الارجونوميكس ودوره في تطوير بيئة العمل

Ergonomics and its role in development of workplace

المدرس / محمد حسن حياوي

معهد الفنون التطبيقية/ الجامعة التقنية الوسطى

المستخلص

تعد **الهندسة البشرية من الاعتبارات المهمة التي ينبغي مراعاتها في المنشآت والمعامل واماكن العمل الاخرى لما تقدمه من معلومات مهمة تفيد بصحة وسلامة العامل وكذلك زيادة كفاءته الانتاجية وبالتالي زيادة المردود الانتاجي له. يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن هذه المشاكل التي يعاني منها العامل والمتأتية من عدم مراعاة شروط ومتطلبات الهندسة البشرية وتوفير الحلول لها الملائمة لها. ويفترض البحث الحالي وجود مشاكل جسمانية لدى العمال نتيجة الأوضاع غير الصحيحة في أداء العمل. وتناول الفصل الثاني شرحا للشركة العامة للصناعات الجلدية إحدى تشكيلات وزارة الصناعة ولها سمعة طيبة على الصعيد المحلي والإقليمي لذا كان من المناسب اختيارها كبيئة لعمل البحث. كذلك تناول الفصل الثاني المعلومات والمفردات النظرية ذات الصلة بموضوع البحث وخرج بمؤشرات عدة تصب في أهداف البحث . إما الفصل الثالث فاختار فيه الباحث عينة هي عمال المعمل رقم (٧) ، واعد استمارة ملاحظة ليسجل من خلالها ملاحظاته حول وجود المشكلة وطبيعتها معززا ذلك بصور رقمية لبعض الحالات في المعمل . وكذلك استمارة استبيان إفادته في الوصول إلى النتائج المتوخاة من هذا البحث و كان للمقابلات الشخصية التي أجراها الباحث دورا مهما في توسع مدارك البحث وأفاقه ، ومن أهم تلك النتائج التي خرج بها البحث :**

١- هناك مشاكل جسمانية يعاني منها العاملون .

٢- إن سبب المشاكل هو الأوضاع الغير صحيحة للعامل في تأدية عمله .

وحلا لهذه المشكلة يقترح الباحث توفير الكرسي المقترح للعامل والذي يحوي المزايا التي تضمن حلا ملائما للمشاكل .

كما خرج الباحث بتوصيات ومقترحات عدة أهمها :

١- اعتماد الكرسي المقترح لاستخدامه لعمال الشركة .

٢- قيام الباحثين بدراسات اخرى تتناول الهندسة البشرية في منشئات ومعامل أخرى .

(كلمات مفتاحية: الهندسة البشرية، بيئة العمل، الانثروبومتري، تطوير، الشركة العامة للصناعات الجلدية)

Abstract

Human engineering is an important regard that should be taken into consideration in facilities, laboratories and other work places, because it provides important information deal The current research with health and safety of worker as well as increasing productivity. aims to uncovering problems that the worker suffers from, due to non-observance of the requirements of human engineering and providing suitable solutions for it.The research hypothesis that there are workers' physical problems due to incorrect working

The second chapter dealts with the explanation of the General Company for conditions. Leather Industries, one of the formations of the Ministry of Industry and has a good reputation at the local and regional level, so it was appropriate to choose them as an environment for research work. The second chapter also dealt with the information and the theoretical vocabulary related to the subject of the research and came out with several Either the third chapter where the indicators that are related to the research objectives researcher chose a sample is the workers of the laboratory No. (7), and prepared a note form to record his observations on the existence of the problem and nature, reinforced by digital images of some cases in the laboratory. As well as the questionnaire form of his statement in reaching the results envisaged from this research and the interviews conducted by the researcher has played an important role in the expansion of the perception of research and prospects, and the most important of the results of the research

1- The workers have suffered from re are physical problems.

2-The cause of the problems is the incorrect situation, posture of the worker during the performance of work.

In order to solve this problem, the researcher proposes to provide the proposed chair for the worker, which includes the advantages to ensure an appropriate solution to the problems.

The researcher also has made several recommendations and proposals, the most important of it which are:

1- Adoption of the proposed chair for use of the company's workers

2- The other researchers conduct other studies dealing with human engineering in other establishments and laboratories.

الفصل الأول

المقدمة:

تعد الهندسة البشرية (Ergonomics) من العلوم الحديثة والتي تعد الحجر الاساس للمصمم الصناعي، وتعرف على انها العلم الذي يهتم بدراسة بيئة العمل، المعدات والعدد، المكائن، الادوات ، اخذا بنظر الاعتبار تناسب ذلك مع جسم الانسان من الناحية الفيزيائية والسيكولوجية والميكانيكا الحيوية وقابليته على اداء المهمة المطلوبة، محققة بذلك زيادة الفعالية الانتاجية مع ضمان السلامة والصحة للعامل (Fernandez,1998). ويبدو من هذا التعريف ان هناك خلطا ما بين اختيار مواصفات العامل المناسب للمهمة المطلوبة ام تقريب المهمة لما يمتلكه العامل من قابلية ومحددات، لذا يشير ميخائيل كودمان الى ان الهندسة البشرية تهدف الى ملائمة المهمة للعامل وليس ملائمة العامل للمهمة (Michael, 2017) إن نجاح أي مصمم يعتمد على تقديمه منتجا يشعر المستهلك له بالراحة والأمان ، فدراسة بيئة العمل وجعل نظام العمل مريحا وأمنا للعامل يتفق واحتياجاته وإمكانياته ومواصفاته الجسمانية ، ومن شان ذلك التقليل من الحوادث والأمراض الناجمة عن العمل فقد أظهرت إحصائيات تصدر سنويا في الولايات المتحدة إن أكثر من ٦٠% من الحوادث والمشاكل الجسمانية والتي يعاني منها العمال هي بسبب العمل . (هدى محمود، ٢٠٠٩) . ويدخل ضمن مصطلح الهندسة البشرية مصطلحا اخر يدعى بعلم الانثروبومتري وهو العلم الذي يهتم بدراسة قياسات جسم الانسان مثلا (الارتفاع ، المسافة بين مفصل المرفق الى الرسغ... الخ) متأثرا بعوامل معينة كالجنس والعمر والمنطقة الجغرافية وغيرها. (Jurgens, H.W., 1990) هذه المقاسات هي مهمة للغاية للمصمم لأنه بحاجة الى الاستناد اليها عند وضع المقاسات لتصاميم المنتجات التي يتعامل معها الانسان. وعند الزيارات المتكررة للباحث والتي قام بها الى الشركة العامة للصناعات الجلدية وجد ان هنالك قصورا في تفهم ماهية الهندسة البشرية وتطبيقها في بيئة العمل وما يمكن ان تقدمه للعامل من فوائد والذي من شانه ان يتجاوز الإصابات والأمراض الناجمة عن الأداء غير الصحيح للعمل .

أهمية البحث والحاجة إليه

لولا وجود الإنسان لما أدركنا قياسات الطبيعة فالإنسان هو الكائن الحي الأسمى والمهم في الطبيعة وهو الذي يسخر جميع الموجودات لصالحه ويجعل منها حاجة . وقد أدرك إن لكيانه أهمية كبيرة وان حجمه أهم حجم في الوجود وان طوله هو الطول المعتمد ، اذ يجب إن يكون كل شئ ملائم لفعله وحركته واستعماله . لذا عد الإنسان وأجزاؤه وحدة قياس لكل ما يحيطه من أشياء طبيعية او مصنوعة مثل الأدوات والأجهزة والأبنية والمعدات والآلات ...الخ (الجادر ص١٧٦) . ان الاهتمام بصحة العامل والحد من الآثار السيئة التي تتركها الاوضاع الغير صحيحة لأداء العمل تعد من الأولويات التي تستحوذ على الرعاية والاهتمام نظرا لما تتركه من نتائج سواء على صعيد الإنتاج ام على صعيد صحة العامل نفسه اذ شهدت السلامة والصحة

في مكان العمل تحسناً في معظم البلدان الصناعية ورغم ذلك فإن الحال في البلدان النامية ومنها العراق فغير واضحة نسبياً. (النجفي ص٢٢١) . ومن هنا فإن أهمية البحث تكمن في النقاط الآتي:-

١. العمل على إيجاد أسس تصميمية تتبع لملائمة بيئة العمل للعامل. متوافقة مع متطلبات المهمات المطلوبة.

