تحقيق التصنيع الأخضر بصالات الحياكة لمصانع الملابس الجاهزة المتوسطة باستخدام لين 6 سيجما

Implementing Green Manufacturing at Sewing Room in Medium Garment Factories Using Lean six Sigma

د/ أحمد فهيم محمد طه البربرى

المدرس بكلية الفنون التطبيقية – جامعة بنها قسم تكنولوجيا الملابس والموضة

الملخص:

التصنيع الأخضر"Green Manufacturing"هو تجديد عمليات الإنتاج وإنشاء عمليات صديقة للبيئة في مجال التصنيع بشكل أساسي. وتقدم هذه الورقة البحثية كيفية تحقيق التصنيع الأخضر"Green Manufacturing" داخل صالات الحياكة للمصانع الملابس الجاهزة المتوسطة وذلك من خلال تطبيق معايير لين 6 سيجما "Lean six sigma "، ويعرف البحث التصنيع الأخضر"Green Manufacturing" على انه تقليل العيوب داخل مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة وذلك من خلال إعادة التقييم لجميع المراحل التي تؤدى إلى ظهور عيوب تعطل الإنتاج وتقلل كفاءة الإنتاج وكذلك جودة المنتج الملبسى.

ويهدف البحث إلى عمل إعادة تقييم للمراحل التي تسبق العملية الإنتاجية (رسم النموذج، القص، العمليات الإنتاجية بخطوط الإنتاج، .....) وذلك من خلال تطبيق معايير لين 6 سيجما "Lean six sigma " وهى (تعريف المشكلة، القياس، التحليل، التحسين، والتحكم والمراقبة) وبالتالي الوصول للتصنيع الاخضر داخل مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة، فمثال على ذلك ونتيجة لتطبيق معايير لين 6 سيجما "Lean six sigma " يستطيع العامل العمل على قطعة ملبسية تامة القص خالية من العيوب سواء كانت هذه العيوب مرتبطة بأي مرحلة من مراحل إنتاج القطعة الملبسية.

الكلمات الرئيسية: التصنيع الأخضرGreen Manufacturing""– لين 6 سيجما " Lean six sigma"– خطوط الإنتاج – المصانع متوسطة الإنتاج.

Abstract:

Green Manufacturing is the renewal of production processes and the creation of environmentally friendly processes, in this paper we define "Green Manufacturing" as reducing defects in the medium garment factories through the re-evaluation of all stages that lead to the appearance of defects disruption of production and reduce production efficiency and the quality of the product garment.

This paper presents how to achieve "green manufacturing" within the Sewing Room medium garment factories through the implementation of the Lean Six Sigma, by re-evaluate the work of the stages that precede the production process (drawing model, cutting, production processes, production lines ...) through the application of standards "Lean six sigma". And thus can get "green manufacturing" inside of the garment factories medium Apparatuses, example of this as a result of the application of standards "Lean six sigma" employee can work on a piece cutting Complete Empty of defects, whether these defects associated with any stage of the production segment garment.

المقدمة:

تعتبر المصانع المتوسطة من القطاعات الهامة والتي يجب الاهتمام بها لزيادة القدرات الإنتاجية والمساعدة على وضع حلول لجميع المشكلات التي تظهر داخل تلك المصانع ، فيجب العمل على الارتقاء بالمستوى الصناعي لتلك المصانع وذلك من خلال تقديم الأبحاث التي تقدم الحلول للمشكلات التي تواجهه تلك المصانع ، فقد أدى التطور السريع للكثير من المفاهيم الإدارية والتقنية إلى حث المنشآت الصناعية على البحث عن الطرق والأساليب والاستراتيجيات المناسبة الرامية لتحقيق أهدافهم وتعزيز ما يقدمون من خدمات ومنتجات مع ما لديهم من موارد وإمكانيات.

وتعتبر لين 6 سيجما " Lean six sigma" من أهم الاساليب المستخدمة في تطوير وحل مشكلات التي تواجهه مصانع الملابس الجاهزة بشكل عام، وتوضح مراحل البحث كالتالي.

- **مشكلة البحث**

تم تحديد مجموعة من التساؤلات والتي سوف يُجيب عنها البحث وهي: –

س1أثر استخدام لين 6سيجما للحصول على التصنيع الاخضر داخل خط الإنتاج ما هو؟

س2 ما مدى امكانية تحقيق التصنيع الاخضر لتقليل العيوب داخل صالات الحياكة للمصانع المتوسطة؟

- **أهداف البحث**

– تطبيق معايير لين 6 سيجما في تحقيق التصنيع الأخضر لمصانع الملابس الجاهزة المتوسطة في مصر

– تحسين العمليات الإنتاجية للحصول على التصنيع الأخضر كنظام إداري داخل خط الإنتاج للمصانع المتوسطة.

– عرض وتحليل المشكلات والصعوبات التي تواجه المصانع المتوسطة من تطبيق معايير لين 6 سيجما لتحقيق التصنيع الأخضر وتقييم مدى الاستفادة منها في مصانع الملابس الجاهزة متوسطة الإنتاج.

- **أهمية البحث**

- يسهم هذا البحث في التعرف على طرق تحقيق التصنيع الأخضر باستخدام لين 6 سيجما في مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة.
- يلقي هذا البحث الضوء على الطرق والمعايير المطبقة في مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة والاستفادة منها في مجال الملابس الجاهزة عموما بغرض تحسين جودة المنتج الملبسى
- الارتقاء بمصانع الملابس الجاهزة المتوسطة للمنافسة العالمية من حيث جودة المنتج الملبسى

- **حدود البحث**

يقتصر البحث على مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة المتخصصة في إنتاج ملابس الأطفال من سن 6:4 سنوات لمنتج (تي شيرت).

