمكان تحقيقه من خلال الارشاد من قبل المشرفين للعمال لزيادة اهتمامهم بالجودة باعتبار ان ظهور الوحدات المعاب هو هدر لجهدهم المبذولة وضياع للوقت والمال مما يؤثر على مستوى التكاليف وكفاءة النظام الانتاجي ككل. ان تقليل نسبة المعاب في قسم الخياطة الى (10%) من شانه يمكن المعمل من وصول مخرجاته من المنتجات النهائية الى (250) زوجاً يوميا وهو ما يعادل الكميات المخطط انتاجها بسبب تحسن مستوى الاستخدام والكفاءة للنظام الانتاجي ككل وكما موضح في الجدولين (6) و(7) .

جدول (6)

سير تدفق الانتاج اليومي في المعمل 7 بعد تحسين نسبة المعيب في قسم الخراطة

القسم	وقت الدورة د	وقت العمل باليوم	عدد العمال	الوقت المتاح للإنتاج	حجم الانتاج باليوم	نسبة التلف	المعاب	الانتاج الصالح
	1	2	3	4=1*2*3	5=4/1	6	7=5*6	8=5-7
الفصال	9.1	300	7	2520	277	6%	17	260
الخياطة	20.6	300	16	5860	280	10%	28	252
السحب	76.1	300	54	19440	255	2%	5	250
المجموع	105.8		77	23100				

المصدر : من اعداد الباحث

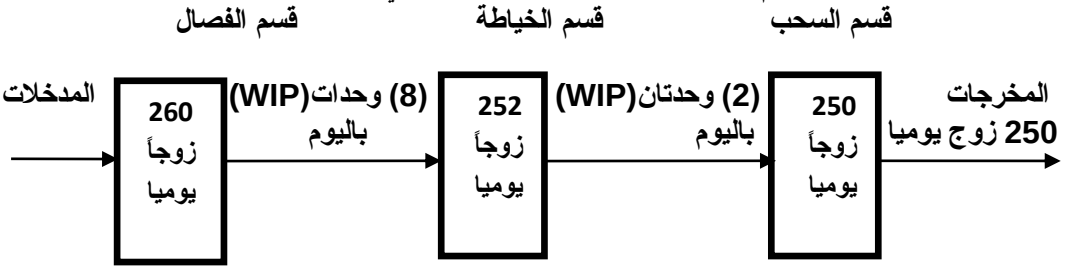
جدول (7)

مستويات الاستخدام والكفاءة والانجاز لمعمل 7 بعد تحسين نسبة المعيب في قسم الخراطة لسنة 2013

الطاقة التصميمية زوج	الطاقةالمتاحة زوج	الطاقة الفعلية زوج	الطاقة المخططة زوج	مستوى الاستخدام %	مستوى الكفاءة%	مستوى الانجاز %
1	2	3	4	5=3/1	6=3/2	7=3/4
262	257	250	250	95	97	100

المصدر : من اعداد الباحث باعتماد بيانات الجدول (6)

وتأسيسا على ما تقدم يتبين وكما موضح في الشكل (8) ان تطبيق نظرية القيود ساعد على تحسين انسيابية تدفق المواد خلال الاقسام الانتاجية بشكل كبير حيث تم القضاء على الوقت الضائع وتقليل العمل تحت التشغيل بين تلك الاقسام . وهذا ما يثبت فرضية الدراسة التي اعتمدت من قبل الباحث .



الشكل (8)

انسيابية تدفق المواد بعد تحسين نسبة المعيب في قسم الخراطة

المصدر: من اعداد الباحث باعتماد بيانات الجدول (6)

رابعا - الاستنتاجات والتوصيات

1- الاستنتاجات

ان اهم الاستنتاجات التي خرجت بها الدراسة ما يأتي :-

1-1 : تعد نظرية القيود على انها فلسفة ادارية قائمة على تحديد القيود في النظام والعمل على التخلص من تلك القيود لضمان تدفق كفؤ عبر سلسة التجهيز المكونة للنظام بما يسهم في تعظيم الارباح وبالتالي تعزيز القدرة التنافسية للمنظمة وضمان استمراريتها في بيئة الاعمال .

2-1 : تعتمد نظرية القيود منهجية التطوير المستمر للنظام الانتاجي من خلال مجموعة من الخطوات المنطقية بدا بتحديد وتعريف القيد في النظام ، وتوجيه كافة الموارد الأخرى لقرارات التغلب على القيد ،وبيان كيفية تصفية القيد، و التخلص من القيد وتصفيته والانتقال الى القيد التالي .