٢. الإفادة المعرفية للجهات العلمية في مجال تصميم وتنفيذ وحدات الاثاث .

مشكلة البحث

تكمن مشكلة البحث في الاجابة على السؤال التالي : كيف يمكن توظيف الهندسة البشرية في بيئة العمل وتطبيق المفاهيم التي من شأنها زيادة الفعالية الانتاجية مع المحافظة على صحة العامل ومتطلبات السلامة له.

أهداف البحث

يهدف البحث إلى ما يلي:

١. الكشف عن المشاكل الجسمانية التي يعاني منها العامل من جراء العمل .

٢. اقتراح الحلول لمشاكل العمل والمتأتية من الأوضاع الغير صحيحة للعمل .

فرضيات البحث

يفترض البحث : وجود مشاكل جسمانية لدى العمال . وإن هذه المشاكل متأتية من الأوضاع الغير صحيحة في أداء العمل وكذلك بسبب البيئة الخاطئة للعمل.

حدود البحث

أ- الحدود الموضوعية : تطبيقات الهندسة البشرية وعلم الانثروبومتري.

ب- الحدود الزمانية : ٢٠١٨

ج- الحدود المكانية : المنشأة العامة للصناعات الجلدية / معمل رقم (٧) .

الفصل الثاني

الشركة العامة للصناعات الجلدية

تأسست الشركة العامة للصناعات الجلدية عام ١٩٧٠ كحصيلة لدمج شركة باتا العالمية التي تأسست عام ١٩٣٢ مع معمل الأحذية الشعبية في الكوفة الذي تأسس عام ١٩٦٣ واللتان تم تأميمهما عام ١٩٦٤ تحت اسم شركة باتا العامة والتي تم دمجها عام ١٩٧٦ مع شركة الدباغة الوطنية التي تأسست عام ١٩٤٥ تحت اسم المنشأة العامة للصناعات الجلدية حتى صدور قانون الشركات عام ١٩٨٩ ليكون اسمها الحالي و هي إحدى شركات وزارة الصناعة و تتكون الشركة من ثلاثة مواقع رئيسية هي موقع بغداد الكائن في منطقة الكرادة خارج وموقع الدباغة الكائن في منطقة الزعفرانية والموقع الثالث موقع الكوفة الكائن في محافظة

النجف في قضاء الكوفة . وهي تقوم ألان بإنتاج مختلف أنواع الصناعات الجلدية من قماصل وأحزمة وأحذية وحقائب ... الخ والشركة تعمل بنظام التمويل الذاتي . تمكنت الشركة من الارتقاء بالطاقة الإنتاجية من الناحية النوعية والكمية وتم تأهيل الكثير من معاملها الإنتاجية ونسبة الخطة التأهيلية لمعامل الشركة الإنتاجية بلغت نسب متقدمة جداً وصلت الى ٩٠% و ٩٥% و البعض ٩٨% ، الشركة قفزت قفزة كبيرة من ناحية التسويق ففي ٢٠٠٦ كانت المبيعات ملياري دينار عراقي سنوياً لكن في عام ٢٠٠٨ بلغت ٢٢ملياراً. وتطبيقا لخطط التطوير وتنفيذا للرؤية الاستراتيجية للشركة تم استيراد مكائن حديثة جداً وزودت بها المعامل الإنتاجية وإدخال منظومات اتصال الكتروني لاول مرة بالعراق وكل موقع من مواقع الشركة تم تأهيله على حدة فضلا عن ان كل موقع به مجموعة معامل و التأهيل كان بشكل مفصل وبشكل عام ان نسبة التأهيل وصلت ٧٥ % اما التأهيل في الشركة بشكل عام فيتضمن البنى التحتية وتأهيل المكائن القديمة واستيراد مكائن حديثة وادخال منظومات فصال الكترونية جديدة وإدخال تكنولوجيا حديثة من خلال إرسال موظفين خارج وداخل العراق فضلا عن الاستعانة بالخبراء من الخارج، فاستيراد المكائن يكون مشروطاً بالنصب و التشغيل و التدريب على الجهة المسوقة لهذه المكائن ذات المناشئ العالمية كايطالي وألماني والصيني غيرها ، كما ان الشركة قامت بمشروع هو الاول في العراق ان لم يكن في الشرق الأوسط مشروع الدرع و الخوذة وبدأ العمل به في ٢٠٠٩ وأنجز مئة بالمئة بعد أن كانت الأجهزة الأمنية تعتمد على الاستيراد والمشروع اقيم في موقع الكوفة في محافظة النجف .(جريدة المدى،العدد١٧٦٦). وكما هو معروف فان الشركة تحتوي على مجموعة من المعامل داخل الشركة وخارجها . وهذه المعامل تقوم بالإعمال المحددة لها ونادرا ما يكون إنتاج المعمل متكاملا ومن هذه المعامل ذات الإنتاج المتكامل المعمل رقم (٧) والذي يقوم بتصنيع الأحذية الرجالية ويقوم المعمل بتفصيل الجلد والخياطة والتركيب والتشطيب والتعبئة والتغليف .

الهندسة البشرية (Human Engineering)

تعددت التسميات والمصطلحات للهندسة البشرية فمنهم من سماها العوامل البشرية (Human Factors) وهندسة العوامل البشرية (Human Factors Engineering) والاركونوميكس (Ergonomics) وغيرها الكثير (العلي ، ص٣٧). علميا تعرف الهندسة البشرية بأنها دراسة العلاقة الهندسية بين الإنسان ومحيط عمله الذي يشمل كل ما يحيط الانسان العامل من ظروف يعيشها وما يستخدمها من مواد ومعدات وعدد ومكائن واجهزة .. الخ. والمقصود بالعلاقة الهندسية فهي تعني بدراسة السبل الكفيلة بتحقيق الملائمة بين مقاسات الجسم وقدراته العضلية والحسية وما يستخدمه او يتعامل معه في البيئة المحيطة.(يحيى، ١٩٧٨). واذا ما تم تناول مادة الدراسة لتشمل مواقع العمل بما فيها العدد والادوات والمكائن وغيرها بهدف تحسين الاداء وبالتالي زيادة الانتاج فتسمى والحالة هذه بهندسة العوامل البشرية human factors engineering (العلي ، ٢٠٠٠). ولموضوعة البحث فالهندسة البشرية تشمل الاتي :

١. الانثروبومتري Anthropometry ومتعلق بالهندسة البشرية ، وهو العلم الذي يدرس ويقيس كل اجزاء الجسم ولذلك فالمنتجات ، اثاث ومحطات العمل يمكن تصميمها لملائمتها لأحجام الافراد .

٢. البايوميكانيك Biomechanics وهو العلم الذي يستخدم القوانين للفيزياء والهندسة لوصف كيف ان الاجزاء العضلهيكلية Muscleskelee تؤثر بفاعلية عند استخدام قوى متنوعة.

٣. الفسيولوجيا, Physiology وهو العلم الذي يدرس المعلومات حول نوعية وكيفية الأنشطة المختلفة لنظم الجسم المختلفة التي تسيطر على الدورة الدموية والتنفس والنشاط العضلي للاجسام.