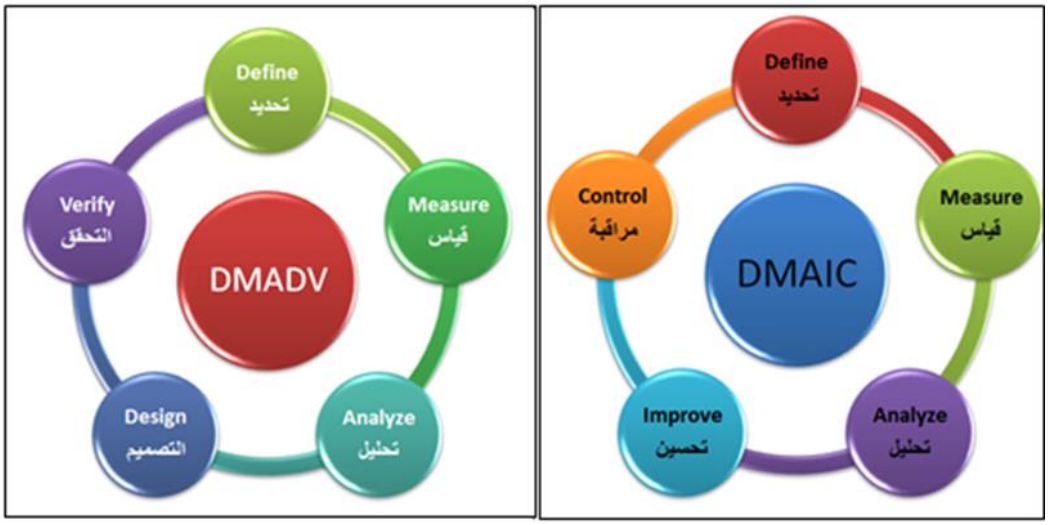
- **منهجية البحث**

يتبع هذا البحث المنهج وصفى والمنهج تجريبي، حيث يتم وصفى الوضع الحالي لعينة الدراسة وبعد تحديد المشكلات يتم استخدام وتطبيق المنهج التجريبي للحصول على نتائج وعمل مقارنة الإنتاجية والجودة قبل التطبيق المعايير لين 6 سيجما وبعد التطبيق وذلك لتحقيق التصنيع الأخضر"Green Manufacturing".

1. 1 لين 6 سيجما "Lean six sigma"

تعرف لين 6 سيجما "Lean six sigma" على انها هي عملية للتحليل المتزايد للبيانات والإحصائيات المجمعة للتعرف على مواطن الخلل والعيوب في الإجراءات أو المنتجات، وذلك للعمل على معالجتها بشكل دائم ومحاولة تقليل نسبة الأخطاء لتصل إلى نسبة من أفضل الأساليب الحديثة للتحسين المذهل للمنتجات والعمليات(1)*.

وتم استخدام لين 6 سيجما وضبطها خلال فترة الخمسينات والستينات من خلال شركة موتورولا "أول من بدأت استخدام هذا الأسلوب للتعبير عن برنامج الجودة الخاص بها. ويساعد عملية الـ lean Six Sigma) على سرعة وتبسيط تدفق العمليات. ويعتبر لين 6 سيجما هو تطوير لـ 6سيجما يستخدم مزيج من المبادئ والأدوات والتقنيات وذلك للعمل على الحد من العيوب (2)*



شكل(1-1) عناصر DMAIC و DMADV الـ 6 سيجما

وتعتمد فكرة لين 6 سيجما على أنه "إذا كانت المنشأة قادرة على قياس عدد العيوب الموجودة في عملية ما فإننا نستطيع بطريقة علمية أن نُزيل تلك العيوب". وقد ظهر هذا المفهوم في شركة موتورولا الامريكية في بداية الثمانينات من القرن الماضي وحقق انتشاراً واسعاً (3)* ، ومعايير لين 6 سيجما "Lean six sigma" موضحة بالشكل التالي

شكل(1-2) معايير لين 6سيجما

وهذه المعايير سيتم الاشارة اليها بالتفصيل من خلال تطبيقها على عينة الدراسة والمراحل الانتاجية لمصنع الملابس الجاهزة المتوسطة وذلك لتحقيق التصنيع الأخضر.

2. الدراسات السابقة

استخدم كلاً من (Uddin and) منهج دميك(DMAIC) المتبع في 6سيجما وذلك لتقليل معدل العيوب في مصانع الملابس، وكان المتبع في هذا المنهج هو تقليل العيوب من خلال خمس مراحل منهجية (قياس وتحليل وتحسين ومراقبة وتعريف) وتم تحليل العيوب من خلال منحنى باريتو وتم الوصول إلى الأسباب الجذرية المحتملة للتغلب على العيوب وبعد تنفيذ الحلول كانت نسبة العيوب من12.61 إلى 7.7 وبالتالي تم تحسين مستوى الـ 6سيجما من 2.64 إلى 2.9255(4) *

قام (Mazedul) باستخدام منهجية تحسين أداء العمليات الصناعية للحصول على مستوى جودة حيث قام باستخدام الموارد المختلفة التي تساعد على ارتفاع نسبة جودة العمليات من خلال استخدام أنشطة إعادة الإنتاج إلى أدنى حد والتقليل من تكاليف ويحسن الوقت الداخلي للإنتاجية (5)* .

واستخدم (Rajat) (Lean six sigma) كاستراتيجية لتحسين العمليات التجارية والصناعية مع التركيز على الأداء لتحقيق نتائج ديناميكية فى التكلفة والجودة والوقت من قبل مع التركيز على أداء العملية لين والتي تجمع بين أدوات وتقنيات الـ 6سيجما وتساعد هذه الورقة البحثية على التنفيذ المنظم لأسس ال 6 سيجما (6)*.

الإنتاجية كما عرفها العديد من الباحثين على أنها نسبة المخرجات في فترة زمنية إلى المدخلات في نفس الفترة الزمنية، وبالتالي يمكن قياس الإنتاجية على النحو التالي (7) *

$$\text{الإنتاجية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}}$$

وتعتمد الإنتاجية على شكل خط الإنتاج وطريقة توزيع الماكينات والعمال والتي تساعد على تقليل وقت الإنتاج وتسهيل عمليات المناولة داخل الخط، وفى هذه الورقة البحثية سيتم تطبيق معايير لين 6 سيجما "Lean six sigma " وذلك للوصول إلى التصنيع الأخضر"Green Manufacturing" هو تجديد عمليات الإنتاج وإنشاء عمليات ومواد صديقة للبيئة في مجال التصنيع. وبشكل أساسي، حيث يستخدم العمال موارد طبيعية، ويقللون من التلوث والنفايات، ويعاد تدوير المواد وإعادة استخدامها، والانبعاثات المعتدلة في عملياتها. (8) *، ولكن يهدف البحث هنا لمصطلح "التصنيع الأخضر" تقليل العيوب داخل مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة وذلك من خلال مراجعة جميع مراحل التي تؤدى إلى ظهور عيوب في المنتج الملبسي عيوب تصنيع تعمل على تعطيل الإنتاج وتقليل كفاءة الإنتاج وكذلك جودة المنتج الملبسى.

