

2020

Improving the Work Environment in Clothing Factories using Ergonomics principles

Said Mohamed Salah Mohamed

Lecture at Department of Technical and Industrial Education, Faculty of Education, Helwan University, Cairo, Egypt, Saidalahx@gmail.com

Shaimaa Moustafa Ahmed

Lecture at Department of Apparel Design & Technology, Faculty of Applied Arts, Helwan University, Cairo, Egypt, shaimaadesign@yahoo.com

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design>



Part of the [Art and Design Commons](#)

Recommended Citation

Mohamed, Said Mohamed Salah and Ahmed, Shaimaa Moustafa (2020) "Improving the Work Environment in Clothing Factories using Ergonomics principles," *International Design Journal*: Vol. 10 : Iss. 1 , Article 32.

Available at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design/vol10/iss1/32>

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in International Design Journal by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.

"الأرجونومية وأثرها على تحسين بيئة العمل في مصانع الملابس الجاهزة" Improving the Work Environment in Clothing Factories using Ergonomics principles

د. سيد محمد صلاح محمد

مدرس بقسم التعليم الفني والصناعي – كلية التربية – جامعة حلوان

د. شيماء مصطفى أحمد

مدرس بقسم الملابس الجاهزة – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان

كلمات دالة :Keywords

الأرجونومية

Ergonomics

الجودة

Quality

تحسين الجودة

Quality

improvement

صناعة الملابس

Apparel industry

ملخص البحث :Abstract

تُعد صناعة الملابس الجاهزة من أهم الصناعات التي تسهم في رفع الاقتصاد، فهي صناعة لا يمكن الإستغناء عنها مع تغير الزمن. وتتوقف جودة المنتج على كفاءة ومهارة العامل، ولابد من تحقيق الجودة المطلوبة لكسب رضا العميل وفتح أسواق جديدة. وللحصول على الجودة المطلوبة لابد من تحسين بيئة العمل (الإضاءة، التهوية، الضوضاء، الحرارة...) وذلك لرفع كفاءة أداء العامل. تظهر مشكلة البحث في وجود قصور في تحقيق الجودة المطلوبة بصناعة الملابس الجاهزة بسبب عدم تطبيق المعايير الأرجونومية في بيئة العمل، وأيضاً قلة وعي أصحاب المصانع بكيفية تصميم بيئة العمل التي تؤثر على كفاءة الأداء والجودة، تكمن أهمية البحث في الاستفادة من التقنيات الحديثة في تحقيق المعايير الأرجونومية في مصانع الملابس الجاهزة بما يحقق راحة العامل وبالتالي تحقيق الجودة المطلوبة. يهدف البحث إلى إيجاد مقترحات تصميمية لحل أهم مشاكل بيئة العمل داخل مصانع الملابس الجاهزة الناتجة عن عدم تطبيق المعايير الأرجونومية. يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي حيث تم جمع البيانات من داخل صالات الإنتاج وتحليلها للوصول لأفضل المقترحات التصميمية الأرجونومية، كما تم عمل استطلاع رأى عن طريق مقابلات شخصية (للعامل) استبانة للمشرفين والمديرين وذلك للوقوف على المشكلات التي تواجه العمال في بيئة العمل، وبعد التحليل الإحصائي أظهرت النتائج أن بيئة العمل تؤثر على كفاءة أداء العامل وبالتالي تؤثر على جودة الإنتاج، فلا بد من تحسين بيئة العمل بالمقترحات الأرجونومية وذلك لرفع مستوى أداء العامل وبالتالي الحصول على منتج عالي الجودة.

Paper received 8th October 2019, Accepted 29th October 2019, Published 1st of January 2020

الملابس الجاهزة الناتجة عن عدم تطبيق المعايير الأرجونومية.

منهج البحث : Methodology

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي حيث تم جمع البيانات من داخل صالات الإنتاج وتحليلها للوصول لأفضل المقترحات التصميمية الأرجونومية، كما تم عمل استطلاع رأى عن طريق مقابلات شخصية (للعامل) استبانة للمشرفين والمديرين وذلك للوقوف على المشكلات التي تواجه العمال في بيئة العمل، وبعد التحليل الإحصائي أظهرت النتائج أن بيئة العمل تؤثر على كفاءة أداء العامل وبالتالي تؤثر على جودة الإنتاج، فلا بد من تحسين بيئة العمل بالمقترحات الأرجونومية وذلك لرفع مستوى أداء العامل وبالتالي الحصول على منتج عالي الجودة.

الإطار النظري : Theoretical Framework

الأرجونومية (Ergonomics):

يتم استخدام مصطلح بيئة العمل كبديل لمصطلحات مثل العوامل البشرية وهندسة العوامل البشرية والهندسة البشرية وعلم نفس العوامل البشرية وعلم النفس الهندسي وبيئة العمل التطبيقية وبيئة العمل المهنية وبيئة العمل الصناعية. ومع ذلك، فإن أكثر المصطلحات شيوعاً هي بيئة العمل (كما هو مستخدم في أوروبا) وهندسة العوامل البشرية (كما هو مستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية). كلاهما يمثل دراسة العمل والتفاعل بين الناس وعملهم. **بيئة العمل:** هي تصميم مكان العمل والمعدات والآلات والأدوات والمنتجات والبيئة والنظام من خلال مراعاة القدرات البشرية والنفسية والميكانيكية الحيوية والنفسية للإنسان، وتحسين فعالية وإنتاجية أنظمة العمل. مع ضمان سلامة وصحة العمال (1) يتم تعريف بيئة العمل من قبل الجمعية الدولية لعلم بيئة العمل

1- مقدمة : Introduction

تعتمد صناعة الملابس الجاهزة على العامل البشري كركيزة أساسية، ومما لا شك فيه أن أداء العامل يتأثر بالعوامل الفيزيائية ببيئة العمل، مما يتطلب العمل على تحسين بيئة العمل بما يحقق المعايير الأرجونومية لراحة العامل وبالتالي رفع كفاءة الأداء، مما ينتج عنه زيادة الإنتاجية وتحسين الجودة وانخفاض التكلفة، هدف تحقيق الأرجونومية هو إيجاد طريقة لتحسين مكان العمل مع الأخذ في الاعتبار الأمن والسلامة للعمال لتحقيق أعلى كفاءة وجودة ممكنة، ويمكن القول أن بيئة العمل والجودة هما عاملان مترابطان يؤثران على أداء العامل حيث أن تحسين بيئة العمل يمكن أن يؤدي إلى أداء بشري أعلى.

تُعد صناعة الملابس الجاهزة من أهم الصناعات التي تسهم في رفع الاقتصاد، فهي صناعة لا يمكن الإستغناء عنها مع تغير الزمن. وتتوقف جودة المنتج على كفاءة ومهارة العامل، ولابد من تحقيق الجودة المطلوبة لكسب رضا العميل وفتح أسواق جديدة. وللحصول على الجودة المطلوبة لابد من تحسين بيئة العمل (الإضاءة، التهوية، الضوضاء، الحرارة...) وذلك لرفع كفاءة أداء العامل.