<u>الانثروبومترية وعلاقتها بالتصميم الصناعي</u>

ان المقياس الانثروبومتري هو مقارنة قياس قيم قد تمت ملاحظتها لشخص ما بالمعدل العام لتلك المقاسات في المجتمع ككل، ويعبر عنها بالنسبة المئوية. والنسبة المئوية تعرف على انها تحديد لقيمة معينة مقارنة بعدد التقسيمات والتي سيكون مجموعها يساوي ١٠٠. (Last IM. 1988) فالشخص الذي ارتفاعه اعلى من ٩٠% هو اطول من ٩٠% من كل الاشخاص الذين تمت تحديد مقاساتهم سابقا. وتحوي النسبة المئوية على القيمة الاصغر من المقاسات والتي هي عادة تنتمي لنسبة ٥% من الاناث اما القيمة العليا او القيمة الاكبر فهي المقاس الذي ينتمي الى نسبة ٩٥% من الرجال. في تصاميم المنتجات والتي يتعامل معها الانسان فهناك ثلاث طرق تعتمد في استخدام البيانات الخاصة بالانثروبومترية وهي:

١. التصميم للعام (من الاصغر الى الاكبر) وعادة تكون من نسبة ٥% الى ٩٥% مثل تصميم ارتفاع الكرسي القابل للتعديل.

٢. التصميم لاحد لطرفين المتناقضين: ويعتمد المصمم هنا على المقاسات الاصغر او الاكبر أي ٥% او ٩٥% ، مثل التصميم لارتفاع مدخل الباب يعتمد على نسبة ٩٥% وهي تمثل اعلى ارتفاع لقوام شخص ، بينما لتصميم جرارة فهو يعتمد على ادنى ارتفاع يمكن ان يصل اليه فهنا يتم الاعتماد على النسبة الاصغر.

٣. اما الطريقة الثالثة فهي التصميم للمعدل: ويقصد بها التصميم لمعدل النسبتين(٥% و ٩٥%) وتستخدم في اماكن العمل ذات الاداء السريع، مثل ارتفاع كاونتر العمل في البنوك اعتمادا على ارتفاع مفصل المرفق للزبون، ولكون هذه الطريقة تستبعد الكثير من فئات المجتمع لذا فدائما ما يتم تجنبها من قبل المصممين والمتخصصين في مجال الهندسة البشرية. (Jeffrey E.,2016)

والتصميم الصناعي يهدف إلى ايجاد منتجات تتميز بملائمتها للتعامل مع الجسم البشري من حيث القياسات والايداءات الحركية ليحقق ذلك أعلى قدر من الفائدة والاستخدام الآمن ، ويتم ذلك من خلال ارتباط وتأثر التصميم الصناعي بمجالات العلوم المختلفة ، ويعود ابرز أسباب ذلك الارتباط إلى تأكل الحدود الفاصل بين التصميم ومختلف العلوم الأخرى فهو جانب تطبيقي يضم في جوانبه العديد من التخصصات العلمية الساندة ، ومن احد أهم هذه العلوم هو علم الانثروبومترية. وتعتمد الطريقة لقياس جسم الإنسان أساسا على حساب مقادير مواصفات تراكيب الجسم الخارجي (المورفولوجي) وان طريقة القياسات الجسمية تعطي إمكانية تحديد مستوى وخصائص النمو البدني ومقادير متابعتها للسن والجنس ودراسة حركتها (ديناميكيتها) تحت تأثير

مزاولة الأنشطة (احمد محمد خاطر،١٩٨٧) . فعن طريق دراسة المواصفات الجسمية من قياسات وأداء حركي يمكن الوصول إلى أهم الدلالات الجسمية المؤثرة والفعالة في الأداء الحركي ، والتي من خلالها يمكن توفير الوقت في العمل وجعل مكان العمل والأدوات المستخدمة أكثر فاعلية عن طرق جعلها أكثر راحة وأسهل استخداما وأكثر أمانا بالنسبة للعامل . من خلال ما تقدم نجد إن القياسات الانثروبومترية تمثل محورا أساسيا من محاور العملية التصميمية ، والتي يجب أن يعتمدها المصمم وان يأخذها بعين الاعتبار عند البدء بالعملية التصميمية ، للوصول إلى منتجات ذات تصميم آمن ومريح ، تصميم أكثر فاعلية في الأداء وأكثر ملائمة لأجسامنا .

الانثروبومترية في التصميم

دائما ما يحتاج المصمم الصناعي الى قاعدة بيانات خاصة بالمقاسات والتي تشكل علائق ارتباطية بين أبعاد المنتج المصمم وبين مقاسات جسم المستهلك والتي تتعامل مع تلك المنتجات فعلى سبيل المثال (لتصميم الساعة اليدوية فالمصمم بحاجة لمعرفة الابعاد الخاصة بمحيط اليد ولتصميم طاولة العمل فهو بحاجة لمعرفة الارتفاعات الخاصة بجسم الانسان وحسب نوعية العمل والتي تحدد لاي جزء من الانسان سيكون ارتفاعها.. وهكذا)، لذا لتصميم المنتجات الخاصة بالاستخدام البشري إلى بعض المعلومات فئة المستخدمين وتحليل بعضها ، وهذه المعلومات تتعلق بالأداء الإنساني ومعرفة أهم العوامل المؤثرة عليها فى أماكن العمل والذي يؤثر على قوام العامل و بالتالي تأثيرها على صحة العامل .

وأهم تلك المعلومات التي يجب ان يتحصل عليها المصمم عند تقييمه لأداء بيئة العمل هي :

- قوام وانتصاب الجسم أثناء تأدية المهمة المطلوبة (Posture) .
- مدى تلائم المهمة المطلوبة مع مقاسات جسم العامل (Anthropometry).
- المتطلبات الجسدية الاخرى لأداء المهمة المطلوبة (Physical Demands) .
- هل هناك اصابات او مشاكل جسمانية حدثت للعامل سببها تكرار الاستخدام لأداة ما .. فى وضع ما .. لوقت طويل(Cumulative trauma) (Thomas B.2017)

خطوات التحليل الحركي داخل أماكن العمل :-

أ- تجميع معلومات عن طبيعة العمل .

ب- مقابلة مع العمال .

ت- تقسيم العمل الى مراحل .

ث- دراسة كل مرحلة لمعرفة العوامل المؤثرة على العامل .

ج- قياس تلك العوامل .

ح- تحويل المرحلة الى أدوات ومعدات مستخدمة .

خ- ملاحظة العمال أثناء أداء العمل .استخدام تسجيل الفيديو أو أخذ صور لأوضاع العامل .

القياسات داخل مكان العمل

- قياس الارتفاعات للمهمة المطلوبة (Dimensions of height) .
- قياس المسافة بين العامل وأدواته .
- معرفة مميزات سطح مكان العمل .

ايجاد حلول للمشكلات داخل مكان العمل

- أولا معرفة العوامل المؤثرة ومدى الضرر منها .
- قياس ذلك الضرر ومقارنته بالمعدل الطبيعي والذي يتعلق بأمان العامل .
- مدى صعوبة المهام المطلوبة .
- ترتيب المشاكل حسب الأولوية .
- حل المشاكل بالترتيب.

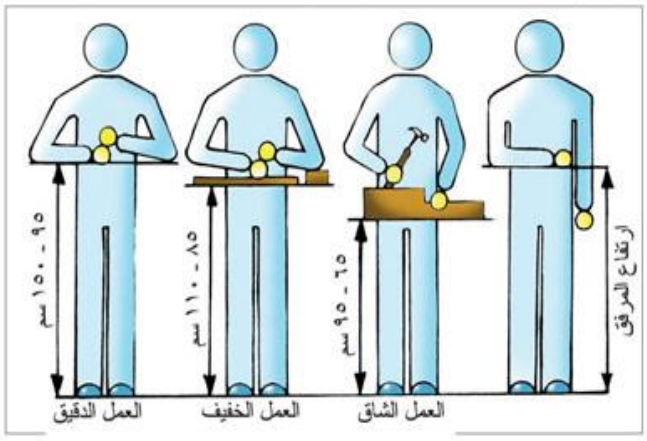
تحليل المتطلبات الجسمانية

– معرفة متطلبات العمل من قدرات وإمكانيات لتحقيقه على أكمل وجه ولوضع العامل المناسب فى العمل المناسب والذي يجعل العامل يعمل فى وضع آمن .