3-1 : يعاني المعمل من انخفاض في نسب الانجاز للخطة الانتاجية الموضوعة من قبل ادارة الشركة حيث بلغت (50%) ومعدل انتاج اليومي(142) زوجاً عن ما هو مخطط (250) زوجاً يوميا ، على الرغم كون الطاقة المتاحة للمعمل محددة ب(275) زوجاً يوميا .

4-1 : زيادة في نسب الوحدات المعابة في الاقسام الانتاجية وخصوصا في قسم الخياطة عن ما هو معتمد (2%) وذلك الى الاسباب الاتية :

- اعتماد الفحص البصري والشخصي للمنتجات

- ضعف الاهتمام من قبل العاملين لمنع العيوب وعدم وجود نظام حوافز تشجيعية في هذا المجال.

- انخفاض جودة المواد المجهز للمعمل .

- عدم توثيق الوحدات المعابة والبحث في اسباب ظهورها وتحديد الجهة المسؤولة .

5-1 : لقد ساهمت الطريقة المقترحة من قبل الباحث من خلال اعادة توزيع عمال المعمل على الاقسام الانتاجية فضلاً عن تقليل نسب التلف مقدار (5%) في قسم الخياطة دون الحاجة زيادة عدد العامل الكلي (77) عامل الى تحسين التدفق بين الاقسام الانتاجية ورفع مستوى الاستخدام والكفاءة في المعمل الى (95%) و (97%) ، وبالتالي تمكن المعمل من بلوغ الخطة بإنتاج (250) زوج يوميا.

2- التوصيات

على ضوء النتائج والاستنتاجات التي تم التوصل اليها تم صياغة مجموعة من التوصيات والتي من شانها ان تسهم في توفير الارضية المناسبة لتطبيق خطوات نظرية القيود لرفع كفاءة الاداء للنظام الانتاجي للمعمل.

1-2 : ضرورة ادراك ادارة والعاملين في الشركة والمعمل بفلسفة نظرية القيود باعتبارها من الادوات الادارية التي تمكن مستخدميها في تحديد معوقات التي ترافق عمل النظام الانتاجي وفقا لنظرية النظم باعتبار الاقسام الانتاجية هي عبارة عن سلسلة مترابطة مع بعضها البعض . وكفاءة عمل النظام ككل تعتمد على كفاءة عمل القسم (المحطة الحرجة) في في النظام .

2-2 : تطوير المهارات للعاملين في المعمل من خلال زجهم في دورات التدريبية وتدويرهم بين الاقسام لاكتساب الخبرة .اذ من شأن ذلك ان يسهم في معالجة نقاط الاختناقات التي تظهر اثناء عملية تنفيذ الخطة.

3-2 : عداد دراسة لتحديد الاجور والحوافز على ضوء عدد المهارات التي يمتلكها العامل لزيادة الدافعية للعمال في ورفع مستوى كفاءة الاداء وتحسين الجودة والمحافظة على المكائن وصيانتها .

4-2 : على المشرفين في قسم الجودة العمل على التأكيد بعدم السماح بمرور للوحدات المعابة من قسمي الفصال والخياطة على امل ان اكتشاف المعاب في قسم السحب ، فضلاً عن ضرورة توثيق الوحدات المعابة وتحديد اسباب التلف والجهة المسؤول عنه في كل قسم. والعمل بروح الفريق لتجنبه باعتباره هدر للمواد والمال والوقت المتاح لتنفيذ خطة الانتاج .

5-2 : وفي اطار الدراسات المستقبلية ضرورة تناول موضوع تكاليف الانتاج على مستوى الاقسام الانتاجية لتشخيص الهدر في النظام الانتاجي بشكل نقدي لتسهيل مهمة الادارة في تجاوز الخسارة وتقوية المركز المالي للمعمل .

المصادر

اولا: العربية

1- محمد زغلول ، جودة عبد الرؤف ،(2008) ، منظور انتقادي لنظرية القيود وتداعياتها المكتسبة في فكر المحاسبة الادارية ، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية ، كلية التجارة ،جامعة الاسكندرية ، المجلد 45 العدد الاول ، يناير ..