مشكلة البحث : Statement of the problem

مشكلة البحث تكمن في وجود قصور في تحقيق الجودة المطلوبة بصناعة الملابس الجاهزة بسبب عدم تطبيق المعايير الأرجونومية في بيئة العمل، وأيضاً قلة وعي أصحاب المصانع بكيفية تصميم بيئة العمل التي تؤثر على كفاءة الأداء والجودة، تكمن أهمية البحث في الاستفادة من التقنيات الحديثة في تحقيق المعايير الأرجونومية في مصانع الملابس الجاهزة بما يحقق راحة العامل وبالتالي تحقيق الجودة المطلوبة.

اهداف البحث : Objectives

إيجاد مقترحات تصميمية لحل أهم مشاكل بيئة العمل داخل مصانع

الفيزيائية للإنسان المستخدم، بما يكفل الأداء، تقليل المجهود، وقدر أكثر من رضا الإنسان المستخدم وراحته، وذلك من خلال الاهتمام بدراسة تأثير الظروف الفيزيائية للعمل والإضاءة والتهوية وحرارة والضوضاء ... إلخ علي كفاءة أداء الإنسان المستخدم .

الإضاءة Illumination :

تعرف الإضاءة بأنها كمية الضوء الساقطة علي مساحة معينة. وللإضاءة جوانب سيكولوجية تحتم تدخل متخصص الارگونومية، حيث يمكن استخدام الإضاءة المناسبة - في أو حول المنتج - تحسين عملية الاستخدام وكفاءة الأداء وتقليل التعب والتوتر، لذا فإن الإضاءة الكافية أو المناسبة التي تمكن من رؤية عناصر المنتج وبيئة الاستخدام امر ضروري لمعالجتها علي النحو الذي يرفع من كفاءة الاداء.

*الإضاءة الجيدة: (تزيد وتحسن من عملية الاتصال، تسهل الرقابة علي المنتج أو أجزائه، تكشف عن الأماكن أو الأجزاء الخطرة أو الهامة، تساعد المستخدم علي رفع مستوي أدائه، مجهود ذهني أقل).

* الإضاءة الغير مناسبة: (ترهق البصر، تؤدي الي شعور المستخدم بالإنقباض والتوتر وزيادة التعب، زيادة الأخطاء بوجه عام، قلة الإنتاج، الإضرار بالراحة النفسية).

أثبتت الدراسات أن الإنتاج يزداد مع إزداد شدة الإضاءة، كما تزيد دقة الأداء. (10)

الحرارة Temperature:

لا بد أن توفر بيئة العمل درجة حرارة معتدلة، سواء كان العمل عضلياً أو ذهنياً فإن كفاءة الفرد تقل كلما زادت درجة الحرارة أو انخفضت عن المعدل المناسب، حيث أن درجة الحرارة الغير مناسبة تزيد من احساس العامل بالضيق وتقلل من كفاءته في العمل.

التهوية Ventilation:

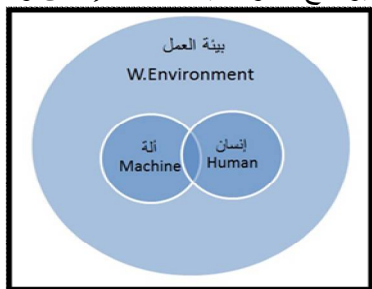
تؤثر التهوية تأثيراً واضحاً علي العامل فسيولوجياً وسيكولوجياً وينعكس ذلك علي أنشطته المختلفة في علاقته بالمنتج، حيث أن سوء التهوية يؤدي الي الشعور بالضيق، الإرهاق، النعاس، الخمول، التعب، الملل، زيادة نسبة التعرض للأمراض وبالتالي انخفاض كفاءة الأداء وكثرة الأخطاء.

-الضوضاء Noise:

إن سوء التحكم في المؤثرات الصوتية المختلفة المسببة للضوضاء وغير الملائمة للحس البشري(أصوات حادة- مرتفعة- غير واضحة) يؤدي الى إصابة المستخدم بحالة من التوتر العصبي أثناء تعامله مع المنتج، كما يسبب تشتت الانتباه، ويزيد من

(الجهد الذهني، الضيق، الملل) ويقلل كفاءته وراحته.(10)

الشكل التالي يوضح احتواء بيئة العمل للإنسان و الآله



شكل رقم (1): بيئة العمل

علي انها: "الانضباط العلمي المعني بفهم التفاعلات بين البشر وعناصر النظام الأخرى، والمهنة التي تطبق النظرية والمبادئ والبيانات والأساليب في التصميم من أجل تحسين رفاية الإنسان والأداء العام للنظام.(3)

الهدف الرئيسي لبيئة العمل هو التقليل من خطر الإصابة ليس فقط لتوفير الرجل دائماً ولكن أيضاً لتسهيل وظيفته بالنسبة له مع زيادة الإنتاجية في النهاية لصالح المنظمة.(1)

يستخدم علم بيئة العمل (الأرجونوميكس) لتحسين العلاقة بين العمال وبيئتهم، مما ينتج الحصول على ظروف أفضل لكل من العمال وعمليات الإنتاج، حيث أن (80-90%) من فرص تحسين الأداء ترتبط بالعمال وبيئتهم، ودور بيئة العمل أن توفر فرصاً لتحسين الأداء البشري في بيئة العمل، بما في ذلك تحسين ظروف الإضاءة...وغيرها.

تشير بيئة العمل إلى المجالات المختلفة في التصنيع والتي يجب أن تتناسب جسم العمال، وتجعلهم في مأمن من الإصابة والراحة أثناء العمل، يتم تحسين الجودة من خلال تدخل فعال لأن تحسين بيئة العمل سيساعد الشركة للوصول إلى مستويات أعلى من الجودة. يجب أن تكون الشركة قادرة على تصميم وظيفة توفر الراحة لبيئة العامل، مع الحد الأدنى من مجهودات القوة وعدد أقل من الحركات، بهذه الطريقة تصبح بيئة العمل أكثر فعالية و يشعر العمال بمزيد من الراحة والأداء بشكل أكثر كفاءة ويزيد من الرضا العام عن العمل.

(2)

فوائد الأرجونومية:

- تحسين نوعية الحياة العملية،
- زيادة الإنتاجية والكفاءة،
- خفض التكاليف،
- وسيلة للتنوع داخل بيئة العمل (1)

أهداف الأرجونومية:

- 1- تحسين الأداء وتعزيز الفاعلية والكفاءة .
- 2- تعزيز وتأكيد القيم الإنسانية.(10)
- 3- تصميم المنتجات ومكان العمل مع الأخذ في الاعتبار الاختلافات والفروق في الحجم والقوي العضلية.
- إنقاص الأخطاء والعمل علي تقليل فرص حدوثها .
- 1- رفع مستوي السلامة وتقليل الحوادث و الإجهاد .
- 2- تحقيق ملائمة الأعمال والبيئات لمستخدميها .
- 3- تحسن بيئة العمل .
- 4- إنقاص الضجر والرتابة .
- 5- زيادة تقبل ورضا العامل عن العمل .
- 6- التقليل من إهدار الوقت ومن استهلاك المعدات .(9)،

(11)

لأرجونومية دور هام في تحسين بيئة العمل وتصميم ظروف العمل البيئية الآمنة، مثل درجة الحرارة المناسبة والإضاءة حسب نوع العمل والتحكم في الضوضاء والتهوية .