– توقع الوقت المطلوب لتحقيق عمل ما (predetermined time) (Alan Hedge,2017)

تحليل وضع العامل وقوامه اثناء العمل وقوفا

يتطلب انجاز بعض الإعمال الوقوف لمدة طويلة من الزمن خلال يوم العمل ، وغالبا ما يكون ارتفاع سطح العمل غير مدروس سواء اكان العمل دقيقا او خفيفا او شاقا ، مما يؤدي الى اضطرابات عضلية هيكلية في الطرف العلوي والعمود الفقري والرقبة ، "وكذلك فان الوقوف لمدة طويلة يؤدي الى ضغط على الغضروف في العمود الفقري وبدوره يؤدي الى الم في القدم ومفاصل اخرى كذلك فان انجاز بعض الاعمال يتطلب اتخاذ وضعيتي الوقوف والجلوس معا مما يستدعي تطبيق عدد من القواعد التلاؤمية لتجنب أي اضطرابات ناجمة عن ذلك .



شكل (١) يوضح ارتفاع طاولات العمل حسب نوعه

اذ ينبغي ان يلاءم تصميم مكان العمل مختلف إشكال مقاسات أجسام العاملين وان يؤمن دعما من اجل انجاز الواجبات المختلفة .

تتطلب الواجبات المختلفة ارتفاعات مختلفة لسطح العمل وفق التالي :

١. العمل الدقيق : مثل الكتابة او

تجميع القطع الالكترونية ، ان ارتفاع سطح العمل في هذه الحالة هو ٥ سم فوق ارتفاع المرفق ، ان دعم المرفق ضروري هنا .

٢. العمل الخفيف : مثل خطوط التجميع ، او الاعمال الميكانيكية ، ان ارتفاع سطح العمل هو ٥-١٠ سم اسفل ارتفاع المرفق.

٣. العمل الثقيل : يتطلب قوى متجهة نحو الاسفل ، ان الارتفاع الضروري لسطح العمل هو ٢٠-٤٠ سم اسفل المرفق .(يسر الحافظ، ٢٠٠٧)

وفسلجيا يوجد نوعين من ألياف العضلات فى جسم الإنسان .. نوع يتميز بقدرته على العمل لاوقات طويلة (tonic) .. ونوع آخر يتميز بقدرته على بذل شغل أكبر فى المرة الواحدة(phasic) لكنه لا يتحمل أثقال لمدة طويلة. عند الوقوف تعمل العضلات الهيكلية من الرقبة وحتى القدم تعمل على ثبات القوام وتكون تلك العضلات من النوع الذي يتحمل العمل لمدة طويلة دون تعب .. ومن عيوب تلك العضلات أنها تقوم بإضعاف العضلات ألمقابله لها من النوع الآخر وهذا يؤدى إلى حدوث القوام الخاطئ ويؤدى إلى الآلام . الألم يبدأ عادة موضعيا أي في الموضع المصاب ثم ينتشر الى مواضع أخرى ، فالعامل يبدأ بالتشكي من الآلام في موضع ما ثم تزداد مواضع الألم بالتالي تتحدد حركته وتقل إنتاجيته كما و نوعا . مقابلة مع الدكتور صلاح سعدون ، دكتوراه في الطب النفسي وطبيب ممارس في المفاصل والعظام . مثال على ذلك قصر عضلات المنطقة الظهرية القطنية وعضلات الفخذ الأمامية مع وجود ضعف فى عضلات البطن والأرداف ويؤدى إلى التفاف الحوض إلى الأمام مع زيادة انحناء الفقرات القطنية وهذا يؤثر على المشي وعلى العمل. (ابو الذهب ص٢٨٣)

<u>ما يقاس أثناء الوقوف</u>

* تحديد مركز الثقل (COP) .
* تأثير ثقل الجسم (وزن الجسم على القدمين) ومدى الضغط الناشئ عن وزن الجسم .
* كمية التأرجح من وضع الثبات لتوضيح مدى التحكم فى عضلات الجسم.
* درجة ميل القدم لأنها تحدد إلى أي مدى يحمل العامل وزنه على مشط القدم أو على الكعب .. وتعتبر درجة الميل على ارتفاع الكعب للحذاء (المسموح به من ١٠ – ١٤° أي ٣-٤ سنتيمتر ارتفاع كعب الحذاء كحد أقصى) .
* شكل القدم : مدى تقوسها .. والقدم فى الشخص الطبيعي ليست مسطحه ولكنها تأخذ شكل القوس لتوزيع وزن الجسم بالتساوي على القدم.

* وضع مد الذراعين للحصول على أداة ما وهذا الوضع يكون أسوأ كلما تكون المسافة أطول بين الأدوات والعامل لأنه سوف يضطر إلى حني ظهره أكثر وبالتالي تحميل أكثر على العضلات .(ابو الذهب) مصدر سابق

التحليل الحركي لوضع الجلوس وعلاقته بالعمل

لوضع الجلوس متطلبات معينة أهمها وجود كرسي مناسب لجلوس العامل ومن الممكن معرفة مقاساته بالنسبة لشخص ما عن طريقين : معرفة مقاسات الشخص نفسه .. ومعرفة نوع العمل المطلوب . والمقصود بالكرسي المناسب هو الذي يسمح بحركة جيدة في مجال العمل المطلوب مع تقليل التحميل على العضلات عن طريق مسند الظهر ومسند الذراعين ونوع المادة المستخدمة في المقعد، وكذلك مسند القدمين .

مسند الذراعين (arm rest)

أهميته تكمن في عدم تحميل وزن الذراعين على عضلات الكتف (وزن الذراع يمثل ١٠% من وزن الجسم). من المفضل أن يكون قابل للتغيير فى طوله وأن يأخذ شكل الذراع أسفل المرفق .. المهم أن لا يكون هناك مسند أسفل الرسغ أو اليد . من مشاكل عدم وجود مسند الذراع .. حدوث تحميل على عضلات وأربطة الكتف وهذا يؤدى إلى حدوث ألآم الرقبة .

مسند الظهر (back rest)

أهميته في جعل الظهر في شكله الطبيعي مستوى وقائم دون تحميل على العضلات . عندما يكون المقعد بدون مسند الظهر يؤدى هذا إلى آلام أسفل الظهر (حيث يجلس العامل في وضع مسترخ يجعل المنطقة القطنية تتقوس وتفقد شكلها الطبيعي وهذا يضغط على أربطة العمود الفقري).

المقعد (seat)

عند الجلوس يتحمل وضع الجسم العلوي بالكامل على ما يسمى بالبروز الحوضي . ويمكن الشعور بذلك إذا جلس الانسان على مقعد صلب ، بوجود بعض قوى الاحتكاك بين المقعد وهذا البروز .. وهذا يمكن تجنبه تماما بجعل زاوية المقعد مع مسند الظهر حوالي .. ٩٠-٩٥ درجة .

يفضل أن تكون مادة المقعد أسفنجية لتسمح بتوزيع أفضل لوزن الجسم على أرداف الجالس بالتساوي بدون الضغط على منطقة أكثر من الأخرى ، إذ إن عدم ملائمة المادة أو صلابتها تؤدى إلى تركيز القوة والوزن على منطقة معينة وهذا يؤدى إلى شعور عدم الارتياح تعتمد الزاوية بين المقعد ومسند الظهر على العمل المطلوب فتكون الزاوية أكبر في كرسي السيارة وكراسي الراحة في المنزل ويتطلب وجود مسند للرأس .. ولكن في كراسي العمل لا يفضل زيادة تلك الزاوية عن ٩٠-٩٥ درجة .. ولا يفضل وجود مسند للرأس.

