Zagazig J. Agric. Res., Vol. 44 No. (1) 2017 369-383

Home Economic Research

http:/www.journals.zu.edu.eg/journalDisplay.aspx?Journalld=1&queryType=Master

التصميم الأمثـــل لإتـــــزان خط الإنتاج لأحد مصانع الملابس الجاهزة لتقليل زمن التشغيل وزيادة الإنتاجية

سميحة عبدالله جلال عبدالله[1*]- أحمد على محمود سالمان[2]- أمال أحمد محمد محمود[1]- صفاء محمد جمال إبراهيم[1]

1- قسم علوم الأغذية- شعبة الاقتصاد المنزلي الريفي - كلية الزراعة - جامعة الزقازيق - مصر

2- قسم الغزل والنسيج والتريكو - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر

Received: 22/11/2016 ; Accepted: 25/12/2016

الملخص: يهدف البحث إلى تقديم نموذج لحل مشكلة إهدار الوقت في أحد مصانع الملابس الجاهزة وهو مصنع متخصص في إنتاج الـ (تي شيرت) فقط، ويعد ترتيب الآلات و تصميم اتزان خط الإنتاج من أهم عوامل حل المشكلة، وتم استخدام الماكينات المتخصصة في خط إنتاج الـ (تي شيرت) وتقييم مؤشرات الكفاءة واستخدام المعايير الإنتاجية من خلال موازنة العمليات داخل خط الإنتاج، وتم حساب أزمنة التشغيل لكل مرحلة باستخدام طريقة الميقات، وتقليل عدد القوى البشرية المستخدمة في خط الإنتاج مع تقليل زمن التشغيل للقطعة الملبسية، وأجرى البحث من خلال عدة مراحل وهي: مرحلة التحليل حيث تم تحليل العينة وخط الإنتاج ووصف الوضع الحالي للمصنع الذي أجريت به الدراسة، مرحلة التصميم لخط الإنتاج المقترح، والهدف منها هو عمل تصميم لخط إنتاج الـ (تي شيرت) والعمل على تقليل زمن التشغيل وزمن المناولة والعمالة المساعدة في المناولة، مرحلة اختبار وتقييم النظام المقترح، وقد توصلت النتائج إلى مدى تأثير تصميم خط الإنتاج على تقليل زمن التشغيل وذلك مع اختلاف ترتيب العمليات الإنتاجية حيث أنخفض زمن التشغيل وارتفعت معدلات الإنتاجية لخط الإنتاج وتم تقليل العمالة المساعدة من خلال ترتيب الماكينات، وتم وضع ثلاثة افتراضات للتشغيل وكان من أهم النتائج تقليل زمن التشغيل من (77 ثانية) في الافتراض الأول إلي (53 ثانية) في الافتراض الثاني وأيضا إلى (50 ثانية) في الافتراض الثالث، وتقليل عدد العمالة المناولة من اثنين في الافتراض الأول إلي واحد في الافتراض الثاني و الاستغناء عنهم في الافتراض الثالث، وزيادة الإنتاجية في الافتراض الثالث إلي 576 قطعة (تى شيرت) في الوردية عن الافتراض الثاني (الحالي المستخدم في المصنع) الذي كانت إنتاجيته 543 قطعة في الوردية وعن الافتراض الأول الذي بلغت إنتاجيته 374 قطعة فى الوردية.

الكلمات الإسترشادية: إتزان خط الإنتاج، الـ(تي شيرت)، الكفاءة الإنتاجية، الملابس الجاهزة.

المقدمة والمشكلة البحثية

تتعاظم معاني الإنجاز عندما تتضاءل الإمكانيات المتاحة وتتسارع التطورات والمتغيرات من حولنا عندها يزيد الاعتقاد بقدرة الموارد البشرية ودورها في إحداث التغيير المنشود، فنجاح أي منظمة مرتبط بنجاح أفرادها وكفاءتهم، ولزيادة الاهتمام بمصانع الملابس الجاهزة لابد من توفير الإمكانيات والموارد والآلات الحديثة التي تواكب العصر الحديث وذلك بهدف رفع الجودة وزيادة سرعة العملية الإنتاجية، وتعد إدارة الموارد البشرية وتنميتها و تعزيز استخدامات التكنولوجيا والتقنيات الحديثة في تحسين أدائها من العوامل المؤثرة في صناعة الملابس الجاهزة. كما أن تصميم خط الإنتاج غالباً ما يكون له تأثير كبير على تقليل وقت التشغيل داخل المصنع مما يؤدى إلى تقليل زمن تشغيل الموديلات داخل الخط مما يترتب عليه زيادة الإنتاجية وتقليل التكلفة. حيث أن خط الإنتاج أو"خط التجميع" هو مجموعة من المهام المتميزة التي تم تعيينها لمجموعة من محطات العمل المرتبطة معا من خلال آلية النقل، وتحدد كيفية تدفق وتسلسل عمليات التجميع من محطة لأخرى (Niaz and Palash, 2014)، ويستند توزيع الوظائف والآلات على هدف التقليل من سير العمل بين المشغلين لتقليل وقت التشغيل وبالتالي زيادة الإنتاجية، و"الإنتاجية" هي في الواقع دلالة للمقارنة بين قيمة النتائج المادية والمعنوية التي تتحقق في العملية الإنتاجية وقيمة العناصر المستخدمة في الإنتاج سواء كانت تلك العناصر مادية أو بشرية حيث أنها لا ترتبط فقط بالأداء الوظيفي كمنطق ذو علاقة بالأفراد العاملين بل أيضا ترتبط بمستوى التقدم الفني لوسائل إنتاج المواد الأولية المستخدمة من حيث الكم والكيف (المخرجات/المدخلات) شراره (2003)، ويتم استخدام تقييم الأداء للعمال لتقدير كفاءة أدائهم في العمليات الصناعية عبده (2008)، وتعتبر الإدارة الهندسية من الإدارات التي لها أهمية كبيرة داخل

***Corresponding author: Tel. :** +01066122776
E-mail address: Eng_Eldesoky@yahoo.com

مصانع الملابس الجاهزة لما لها من أهمية في إيجاد حلول للمشاكل التي تحدث أثناء الإنتاج داخل خطوط التشغيل وتعمل على تغيير شكل خطوط الإنتاج بما يساعد على تقليل زمن تشغيل المنتجات وذلك من خلال (بحوث تطوير المنتج)، ويتم ذلك بتخطيط العمليات، وبحوث العمليات، وإقامة وحدة تجريبية، وقياس الوقت المهدر، ويتم ذلك من خلال تخطيط الإنتاج ومراقبته، وتحسين ظروف التشغيل.

مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في كيفية زيادة الإنتاجية من خلال تقليل زمن التشغيل المهدر بين خطوط الإنتاج نتيجة عدم ترتيب الآلات والعمليات المختلفة وكذلك تقليل العمالة الزائدة والقوى البشرية المستخدمة داخل مراحل التشغيل لتقليل التكلفة الكلية للمنتج، لذلك تتمثل مشكلة البحث في الإجابة على التساؤلات التالية:

1- ما هو تأثير تصميم خط الإنتاج على زمن التشغيل.

2- ما هو تأثير تصميم خط الإنتاج على تقليل عدد العمال.

3- ما هو تأثير تصميم خط الإنتاج على زيادة الإنتاج.

أهمية البحث

1- يسهم هذا البحث في التعرف على طرق تقليل زمن التشغيل من خلال ترتيب العمليات في مصانع إنتاج الـ (تى شيرت).

2- يلقى هذا البحث الضوء على طريقة زيادة إنتاجية خط الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة.

3- الارتقاء بإنتاجية مصانع الملابس الجاهزة والوصول إلى أفضل إنتاجية.

4- تقليل العمالة داخل خط الإنتاج مع تقليل زمن التشغيل مما يعمل على تقليل تكلفة المنتج وزيادة ربحية المصنع.

أهداف البحث

1- تحقيق الاستفادة القصوى للعلاقة بين إمكانيات مصانع الملابس الجاهزة في مصر ومستوى أداء العمل داخل خط الإنتاج.

2- حل مشكلة إهدار الوقت عن طريق إعادة ترتيب العمليات داخل خط الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة.