ويهتم أيضاً بزيادة كفاءة العامل وإنتاجيته مثل وضع أكثر القطع و الأدوات استخداماً قريباً منه مع ترتيب نظام العمل بحيث يوفر الراحة والسهولة والسلاسة أثناء العمل فتكون النتيجة معدل أداء سريع للعمل بمجهود أقل وبدون حوادث.

الظروف الفيزيائية للعمل :

إن تحقيق الملاءمة بين الإنسان المستخدم وعمله بالطرق العلمية سوف يفيد في تحقيق زيادة الإنتاج كماً وكيفاً، وأحد أهداف علم الأرجونومية الرئيسية هو تهيئة جميع الظروف

وتهدف دراسة ظروف العمل إلى:-

- 1- زيادة كفاءة أداء العمال مما يزيد الإنتاجية .
- 2- تقليل مخاطر العمل.
- 3- تقليل النشاط العضلي الحركي للعامل .
- 4- تخفيض تكاليف تدريب العمال .
- 5- تحسين بيئة العمل . (11)

صناعة الملابس Apparel industry

تعرف علي انها العمليات التي تمر بها الخامات المُعدة للإنتاج منذ أن كانت أقمشة حتى تصبح قطع ملابسية تامة الصنع ومُعدة للإستهلاك خلال مرورها بالعمليات الإنتاجية(القص – الحياكة – الكي) (14).

الجودة Quality: هي انخفاض نسبة العيوب، وهي أيضاً النجاح في خفض التكاليف، وتعرف بأنها تحسين الأداء....وغيرها.

تشير جودة المنتج إلى: تخفيض نسبة الإنتاج المعيب، أداء العمل صحيحاً من المرة الأولى، قياس تكلفة الإنتاج المعيب، تحفيز العمال للإلتزام بشروط الجودة، المرونة.

تكلفة الجودة : إن الجودة الأفضل والتكلفة الأقل شيان متلازمان، ويتضح ذلك بمعرفة ثلاثة أنواع من تكلفة الجودة هي :

- 1- تكاليف الفشل . (في الوصول الي الجودة المطلوبة)
- 2- تكاليف التقييم .

3- تكاليف الوقاية .

يُعرف **العيوب (Defect)** بأنه عدم تحقيق المنتج لمطلب من مطالب الاستخدام المطلوبة.

" كلما قلت العيوب قلت الخسارة الناتجة عن الإنتاج المرفوض "

يُعرف **التصحيح (Correction)**: أنه إجراء يتخذ بغرض التخلص من عدم مطابقة موجودة، التصحيح قد يتعلق بالإصلاح أو إعادة التشغيل أو إعادة تقدم درجة (مستوي جودة المنتج).

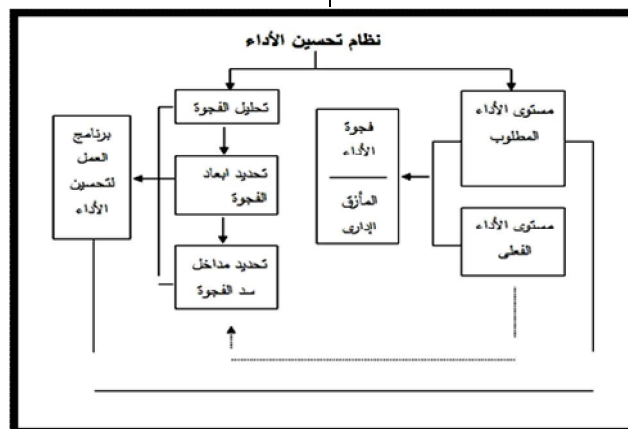
تحسين الجودة (Quality improvement): هو جزء من أنشطة الجودة يركز على زيادة المقدرة (الفاعلية و الكفاءة) على تحقيق المطالب.

أهمية الجودة في مجال صناعة الملابس الجاهزة :

إن جودة الملابس تعني :

أ- قماش جيد ب- تصنيع جيد ج- تكلفة أقل .
وتعتبر الجودة من اهم العوامل التي تؤثر في عمليات الإنتاج والتسويق والبيع والشراء للملابس الجاهزة ، ولملاحقة التطور السريع في صناعة الموضة لابد من إدراك معني الجودة. (5)

يمكن تحسين أداء العامل عن طريق النظام التالي، يتضح نظام تحسين الأداء من الشكل التالي(13)



شكل رقم (2): نظام تحسين الأداء

أهمية الكفاءة الإنتاجية :

الكفاءة الإنتاجية تتكون من شقين الأول كمي: ويعنى كمية الإنتاج النهائي .

الثاني كفي: ويعنى مدى الجودة المتوفرة فى الشق الأول، ومن الضروري أخذ الشقين فى الاعتبار عند القياس، لأن ما فائدة إنتاج كبير ذى جودة منخفضة لا يلقى الطلب الكافى عليه فى السوق.

وفى شكل (3) مخطط يوضح العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية (13)

أثر الجودة علي تحسين الإنتاجية :

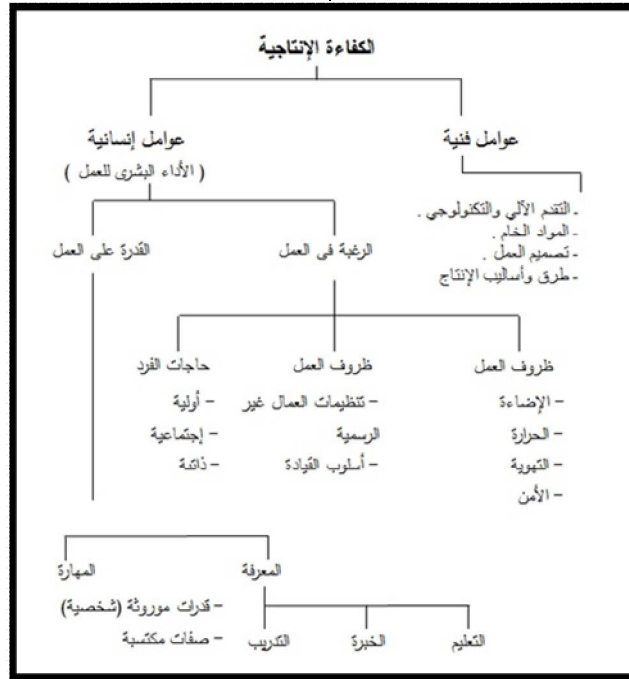
إن الجودة تقود إلي تحسين الإنتاجية، أي أنه إذا تم الإنتاج بشكل سليم من المرة الاولى وخرجت المنتجات خالية من العيوب، فسوف يقلل الفاقد والتكاليف، وبهذا الفكر الجديد فإن سعي مديري العمليات لتحجيم الأخطاء يؤدي لتحسين الجودة، وفي نفس الوقت لتحسين الإنتاجية أيضاً، وكلما تحسنت جودة المنتج قلت التكلفة، إذ أن عدداً أقل من السلع يفقد أو يتحول إلي درجة ثانية، كما أن عدداً أقل من السلع يعاد طلباً لخدمة