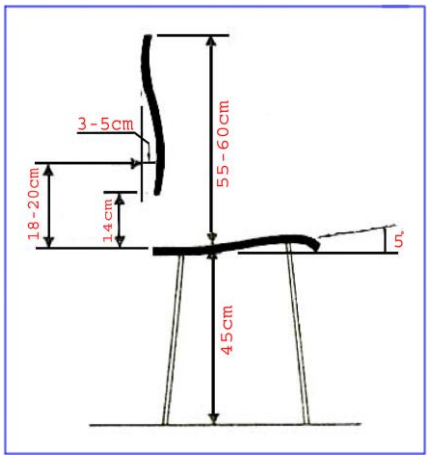
بعض مشاكل الجلوس

- غيا ب مسند الذراع ← آلام الكتف والرقبة .
- إذا كان مسند الظهر أعلى من لوح الكتف ← تقوس الظهر في شكل C .
- المقاعد الصلبة الأفقية تماما ← احتكاك بين المقعد والأرداف .. عدم الراحة .

- من غير المناسب الجلوس على مقاعد قصيرة أو عميقة .
- المكتب الأفقي تماما دون زاوية ميل الرقبة إلى الأمام .. آلام الرقبة . (يسر الحافظ، ٢٠٠٧)

والإبعاد المثالية للكرسي هي كما موضحة في الشكل رقم (٢) .

(https://www.core77.com/posts/43422/Reference-Common-Dimensions-Angles-and-Heights-for-Seating-Designers)



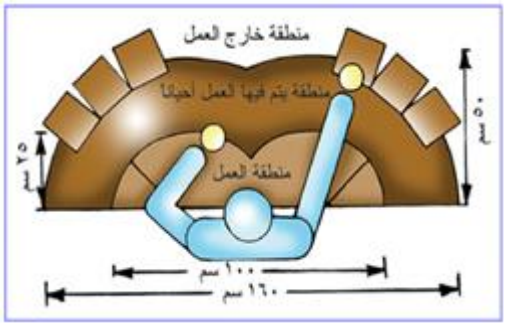
شكل (٢) يوضح الابعاد المثالية للكرسي

طاولات العمل

لطاولات العمل أهمية كبيرة لتسهيل العمل او إتمامه بالصورة المطلوبة وبراحة للعامل إذا ما صممت ملبية المتطلبات التصميمية الخاصة بها .

ومن هذه المتطلبات :

* تعديل ارتفاع سطح العمل تبعا لمقاسات جسم العامل .
* تنظيم مكان العمل بحيث تنجز العمليات الاعتيادية من خلال الوصول النقاط المستهدفة بسهولة ويسر .
* اتجاه الوجه في جميع الأوقات نحو الأجزاء التي يتم العمل عليها.
* المحافظة على الجسم قريبا من الأجزاء التي يتم العمل عليها .
* دراسة فضاء العمل بحيث يسمح بتغيير أوضاع العمل .
* استعمال مسند للقدمين لنقل وزن الجسم من قدم إلى أخرى .
* استعمال المقعد المناسب لطبيعة العمل .



شكل (٣) يوضح المساحة السطحية لطاولت العمل ومقاساتها

القواعد التلاؤمية السليمة المتعلقة بالعمل الذي يتطلب الوقوف والجلوس معا

إن الوقوف أو الجلوس المستمر إثناء العمل هو مصدر شائع للانزعاج والتعب . وان تغيير وضعيات الجسم ، بما في ذلك الجلوس والوقوف سوف يساعد على تجنبه ويبعث على النشاط والراحة .

وهناك متطلبات لاداء العمل (وقوفا وجلوسا) :

* تعديل موقع العمل إلى الارتفاع الملائم .
* استعمال كرسي قابل للدوران .
* ارتفاع مقعده قابل للتعديل . تعديل ارتفاع مقعد الكرسي إلى ٢٥-٣٣سم . أسفل سطح العمل .
* وضع مسند للقدم بارتفاع ٤٠-٥٠سم . وان من المهم التشجيع على الوضعية القائمة للعامل إثناء الجلوس أو الوقوف .والشكل (٤) يوضح تلك المتطلبات .

شكل (٤) يوضح المتطلبات العملية للعمل وقوفا وجلوسا

متطلبات تصميمية لكرسي موقع العمل الذي يتطلب الجلوس والوقوف معا:

إن تصور هذه المتطلبات من قبل المصمم وتحديدها تساعده كثيرا في الانتقال إلى الجانب التصميمي العملي ووضع تخيل وظيفي للتصميم المقترح ، ومن هذه المتطلبات :

* أن يكون اقل عرض للمقعد ٤٠سم
* اختيار مساند للظهر ذات انحناء أفقي و شاقولي .
* استعمال غطاء للمقعد مصنوع من مادة غير زلقة تسمح بامتلاء المقعد بالهواء عند النهوض.
* انتقاء حشوة للمقعد ذات ثخانة ٢-٣سم .
* أن يساعد العامل على الوقوف والجلوس متى تطلب ذلك.
* ضمان أن يوفر الكرسي دعما للظهر .
* تصميم كرسي من اجل غايات تتعلق بالاستراحة حتى في الحالة التي يمكن أن ينجز فيها العمل بوضعية الوقوف فقط . (Alan,2017)

مؤشرات الإطار النظري

بعد تناول المواضيع النظرية ذات العلاقة بموضوع البحث افرز الإطار النظري جملة من المؤشرات يمكن ايجازها بالاتي :

* إن قوام الجسم ومقاساته وملائمته للعمل من أهم الأمور التي من الواجب ان يأخذها المصمم بالحسبان .
* إن الكثير من الإصابات تنتج عن تكرار استخدام أداة ما .. فى شكل معين .. لوقت طويل .
* هنالك ثلاثة أنواع من العمل هي الشاق والخفيف والدقيق .
* عند الوقوف تعمل العضلات الهيكلية من الرقبة وحتى القدم على ثبات القوام ومن عيوبها أنها تقوم بإضعاف العضلات ألمقابله لها وهذا يؤدى إلى حدوث القوام الخاطئ ويؤدي إلى الآلام .
* إن لشكل القدم (مدى تقوسها) تأثير مباشر في الحفاظ على قوام الجسم إذ إن القدم في الشخص الطبيعي ليست مسطحه ولكنها تأخذ شكل القوس لتوزيع وزن الجسم بالتساوي على القدم .
* إن لغياب مسند الذراع ومسند الظهر تأثير مباشر في ظهور آلالام والقوام الغير منتصب .
* يجب إن يتلاءم ارتفاع مسند الذراع ومسند الظهر مع مقاسات الجسم ونوعية العمل .
* لنوعية المقعد ومقاسه واستقامته أهمية كبيرة في بروز مشاكل جسمانية لدى العاملين .
* لسطح العمل وارتفاعه وأبعاده وتنظيمه من الأهمية بمكان لتسهيل العمل وانجازه بيسر .
* المحافظة على الجسم قريبا من الأجزاء التي يتم العمل عليها كذلك المحافظة على اتجاه الوجه نحوها
* استعمال مسند للقدمين لنقل وزن الجسم وإراحتهما .
* العمل وقوفا او جلوسا بصورة مستمرة يعد مصدرا شائعا للانزعاج والتعب .

