تقييم ارجونوميكى لعينة من معامل تصميم الملابس فى عدد من المؤسسات الأكاديمية فى مصر

An ergonomic evaluation of a sample of clothing design labs in a number of academic institutions in Egypt

د/ زينب أحمد عبد العزيز
استاذ مساعد بقسم الإقتصاد المنزلى، كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة
أ.د/ أحمد وحيد مصطفى
استاذ التصميم والارجونوميكس، كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان
عبير نجيب السيد حراز
مدرس مساعد، قسم الإقتصاد المنزلى، كلية التربية النوعية- جامعة المنصورة

ملخص البحث Abstract:

يهدف البحث إلى تقييم ودراسة العوامل البشرية التى يقوم عليها تصميم معامل تصميم الأزياء والملابس وكذلك تحديد اعتبارات ومبادئ علم الإرجونوميكس في تصميم هذه المعامل لتحديد مواصفات معمل ملابس نموذجي، يوفر أوضاع عمل جيدة للطلاب تسمح بتقليل الوقت والجهد، وتعمل على رفع مستوى الطلاب من خلال استخدام الطالب للآلات والأجهزة الموجودة داخل المعمل بشكل آمن وفعال، ويعد علم الإرجونوميكس هو العلم التطبيقي الذي يختص بتصميم الآلات والمعدات والمنتجات والأنظمة، بقصد تعظيم درجة الأمان القصوى، وتخفيض التعب والإجهاد، وتوفير الراحة للمستخدمين من خلال ملاءمة تصميم المنتجات وأماكن العمل لأحجام الأفراد، وقواهم الجسديـــة بهدف زيادة الكفاءة وتعظيم الإنتاجية.

لقد انبثقت مشكلة البحث من وضوح الحاجة إلى وضع اعتبارات تصميمية إرجونومية قياسية لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة تركز على دراسة الخصائص الإرجونومية لمستخدمي معامل الملابس بالكليات المتخصصة، بحيث تتوافر لدى المصمم المعلومات الكافية عن طبيعة السلوك الإنساني والاحتياجات البيئية للمستخدمين. إن تردي واقع معامل الملابس وعدم مراعاتها لاعتبارات علم الإرجونوميكس في ترتيب وتنظيم محتوياتها وفقاً لقياسات جسم الطلاب والمهام التي يقومون بها، ووضع تصور لمعمل ملابس يراعي جوانب علم الإرجونوميكس في التصميم، و لن يتم ذلك إلا من خلال التطوير والتعديل في تصميم المعمل وترتيب وتنظيم محتوياته بما يتلائم مع طبيعة المهام والأنشطة التي يقوم بها الطلاب داخل المعمل.

وتوصل البحث من خلال دراسة مسحية الى الاستفادة من اراء المتخصصين فى وضع المواصفات الرئيسية لمعامل الملابس التى تحقق التوافق مع القدرات البشرية وتتحاشى القصور الذى قد يطرأ على هذه القدرات، وبما يستفيد أيضا من المعايير الأنثروبومترية العالمية المعروفة.

الكلمات الدالة Keywords:
الإرجونوميكس
Ergonomics
العوامل البشرية
Human Factors
قياسات الجسم البشرى
Anthropometry
معمل الملابس
Apparel laboratory

Paper received 13th January 2015, accepted 20th February 2015, published 1st of April 2015

مقدمة Introduction:

تحتوي معامل الملابس بالكليات المتخصصة على مجموعة من الآلات والأجهزة التي تساعد الطلاب على أداء المهام، والقيام بالتطبيقات العملية المطلوب تنفيذها داخل المعمل، مثل: ماكينة الحياكة، مقعد العمل، منضدة التفصيل، منضدة المكواة، دواليب حفظ الأدوات والخامات. .... إلخ، والتي يجب أن تتوافق بشكل جيد مع قدرات وإمكانيات مستخدميها، وعلم الإرجونوميكس هو العلم الذي يحقق التوافق والملاءمة والمطابقة، أي التوافق بين البشر والأشياء التي يستخدمونها، والأشياء التي يفعلونها، والبيئة التي يعملون خلالها وينتقلون في أرجائها، وإذا ما تحقق هذا التوافق والملاءمة بشكل جيد فإن الضغوط التي تقع على البشر سوف تقل، وسوف يشعرون بالراحة أكثر، وسيمكنهم أداء مهامهم بشكل أسرع وأسهل، وسوف تقل عدد الأخطاء التي يقعون فيها. (احمد وحيد، ص22)

لذلك فإن الوصول إلي الأداء الجيد قد يتوقف علي صحة تطبيق وتنفيذ اعتبارات وجوانب الإرجونوميكس لأماكن العمل، والتي تتمثل في تطبيق النظريات، والمبادئ، والبيانات، والأساليب، في التصميم بغرض تحسين معيشة البشر.(2)

وبتطبيق هذه المعايير على معامل الملابس بالكليات المتخصصة باعتبارها بيئة عمل أو أماكن عمل للطلاب يقضوا بها أوقات طويلة نجد أن بها كثير من نقاط الضعف التي تجعلها بيئة عمل غير مؤهلة، نظراً لأنها تعاني من قصور شديد في إمكانياتها المادية التي لا تؤهلها لمواكبة المستحدثات التكنولوجية في مجال التخصص ومتطلبات سوق العمل، بالإضافة إلى عدم مراعاة هذه التجهيزات لعناصر الأمن والسلامة للطلاب، كما أن العوامل الطبيعية مثل(الإضاءة – الحرارة – الضوضاء-.....الخ) غير مهيأة بالشكل المناسب، وبالتالي عدم وجود معامل ملابس نموذجية تلائم الأداء الوظيفي للطلاب، وتواكب تطورات سوق العمل مما يؤثر بشكل مباشر على مستوى خريجات القسم، لذا فإن مشكلة البحث تتعلق بتردي الواقع الفعلي لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة، وعدم وجود معايير قياسية ووظيفية لتصميم تلك المعامل، وفقاً لقياسات جسم الطلاب والمهام التي يقومون بها.

اهداف البحث Objectives:

1. التعرف على واقع معامل الملابس بالكليات المتخصصة في ضوء ملاءمتها للأداء الوظيفي ومواكبتها لتطورات سوق العمل.
2. وضع تصور لمعمل ملابس يراعي جوانب علم الإرجونوميكس في التصميم، ويوفر أوضاع عمل جيدة تسمح بتقليل الوقت والجهد وتعمل على رفع مستوى الطلاب.

أهمية البحث Study Significance:

1. السعي إلى توفير البيانات والمعلومات الضرورية لتحسين وسائل وطرق العمل بمعامل الملابس، وتوفير أساليب الراحة وتعديل الظروف البيئية المحيطة.

2. تطوير المواصفات القياسية الشائعة لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة ووضعها فى الإطار الملائم لخدمة المستهلك المصرى..
3. المساهمة في زيادة المعرفة حول اعتبارات تصميم معامل الملابس ومدي توافقها مع المقاييس الأنثروبومترية لجسم الطلاب من خلال وضع معايير تصميمية قائمة علي دراسات علمية.
4. توفير البيئة التعليمية الملائمة لرفع مستوي طلاب أقسام النسيج والملابس فى كافة المؤسسات التعليمية المصرية بما يتناسب مع متطلبات سوق العمل.

تساؤلات البحث Study Queries:

1. ما مدى توافر الاعتبارات الوظيفية فى تصميم معامل الملابس بالكليات المتخصصة.
2. ما هى اعتبارات التصميم الأساسية داخل معامل الملابس بالكليات المتخصصة التى تجعلها أكثر ملائمة وظيفية لطلاب تصميم الملابس.

عينة البحث Sample:

تكونت عينة الدراسة من:

1. عدد (150طالبة) من طالبات قسم الاقتصاد المنزلي وقسم الملابس الجاهزة بالكليات المتخصصة.
2. عدد (10) من الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس الجاهزة.
3. معامل الملابس بالكليات المتخصصة مثل (كلية التربية النوعية جامعة المنصورة – كلية التربية النوعية جامعة دمياط – كلية الاقتصاد المنزلي جامعة المنوفية – كلية الفنون التطبيقية جامعة دمياط).

أدوات البحث Research tools:

اعتمد البحث في جمع البيانات على الأدوات البحثية التالية:

- استمارة استبيان بعنوان (تقييم الاعتبارات الإرجونومية لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة) تم تطبيقها على طالبات قسم الاقتصاد المنزلي بكليات التربية النوعية بهدف التعرف على إيجابيات وسلبيات واقع معامل الملابس بالجامعات المصرية المختلفة. وتضمن الاستبيان أسئلة تناقش الاعتبارات الوظيفية، والصحية، وكذلك اعتبارات التصميم الداخلي الخاصة بمعمل الملابس الجاهزة.
- المقابلة الشخصية وقد أجريت مع العديد من الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس الجاهزة وللذين لهم علاقة وثيقة بموضوع الدراسة وتمت مناقشة الجوانب المتعلقة بها معهم باعتبارهم أصحاب خبرة ورؤى يمكن أن تكون مفيدة لإدراك بعض الاعتبارات اللازمة لتصميم معمل ملابس نموذجي.

منهج البحث Methodology

وفقا لطبيعة الدراسة الحالية وتساؤلاتها استخدمت الباحثة المنهج الوصفي المسحى، الذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً ويعبر عنها تعبيراً كمياً وكيفياً، ومن ثم الوصول إلى وضع تصور لترتيب وتنظيم محتويات معمل الملابس، بالإضافة إلى الوصول لبعض الاعتبارات الإرجونومية اللازمة لتصميم معمل ملابس نموذجي

إجراءات البحث Procedure:

سار البحث وفقاً للخطوات التالية:

أولاً: دراسة أشكال الترتيب والتصميم الداخلي لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة من خلال القيام بعدد من الزيارات الميدانية لمعامل الملابس في عدد من الكليات المتخصصة.

ثانياً: تقييم واقع معامل الملابس من خلال استمارة استبيان تطبق على طلاب قسم الاقتصاد المنزلي والملابس الجاهزة.

ثالثاً: وضع تصور لتصميم معمل ملابس نموذجي وفقاً للاعتبارات الإرجونومية للتصميم.

الإطار النظرى Theoretical Framework

أولاً: دراسة أشكال الترتيب والتصميم الداخلي لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة:

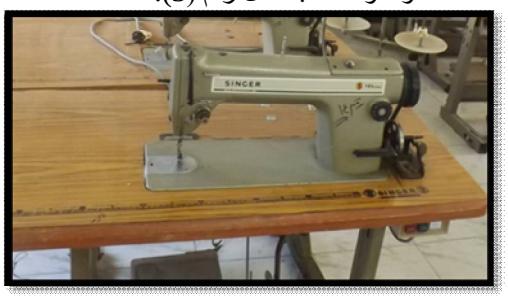
تمت دراسة أشكال الترتيب والتصميم الداخلي لمعامل الملابس بالكليات المتخصصة من خلال القيام بعدد من الزيارات الميدانية لتلك المعامل، وذلك من أجل دراسة مكان العمل والبيئة المحيطة ومدى العلاقة بينهم في ظل علم الإرجونوميكس الذي يقوم على دراسة العلاقة بين الإنسان والماكينة والبيئة المحيطة، والوقوف على أهم سلبيات تلك المعامل وشملت الملاحظة ما يلي:

1. مساحة المعمل:

وقد تبين من خلال الملاحظة أن معظم مساحات المعامل التي تمت زيارتها مناسبة إلى حد ما، ولكن ينقصها ترتيب وتنظيم محتوياتها وفقاً لطبيعة العمل بالمعمل، فترتيب الماكينات والآلات داخل المعامل يتم بطريقة عشوائية، لا تراعي أي مبدأ من مبادئ التخطيط للعمل، وكذلك المسافة بين كل ماكينة والماكينة التي تليها لا تسمح بحرية الحركة، والمسافة بين الماكينة ومنضدة التفصيل، وكذلك مسافة الممرات والطرقات فكلها مسافات غير كافية للحركة.