الضمان أو الإصلاح، ويقل عدد مرات إيقاف الإنتاج.(5)
يتم تحسين الجودة من خلال تحسين بيئة العمل للوصول إلى مستويات أعلى من الجودة، هناك علاقة بين بيئة العمل وتحسين الجودة، وقد وجدت الدراسات أن أداء العامل الضعيف في التصنيع الذى يتضح فى انخفاض مستوى الجودة يكون نتيجة لمشاكل بيئة العمل. فهناك علاقة بين رضا العمال وجودة المنتج، حيث يكون العمال راضين عن وظائفهم عندما يشعرون أنهم ينتجون منتجاً عالي الجودة.(2)
يرجع الاهتمام المتزايد في بيئة العمل إلى عدد من العوامل منها: ارتفاع التكاليف المرتبطة بالإصابات أو الأمراض المرتبطة بالعمل، وزيادة وعي العمال ببرامج بيئة العمل يمكن أن تؤثر إيجابياً على الجودة والإنتاجية. (4)

يمكن تحسين بيئة العمل مع الحفاظ على مؤشرات الأداء الإنتاجية من خلال: تحديد عوامل الخطر أثناء القيام بالعمل مثل الانحناء...وغيرها من الحركات التي لها تأثير سلبي على أمن وسلامة وصحة العمال التي تؤدي إلى انخفاض الإنتاجية والكفاءة، بيئة العمل الخالية من المعوقات لديها القدرة على

العمل الفعالة أن تزيد من الإنتاجية وتقلل من إصابات العمل وتحسن من تصميم وتخطيط محطة العمل.

تقليل الوقت وزيادة الإنتاجية عن طريق تقليل الحركات وأنشطة مناولة المواد اليدوية. ويمكن لاستراتيجيات بيئة



شكل رقم (3): العوامل المؤثرة على الكفاءة الإنتاجية

مناضد ، ماكينات حديثة... وغيرها) وما إذا كانت الشركات التي أجرت هذه الاستثمارات قد حققت نتائج إيجابية في خفض تكاليف المعطاه للعمال، وزيادة الإنتاجية، وتحسين الجودة وتحسين معنويات العمال، وبعد تحليل البيانات عدد وُجد زيادة الإنتاجية (أكثر من 80 في المائة) ، يليها تحسن معنويات العمال، وتحسين الجودة وخفض التكاليف المعطاه للعمال. (6)

قامت (أسماء صلاح : 2015) بدراسة استخدام الأرجونومي في تصميم وحدات الكي في مصانع الملابس الجاهزة للتدريب الافتراضي على مهارات الكي وهدفت الدراسة إلى تحديد أوضاع العمل الخاطئة بدنيا التي يتبعها عمال الكي أثناء تأديته عملهم بمصانع الملابس الجاهزة والوصول إلى أوضاع عمل صحيحة يتبعها عامل الكي في ضوء القواعد الأرجونومية ، وتضمنت أدوات البحث استمارة لتحليل العمل لعامل الكي وتحليل الأداء الحركي لعامل الكي أثناء أداء عمله ، من أهم نتائج الدراسة وجود أوضاع بدنية خاطئة للعامل أثناء أداء عملية الكي بمصانع الملابس الجاهزة فقد استخدمت الباحثة التصوير لحركة العامل أثناء تأديته للعمل وقامت بقياس المدى الحركي له، كما توصلت إلى قواعد أرجونومية لأداء عملية الكي في مصانع الملابس الجاهزة. (9) أعطت (مى سمير : 2008) أهمية لدراسة العوامل المؤثرة على كفاءة أداء العمال في مصانع الملابس الجاهزة في ضوء علم الرجونوميكس وهدفت الدراسة إلى الاستفادة من دراسات ومبادئ الأرجونوميكس في تحديد العوامل المؤثرة على كفاءة الأداء بالنسبة لعمال الحياكة بمصانع الملابس الجاهزة ، لتحقيق التوافق بين العامل بقدراته وبين الآلات وبيئة العمل وذلك للحصول على أعلى كفاءة في العمل، أشارت النتائج عن عدم وجود أساس لإختيار عمال الحياكة، وأن هناك أوضاع خاطئة يتبعها عمال الحياكة نتيجة لعدم تواجد حلول أرجونومية في بيئة العمل، كما توصلت إلى استنباط عوامل مؤثرة على كفاءة أداء عمال الحياكة في

الحصول على محطة عمل منتجة وآمنة ومريحة وعملية يتم تقييم: الكفاءة ، التحسين المستمر ، معايير السلامة ، الإدارة البصرية ، العمليات ، تدفق المواد ، عدم وجود عيوب ، بيئة العمل والانضباط. (7)

أهمية علم الأرجونومية في صناعة الملابس الجاهزة :

تظهر أهمية فيما يقدمه من الحلول التصميمية التي تتناسب مع قدرات وحدود العامل ونشاطه وحركته وأبعاد جسمه بأجزائه المختلفة ، ويتبنى معايير وجوانب سيكولوجية تمتد إلى دراسة علاقة الإنسان بالبيئة المباشرة التي يمارس فيها نشاطه وما تتضمنه من عادات وتقاليد إجتماعية وثقافية .

جوانب علم الأرجونومية المرتبطة بصناعة الملابس :

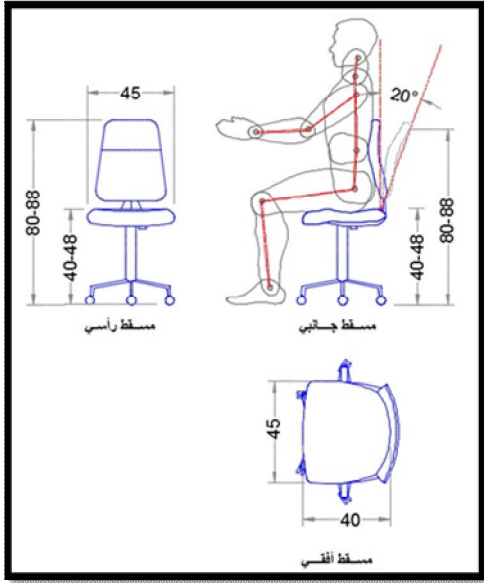
يهتم هذا العلم بتوفير الملاءمة البشرية وراحة الإنسان بالإضافة إلى دراسة الأساليب التي تحقق له الأمان في استعمال الآلات والتي يكون من شأنها تجنب أسباب الحوادث وأخطاء الاستخدام الشائعة وفي كثير من الأحيان الأخطاء الناتجة من سوء الاستخدام ، وبعد علم الأرجونوميكس علم مشترك بين علوم كثيرة منها علم التشريح (Anatomy) شكل وبنية الجسم ومختلف أعضائه ، وعلم الميكانيكا الحيوية (Biomechanics) تقوم بتهيئة مكان العمل بما يتناسب مع وضع العامل، أيضا علم الأنثروبومتري (Anthropology) ليعطي معلومات عن قياس الجسم البشري ، وعلم السيكولوجي (Psychology) الذي يضمن كل المتغيرات المتعلقة بسلوك وأداء العامل خاصة النواحي المعرفية والاجتماعية ، علم الفسيولوجي (Physiology) الذي يبحث عن وظائف الأعضاء كما يشكل دراسة العوامل البيئية. (8)