3- سهولة تطبيق طرق تحديد الوقت لإنتاج القطعة الملبسية باستخدام "طريقة الميقات" (stop watch) داخل خط الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة.

4- تقليل العمالة المناولة داخل خط الإنتاج.

5- حساب الزيادة في الإنتاجية نتيجة استخدام الاتزان في تصميم خط الإنتاج.

منهج البحث

المنهج الوصفي والمنهج التحليلي.

حدود البحث

حدود مكانية

أحد مصانع الملابس الجاهزة بمحافظة الشرقية.

حدود زمنية

أستغرق البحث ووضع المقترحات ستة أشهر امتدت من (نوفمبر 2015م) إلى (إبريل 2016م).

فروض البحث

1- أن الافتراض الثالث (المقترح) هو الأفضل من حيث زمن إنتاج القطعة.

2- أن الافتراض الثالث (المقترح) هو الأقل والأفضل من حيث عدد العمال.

3- أن الافتراض الثالث (المقترح) هو الأعلى إنتاجية.

مصطلحات البحث

موازنة خط الإنتاج

هي توزيع كمية العمل إلى أجزاء متساوية بين العمال مع مراعاة تسلسل مراحل المنتج بترتيب معين لإنجازه (بسيوني، 2009).

الكفاءة الإنتاجية

يقصد بها كميه الإنتاج فى المصنع من حيث (مدى زيادته ونوعيته ومواصفاته) مع مراعاة الراحة النفسية والجسدية للعاملين بالمصنع وتقليل الفاقد من المواد الخام وترتيب الآلات والمعدات وتوفير الأموال والأفراد والصحة العامة فى فتره زمنيه قصيرة مع قله التكلفة في الإنتاج بصفه عامة (بسيونى، 2009).

الـ (تي شيرت)

هو نوع من الملابس التي يتم ارتداءها بإدخالها عن طريق الرأس لتقوم بتغطية الجزء العلوي من الجسم، وعادة يكون الـ (تي شيرت) بدون ياقة و بدون جيوب، وله رقبة دائرية، و أكمام قصيرة، وبالنسبة للأكمام فأن طولها يكون بين الكتف والكوع، وعادة ما يكون الـ (تي شيرت) مصنوع من القطن أو خليط من القطن والبوليستر، ويمكن أن يتم تزيين الـ (تي شيرت) بكتابات أو صور، كما يمكن أن يستخدم في الدعاية، وفي الأصل كان الـ (تي شيرت) يلبس كقميص داخلي، إلا إنه الآن عادة ما يلبس على إنه الرداء الخارجي (https://ar.wikipedia.org/wiki).

الملابس الجاهزة

هي السلعة الجاهزة من الخامات المختلفة التي تغطى أجزاء الجسم سواء كانت تستخدم خارج المنزل أو داخله، ويمكن الحصول عليها من الأسواق تامة الصنع، وتقوم بإنتاجها المصانع الخاصة بإنتاج الملابس آليا (محمود، 2009).

الدراسات السابقة

تهدف دراسة Eisentein (1992) إلى وصف خط الإنتاج المستخدم في صناعة الملابس الذي يتحرك فيه عدد من العاملين بين عدد من المراحل، وتسع كل عامل قاعدة بسيطة تحدد ما يتم عمله في المرحلة التالية أثناء القيام بتشكيل خط الإنتاج "production line" كنظام ديناميكي منتظم حيث أنه إذا كأن للعمال نفس المهارة فسوف يكون معدل الإنتاج قريباً من أكبر معدل ممكن وإذا أختلف العمال في مهاراتهم يكون من الأفضل أن يتم ترتيب العمال من الأبطئ إلى الأسرع. وقد توصلت الدراسة إلى أنه عند ظهور نوع من التخصص الثابت للعمل وذلك بشكل تلقائي وداخل هذا التخصص الثابت يقوم كل عامل بتكرار نفس مرحلة خط الإنتاج ويكون معدل الإنتاج ثابت، وعلاوة على ذلك إذا كان للمراحل مقادير مختلفة من العمل سنجد أن العمال في التخصص الظاهر يساهمون جميعهم في نفس وقت العمل بالنسبة لإنتاج كل وحدة، وإذا لم يتم ترتيب العمال ذوى المهارة غير المتماثلة من الأبطئ إلى الأسرع فنلاحظ أن ديناميكية النظام تظهر سلوكاً معقدا وغير متوقع.

دراسة نجم الدين (1995) والتي هدفت إلى: تحديد الصعوبات التي تواجه خطوط إنتاج مصانع الملابس الجاهزة ذات الإنتاج الموحد خلال الدراسة والتحليل لتلك الصعوبات والتعرف على أبعادها للمساهمة في تطوير العمل داخل هذه الخطوط، والتعرف على المشاكل من خلال التحليل الصحيح لهذه المشاكل والتي تواجه خطوط إنتاج مصانع الملابس الجاهزة موضوع الدراسة، وأيضا التعرف على الأسلوب العلمي لنجاح هذه البنود حيث أن هذه الجزئية من داخل المصانع لم تلق العناية الكافية بالدراسة رغم أهميتها، وتحليل هذه الصعوبات مع بيان أسبابها وتقديم الاقتراحات والتوصيات المناسبة لتجنبها.

توصلت الدراسة إلى: تحديد كل من عملية الجدولة في صناعة الملابس الجاهزة والمحاور الرئيسية لها مع كيفيه تقدير كفاءة الطرق المختلفة للجدولة لكى تقوم الجهات المختصة بتعديل خطط عمليات الإنتاج بناء على الإمكانيات المتاحة والمهام الخاصة بعملية الجدولة وأيضا أهدافها، من خلال استخدام طرق جدولة كفء يمكن من خلالها تحديد أزمنة الأداء وتوقيتات البدء والانتهاء للعمليات في مراحل ومواضع الأداء المختلفة وترتيب وتنفيذ العمليات من حيث التوالي والتوازي وتخصيص أو تحميل أعباء العمل على الموارد المتاحة البشرية والمادية، وتحديد أنظمة الإنتاج في مصانع الملابس الجاهزة تبعاً للمواصفات التشغيلية الخاصة بكل نظام من خلال مجموعة عناصر متكاملة وتحليلها، ودراسة العمل الأساسي في صناعة الملابس الجاهزة كجزء من المصنع لكي تساعد كل عضو من أعضاء الإدارة التنفيذية في المصنع على اتخاذ القرار وفهم الخدمات المتاحة من خلال هذه الدراسة.

دراسة نجم الدين (1998) تناولت طرق قياس وتحسين إنتاجية مصانع الملابس الجاهزة في مصر لتحقيق اتفاقية الجات وذلك من خلال دراسة مفاهيم وأساليب القياس المختلفة والعوامل المؤثرة على زيادة وانخفاض الإنتاجية وكذلك تشخيص المشاكل الإنتاجية وكان من أهم أهدافها اقتراح خط لتحسين الإنتاجية.

توصلت الدراسة إلى إتباع الخطة المصممة لتشخيص مشكلات الإنتاجية واختبار طرق التحسين المقترحة للتنفيذ والتي تساعد على زيادة الإنتاجية وذلك عن طريق إحدى النقاط التالية: زيادة المدخلات يؤدى إلى زيادة المخرجات ولكن بنسبة أكبر مما يساهم في تحسين الإنتاجية، ثبات نسبة المدخلات مع زيادة نسبة المخرجات يساعد على زيادة معدلات الإنتاجية، خفض نسبة المدخلات مع ثبات نسبة المخرجات يؤدى أيضاً إلى زيادة الإنتاجية، وأن دخول مصر في المعاهدات الدولية متعددة الأطراف بهدف تحرير العلاقات التجارية المنبثقة من مبدأ حرية التجارة الخارجية، يلزمها بتحسين مؤشراتها الإنتاجية في مجال صناعة الملابس الجاهزة والذي يتطلب حصول أكبر قدر ممكن من مصانع الملابس الجاهزة على شهادات الجودة العالمية في الارتقاء بمستوى المنتجات والقدرة على المنافسة من خلال تحقيق المواصفات القياسية العالمية واستغلال الميزات النسبية لدى مصر.