داخل مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة، وقد عرفت وزارة الصناعة والتجارة الشركات متوسطة الإنتاج بأنها التي يتراوح عدد العاملين فيه ما بين (51–150) عامل (9) *، بينما عرفت لجنة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية المشروعات المتوسطة الحجم فهي يعمل بها من (20–99) عامل (10) *

ويسعى البحث إلى القضاء على المشكلات الإنتاجية التي تحدث داخل خط الإنتاج قبل استكمال مراحل الإنتاج داخل خطوط الإنتاج، مما يؤدى إلى تقليل عدد القطع المعيبة والارتفاع بجودة القطعة الملبسية وتقليل زمن الإنتاج، ويعتمد تطبيق معايير لين 6 سيجما على العمليات الإنتاجية والتي تؤدى إلى تقليل أو القضاء على العيوب لخفض زمن الإنتاج.

ويتم استخدام منحنى باريتو لقياس العيوب ويقوم على مبدأ 80%إلى 20% من الأسباب وترتكز فكرة "باريتو" على قاعدة أنّ 80% من المشكلة هو نتيجة 20% من الأسباب الممكنة لحدوثها، بمعنى أنه غالباً ما يكون هناك عددٌ محدود من

الأسباب ذات تأثيرات كبيرة على مشكلة الجودة، لذا فإن هذه الوسيلة تستخدم للتعرف على المشكلات التي ينبغي التركيز عليها ومعرفة أسبابها على أن تكون خلال مدة زمنية محدد (11) *.

. الخطوات الإجرائية لتطبيق معايير لين 6 سيجما "Lean six sigma "

وفى هذه المرحلة سيتم تحديد خطوات تطبيق البحث لتحقيق التصنيع الأخضر للمصانع الملابس الجاهزة المتوسطة وهي كالتالي:

اولاً: تعريف المشكلة

مصانع الملابس الجاهزة المتوسطة تواجه دائما مشكلة أساسية وهي النسب المنخفضة في إنتاجية هذه المصانع وذلك لوجود أسباب كثيرة منها على سبيل المثال عيوب القطعة الملبسية وهذه العيوب تصنف إما صناعية كعيوب النسيج أو الصباغة أو رسم النموذج وإما بشرية كأخطاء العمال لعدم الخبرة وقلة التدريب.

ثانياً: القياس

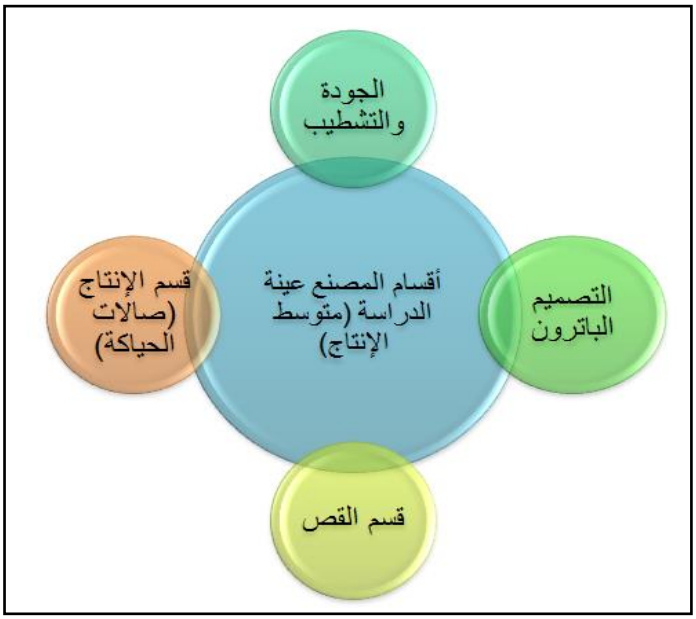
وفى هذه المرحلة يتم تجميع البيانات وتحليلها لتحديد ما هو مستوى الأداء الحالي للمصنع عينة الدراسة، وذلك باستخدام منحنى باريتو لقياس نسب العيوب في عينة الدراسة.

ثالثاً: مرحلة تحليل عينة الدراسة

وفى هذه المرحلة يتم تجميع البيانات وتحليلها لتحديد ما هو مستوى الأداء الحالي للمصنع عينة الدراسة، وذلك باستخدام منحنى باريتو لقياس نسب العيوب في عينة الدراسة، وذلك من خلال الخطوات التالية

- **تحديد المصنع**

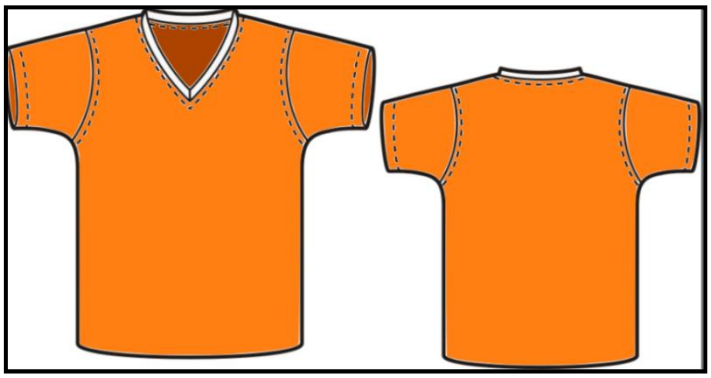
والشكل التالي يوضح أقسام المصنع عينة الدراسة وهو مصنع ملابس جاهزة للأطفال.



شكل (3-1) أقسام مصنع ملابس لمنتجات الأطفال

- **تحديد المنتج**

والشكل **(3-2)** وجدول **(3-1)** و **(3-2)** يوضح خطوات عملية الحياكة للمنتج (تي شيرت أطفال) سن 6:4 سنوات مع توصيف الرسم الفني والزمن الإنتاج.