ومن الدراسات السابقة التي أهتمت بدراسة الأرجونومية في صناعة الملابس، ما يلي:

أهتم كلاً من (Betty G., Tina, 1997) بدراسة المعدات الأرجونومية وفائدتها على صناعة الملابس، وكان الغرض من الدراسة تحديد استثمار المصنعين في المعدات الأرجونومية، وأنواع المعدات التي تم وضعها بخطوط الإنتاج (كراسي،

أولاً : تصميم المقعد المقترح:

القاعدة والظهر مصنوع من المعدن والفوم المحقون المغطى بالقماش الملون المقاوم للإحتكاك والإتساخ والأرجل مصنوعة من المعدن على شكل نجمة دوارة على ستة عجلات لسهولة الحركة والدوران، ويتسم تصميم المقعد المقترح بحركة متوافقة مع مجال العمل المطلوب بما يتواءم مع القياسات الجسمية والوضع التشريحي للعامل عن طريق تشكيل مسند الظهر والقاعدة وإمكانية تعديل الارتفاع بنظام هيدروليكي ليناسب جميع الأطوال، والدوران والحركة عن طريق قاعدة بعجلات دوارة، وإمكانية تعديل زاوية ميل الظهر ويمكن ضبطها وتثبيتها أو جعلها حرة مع حركة الظهر، ولا يحتاج المقعد لمسند الذراعين ولا الرأس حتى لا يشعر العامل بالرغبة في النوم، ويتضح التصميم المقترح من الشكل التالي:



شكل رقم (5): المقعد المقترح

ثانياً: تصميم الإضاءة المقترح:

من خلال معاينة المصنع ودراسة أساليب وتكنولوجيا الإضاءة الحديثة، وُجد أنه يمكن عمل إقتراحات تساهم في تحسين الجودة وتقليل التكلفة والحفاظ على سلامة وصحة عين العامل، وتم عمل إقتراح باستخدام نظام التشغيل الآلي في الإضاءة Automation وذلك عن طريق حساسات النظام التي تتحكم في تشغيل وضبط كل وحدة إضاءة، علي سبيل المثال عند حركة العامل يضئ مكانه فقط وتظل مدة زمنية تبدأ من زمن الحركة وحينما يخرج العامل في وقت الراحة أو الإنصراف تغلق الإضاءة ولا تعمل إلا عند بداية حركة جديدة، كما يتميز بأنه نظام متكامل يتضمن أجهزة التكييف والتهوية والشفافات وتشغيل الماكينات وكل ما هو يعمل بالكهرباء والتحكم به عن بعد بشبكات الهواتف والحاسب الشخصي، ويؤدي ذلك الي تقليل استهلاك الكهرباء والطاقة بنسبة كبيرة جداً، ويمكن تطبيقه في جميع الأفكار المقترحة.

وقد تم مراعاة الإعتبارات الآتية في تصميمات الإضاءة المقترحة:

*شدة الإضاءة تتراوح بين (10 %، 25 %) من الضوء الطبيعي في يوم مشرق وتكون بمصابيح غازية ذات إضاءة عالية مثبتة في السقف علي الارتفاع ثابت لا يزيد عن 220

مصانع الملابس الجاهزة في ضوء الأرجونوميكس، أوصت الدراسة على الإهتمام بجوانب الأرجونوميكس عند تصميم صالات الإنتاج لينعكس على أداء العمال وبالتالي زيادة الإنتاج. (14)

ومن هنا ظهرت مشكلة البحث في وجود قصور في تحقيق الجودة المطلوبة بصناعة الملابس الجاهزة بسبب عدم تطبيق المعايير الأرجونومية في بيئة العمل، وأيضاً قلة وعى أصحاب المصانع بكيفية تصميم بيئة العمل التي تؤثر على كفاءة الأداء والجودة، تكمن أهمية البحث في الاستفادة من التقنيات الحديثة في تحقيق المعايير الأرجونومية في مصانع الملابس الجاهزة بما يحقق راحة العامل وبالتالي تحقيق الجودة المطلوبة، يهدف البحث الى إيجاد مقترحات تصميمية لحل أهم مشاكل بيئة العمل داخل مصانع الملابس الجاهزة الناتجة عن عدم تطبيق المعايير الأرجونومية. يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي.

2- الدراسة العملية:

تم عمل زيارة ميدانية لأحد مصانع الملابس الجاهزة لإنتاج البنطلون الرجالي، وتم جمع البيانات والمعلومات الخاصة ببيئة العمل، والإنتاج، والجودة، التكلفة، وذلك للوقوف على نقاط الضعف وأسباب المشاكل التي تتسبب في عدم راحة العامل وبالتالي الحصول على إنتاج ذو جودة منخفضة مما يزيد التكلفة ويقلل كمية الإنتاج، حيث وُجد أن المشاكل تنحصر في شدة الإضاءة الموجودة بصالات الإنتاج وهذا يؤدي الى زيادة الأخطاء والمعييب في القطعة ويجهد عين العامل من شدة التركيز، كذلك عدم راحة العامل على مقعد الجلوس لأنه لا يوجد به أى اعتبارات ارجونومية مما يؤثر سلباً على صحته وقلة كفاءة أدائه وبالتالي انخفاض مستوى الجودة.

وقد تم رسم مجموعة من الإقتراحات التصميمية لوحداث الإضاءة و مقعد الجلوس بصاله الإنتاج ببرنامج (Auto CAD).

حيث تم دراسة المقعد المستخدم في المصنع ووجد أن المقعد المستخدم من الخشب التقليدي ثم بقرار من الإدارة تم إستبداله بمقعد آخر معدني بقاعدة خشب مغطاه بالجلد الصناعي ولكن أكثر العمال تركوه واستخدموا الكرسي القديم لعدم راحتهم أثناء العمل بسبب عدم توافر المعايير الأرجونومية من تشكيل الظهر والقاعدة وعدم إمكانية تغيير المقاسات والدوران للمنولة، ويتضح المقعد من الشكل التالي:

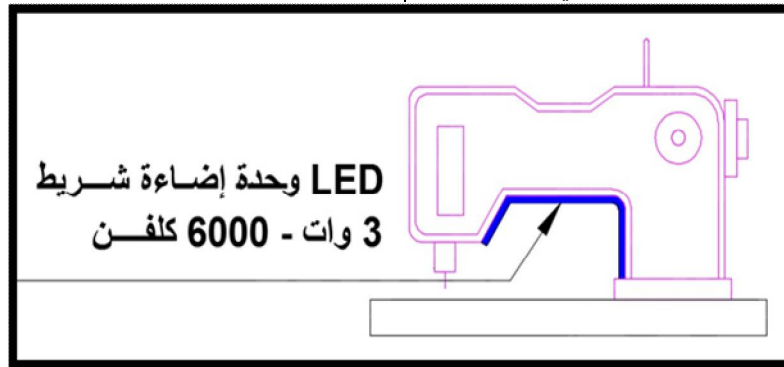


شكل رقم (4): المقعد المستخدم في المصنع

الماكينة لتغني عن أي قصور في الإضاءة الطبيعية والصناعية بالإضافة الي التركيز في العمليات الدقيقة. (12)
الإقتراح الأول:

تركيب شريط إضاءة أسفل ماكينة الحياكة يسمح بإضاءة مساحة سطح العمل المطلوبة ويتميز بقلّة التكلفة وسهولة التنفيذ ويمكن إضاءة الصالة بإضاءة عادية.