دراسة على (2001) التي هدفت إلى تخفيض نقل ومناولة المواد وتخفيض الوقت اللازم للعملية الإنتاجية وخفض مقدار الاستثمارات في العدد والآلات وتحقيق أفضل استخدام لمساحة المصنع وتحقيق أفضل استخدام للطاقة البشرية. توصلت الدراسة إلى إمكانية إدخال تحسينات على خطوط الإنتاج بالمصانع وإمكانية استخدام شبكة الأعمال لتحسين الأداء كما أتضح إمكانية إدخال تعديلات على دراسة العمل لتقليل فاقد الإنتاج.

دراسة مصطفى (2003) تهدف إلى تنفيذ برنامج على الحاسب الآلي يعتمد على تطبيق أساليب ونظم الإدارة الحديثة لتحليل مدخلات العملية الإنتاجية وتخفيض نسبة الفاقد في الماكينات والعمالة ورفع كفاءة العملية الإنتاجية، وحساب إتزان خط الإنتاج عند اختلاف المنتجات والموديلات ومتغيرات الإنتاج، والقدرة على تحليل النتائج إحصائياً للمفاضلة بينها، وخفض الوقت المستغرق في إعداد وترتيب خطوط الإنتاج، ودراسة العوامل المؤثرة

على فاقد الاتزان (كمية الإنتاج – زمن الوردية – شكل الخامة – شكل الموديل – نسب خليط الخامات – نسب خليط الموديلات). توصلت الدراسة إلى إمكانية البرنامج المنفذ للامتداد إلى أي نوعيات أخرى مشابهة من حيث نظام الإنتاج (خطوط التحضيرات الفرعية)، والبرنامج المنفذ يؤدى إلى استغلال العاملين بصورة كاملة حسب كفاءتهم، وخفض وقت الإعداد والتجهيز لخطوط الإنتاج، وعدم حدوث اختناق في خطوط الإنتاج بالإضافة إلى اختصار توقيت المشاكل داخل الخطوط.

دراسة سعيد وحافظ (2002) تناولت تخطيط ماكينات الحياكة داخل صالات الإنتاج بمصانع الملابس الجاهزة، وتوصلت الدراسة إلى: تحقيق أقصى استفادة ممكنة لتسهيل عملية الإنتاج من خلال الوضع الأمثل للماكينات وتحديد خصائص الإنتاج التي تحدد خطوات الإنتاج والماكينات المستخدمة من خلال دراسة الزمن الذي تستغرقة كل مرحلة من مراحل الإنتاج.

دراسة مرسي (2002) تناولت دراسة أنواع خطوط الإنتاج ومميزات وعيوب كل نظام كما قام الباحث بإعداد برنامج تطبيقي لتنظيم خطوط إنتاج الـ (تي شيرت) الرجالي، وأهم النتائج التي توصل لها الباحث من خلال إدخال طول وعرض صالة الإنتاج يعطى إجمالي عدد الماكينات في خط الإنتاج وكذلك تسلسل المراحل الإنتاجية وزمن كل مرحلة، ونوعية الماكينات المستخدمة مع إعطاء شكل التداول داخل خط الإنتاج والماكينات المستخدمة من خلال دراسة الزمن الذي تستغرقه كل مرحلة من مراحل الإنتاج.

دراسة ماضي (2002) تهدف إلى استخدام تكنولوجيا الماكينات الحديثة، والوصول بالإنتاج إلى درجه إنتاجية مناسبة حيث تكون خطوط الإنتاج مجهزة ولها نظام إنتاجي معين، وخفض زمن الإنتاج وتجنب فقده من خلال الجودة، تحقيق مستوى فني متقدم تسلكه صناعة الملابس الجاهزة لتوفير الوقت والجهد والتكلفة على المنتجات من الملابس الجاهزة في ضوء الإمكانيات المتاحة داخل هذا المصنع.

توصلت الدراسة إلى ضرورة دراسة العمل الأساسي في صناعة الملابس الجاهزة كجزء من المصنع لكي تساعد كل عضو من أعضاء الإدارة التنفيذية في المصنع على اتخاذ القرار وفهم الخدمات المتاحة من خلال هذه الدراسة، التخطيط المناسب لموضع الأداء لتوفير الوقت والجهد والتكلفة على المنتجات من الملابس الجاهزة، تحديد عناصر زمن عملية الإنتاج الكلية التي تختلف النسب الزمنية لكل منها إلى إجمالي زمن العملية من منظمة لأخرى وبحسب طبيعة عملية الإنتاج ومدى فاعلية إدارة هذه العملية، توجد بعض الاختناقات في مراحل إنتاج القطعة نتيجة لأن هذه المرحلة على ماكينة واحده تؤدى إلى وجود تكدس في المرحلة التالية، عدم تنظيم الماكينات حسب الخطوات المتتالية للقطعة مما يودى إلى احتياج لعمالة أكثر للمناولة، كلما كانت العمالة متخصصة في أداء مرحلة معينة من القطع المنتجة كلما ارتفعت جودة المرحلة التي تقوم بها وبالتالي الجودة النهائية للقطعة، يوجد اختلاف واضح في زمن كل مرحلة من مصنع لأخر ويرجع ذلك إلى العمالة التي تقوم بهذه المرحلة، أفضل أسلوب لتنفيذ القطعة هو عمل تخطيط لها قبل نزولها إلى خط الإنتاج، لضمان عدم تكدس الشغل في مراحل عن مراحل أخرى لإنتاج القطعة، ودراسة زمن كل مرحلة حتى يمكن تعويض المرحلة التي تأخذ وقت أطول بعدد أكبر من الماكينات عن التي تستغرق وقت أقل.

الأسلوب البحثي

عينة الدراسة

تحددت عينة الدراسة بإحدى مصانع الملابس الجاهزة المتخصصة في إنتاج الـ (تي شيرت) حيث تم اختيار عينة الدراسة بناءاً على مشكلات موجودة في المصنع أما عن أسباب اختيار عينة الدراسة فهو لتقليل زمن الإنتاج داخل خطوط الإنتاج وتقليل الزمن المستغرق في عمليه المناولة وتقليل عمال المناولة وبالتالي زيادة الإنتاجية.

خطوات الدراسة العملية

- حساب الوقت المستغرق لكل عملية من العمليات التي تتم أثناء إنتاج الـ (تى شيرت) ومن ثم معرفة كفاءة العامل.
- عمل موازنة لخط الإنتاج وإعادة النظر فى تسلسل العمليات من أجل توفير وقت إنتاج الـ(تى شيرت) وتوفير وقت المناولة وكذلك توفير مساحة تكفى لأنشاء خط إنتاج أخر.
- تصميم الإتزان في خط الإنتاج لخطوط الحياكة في مصانع الملابس الجاهزة.
- تقليل العمالة المناولة داخل خط الإنتاج.

وتعد موازنة خط الإنتاج هي الأداة الفعالة لتحسين الإنتاجية لخط التشغيل والعمل على الحد من الأنشطة المضافة غير ذات القيمة ويركز هذا البحث على تحسين الكفاءة العامة لخط التجميع عن طريق الحد من الأنشطة غير المستخدمة حيث يتم توزيع عبء العمل في كل محطة من محطات العمل داخل خط الإنتاج حيث تشمل المنهجية المعتمدة على احتساب دورة العمل ووقت العملية من أجل تحسين الكفاءة وزيادة الإنتاجية.

الخطوات الإجرائية لإعداد النظام المقترح

1- مرحلة التحليل 2- مرحلة تصميم خط الإنتاج 3- مرحلة اختبار وتقييم النظام المقترح.

لإنتاج القطعة الملبسية الـ (تي شيرت)، يتم عمل التصميم للقطعة ثم يتم قصها وتجميعها في حزم من أجل تشكيل القطعة، وكانت المشكلة الرئيسية في خط الحياكة هي كيفية تدفق قطع الـ (تي شيرت) داخل خطوط الإنتاج، ثم كيف يتم تقليل زمن الإنتاج في بعض المحطات داخل خط الإنتاج وتقليل زمن المناولة مع تقليل عمالة المناولة في خط الإنتاج بحيث يتم ترتيب العمليات لعمل الاتزان داخل خط الإنتاج بالإضافة إلى زيادة الإنتاجية.