الفصل الثالث

مجتمع البحث

قبل تحديد مجتمع البحث عمد الباحث الى دراسة استطلاعية وذلك بمتابعة العاملين في الشركة العامة للصناعات الجلدية ، للتعرف على مشاكلهم المتأتية من العمل والتي تتعلق بالهندسة البشرية. وقد وجد الباحث ان هناك قصورا واضحا في فهم ماهية الهندسة البشرية وما تقدمه من فوائد مهمة على الصعيدين صحة وسلامة العامل وزيادة الانتاج ودقته (كما يتضح ذلك من الصور ٣ ،٤ ،٨ ،١١ ، ١٤ ،١٥ في الملاحق) والتي من خلالها يتبين ان القائمين على الموضوع لم يضعوا بالحسبان مقاسات الجسم وانتصابه وما يتطلبه ذلك من ارتفاعات ومساحات طاولات العمل فضلا عن الجلسات التي لم تكن ملائمة تماما لجسم العامل ومتطلبات المهمة التي يقوم بها. وقد اختار الباحث العاملين في المعمل رقم (٧)[*] وعددهم ٥٠ عاملا كمجتمع للبحث وذلك كون هذا المعمل من المعامل المتكاملة في الشركة، وقد اختار الباحث عينة من العاملين في هذا المعمل عددهم ٢٠ عاملا اختيارا عشوائيا . وقام الباحث بدراسة هذه العينة دراسة مستفيضة من خلال استمارة ملاحظة واستمارة الاستبيان (واللتين سيتم ذكرهما لاحقا)، إن استمارة الملاحظة وضعها الباحث للوصول إلى إجابات الأسئلة التي لا يستطيع العامل الإجابة عليها بدقة . إما استمارة الاستبانة فكان عددها ٢٠ استمارة كانت ١٨ منها مطابقة للشروط واثنان غير مطابقة . كما كان للمقابلات[**] الاثر المهم للحصول على المعلومات والبيانات المهمة للباحث. ومن خلال معايشة الباحث لمجتمع البحث توصل الى معرفة مراحل العمل وتحليلها، فكان كالاتي:

التحليل الوظيفي للعمل //

بواسطة السير الناقل الجانبي (من جهة يسار العامل) يُجلَب المنتج لغرض المعالجة من قبل العامل والذي يلف جسمه نحو اليسار ليتناول المنتج ويعود ليلف ظهره نحو اليمين لاداء المهمة المطلوبة (وهي في الغالب اعمال خفيفة) وبعد الانتهاء يلف ظهره نحو اليمين ثانية ليضع المنتج في عربة، وعند ملئها يقوم عامل اخر بنقلها الى مكان التشطيب . والصور (١٠،١٢) في الملحق توضح تلك الحالة .

اذا مراحل العمل تتم وفق الشكل (٥) :

اذ يلاحظ ان العامل يقوم بأربع حركات متتابعة :

---

[*] معمل رقم (٧) ويقع في مقر الشركة في الكرادة خارج ويقوم بتصنيع الاحذية الرجالية ويبدأ من فصال الجلد الى الخياطة واعمال التشطيب والوصول الى التعبئة والتغليف .

[**] المقابلات كانت مع الدكتورة زينب فهد – تخصص تصميم داخلي رئيسة قسم التصميم والتزيين المعماري في معهد الفنون التطبيقية

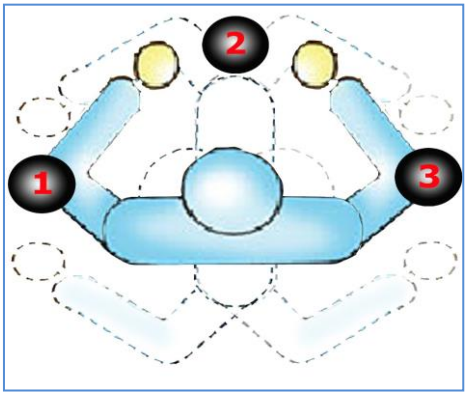
المهندس عادل احمد– مدير المعمل رقم ٧ في الشركة العامة للصناعات الجلدية .

الدكتور سيروان كامل علي – طبيب ممارس في العظام والمفاصل .

الدكتور صلاح سعدون – دكتوراه في طب المفاصل والعظام .

السيد علاء مشكور ادريس – صاحب معمل (السيد للجلود)

* حركة دورانية نحو لليسار ليتناول المنتج للمعالجة (يدور بشكل أفقي حول محوره)
* حركة دورانية نحو اليمين ليعود الى وضعه الطبيعي ليقوم بالعمل المخصص له .
* حركة دورانية نحو اليمين بعد استكمال عمله ليضع المنتج؛ في العربة.
* حركة دورانية نحو اليسار ليعود الى وضعه الطبيعي . وهذا في اعقد الأحوال والا فهناك حالات يكون بها العامل يعمل باتجاه واحد او اتجاهين .



شكل (٥) يوضح اتجاهات حركة العامل

(تخطيط الباحث)

أداة البحث

لتحقيق الغاية من البحث تم اعتماد الوسائل التالية في جمع المعلومات المطلوبة وهي:

* استمارة الاستبانة .
* استمارة الملاحظة.
* المقابلات.

فاستمارة الاستبانة صممت من اجل تأكيد فرضيات البحث في وجود المشكلة وعلاقة المشكلة بالأوضاع الغير صحيحة في العمل . واستمارة الملاحظة فقد وضعها الباحث ليكشف من خلالها بعض الأمور التي تتعلق بالمشكلة والتي لا يمكن للعامل الاجابة عنها في استمارة الاستبيان، والحل المناسب الذي يمكن اقتراحه . أما المقابلات فكان لها دورا كبيرا في توسيع أفق البحث وتضمينه مضامين مهمة كان لها الأثر الكبير في الوصول للنتائج من خلال الاعتماد عليها كمعلومات نظرية . فقد أجرى الباحث العديد من المقابلات مع متخصصين في مجالات الصناعات الجلدية ومقابلات مع متخصصين في التصميم الصناعي والهندسة البشرية ، كذلك مع أطباء في مجال العظام والمفاصل .

صدق الأدوات

لتبيان صدق استمارة الاستبيان فقد عرضت هذه الاستمارة على خبراء(*) في تخصصات ضرورية لها . وقد اجمعوا على صلاحية ووضوح فقرات الاستمارة وشمولها على متطلبات أهداف البحث ، مع إجراء بعض التعديلات في الأسئلة ، وقد تم الاخذ أرائهم بعين الاعتبار وتم التعديل على ضوء ذلك .

إما استمارة الملاحظة

لغرض إعطاء صدق الأداة فقد عرضها الباحث على مجموعة من الخبراء(**) المتخصصين لاختصاصات مختلفة لإبداء أرائهم في كل فقرة من فقرات الاستمارة ان كانت صالحة أم لا ؟ أو بحاجة للتعديل ، وقد اجمع المختصون كافة على صلاحية فقرات الاستمارة كلها مع اقتراحات لإجراء بعض التعديلات الطفيفة في الفقرات وقد تم الأخذ بهذه الآراء لأهميتها

(*) ضمت مجموعة الخبراء التي عرضت عليهم استمارة الاستبيان :

١- الدكتور محمد عبد الكريم - دكتوراه تصميم صناعي تدريسي في كلية الفنون الجميلة جامعة بغداد

٢- الدكتور حيدر ماجد الهاشمي - تخصص قياس وتقويم تدريسي في مركز التعليم المستمر في الجامعة التقنية الوسطى

٣- الدكتورة نضال كاظم مطر - تخصص مناهج بحث تدريسية في معهد الفنون التطبيقية

٤- الدكتور احمد سلطان - المتخصص في التصميم الصناعي والتدريسي لمادة الهندسة البشرية في كلية الفنون التطبيقية .

(**) ضمت مجموعة الخبراء الذين عرضت عليهم استمارة الملاحظة:

١- الدكتور غازي لعيبي الصفار - تخصص مناهج بحث تدريسي في معهد الفنون التطبيقية

٢- الدكتور وسام صالح حمد - تخصص تصميم داخلي تدريسي في معهد الفنون التطبيقية

٣- الانسة امل صادق عطا - مدرس تخصص هندسة مكائن تدريسية في معهد التكنولوجيا بغداد

٤- الدكتور صلاح سعدون - دكتوراه في طب المفاصل والعظام وطبيب ممارس في الطب النفسي .