سم لكي يتناسب ويتكامل مع ضوء النهار.
*إضاءة إضافية متنقلة قد تبلغ مزاياها الإضاءة الطبيعية في نهار مشرق .
*توزيع الإضاءة بشكل متتابع ومستمر علي صفوف متوازية مع الإضاءة الطبيعية فوق خطوط العمل .
*سهولة تنظيف مصادر الضوء وصيانتها .
*مراعاة شروط العمل ، وتوفير وحدة إضاءة في منضدة

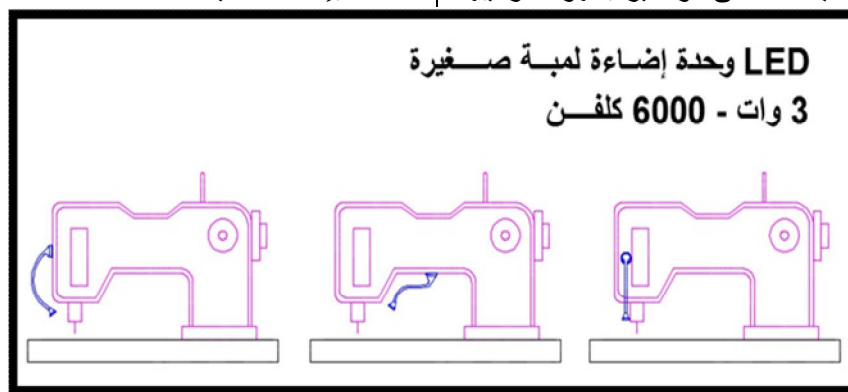


شكل رقم (6): الإقتراح الأول لتصميم الإضاءة

ونقلها بما يسمح بإضاءة مساحة سطح العمل المطلوبة عند اللزوم وكذلك قلة التكلفة وسهولة الصيانة ويمكن إضاءة الصالة بإضاءة عادية.

الإقتراح الثاني:

تركيب وحدة إضاءة صغيرة الحجم بقاعدة مغناطيسية للتثبيت على جسم الماكينة المعدني، وتتميز بسهولة تركيبها

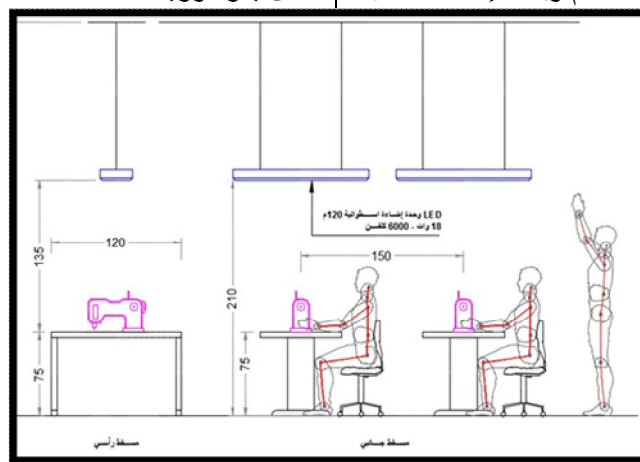


شكل رقم (7): الإقتراح الثاني لتصميم الإضاءة

تسمح بإضاءة الماكينة بالكامل، وتتميز بإمكانية دمجها مع أحد الإقتراحين الأول أو الثاني وإمكانية الإضاءة لمسئول الجودة الذي يمر دورياً.

الإقتراح الثالث:

عمل وحدات إضاءة على شكل خط طولى بحيث كل وحدة أعلى منتصف الماكينة بارتفاع 210 سم وبشدة إضاءة مناسبة



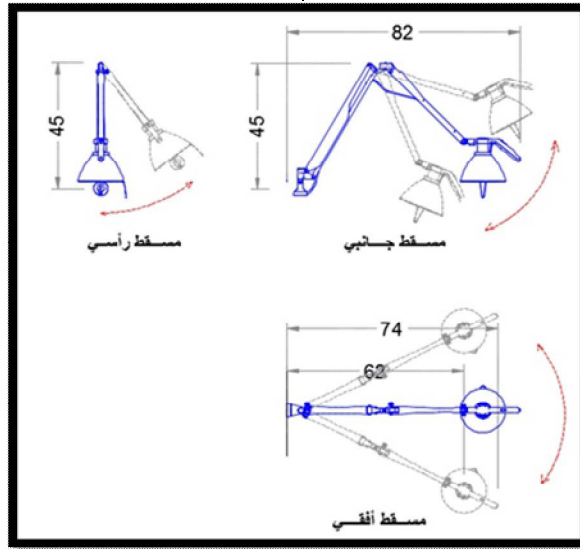
شكل رقم (8): الإقتراح الثالث لتصميم الإضاءة

تنثبت على سطح الماكينة من جانبيها، ويمكن عمل إضاءة للصالة على شكل خط طولى بحيث كل وحدة بمسافة متباعدة

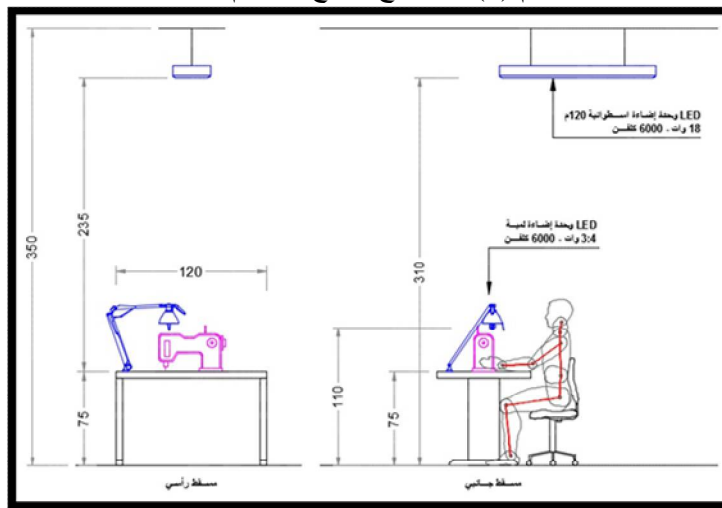
الإقتراح الرابع:

عمل وحدات إضاءة متعددة الحركة يمكن تحريكها باليد

بارتفاع 310 سم وبشدة إضاءة مناسبة تسمح بإضاءة المكان إضاءة متوسطة، وتتميز بإمكانية الحركة باليد حسب احتياج العامل، وسهولة الصيانة.



شكل رقم (9): الإقتراح الرابع لتصميم الإضاءة



شكل رقم (10): الإقتراح الرابع لتصميم الإضاءة داخل صالة الإنتاج

الإضاءة، الضوضاء، وقد أكدوا على زيادة إنتاجية وجودة المنتجات بنسبة (20 %) في حالة تحسين بيئة العمل التي تسهم في رفع كفاءة أداء العمال.