مرحلة تحليل عينة الدراسة

المقاسات المختلفة للـ (تى شيرت)

ويتم العمل وفقاً لجدول 1 الذي يوضح المقاسات الخاصة بالـ (تي شيرت) وذلك لمتابعة الجودة بعد الانتهاء من عمليات التجميع للـ (تي شيرت)، ورفع الأوقات باستخدام طريقة الميقات وتحليل مراحل الإنتاج.

الماكينات المستخدمة

يستخدم ثلاثة أنواع من الماكينات وهى ماكينة حياكة سينجر(s) وماكينة أوفر(v) وماكينة اورليه (o) لإنتاج الـ (تى شيرت) .

خطوات عملية حياكة الـ (تي شيرت) مع توصيف الرسم

تقوم عمليات الإنتاج على ثلاثة عشر عملية متعاقبة من بداية خط الإنتاج إلى عملية التعبئة والتغليف حيث يبين شكل 1 العمليات الكاملة التي تمر بها قطعة الـ (تي شيرت) وتتكون من:

1- تحضير التكت. 2- تحضير الرب. 3- تجميع الكتف. 4- تركيب الرب. 5- ثنى وتثبيت الياقة.6- تركيب الكمين. 7- تركيب شريط الياقة. 8- تقفيل الجنبين والتكت.9- أورليه الذيل.10- أورليه الكم. 11- الكي. 12- الجودة. 13- التعبئة.

- الزمن تم حسابه بواسطة طريقه الميقات (stop watch) لكل مرحله من مراحل إنتاج الـ(تى شيرت)

مرحلة تصميم خط الإنتاج

للحصول على التخطيط الجيد لخط الإنتاج تم استخدام ثلاثة افتراضات لخط الإنتاج مستعيناً بتغيرات في بعض أماكن الماكينات وتجميع العمليات وتقسيم العمليات في إنتاج الـ (تي شيرت) حتى يتم عمل مقارنة بين خطوط الإنتاج الثلاثة وذلك للوصول إلى خفض أوقات الإنتاج والمناولة وتقليل العمالة وذلك بالعمل على تقليل الحركة والمناولة أثناء عملية الإنتاج.

الافتراض الأول لخط الإنتاج السابق للـ (تي شيرت)

وفى هذا الافتراض سوف نعرض ترتيب عمليات خط إنتاج الـ(تي شيرت) على حسب ترتيب عمليات تصنيع الـ (تي شيرت) ونوع الماكينات المستخدمة في التصنيع كما هو موضح بجدول 2 وشكل 2.

يبدأ خط الإنتاج بمرحلة تحضير التكت باستخدام ماكينة سينجر ثم مرحلة تحضير الرب باستخدام ماكينة أوفر ثم بعد ذلك مرحلة تجميع الكتف باستخدام ماكينة أوفر ثم مرحلة تركيب الرب باستخدام ماكينة سينجر ثم مرحلة ثنى وتثبيت الياقة باستخدام ماكينة أورليه ثم تليها مرحلة تركيب الكمين باستخدام ماكينة أوفر ثم مرحلة تركيب شريط الياقة استخدام ماكينة أورليه ثم مرحلة تقفيل الجانبين والتكت بواسطة ماكينة أوفر ثم مرحلة أورليه الذيل باستخدام ماكينة أورليه ثم مرحلة أورليه الكم باستخدام ماكينة أورليه ثم عمليه الكي باستخدام مكواة بخار ثم عملية الجودة ثم مرحلة التعبئة في هذا الخط نحتاج عاملان مناوله العامل الأول لمناوله التكت بعد تحضيره إلى العامل المسئول عن عمليه تقفيل الجانبين وتركيب التكت والعامل الأخر لمناوله الرب بعد تحضيره إلى العامل المسئول عن عمليه تركيب الرب وبالتالي فنحتاج إلى ثلاثة عشر عاملا لماكينات التشغيل وعاملين للمناولة.

الافتراض الثاني (خط الإنتاج الحالي المستخدم في المصنع

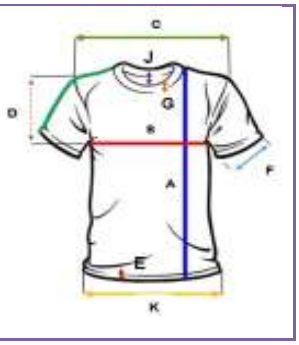
وفى هذا الافتراض سوف نعرض ترتيب العمليات لخط إنتاج الـ (تي شيرت) وهو الترتيب الحالي لخط إنتاج المصنع على حسب ترتيب تصنيع الـ(تي شيرت) ونوع الماكينات المستخدمة في تصنيع الـ(تي شيرت) وذلك باستخدام الأزمنة لكل عملية وتحديد نوع الماكينة المستخدمة لكل عملية داخل خط الإنتاج.

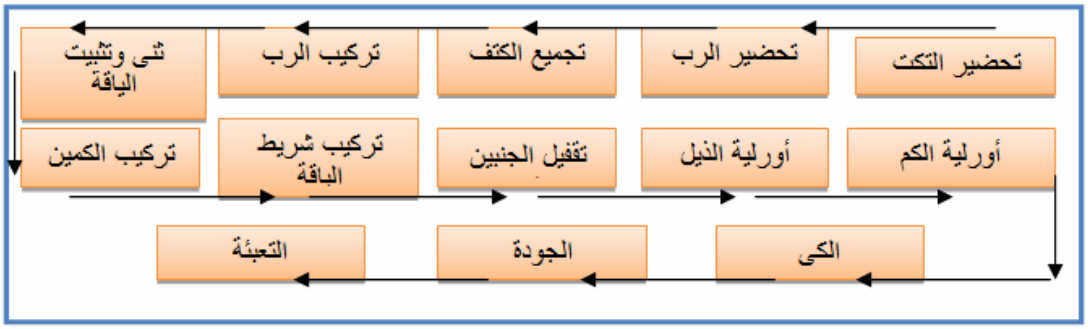
حيث يتضح لنا الترتيب الحالي لخط إنتاج المصنع وفيه تم دمج مرحلتي تحضير الرب وتجميع الكتف معا كذلك تم تجميع مرحلتي تركيب الرب وتحضير التكت معا باستخدام ماكينة واحده ليتكون خط الإنتاج الحالي من 5 ماكينات أوفر و4 ماكينات أورليه بالإضافة إلى ماكينة واحده سينجر.

يوضح جدول 3 وشكل 3 الترتيب الحالي لخط إنتاج الـ(تي شيرت) في المصنع محل الدراسة حيث يبدأ خط الإنتاج بمرحلة تحضير الرب وتجميع الكتف ثم مرحلة تركيب الرب وتحضير التكت ثم مرحلة ثنى وتثبيت الياقة ثم مرحلة تركيب الكم الأيمن وتليها مرحلة تركيب الكم الأيسر ثم مرحلة تركيب شريط الياقة ثم مرحلة تقفيل الجنب وتركيب التكت ثم مرحلة تقفيل الجنب الأخر ثم مرحلة أورليه الذيل ثم مرحلة أورليه الكم ثم عمليه الكي ثم الجودة والتعبئة. ويتطلب خط الإنتاج هذا إلى عامل مناوله واحد لنقل التكت بعد تحضيره إلى العامل المسئول عن تقفيل الجنب والتكت وبالتالي فإن خط الإنتاج يتطلب عدد ثلاثة عشر عاملا للماكينات وعامل واحد للمناولة.