2- الكاشف، محمد يوسف ، (2001) : دراسة مقارنة لنظرية القيود واسلوب التحليل الحدي لاتخاذ قرارات المزيج الامثل للمنتجات ، مجلة الادارة العامة ،معهد الادارة العامة ،المجلد الحادي والاربعون ، العدد الثالث .

ثانيا : الاجنبية

1- **Harrington,H.J,(1999):"Business Process Improvement The Break Through Strategy for Quality, Productivity and Competitiveness " McGraw –Hill. Inc. USA.**

2- **Hilton, R., et al,(2002) "Cost Management ; strategies for Business Decisions" McGraw-Hill Higher Education", New York ,USA.**

3- **Hizer,J.,Render,B.,(2009):):" Operations management ",Flexible Ed. Prentice-Hall,New Jersey.**

4- **Jacobs, F.,Chase, B.,&Aqilano, J., (2009): "Operations and Supply management" 2th. : McGraw –Hill, Boston, USA.**

5- **Krajiewski, L. j. & Rizman, L.P. ,(2013) :"Operations Management : Process and supply chains" 10 th. Ed., New Jersey. USA.**

6- **Krajiewski, L.j.et al.(2002):"Operations Management: Strategy and Analysis,6th.ed.,Prentice- Hall, New Jersey**

7- **Polito ,T. et al.(2006): Using Theory of Constraints to improve competitiveness:an airline case study , International Journal of Operations & Production Management,Vol.16,No.1**

8- Russel,S., ,(2000):" Operations management " Multimedia Version, Prentice Hall Inc., New Jersey - Schroeder: (2007): "Operations Management, Contemporary Concepts & Cases" , McGraw –Hill. 3th. – ed., New York.
9- Schroeder: (2007) "Operations Management, Contemporary Concepts & Cases" , New York : McGraw –Hill. 3th. – ed.
10- Slack, N., Chamber, S., & Johnson. R., (2010):):" Operations management " 6th., Hall. New York .
11- Stevenson, W.J. , 2005, Operations Management, 8 th. ed., New York : McGraw – Hill/Irwin.
12- Tersine. R., (1980): " Operations and Production Management" Elsevier North Holland, Inc. New York, USA.

موقع الانترنيت

13- (www.12manage.com/methods-goldratt)

المحلق (1)

كميات الانتاج الفعلي و المخطط لسنة 2013

الشهر	المخطط		الفعلي	
	ايام العمل	الانتاج (زوج حذاء)	ايام العمل	الانتاج (زوج حذاء)
كانون الثاني	20	5000	20	2840
شباط	20	5000	20	2844
اذار	22	5500	22	2875
نيسان	21	5250	24	3458
ماي	22	5500	21	2999
حزيران	21	5250	20	2890
تموز	20	5000	17	2444
اب	23	5750	18	2633
ايلول	21	5250	20	2982
تشرين الاول	21	5250	21	2935
تشرين الثاني	19	4750	18	2596
كانون الاول	20	5000	19	2698
المجموع	250	62500	240	34194

الملحق (2)

المسار التكنولوجي لإنتاج الاحذية الرجالية في المعمل /7

قسم الفصال	وصف الانشطة	الوقت بالثانية
△	مخزن المواد الاولية	-
⇨	نقل المواد الاولية الى مكائن القص	120
○	قص2/1 اسطل كف صناعي	9
⇨	نقل الى قسم السحب	50
○	قص لا ستيك مضاعف + كتان	42
⇨	نقل الى قسم الخياطة	30
○	قص جلد طبيعي (وجه ، باشنة مضاعف ،ارخة)	90
⇨	نقل الى ماكنة اللويس	5
○	عملية قشط الجلد (اللويس) (وجه، باشنة مضاعف ،ارخة)	51
⇨	نقل الى نقطة فحص الجودة	5
○	عملية قص بطانه باشنة طبيعي قطعتين (اسطار)	48
⇨	نقل الى ماكنة طبع الارقام	5
○	طبع الموديل واليوم والاسبوع والسنة و الحجم	15
⇨	نقل الى نقطة فحص الجودة	5
▭	فحص وجه، باشنة واسطار مع عد وفرز وشد	66
⇨	نقل الى منطقة الخزن في محطة الفصال	5
△	خزن في محطة الفصال	-
قسم الخياطة	وصف الانشطة	الوقت بالثانية
⇨	نقل الحاويات من نقطة الفحص قسم الفصال الى طاولة الماركة	44
○	ماركة (وجه وباشنة	54
⇨	نقل الى ماكنة الزكزاك	6
○	خياطة الزكزاك ربط الباشنة	27

⇨	نقل الى طاولة البمبة و الكتان	24
○	تسخين و ولصق البمبة	21
○	لصق الكتان	21
⇨	نقل الى ماكنة خياطة الداير و الاسطار	10
○	خياطة داير الوجه على الكتان	27
○	خياطة درز الاسطار قطعتين	24
⇨	نقل الى ماكنة النقش	12
○	نقش الباشنة	72
○	نقش الوجه	54
⇨	نقل الى ماكنة خياطة الارخة	10
○	خياطة الارخة	54
⇨	الى طاولة تصميغ الوجه والباشنة	14
○	تصميغ الوجه للأجل التطواة	24
○	تصميغ الباشنة للأجل التطواة	36
⇨	نقل الى طاولات التشريح والتطواة	5
○	التشريح والتطواة الوجه يدويا	138
○	تطواه الباشنة يدويا	75
⇨	الى طاولة تثبيت اللاستيك	11
○	تصميغ وتثبيت اللاستيك على الباشنة يدوي	60
⇨	الى ماكنة خياطة الاسطار على الباشنة	5
○	خياطة الاسطار على الباشنة	54
⇨	الى ماكنة الاخم	5
○	خياطة الاخم وتركيب الباشنة على الوجه	120
⇨	الى طاولة تصميغ بطانة الباشنة	7
○	تصميغ بطانة الباشنة من الجوانب	45
⇨	نقل الى طاولة القص والقوارة	5
○	قص زوائد الكتان والبمبة	30
○	قوارة باشنة يدوي	69
○	حرق الخيوط	36
□	فحص وفرز	39
△	خزن تحت التشغيل في محطة الخياطة	--
قسم السحب	وصف الانشطة	الوقت بالثانية
⇨	نقل الى طاولة لصق الفورت	78
○	تشكيل كف على القالب	32
⇨	الى طاولة تصميغ الكف	5
○	تصميغ الكف من الخارج	29
⇨	الى نقطة القولبة	5
○	لصق الفورت في مؤخرة البستاية	25
○	قولبة الفورت بواسطة ماكنة القولبة	30
⇨	الى ماكنة التصميغ	5
○	تصميغ محيط البستاية	23
⇨	نقل الى عملية تشكيل البستاية	5
D	انتظار جفاف الصمغ	277
○	تشكيل البستاية بالقالب بمسمار يدويا	30
⇨	نقل الى جر المقدمة	5
D	تسخين	30
○	جر المقدمة برن	27
⇨	نقل الى ماكنة جر الجوانب	5
D	تسخين	30
○	جر جوانب الحذاء	24
⇨	نقل الى جر المؤخرة	5

	تسخين	30
	جر المؤخرة للحذاء	31
	الى ماكنة الخراطة	5
	الخراطة لتخفيف الجلد المطوي والنتوءات	31
	الى طاولة اللمبة	5
	تسخين اللمبة وتعديل وجه الحذاء	30
	الى مكائن الكاخد جام	5
	حك الجلد بواسطة مكائن الكاخد جام	28
	نقل الى ماكنة السيم	5
	تنعيم الجلد بواسطة السيم	20
	الى طاولة تصميغ اسفل الحذاء	5
	تصميغ اسفل الحذاء	20
	تصميغ النعل	25
	النقل الى المكبس	5
	انتظار لتجفيف الصمغ والتحمية	1800
	تسخين وتركيب النعل على الحذاء	54
	كبس بالماكنة	29
	انتظار ليتماسك ويجف التصميغ ويبرد النعل	840
	نقل الى طاولة التنظيف	23
	تنظيف الحذاء من الشوائب	90
	الى ماكنة قلع القالب	5
	قلع القالب من الحذاء	34
	نقل الى طاولة التحبير	5
	تحبير الحذاء بواسطة فرشاة	15
	الى طاولة لصق الاسطار	5
	لصق اسطار كف من الداخل	36
	نقل الى طاولة الفنش	5
	صبغ الحذاء	24
	نقل الى نقطة الفحص	7
	انتظار لجفاف الصبغ	300
	فحص وفرز	28
	تعبئة الحذاء بالكارتون	20
	نقل الى مخزن المنتجات الجاهزة	330
	مخزن المنتجات الجاهزة	-

.....

.....

.....