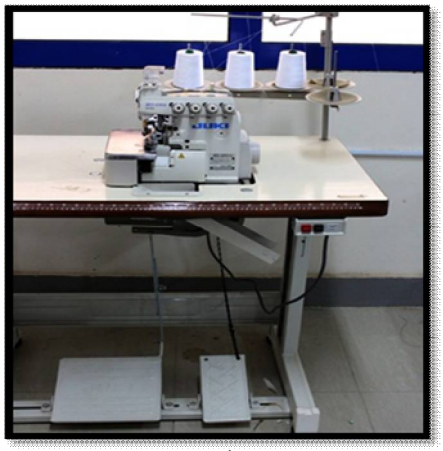
2.الآلات والماكينات التي تحتويها المعامل:

معظم الماكينات المتواجدة في معامل الملابس موضع الدراسة من أنواع الإبرة الواحدة من طراز (brother – singer)، فتحتوي معظم المعامل على عدد من ماكينات الحياكة السريعة من طراز (brother) كما بالشكل رقم (1)، باستثناء معمل كلية التربية النوعية جامعة المنصورة فلا تتعدى عدد الماكينات السريعة به ثلاث ماكينات، فمعظم الماكينات الموجودة به من النوع العادي والموضح بشكل رقم (2)، كما تحتوي جميع المعامل على ماكينة أوفر ثلاثة فتلة والموضحة بالشكل رقم (3).



شكل رقم (1) يوضح ماكينة الحياكة السريعة الموجودة داخل معامل الملابس بالكليات المتخصصة

شكل رقم (2) يوضح ماكينة الحياكة الموجودة داخل معمل كلية التربية النوعية جامعة المنصورة



شكل رقم (3) يوضح ماكينة الأوفر بمعامل الكليات المتخصصة

- **ملحقات ماكينة الحياكة :**

وتشمل ملحقات ماكينة الحياكة منضدة الماكينة، والمنضدة الموجودة بالمعمل بأبعاد (120 سم × 52 سم)، وهي ثابتة غير قابلة لتعديل الارتفاع، ومن أهم المشكلات الإرجونومية المتعلقة بهذه المنضدة هي احتفاظ الطلاب بأوضاع غير مناسبة للكتف والمرفق والرسغ لفترات طويلة أثناء قيامهم بالحياكة، نتيجة الارتفاع الغير مناسب للمنضدة، كما تشمل ملحقات الماكينة دواسة الماكينة، والدواسات الموجودة بالماكينات عبارة عن دواس تحتاج الضغط عليها استخدام القدم اليسرى بشكل مستمر لإتمام عملية الحياكة، وبالتالي عدم وجود مسند للقدم اليمنى بجوار الدواس يتسبب في إجهاد القدم خاصة مع مرور الوقت، والشكل رقم (4) يوضح شكل الدواس الخاص بالماكينات الموجودة بالمعمل.

شكل رقم (4) يوضح شكل الدواس المستخدم بالماكينات

- **الكرسي:**

الكرسي الموجود داخل معمل الملابس مصنوع من الخشب، ارتفاعه (5)، ثابت غير قابل للتعديل، غير مبطن من القاعدة أو الظهر، وغير مزود بمسند للقدم أو الذراع، كما أنه غير مزود بدعامة للظهر، بالإضافة إلى أن الحافة الأمامية للكرسي مرتفعة مما يتسبب في إعاقة سريان الدم، وبالتالي يؤدي إلى الشعور بآلام في القدم والساق، نتيجة جلوس الطلاب لفترات طويلة يومياً، والشكل رقم () يوضح شكل الكرسي الموجود بالمعمل.

شكل رقم (5) الكرسي الموجود داخل معامل الملابس

- **منضدة التفصيل:**

منضدة التفصيل وإعداد الباترون الموجودة بالمعمل مصنوعة من الخشب بمقاس (1 م × 3 م)، ثابتة غير قابلة لتعديل الارتفاع، لا تحتوي على مسند للقدم، أو على أماكن لوضع الأدوات أو الخامات التي يتم العمل بها، ولا يتعدى عددها في معظم المعامل ثلاث مناضد للتفصيل، والشكل رقم (6) يوضح شكل المنضدة المستخدم بمعامل الملابس.

شكل رقم (6) يوضح منضدة التفصيل داخل معمل الملابس

- **منضدة المكواة:**

منضدة المكواة الموجودة من النوع العادي بأبعاد ( )، قابلة لتعديل الارتفاع، من النوع القابل للصدأ، سطحها مغطى بطبقة من القماش المخلوط، وتستعمل الطالبات غالباً طبقة من القماش القطني لتغطية سطح المنضدة في أغلب الأوقات كما هو موضح بالشكل رقم (7).

شكل رقم (7) يوضح منضدة المكواة الموجودة داخل المعامل

شكل رقم (8) يوضح شكل الدواليب الموجودة بالمعامل

- **دواليب حفظ الأدوات والخامات:**

يوجد بجميع المعامل دولاب خاص بحفظ الأدوات من مقصات، مساطر، خيوط،.....إلخ، كما يوضع بالدولاب أيضاً بعض الخامات والأقمشة التي تستخدمها الطالبات، دون نظام أو ترتيب، ومعظم الدواليب المستخدمة بالمعامل مصنوعة من المعدن، باستثناء معمل كلية الاقتصاد المنزلي جامعة المنوفية فهو مصنوع من الخشب والشكل رقم (8) يوضح شكل الدواليب الموجود بالمعامل.

وصف البيئة الفيزيقية للمعمل:

البيئة المحيطة بالطلاب داخل معامل الملابس هي العنصر الثاني من عناصر اهتمام علم الإرجونوميكس والمتمثلة في الإضاءة، التهوية، درجة الحرارة، الضوضاء، ....إلخ، والتي تؤثر سلباً أو إيجاباً على مستخدمي المكان، وفيما يلي وصف للبيئة الفيزيقية للمعمل.

1. الإضاءة:

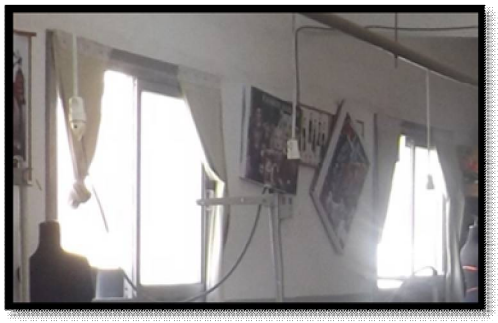
الإضاءة المستخدمة تتضمن استخداما لكل من الإضاءة الطبيعية والإضاءة الصناعية، فيستفاد بشكل كبير بل ويتم الإعتماد الكامل احيانا من فتحات (نوافذ) لدخول الضوء الطبيعي في اتجاهين متقابلين على جانبى المعمل. كما تتوفر عادة وحدات للإضاءة الصناعية مكونة من وحدات أو لمبات فلوريسنت قياس (120 سم) موزعة بواقع اربعة وحدات فى منتصف سقف المعمل، والشكل رقم (9) يوضح شكل فتحات الإضاءة الطبيعية ووحدات الإضاءة الصناعية.

شكل رقم (9) يوضح وحدة الإضاءة الصناعية الموجودة بالمعمل

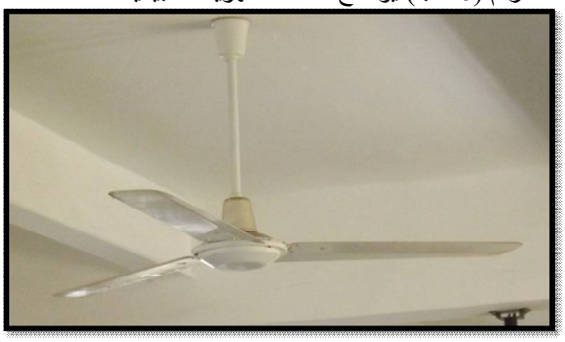
2. التهوية:

تعتمد التهوية في معامل الملابس على منافذ للتهوية (شبابيك)، وهي عبارة عن فتحات في الحائط يختلف حجمها من معمل لآخر كما هو موضح بالشكل رقم (10)، بالإضافة إلى مراوح كهربائية معلقة بالسقف كإحدى وسائل التهوية الصناعية كما هو موضح بالشكل رقم (11)، وهي متواجدة بجميع المعامل باستثناء معمل كلية التربية النوعية جامعة دمياط فهي لا تحتوي على وسائل للتهوية الصناعية.

شكل رقم (10 أ) فتحات التهوية الطبيعية داخل المعامل



شكل رقم (10 ب) يوضح فتحات التهوية الطبيعية داخل المعامل



شكل رقم (11) يوضح المراوح الكهربية داخل المعامل

3. درجة الحرارة:

لا يوجد اهتمام بوجود درجة حرارة مثلى داخل معمل الملابس، فإن ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها بالمعمل لا يلقى اهتمام من أحد.

4. الضوضاء:

أصوات الماكينات داخل المعمل أثناء العمل تسبب الضوضاء بالإضافة إلى أصوات تحدث الطالبات مع بعضهن، ولا يوجد اهتمام بنسبة الضوضاء داخل المعمل، حيث اعتاد الجميع عليها.

5. الاهتزاز:

يوجد بكل ماكينة كوتشة دائرية لمنع اهتزاز المنضدة، ولكن يوجد اهتزاز ناتج عن عملية الحياكة نفسها يؤثر على المنضدة، ولكن بعد مرور الوقت تعتاد الطالبات على اهتزاز المنضدة.

6. ألوان جدران المعمل:

تبين من خلال الملاحظة أن اللون الأبيض هو لون جدران معظم المعامل، باستثناء معمل كلية التربية النوعية جامعة المنصورة، فجدرانه مطلية باللون الأصفرالفاتح جداً مع اللون الأبيض للسقف.

7. أرضيات المعمل:

جميع أرضيات المعامل التي تمت زيارتها من البلاط العادي بمقاسات (40 سم) للبلاطة الواحدة، كما هو موضح بالشكل رقم (12).

شكل رقم (12) يوضح أرضيات المعامل

ثانياً : تقييم واقع معامل الملابس من خلال استبيان لتقييم اعتبارات تصميم المعمل:

لتحقيق أهداف الدراسة الحالية كان من الضرورة تقييم واقع معامل الملابس الجاهزة بالكليات المتخصصة من وجهة نظر طالبات القسم، وذلك من خلال استبانة تم إعداد مبدئي لعباراتها، ثم تم عرضها على عدد من الأساتذة المحكمين للتأكد من مدى ملاءمة عباراتها للغرض الذي وضعت من أجله، وبناءً على توجيهات السادة المحكمين تم إجراء بعض التعديلات على بنودها حتى أصبحت الاستبانة في شكلها النهائي.ملحق رقم (1)

واشتملت الاستبانة على غلاف يحتوي على تعريف بموضوع الرسالة، مع توضيح الهدف من الاستبانة، كذلك اشتملت على جدول احتوت صفوفه على مجموعة من المحاور التي تمثل الاعتبارات التي تقيم واقع معمل الملابس، وهذه الاعتبارات هي الاعتبارات الوظيفية، واعتبارات التصميم الداخلي، وكذلك الاعتبارات الصحية، وكل محور يحتوي على عدد من البنود وكل بند يحتوي على عدد من العبارات غير المكررة والتي لا توحي بالإجابة، وتحددت استجابات الطالبات على كل عبارة وفق ثلاث استجابات هي (نعم –نوعاً ما – لا)، وقد تم تطبيق الاستبانة على عدد (150) طالبة من طالبات قسم الاقتصاد المنزلي، وطالبات قسم الملابس الجاهزة بالكليات المتخصصة.