جدول 1. المقاسات المختلفة لـ (تي شيرت)

K	J	G	F	E	D	C	B	A	
8	17	3	16	2.5	20	44	46	63	**S**
9	19	3	19	2.5	25	52	54	73	**M**
9	19	3	20	2.5	26	54	56	75	**L**
10	20	3	21	2.5	27	56	58	78	**XL**
10	20	3	22	2.5	28	58	60	80	**X XL**

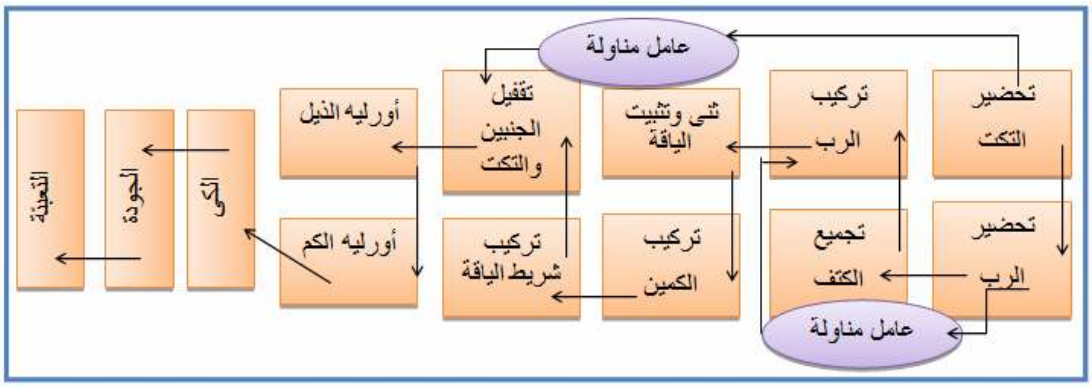




شكل 1. مراحل خط إنتاج الـ (تى شيرت)

جدول 2. ترتيب العمليات وأنواع الماكينات المستخدمة في مراحل تصنيع ال (تى شيرت) للإفتراض الأول

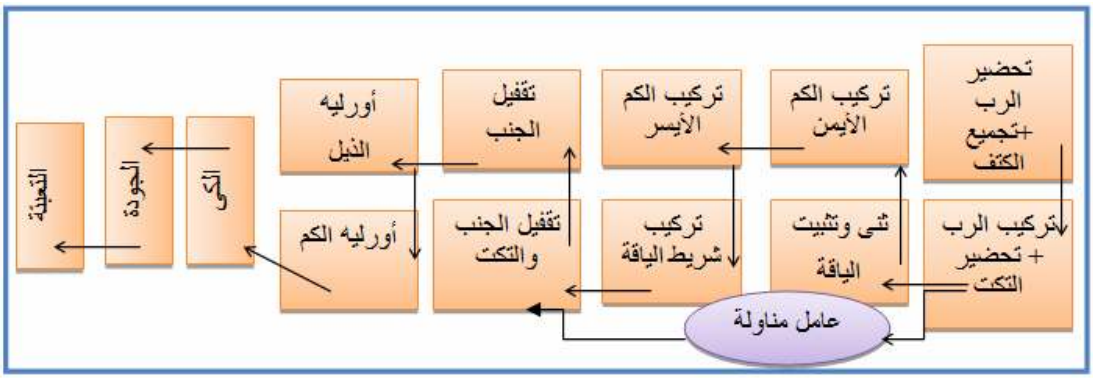
الترتيب	أسم العملية	نوع الماكينة
A	**تحضير التكت**	سنجر (S)
B	**تحضير الرب**	أوفر (V)
C	**تجميع الكتف**	أوفر (V)
D	**تركيب الرب**	سنجر (S)
E	**ثنى وتثبيت الياقة**	أورليه (O)
F	**تركيب الكمين**	أوفر (V)
G	**تركيب شريط الياقة**	أورليه (O)
H	**تقفيل الجنبين والتكت**	أوفر (V)
I	**أورليه الذيل**	أورليه (O)
J	**أورليه الكم**	أورليه (O)
K	**الكى**	مكواة بخار
L	**الجودة**	
M	**التعبئة**	مسدس تعبئة



شكل 2. خط إنتاج الـ (تي شيرت) للافتراض الأول

جدول 3. ترتيب العمليات وأنواع الماكينات المستخدمة فى مراحل تصنيع الـ (تى شيرت) للإفتراض الثاني

الترتيب	أسم العملية	نوع الماكينة
A	**تحضير الرب +تجميع الكتفين**	أوفر (V)
B	**تركيب الرب + تحضير التكت**	سنجر (S)
C	**ثنى وتثبيت الياقة**	أورليه (O)
D	**تركيب الكم الأيمن**	أوفر (V)
E	**تركيب الكم الأيسر**	أوفر (V)
F	**تركيب شريط الياقة**	أورليه (O)
G	**تركيب الجنب والتكت**	أوفر (V)
H	**تقفيل الجنب**	أوفر (V)
I	**أورليه الذيل**	أورليه (O)
J	**أورليه الكم**	أورليه (O)
K	**الكي**	مكواة بخار
L	**الجودة**	
M	**التعبئة**	مسدس تعبئة



شكل 3. خط إنتاج الـ (تي شيرت) للافتراض الثانى(خط الإنتاج الحالي)

الافتراض الثالث (المقترح) لخط إنتاج الـ(تي شيرت)

وفى هذا الإفتراض سوف نعرض ترتيب عمليات خط الإنتاج للـ(تي شيرت) حسب ترتيب مراحل التصنيع ونوع الماكينات المستخدمة له وذلك باستخدام حساب الأزمنة لكل عملية وتحديد نوع الماكينة المستخدمة لكل عملية داخل خط الإنتاج مع دمج بعض العمليات وتقسيم بعض العمليات الأخرى.

ويوضح جدول 4 وشكل 4 ترتيب العمليات داخل الخط المقترح، حيث يبدا خط الإنتاج المقترح بمرحلة تحضير الرب وتقفيل الكتف ثم مرحلة تركيب الرب ثم مرحلة ثنى وتثبيت الياقة وتحضير التكت ثم مرحلة تركيب الكم الأيمن ثم مرحلة تركيب الكم الأيسر وتليها مرحلة تقفيل الجنب وتركيب التكت ثم مرحلة تقفيل الجنب الأخر ثم مرحلة تركيب شريط الياقة ثم مرحلة أورليه الذيل ثم مرحلة أورليه الكم ثم مرحلة الكى ومرحلة الجودة ومرحلة التعبئة وبالتالي فأن خط الإنتاج يحتاج إلى ثلاثة عشر عاملا فقط لخط الإنتاج.

مرحلة اختبار وتقييم النظام المقترح

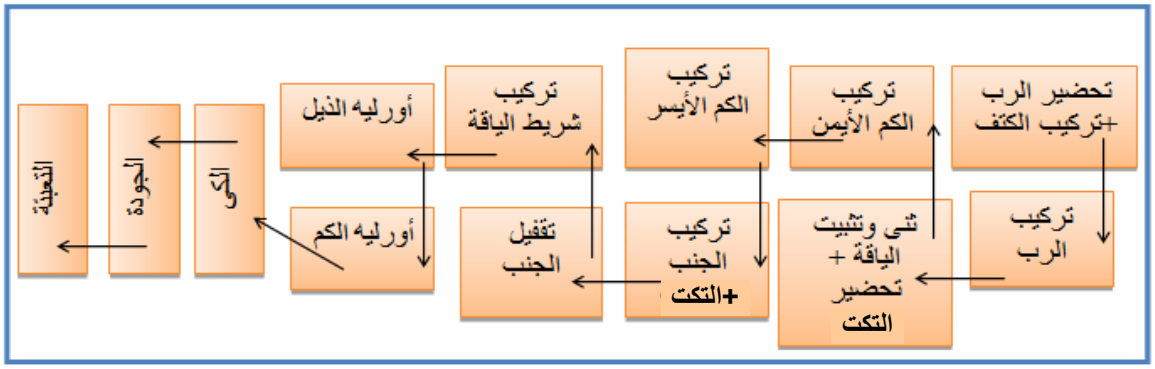
ولاختبار النظام المقترح تم حساب أزمنة مراحل تشغيل الـ (تى شيرت) للثلاثة افتراضات والتي سوف يتم عرضها في النتائج والمناقشة.

الأسلوب الإحصائي

تم حساب المتوسط الحسابي لأزمنة إجراء العمليات الإنتاجية داخل خط الإنتاج.