الفصل الرابع

نتائج البحث

أدناه عرض لعدد التكرارات التي وفرتها استمارة الاستبيان :

ت	فقرات الاستمارة	عدد التكرارات		
		نعم	كلا	تقريبا
١	هل إن متطلبات العمل تتلاءم مع ما تمتلكه من مقومات جسمانية عضلية	١٦	_	٢
٢	هل تعاني من تسطح في القدمين	–	١٧	١
٣	هل تعاني من الآلام في الرقبة	١٧	_	١
٤	هل تعاني من الآلام في الأكتاف	١٧	_	١
٥	هل تعاني من الآلام في أسفل العمود الفقري	١٦	_	٢
٦	هل تعاني من الآلام في عضلات الفخذ	١٤	١	٣
٧	هل تعاني من الآلام في مفصل الركبة	١٦	_	٢
٨	هل تعاني من الآلام في عضلات الساق	١٧	_	١
٩	هل تعاني من الآلام في عضلات البطن	١٤	١	٣
١٠	هل تعاني من الآلام في القدم ومفصله	١٦	_	٢

جدول رقم (١) يوضح عدد التكرارات لكل فقرة من فقرات الاستبيان

ومن الجدول رقم (١) نلاحظ :

١. ليس للعمل بحد ذاته متطلبات جسمانية صعبة على العامل ، بل كانت الإجابات تشير إلى إن العمل سهل بالإمكان القيام به بما يمتلكه العمال من مقومات جسمانية. وبنسبة ٨٨.٨% .

٢. هناك حالتين اشارت إلى وجود حالة تسطح القدمين وتم إبعادهما عن نتيجة الاستبيان .

٣. إن نسبة ٩٤.٤% هي نسبة المتألمين من عضلات الرقبة .

٤. إن نسبة ٩٤.٤% هي نسبة الذين يعانون من الآم في الأكتاف .

٥. هناك نسبة ٨٨.٨% هي نسبة الذين يعانون من الآم في أسفل العمود الفقري .

٦. إن نسبة الذين يعانون من الآم في عضلات الفخذ هي ٧٧.٧% .

٧. نسبة الذين يعانون من آلام في مفصل الركبة هي ٨٨.٨% .

٨. ان نسبة ٩٤.٤% هي نسبة الذين يعانون من آلام في عضلات الساق .

٩. هنالك نسبة ٧٧,٧% يعانون من آلام البطن(*) .

١٠. ان هناك نسبة ٨٨.٨% أشارت إلى وجود آلام في القدم ومفصله.

أما استمارة الملاحظة فقد أفرزت التكرارات التالية :

ت	نوع الملاحظة	عدد التكرارات		
١	هل هنالك تقوس بالعمود الفقري غير طبيعي	نعم ١٨	كلا ١	تقريبا ١
٢	هل ان نوع العمل متناسب مع مقاس العامل	نعم ٢٠	كلا –	تقريبا –
٣	هل العمل يؤدى	وقوفا ١٣	جلوسا ٥	الاثنين معا ٢
٤	نوع العمل المؤدى	دقيق ١	خفيف ١٩	ثقيل –
٥	هل ارتفاع طاولة العمل متناسب مع مقاس العامل	نعم ٥	كلا ١٤	تقريبا ١
٦	هل الكرسي متناسب مع العامل	نعم –	كلا ٢٠	تقريبا –
٧	هل يحاول العامل إراحة إحدى قدميه بين الحين والآخر	نعم ١٨	كلا –	تقريبا ٢
٨	هل يحاول العامل الاتكاء إراحة جسمه من خلال الاتكاء للأمام أو للخلف أو للجانب	نعم ١٧	كلا –	تقريبا ٣

جدول رقم (٢) يوضح عدد التكرارات لاستمارة الملاحظة

(*) هنالك علاقة بين الم البطن ومشكلة تقوس العمود اذ إن تقوس العمود يؤدي الى التوتر والشد العصبي الذي بدوره يؤدي الى تهيج القولون وبالتالي شعور العامل بالم في البطن .

من خلال هذه الاستمارة يتبين لنا ما يلي :

١. أن نسبة العمال ذوي تقوس العمود الفقري الغير طبيعي تصل الى ٩٠ % .

٢. تلاؤم نوع العمل المطلوب مع مقاس أجسام العمال كان ١٠٠% .

٣. إن العمل وقوفا كان بنسبة ٦٥% وجلوسا كان بنسبة ٢٥% والاثنين معا كان ١٠%.

٤. وان نوع العمل كانت نسبة الخفيف منه ٩٥% والدقيق ٥% في حين لم يكن هناك عمل ثقيل.

٥. ان ارتفاع الطاولة المناسب لمقاس العامل كان بنسبة ٢٠% بينما الغير مناسب كان ٧٥% .

٦. اما تناسب الكرسي للعامل فكان بنسبة ٠% في حين كان الغير مناسب ١٠٠%.

٧. وكان نسبة العمال الذين حاولوا أراحة إحدى قدميهم بين الحين والأخر ٩٠% .

٨. والعمال الذين حاولوا الاتكاء لإراحة أجسامهم ٨٥ % .

تلخيص النتائج

* هنالك مشكلة جسمانية يعاني منها العاملين في الشركة العامة للصناعات الجلدية .

* إن سبب المشكلة هو الأوضاع غير الصحيحة للعامل في تأدية عمله .

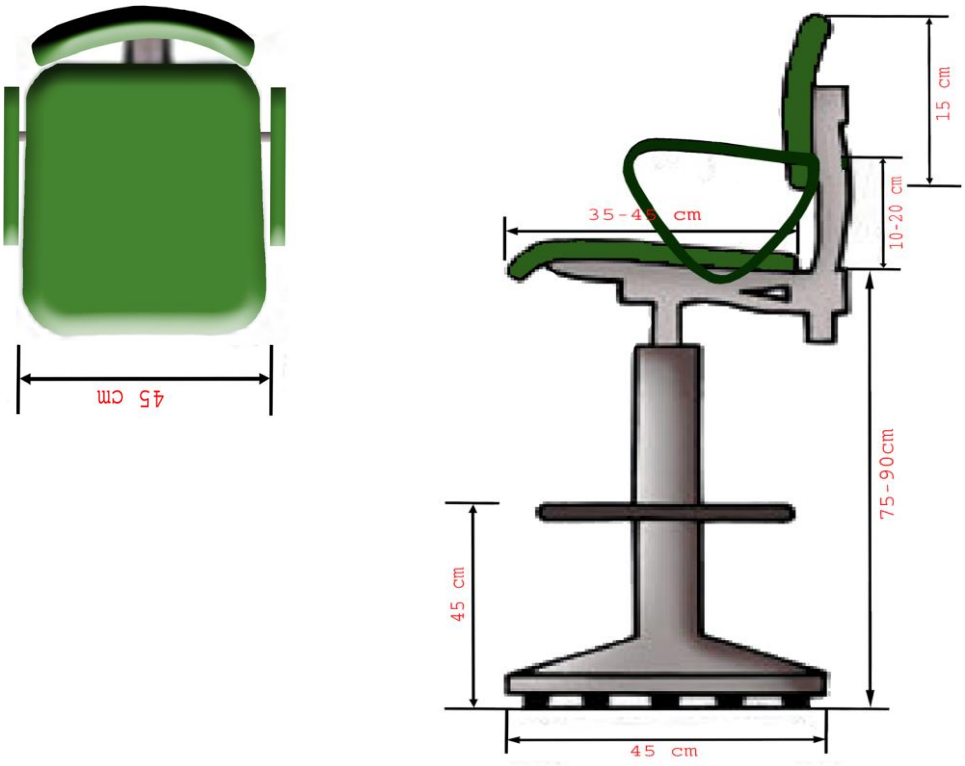
* يعاني العامل الذي لديه هذه المشكلة من آلام في رقبته وأكتافه وأسفل عموده الفقري وعضلات الفخذ ومفصل الركبة فضلا عن آلام في القدم ومفصل الكاحل .