المقياس المستخدم في الاستبانة :

لاختبار فروض الدراسة وتحليل استجابات أفراد العينة على عبارات كل محور من محاور الاستبيان تحددت استجابات الطالبات على كل عبارة وفق ثلاث استجابات (نعم –نوعاً ما – لا), على مقياس متصل (3 - 2 - 1) في حالة العبارة الموجبة، و (3-2-1) في حالة العبارة السالبة وذلك حسب اتجاه كل عبارة (إيجابي – سلبي).

اختبار صدق الاستبانة:

تم اختبار صدق الاستبيان من خلال ما يلي:

1. صدق المحكمين:

حيث عُرِضَ الاستبيان في صورته المبدئية على (20) من الأساتذة المحكمين المتخصصين في مجالي مناهج البحث، والملابس، لمعرفة آرائهم حول صياغة العبارات, واتجاهاتها, ومدى مناسبتها للمحور الذي تقيسه وحذف غير المناسب والمكرر, وعند صياغة عبارات الاستبيان تم مراعاة وضوح العبارات, ومناسبتها لعينة البحث، وأن تكون في صورة موجزة قدر الإمكان, وتقيس ما وضعت لقياسه دون غموض, وتعبر عن وجهات النظر المختلفة، وكان من نتيجة التحكيم أن تم بالفعل حذف العبارات المكررة والتي تحمل أكثر من معنى، كما تم إعادة صياغة بعض العبارات وتحديد اتجاهها.

2. صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان:

وفيه تم إيجاد قيم معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبُعد، وقيم معامل ارتباط بيرسون بين تلك الأبعاد والدرجة الكلية للمحور.

أولاً: قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور كما توضحها الجداول التالية:

1. **المحور الأول (الاعتبارات الوظيفية) :** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور، كما يتضح من الجدول رقم (1)، الذى يتضح فيه أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة و الدرجة الكلية للمحور كانت دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (05, 0 , 01, 0)، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (446, 0، 903, 0) وهي قيم دالة إحصائيا وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المحور.

جدول (1) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المحور الأول والدرجة الكلية للمحور

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوي الدلالة
1	**0,570	دالة عند 0 ,01
2	**0,707	دالة عند 0 ,01
3	*0,482	دالة عند 0 ,05
4	**0,851	دالة عند 0 ,01
5	*0,540	دالة عند 0 ,05
6	**0,903	دالة عند 0 ,01
7	*0,544	دالة عند 0 ,05
8	*0,509	دالة عند 0 ,05
9	*0,454	دالة عند 0 ,05
10	**0,628	دالة عند 0 ,01
11	**0,591	دالة عند 0 ,01
12	**0,771	دالة عند 0 ,01
13	**0,758	دالة عند 0 ,01
14	**0,689	دالة عند 0 ,01
15	*0,470	دالة عند 0 ,05
16	**0,683	دالة عند 0 ,01
17	*0,446	دالة عند 0 ,05
18	**0,747	دالة عند 0 ,01
19	**0,806	دالة عند 0 ,01

2. **المحور الثاني (اعتبارات التصميم الداخلي) :** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور، كما يتضح من الجدول رقم (2).

جدول (2) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المحور الثاني والدرجة الكلية للمحور

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوي الدلالة
1	**0,584	دالة عند 0 ,01
2	**0,562	دالة عند 0 ,01
3	**0,701	دالة عند 0 ,01
4	**0,698	دالة عند 0 ,01
5	**0,817	دالة عند 0 ,01
6	**0,724	دالة عند 0 ,01
7	**0,685	دالة عند 0 ,01
8	**0,652	دالة عند 0 ,01
9	**0,538	دالة عند 0 ,01
10	**0,710	دالة عند 0 ,01
11	*0,533	دالة عند 0 ,05
12	**0,634	دالة عند 0 ,01
13	**0,709	دالة عند 0 ,01
14	*0,560	دالة عند 0 ,05
15	**0,678	دالة عند 0 ,01

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوي الدلالة
16	*0,548	دالة عند 0,05
17	**0,574	دالة عند 0,01
18	**0,642	دالة عند 0,01
19	**0,662	دالة عند 0,01
20	**0,802	دالة عند 0,01
21	**0,638	دالة عند 0,01
22	**0,797	دالة عند 0,01

يتضح من جدول رقم (2) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المحور الثاني مع الدرجة الكلية للمحور كانت دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (0,05 ، 0,01 ، 0)، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (0,533 ، 0,817) وهي قيم دالة إحصائياً وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المحور.

3. **المحور الثالث (الاعتبارات الصحية) :** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور، كما يتضح من الجدول رقم (3).

جدول (2) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة من عبارات المحور الثالث والدرجة الكلية للمحور

رقم العبارة	قيم معامل الارتباط	مستوي الدلالة
1	**0,624	دالة عند 0,01
2	**0,796	دالة عند 0,01
3	*0,541	دالة عند 0,05
4	*0,540	دالة عند 0,05
5	**0,698	دالة عند 0,01
6	**0,819	دالة عند 0,01
7	**0,566	دالة عند 0,01
8	**0,555	دالة عند 0,01
9	**0,681	دالة عند 0,01
10	**0,825	دالة عند 0,01
11	**0,846	دالة عند 0,01
12	**0,837	دالة عند 0,01
13	**0,876	دالة عند 0,01
14	*0,485	دالة عند 0,05

يتضح من جدول (3) أن قيم معامل الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المحور الثالث والدرجة الكلية للمحور كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,05، 0,01، 0)، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (0,485، 0,876) وهي قيم دالة إحصائياً وهذا يوضح اتساق عبارات هذا المحور.

ثانياً: حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للاستبيان:

جدول (4) قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للاستبيان

الأبعاد	قيمة معامل	مستوى الدلالة
الحيز والفراغ	** 0,904	دالة عند 0,01
الملاءمة	** 0,934	دالة عند 0,01
الملاءمة اللونية	** 0,781	دالة عند 0,01
تناسب الأبعاد	** 0,877	دالة عند 0,01
الاتزان البصري	** 0,875	دالة عند 0,01
التهوية	** 0,867	دالة عند 0,01
الإضاءة	**0,922	دالة عند 0,01

يتضح من جدول (4) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للاستبيان كانت دالة، مما يعني أن هناك اتساقاً بين الدرجة الكلية للبعد والدرجة الكلية للاستبيان وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط الدالة ما بين (0,781 ، 0,934) وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0,01) ، وبذلك فإن الاستبيان صادق في قياس المتغيرات الخاصة به.

اختبار ثبات الاستبيان:

تم حساب معامل الثبات باستخدام كلاً من :

1. معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach
2. التجزئة النصفية Split-Half

أولاً: حساب معامل ألفا كرونباخ:

لتحديد ثبات الاستبيان تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل بُعد من أبعاد الاستبيان كما يتبين من الجدول رقم (5).

جدول (5) يوضح قيم معامل ألفا لكل بعد من أبعاد الاستبيان

الأبعاد	قيمة معامل ألفا
الحيز والفراغ	** 0,812
الملاءمة البشرية	** 0,858
الملاءمة اللونية	** 0,810
تناسب الأبعاد	** 0,839
الاتزان البصري	**0,700
التهوية	**0,787
الإضاءة	**0,862

ثانياً: الثبات باستخدام التجزئة النصفية:

وفيها تم تجزئة الاستبانة إلى نصفين، واعتبرت العبارات ذات الأرقام الفردية هي فقرات النصف الأول، والعبارات الزوجية هي فقرات النصف الثاني، وتم حساب معامل الارتباط بين النصفين عن طريق معادلة Spearman-Brown ومعادلة Guttman كما يظهر بالجدول رقم (6).

جدول (6) يوضح معامل الارتباط لكل محور من محاور الاستبيان

المحاور	معادلة سبيرمان	معادلة جتمان
الاعتبارات الوظيفية	0,905	0,903
اعتبارات التصميم	0,937	0,935
الاعتبارات الصحية	0,920	0,919

جدول رقم (7) التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات البعد الأول (اعتبارات الحيز والفراغ)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
1	المسافة بين كل ماكينة والماكينة التي تليها تسمح بحرية الحركة.	13	٪8	65	٪43	72	٪ 48	241	1,6	53,5

2	المسافة بين الماكينات ومنضدة التفصيل تسمح بحرية الحركة	**31**	**٪ 20**	**55**	**٪ 36**	**64**	**٪ 42**	**267**	**1,78**	**59,3**
3	المسافة بين منضدة الكي والمنضدة التي تليها تسمح بحرية الحركة.	**21**	**٪ 14**	**70**	**٪ 46**	**59**	**٪ 39**	**262**	**1,74**	**58,22**
4	مساحة الممرات والطرقات في المعمل كافية للحركة بأمان.	**16**	**٪ 10**	**58**	**٪ 38**	**76**	**٪ 50**	**240**	**1,6**	**53,33**
5	يسهل الوصول إلى دواليب حفظ الخامات داخل المعمل.	**43**	**٪ 28**	**64**	**٪ 42**	**43**	**٪ 28**	**300**	**2**	**66,66**
6	يسهل الوصول إلى دواليب حفظ الأدوات داخل المعمل.	**47**	**٪ 31**	**58**	**٪ 38**	**45**	**٪ 3**	**302**	**2,01**	**67,11**
7	يسهل الوصول إلى دواليب عرض المنتجات.	**46**	**٪ 30**	**59**	**٪ 39**	**45**	**٪ 3**	**301**	**2**	**66,88**
8	يسهل الوصول إلى دواليب حفظ المتعلقات الشخصية.	**10**	**٪ 6**	**58**	**٪ 38**	**82**	**٪ 54**	**228**	**1,5**	**50,66**
9	مساحة المعمل الكلية تتسع لأعداد الطلاب بكل سكشن.	**3**	**٪ 2**	**49**	**٪ 32**	**98**	**٪ 65**	**205**	**1,36**	**45,55**

التحليل الإحصائي لنتائج الاستبيان:

تم عرض وتفسير النتائج في ضوء تساؤلات البحث من خلال استخراج المتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات الاستبيان، كما هو مبين بالجداول التالية:

جدول رقم (8) التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات البعد الثاني (الملاءمة البشرية)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
10	منضدة الماكينة قابلة للتعديل الارتفاع.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,33
11	يمكن التحكم في تعديل ارتفاع منضدة الماكينة بسهولة.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,33
12	كرسي الماكينة قابل لتعديل الارتفاع.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,33
13	يمكن التحكم في تعديل ارتفاع الكرسي بسهولة.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,33
14	كرسي الماكينة قابل للدوران بسهولة أثناء الجلوس على الماكينة.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,33
15	أشعر بالتعب عند الجلوس على الكرسي لفترة طويلة.	86	٪57	51	٪ 34	13	٪8	373	2,4	82,8
16	منضدة التفصيل قابلة لتعديل الارتفاع.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,3
17	يمكن التحكم في تعديل ارتفاع منضدة التفصيل بسهولة.	0	0	0	0	150	100	150	1	33,3
18	أثناء رسم وإعداد الباترون أظل لفترات طويلة في أوضاع غير مريحة.	69	٪ 46	66	٪44	15	٪1	354	2,3	78,66
19	يمكن التحكم في تعديل ارتفاع منضدة الكي بسهولة.	47	٪ 31	67	٪44	36	٪ 24	311	2	66,66

أولاً:عرض وتفسير نتائج السؤال الأول الذي ينص على " ما مدى توافر الاعتبارات الوظيفية لمعمل الملابس بالكليات المتخصصة "، ولمعرفة مدى توافر الاعتبارات الوظيفية داخل معمل الملابس تم تحليل نتائج الاستجابات على أسئلة الاستبيان من السؤال الأول حتى السؤال التاسع عشر، وكانت نتائج التحليل كما هو موضح بالجداول أرقام (7، 8)، والذي نجد فيه أن نسبة الاستجابات قد تراوحت في المتوسط الحسابي بين (**2,4**) كحد أعلى، و (**1**) كحد أدنى، أما بالنسبة لقيم الوزن النسبي فقد تراوحت بين (**82,8** ٪) كحد أعلى، و (33,33 ٪) كحد أدنى.

1. تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الأول من المحور الأول والمتعلق باعتبارات الحيز والفراغ:

- بالرجوع للجدول رقم (7) والسؤال عن ما إذا كانت المسافات بين الماكينات وبعضها وبين الماكينات ومناضد القص وكذلك بين مناضد الكي وبعضها، ومساحة الممرات والطرقات تسمح بحرية الحركة داخل المعمل، تبين أن هناك موافقة نوعاً ما على هذه العبارات، حيث تراوح الوزن النسبي للإجابات بين (53,5، 59,3 ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كان يسهل الوصول إلى دواليب حفظ الأدوات والخامات ودواليب عرض المنتجات، وجد أن هناك موافقة نوعاً ما على ذلك، حيث تراوح الوزن النسبي للإجابات بين (**66,22**، **66,66** ٪) على التوالي.
- بالسؤال عن ما إذا كان يسهل الوصول إلى دواليب حفظ المتعلقات الشخصية داخل المعمل، وجد أن هناك معارضة لهذه العبارة نتيجة عدم سهولة الوصول لتلك الدواليب داخل المعمل، أو نتيجة عدم توافرها بالعديد من المعامل وهو ما تأكد من خلال الزيارات الميدانية لتلك المعامل، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (**50,66** ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كانت المساحة الكلية للمعمل تتسع لأعداد الطلاب بكل سكشن، وجد أن هناك معارضة جوهرية لهذه العبارة، نتيجة عدم اتساع مساحة المعمل لأعداد الطلاب

بالسكشن، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (**45,55** ٪).
مما سبق يتضح أن اعتبارات الحيز والفراغ تتوافر بنسبة ضعيفة داخل معمل الملابس، وأن نسبة ضئيلة فقط من عينة الدراسة تراوحت بين (**2** ٪، **31** ٪) هم من يرون توافر اعتبارات الحيز والفراغ المناسبة داخل المعمل، وقد يرجع ذلك إلى سوء ترتيب وتنظيم محتويات المعمل وفقاً لقواعد علم الإرجونوميكس، أو يكون ناتج عن عدم توافر مساحة كافية للمعمل تستوعب ترتيب وتنظيم محتوياته بطريقة علمية سلمية.

2. <u>تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الثاني من المحور الأول والخاص باعتبارات الملاءمة البشرية:</u>

- بالرجوع للجدول رقم (8) والسؤال عن ما إذا كانت منضدة الماكينة وكرسي الماكينة قابلين لتعديل الارتفاع، أو يمكن تعديل ارتفاعهم بسهولة، وجد أن هناك معارضة جوهرية بنسبة (100 ٪) على تلك العبارات نظراً لعدم قابلية منضدة الماكينة والكرسي لتعديل الارتفاع، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (33,3 ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كانت منضدة الكي قابلة لتعديل الارتفاع بسهولة، وجد أن هناك موافقة نوعاً ما على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (66,66 ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كان كرسي الماكينة قابل للدوران بسهولة أثناء الجلوس عليه، وجد أن هناك معارضة جوهرية بنسبة (100 ٪) وذلك لعدم قابلية الكرسي للدوران، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (33,3 ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كانت الطالبة تشعر بالتعب عند الجلوس على الكرسي لفترات طويلة، وكذلك السؤال عن ما إذا كانت تظل في أوضاع غير مريحة أثناء إعداد ورسم الباترون، وجد أن هناك موافقة جوهرية على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (82,8 ٪، 78,66 ٪) على التوالي.

مما سبق يتضح عدم توافر اعتبارات الملاءمة البشرية بنسبة كبيرة داخل معمل الملابس، وعدم مراعاة محتويات المعمل للقياسات الأنثروبومترية لأجسام الطلاب وكذلك للمهام والأنشطة التي يقومون بها داخل المعمل، مما يتسبب في شعور الطلاب بالتعب والإرهاق أثناء أداء المهام المطلوبة.

ثانياً:عرض وتفسير نتائج السؤال الثاني الذي ينص على " ما مدى توافر اعتبارات التصميم الداخلي لمعمل الملابس بالكليات المتخصصة "

يتضح من الجداول رقم (9 ،10، 11) أن نسبة الاستجابات في المحور الثاني الخاص باعتبارات التصميم الداخلي قد تراوحت في المتوسط الحسابي بين (**1,25**) كحد أعلى، و (**1**) كحد أدنى، أما بالنسبة لقيم الوزن النسبي فقد تراوحت بين (**74,2**) كحد أعلى، و (33,3) كحد أدنى.

جدول رقم (9) التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات المحور الثاني البعد الأول (الملاءمة اللونية)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
20	دهانات حوائط المعمل من النوع اللامع.	8	٪ 5	45	٪30	97	٪64	211	1,4	46,88
21	دهانات حوائط المعمل تبعث على الراحة.	39	٪26	63	٪42	48	٪ 32	219	1,9	64,6
22	دهانات حوائط المعمل تبعث على النشاط.	22	٪14	51	٪34	77	٪51	254	1,6	54,4
23	أستطيع تمييز ألوان الأشياء بسهولة داخل المعمل.	87	٪58	55	٪36	8	٪5	334	2,2	74,2
24	يوجد انعكاسات ضوئية مبهرة داخل المعمل.	4	٪2	28	٪18	118	٪78	186	1,24	41,3
25	سطح منضدة التفصيل عاكس للضوء.	117	٪78	28	٪18	5	٪3	188	1,25	41,7
26	جسم الماكينات يمثل سطح عاكس للضوء.	119	٪79	27	٪18	4	٪2	185	1,23	41,1

<u>تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الأول من المحور الثاني والمتعلق باعتبارات الملاءمة اللونية، كما يتبين من الجدول رقم (9) أن:</u>

- بالسؤال عن ما إذا كانت دهانات حوائط المعمل من النوع اللامع، وجد أن هناك معارضة جوهرية لهذه العبارة، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (46,8 ٪)، مما يعني أن دهانات حوائط المعمل ليست من النوع اللامع.
- بالسؤال عن ما إذا كانت دهانات حوائط المعمل تبعث على الراحة والنشاط، وجد أن هناك موافقة نوعاً ما على هذه العبارة، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (64,6 ٪، 56,6٪) على التوالي.
- بالسؤال عن ما إذا كان يوجد انعكاسات ضوئية مبهرة داخل المعمل، أو أن سطح منضدة التفصيل عاكس للضوء، أو أن جسم الماكينات يمثل سطح عاكس للضوء، وجد أن هناك معارضة لهذه العبارات، فقد بلغ الوزن النسبي للإجابة (41,3 ٪، 41,7، 41,1) على التوالي، بمعنى أنه لا يوجد انعكاسات ضوئية بالمعمل أو سطوح عاكسة للضوء.

جدول رقم (10) يوضح التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات المحور الثاني البعد الثاني (تناسب الأبعاد)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
27	الماكينات مرتبة وفقا لتسلسل العمل بالمعمل.	24	٪16	53	٪ 35	73	٪48	251	1,6	55,7

28	تتناسب حجم الماكينة مع المكان الموجودة به داخل المعمل.	37	٪24	72	٪48	41	٪27	296	1,9	65,7
29	تتناسب حجم منضدة التفصيل مع مساحة المعمل.	52	٪34	77	٪51	21	٪14	331	2,2	73,5
30	حجم الدولاب يكفي لحفظ الأدوات الخاصة بالتفصيل والحياكة.	56	٪37	57	٪38	36	٪24	318	2,1	70,6
31	التقسيم الداخلي للدولاب يسمح بوضع الأدوات بشكل منظم.	15	٪10	55	٪36	80	٪53	253	1,5	52,2
32	حجم الدولاب يكفي لحفظ الخامات اللازمة للتفصيل والحياكة.	27	٪18	62	٪41	61	٪40	266	1,7	59,1
33	يسهل الوصول للأدوات والخامات داخل الدواليب.	15	٪1	57	٪38	78	٪52	237	1,5	52,6
34	فتحات التهوية الطبيعية (شبابيك) تفتح من الداخل إلى الخارج.	0	0	0	0	150	٪100	150	1	33.33
35	يحتوي المعمل على أكثر من باب للدخول والخروج.	78	٪52	0	0	72	٪48	306	2	68
36	باب المعمل مكون من ضلفتين.	0	0	0	0	150	٪100	150	1	33.3
37	باب المعمل يفتح من الداخل إلى الخارج.	0	0	0	0	150	٪100	150	1	33.3

تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الثاني من المحور الثاني والمتعلق باعتبارات تناسب الأبعاد، يتضح من الجدول رقم (10) أن:

- بالسؤال عن ما إذا كانت الماكينات مرتبة وفقاً لتسلسل العمل بالمعمل، وجد أن هناك رفض لهذه العبارة نظراً لعدم ترتيب الماكينات وفقاً لتسلسل العمل، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (55,7 ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كان حجم الماكينات بالمعمل و حجم منضدة التفصيل تتناسب مع مساحة المعمل، وجد أن هناك موافقة على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (65,7٪، 73,5٪).
- بالسؤال عن ما إذا كان حجم دولاب الأدوات يكفي لحفظ أدوات التفصيل، وجد أن هناك موافقة نوعاً ما على أن حجم الدولاب يكفي لحفظ الأدوات، حيث بلغ الوزن النسبي (70,6 ٪).
- بالسؤال عن ما إذا كان التقسيم الداخلي للدولاب يسمح بوضع الأدوات بشكل منظم، وعما إذا كان يسهل الوصول للأدوات والخامات داخل الدواليب، وعن ما إذا كان حجم دولاب الخامات يكفي لحفظ خامات التفصيل، تبين أن هناك موافقة نوعا ما على هذه العبارات، حيث بلغ الوزن النسبي (52,2 ٪، 52,6 ٪ ، 59,1) على التوالي.
- بالسؤال عن ما إذا كانت فتحات التهوية الطبيعية (شبابيك) أو باب المعمل يفتح من الداخل إلى الخارج، وجد أن هناك معارضة جوهرية بنسبة (100٪) لأن الأبواب وفتحات التهوية لا تفتح من الداخل إلى الخارج، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (33,3 ٪) لكل منهما.
- بالسؤال عن ما إذا كان باب المعمل مكون من ضلفتين، وجد أن هناك معارضة جوهرية بنسبة (100 ٪) لأن الأبواب جميعها مكونة من ضلفة واحدة،وهذا ما تبين أثناء الزيارات الميدانية للمعامل، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (33,3٪) للعبارتين.
- بالسؤال عن ما إذا كان المعمل يحتوي على أكثر من باب، وجد أن هناك موافقة على ذلك، حيث كان الوزن النسبي (68٪).

مما سبق يتضح أن اعتبارات تناسب الأبعاد الخاصة بمعامل الملابس لا تتوفر بالشكل الكافي داخل المعامل، حيث تبين أن الماكينات والآلات الموجودة بالمعمل غير مرتبة وفقاً لتسلسل العمل، كما أن فتحات التهوية والأبواب غير مصممة وفقاً لقواعد الصحة والسلامة المهنية، لذلك يجب وضع تصور لمعمل ملابس نموذجي يراعي قواعد علم الإرجونوميكس عند التصميم.

جدول رقم (11) التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات المحور الثاني البعد الثالث (الاتزان البصري)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
38	أشعر بالراحة عند النظر إلى ترتيب الماكينات بالمعمل.	26	٪17	59	٪39	65	٪43	261	1,7	58
39	أشعر بالراحة عند النظر إلى ترتيب مناضد التفصيل داخل المعمل.	28	٪18	65	٪43	57	٪38	271	1,8	60,2
40	الآلات والأجهزة مرتبة في المعمل بطريقة منظمة.	29	٪19	76	٪50	45	٪30	284	1,9	63
41	وحدات الإضاءة الصناعية موزعة داخل المعمل بانتظام.	51	٪34	65	٪43	34	٪22	317	2,1	70,4

تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الثالث من المحور الثاني والمتعلق باعتبارات الاتزان البصري كما يتضح من الجدول رقم (11):

- بالسؤال عن ما إذا كان هناك راحة عند النظر إلى ترتيب الماكينات بالمعمل، أو عند النظر إلى ترتيب مناضد التفصيل، والسؤال عن ما إذا كانت الآلات والأجهزة مرتبة في المعمل بطريقة منظمة، وجد أن هناك معارضة لذلك، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (58، 60,2، 63) على الترتيب.
- بالسؤال عن ما إذا كانت وحدات الإضاءة الصناعية موزعة داخل المعمل بانتظام، وجد أن هناك موافقة على ذلك، حيث كان الوزن النسبي (70,4).