جدول 4. ترتيب العمليات والماكينات المستخدمة فى مراحل تصنيع الـ (تى شيرت) للإفتراض الثالث (المقترح)

	أسم العملية	نوع الماكينة
A	تحضير الرب +تجميع الكتف	أوفر (V)
B	تركيب الرب	سنجر (S)
C	ثنى وتثبيت الياقة+ تحضير التكت	أورليه (O)
D	تركيب الكم الأيمن	أوفر (V)
E	تركيب الكم الأيسر	أوفر (V)
F	تركيب الجنب والتكت	أوفر (V)
G	تقفيل الجنب	أوفر (V)
H	تركيب شريط الياقة	أورليه (O)
I	أورليه الذيل	أورليه (O)
J	أورليه الكم	أورليه (O)
K	الكى	مكواة بخار
L	الجودة	
M	التعبئة	مسدس تعبئة



شكل 4. خط إنتاج الـ (تي شيرت) للافتراض الثالث (المقترح)

النتائج والمناقشة

تم عمل توصيف للثلاثة أنظمة للمصنع محل الدراسة وعمل مقارنة بين النتائج للتصميم المقترح بالأنظمة الأخرى لخط الإنتاج وسوف يتم عرض النتائج من خلال ثلاث محاور.

المحور الأول: زمن إنتاج قطعة الـ (تى شيرت)

يتضح من جدول 5 وشكل 5 أن هناك ثلاثة عشر عملية إنتاجية داخل خط الإنتاج الواحد ومن خلال الرسم البياني يتضح أن هناك فروق كبيرة بين أزمنة العمليات وبعضها البعض ومن المعروف أن معدل إنتاج الـ (تي شيرت) في خط الإنتاج يعتمد بشكل كبير وربما كلى على اكبر زمن داخل خط الإنتاج. كما يتضح من الجدول والرسم البياني أن اعلي زمن في عمليات الإنتاج هو (77) ثانية وهو زمن (تقفيل الجانبين والتكت) ويعنى ذلك أن زمن الإنتاجية لخط الإنتاج يعتمد على الزمن (77) ثانية ومتوسط العمليات الإنتاجية (39) ثانية ومن هنا يتضح لنا ان معدل الإنتاج للـ (تى شيرت) هو (77) ثانيه لكل تى شيرت في الافتراض الأول.

ويتضح من جدول 6 وشكل 6 أن أعلى زمن لإنتاج الـ(تي شيرت) هو 53 ثانية كما أن الفرق بين أزمنة عمليات الإنتاج اقل كثيرا مقارنه بالافتراض الأول ويعنى ذلك تقليل نسبه الأعطال داخل الخط وزيادة الإنتاجية. وكان اعلى زمن في مراحل الإنتاج هو (53) ثانية وهو زمن مرحلة تركيب الرب وتحضير التكت وهذا الزمن هو أقرب إلى حد ما من متوسط أزمنة العمليات الإنتاجية (39.3) ثانية.

يتضح من جدول 7 وشكل 7 أن اعلي زمن لإنتاج الـ (تي شيرت) هو 50 ثانية كما أن الفرق بين أزمنة عمليات الإنتاج اقل كثيرا مقارنة بالافتراضات السابقة ويعنى ذلك تقليل نسبة الأعطال داخل الخط وزيادة الإنتاجية. ونجد أن هذا الزمن هو الأقرب إلى متوسط أزمنه عمليات الإنتاج ونستنتج من ذلك أن ترتيب خط الإنتاج المقترح هو أفضل من الترتيب الحالي لخط الإنتاج في المصنع.

يتضح من شكل 8 أن الافتراض الأول هو أكبر زمن لإنتاج القطعة وهو 77 ثانية للقطعة وهو أعلى زمن لإنتاج القطعة وأن الافتراض الثاني (الحالي للمصنع) هو الزمن الأقل من الافتراض الأول لزمن إنتاج القطعة الواحدة وهو 53 ثانية. أما الافتراض الثالث (المقترح) هو اقل زمن لإنتاج القطعة وهو 50 ثانية ويعتبر الافتراض الثالث هو الأفضل من حيث زمن إنتاج القطعة.

المحور الثاني: العمالة المطلوبة لخطوط الإنتاج:

يتضح من شكل 9 أن الافتراض الأول هو اكبر عدد للعمالة المطلوبة لخط الإنتاج وهو 15عاملا وأن الافتراض الثاني (الحالي للمصنع) هو الأقل في العمالة المطلوبة من الافتراض الأول حيث يتطلب عدد 14 عاملا داخل خط الإنتاج. أما الافتراض الثالث (المقترح) هو اقل عدد عمال حيث يتطلب عدد 13 عاملا داخل خط الإنتاج ويعتبر الافتراض الثالث هو الأقل والأفضل من حيث عدد العمال.

المحور الثالث: كمية الإنتاج لخط الإنتاج الواحد خلال الوردية (8ساعات)

الإنتاجية = زمن الوردية بالثانية مقسومة على زمن اعلي مرحلة داخل خط الإنتاج

وبالتالي فأن الإنتاجية للاقتراح الأول = (8 ساعات ×60 دقيقة × 60 ثانية) ÷ (77 ثانية لكل تي شيرت)= 374 (تي شيرت).

الإنتاجية للاقتراح الثاني = (8 ساعات×60دقيقة × 60 ثانية) ÷ (53 ثانية لكل تي شيرت)= 543 (تي شيرت)

الإنتاجية للاقتراح الثالث = (8 ساعات×60دقيقة × 60 ثانية)÷(50 ثانية لكل تي شيرت)= 576 (تي شيرت)

ويتضح من شكل 10 أن الافتراض الأول هو اقل كمية إنتاج لخط الإنتاج الواحد حيث ينتج 374 (تي شيرت) خلال الوردية الواحدة (8 ساعات) وأن الافتراض الثاني (الحالي للمصنع) أعلى في كمية الإنتاج من الافتراض الأول حيث ينتج 543 (تي شيرت) لخط الإنتاج الواحد بالوردية (8 ساعات). أما الافتراض الثالث (المقترح) هو الأعلى إنتاجية حيث ينتج 576 (تي شرت) لخط الإنتاج الواحد خلال الوردية (8 ساعات) ويعتبر الافتراض الثالث هو الأعلى إنتاجية والأفضل من حيث عدد العمال.

التوصيات

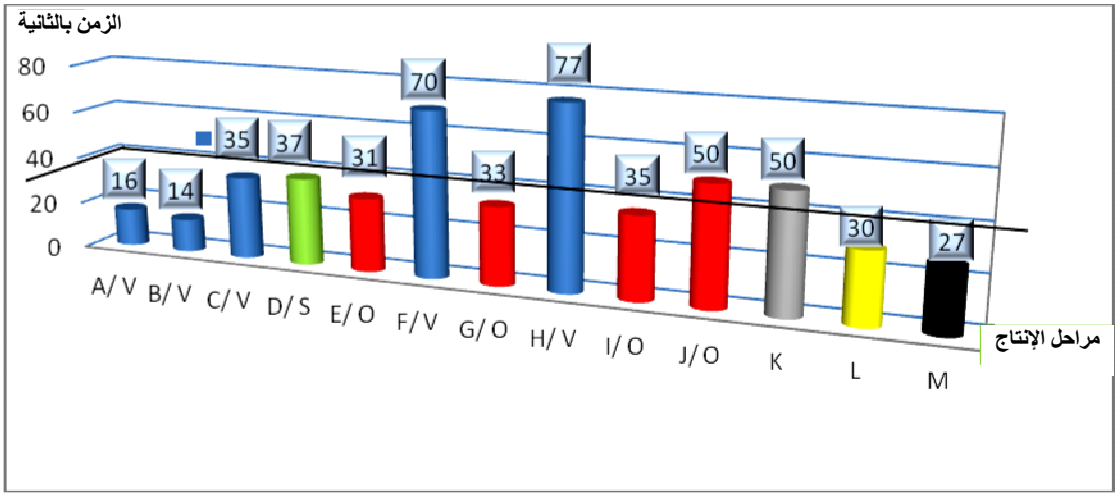
1- يوصى باستخدام الافتراض الثالث (المقترح) لأنه اقل في زمن إنتاج القطعة الملبسية.

2- استخدام الافتراض الثالث (المقترح) لأنه اقل في عدد العمال المطلوبة حيث قل عدد العمال المطلوبة لعملية المناولة.

3- يوصى باستخدام الافتراض الثالث (المقترح) لأنه يعطى اكبر كمية إنتاج داخل خط الإنتاج الواحد خلال وردية العمل.