شكل (3-2) تي شيرت أطفال الامام والخلف

❖ يوضح الجدول **(3-1)** مراحل إنتاج تي شيرت الأطفال عينة الدراسة وهي **(11)** مرحلة، وأنواع الماكينات وعدد الماكينات المستخدمة داخل خط الإنتاج، وزمن كل مرحلة وذلك للحصول على معدل الإنتاج اليومي للمصنع عينة الدراسة.

جدول (3-1) مراحل وزمن وماكينات إنتاج تي شيرت أطفالي

م	المرحلة	نوع الماكينة	زمن المرحلة بالدقيقة	عدد الماكينات
1	سد كتف	OL3	0.45	2
2	تشييم كتف	SN	0.40	1
3	تركيب كولة	OL4	0.40	1
4	تثبيت تكت	SN	0.25	1
5	تشيم الياقة	ORLI	0.70	1
6	تركيب الكم	OL4	0.60	2
7	تشيم الكم	Orli	0.66	2
8	تركيب الجيب	SN	0.45	1
9	سد جنب	OL3	0.50	2
10	تنى الكم	Orli	0.60	3
11	تنى الذيل	Orli	0.5	3
	الأجمالي		5.51	19

❖ وبتحليل الجدول السابق للحصول على معدلات الإنتاج نجدها كما في الجدول **(3-2)**

جدول (3-2) الإنتاجية اليومية لخطوط الإنتاج لعينة الدراسة

الإنتاجية داخل خط الإنتاج			
	متوسط إنتاج العامل	61.3125	قطعة / اليوم
	زمن تنفيذ القطعة	5.51	دقيقة
	زمن إنتاج القطعة	8	دقائق
	م الإنتفاع من العنصر البشرى	68.875	%

❖ ويبين الجدول (3–3) العيوب الموجودة داخل مراحل الانتاج المختلفة وهذه العيوب تصنف كالتالي:

- **العيوب البسيطة:**

هي العيوب التي يتم إصلاحها والتي لا تؤثر على الشكل العام للمنتج وتصنف كدرجة أولى.

- **العيوب البالغة:**

هي العيوب التي يمكن إصلاحها والتي تؤثر نسبيا على الشكل العام للمنتج كما يمكن اعتبارها عيوب بسيطة بنسبة تكرار عالية كما لها قابلية للتسويق.

- **العيوب الحرجة:**

هي العيوب التي لا يمكن إصلاحها والتي تؤدي إلى إتلاف المنتج.

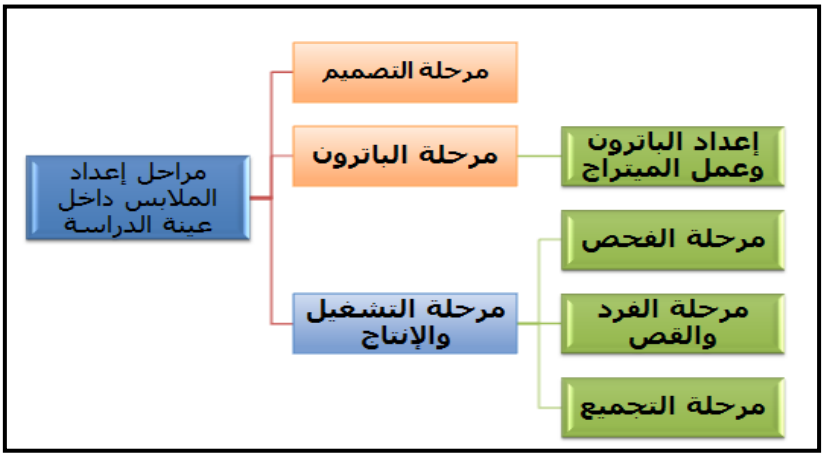
جدول (3–3) العيوب الموجودة داخل مراحل الانتاج المختلفة

التوصيف	العيوب	درجة العيوب		
		1	2	3
النسيج والصباغة	إختلاف درجة اللون			√
	بقع	√		
	ثقوب	√		
	عيب نسيج			√
القص	نقص في أجزاء الموديل في التعشيق			√
	جودة القص : الفرط – حواف القماش	√		
	الترقيم والتوزيع	√		
	إختلاف اللون			√
	تنظيم الباكيهات	√		
البلاستون	مقاسات غير سليمة			√
	أجزاء نقص لأجزاء الصغيرة			√
	الأطوال مختلفة	√		

رابعاً: مرحلة التحسين

وتهدف هذه المرحلة إلى وضع الحلول وذلك لإزالة المشكلات التي تواجه المصنع عينة الدراسة وذلك من خلال تصميم العمليات وتطويرها وتطبيقها على عينة الدراسة، وفى هذه الورقة البحثة تم تحليل عمليات التصنيع بداية من التصميم وانتهاء بالكي والتشطيب عن طريق إجراء زيارات ميدانية والتطبيق على عينة الدراسة لمنتج (تي شيرت أطفال)، ثم تحديد عدد العيوب في كل مرحلة على مدار يوم عمل وقياس إنتاجية خط الإنتاج لكل مرحلة 10 قياسات لعدد العيوب التي تم الحصول عليها من كل قسم وكذلك خط الإنتاج للمرحلة الواحدة.

وقد تم تحديد مراحل لإنتاج تي شيرت أطفالي داخل مصنع عينة الدراسة كما بالشكل (3–3)، وتم قياس مراحل الإنتاج للحصول نسب العيوب من كل مرحلة والتي من خلالها يمكن تحديد أذا كانت العيوب ناتجة من أخطاء في عمليات التجميع أم من خلال المراحل التي تسبق عمليات التجميع داخل خط الإنتاج، وسيتم شرح مراحل الانتاج وهي كالتالي:



شكل (3-3) مراحل انتاج تى شيرت أطفالى

1. مرحلة التصميم

تعتبر عملية التصميم الخطوة الأساسية الأولى في إنتاج الملابس والتي تتحقق من خلال الاتصال الدائم بالمصانع بخطوط الموضة العالمية، وهذه المرحلة غير متوفرة في المصنع عينة الدراسة حيث يعتمد على عملية تصنيع للعملاء ويقتصر مرحلة التصميم على تحليل الموديل ومطابقته للتصميم المرسل من العميل.