ثالثاً:عرض وتفسير نتائج السؤال الثالث الذي ينص على " ما مدى توافر الاعتبارات الصحية لمعمل الملابس بالكليات المتخصصة "

بالرجوع إلى الجداول رقم (12 ،13) نجد أن نسبة الاستجابات في المحور الثالث المتعلق بالاعتبارات الصحية قد تراوحت

في المتوسط الحسابي بين (**3**) كحد أعلى، و (**1**) كحد أدنى، أعلى، و (33,3) كحد أدنى.
أما بالنسبة لقيم الوزن النسبي فقد تراوحت بين (**100**) كحد

جدول رقم (12) يوضح التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات المحور الثالث البعد الأول (التهوية)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
42	يوجد بالمعمل فتحات للتهوية الطبيعية (شبابيك).	150	٪100	0	0	0	0	450	3	100
43	فتحات التهوية الطبيعية عددها كافي.	115	٪76	35	٪23	0	0	415	2,7	92,2
44	فتحات التهوية الطبيعية موزعة بشكل مناسب.	44	٪29	91	٪60	15	٪1	329	2,1	73,1
45	يوجد بالمعمل وسائل للتهوية الصناعية (مراوح	149	٪99	0	0	1	0	448	2,9	99,6
46	يوجد بالمعمل وسائل للتهوية الصناعية (تكييفات).	0	0	0	0	150	٪100	150	1	33,3
47	وسائل التهوية الصناعية عددها كافي لمساحة المعمل.	61	٪40	47	٪31	42	٪28	319	2,1	70,8
48	يتلائم استخدام المراوح مع عمليات رسم وقص الباترون.	9	٪6	41	٪27	100	٪66	209	1,3	46,4

<u>تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الأول من المحور الثالث والمتعلق باعتبارات التهوية، يتضح من الجدول رقم (12) أن:</u>

- بالسؤال عن ما إذا كان المعمل يحتوي على فتحات للتهوية الطبيعية، وجد أن هناك موافقة جوهرية على ذلك بنسبة (100)، حيث كان الوزن النسبي (100) دون وجود معارضة لذلك.
- بالسؤال عن ما إذا كانت فتحات التهوية عددها كافي، وموزعة بشكل مناسب، وجد أن هناك موافقة جوهرية على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (92,2، 73,1).
- بالسؤال عن ما إذا كان المعمل يحتوي على وحدات للتهوية الصناعية (مراوح)، وجد أن هناك موافقة جوهرية على ذلك، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (99,6).
- بالسؤال عن ما إذا كان المعمل يحتوي على فتحات للتهوية الصناعية (تكييفات)، وجد أن هناك معارضة جوهرية لذلك بنسبة (100)، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (33,3).
- بالسؤال عن ما إذا كانت وسائل التهوية الصناعية عددها كافي، وجد أن هناك موافقة على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (70,8).
- بالسؤال عن ما إذا كان استخدام المراوح يتلاءم مع عمليات قص وإعداد الباترون، وجد أن هناك معارضة جوهرية لهذه العبارة، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (46,4).

مما سبق يتضح أن اعتبارات التهوية تتوافر بشكل كبير داخل معامل الملابس، فجميعها تحتوي على فتحات للتهوية الطبيعية، وأن عددها وتوزيعها بالمعمل مناسب، كما أن المعمل يحتوي على وحدات للتهوية الصناعية من نوع المراوح، ولكن أنواعها ليست مناسبة لمعظم المهام والأنشطة المطلوبة من الطالبة داخل المعمل.

جدول رقم (13) التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والوزن النسبي لكل فقرة من فقرات المحور الثالث البعد الثاني (الإضاءة)

م	العبارة	مستويات التقييم						مجموع الدرجات	المتوسط الحسابي	الوزن النسبي
		نعم		نوعاً ما		لا				
		التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية	التكرار	النسبة المئوية			
49	يحتوي المعمل على فتحات لدخول الضوء الطبيعي.	150	٪100	0	0	0	0	450	3	100
50	يحتوي المعمل على وحدات للإضاءة الصناعية.	150	100٪	0	0	0	0	450	3	100
51	وحدات الإضاءة الصناعية مناسبة لطبيعة العمل بالمعمل.	62	٪41	51	٪34	37	٪24	325	2,1	72,2
52	تحتوي الماكينة على وحدة إضاءة إضافية.	0	0	0	0	150	٪100	150	1	33,3
53	شدة الإضاءة بالمعمل كافية للقيام بالأعمال العادية مثل قص وإعداد الباترون.	105	٪70	33	٪22	12	٪8	393	2,6	87,3
54	شدة الإضاءة بالمعمل كافية للقيام بالمهام متوسطة الدقة مثل القيام بعملية رسم الباترون.	25	٪16	73	٪48	52	٪34	273	1,8	60,6
55	شدة الإضاءة بالمعمل كافية للقيام بالمهام الدقيقة مثل الجلوس على الماكينة لإتمام عملية الخياطة.	12	٪8	42	٪28	96	٪64	216	1,4	48

تحليل استجابات عينة الدراسة على أسئلة البعد الثاني من المحور الثالث والمتعلق باعتبارات الإضاءة كما يتضح من الجدول رقم (13) :

- بالسؤال عن ما إذا كان المعمل يحتوي على فتحات لدخول الضوء الطبيعي ،ووحدات للإضاءة الصناعية، وجد أن هناك موافقة جوهرية على ذلك، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (100) دون معارضة.
- بالسؤال عن ما إذا كانت ووحدات الإضاءة الصناعية مناسب لطبيعة العمل بالمعمل، وجد أن هناك موافقة على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (72,2).
- بالسؤال عن ما إذا كانت الماكينة تحتوي على وحدة إضاءة إضافية، وجد أن هناك معارضة جوهرية لذلك، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (33,3).
- بالسؤال عن ما إذا كانت شدة الإضاءة كافية للقيام بالأعمال العادية مثل قص وإعداد الباترون، وجد ان هناك موافقة على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (87,3).
- بالسؤال عن ما إذا كانت شدة الإضاءة كافية للقيام بالأعمال متوسطة الدقة، وجد أن هناك موافقة نوعا ما على ذلك، حيث كان الوزن النسبي للإجابة (60,6).
- بالسؤال عن ما إذا كانت شدة الإضاءة كافية للقيام بالأعمال الدقيقة، وجد أن هناك معارضة لذلك، حيث بلغ الوزن النسبي للإجابة (48).

مما سبق يتضح أن جميع المعامل تحتوي على فتحات لدخول الضوء الطبيعي، وأن جميعها تحتوي على وحدات للإضاءة الصناعية، ولكنها ليست مناسبة بالقدر الكافي للأنشطة التي تتم داخل المعمل، كما أن ماكينات الحياكة لا تحتوي على وحدات إضاءة إضافية، وأن شدة الإضاءة بالمعمل تكفي للقيام بالمهام العادية والمتوسطة الدقة، ولكنها لا تكفي للقيام بالمهام الدقيقة.

ثالثاً: وضع تصور لتصميم معمل ملابس نموذجي وفقاً للاعتبارات الإرجونومية للتصميم:

بالرجوع إلى النتائج السابقة نجد أن هناك الكثير من أوجه القصور التي تعاني منها معامل الملابس بالكليات المتخصصة، نظراً لعدم توافر الكثير من الاعتبارات التصميمية سواء كانت اعتبارات وظيفية أو اعتبارات صحية أو اعتبارات التصميم الداخلي، لذلك تم وضع ثلاث تصورات مقترحة لترتيب وتنظيم محتويات معمل الملابس في ضوء علم الإرجونوميكس الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الإنسان والآلة وبيئة العمل، من أجل توفير الراحة والأمان للطلاب ورفع مستوى الأداء، وتم عرض هذه التصورات على عدد(10) من السادة الأساتذة المتخصصين في مجال الملابس الجاهزة، وكذلك على عدد (10) من المعيدين والمدرسين المساعدين المستخدمين للمعمل لاختيار أفضل تصور لترتيب وتنظيم محتويات المعمل الملابس بما يضمن الراحة والأمان في الاستخدام، وفيما يلي وصف لكل مقترح:

مقترح رقم (1):

وفيه يتم تنظيم محتويات المعمل بحيث ينقسم المعمل الرئيسي إلى جزأين، جزء خاص برسم الباترون والقص، ويحتوي على مناضد التفصيل، ومقاعد للطالبات، ووسيلة للعرض الالكتروني (داتا شو) وسبورة، والجزء الثاني خاص بالتمكين والكي، ويحتوي على مناضد للكي، وماكينات للحياكة، والتطريز، والأوفرلوك، . ..... إلخ.

ويضمن هذا الترتيب رقابة لصيقة على اداء الطلاب من قبل القائم بالتدريس لكنها تسمح ايضا للطلاب بحرية الحركة والانتقال من موقع الى آخر.

مقترح رقم (2):

وفيه يتم تنظيم محتويات المعمل بحيث ترتب الماكينات ومناضد الكي على جانبي المعمل، ويتوسط المعمل عدد من مناضد التفصيل، كما يحتوي على حجرة للبروفة، ومقاعد للطالبات، ووسيلة للعرض الالكتروني (داتا شو) وسبورة.

مقترح رقم (3):

وفيه يتم تنظيم محتويات المعمل بحيث ترتب مناضد الكي، وماكينات الحياكة والتطريز والعراوي. .... إلخ، على جانبي المعمل، ويتوسط المعمل منضدة واحدة كبيرة للتفصيل بطول المعمل، بالإضافة إلى حجرة البروفة، ومقاعد للطالبات، ووسيلة للعرض الالكتروني (داتا شو) وسبورة، ودواليب لحفظ الأدوات والخامات.

وكان من نتائج تحكيم المقترحات أنه جاء التصميم رقم (3) في المركز الأول كأفضل تصور لترتيب وتنظيم محتويات المعمل، ملحق رقم(2).

نتائج البحث:

من خلال المحاور السابقة يمكن استنتاج بعض الاعتبارات الإرجونومية لتصميم معمل ملابس نموذجي بالكليات المتخصصة والتي يمكن رصدها كما يلي:

أولاً: الاعتبارات الوظيفية:

1. اعتبارات الحيز والفراغ:

- يجب ألا تقل المسافة بين كل ماكينة والماكينة التي تليها عن (60 سم).
- يجب ألا تقل المسافة بين الماكينات ومنضدة التفصيل عن (1م).
- يجب ألا تقل المسافة بين منضدة الكي والمنضدة التي تليها عن (90 سم).
- يجب ألا تقل مساحة الممرات والطرقات في المعمل عن (1م).

2. اعتبارات الملاءمة البشرية:

- يجب أن تكون منضدة ماكينات الحياكة قابلة للتعديل الارتفاع بسهولة، لكى يتم ضبطها لتتوافق مع ارتفاع مرفق الطالبة اثناء الجلوس، فإن لم يتيسر هذا فعلى الأقل ان يكون المقعد قابلا للتعديل بما يردى نفس الغرض. وان تكون احرف منضدة الماكينة ايضا ذات حواف دائرية غير حادة.
- يجب أن يكون مقعد الطالبة التى تستخدم الماكينة قابل لتعديل الارتفاع، وقابل للدوران بسهولة أثناء الجلوس عليه.
- أن يحتوي الكرسي على مساند للذراع، والقدم، ودعامة للظهر.
- أن يكون مبطن من القاعدة (مكان الجلوس) والظهر بخامات مسامية غير قابلة للانزلاق.
- يجب أن تكون منضدة الكي قابلة لتعديل الارتفاع بسهولة.