* ومن الصفات الجسمانية التي تميز العاملين الذين يعانون المشكلة هي تقوس العمود الفقري من المنطقة الظهرية .

* ونتيجة للتعب الناتج من هذه الأوضاع فغالبا ما يحاول هؤلاء العمال إراحة أقدامهم وأجسامهم .

* إن العمل الذي يقوم به هؤلاء العمال هو من النوع الخفيف .

بناءا على النتائج المتحصلة من خلال الاطار النظري واستمارة الملاحظة والاستبيان والمقابلات ، يعتقد الباحث إن الحل الأمثل لهذه المشكلة هو توفير كرسي للعامل بالمواصفات والمقاسات الموضحة بالشكل (٦) ، وهذه المواصفات هي :



شكل (٦) يوضح المسقطين الجانبي والافقي
للكرسي المقترح

- ☒ يوفر إسنادا للظهر بحيث الفقرات القطينة.
- ☒ مسندا للذراعين متوافق
- ☒ مقعدا بزاوية ١٠ درجات
- ☒ يوفر مسندا للقدمين أثناء العمل .
- ☒ مديات ارتفاع الكرسي تتوافق مع العمل وقوفا او جلوسا .
- ☒ يسمح الكرسي بالدوران حول محوره ليفي بالعمل ومتطلباته.
- ☒ الكرسي ذو قابلية للحركة من خلال خمس عجلات صغيرة في قاعدة الكرسي .

التوصيات

في ضوء النتائج الاستنتاجات التي تمخض عنها البحث يوصي الباحث بما يلي :

١. اعتماد الكرسي المقترح لاستخدامه من قبل عمال الشركة العامة للصناعات الجلدية.

٢. إعطاء الأولوية والاهتمام للعامل ووضعه الصحي والنفسي أثناء العمل .

٣. قيام الاتحاد العام للعمال والنقابات المهنية ذات العلاقة بزيارات دورية للمعامل والمصانع لضمان عمل ادارة المعمل او المصنع من تطبيق الصحة والسلامة للعاملين فيها وخصوصا ما يتعلق وموضوعة الهندسة البشرية.

المقترحات

مما تقدم يقترح الباحث :

أ . قيام الباحثين بدراسات تتعلق بتطبيقات الهندسة البشرية في منشات ومصانع العراق .

ب . بالنسبة للعاملين الذين يؤدون عملا متكررا بوضعية واحدة او وضعيتين (مما يقلل فرص الحركة الشاملة للجسم) يقترح الباحث إدخال برنامج حركي رياضي لهم.

المصادر العربية

١. عمر ،هدى محمود . الهندسية البشرية _ محاضرات ألقيت على طلبة قسم التصميم الصناعي كلية الفنون الجميلة ، جامعة بغداد ٢٠٠٩ .

٢. الجادر ، وليد ، الحرف والصناعات اليدوية في العصر الآشوري المتأخر، مطبعة الأديب البغدادية ، بغداد العراق ، ١٩٧٦ .

٣. النجفي ، د.سالم توفيق ، مقدمة في اقتصاد التنمية ، جامعة الموصل ، العراق ،١٩٨٨ .

٤. جريدة المدى العدد١٧٦٦ في ١٣-٤-٢٠١٠

٥. العلي ، مجيد حميد عبيد، تقويم قواعد الهندسة البشرية المتعلقة بتصاميم انظمة العمل على وفق المواصفتين ISO 6385 and ISO 10075 اطروحة دكتوراه، الجامعة المستنصرية ، كلية الادارة والاقتصاد، ٢٠٠٤

٦. إبراهيم يحيى ، الهندسة البشرية واثرها في رفع إنتاجية العمل ، المركز القومي للاستشارات والتطوير الإداري ، ١٩٧٨.

٧. عبد الستار محمد العلي، إدارة الإنتاج والعمليات ، مدخل كمي ، دار وائل للنشر ن الطبعة الأولى ، عمان ،٢٠٠٠.

٨. احمد محمد خاطر وعلي فهمي البيك: القياس في المجال الرياضي، ط٣، دار المعارف، ١٩٨٧.

٩. ابو الذهب د. بسام و د. ميساء ناجي "نشرة صحية " لدائرة الصحة المهنية في مديرية الأمراض البيئية والمزمنة ، وزارة الصحة ،دمشق ،سوريا ،٢٠٠٨ .

١٠. يسر الحافظ " ارجونومية التجليس " بحث منشور ، مؤتمر لقسم التصميم الصناعي ، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان ،٢٠٠٧ .

المصادر الاجنبية

1- Fernandez, IE. and Marley, R.M., Applied Occupational Ergonomics: ATextbook, Kendall-Hunt Publishing, 1998.

2- Michael Goodman, MD, Jeffrey E. Fernandez, MPH_ Applied Occupationa Ergonomics: A Textbook, Kendall-Hunt Publishing_ 2017.

3-Jurgens, H.W., Aune, LA. and Pieper, U., International Data on Anthropometry, Occupational Safety and Health Studies, International Labour Office, Geneva, 1990.

4-Last IM. Dictionary of Epidemiology Oxford University. Press New York, NY,1988.

5-Jeffrey E. Fernandez, Michael Goodman, ergonomics in the work place - Exponent Health Group, Alexandria, A V, 2016.

6- Wiliam J. ;Anthropometry and Biomechanics ; Hughes technical center ,u.s.a.,2015 .

7-Alan Hedge - Ergonomic Workplace Design for Health, Wellness, and Productivity Boca Raton, FL: Taylor & Francis Group, CRC Press 2017

8- https://www.core77.com/posts/43422/Reference-Common-Dimensions-Angles-and-Heights-for-Seating-Designers

الملاحق

صورة رقم (1) توضح مدى تقوس العمود الفقري للعامل رغم صغر سنه

صورة رقم (2) توضح الاتجاهات الحركية للعامل

صورة رقم (3) توضح عدم الاهتمام بجلسة العامل

صورة رقم (4) توضح الوقوف الخاطئ للعامل

صورة رقم (5) توضح انحناء الظهر للعامل بسبب العمل

صورة رقم (6) توضح التقوس في العمود الفقري للعامل

صورة رقم (7) توضح الارتفاع الخاطئ لطاولة العمل

صورة رقم (8) توضح الارتفاع الخاطئ لطاولة العمل

صورة رقم (9) توضح تقوس العمود الفقري للعامل

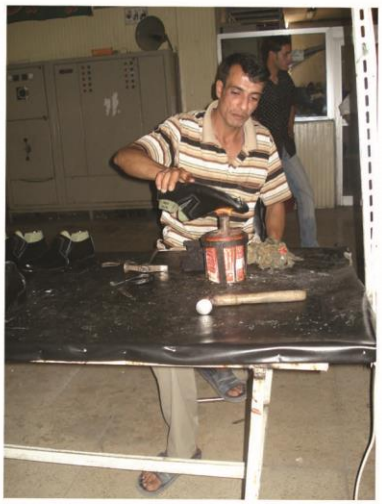
صورة رقم (10) توضح الاتجاهات الحركية للعامل

صورة رقم (11) توضح عدم الاهتمام بجلسة العامل

صورة رقم (12) توضح الاتجاهات الحركية للعامل

صورة رقم (13) توضح مدى التقوس في العمود الفقري للعامل

صورة رقم (14) توضح الارتفاعات الكيفية للكرسي وطاولة العمل



صورة رقم (15) توضح الارتفاعات الكيفية للكرسي وطاولة العمل