2. مرحلة الباترون

تم قياس جودة الباترون والتعشيق والتي سوف تساعد على تقليل نسبة العيوب أثناء حياكة القطعة داخل خط الإنتاج وذلك من خلال: -

- مراجعة التعشيق (Marker) للتأكد من تواجد الأجزاء الخاصة القطعة الملبسية المراد قصها واتجاه النسيج وكذلك ومراجعة قياسات الباترون من باستخدام طريقة (spec).
- مراجعة جودة منضدة القص والتأكد من مدى مطابقتها للموصفات القياسية.

3. مرحلة التشغيل

وتتم مرحلة التشغيل في عمليات الفحص وفرد وقص للمنتج طبقاً للمواصفات التي حددها العميل، وتم تحليل عملية الفحص والفرد والقص كما هو مبين بالجداول (3-4)، (3-5)، (3-6)، ثم تبدأ عمليات نقل أجزاء تامة القص إلى صالات الحياكة للبدء في العملية الانتاجية.

ويتم داخل صالات الحياكة عمليات التجميع للأجزاء الملبسية من خلال (الماكينات، العمال والأدوات المساعدة) كما هو موضح بالأشكال رقم

جدول (3-4) مراحل وزمن فرش ثوب القماش بقسم القص

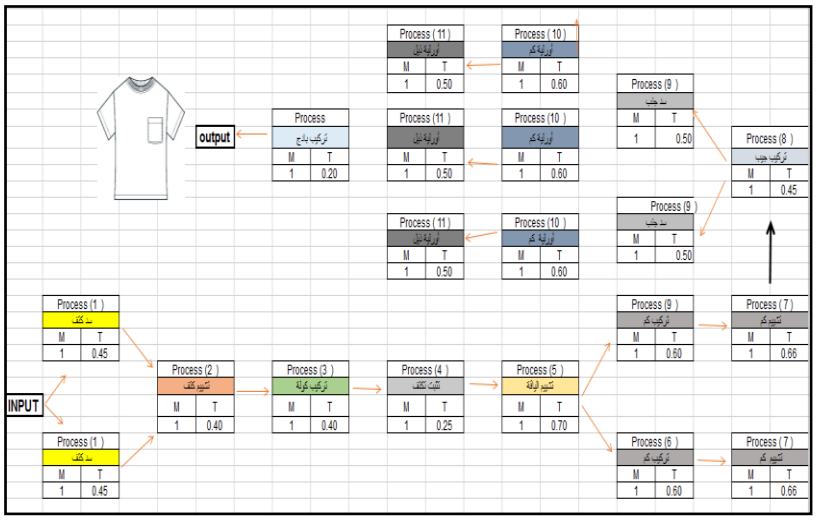
المرحلة	اجزاء المرحلة	الوقت (دق)	البيان	الاجمالى (دق)
الفرش	مناولة الثوب وتثبيته	3	متوسط عدد الاثواب / الطبقة ٩م	27
	وضع الماركر وتثبيته	10	طول الفرشة ٩ م	10
	وضع ورق الكرتون	4	عدد القطع بالطبقة ٦	4
	فرش طبقة واحدة	0.85	متوسط عدد الطبقات ٨٠	68
اجمالى زمن تشغيل الفرش بالدقيقه				109
وقت تى شيرت الواحد = اجمالى الزمن / عدد تى شيرت				0.23

جدول (3-5) مراحل وزمن القص تي شيرت بقسم القص

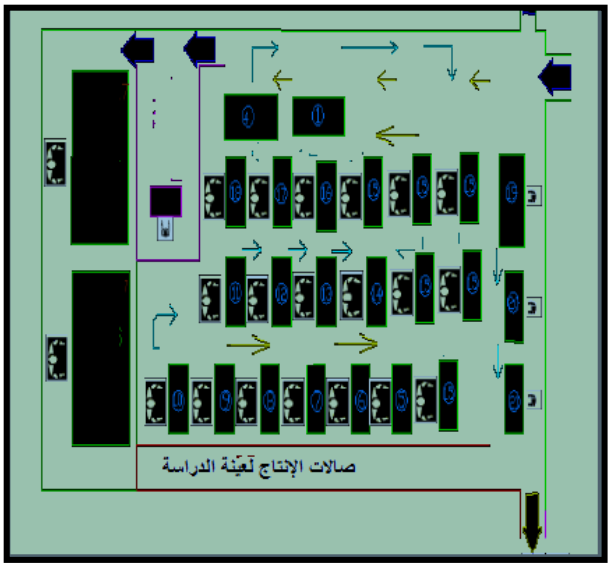
القص يدوى	ضبط الفرشة	15		15
	قص ١ م	2	قص ٩ م	18
اجمالى زمن تشغيل القص				33
وقت تى شيرت الواحد = اجمالى الزمن / عدد تى شيرت				0.07

جدول (3-6) مراحل وزمن ترقيم أجزاء تي شيرت بقسم القص

المرحلة	اجزاء المرحلة	الوقت (دق)	البيان	الاجمالى (دق)
الترقيم	ترقيم جزء	1.33	طبقات ٩٠	
	ترقيم ٩٠تى شيرت	22.6	عدد اجزاء تى شيرت٥	
	ترقيم ٤٨٠تى شيرت	135	عدد القطع بالطبقة ٦	
اجمالى زمن التشغيل لترقيم ٥٤٠ جزء				135
وقت تى شيرت الواحد = اجمالى الزمن / عدد تى شيرت				0.25