ثانياً: اعتبارات تصميم المعمل:

1. القواعد الأساسية لتخطيط مكان العمل :

هناك عدد من القواعد الأساسية لتخطيط مكان العمل يجب الانطلاق منها:

1- وضع الخامات والأدوات وآلات القص والعلام وغير ذلك بجوار الطالبة وعلى أقرب مسافة. زيجب أن يكون قريباً منه بدون إرباك المكان بحيث لا يمنع حركته في أي مكان وكذلك ما يحتاجه في العمل يجب أن يكون في متناول يده.

2- وجود مساحات كافية أمام وخلف كل ماكينة أو موضع عمل (التصميم، القص..الخ)، لإمكان تحرك القطعة الملبسية بسهولة وأمان تام.

3- وضع الأدوات والعدد كثيرة الاستعمال بشكل أقرب، أما الأدوات النادرة الاستعمال فتوضع في مكان أخر.

4- يجب ألا يكون مكان العمل مكدساً بقطع الخام والقطع الجاهزة، بل يوضع كل منها في المكان الخاص به.

5- يجب أن يشتمل المكان على أرفف أو دواليب لحفظ العدد وآلات القطع في مكانها الخاص.
6- ضرورة حساب المساحات اللازمة للعمل وإضافتها إلى مساحة الفراغات، لتحديد المساحة اللازمة للمعمل كله.
7- يجب أن تتوافر شروط الإضاءة والتهوية في مكان صحي للعمل ويمكن أن تكون طبيعية أو صناعية أو كلاهما معاً. مع الاحتفاظ بدرجة حرارة مناسبة ورطوبة مناسبة.
8- يجب أن يشتمل المكان على أدوات الرفع المساعدة لتساعد الطالبات على رفع الأشياء الثقيلة ان وجدت وتخفيض الوقت والجهد.

2. <u>اعتبارات الملائمة اللونية:</u>

- يجب أن تكون دهانات حوائط المعمل من النوع الغير لامع.
- يجب أن تبعث دهانات حوائط المعمل على الراحة والنشاط.
- يفضل دهان حوائط المعمل بألوان ذات طابع محفز وتأثير إيجابي في مستوى النشاط الفردي مثل البرتقالي الفاتح والدرجات الفاتحة من الأزرق المخضر، والابتعاد عن اللون الأبيض الذي يبعث على الملل داخل مكان العمل.

3. <u>اعتبارات تناسب الأبعاد:</u>

عند تخطيط وضع الجسم والمكونات فى مكان العمل تبعاً لمقاييس الجسم البشري لمجموع المستخدمين من الطالبات وأعضاء هيئة التدريس يجب مراعاة المبادئ التالية :

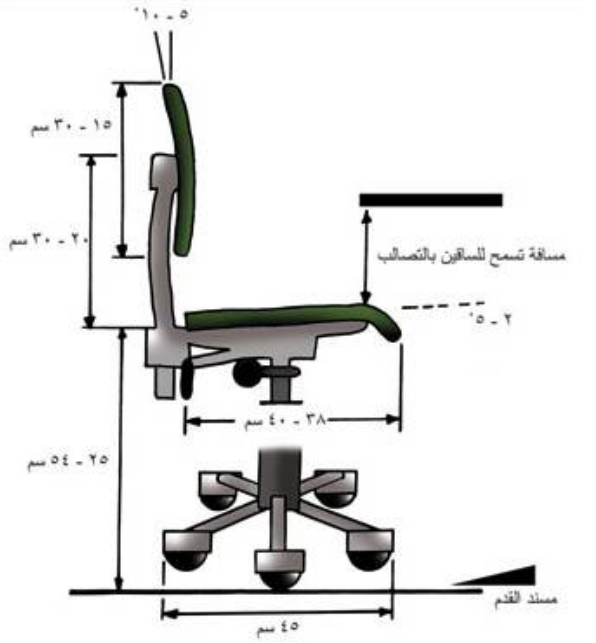
- أن يلاءم ارتفاع أسطح التعامل أبعاد الجسم، ونوع العمل المطلوب أداؤه.
- فى حالة المكونات التى تحتاج لوضع الجلوس ـ أو الوقوف ـ أثناء العمل يجب مراعاة وضع وطريقة الأداء بما يتفق مع أبعاد الجسم الإنساني والوظائف المطلوبة منه.
- وجود الفراغ الملائم الذى يسمح بحركة أجزاء الجسم وذلك لأداء الحركات والأوضاع الضرورية والمختلفة المطلوب أداءها مع إمكانية تغيير وضع الجسم أثناء الاستخدام
- أهمية وضع المكونات فى المنطقة التى يستطيع ان يصل المستخدم إلى أقصى حدودها دون تغيير وضعه كثيرا.
- يجب أن تكون عمليات الضبط أو القبض أو الضغط أو التبديل بالأقدام فى وضع يسمح بوصول اليدين أو القدمين للمستخدم عند جلوسه فى الوضع الطبيعى للتشغيل.
- يجب أن ترتب الآلات والماكينات داخل المعمل بطريقة يسهل معها العمل.
- يجب ألا تقل قياسات منضدة التفصيل عن (3م) طول، (1,5م) عرض، (100 سم) ارتفاع، وأن تكون مصنوعة من الخشب.
- يجب أن تحتوي منضدة التفصيل على أماكن لوضع الأدوات والخامات التي يتم استخدامها أثناء العمل ،كأدراج أو أرفف إضافية بالمنضدة، بالإضافة إلى أماكن لوضع المتعلقات الشخصية.
- يجب أن تقسم المساحات الداخلية للدواليب الموجودة بالمعمل بطريقة يسهل معها وضع محتوياتها بنظام.
- يجب أن تفتح فتحات التهوية (الشبابيك) والأبواب من الداخل إلى الخارج.
- يجب أن يتكون باب المعمل من ضلفتين بعرض لا يقل عن (1 م).

4. <u>تصميم أماكن الجلوس و الكراسي</u>

بعض الأعمال التى تتم فى معامل التصميم والحياكة تحتاج إلى جلوس لفترة طويلة و يجب تصميم الكرسي بشكل طبي سليم لكي لا تشعر الطالبة بآلام في الظهر مع ملاحظه أن الجلوس طوال مده العمل بالكامل شيء متعب جدا لذلك يجب أن يكون عمل الطالبة يشمل و لو جزء بسيط من الحركة. التصميم الناجح في الكراسي هو الذي يتوفر فيه الآتي :

1. يكون ارتفاع مكان الجلوس مناسب لارتفاع منضدة الرسم او منضدة الماكينة التى تجلس عليه
2. يكون ارتفاع الظهر مناسب لارتفاع القاعدة
3. يجب أن تكون حافة القاعدة من الأمام بها زاوية ميل لأسفل
4. يجب أن تكون القدم ملامسه للأرض و يسهل تحريك الكرسي باستخدام القدم
5. يجب أن تكون أرجل الكرسي بعيده عن الأماكن المتاحة لوضع القدمين على الأرض
6. يجب أن يكون الظهر به مرونة و مساحه حركه ليكون ملامسا للظهر أثناء الحركة إلى الأمام أو إلى الخلف
7. من الأفضل ان يكون الكرسى المتحرك له خمس أرجل من اجل الثبات و الاستقرار

يجب أن تكون خامة التنجيد غير قابله للتزحلق من على الكرسي



شكل (13)

يوضح شكل (13) أنه من المهم ان يكون وضع العمل مريحا قدر المستطاع وتوضح الأسهم فى الشكل المناطق التى يجب تحسينها لمنع الإصابات الخطرة من النشوء ومن ثم من التطور إلى إصابات أفدح. ولتحسين وضع جلوس الطالبة ينبغى بشكل ما تخفيض ارتفاع المقعد وان يميل قليلا إلى الجهة الأمامية وإضافة مسند لقدم الطالبة.

<u>ضبط المقعد</u>

استخدام الكراسي القابلة للتعديل المصممة جيداً يمكن من سهولة سريان الدم (دوران الدم) وكذلك تنقص من الجهد العضلي،

<u>اشتراطات ضبط المقعد</u>

- أن تزيد الزاوية بين الجذع والفخذ عن 90 درجة (ويفضل ما بين 110 إلى 120 درجة).
- مد الرجلين قليلاً إلى الأمام، والمفهوم العلمي الأساسي لتفسير صحة هذا الوضع هو أن انفراج زاوية الفخذ مع الجذع لأكثر من 90 درجة يقلل من ضغوط القرص الفقري وحركة العضلات في الظهر، ويعمل على استقامة العامود الفقري . ويمكن اتخاذ هذا الوضع الصحيح بالجلوس عالياً بحيث تكون زاوية الفخذين إلى أسفل.
- يجب أن يكون الكرسي ذو عجلات صغيرة مناسبة لسطح الأرض.
- يجب أن يكون الكرسي قابلاً للدوران.
- يجب أن يكون ارتفاع الكرسي وزاوية مسند الظهر لهما قابلية

للتعديل.

- يجب أن يدعم مسند ظهر الكرسي المنطقة الغائرة من أسفل الظهر (مسانداً للفقرات القطنية أسفل الظهر).
- يجب أن يكون ارتفاع الكرسي ملائماً للمستخدم ولارتفاع سطح العمل.
- يجب تعديل الكرسي، بحيث ألا يسبب ذلك أي ضغط على الجزء الخلفي للساق؛ وبحيث تكون الأقدام مستندة على الأرض أو مرتكزة على مسند الأقدام.
- يجب أن يكون الكرسي قابلاً للتعديل أثناء الجلوس أيضاً.
- يجب أن تكون مواد تنجيد مقعد الكرسي من نسيج يسمح بامتلاء المقعد بالهواء عند النهوض.
- يجب استعمال مسند القدم إذا كان بسطها على الأرض غير مريح.
- يجب أن يكون الكرسي ذو حافة أمامية مكورة قليلاً نحو الأسفل.
- يجب أن يكون ارتفاع سطح العمل قابلاً للتعديل.
- يجب أن يكون الحيز المخصص للساقين كافياً لتغيير وضعية الساقين دون وقوف.
- يجب أن يكون سطح العمل واسعاً بشكل كافٍ لوضع مواد وأدوات العمل.
- يجب أن تكون الأدوات والأشياء التي تستعمل كثيراً قريبة من المستخدم وأمامه.
- يجب ألا تُـتْـرَك على سطح العمل الأدوات والأشياء التي لا تُسْتَعْمَل كثيراً، إنما توضع في مكان آخر.