وتم عرض الاستبانة على مجموعة من المشرفين ومديري الجودة بالمصنع وعددهم (10) للتأكد من المشاكل التي تحدث في بيئة العمل بسبب عدم توافر الاعتبارات الأرجونومية، وقد أجمعوا على أهمية موضوع البحث وأهمية مراعاة المعايير الأرجونومية في صالات الإنتاج مما يساعد في بيئة العمل وزيادة رضا العمال وبالتالي تحسين جودة المنتج.

الجدول التالي يوضح نسب التوافق بين المحكمين لأسئلة الاستبانة، وكذلك الترتيب حسب الأهمية لكل سؤال.

جدول رقم (1) نسب التوافق والترتيب حسب الأهمية للمحكمين

م	السؤال	نعم	الى حد ما	لا	المجموع	نسبة الاتفاق %	الترتيب
1	هل تدعم الإدارة العليا تحسين بيئة العمل	10	0	0	30	100.00	1
2	هل تزيد التكلفة بسبب عدم الحصول على مستوى الجودة المطلوب	9	1	0	29	96.67	4
3	هل توجد معلومات واضحة لتقييم جودة المنتج	10	0	0	30	100.00	1
4	هل تأثرت كمية الإنتاج براحة العامل	9	1	0	29	96.67	4

النتائج Results :

قد تم عمل مجموعة من المقابلات الشخصية مع بعض العمال وكذلك المشرفين والمديرين المسؤولين عن الإنتاج والجودة، وكانت شكاوى العمال في عدم الراحة أثناء الجلوس، وكذلك انخفاض شدة الإضاءة مما يزيد الخطأ ونسبة المعيب، يلي ذلك الضوضاء الناتجة عن أصوات المشرفين والمسؤولين عن الإنتاج والجودة، الذي ينتج عنه تشتت التركيز وانخفاض مستوى الجودة.

أما رأى المشرفين ومسؤولي الجودة فكان عن انخفاض مستوى الجودة بالمنتج نتيجة انخفاض كفاءة أداء العامل بسبب عدم رضا العامل عن بيئة العمل الممتلئة في كرسى الجلوس، شدة

7	93.33	28	0	2	8	هل تأثر أداء العامل بدرجة حرارة صالة الإنتاج	5
1	100.00	30	0	0	10	هل تأثرت جودة الإنتاج بشدة الإضاءة	6
8	90.00	27	1	1	8	هل تكررت الشكوى من إجهاد العين وعدم وضوح الرؤية	7
4	96.67	29	0	1	9	هل تكررت الشكوى من عدم الاحساس براحة الجسم (كرسي الجلوس)	8
10	86.67	26	1	2	7	هل تأثر أداء العامل بالتهوية الموجودة بصالة الإنتاج	9
8	90.00	27	0	3	7	هل تؤثر الضوضاء على تركيز العمال وكفاءة الأداء	10

الأهمية، فعدم راحة العامل أثناء الجلوس لتنفيذ المراحل يتسبب في انخفاض الجودة وتقليل كمية الإنتاج وبالتالي زيادة التكلفة الناتجة عن زيادة المعيب.

وكان لتأثير أداء العامل بدرجة الحرارة في صالة الإنتاج نسبة إتفاق للمحكمين (93.33%) حيث أن درجة الحرارة الموجودة بصالات الإنتاج مناسبة الى حد ما لأن عدم مناسبة المعايير الأرجونومية تتسبب في ضيق للعامل وتقلل من كفاءة أدائه.

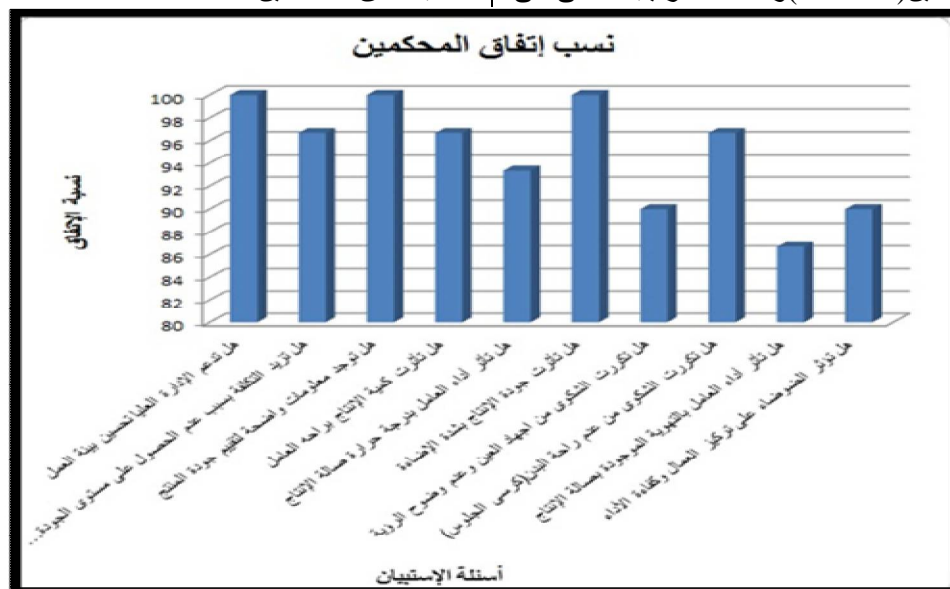
أما تأثير الضوضاء على تركيز العمال وكفاءة الأداء فكانت بنسبة إتفاق للمحكمين (90%) وذلك بسبب التشنجات التي يصيب العمال من مشرفين الجودة ومشرفي الإنتاج، أما الأصوات الناتجة من الماكينات فأصبح العامل متكيف مع صوتها ولا تسبب له عدم تركيز.

وكان تأثير أداء العامل بالتهوية الموجودة بصالة الإنتاج نسبة إتفاق للمحكمين (86.67%) وهي أقل نسبة آخر ترتيب في الأسئلة وذلك وجود تهوية مناسبة بصالات الإنتاج تم وضعها حديثاً بعد الشكوى المتكررة من العمال والمشرفين فهي الآن لا تتسبب في ضيق للعمال، الشكل التالي يوضح الرسم البياني لنسب إتفاق المحكمين.

من خلال الجدول، فيما يتعلق بإدارة المصنع: نجد أن الأسئلة المتعلقة بدعم الإدارة العليا لتحسين بيئة العمل، ووجود معلومات واضحة لمتطلبات الجودة، كانت أعلى نسبة اتفاق للمحكمين (100%) وكذلك أخذت رقم (1) في الأهمية. أما بالنسبة للظروف الفيزيائية لبيئة العمل: نجد أن شدة الإضاءة تؤثر على جودة الإنتاج بنسبة اتفاق للمحكمين (100%)، وأخذت رقم (1) في الأهمية، أي أنها من أهم المشكلات التي تتسبب في ضرر للعامل وبالتالي تؤدي الى انخفاض مستوى الجودة بالمنتج.