شكل (3-4) خط الإنتاج وتوزيع العمال على الماكينات



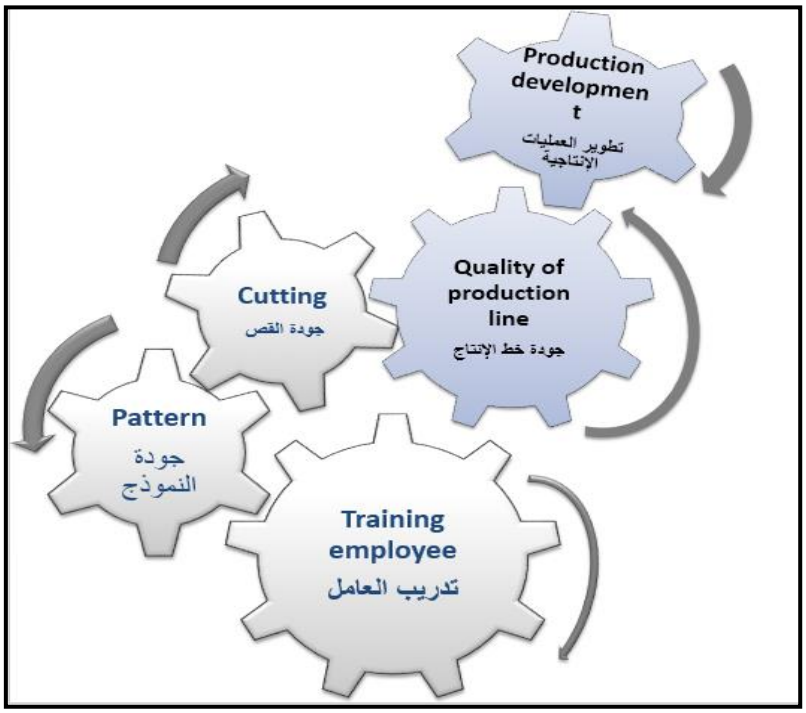
شكل (3-5) توزيع الماكينات داخل صالات الإنتاج

خامساً: التحكم والمراقبة:

يتم في هذه المرحلة تطبيق أساليب رقابية لمنع عودة المشكلة من جديد للحفاظ على المكاسب التي تحققت من تطبيق النظام. وكذلك العمل على التغلب على المشكلات السابق ذكره وذلك من خلال الخمس قواعد الآتية كما بالشكل (3-6).

1- تدريب العامل المستمرة للعمال لرفع كفاءتهم الإنتاجية.
2- جودة النموذج الورقي (Pattern) والذي سوف يتم قصه ومراجعة جودة التعشيق.
3- أجراء عمليات جودة قبل عملية القص وبعد عملية القص للقطع التي تم قصها فعلياً.
4- جودة داخل خطوط الإنتاج تتم من بداية الخط وبين المراحل الإنتاج وفى نهاية خط الإنتاج.
5- تطوير العمليات الإنتاجية من خلال خفض العمليات الغير ضرورية التي يمكن الاستغناء من خلال استخدام ماكينات متخصصة لأحد مراحل الإنتاج.

وعند تطبيق هذه المعايير الخمس والتي ترتبط ب (Lean six sigma) يمكن هنا قياس هذه المعايير ومقارنتها بعملية القياس التي تمت قبل التطبيق كما هو مبين في مرحلة تحليل العينة.

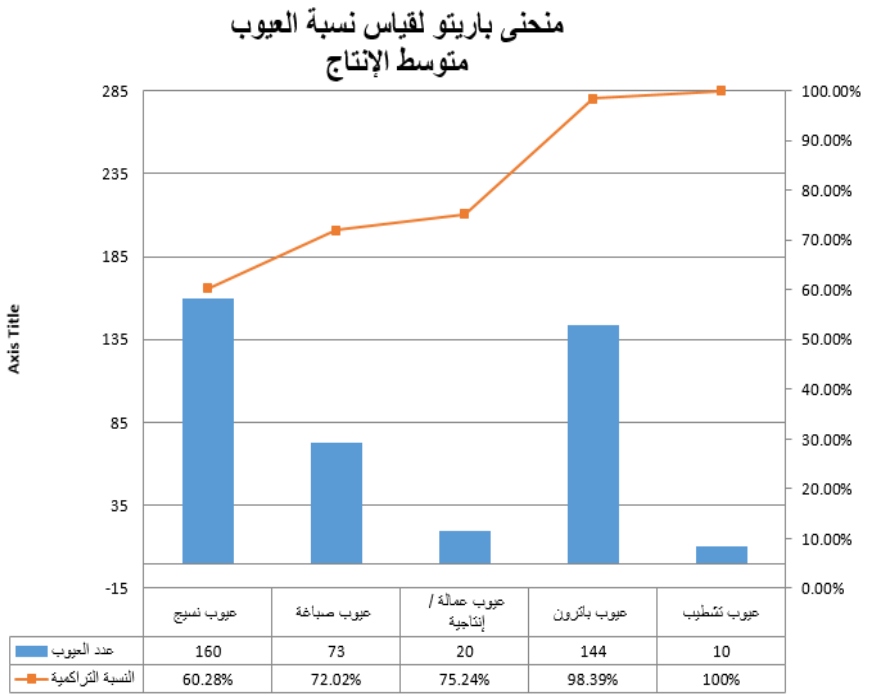


شكل(3-6)العناصر الأساسية لتحقيق التصنيع الأخضر

من خلال تطبيق معايير لين 6 سيجما "Lean six sigma " على جميع المراحل الانتاجية كما في السابق تم استخراج العيوب الموجودة في المنتج من حيث العدد والنسبة وأنواع تلك العيوب كما في الجدول **(3-7)**.

جدول (3-7) عيوب عينة الدراسة والنسبة التراكمية

نوع العيب	عيوب نسيج	عيوب صباغة	عيوب عمالة / إنتاجية	عيوب باترون	عيوب تشطيب
عدد العيوب	160	73	20	144	10
النسبة التراكمية	60.28%	72.02%	75.24%	98.39%	100%



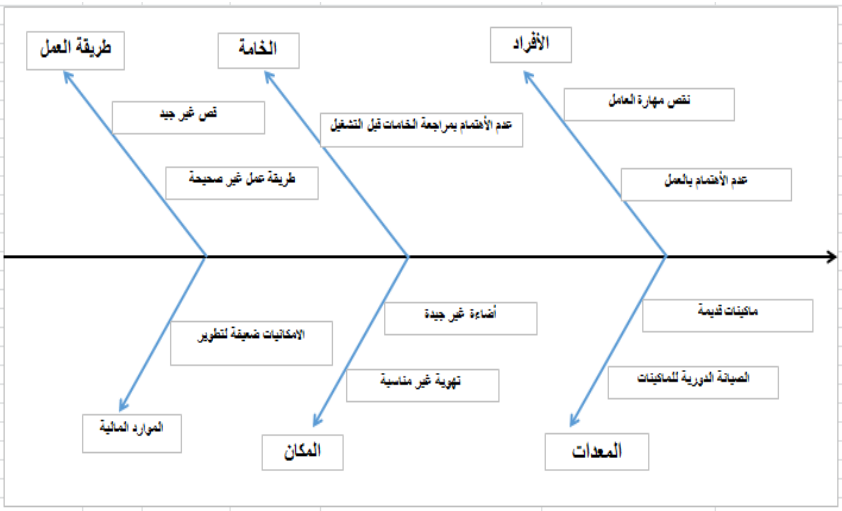
شكل (3-7) النسبة المئوية والنسبة التراكمية لعيوب متوسط الانتاج

ويوضح الشكل **(3-7)** تحليل النسب التراكمية لهذه العيوب باستخدام منحنى بريتو والتي نجد معدلاتها مرتفعة في بعض الاحيان كما في مرحلة التشطيب لتصل النسبة المئوية التراكمية لعيوب التشطيب 100%، مما يؤثر بشكل سلبي على كفاءة معدلات الانتاج للقطعة الملبسية.

ويوضح جدول **(3-8)** مخرجات منحنى بريتو للعيوب المؤثرة فنجد أن إجمالي عيوب الباترون (عيب تركيب حردة الكم وغيره من العيوب) تصل الى 40% وتلك النسبة تؤثر على الجودة النهائية للمنتج بشكل أساسي.

اسم المرحلة / العيب	وصف العيب	اجمالى العيوب فى المرحلة	النسبة المئوية للعيب فى المرحلة	نسبة التراكم
عيوب نسيج	عيب فى خيط السداء	160	21	21
عيوب الباترون	عيب فى تركيب حردة الكم	144	18.85	39.79
عيوب صباغة	إختلاف درجة اللون	73	9.65	64.01

جدول (3-8) مخرجات منحنى باريتو للعيوب المؤثرة



شكل(3-7) مخطط هيكل السمكة

ويوضح الشكل **(3-7)** أسباب العيوب وقد تم التوصل لهذه الاسباب من خلال الخطوات الاجرائية لتطبيق معايير لين 6 سيجماLean six sigma" " وتحليل المشكلة مع مسئولي انتاج المصنع ورؤساء الاقسام.

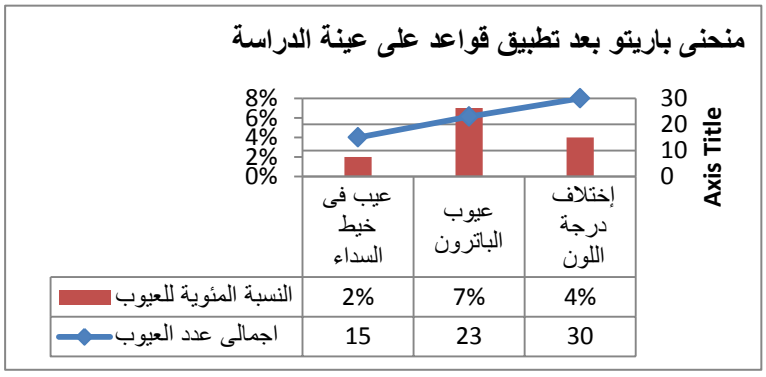
ويوضح الجدول **(3-9)** نسب العيوب بعد تطبيق معايير لين 6سيجما ونجد أن النسب في الجدول مقارنةً بالجدول (3-7) منخفضة بنسبة كبيرة، فانخفضت النسبة من 12% الى 2% وهذا يحقق تلافى العيوب او انخفاضها بشكل جذري مما يؤدى الى تحقيق التصنيع الاخضر داخل مصنع "عينة الدراسة".

نوع العيب	عيب فى خيط السداء	عيوب الباترون	إختلاف درجة اللون
اجمالى عدد العيوب	15	23	30
النسبة المئوية للعيوب	2%	7%	4%

جدول (3-9) نسب العيوب بعد تطبيق معايير لين 6 سيجما

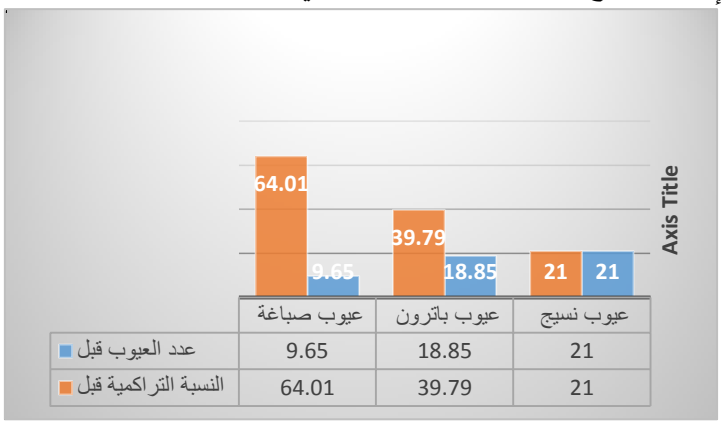
شكل(3-8) النسبة المئوية والنسبة التراكمية لعيوب متوسط الانتاج بتطبيق م لين 6 سيجما

ويوضح جدول **(3-8)** مخرجات منحنى بريتو للعيوب المؤثرة فنجد أن إجمالي عيوب الباترون (عيب الباترون) تصل الى 7% مقارنة بالشكل (3-9)، فبذلك التحسين في نتيجة نسب العيوب بمعدل الانخفاض الذي يقترب الى 95% نستطيع تصنيف المصنع عينة الدراسة بعد تطبيق معايير لين 6 سيجما بأنه يطبق التصنيع الاخضر.