تصميم أماكن الوقوف :

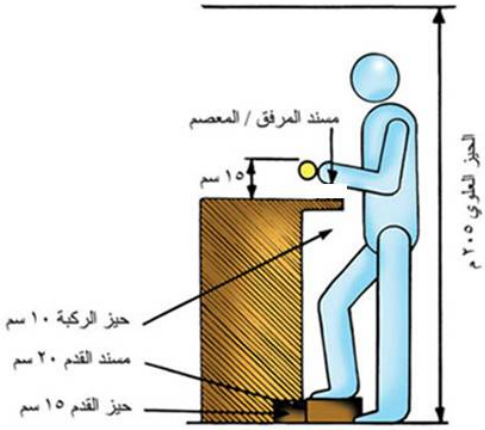
الوقوف أثناء العمل لفترة طويلة أمر شبه مستحيل لان الطالب او المعلم يجب أن يسند على أي شيء أمامه حتى لا تحدث له آلام في الأرجل مثل التورم و الانتفاخ أو ألام بسبب الدورة الدموية التي تسبب ألام في العضلات لذلك يجب مراعاة ما يلى في تصميم أماكن الوقوف في العمل :

1. إذا كان وضع العامل في خط الإنتاج يتطلب أن يكون واقفا فلا مانع من وجود كرسي صغير أو ما شابه ليجلس عليه فترات متقطعة و بسيطة إثناء العمل
2. أن يتوفر للعامل حذاء مريح و امن ليساعده على الوقوف لفترة طويلة بدون الم
3. أن يكون سطح العمل للعامل الواقف على ارتفاع مناسب له و لا يكون منضده على ارتفاع مناسب للعامل الذي يجلس على مقعد فلكل وضع ارتفاع مناسب له
4. يجب أن يكون هناك إمكانية زيادة أو نقص ارتفاع المنضدة الخاصة بالعمل للعامل الواقف بحيث يتم ضبطها بمقاس مناسب لطول العامل
5. يجب أن يكون هناك مسند للقدم أسفل المنضدة لراحة العامل الواقف حتى يستطيع أن يغير من وضعه و لو بنسبه بسيطة
6. يجب أن تكون هناك مساحه كافيه على المنضدة لكي يتمكن العامل من ثنى ظهره قليلا و يسند بيده على سطح المنضدة أو خلاف ذلك كما يجب أن يكون مصرح له بذلك.
7. يجب أن يكون مكان الوقوف من خامة مرنه مثل الكاوتش أو السجاد و لا يكون معدن أو خرسانة لان الخامة المرنة تمتص المجهود المبذول للوقوف وتساعده على الوقوف فتره أطول.
8. يجب أن يتم تجفيف المكان الواقف عليه العامل جيدا بعد نظافته بالماء حتى لا يكون قابل للتزحلق و يصيب العامل بأضرار بالغة.

ويوضح شكل (14) أن مسند القدم وفرش للأرضية mat هى من العناصر الأساسية لتصميم العمل حيث يكون الوقوف ضروريا. وعندما يضاف مقعد هنا تكون وظيفته هى السماح للعامل بالجلوس من آن لآخر. وينبغى كذلك أن يصمم العمل بما يسمح للعامل أن يحتفظ بذراعيه اقرب ما يكون إلى جسمه.

القواعد الارجنومية للعمل في وضع الوقوف :

9. يتطلب إنجاز بعض الأعمال الوقوف لفترة طويلة من الزمن خلال يوم العمل؛
10. غالباً ما يكون ارتفاع سطح العمل موحداً بغض النظر عن نوع العمل سواء أكان دقيقاً أو خفيفاً أو شاقاً،
11. يؤدي هذا إلى اضطرابات عضلية هيكلية في الطرفين العلويين وفقرات الظهر والرقبة.
12. إنجاز بعض الأعمال يتطلب اتخاذ وضعيتي الوقوف والجلوس معاً،
13. ينبغي أن يُلائِم تصميم مكان العمل مختلف أشكال مقاسات أجسام العمال وأن يؤمن دعماً من أجل إنجاز الواجبات المختلفة.



شكل (14)

اشتراطات لتصميم العمل فى وضع الوقوف ينبغى التقيد بها

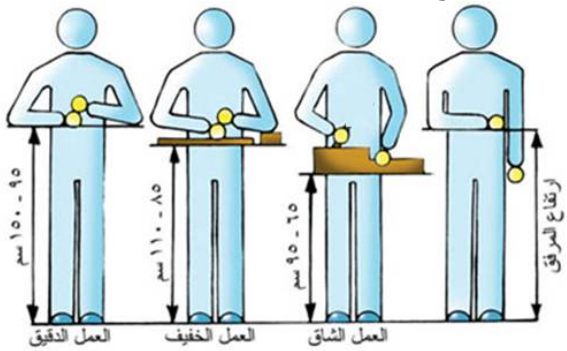
- تعديل ارتفاع سطح العمل تبعاً لمقاسات جسم العامل، حيث يستعمل ارتفاع المرفق كدليل.
- تنظيم مكان العمل بحيث أن تُنْجَز العمليات الاعتيادية من خلال الوصول إلى النقاط المستهدفة بسهولة.
- اتجاه الوجه في جميع الأوقات نحو الأجزاء التي يتم العمل عليها.
- المحافظة على الجسم قريباً من الأجزاء التي يتم العمل عليها.
- تعديل مكان العمل للحصول على مسافة كافية تسمح بتغيير أوضاع العمل.
- استعمال مسند للقدمين لنقل وزن الجسم من كلا القدمين إلى إحداهما.
- استعمال المقعد حين يكون ذلك ممكناً أثناء إنجاز العمل؛ أو على الأقل، عندما تسمح عمليات العمل بالراحة أحياناً.
- يجب ان تكون هناك مساحه كافيه على المنضدة لكي يتمكن العامل من ثنى ظهره قليلا و يسند بيده على سطح المنضدة أو خلاف ذلك كما يجب ان يكون مصرح له بذلك
- يجب ان يكون مكان الوقوف من خامة مرنه مثل الكاوتش أو السجاد ولا يكون معدن أو خرسانة لان الخامة المرنة تمتص المجهود المبذول للوقوف و تساعده على الوقوف فتره أطول
- يجب ان يتم تجفيف المكان الواقف عليه العامل جيدا بعد نظافته بالماء حتى لا يكون قابل للتزحلق و يصيب العامل بأضرار بالغة.

لكن هناك أيضا بعض الإجراءات التى ينبغى تجنبها

- التمدد إلى ما خلف خط الكتف. وإذا اقتضى الأمر ذلك، فإنه

ينبغي تحريك القدم لمواجهة الأشياء التي يتم العمل عليها.
- محاولة إيصال اليد إلى ما بعد المجال المريح.
- التمدد إلى ما فوق ارتفاع الكتف.

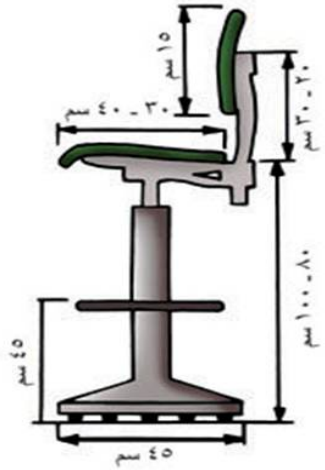
تتطلب الواجبات المختلفة ارتفاعات مختلفة لسطح العمل شكل (15):
- **العمل الدقيق:** مثل الرسم الدقيق والحياكة اليدوية والسراجة أو تجميع القطع ؛ إن ارتفاع سطح العمل هو 5 سم فوق ارتفاع المرفق؛ إن دعم المرفق ضروري هنا.
- **العمل الخفيف:** مثل خطوط التجميع، إن ارتفاع سطح العمل هو 5 - 10 سم أسفل ارتفاع المرفق.
- **العمل الثقيل:** وهذا النوع نادر جدا فى هذا النوع من المعامل واقرب الأمثلة اليه هو الكى فى حالة الأقمشة السميكة وهو يتطلب قوى ضغط متجهة نحو الأسفل؛ إن الارتفاع الضروري لسطح العمل هو 20 - 40 سم أسفل ارتفاع المرفق.



شكل (15): ارتفاع منضدة العمل فى حالة الوقوف

قواعد للعمل في الوضع المزدوج الوقوف/الجلوس:

تتطلب بعض الأعمال من الطالبة الوقوف لفترة والجلوس لفترة أخرى او حتى انتقال السريع بين هذين الوضعين. وقد يكون هذا ملائما أكثر لطبيعة الجسم البشرى وحاجته للتغيير فالوقوف أو الجلوس المستمر أثناء العمل هو مصدر شائع للانزعاج والتعب. لذا فإن تغيير وضعيات الجسم، بما في ذلك الجلوس والوقوف، يساعد على تجنب التعب. ويتطلب موقع العمل من أجل الجلوس / الوقوف عدد من الاشتراطات أهمها:
- تعديل موقع العمل إلى الارتفاع الملائم.
- استعمال كرسي قابل للدوران، ارتفاع مقعده قابل للتعديل.
- تعديل ارتفاع مقعد الكرسي إلى 25 - 35 سم أسفل سطح العمل.
- استعمال مسند للقدم بارتفاع 40 - 50 سم.



شكل (16) مقعد مناسب لوضع الجلوس/ الوقوف

كرسي موقع العمل الذي يتطلب الجلوس / الوقوف
- عرض المقعد 40 سم كحد أدنى.
- مساند للظهر ذات انحناء أفقي.
- غطاء للمقعد مصنوع من مادة غير زلقة تسمح بامتلاء المقعد بالهواء عند النهوض.
- حشوه للمقعد ذات ثخانة 2 - 3 سم.
- تكون الطالبة قادرة،على العمل بوضعية الجلوس أو الوقوف عندما يشاء.
- كرسي يُطْوى أو يوضَع في غير مكانه إذا كان المجال محدوداً.
- ضمان أن الكرسي يؤمّن دعماً للظهر.
- توفير كرسي يوفر الاستراحة حتى في الحالة التي يمكن أن ينجز فيها العمل بوضعية الوقوف

كمقعد يناسب ارتفاع اماكن التصميم والباترون | كمقعد مناسب للجلوس والاستناد والوقوف مع سند للظهر | كمقعد مناسب للجلوس والاستناد والوقوف

شكل (17) مقعد الجلوس/ الوقوف

ثالثاً: الاعتبارات الصحية:

5. التهوية:

إذا زادت درجة الحرارة عن معدلاتها التي تناسب الجسم البشرى فان ذلك يؤثر على الجهاز العصبي للإنسان مما يجعله لا يستطيع القيام بأي عمل وقد وجد أن الإنسان لا يستطيع أداء أي نشاط إذا زادت درجة الحرارة عن50 c°

جدول (14) العلاقة بين درجات حرارة الهواء والرطوبة وكفاءة الإنسان العامل

التأثير على راحة الانسان وكفاءته	درجة الحرارة °م	الرطوبة الجوية النسبية W%
أقصى راحة	21	40
العمل بدون الشعور بسقم		75
الشعور بسقم		85
إعلال وعدم الارتياح		91
عدم الارتياح	24	65
سقم شديد		80
يستحيل تأدية أعمال شاقة		100
لا شعور بعدم الارتياح	30	25
لا يزال العمل ممكناً		50
يستحيل تأدية أعمال شاقة		65
تزايد ارتفاع فى درجة حرارة الجسم		80

- التهوية

تهوية أماكن العمل بصفة عامة تستلزم توفر الهواء النقي للتنفس وطرد ما علق بجو العمل من شوائب والأتربة والأبخرة والروائح الكريهة وكذالك الحرارة والرطوبة والبرودة .

وكما هو معروف فالأسباب الرئيسية لفساد جو العمل وسوء التهوية:
- عدم وجود نافذ التهوية بالقدر الكافي .

- كثرة ازدحام المكان بالطلاب واعضاء هيئة التدريس وغيرهم من الأشخاص .
- وجود مصادر احتراق وحرارة كوحدات الكى والغسل بالبخار.
- وجود عمليات تصدر عنها أبخره أو روائح أو أتربة .

أسس تنظيم التهوية فى أماكن العمل :

- يجب أن يحتوي المعمل على فتحات للتهوية الطبيعية (نوافذ) بمساحة لا تقل عن (15%) من مساحة الأرضية.
- يجب أن يحتوي المعمل على وسائل للتهوية الصناعية ويفضل أن تكون هناك عدد مناسب من مكيفات الهواء لعدم مناسبة المراوح لعمليات إعداد الباترون.
- ضمان وجود فراغ لكل طالب لا يقل عن 10 متر مكعب من جو العمل .
- عزل مصادر الحرارة والبرودة ان وجدت .
- سحب النواتج الصناعية الناتجة عن أبخرة أو غازات أو أتربة وذلك عن طريق التهوية الصناعية .