كما نجد أنه تكررت الشكوى من إجهاد العين وعدم وضوح الرؤية للعمال بنسبة إتفاق للمحكمين (90%)، ولذلك لابد من تصميم وحدات إضاءة تراعى المعايير الأرجونومية لتقليل الإجهاد الواقع على عين العامل، وبالتالي تحسين جودة الإنتاج.

وأيضاً نجد تساوى في نسبة الإتفاق ودرجة الأهمية فيما يتعلق بزيادة التكلفة بسبب عدم الحصول على مستوى الجودة المطلوب، تأثر كمية الإنتاج براحة العامل، تكرار الشكوى من عدم الاحساس براحة الجسم أثناء الجلوس (الكرسي) وكانت نسبة اتفاق المحكمين (96.67%) وأخذت الترتيب الثاني في



شكل رقم (11): نسب إتفاق المحكمين لأسئلة الإستبيان

المصنع.

الخلاصة Conclusion:

تتوقف جودة المنتج تتوقف على كفاءة العامل، ولابد من تحقيق الجودة المطلوبة لكسب رضا العميل وفتح أسواق جديدة، وللحصول على الجودة المطلوبة لابد من تحسين بيئة العمل (الإضاءة، التهوية، الضوضاء، الحرارة...) وذلك لرفع

ومن خلال تحليل الإستبيان السابق تبين أن أكثر المشكلات تأثيراً سلبياً على بيئة العمل (الإضاءة، مقعد الجلوس)، فتم عمل مجموعة من الإقتراحات التصميمية لوحداث الإضاءة و مقعد الجلوس، وتم عرض هذه الأفكار على مدير المصنع ومجموعة من مديري ومشرفي الإنتاج والجودة من خلال مقابلة شخصية، لدراسة أفضل الأقتراحات للتطبيق داخل

- benefiting from holistic ergonomics, Emerald Group Publishing Limited, 21 September 2015.
- 5- 4-Marilyn P. Rowan, Phillip C. Wright: Ergonomics is Good for Business, MCB UP Ltd, 1 December 1994.
- 6- سوسن عبداللطيف رزق، محمد البدرى عبدالكريم: الجودة فى صناعة الملابس، عالم الكتب، 2003.
- 7- 6-Betty G. Dillard, Tina Frazier Schwager: Ergonomic equipment investments: benefits to apparel manufacturers, International Journal of Clothing Science and Technology, Vol. 9 No. 4, 1997, pp. 285-300.
- 8- 7-Marlene Ferreira Brito , Ana Luísa Ramos, Paula Carneiro and Maria Antonia Gonçalves: A continuous improvement assessment tool, considering lean, safety and ergonomics, International Journal of Lean Six Sigma, Emerald Publishing Limited, 20 September 2019.
- 9- هدير عبدالناصر منصور: تطبيقات علم الميكانيكا الحيوية فى مجال صناعة الملابس الجاهزة لرفع كفاءة عامل القص، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإقتصاد المنزلى، جامعة حلوان، 2019.
- 10- أسماء صلاح اسماعيل: استخدام الأرجونومية فى تصميم وحدات الكى فى مصانع الملابس الجاهزة للتدريب الإقتراضى على مهارات الكى، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الإقتصاد المنزلى، جامعة حلوان، 2019.
- 11- عبدالنبي أبوالمجد: الأرجونوميكس فى التصميم الصناعى، المكتبة الأكاديمية، 2000.
- 12- عمر أحمد الخليفة: مدخل علم الأرجونوميكا، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، ديسمبر 2012.
- 13- زينب محمد عبدالمجيد، حسن محمد عبدالعال، عبير حمدي محمد: الحلول الأرجونومية لمواجهة معوقات صناعة الملابس الجاهزة، المؤتمر الدولى السادس لشعبة بحوث الصناعات النسيجية، المركز القومى للبحوث، 2009.
- 14- شيماء مصطفى أحمد: رفع الكفاءة الهندسية فى مصانع الملابس الجاهزة بإستخدام نظم المعلومات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2010.
- 15- مى سمير كامل: دراسة العوامل المؤثرة على كفاءة أداء العمال فى مصانع الملابس الجاهزة فى ضوء علم الأرجونوميكس، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، 2008.

كفاءة أداء العامل، تظهر مشكلة البحث فى وجود قصور فى تحقيق الجودة المطلوبة بصناعة الملابس الجاهزة بسبب عدم تطبيق المعايير الأرجونومية فى بيئة العمل، وأيضاً قلة وعى أصحاب المصانع بكيفية تصميم بيئة العمل التى تؤثر على كفاءة الأداء والجودة، تكمن أهمية البحث فى الإستفادة من التقنيات الحديثة فى تحقيق المعايير الأرجونومية فى مصانع الملابس الجاهزة بما يحقق راحة العامل وبالتالي تحقيق الجودة المطلوبه، يهدف البحث الى إيجاد مقترحات تصميميه لحل أهم مشاكل بيئة العمل داخل مصانع الملابس الجاهزة الناتجة عن عدم تطبيق المعايير الأرجونومية. يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلي حيث تم جمع البيانات من داخل صالات الإنتاج وتحليلها للوصول لأفضل المقترحات التصميمية الأرجونومية، كما تم عمل استطلاع رأى عن طريق مقابلات شخصية للعمال واستبانة للمشرفين والمديرين وذلك للوقوف على المشكلات التى تواجه العمال فى بيئة العمل.

ومن خلال تحليل الاستبيان السابق تبين أن أكثر المشكلات تأثيراً سلبياً على بيئة العمل (الإضاءة ، مقعد الجلوس)، فتم عمل مجموعة من الإقتراحات التصميمية لوحدات الإضاءة و مقعد الجلوس، وتم عرض هذه الأفكار على مدير المصنع من خلال مقابلة شخصية، لدراسة أفضل الإقتراحات للتطبيق داخل المصنع.

كما أظهرت النتائج أن لبيئة العمل دور هام وفعال فى تحسين الجودة من خلال رفع كفاءة أداء العمال عن طريق مراعاة ظروف العمل الفيزيائية (الإضاءة، الحرارة، الضوضاء، التهوية) وكذلك راحة بدن العامل، التى تؤثر على كمية الإنتاج وجودة المنتج، ويمكن الحصول على منتج ذو جودة عالية من خلال مراعاة المعايير الأرجونومية لبيئة العمل، لأن هناك علاقة طردية بين راحة العامل و تحسين جودة المنتج.

التوصيات Recommendations:

- تطبيق الإقتراحات التصميمية لوحدات الإضاءة و مقعد الجلوس بمصانع الملابس الجاهزة.
- مراعاة المعايير الأرجونومية فى بيئة العمل.
- نشر الوعي بأهمية مراعاة العوامل الأرجونومية.

المراجع References:

- 1- S.O. Ismaila , T.M. Samuel : Human-centered engineering: the challenges of Nigerian engineer, Journal of Engineering, Design and Technology , Emerald Group Publishing Limited 29 April 2014.
- 2- Laith A. Hadidi, Ahmet Kulus, Mohammed AlKhamis : Quality improvement through ergonomics intervention at chemical plant, Emerald Publishing Limited, 1 April 2019.
- 3- Anika Meyer ,Ina Fourie: Collaborative information seeking environments