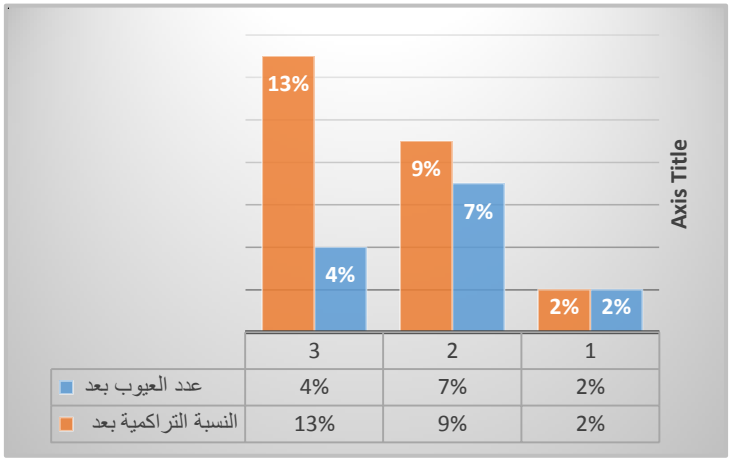


4- مناقشة والنتائج: -

وبمقارنة الشكل (4-1) والشكل (4-2) وبعد تطبيق العناصر السابقة للقضاء على العيوب التي تم توصيفها وعرضها باستخدام منحنى باريتو وإظهار النتائج أن نسبة العيوب كانت كتالي:



شكل (4-1) عدد العيوب والنسبة التراكمية للعيوب (قبل)



شكل (4-2) عدد العيوب والنسبة التراكمية للحصول على التصنيع الأخضر (بعد)

1. عيوب النسيج (21%) من أجمالي العيوب وتم التوصل إلى أن العيب ناتج من عدم الاهتمام بمراجعة وفحص الأقمشة حيث أن العيب عيب ظاهري واضح حيث تم وضع عامل جودة يقوم بمراجعة الأقمشة أثناء عملية الفرد والقص. ويتم مراجعة الأقمشة المراد قصها، وبعد إجراء عمليات التطبيق أظهرت النتائج تقليل نسبة العيوب إلى (2%) من أجمالي القطع تامة القص.

2.عيوب في الباترون وكانت نسبة العيب (18.85%) ونتج عن ذلك عدم مطابقة تركيب حردة الكم مع حردة الأبط للأمام والخلف وعيوب أخرى برسم الباترون، وبعد إجراء عملية التدريب للإدارة الفنية ورسم الباترون ومراجعة الباترون (جودة النموذج) قبل إجراء عملية القص للتأكد من مطابقة جميع الأجزاء التي سيتم تجميعها مع بعضها. كانت النتيجة (7%) من العيوب.

3. عيوب الصباغة (9.56%) من إجمالي العيوب حيث كانت العيوب تُظهر وجود درجات لونية مختلفة (تلطيش) في نفس الثوب الذي سيتم قصه وفردة على منضدة الفرش في الأثواب وكذلك الاضاءة الغير جيدة في مكان القص وذلك حيث أن العينة التي تم قياسها تعتبر من المصانع المتوسطة حيث لا يوجد أجهزة لفحص الأقمشة، وبعد العمل على تدريب العامل على كيفية مراجعة اللون، أصبحت نسبة العيوب (4%) من إجمالي القطع المقصوصة.

❖ **ويتضح من خلال النتائج السابقة أننا لم نصل إلى التصنيع الأخضر بنسبة 100% وذلك يرجع إلى وجود مجموعة من العوائق أهمها: -**

-وجود صعوبة في شراء بعض من الماكينات والبرامج الحديثة التي تساعد على التغلب على بعض المشكلات التي ظهرت نتيجة لقياس المصنع، ولكن تم الاستعانة بفلسفة التدريب للعامل البشرى حيث يكون هو الحل البديل الذي يساعد على التغلب على بعض المشكلات تواجه المصنع.

ولكن هناك نتائج إيجابية توصل إلية البحث وهي زيادة الإنتاجية بتقليل نسبة العيوب والتي تساعد على تعطيل العملية الإنتاجية داخل خطوط الإنتاج. وأيضاً تطوير الأداء الداخلي داخل أقسام المصنع (الفحص والفرد والقص وقسم الباترونات).

5.التوصيات:

- ضرورة العمل والاهتمام بمصانع الملابس الجاهزة المتوسطة بهدف زيادة القدرة التنافسية لمصانع المتوسط لما لهذه الصناعة من قيمه اقتصاديه عالية
- ضرورة استخدام الطرق المختلفة التي تساعد على تنظيم العمل وتقليل زمن الإنتاج واستخدام لين 6سيجما في المصانع الملابس المتوسطة.
- ضرورة الاهتمام بترسيخ ونشر مفهوم التصنيع الأخضر بين المتخصصين في صناعة الملابس الجاهزة في مصر كمصطلح يستخدم في صالات الحياكة.

المراجع:

1- Hewan Taye Beyene "Minimization of defects in sewing section at Garment and Textile Factories through DMAIC methodology of Six Sigma," Mekelle University- August 2016.

2- Patel, Robin, "Modeling lean six sigma in the small packaging industry in India. Thesis. Rochester Institute of Technology. New York "(2011)

3- PROCEEDINGS OF THE 6th INTERNATIONAL MANAGEMENT CONFERENCE "APPROACHES IN ORGANISATIONAL MANAGEMENT"2012

4- Uddin S.M.* and Rahman C.M.L- Minimization of Defects in the Sewing Section of a Garment Factory through DMAIC Methodology of Six Sigma "Journal " Res. J. Engineering Sci", September (2014).

5- 1Md. Mazedul Islam 1Adnan Maroof Khan" MINIMIZATION OF REWORKS IN QUALITY AND PRODUCTIVITY IMPROVEMENT IN THE APPAREL INDUSTRY "International Journal of Engineering and Applied Sciences" January 2013

6- RajatAjmera1, PrabhulingUmarani2andK.G.Valase3"Lean Six Sigma Implementation in Textile Industry" International Research Journal of Engineering and Technology" Apr -2017.

7- Mst. Murshida Khatun "Effect of time and motion study on productivity in garment sector" International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 5, Issue 5, May-2014".

8- http://www.goodwin.edu/enews

9- www.mti.gov.eg25th May 2017

10- إيمان مرعى."**التجارب الدولية المقارنة والحالة المصرية**"، دار النشر مركز الأهرام للدراسات.2005

11- بن سعيد، خالد بن سعد، **إدارة الجودة الشاملة تطبيقات على القطاع الصحي**، (الرياض: الطبعة الأولى، 1997