القواعد العامة فى التهوية الصناعية:

- يجب أن تركب وسائل الشفط والمراوح أقرب ما يمكن إلى مكان تولد المواد المرغوب شفطها وتجاه انتشارها.
- يجب أن يكون تيار الشفط من القوة بحيث يمكن سحب المواد المطلوب شفطها ويختلف حسب نوع المادة أما بخارية فالتيار يكون ضعيفا أما الأتربة فيجب أن يكون تيار الشفط أقوى .
- مراعاة صيانة الأجهزة الخاصة بالشفط والتحقق من سلامتها.

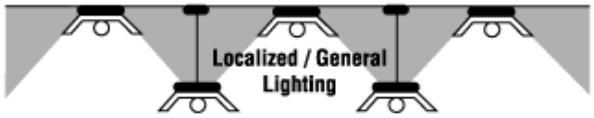
6. الإضاءة والرؤية Visibility considerations:

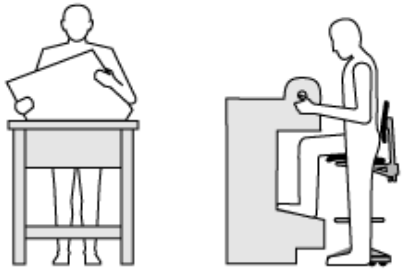
القدرة على الرؤية اثناء العمل فى المعمل تعتمد ليس فقط على الإضاءة ولكن أيضا على:

- الوقت المسموح به للنظر إلى شيء ما. اننا عادة نجد صعوبة فى التدقيق فى الأجسام المتحركة بل وأيضا فى مجرد رؤيتها.
- حجم الجسم المراد رؤيته، فالأجسام المتناهية الصغر كالأبر صعبة فى الرؤية.
- النصوع، لأن الانعكاسات الضوئية العالية من الأجزاء المعدنية اللامعة فى ماكينات الحياكة وغيرها، أكثر مما ينبغى او المنخفضة أكثر مما ينبغى تتسبب فى صعوبة رؤية الأجسام أيضا.
- التباين بين الجسم المراد رؤيته وخلفيته المباشرة، فالتباين المحدود يجعل من الصعب التفريق بين جسم ما وخلفيته.
- ضعف الإضاءة عموما وهذا يؤدي إلى أجهاد العين وخاصة في الأشياء الدقيقة التي تحتاج كمية إضاءة كافية .
- سوء توزيع الإضاءة وذلك بجعلها قوية في مكان وضعيفة في مكان آخر وعدم توزيعها التوزيع السليم بانتظام داخل مكان واحد .
- البهر أو خطف البصر وهو ما ينشأ عن وجود مصدر ضوئى مكشوف مباشر يسلط ضوئه على العين، وعلى الرغم من استخدام لمبات الفلورسنت غالبا فى معامل الملابس الا ان المكان لايعدم وجود هذه المصادر المكشوفى حتى فى بعض ماكينات الحياكة التى يوجد بها مصباح .

يجب أن يكون الهدف من ارجونومية الرؤية هو تحقيق:

- الوصول لأفضل فهم واستيعاب لبيانات الرؤية المستخدمة أثناء مجرى العمل، سواء كان ذلك قراءة القياسات او تعليمات الماكينة او مراقبة ادائها.
- الحفاظ على المستوى المميز اللائق للأداء بالحصول على رؤية مريحة ومقبولة مع ضمان أكبر قدر من الأمان .
- مراعاة الفروق السنية والقدرات البصرية المختلفة لمجموعة العمل، ففريق العمل يضم الطالبات ولكنه ايضا يضم العاملات وأعضاء هيئة التدريس من فئات سنية مختلفة.
- يجب أن يحتوي المعمل على وحدات للإضاءة الصناعية شدتها لا تقل عن (280 لكس)، وأن تكون موزعة بشكل مناسب.
- يجب أن تحتوي ماكينات الحياكة على وحدات إضاءة إضافية ملحقة بها.





شكل (18) الإضاءة المحلية Localized lighting

وأنسب انواع الاضاءة التى تصلح لمعامل الملابس بشكل عام هى الإضاءة المحلية: Localized lighting التى تسمى ايضا اضاءة المهام Task lighting أو الإضاءة المباشرة Direct light وتعمل على رفع مستويات الإضاءة فوق العمل والبيئة المحيطة المباشرة. وتسمح الإضاءة الموضعية عادة للمستخدم بضبط والتحكم فى الإضاءة وتوفر مرونة عالية لتناسب مع كل مهمة او مستخدم كل على حدة. ويتمثل هذا النوع فى الضوء الساقط من مصدره مباشرة على الاجسام و الذي يسمح لان تكون الإضاءة منتشرة في اتجاه ما وآتية من مصدر واحد قوي او اكثر .وتعتبر الشمس أحد مصادر اضاءة مباشرة قوية .ممكن اسغلاله في بعض حالات تصميم الإضاءة عن طريق المرايا كضوء منعكس قوي.

ويصدر هذا النوع نسبة تعادل نحو 90 إلى 100 % من اضائتها تجاه منطقة العمل. ويميل هذا النوع من وحدات الإضاءة إلى خلق الظلال. وهو ما يمكن تجنبه بتوزيع الاضاءة فى المعمل من أكثر من مصدر فى آن واحد.

شدة الإضاءة

إن تحديد مستوى شدة الإضاءة المطلوب لإنجاز أي عمل من الأعمال هو نقطة البداية في تصميم الإضاءة. وشدة الإضاءة Luminous Intensity في اتجاه معطى:هي خارج قسمة تدفق الإنارة المشع بواسطة مصدر أو عنصر للمصدر في مخروط متناهى الصغر يحتوي علي الاتجاه المعطى علي الزاوية لهذا المخروط. ويمكننا الحصول على الحد الأقصى لحدة الإبصار بشدة إضاءة تتراوح بين 500حتى 2000 لكس Lux. وأي زيادة في شدة الإضاءة بعد ذلك تقلل حد الإبصار لدى الإنسان. ويجب أن تكون شدة الإضاءة كافية لتخدم نوع النشاط، أو العمل الذي يؤديه الإنسان، وان تكون كافية لتحديد حجم الأشياء التي يتعامل معها،وتحديد التباين بين الأشياء وخلفياتها.

على الرغم من عدم وجود اتفاق على مستويات شدة intensity الإضاءة ، إلا أن جمعية هندسة الإضاءة IES قد أوصت بمستويات الشدة الدُنيا لعديد من أماكن العمل كما يتضح فى الجدول (14)

جدول (14) مستويات الإضاءة المقترحة لبعض المواقف الصناعية والتنظيمية

العمل أو المكان	الحد الأدنى (لوكس Lux)	الحد الأدنى (شمعة - قدم)
اداء مهام ابصارية فى حالات التباين الضعيف او المقاسات الصغيرة جدا خلال فترة طويلة: تجميع اجزاء الملابس الدقيقة – فحص متناهى الدقة للقطع الملبسية – العمل الدقيق على منضدة – العمل بآلات دقيقة كالحياكة الدقيقة	5000-2000	464-186
دقيق جدا: أعمال تحتاج مهارة	2000-1000	186-93
اداء مهام ابصارية فى حالة التباين الضعيف او المقاسات الصغيرة جدا لفترة محدودة: قراء مادة مكتوبة بالقلم الرصاص او رسوم باترونات وما اليها على ورق رديء – فحص مادة اعبد تصويرها بشكل سيئ	2000-1000	186-93
اداء مهام أبصارية فى حالة التباين المتوسط او المقاسات الصغيرة لفترة محدودة: قراء مادة مكتوبة بالقلم الرصاص على ورق رديء – فحص متوسط الدقة والعمل بماكينات الحياكة والكى – الفحص الدقيق تجميع اشياء متوسطة الدقة – أعمال الرسم والتصميم واعداد الباترونات -	1000 - 500	93-46
دقيـق: القراءة- الخياطة – أعمال مكتبية خاصة بالمعمل ككتابة التقارير وقراءتها	1000-500	93-46
أداء مهام أبصارية فى حالة التباين الشديد أو المقاسات الكبيرة: قراء مادة أصلية مطبوعة بالليزر – العمل غير الدقيق على منضدة والعمل بالآلات – التفحص الاعتيادى – تجميع أشياء غير دقيقة – حجرات تخزين اللأقمشة وقطع الملابس-	500-200	46-19
قاعات التصميم المستخدمة للأعمال الروتينية	750 - 500	70-46
قاعات المحاضرات الملحقة بمعامل التصميم	750 - 300	70-28
متوسط الدقة: أعمال الكومبيوتر فى معامل التصميم بالحاسب	500-250	
الدرج (السلالم) المؤدية لقاعات التصميم	200 - 100	19-9

وتعنى كلمة شمعة - قدم foot - candle الضوء (الشمعة على مسافة قدم واحد) تقريباً شدة الإضاءة أو التوهج brightness المُنتجة إذا كانت لمبة كهربائية بقوة 100 وات موجودة على بعد 10 أقدام فوق الرأس فى ليلة شديدة الظلام. و اللكس Lux أيضا وحدة لقياس شدة الإضاءة ، ويساوي مقدار شدة الإضاءة الناتجة من فيض ضوئي مقداره ليومن واحد واقع عموديا على مساحة متر مسطح واحد.

7. <u>اعتبارات الاتزان البصرى:</u>

- يجب أن ترتب محتويات المعمل بحيث يكون هناك اتزان بصري في كل ما يحتويه المعمل من آلات وماكينات ومناضد للتفصيل والكي....إلخ.

المراجع References :

1. أحمد وحيد مصطفى 2010 م: الإرجونوميكس، فن التصميم لراحة ورفاهية البشر، الجزء الأول ،.مركز معلومات التصميم.
2. أحمد وحيد مصطفى و محمد عبد الله رضوان 2012 م: الأنثروبومترى (قياسات الجسم البشرى للمصممين) ،.مركز معلومات التصميم، جامعة حلوان.
3. شريف محمد إبراهيم 2011 م.: دور المصمم الصناعي في مجال الأمن الصناعي والصحة المهنية في ضوء تصميم العمل والإرجونوميكس، رسالة ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان،
4. دليل إرشادي لمعايير المساحات والموارد البشرية والتجهيزات والمواصفات العامة للمباني والمرافق لمؤسسات التعليم العالي، (2009) الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والأعتماد.
5. M. Schaeffer and B. J. Moore (2012), User-Centered Design: Clothing The EMR Emperor, Proceedings of the 2012 Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care, March 12-14, 2012 Baltimore, Maryland USA, the Human Factors and Ergonomics Society
6. Alan Hedge1, Kimberly Rollings1, Jennifer Robinson (2010) “Green” Ergonomics: Advocating for the Human Element in Buildings, ‘roceedings of the human factors and ergonomics society 54th annual meeting - 2010 693
7. Martin Helander (2005) A Guide to Human Factors and Ergonomics, Second Edition, , CRC Press,
8. Robert Bridger, (2008) Introduction to Ergonomics, Second Edition, Technology & Engineering,
9. Kodak's Ergonomic Design for People at Work , The Eastman Kodak Company, Oct 10, 2003, Technology & Engineering,
10. Jan Noyes, (2002), Designing for Humans , Psychology,
11. Martin Helander, (1992) Design For Manufacturability, A Systems Approach To Concurrent Engineering In Ergonomics, , Technology & Engineering,
12. William S. Marras, Dec 18, 1998The Occupational Ergonomics Handbook , Waldemar Karwowski, Technology & Engineering, 2088
13. Pamela McCauley (2011) Ergonomics Foundational Principles, Applications, and Technologies, -Bush, Dec 13, Technology & Engineering, ...
14. Patrick W. Jordan, (1998) An Introduction To Usability , Technology & Engineering,
15. S. Robertson, Margaret Hanson, P, T McCabe, (2003) Contemporary Ergonomics, Technology & Engineering,
16. the Ergonomics Society Annual

18. www.mne.gov.ps/MneModules/studies/Productivity.
19. www.ergo.com.

Conference in 2000. The individual papers provide ....
17. Jan Dul, Bernard Weerdmeester, (2008) Ergonomics for Beginners A Quick Reference Guide, Third Edition,