جدول 5. ترتيب العمليات والأزمنة لمراحل تصنيع الـ (تي شيرت) للافتراض الأول

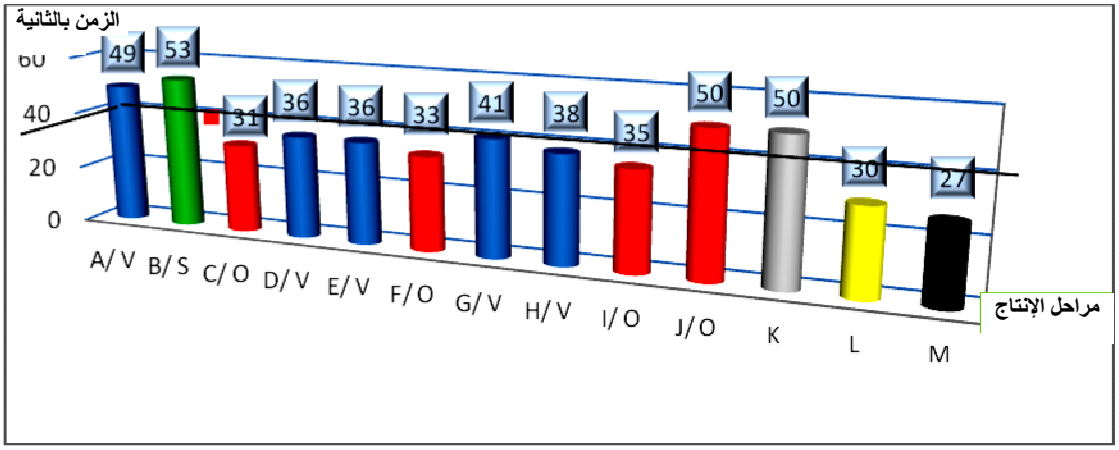
الترتيب	أسم العملية	زمن العملية (بالثانية)
A	تحضير التكت	16
B	تحضير الرب	14
C	تجميع الكتف	35
D	تركيب الرب	37
E	ثنى وتثبيت الياقة	31
F	تركيب الكمين	70
G	تركيب شريط الياقة	33
H	تقفيل الجنبين والتكت	77
I	أورليه الذيل	35
J	أورليه الكم	50
K	الكى	50
L	الجودة	30
M	التعبئة	27
المجموع =		**505**
المتوسط الحسابي =		**39**



شكل 5. رسم بياني تخطيطي يوضح أزمنة إنتاج الـ (تي شيرت) للافتراض الأول

جدول 6. ترتيب العمليات والأزمنة لمراحل تصنيع الـ (تي شيرت) للافتراض الثاني (خط الإنتاج الحالي للمصنع)

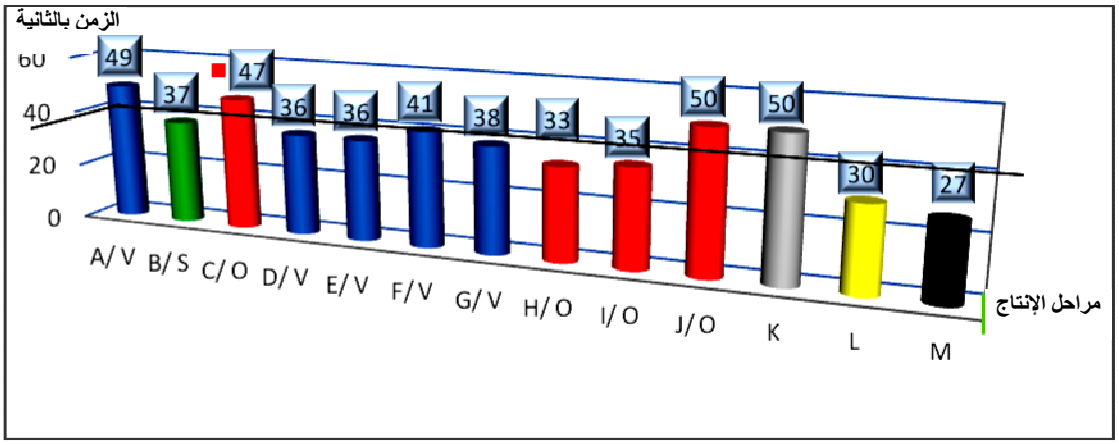
الترتيب	أسم العملية	زمن العملية (بالثانية)
A	تحضير الرب +تجميع الكتفين	49
B	تركيب الرب + تحضير التكيت	53
C	ثنى وتثبيت الياقة	31
D	تركيب الكم الأيمن	36
E	تركيب الكم الأيسر	36
F	تركيب شريط الياقة	33
G	تقفيل الجنب والتكيت	41
H	تقفيل الجنب	38
I	أورليه الذيل	35
J	أورليه الكم	50
K	الكي	50
L	الجودة	30
M	التعبئة	27
المجموع =		**511**
المتوسط الحسابي =		**39.3**



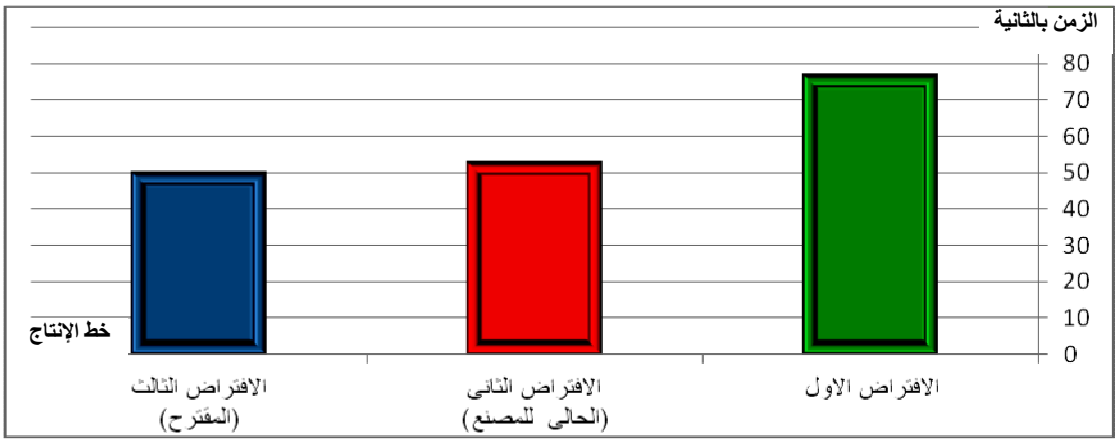
شكل 6. رسم بياني تخطيطي يوضح أزمنة إنتاج الـ (تي شيرت) للافتراض الثاني (خط الإنتاج الحالي)

جدول 7. ترتيب العمليات والأزمنة لمراحل تصنيع الـ (تي شيرت) للافتراض الثالث (المقترح)

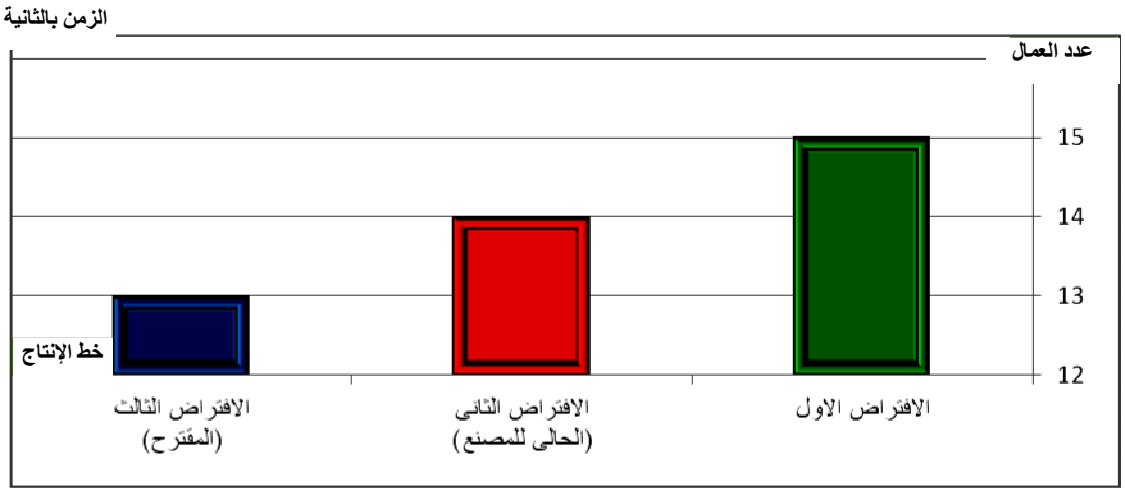
الترتيب	أسم العملية	زمن العملية (بالثانية)
A	تحضير الرب +تجميع الكتف	49
B	تركيب الرب	37
C	ثنى وتثبيت الياقة+ تحضير التكت	47
D	تركيب الكم الأيمن	36
E	تركيب الكم الأيسر	36
F	تقفيل الجنب وتركيب التكيت	41
G	تقفيل الجنب	38
H	تركيب شريط الياقة	33
I	أورليه الذيل	35
J	أورليه الكم	50
K	الكى	50
L	الجودة	30
M	التعبئة	27
المجموع =		**511**
المتوسط الحسابي =		**39.3**



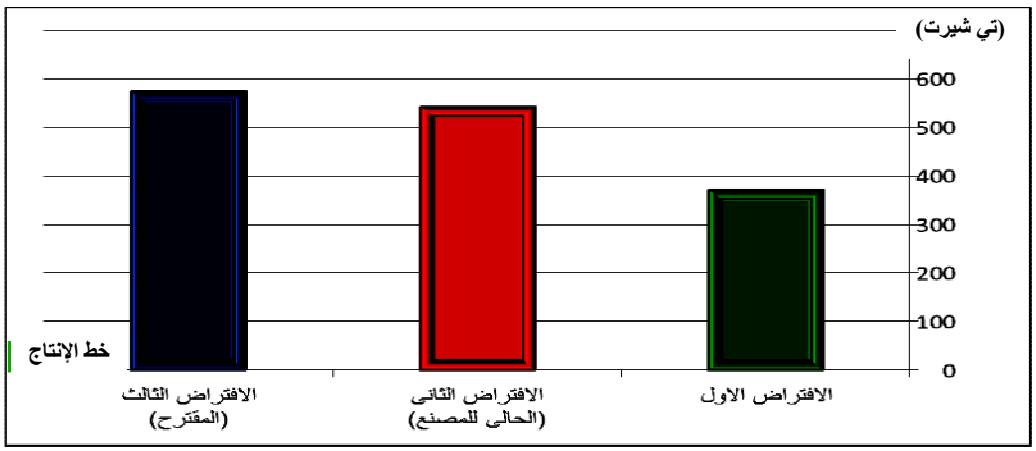
شكل 7. رسم بياني تخطيطي يوضح أزمنة إنتاج الـ (تي شيرت) للافتراض الثالث (خط الإنتاج المقترح)



شكل 8. زمن إنتاج القطعة (بالثانية) للثلاثة افتراضات



شكل 9. العمالة المطلوبة لخطوط الإنتاج للثلاثة افتراضات



شكل 10. كمية الإنتاج لخط الإنتاج خلال 8 ساعات للثلاثة افتراضات

المراجـع

بسيونى، ريهام بسيونى محمد (2009). الاستفادة من الأساليب العلمية الحديثة في حساب تكلفه المنتج الملبسي وقياس زمن الإنتاج للنهوض بصناعه الملابس الجاهزة، رسالة ماجستير، كليه الاقتصاد المنزلى، جامعة المنوفية.

سعيد، طارق إسماعيل ونشوة مصطفى حافظ (2002). تخطيط ماكينات الحياكة داخل صالات الإنتاج بمصانع الملابس الجاهزة، مجلة علوم وفنون دراسات وبحوث، المجلد الرابع عشر، العدد الثاني، جامعه حلوان.

شراره، حسين (2003). التنظيم الصناعي، مكتبة كلية التجارة ، جامعة عين شمس.

عبده، إيمان عجرمة محمود (2008). تأثير تقنية ماكينات الحياكة الحديثة على زيادة الإنتاج في صناعة الملابس الجاهزة، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

على، علاء الدين محمد (2001). أساليب تقليل فاقد الإنتاج في صناعة الملابس الجاهزة، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

ماضي، نجلاء محمد احمد (2002). دراسة فاعلية الأداء لعناصر إنتاج الملابس الجاهزة لمنافسة المنتج العالمي، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

محمود، أمال احمد محمد (2009). تكنولوجيا الشركات المنتجة للبدل الرجالى ومعلومات وممارسات المستهلك تجاه البدل جيدة الصنع، رسالة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعه الإسكندرية.

مرسى، مدحت محمد محمود (2002). استخدام تكنولوجيا الحاسب الآلي في إعداد برنامج تطبيقي لتخطيط مواقع الأداء (خطوط الإنتاج) في مجال صناعة الملابس الجاهزة، المؤتمر السنوي السابع، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

مصطفى، محمد أحمد المليجي (2003). تطبيق نظم الحاسب في مجال دراسة بعض نظم الإدارة الحديثة لتصميم خطوط إنتاج الملابس الجاهزة" رسالة دكتوراه، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

نجم الدين، أحمد حسنى خطاب (1995). الصعوبات التي تواجه خطوط إنتاج مصانع الملابس الجاهزة ذات الإنتاج غير النمطي ووضع بعض الحلول المقترحة باستخدام الحاسوب، رسالة ماجستير، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

نجم الدين، أحمد حسنى خطاب (1998). طرق قياس وتحسين إنتاجية مصانع الملابس الجاهزة في مصر لتحقيق اتفاقية الجات، رسالة دكتوراه، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة المنوفية.

Eisentein, D. (1992). Self-organizing production systems, Georgia Inst. Technol.

Niaz, M. and K.S. Palash (2014). Assembly line balancing to improve productivity using work sharing method in apparel industry, The Global J. Res. Eng., 14 : 3-G. https://ar.wikipedia.org/wiki/.

THE OPTIMAL DESIGN FOR BALANCING PRODUCTION LINE FOR ONE OF THE READY-MADE CLOTHES FACTORIES TO REDUCE OPERATING TIME AND INCREASE PRODUCTIVITY

Samiha A.G. AbdAllah[*1], A.A.M. Salman[2], Amal A.M. Mahmoud[1] and Safaa M.G. Ibrahim[1]

1. Food Sci. Dept., Rural Home Econ., Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt
2. Spinning Weaving and Knitting Dept., Fac. Appl. Art-Helwan Univ., Egypt

ABSTRACT: This paper presents a model to solve the problem of waste time in one of the factories for ready-made clothes that specializes in the production of the (T-shirt) only, and the arrangement of the machines and design poise production line are the main solution to the problem. The use of specialized machines in the production line (T-shirt) and assesses the efficiency indicators and use productivity standards by balance production lines inside the knitting halls, and the operating times were calculated for each stage using stop watch method. It has been working to reduce the number of manpower used in production lines while reducing the operating time of the clothing pieces as shown by the search results, and conducted a search through several stages. The analysis phase: Where the sample and production line analyze and describe the current status of the plant, which conducted the study. The proposed design of the production line: The work aims to design production line (T-shirt) and works to reduce operating time and reduce handling time and reduce labor to assist in handling the stage. Stage of the selection and evaluation system proposed. The results have reached the extent of the effecting on the design of production lines to reduce operating time with different order of production processes where the production time was reduced and increasing the production rates for the production line. It has been reduced employment assistance through arranging machines, It was developed three assumptions for the operation and it was the most important results reduce the operating time in the second assumption (53 seconds) to (50 seconds) in the third scenario, where it was dispensed from a man handling in the third assumption, and increased production rates in the third assumption at a rate of 33 pieces (T- shirt) from the second assumption (the current user in the factory).

Key words: Balancing production line, T. Shirt, productivity efficiency, ready-made clothes.

المحكمون :

1- أ.د. سـيد علـى السـيد أستاذ الغزل والنسيج والتريكو - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان.

2- أ.د. سمير أحمد الطنطاوي زاهر أستاذ الغزل والنسيج والتريكو - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان.