جامعـة غـرداية

كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

قسم العلوم الاجتماعية

مواءمة التصميم الأرغونومي لتجهيزات الصناعية تبعا للأبعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة القابيب

(دراسة حالة في مؤسسة ألقابيب فرع غرداية)

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر أكاديمي

علم النفس تخصص العمل والتنظيم وتسيير الموارد البشرية

من إعداد الطالب: عبد القادر غريقة **المشرف:** د. خطارة عبد الرحمان

نوقشت وأجيزت علنا بتاريخ: 21-09-2020

أمام اللّجنة المكوّنة من السّادة الآتية أسمائهم:

الدّكتور:	بقادير عبدالرحمان	(جامعة غرداية) رئيسا.
الدكتور:	خطارة عبدالرحمان	(جامعة غرداية) مشرفا .
الدكتور :	قشار محمد	(جامعة غرداية) مناقشا.

السنة الدراسية: 1441، 1440هـ / 2019، 2020م

" قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي (25)
وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي (26) وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِنْ
لِسَانِي (27) يَفْقَهُوا قَوْلِي (28) "

صدق الله العظيم

سورة طه: الآية 25

جامعـة غـرداية

كلية العلوم الاجتماعية و الإنسانية

قسم العلوم الاجتماعية

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات شهادة ماستر أكاديمي

في العلوم الاجتماعية تخصص علم النفس المدرسي

موائمة التصميم الأرغونومي لتجهيزات الصناعية تبعا للأبعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة القاليب

(دراسة حالة في مؤسسة ألقاليب فرع غرداية)

من إعداد الطالب: غريقة عبد القادر **المشرف** : د. خطارة عبد الرحمان

نوقشت و أجيزت علنا بتاريخ : .....

أمام اللّجنة المكوّنة من السّادة الآتية أسمائهم:

الدّكتور: .....(جامعة غرداية) رئيسا.

الدكتورة: .....(جامعة غرداية) مقررا.

الأستاذ : .....(جامعة غرداية) مساعدا.

الأستاذ :.....(جامعة غرداية) ممتحنا.

السنة الدراسية: 1441، 1440هـ/ 2020،2019م

إهداء

بسم الله الرحمن الرحيم

"قل اعملوا فسيرى الله عملكم و رسوله و المؤمنون "

صدق الله العظيم

الحمد لله والشكر لله والصلاة والسلام على رسول الله

إلى أبي العطوف.... قدوتي، ومثلي الأعلى في الحياة

فهو من علَّمني كيف أعيش بكرامة وشموخ.

إلى أمي الحنونة..... لا أجد كلمات يمكن أن تمنحها حقها

فهي ملحمة الحب وفرحة العمر، ومثال التفاني والعطاء.

إلى إخوتي.... سندي وعضدي ومشاطري أفراحي وأحزاني.

الى أساتذتي الأفاضل الى كل من يعرفني الى كل من يحمل اسمي

إلى جميع الأخلاء؛ أهدي إليكم

هذا العمل

عبد القادر

شكر

أول مشكور هو الله عز وجل،

ثم والداي على كل مجهوداتهم منذ ولادتي إلى

هذه اللحظات، أنتم كل شيء أحبكم في الله أشد الحب.

يسرني أن أوجه شكري لكل من نصحني أو أرشدني أو وجهني أو ساهم معي في

إعداد هذا البحث بإيصالي للمراجع والمصادر المطلوبة في أي مرحلة من مراحله

وأشكر على وجه الخصوص استاذي الفاضل الدكتور خطارة عبد الرحمن على مساندتي

وإرشادي بالنصح والتصحيح وعلى اختيار العنوان والموضوع، كما أن شكري

موجه لإدارة قسم علم النفس بجامعة غرداية

والشكر موصول لكل من أعرفهم

فهرس المحتويات:

المحتوى	الصفحة
إهداء	
شكر	
فهرس المحتويات	
قائمة الجداول	
ملخص الدراسة	
مقدمة	أ-ب
الجانب المنهجي الفصل الأول: الإطار العام للدراسة	
إشكالية الدراسة	15-14
الفرضيات	16
أهداف الدراسة	
أهمية الدراسة	
مفاهيم الدراسة	16
الدراسات السابقة	19-18

الجانب النظري الفصل الثاني: التصميم الأرغونومي	
تمهيد	**22**
2-1-الأرغونوميا	**23**
2-1-1-تعريف الأرغونوميا	**24-23**
2-1-2-تعريف المقاربة بالأرغونوميا	**25**
2-1-3-تعريف الأرغونوميا التصميمية	**25**
2-2- نشأة الأرغونوميا	**27-26**
2-3-أهداف الأرغونوميا	**28**
2-4-أنواع الأرغونوميا	**30-29**
2-5-مجالات التدخل الأرغونومي	**31**
2-6-تطبيقات الأرغونوميا	**32**
2-7-دور المختص الأرغونومي	**33**
2-8- التدخل الأرغونومي في التصميم	**34**
2-9- مزايا التصحيح والتصميم الأرغونومي	**36-35**
2-10- بعض المبادئ والمعايير الأرغونومية في التصميم	**37**
2-11- محيط العمل	**37**

2-12-المتطلبات المهمة والبيانات المتعلقة بقياسات الجسم البشري	**38**
2-13- التجهيزات الصناعية	**39**
2-13-1- المنتجات الصناعية	**40**
2-13-2-مفهوم التجهيزات الصناعية	**41**
2-13-3-واقع التجهيزات الصناعية في الجزائر	**42**
2-13-4-مصدر التجهيزات	**44-43**
خلاصة	**45**
الفصل الثالث الأبعاد الجسمية	
تمهيد	**47**
3-1-القياسات الجسمية	**48**
3-2-الهدف من القياسات الجسمية	**49**
3-3-أسس إجراء القياسات الجسمية	**50**
3-4-العوامل المؤثرة في القياسات الجسمية	**50**
3-5- علم قياس الابعاد الجسمية أو الهندسة الانتروبومترية	**51**
3-5-1- الأبعاد الجسمية الديناميكية	**51**
3-5-2- الأبعاد الجسمية الستاتيكية	**52**

3-5-2-1- القامة (Taille)	52
3-5-2-2- ارتفاع العين	52
3-5-2-3- ارتفاع الخصر	53
3-5-2-4- عرض الذراعين	53
3-5-2-5- عرض الكتفين	53
3-5-2-6- طول أو وصول الذراع	53
3-5-3- تطبيق الأبعاد الجسمية في التصميم	54
3-6-الأبعاد الجسمية لتصميم الكراسي و مناصب العمل	56-55
3-7-العوامل المؤثرة على أبعاد الجسم	59-57
3-8- أنواع العمل والوضعيات	60
3-8-1- أنواع العمل	61
3-8-1-1- العمل الديناميكي	61
3-8-1-2- العمل الستاتيكي	62
3-8-1-3- أنواع الوضعيات	63
3-8-1-4- محددات الوضعية	64
3-8-1-5- تقويم وتصنيف وضعيات العمل	64
3-8-1-5-1- وضعية الجلوس	65

3-8-1-5-2- عيوب وضعية الجلوس	65
3-8-1-5-3- وضعية الوقوف	65
3-8-1-5-4- عيوب وضعية الوقوف	66
3-8-1-5-5- الوضعية المفروضة (الشاقة)	67
خلاصة	
الجانب **التطبيقي** الفصل الرابع: منهجية الدراسة	
تمهيد	70
منهج الدراسة	
-حدود الدراسة	
4-1- الدراسة الاستطلاعية	70
4-2 مجتمع وعينة الدراسة	70
4-3-	70
4-4- متغيرات الدراسة	70
4-5-	71
4-6- أدوات جمع البيانات	71
4-7- الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة	71

4-8- تصميم الدراسة والمعالجة الإحصائية	
الفصل الخامس عرض وتحليل ومناقشة النتائج	
5-1-عرض وتحليل نتائج الفرضية الأولى	77-76
5-2-عرض نتائج الفرضية الثانية	79-77
5-3-عرض نتائج الفرضية الثالثة	79
5-4-مناقشة النتائج	80
5-4-1-مناقشة نتائج الفرضية الأولى	79
5-4-2-مناقشة نتائج الفرضية الثانية	80
5-4-3-مناقشة نتائج الفرضية الثالثة	83
6-1- الاستنتاج العام	85
خاتمة	87
قائمة المراجع	91-89
قائمة الملاحق	

قائمة الجداول:

الرقم	الجدول	الصفحة
01	يبين الأبعاد الجسمية	74
02	يبين الأبعاد الهندسية للآلات	75

ملخص الدراسة:

قام الباحث بدراسة مدى موائمة التصميم الأرغونومي للتجهيزات الصناعية تبعا للأبعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة الفابيب، حيث قام بطرح الفرضية العامة كالتالي: يؤثر سوء التصميم الأرغونومي لتجهيزات الصناعية لمؤسسة ألفابيب سلبا على صحة عمال مؤسسة ألفابيب، وأكد على فرضية أن الظروف الفيزيقية تؤثر بشكل سلبي على صحة العمال.

وهدفت الدراسة إلى أن سوء التصميم الأرغونومي لتجهيزات الصناعية لمؤسسة ألفابيب يؤثر سلبا على صحة عمال مؤسسة ألفابيب، واعتمد الباحث في دراسته على المنهج الوصفي التحليلي حيث تكون مجتمع الدراسة من عمال مؤسسة الفابيب مقدر عددهم 4 عمال ولتطبيق وتسهيل الاجراءات تم اختيار عينة تكون كافية وملائمة وتم اختيارها بطريقة قصدية وهو اختيار العينة بناءا على معرفة السابقة بالمجتمع.

وبما أنه لا يخلو أي بحث سيكولوجي من أدوات الدراسة قمنا باعتماد (الملاحظة) كأداة لدراستنا، فهي تساعدنا في فك الغموض عن مجال دراسة العينة.

وقد خرج الباحث في دراسته بعدة اقتراحات أهمها:

- ✓إجراء دراسات معمقة حول الأبعاد الجسمية للعمال، وذلك على ضوء عدد من المتغيرات حسب الظروف.
- ✓إضافة متغيرات أخرى ذات أهمية إلى جانب متغيرات الدراسة الحالية تساعد على خلق الراحة والسهولة في العمل.
- ✓زيادة الاهتمام بدراسة موضوع التصميم الأرغونومي والأبعاد الجسمية للنقص الحاصل في مثل هذه الدراسات.
- ✓عقد محاضرات وملتقيات تثير الإهتمام بالموضوع الأرغونوميا .
- ✓تكييف كل ما يحيط بالعامل لمقاييس الجسمية وقدراته.
- ✓احترام المعايير الأرغونومية والصحية في تصميم وراشات ومواقع العمل وتحسين الظروف الفيزيقية بها .

Study summary:

The researcher studied the suitability of the ergonomic design of industrial equipment according to the physical dimensions of the workers of the Alvube Foundation. Laborers.

The study aimed to the fact that the ergonomic design of the industrial equipment of the Alphabet Corporation negatively affects the health of the workers of the Alphabet Corporation, and the researcher relied in his study on the descriptive and analytical approach, where the study population consisted of the workers of the Alphabet Corporation estimated at 4 workers. Intentional method, which is the selection of the sample based on previous knowledge of the community.

And since no psychological research is devoid of study tools, we have adopted (observation) as a tool for our study, as it helps us to decipher the ambiguity of the field of study of the sample.

In his study, the researcher came up with several suggestions, the most important of which are:

 Conducting in-depth studies on the physical dimensions of workers, in light of a number of variables according to circumstances.

 Adding other important variables besides the variables of the current study that help create comfort and ease of work.

 Increasing interest in studying the issue of ergonomic design and the body dimensions of the deficiency in such studies.

 Holding lectures and forums that raise interest in the ergonomics. Adapting everything surrounding the worker to his physical parameters and capabilities.

 Respecting ergonomic and hygienic standards in designing workshops and work sites and improving the physical conditions in them.

مقدمة

مقدمة:

تعد الدراسات الأرغونومية من أهم التوجهات التي اهتمت بها الدول المتقدمة والدول السائرة في طريق النمو منذ القدم، بحيث طغت على جميع مجالات الحياة اليومية للفرد سواء في مكان العمل أو البيت أو الشارع، واهتمت كذلك بجميع فئات المجتمع ومختلف النشاطات الصناعية و الخدماتية حيث اهتمت بدراسة هذه الفئات من ناحية التصميم والأخطار والانعكاسات على الصحة الجسمية للفرد وهذا من أجل الوصول إلى تكيف جيد بين هذه الأوساط و مستعمليها للوصول للرفاهية و الراحة.

وتعتبر الدراسات الأنثروبومترية من أهم الدراسات التي تهتم بتوافق بين الآلات والعتاد المهني والأبعاد الجسمية للعمال، ومصطلح قياس أبعاد الجسم (Anthropometry) مشتق من كلمتين في اللغة اليونانية، (anthro) وتعني الإنسان و (metricos) تعني القياس ويعرف عادة تطبيق الطرق الفيزيقية العلمية على الانسان من أجل تقييم الرسومات الهندسية والمنتوجات المصنوعة بهدف ضمان تلائمها للمستعمل.**(حمو بوظريفة، 1996، ص50)**

ويعتبر مجال العمل من المواضيع التي تتطلب البحث فيها بعمق، للتعرف على التفسير الأساسي الذي يؤدي إلى الراحة والطمأنينة لدى العامل، حيث أن الأرغونوميا تهتم بالأفراد في تفاعلهم مع الآلات و الأدوات ومحيط العمل ككل وتركز على الكيفية التي يؤثر بها التصميم على الإنسان العامل.

وللإحاطة الشاملة بهذا الموضوع قمنا بتقسيم دراستنا إلى ستة فصول نلخصها كالآتي:

الفصل الأول، قمنا فيه بالتعريف بموضوع الدراسة من حيث مشكلة الدراسة وطرح تساؤلاتها وأهدافها وأسباب اختيار الموضوع، وكذا تحديد المفاهيم وعرض بعض الدراسات السابقة

وجوانـب الاسـتفادة منهـا، ثـم قمنـا بعـرض المنهجيـة المتبعـة مـن حيـث المـنهج وأدوات جمـع البيانات، بعدها تعرضنا لمجتمع البحث وعينة الدراسة المختارة.

في الفصل الثاني، تعرضنا فيه لموضوع التصميم الأرغونومي، بحيث قدما تعريفا له ولنشأته مع ذكر خصائصه وأهدافه.

فـي الفصـل الثالـث، تطرقنـا لموضـوع القياسـات والأبعـاد الجسـمية، ومـا تتميـز بـه مـن أهمية وأهداف وكيف يكون لها صلة بالتصميم الأرغونومي.

الفصـل الرابـع، خصصـناه للإجـراءات الميدانيـة مـن دراسـة اسـتطلاعية ومـنهج الدراسـة وكذا المجتمع والعينة.

أمـا الفصـل الخـامس، فخصصـناه للجانـب التطبيقـي، حيـث قمنـا بعـرض وتحليـل وكـذا مناقشة النتائج المتحصل عليها لتحقيق فرضيات دراستنا التي بنيت عليها كمقترحات.

فـي الفصـل السـادس والأخيـر عرضـنا بعـض الاسـتنتاجات والاقتراحـات فيمـا يخـص دراستنا، لنختتم بحثنا بخاتمة شاملة للموضوع.

الجانب المنهجي

الفصل الأول

الإطار العام للدراسة

1-1- إشكالية الدراسة:

أصبح أرباب العمل يعتمدون على أساليب وتقنيات وطرق مختلفة ومتنوعة من أجل توفير الراحة في المناصب التي يشغلونها، لكن الحاصل أن ذلك يتحقق بتحقق التصميم الدقيق والسليم والآمن في منصب العمل.

إن التصميم الدقيق والآمن الذي يسهل على الأفراد العمل ويكسبهم الراحة يكون عن طريق علم يهتم به، وهو ما يسمى بالأرغونوميا أو الهندسة البشرية، وهو علم حديث يعني بالتفاعل الصحي والآمن بين العنصر البشري والعناصر الأخرى(الانسان – الآلة)، فالمختص الأرغونومي هو من يستطيع تقييم وتحليل أنشطة ووظائف العمل المختلفة.**(حمو بوظريفة، 2012، ص190)**

كما ان الأرغونوميا تدرس جانب آخر وهو جانب القياسات الجسمية، فعند تصميم أي آلة أو جهاز أو قطعة أو معدات يستخدمها الإنسان في أي عمل لابد أن تخضع بصورة توافقية لمقاييس جسم الإنسان، الأمر الذي يتطلب معرفة المواصفات القاسية لأبعاد الجسم وقدراته العضلية والحسية وقابليته، وهذ ما يسمى علميا بالأنثربومتري، حيث الربط بين الأبعاد القياسية للآلة والتنظيمات وتصاميم مواقع العمل ومجالات حركة العمال، وكذا تحليل وتجزئة أوضاع الجسم أثناء القيام بالمهام في موقع العمل.**(حمو بوظريفة، 2012، ص144-145)**.

ومن المعروف أن الانسان يبحث دائما عن وضعيات لجسمه من شأنها أن تجعله يحس بدرجة عليا من الارتياح، وهذا سواء كان ذلك أثناء نومه في السرير، جلوسه على الكرسي، أثناء سفره على متن سيارة، حافلة او طائرة، وكذا عند استعماله للكرسي في مركز عمله أو بيته وغيرها من الأماكن الأخرى.

وحتى إن تقبل الانسان بعض الوضعيات السيئة وتحملها كصعوبات لا بد منها، فإن ارتياحه وأداءه يظلان متأثرين بالسلب أو الايجاب تبعا لمدى ملائمة هذه التسهيلات لجسمه، وبالرغم من أن مصمم المهام أو الأشياء يمكنه دائما الاعتماد على مرونة وضعية الجسم وقدرة الانسان على التحمل والتكيف.

وبصفة عامة فإن نقطة الانطلاق في تصميم الكثير من الأشياء يجب أن يعتمد على أبعاد الجسم للأفراد الذين سيعملون بهذه الأماكن، وهو ما يعتبر من المبادئ الأساسية في الهندسة البشرية، وعليه فإن من بين المهام الأولى للمختص في هذا الفرع هي توفير البيانات الازمة حول أبعاد الجسم. .(**مباركي بوحفص، 2004ص135**).

ولمعرفة مدى موائمة التصميم الأرغونومي للتجهيزات الصناعية تبعا لأبعاد الجسم قمنا بطرح التساؤل العام التالي:

– ما مدى موائمة التصميم الأرغونومي لتجهيزات الصناعية تبعا للأبعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة ألفابيب؟

ومنه قمسنا التساؤل إلى عدة تساؤلات جزئية للإجابة عليها فيما بعد وهي:

– ماهي انعكاسات سوء التصميم الأرغونومي للتجهيزات الصناعية على صحة عمال مؤسسة ألفابيب؟

– ماهي انعكاسات سوء الظروف الفيزيقية على صحة عمال مؤسسة ألفابيب؟

1-2-الفرضيات

– يؤثر سوء التصميم الأرغونومي للتجهيزات الصناعية لمؤسسة ألفابيب سلبا على صحة عمالها

– تؤثر سوء الظروف الفيزيقية لمؤسسة ألفابيب بشكل سلبي على صحة عمالها

1-3- تحديد المفاهيم والمصطلحات:

التصميم:

اصطلاحا: هو فعل إبداعي يُنتج وفقاً لمجموعة من الآليات التنظيمية التي تتصل بخصوصية الشكل التصميمي ومشهدية الطابع الإبتكاري للصورة ، جمالياً وتقنياً، ويعمد المصمم إلى إقتران فكرة العمل التصميمي بمعالجات تصميمية ترتبط بسيرورة الشكل وطريقة البناء والتنظيم الخطي واللوني والحجمي.**(أ. أنوار علي علوان عباس القرة غولي، 2015، محاضرة)**

التصميم الأرغونومي:

يقصد به كل التدخلات على مستوى المحيط الفيزيقي للعمل التي تميز الخصوصيات التقنية للنسق، وقد تتضمن أو تخص كل أدوار العمل.**(محمد مسلم، 2007، ص117)**

التعريف الاجرائي:

هو كل فعل فني مبدع يحرص صاحبه على إخراج شكل أو منتج بسيط في ظاهره لكن قوي في وظائفه.

أبعاد الجسم:

تعرف بأنها العلم الذي يدرس قياسات الجسم البشري وأجزائه وإظهار الاختلافات التركيبية فيه.**(Mathews, 1987, p73)**

كما أنها تعني بقياس الجسم وتسمى الأدوات المستخدمة في قياس أجزاء الجسم بأدوات القياس الأنثروبومترية.**(محمد نصر الدين رضوان، 1997، ص20)**

التعريف الاجرائي:

هي علم قائم بحد ذاته يختص بقياس أبعاد جسم الانسان عن طريق أدوات خاصة.

1-4-أهمية الدراسة:

لهذه دراسة أهمية كباقي الدراسات، حيث تتجلى تلك الأهمية في ما يلي:

إن التراث النظري المتعلق بالأرغونوميا بصفة عامة و الأرغونوميا التصميمية بصفة خاصة قليل جدا في المراجع العربية، لهذا نحالو أن نجعل من هذه الدراسة مرجعا مفيدا للطلبة الباحثين مستقبلا سواءا من خلال الجانب النظري و حتى التطبيقي.

كما ستكشف هذه الدراسة عن الدور الهام الذي يزخر به علم الأرغونوميا التصميمية في مجال العمل، وكيف تساعد المؤسسات في السير الحسن من خلال تصميم أرغونومى جيد لبيئة العمل وما يخص العامل.

1-5-أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى:

التعريف بأهمية الأرغونوميا ودورها في تحقيق الملائمة بين الفرد والعمل وتوفيرا لتوافق وانسجام بين مقاييس أبعاد الجسم البشري، وقدراته العضلية والحسية وما يستخدمه من آلات وأجهزة.

التعرف على مدى تطبيق التصميم الأرغونومي في مجال العمل داخل المؤسسات المهنية وما يتماشى والعمال.

التعرف على مدى موائمة التصميم الأرغونومي تبعا لأبعاد وقياسات الجسم للعمال.

1-6-الدراسات السابقة:

الدراسة الأولى:

دراسة ريمة خاوي جامعة المسيلة 2017، بعنوان مقاربة الأرغونوميا التصميمية في تفسير حوادث العمل، قامت الباحثة بطرح الفرضيات كالتالي: إن لسوء تصميم مواقع العمل دور في حوادث العمل بمؤسسة صناعة البلاط محل الدراسة.

-إن لغياب القياسات الأنثروبومترية (الجسمية) في التصميم دور في حوادث العمل.

وهدفت الدراسة إلى التعرف على مقاربة الأرغونوميا التصميمة في تفسير حوادث العمل والتعرف على تصميم مواقع العمل ودورها في تفسير حوادث العمل، كما استخدمت الباحثة

المنهج الوصفي، بعينة قوامها 50 عاملا، وكانت استمارة الاستبيان هي الاداة التي استعانت بها الباحثة في دراستها، وكانت نتائج الدراسة كالتالي: سوء تصميم مواقع العمل له دور في حوادث العمل بالمؤسسة، كما أن غياب القياسات الأنثروبومترية في التصميم له دور في حوادث العمل.

الدراسة الثانية:

دراسة مخلوفي عبد السلام وآخرون2011، بعنوان أهمية الأرغونوميا في الوقاية من الحوادث في المؤسسات القاعدية، هدفت الدراسة الى العمل على تدريب العمال بطرق وتقنيات حديثة ومتميزة تساعد في فهم وضعيات العمال لضبط تعاملهم مع الوضع الجديد والسعي إلى توفير الراحة والأمان لهم في مختلف مواقع العمل، اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي، بعينة تمثلت في دراسة مؤسسة قاعدية سونلغاز بالجنوب الغربي ببشار، كما اعتمد على الأدوات إحصائية وملاحظات، وخرج بنتيجة أن مواقع العمل في البيئة الصحراوية لها تعامل خاص من طرف العمال حيث يراعى تصمي مواقع العمل في إطار مقاييس عالمية مع توفير معدات مناسبة للأوضاع المهنية ويكون هذا مراعاة ظروف العمل.

الدراسة الثالثة:

دراسة ضياف زين الدين بعنوان مدى تطبيق التصميم الأرغونومي لمجال العمل على جهاز الكمبيوتر، طرح الباحث فرضيات تمثلت في أن هناك تصميم علمي لمنصب وموقع العمل حسب آراء العاملات وتصميم المعدات لمكان العمل المتمثل في مجال الحاسوب يقلل جهد العمل ويحسن الصحة ويخفض إصابات العمل، وهدفت الدراسة إلى التعريف بأهمية الأرغونوميا ودورها لتحقيق الملائمة بين الفرد والعمل وتوفيرا لتوافق واسجام بين مقاييس الجسم البشري وقدراته العضلية والحسية وما يستخدمه من آلات وأجهزة، واعتمد الباحث على المنهج الوصفي، بعينة قوامها 20 عاملة سكرتاريا تستخدم حاسوب العمل، كما اعتمد في دراسته على استمارة الاستبيان، وكانت النتائج التي خرج بها الباحث كالتالي: توفير الظروف المادية للعمل، والتصميم الجيد لموقع العمل بالاعتماد على مبادئ الهندسة البشرية

يساعد في التقليل من مخاطر العمل ويؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض الكلف وزيادة الصحة والأمان للإفراد.

1-7-التعليق ومناقشة الدراسات السابقة:

بعد عرض الدراسات السابقة التي اعتمدنا عليها من أجل تحقيق التواصل والتراكم والتشخيص المعرفي من خلال إجراء هذه الدراسة.

وعليه فنلاحظ أن دراستنا تشابهت مع الدراسات السابقة من حيث موضوع التصميم الأرغونومي ومنها ما استهدفها القياسات الجسمية للعمال، وبالتالي نجد توافق بين الدراسات السابقة ودراستنا الحالية من حيث الموضوع.

أما من ناحية المنهج والادوات المستخدمة فنجد توافق كلي بين الدراسات السابقة ودراستنا الحالية وذلك بالاعتماد الكلي على المنهج الوصفي التحليلي وهو ما يناسب جميع الدراسات.

ويبقى الاختلاف قائم من حيث المجتمع المدروس والعينة المختارة، وهذا راجع لطبيعة كل دراسة وحسب احتياج الباحث لما يخدم دراسته.

كما نجد بعض الاختلاف في الأهداف، فهناك أهداف نستطيع القول أنها مشتركة فيما بينها ويرجع ذلك لاختيار موضوع التصميم الأرغونومي، فيما نجد باقي الاهداف تختلف من دراسة لأخرى.

وتتمز دراستنا الحالية عن باقي الدراسات السابقة، بكون دراستنا تتعمق في موائمة التصميم الأرغونومي للتجهيزات الصناعية تبعا للأبعاد الجسمية للعمال، وهذا ما يفسر القياسات والأبعاد الموصي بها من أجل اختيار افضل، كما تميزت دراستنا بمجتمع الدراسة والعينة وزمن التطبيق.

ومنه نقول بأن الدراسات السابقة أفادتنا كثيرا في تبيين أهمية الدراسات، واختيار المنهج المناسب، وكذا تصميم الأداة والمعالجات الاحصائية.

الجانب النظري

الفصل الثاني

التصميم الأرغونومي

تمهيد:

تعتبر الأرغونوميا أحد فروع العلوم الحديثة التي تعنى بالتفاعل الصحي والآمن بين العنصر البشري والعناصر الأخرى لنظام ما في بيئة العمل.

لذا سنسلط الضوء في هذا الفصل على الأرغونوميا لنستهل تحليل المتغير بعرض تحليلي مفصل عن أهم التعريفات التي استهدفتها ونشأتها وأهدافها، إضافة إلى أنواعها، مع توضيح مجمل تطبيقاتها، وكذا التطرق إلى دور المختص الأرغونومي، وفي الأخير التطرق إلى مقاربة الأرغونوميا التصميمية في تفسير بعض حوادث العمل تبعا للأبعاد الجسمية المطلوبة في المؤسسات المهنية.

2-1-مدخل للأرغونوميا:

2-1-1-تعريف الأرغونوميا: فيما يلي أهم المحاولات التي استهدفت تعريف الأرغونوميا ولقد تعددت التعاريف واختلفت وهذا لتعدد مقتضيات استخدامها.

"إن كلمة أرغونوميا "Ergonomics "تأتي من الكلمة اليونانية، وهي مركبة من "Ergon" العمل، و"Noms" قواعد، أي مجموعة القواعد التي تضبط أنشطة العمل". **Scotte and all :2006- 3p)**

وفي تعريف **لـ دائرة المعارف "Universalis"**: "الأرغونوميا هي دراسة العلاقة بين الإنسان والآلة قصد الوصول إلى أحسن تكييف بينهما".

تعريف **ويسنر"Wisner"1988**:" الأرغونوميا هي مجموعة المعارف العلمية المتعلقة بالإنسان، والتي تعد ضرورية لتطور وسائل العمل والآلات ومختلف الترتيبات التي يمكنه استعمالها بأحسن كيفية وفاعلية". **(محمد مسلم،2007، ص 104).**

أما **رابح العايب** فيعرفها على أساس أنها: " الدراسة العلمية للعلاقة بين الإنسان و الآلات ووسائل العمل ومحيط العمل، وذلك تحقيقا لغرضين أساسيين هما: أمن العاملين وزيادة الإنتاج".

ويتحقق أمن العاملين بالتعرف على أسباب الحوادث والإصابات والأمراض المهنية وبتحسين تصميم مكان العمل ووسائله وظروفه المختلفة، كما تتحقق زيادة الإنتاج بتحقق الهدف الأول.**(رابح العايب، 2006، ص91-92)**

تعريف رابطة الأرغونوميا العالمية IEA: "الأرغونوميا هي دراسة علمية للعوامل البشرية في علاقتها ببيئة العمل وتصميم المنتجات والمعدات".

تعريف موسوعة كمبتون ComptonEnecyclopedia: "هي التأكد من أن الآلات والمعدات والأدوات والأثاث المتعلق بأداء مهمة أو وظيفة ما يلاءم العاملين الذين يؤدون

هذا العمل أو المهمة، وهو نطاق من العلوم الهندسية يسمى الأرغونوميا، أو الهندسة البشرية، وهذا بهدف تقليل الجهد، وزيادة في أمان العامل خلال تأديته لعمله".

تعريف شابانيز :Chapanis(1985): ويعتبر من أكثر التعاريف شمولا وتعبيرا عن الواقع الفعلي للأرغونوميا، إذ يرى أن الأرغونوميا: (تجمع المعلومات حول سلوك الإنسان وقدراته وحدوده وخصائصه الأخرى التي تستخدم في تصميم الأشياء والآلات والأنظمة والمهام والأعمال والمحيط للحصول على تصميم آمن ومريح وفعال".(**A:1985.P-Chapanis.2**)

تعريف منظمة العمل الدولية: "عرفت الهندسة البشرية بأنها تطبيق العلوم الإحيائية (البيولوجية) والإنسانية بالعلاقة مع العلوم التقنية من أجل الوصول إلى أفضل تطبيق متبادل بين الإنسان وعمله، ونتائجه تقاس بمؤشرات الكفاءة والسلامة الصحية للإنسان".

ويلاحظ من هذا التعريف أنه ينصب على كون الهندسة البشرية مفهوم متعدد الجوانب، يمكن من خلاله الاستفادة من المعارف والمفاهيم والمعلومات العلمية التي تقدمها العلوم الأخرى البيولوجية في تطبيقات الهندسة البشرية الصناعية.

وتعرف الهندسة البشرية وفق التعريف القياسي البريطاني:

"بأنها العلاقة بين الإنسان ومهنته، ومعداته، وبيئته بشكل خاص تطبيق المعرفة النفسية والفسيولوجية والتشريحية على مشكلات هذه العلاقة".

والواقع أن تكييف الآلات ومواقع العمل لخصائص الإنسان وأبعاده الأنثروبومترية له مبرراته الأساسية، وذلك لعدم قدرة الإنسان على استخدام هذه الآلات بكفاءة في حالة عدم ملائمتها لقدراته وخصائصه. **(نجم عبود نجم، 2012، ص221-222)**.

2-1-2-تعريف المقاربة بالأرغونوميا:

وتعني جمع أكبر ما يمكن من المعلومات حول القدرات والحدود والصفات الإنسانية التي يتطلبها التصميم الأرغونومي، في تصميم أدوات العمل ومكائنه وأنظمته المختلفة لكي يستخدمه الإنسان استخداما آمنا ومريحا وفعالا. **(محمد مقداد، دون سنة، ص 6)**

2-1-3-تعريف الأرغونوميا التصميمية:

يقصد بها كل التدخلات على مستوى المحيط الفيزيقي للعمل التي تميز الخصوصيات التقنية للنسق، وقد تتضمن أو تخص كل أدوار العمل مثل الضجيج، الغبار، الإنارة، ترتيب فضاءات العمل الزمنية أو المكانية.**(محمد مسلم، 2007، ص 117)**

خلاصة التعاريف السابقة الذكر: من خلال المحاولات السابقة التي استهدفت تعريف الأرغونوميا يمكن أن نخلص إلى النتائج التالية:

1- الهندسة البشرية مفهوم مركب يقوم على تحقيق أفضل صيغة لتكامل العلوم البيولوجية والإنسانية والتقنية – المهنية.

2- الهندسة البشرية هي دراسة علمية لتحقيق التكيف الأمثل للإنسان في بيئة عمله ومكوناتها المختلفة من آلات وأدوات ومواد وعوامل البيئة المادية (كالإضاءة الألوان والضوضاء والاهتزازات والتهوية والحرارة)، والنفسية (كالرغبة والموقف من العمل وعلاقات التعاون وجماعة العمل ...إلخ).

3- هدف الهندسة البشرية يتمثل في تحقيق النتائج الإيجابية لأطراف العمل المختلفة، كتحقيق الراحة والأمن والمحافظة على صحة العامل، إضافة إلى تحقيق الإنتاجية العالية والمحافظة على وسائل ومعدات العمل .

واختصارا لكل ما ذكر حول مفهوم الهندسة البشرية أو الأرغونوميا نخلص إلى التعريف التالي: "الهندسة البشرية هي ذلك الكل المتكامل من المعارف العلمية المختلفة المستخدمة في دراسة وترشيد بيئة العمل بهدف المحافظة والاستخدام الأمثل لطاقة الإنسان وأبعاده الأنثروبومترية في العمل، وتحقيق أكبر قدر من الأمان وابعاد احتمالات الخطر أو الإصابة بالحوادث".

2-2-نشأة الأرغونوميا:

إن نشأة و تطور أي علم أو ميدان يتأثر بالتيارات الفكرية والمتطلبات البيئية والاجتماعية والاقتصادية، وهذا مما جعل الأرغونوميا تتأثر بالعوامل السابقة الذكر في نشأتها وتطورها عبر مراحل زمنية متسلسلة.

ويتفق معظم المؤرخون على أن الأرغونوميا ظهرت مع بداية التفكير الإنساني في تصميم وسائل وطرق وآلات العمل لتكون مناسبة مع قدراته وإمكانياته ولكي تحقق له الراحة والطمأنينة والأمن، ويمكن تتبع الأصول التاريخية للأرغونوميا في المراحل الأربعة التالية:

أولا : مرحلة ما قبل الحرب العالمية الثانية:

في هذه المرحلة كانت الدراسات الأرغونومية ضعيفة غلب عليها طابع الدراسات الجزئية الغير ممنهجة والغير مضبوطة، لكنها ساهمت بقدر كبير في تكوين أساس متين للأرغونوميا.**(رابح العايب،2006، ص99).**

وضمنت هذه المرحلة مجموعة من الدراسات منها:

- دراسة الحركة والزمن من طرف تايلر"Taylor"وجلبرت "Gilberth".
- ظهور الاختبارات عن طريق كل من بينيه و سبيرمان وغيرهم.
- نشاطات مجلس بحث الصحة في الصناعة.
- ظهور علم النفس التجريبي للإدراك والتعلم والتذكر.

- تكوين ما يسمى بمجلس دراية التعب الصناعي.

ففي سنة (1920) ظهر المعهد الوطني لعلم النفس الصناعي الذي كان له تعاون مع مجلس البحث في التعب الصناعي، هذا الأخير الذي أطلق عليه سنة (1929) إسم مجلس البحث في الصحة الصناعية، غير أنها ظهرت فترة ركود سنة (1930)، وقل الاهتمام بدراسة أداء الإنسان وهذا راجع إلى كثرة البطالة وتوفر اليد العاملة، وإهمال مبدأ وضع الرجل المناسب في المكان المناسب.**(حمو بوظريفة، 2003، ص 1-2)**.

ثانيا: مرحلة الحرب العالمية الثانية:

كانت هذه المرحلة بمثابة القوة الدافعة للأرغونوميا، ذلك أن متطلبات الحرب والظروف التي خلفتها من أهم الأسباب التي دفعت الباحثين لدراسة وتحليل الحوادث الحربية والخسائر المعتبرة في الأرواح والمعدات وعدم الفاعلية الحربية، رغم أن الجنود كانوا مختارين جيدا ومدربين أحسن تدريب وكاستنتاج وجدوا أن أسباب الحوادث لا تعود إلى الجنود بل إلى تصميم الآلات والمعدات، وقد توصل الباحثين إلى استنتاجين هما:

1- الحالات التي كانت فيها الآلات تتطلب طاقات أعلى من طاقات وقدرات الإنسان.

2- الحالات التي كانت فيه الآلات دون مستوى قدرات وإمكانيات وحدود الإنسان.

وكانت هذه النتائج السبب القوي في تبلور الأرغونوميا ودفعها قدما واعطاء الأرغونوميين قيمة علمية كبيرة.

ثالثا : مرحلة ما بعد الحرب العالمية الثانية :

في هذه المرحلة وحتى نهاية ستينات القرن العشرين اتسع نطاق الأرغونوميا ولم يبقى محصورا في المجال العسكري، فشمل الصناعة خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية،

وذلك للنهوض السريع بالصناعة والخروج من مخلفات الحرب العالمية الثانية، وتحقيق الأمن والراحة والفاعلية في مجال الصناعة لتتطور الأرغونوميا تطورا مذهلا .

وكان ظهور مصطلح الأرغونوميا لأول مرة في 07-12-1949 خلال اجتماع ضم فريقا من الباحثين الإنجليز، ويعد عالم النفس البريطاني "Murell"هو أول من اقترح هذا المصطلح وفي 16-02-1950 تمت الموافقة عليه واعتماده لتغطية النشاطات المختلفة التي كان الباحثون يقومون بها من أجل إيجاد تكييف أمثل للعمل مع الإنسان.

رابعا: مرحلة الشمولية والعالمية:

انطلقت هذه المرحلة من سبعينات القرن العشرين إلى يومنا هذا، وتميزت بخاصيتين أساسيتين:

- **الشمولية:** لأن الأرغونوميا لم تبقى محصورة في الجانب الصناعي فقط، بل شملت كل ميادين ومجالات الحياة الفلاحة، التجارة، الصحة، البيت .....إلخ.

- **العالمية:** لأن الأرغونوميا انتقلت من الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا إلى الدول النامية عبر التبادل الثقافي إلى الدول النامية عبر التبادل الثقافي، التعاون العلمي، نقل التكنولوجيا وعلى الرغم من التجهيزات والإمكانيات المخبرية تمكن الكثير من الأرغونوميين من الدول النامية من انجاز دراسات وأبحاث جد هامة كان لها الفضل الكبير في تطور البحث الأرغونومي وتوسيع نطاقه. **(رابح العايب، 2006، ص 99 -101).**

2-3-أهداف الأرغونوميا : يمكن إجمال الأهداف الأساسية للأرغونوميا فيما يلي:

- تحسين مؤشرات الراحة، وتوفير الأمن والسلامة والوقاية من الحوادث والقضاء على الأمراض المهنية ضمن بيئة العمل.

- المساعدة على تسيير التغير التكنولوجي، إذ أن كل تغير قد ترتب عنه مقاومة خوفا من عدم التكيف معه، لذلك فان من أهداف الأرغونوميا تحضير العمال تقنيا وفنيا لتجاوز هذا العائق قصد تكيفهم مع المتطلبات الجديدة.**(محمد مسلم، 2007، ص 113)**

- جعل بيئة العمل منسجمة مع حاجات وقدرات واستعدادات الانسان بما يحقق راحته القصوى في العمل على أساس حاجاته الأساسية بوصفه كائن بيولوجيا –نفسيا– اجتماعيا ذا أبعاد أنثربومترية.

- تنظيم بيئة العمل وفق مبادئ وقواعد ومفاهيم الهندسة البشرية مما يؤدي إلى زيادة فاعلية العامل من خلال تحسين طرق عمله، وتقليص فترة عملية الإنتاج وتحسين عملية تصميم وتنظيم مواقع العمل ومكوناتها الأساسية وملائمتها لقدرات وإمكانيات العامل.**(نجم عبود نجم، 2012، ص 228-229)**

- دراسة الظروف الفيزيقية الملائمة للعمل مثل: الضوضاء، الحرارة، الإضاءة وما ينجم عنها من مخاطر وأمراض مهنية. **(محمد شحاتة ربيع، 2006، ص221)**.

2-4-أنواع الأرغونوميا:

الأرغونوميا الكلاسيكية:

سميت بالنظرة العلائقية لاهتمامها بالعلاقة بين الإنسان والآلة، حيث ركزت بالدرجة الأولى على وسائل العرض وأدوات المراقبة، ومن أهم إسهاماتها ما تعلق بتحسين المزاول (الأقراص) وأجهزة القياس وأزرار المراقبة، كما تعدت نظرتها إلى التصميم الشامل لمجال العمل من تصميم للمقاعد والطاولات والآلات.

وكان توجه البحث الأرغونومي الكلاسيكي منصب على التطبيقات العسكرية كأجهزة مراقبة الطائرات (الرادار)، وتوجيه الصواريخ، إلى أن تغير هذا التوجه فيما بعد إلى التطبيق المدني كتصميم الآلات الصناعية من سيارات والأثاث المنزلي والمكتبي كالغسالات الآلية وما إلى ذلك، ورغم النوعية العالية لهذه الدراسات والطابع الأكاديمي لها إلا أنها كانت محدودة الفعالية لأن أغلب بحوثها كانت بالدرجة الأولى مخبرية حيث لا يمكن تعميم نتائجها في الحالات الأكثر تعقيدا، وهذا ما جعل الطرح الكلاسيكي غير مقنع.

أرغونوميا الأنساق:

لقد أدت مختلف المشاكل والصعوبات التي واجهت الأرغونوميا الكلاسيكية إلى ظهور ما يسمى بأرغونوميا الأنساق، التي ترى أن الأفراد والآلات يشكلان نسقا واحدا وعليه توجب تطوير وتنمية قدرات وإمكانيات الطرفين (الإنسان والآلة) لأنهما يعملان في النهاية من أجل تحقيق هدف واحد، ومن هذا المنطلق فإن أرغونوميا الأنساق تهتم بالنسق ابتداء من المراحل الأولى للتصميم مرورا بتحديد الأهداف والمهام التي بدورها تحقق المرامي النهائية لأي نسق ثم توزيع مهام النسق بين الأفراد من جهة وآلات من جهة أخرى، على أساس قدرة وكفاءة كل منهما في تحقيق الأهداف، كما يقوم المختص في أرغونوميا الأنساق بتطوير وتنمية الأنساق الجزئية للنسق الكلي محل المعالجة، ويتحقق ذلك عن طريق:

- **تحليل المهام:** أي تحليل المهام التي تحقق العملية النهائية للنسق.
- **وصف العمل:** أي تعريف وتحديد الطريقة التي يؤدي بها العمل خلال مراحل العمل.

وان طريقة استعمال النسق والتعامل مع مختلف مكوناته وترتيب مراحل الاستعمال إضافة إلى طرق وتقنيات الانتقاء والتدريب، هي من المهام الرئيسية للمختص في أرغونوميا الأنساق، وهي مراحل أساسية لا يمكن بدونها أن يؤدي وظيفته على أكمل وجه، ورغم كل هذا فإن الاتجاه النسقي للأرغونوميا لم يعمر طويلا بل لم يبلغ الأهداف المرجوة نظرا لـ:

عدم وجود محكمات دقيقة في توزيع المهام والعمليات بين الأفراد والآلات.

تدخل الأرغونومي (الباحث المنتمي إلى النسق الأرغونومي) في إعادة تنظيم وتنمية الأنساق الجزئية الموجودة سلفا، والتي ينظر إليها رجل الميدان على أنها عملية تهدد مباشرة أنماط التسيير البشري وبالتالي فهي تقابل بكثير من المقاومة.(**رابح العايب، 2006، ص101-104**).

أرغونوميا الخطأ:

كنظرة بديلة لأرغونوميا الأنساق برزت إلى الوجود نظرة أخرى تتبنى دراسة وتفسير الخطأ البشري في نسق الإنسان والآلة، وحسب اعتقاد أنصار هذه النظرة فإن فشل النسق في أداء مهامه يرجع أساسا إلى الخطأ البشري، بغض النظر عن نوع النسق، حتى ولو كان ممكنا كليا، وعلى هذا الأساس يمكن تتبع أسباب العطب وإيجادها في إحدى مراحل تطوير النسق إما في مراحل التصميم أو مراحل التركيب.**(مباركي بوحفص، 2004، ص38).**

2-5-مجالات التدخل الأرغونومي:

إن تدخل الأرغونوميا يفرق بين المجالات التالية:

المجال الأول: الأرغونوميا الفيزيقية.

المجال الثاني: الأرغونوميا التنظيمية.

المجال الثالث: الأرغونوميا الذهنية "المعرفية".

الأرغونوميا التصميمية" الفيزيقية": "Ergonomie physique"

يقصد بالأرغونوميا الفيزيقية كل التدخلات على مستوى المحيط الفيزيقي للعمل التي تميز الخصوصيات التقنية للنسق، وقد تتضمن أو تخص كل أجواء العمل مثل : الضجيج، الغبار، الإنارة، ترتيب فضاءات العمل الزمنية أو المكانية.

كما أنها تهتم أيضا بالخصوصيات الفزيولوجية والأطوال الجسمية للعامل في علاقاته مع مختلف الأنشطة، فهي بذلك تهتم بوضعيات العمل، وبالتحكم في وسائل العمل وكيفية استعمالها، كما تهتم بالحركات المتكررة، وبالاضطرابات العضلية، العظمية. **(محمد مسلم، 2007، ص117)**

الأرغونوميا التنظيمية:

تهتم الأرغونوميا التنظيمية بشكل كبير بعقلنة الأنساق الاجتماعية التقنية، و ذلك بالاهتمام بالبنية التنظيمية، وقواعد العمل ومختلف الإجراءات، ومن أهم اهتماماته أيضا الاتصال وتسيير الموارد الاجماعية، وتصميم مختلف الأشكال الجديدة للعمل وذلك في إطار تفاعل جميع هذه العوامل.**(Ficher.G.V:1977.p- 89)**.

الأرغونوميا المعرفية:

سمي هذا الاتجاه بالأرغونوميا المعرفية لأنها تنطوي على كل الأنشطة الذهنية في العمل بداية من الإدراك إلى الفهم إلى الاستجابة، ومدى تفاعل كل هذه المعطيات مع الآلة.

والأرغونوميا المعرفية تتعلق بالوظائف الفكرية، فهي تعتبر الإنسان كوحدة يتم معالجتها ضمن مجموعة المعطيات، كما أنها تهتم بمختلف العمليات الذهنية مثل : الإدراك والذاكرة والتفكير المنطقي الاستدلالي والاستجابات الحركية، وآثار ذلك كله على التفاعلات بين الإنسان وبين باقي مكونات النسق. **(محمد مسلم،2007، ص 124)**.

2-6-تطبيقات الأرغونوميا:

تعددت تطبيقات الهندسة البشرية ضمن العديد من المجالات نستوفي بالذكر منها ما يلي:

1. **أنظمة الطيران والفضاء:** يتم تطبيق الهندسة البشرية في تصميم وتطوير وتشغيل وصيانة أنظمة الملاحة في مجال الطيران والفضاء والمجالين المدني والعسكري.
2. **تصميم البيئات:** تتدخل الهندسة البشرية بشكل رئيسي في تصميم البيئات المختلفة معماريا وداخليا في العمل والمكتب والبيت من أجل تصميم العمل.
3. **أنظمة الحاسب:** تتدخل الهندسة البشرية في أنظمة تفاعل الإنسان والحاسب، خاصة في مجال تصميم واجهات التخاطب، معالجة البيانات، تصميم البرامج الحاسوبية.

4. الاتصالات: تدرس جميع ما يتعلق بطرق اتصال الإنسان ع ان، حيث تتضمن جميع تقنيات وسائط ، بما فيها اتصالات الوسائط المتعددة، وخدمات المعلومات، وتطبيقات شبكات الاتصال السريع، وتطبيقات هذه الاتصالات في مجالات التعليم، الطب ورفع الإنتاجية وجودة الحياة للأفراد.

5.الشيخوخة: تكون مجالات الهندسة البشرية ملائمة من أجل تغطية احتياجات المتقدمين في السن وتأمين لهم الكثير من التسهيلات في حياتهم اليومية.

6.المنتجات الاستهلاكية: تطوير المنتجات بحيث تكون مفيدة وقابلة للاستخدام بشكل آمن ومرغوب فيه.

7.المهن التعليمية: تدريب وتطوير المختصين في مجال العوامل البشرية في المؤسسات الصناعية والأكاديمية والحكومية، والتركيز على منح شهادات في الهندسة البشرية والتطوير المستمر للمهارات والراغبين في متابعة التدريب وتحصيل المعرفة في مجال الهندسة البشرية.

8.الأنظمة الطبية والأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة: تعمل الهندسة البشرية في رفع السوية الصحية وتحسين أنظمة العلاج والأجهزة الطبية وجودة الحياة اليومية، خاصة للأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة.

9.الفروقات الفردية: تأخذ الهندسة البشرية بعين الاعتبار الفروقات بين الأفراد، التي تأثر على الإنتاجية بشكل عام.

10.الأمان: تجري العديد من الدراسات والأبحاث حول مجالات تأثير الهندسة البشرية على الأمان والحد من الإصابات في جميع مفاصل الحياة، سواء في العمل أو المواصلات أو المكاتب، أو أماكن الخدمات العامة أو أماك التسلية أو المنزل.

إن المفاهيم والمبادئ التي تنطلق منها الأرغونوميا يمكن أن تجد لها تطبيقات ليس فقط في العمل الصناعي، بل في كل القطاعات والمجالات، وهذا يعود كون الإنسان

وحدة لا تتجزأ من هذه القطاعات والمجالات، إضافة إلى هذه المبادئ ممكنة الاستخدام.(WWW.hrdscussion.com/hr28761htm).

2-7-دور المختص الأرغونومي:

يستعمل المختص في الأرغونوميا المعلومات التي تتعلق بالأفراد كحاجاتهم وقدراتهم لتقليل المخاطر، واتخاذ القرار المناسب، وكذا قدراتهم للعمل في ظروف قصوى متطرفة (الحرارة، الضوضاء الإضاءة، الاهتزاز...) بالإضافة إلى حدودهم والاختلافات بينهم.

وعليه يمكن تحديد أهم الأدوار والمهمات التي يؤديها المختص في الأرغونوميا كما يلي:

1. مهمة البحث على أفضل وسيلة ممكنة لإحداث تكيف بين الآلة والعامل، كما يشمل مجال تدخله أمن العمل، وسلامة الأدوات التي يستخدمها العامل أثناء تأديته لعمله.
2. تحسين ظروف العمل داخل المؤسسة والتدخل لمنع وقوع حوادث العمل، خصوصا فيما يتعلق بالأعمال الشاقة التي تسبب خطر للعاملين، كالمصانع التي تتعامل مع المواد الكيميائية وكذا التي يكثر فيها الضجيج.
3. مهمة التنقل إلى مكان العمل لملاحظة الظروف التي يشتغل تحتها العمال، وتسجيل الحركات الجسمية التي يقومون بها، واستجوابهم للتعرف على مدى تطابق وصف العمل الذي يتلقاه العامل مع ما هو موجود في الواقع.
4. كما يعتمد المختص الأرغونومي في عمله على العديد من الوسائل والأدوات التي تساعده على جمع المعلومات (كمقياس الضغط، مقياس الصوت، مقياس الحرارة، تسجيل الفيديو، صور عن مكان العمل، الاستبيانات والمقاييس).

بعد عملية جمع البيانات والمعلومات وتحليلها يقوم المختص بتشخيص واقتراح الحلول المناسبة للمشاكل التي تنشأ في مكان العمل، والمشاكل التي تجعل الآلة غير

موائمة للعامل، وهذا كله من أجل توفير بيئة عمل آمنة خالية من الإصابات والحوادث المهنية(**http://www.preventica.com/docs/self**).

2-8- التدخل الأرغونومي في التصميم:

إن مهمة الأرغونومي في المساعدة على تصميم مركز العمل تمنحه فرصة أن يكون هو الطرف الناجح في المشروع، بشرط أن يكون تدخله في بداية المشروع، خاصة وأن مراكز العمل تصمم من طرف مهندسين مختصين يهتمون بالدرجة الأولى أثناء التصحيح بالإنتاج المستقبلي والإدماج التكنولوجي في مركز العمل، ولهذا في مختلف الأحيان لا توجد أي علاقة بين تصميم المركز وأجزاءه والعامل عليه، مما يؤدي إلى اضطرار العامل للتكيف مع مركز العمل من أجل تحقيق الانتاج المخطط من طرف المصمم. **(Hugues Monod & Bronislaw Kapitaniak, (1999, P27.**

إن مهمة الأرغونومي تبرز في أولى مراحل تصميم مركز العمل، أين يستطيع إقناع المصمم بأن الانتاج المطلوب من مركز العمل يتوقف على مدى تكيف العامل معه، خاصة وإن كانت المهمة في المركز تتطلب مستوى عال من التكوين.

وعليه فإن استعمال المعايير الأرغونومية أثناء تصميم مركز عمل تصبح خطوة محبذة لدى المصممين، لأنها تساعدهم على تكييف المركز وتعديله، ومن بين المعايير الأرغونومية الأكثر استعمالا هي المعايير الأنتروبومترية التي تحدد كل الأجزاء الخاصة بفضاء العمل.

2-9- مزايا التصحيح والتصميم الأرغونومي:

- مركز أكثر ارتياح.
- أحسن جودة انتاج في العمل.
- مركز عمل مصمم حسب الاختيار.
- التقليل من نسبة الاخطاء.
- أقل عدد من الحوادث.

عند تصميم أو تعديل مركز عمل، يجب الأخذ بعين الاعتبار مايلي:

- وضعية العمل (وقوف أو جلوس).
- الأبعاد الجسمية.
- حرية الحركة.
- مسافة الأمان.
- الوضعيات الشاقة أو المتعبة.
- زاوية الرؤية.
- الإشارات المتحكمات ومقابض اليد.
- طريقة صيان الآلات وغيرها.

وضعية العمل: وضعية وقوف أو جلوس؟ هذا السؤال أساسي بالنسبة لتعديل أو تصحيح مركز عمل، لذا يجب معرفة نوع الوضعية، فأحسن مركز عمل هو ذلك الذي يجمع بين الوضعيتين وبالتالي يساعد على تنشيط الدورة الدموية، تقوية العضلات وتحريك الجهاز العظمي الحركي، فمثل هذا المركز يساهم في الشعور بالارتياح عند العامل لأن التغيير من الوقوف إلى الجلوس يضمن له الابتعاد عن الوضعيات الستاتيكية، لأنه بذلك يحث العضلات على الحركة.

الأبعاد الجسمية: يعتمد تصميم المركز على الأبعاد الجسمية وفيزيولوجية العامل أكثر من سيرورة المهمة والإنتاج.

وتختلف الأبعاد من عامل إلى آخر، ولهذا كان من الصعب تصميم مراكز عمل للأشخاص قصيري أو طويلي القامة، عند التصميم يجب تغطية 95% من العمال، ولهذا وكلما أتيحت لنا الفرصة، وجب استعمال طاولات عمل اعتدالية أي تتغير مع قامة ونشاط العامل.

حرية الحركة: عند التصميم، يجب أخذ بعين الاعتبار الفضاء الواسع للسماح للعامل باتخاذ الوضعية المناسبة التي تسمح له بالتحرك والقيام بأكبر عدد من الحركات، كما لا ننسى مسافة الأمان في مركز العمل.

الوضعيات الشاقة والمتعبة: كلما أمكن الأمر، وجب تجنب الوضعية المتعبة عند تصميم مركز العمل، أما في حالة العمل لمدة طويلة في نفس المركز، يجب في هذه الحالة اختيار الآلات والتسهيلات المناسبة التي تسمح للعامل بتغيير وضعيته من حين لآخر، أي من وضعية الوقوف إلى الجلوس وهكذا.

مراقبة وصيانة المنشآت والمراكز: يجب الحرص على أن تكون المسارات المؤدية إلى مراكز العمل والمنشآت والآلات سهلة ومفتوحة، تسمح للعامل بالوصول إليها بطريقة سليمة، إما سيرا على الأقدام أو بواسطة وسائل نقل خاصة. **(Dleter Schmittre, 2010, p13)**

2-10- بعض المبادئ والمعايير الأرغونومية في التصميم:

عندما تتطلب المهمة وضعية وقوف، يجب وضع مدعمات لضمان استراحة العامل من حين لآخر، وذلك بوضع كرسي بلا ظهر ولا ذراعين حتى يسند الظهر أو منطقة الحوض وضمان تغيير الوضعية من الوقوف إلى الجلوس بين فترة وأخرى **(Hugues Monod & Bronislaw Kapitaniak, 1999, P56)**.

- يجب تجنب ترك الذراعين مستلقيان بارتخاء على طول الجسم أو جانب منه، لأن هذه الوضعية تؤدي إلى التعب السريع وأيضا إلى انخفاض الأداء في النشاطات التي تتطلب الدقة على مستوى اليدين والذراعين.**(Etienne Grand jean, 1983, p46)**
- يجب أن يتوافق ارتفاع مركز العمل مع طول قامة العامل وطبيعة العمل ونوع وضعية العمل.

- الفضاء الواسع والكافي هو من أهم الأساسيات لأنه يسمح للعامل بالقيام بحركات جسمية مختلفة، خاصة بالنسبة للرأس، الذراعين، اليدين، الرجلين، والقدمين.
- من الواجب تصميم قابضات باب المركز وفق مورفولوجية ووظيفة اليد وطبيعة العمل.**(Berne Hanjoig Huwiler, joseph Weiss, 2006, p11)**
- وبالنسبة للسلالم فمن الواجب الأخذ بعين الاعتبار مستخدميها.

ولاحظ لاهمان "lehmann" أن الاعتدال في ارتفاع السلم يساهم في التقليل من الطاقة المبذولة، ولبذل أقل نسبة من الطاقة يجب تصميم سلم بارتفاع ذو زاوية تتراوح من 25% إلى 30%، كما يكون ارتفاع درجة السلم 17 سم وعمقها 29 سم.

هذه الأبعاد لا تضمن السهولة عند استعمال السلم فحسب، وإنما أيضا تضمن أكبر قدر من السلامة والأمن. **(Etienne Grand jean, 1983, p46)**

2-11- محيط العمل:

لا ننسى أن محيط العمل يؤثر بدرجة كبيرة على ظروف العمل، الشعور بالارتياح، الأمن، الرضا عن العمل، التعب، الصحة في العمل والمردودية، يتشكل محيط العمل من ظروف:

- مفروضة عند القيام بمهمة ما.
- ناتجة عن القيام بنشاط ما أو محاولة تعديله.
- خارجية، أي قادمة من المراكز المجاورة.

من بين هذه الظروف، نجد المناخ أو جو العمل الفيزيقي الذي يتحدد بدرجة الحرارة والرطوبة ودجة حرارة الآلات والمركز، كما أنه يتحدد بما يقوم به العامل من حركات عضلية.

ثانيا- مقاربة الأرغونوميا التصميمية في تفسير حوادث العمل:

كما نجد ضمنها أيضا الإضاءة، الألوان، النظافة، ثقافة وتنظيم المؤسسة. **(Dleter Schmittre, 2010, p24)**

ترتبط هذه المقاربة بالأرغونوميا والتي تعني جمع أكبر ما يمكن من المعلومات حول القدرات والحدود والصفات الإنسانية التي يتطلبها التصميم الأرغونومي واستخدامها في تصميم أدوات العمل ومكائنه وأنظمته المختلفة ومحيطه كي يستخدمه الإنسان استخداما آمنا ومريحا للعمل وتوجد عدة طرق وأساليب (مقاربات) أرغونومية تجعل العمل أكثر أمنا ومنها نذكر ما يلي:

- **1 – تصميم مواقع العمل:** إن موقع العمل (Work Place) يمثل الوحدة الإنتاجية الأساسية في كل مصنع أو أي مشروع في زيادة الإنتاج وتحسين جودته ورفع كفاءته، حيث أن كفاءة المصنع تكون عادة مشروطة بكفاءة موقع العمل المكونة له، إن تنظيم الموقع وفق متطلبات الأرغونوميا التصميمية يمثل وسيلة مهمة في زيادة الإنتاج وتحسين الظروف وتقليل الجهد.**(نجم عبود نجم، 2012، ص323)**.

وموقع العمل هو الحيز المجهز بكل ما هو ضروري من معدات وأدوات وأثاث ..الخ، لأداء مهمة أو القيام بنشاط من قبل العامل وتنظيم موقع العمل هذا يتطلب تحديد عناصره التي تساهم في عملية الانتاج وهذه العناصر هي:

- وسائل العمل وتشمل المعدات، وسائل النقل الأدوات أجهزة القياس، الضبط، الأثاث ...الخ.
- مواد العمل وتشمل المواد الأولية والنصف مصنعة...إلخ.
- قوة العمل وتتكون حسب نوع موقع العمل (عامل، عدة عمال).
- ظروف العمل المادية كالإضاءة، التهوية، الرطوبة ...إلخ.
- جو علاقات العمل السائد بين العمال أو بين المشرفين والإدارة.**(نجم عبود نجم، 2012، ص231)**.

ملاحظة: عند جمع المعلومات نركز على مقدار ارتباطها بالدراسة والمعلومات المشتركة ذات الأهمية.

وتعتمد عمليات التصميم والتنظيم لمواقع العمل على معايير مثل:

2-8-المتطلبات المهمة والبيانات المتعلقة بقياسات الجسم البشري:

فضلا عن تصميم الكثير من المتغيرات الأخرى مثل ألوان موقع العمل، ارتفاعات موقع العمل، وضعية جلوس العامل أثناء إنجاز العمل سواء باتخاذ وضعية الجلوس أو الوقوف سواء كان العمل من النوع الثقيل أو الخفيف وينبغي تقدير مدى وضوح أهمية الأجهزة فضلا عن الأدوات المستخدمة والاحتياجات من العمليات والمنتجات.

أ- **الألوان الوظيفية:** هي الألوان المصممة لغرض معين، وفي مواقع العمل فإن هذه الألوان هي التي تخدم في تصميم بيئة عمل آمنة ومريحة وتساعد العامل على تحقيق عمله بشكل أفضل وإنجازه بكفاءة أعلى، ولفترة طويلة كان الاعتقاد السائد هو أن الإضاءة والألوان مسألتان منفصلتان، ولكن هذا الاعتقاد لم يعد موجودا الآن سواء في مواقع العمل أو خارجها لأن اللون لا يضيء لوحده وإنما بواسطة الضوء الساقط عليه وما ينعكس من هذا الضوء بفعل الخصائص المتميزة للألوان المختلفة في الانعكاس والامتصاص للضوء.

والفكرة السائدة اليوم هي أن البيئة اللونية في العمل تعتبر من العوامل المهمة والمؤثرة في الراحة البدنية والحسية والنفسية للعامل مما يستلزم الاهتمام بهذه البيئة من أجل تخفيف وإزالة الآثار الفيزيولوجية والنفسية التي تخلقها للعامل، وتحسين جو العمل من خلال التكييف اللوني لبيئة العمل فقد كشفت الدراسات الكثيرة على أنه في حالة الاستخدام العقلاني للألوان يمكن تحقيق ما يلي:

- زيادة الراحة البصرية.
- سهولة تمييز المواد والمواد نصف المصنعة والمنتجات النهائية.
- تخفيف تعب العمل.
- تقليص عدد حوادث العمل.

- تقليل دوران العمل.
- تقليل حالات الغياب والانقطاعات.
- التصليح الجيد للآلات وتقليص تكاليف الصيانة.(**نجم عبود نجم، 2012، ص320-321**).

ب- تصميم الآلات: إن الآلات تعني كل الوسائل المادية التي يتم بمساعدتها تحويل المواد الأولية إلى منتجات بكميات وجودة معينة بواسطة العامل (أو مجموعة عمال)، فمن أجل تحقيق إنتاجية عالية يكون ضروريا تجهيز مواقع العمل بالآلات والمعدات الحديثة حيث أن تجهيز مواقع العمل بـ الآلات الحديثة يؤدي إلى خلق الظروف الملائمة من أجل تخفيض الوقت ومن خلال إعادة توزيع العمل بين الإنسان والآلة.

ويمكن القول أن معايير المشروعات في اختيار الآلات تتمثل في أن الآلات ينبغي:

- أن تكون ذات مواصفات فنية عالية وقياسية وذات أداء عال جدا.
- أن تكون ملائمة للدقة التي يتطلبها المنتج.
- أن تكون بالمقاييس النسبية أصغر حجما لتحقيق اقتصاد في مساحات الأرض المستخدمة.(**نجم عبود نجم، 2012، ص239-241**).

ج- أرضية مكان العمل: لمنع وقوع الحوادث في مكان العمل يجب أن تكون الأرضية من النوع الغير لائق وأن تكون ذو استواء مناسب خال من الحفر والانشقاقات تسمح بسهولة التنقل، كما يجب أن تكون تتميز بمقاومة توصيل كهرباء عالية وبدقة كافية وهذا ما نجده في حالة الأعمال داخل أبنية كهربائية أو بالقرب منها، كما يجب أن تكون للورشة التي تتداول فيها المواد الملتهبة أرضية ذات موصولية جيدة لمنع تراكم الشحنات الإلكترونية فضلا عن تسربها.(**http://WWW.Salamay.net/artches-Show-cid.143.htm**)

د- مواد العمل: إن مواد العمل هي المكون الأساسي الثاني لموقع العمل وهي العنصر الذي يتم تحويله بواسطة العامل وباستخدام الآلات إلى منتجات نهائية، إن المواد يمكن أن تكون بسيطة جدا أو معقدة.

ومن أجل تحقيق التصميم الجيد لموقع العمل فإن من الضروري تحديد مواد العمل وتحليل جوانبها في كل مراحل عملية الإنتاج وفي مواقع العمل المختلفة أي منذ بدأ دخول المواد الأولية في أول موقع عمل وحتى خروجها من آخر موقع عمل كمنتوج نهائي.

لذلك فإن من الضروري الالتزام بالقواعد التالية حسب توصيات منظمة العمل الدولية (ILO):

-حاول دائما أن تحتفظ بالمواد على الارتفاع الذي سوف يتم تشغيلها عليه، فحيثما يتواجد شيء يلتقط إلى أعلى أو يخفض إلى أسفل، تكون هناك إمكانية للاقتصاد بالمناوبة.

- لا تضع المواد مطلقا على الأرض ما دام في الإمكان تجنب ذلك، ومن الضروري استخدام منضدة أو منصة لهذا الغرض.

- حافظ دائما على المسافات التي يتم مناولة المواد عبرها كأقصر ما تكون.

- دع الجاذبية تساعدك في العمل فالجاذبية تكلف الكثير في الصناعة ومن الأجدر أن تستغل عندما تسمح الفرصة، من خلال ترك المادة تتدرج أو تنزلق عبر أدوات أو قنوات مائلة إلى موقع العمل ما دام ذلك ممكنا بدلا من دفعها أو حملها.

- لا تحاول إنقاص عدد العاملين في إحضار وحمل المواد إذا كان ذلك سيؤدي إلى زيادة المناولة وعرقلة عملهم الأصلي في موقع العمل.(**نجم عبود نجم، 2012، ص248-250-251)**

اختيار مواقع العمل: تؤكد الدراسات على أن المشروعات الصناعية تضع دائما سلسلة من المعايير التي على أساسها يتم اختيار نوع موقع العمل الملائم وكانت من قبل تعتمد المعايير الاقتصادية فحسب (الربح)، أما الإنسانية فكانت مهملة، لكن مساوئ هذا الاتجاه

خاصة مع ظهور تشريعات العمل وحماية البيئة أخذت المعايير الإنسانية والاجتماعية تأخذ مكانها ضمن المعايير الأساسية وأصبحت إلزامية في هذا الوقت، وأهم هذه المعايير التي على أساسها يختار موقع العمل هي:

أ–المعايير الفنية: تشتمل على عدة معايير في مقدمتها نوع العمليات التكنولوجية ونوعية المنتجات المطلوبة ومواصفات المواد المطلوبة أو التي يمكن الحصول عليها ونمط تنظيم مواقع العمل وإمكانية استغلال مساحة المشروع والطاقات الإنتاجية للآلات ونوع الطاقة المستعملة.

ب– المعايير الاقتصادية: وأهمها ما يتعلق بالاستثمارات الصناعية والعائد والربح الذي سيتحقق والكلفة السنوية للتشغيل والصيانة... والتنبؤ الاقتصادي الذي يعتمد على التوقعات المستقبلية لأهم التطورات التي يمكن أن تحصل داخل المشروع.

ج– المعايير الاجتماعية: هذه المعايير تحددها التشريعات الوطنية وأهمها:

***المعايير الاجتماعية الخاصة بالبيئة** : تشتمل على المعايير الخاصة بوقاية وسلامة الصحة العامة من المخلفات الصناعية والنتائج العرضية للمشروع كالتسمم والتلوث البيئي ... كذلك حماية البيئة بجميع عناصره المكونة لها كالغابات الماء الهواء ...إلخ.

***المعايير الخاصة ببيئة العمل:** عادة تحدد هذه المعايير بمقاييس معيارية كما هو الحال في عوامل بيئة العمل المادية كالظروف الفيزيقية .**(نجم عبود نجم، 2012، ص231–235– 236).**

2–9– التجهيزات الصناعية:

يرتبط التصنيع ارتباطا وطيدا بالواقع السياسي والثقافي لأي بلد، ونتيجة لكون القطاع الصناعي من بين القطاعات الاقتصادية التي تساهم بشكل كبير في زيادة تراكم رأس المال وتمويل عملية التنمية الاقتصادية، أصبح هناك تنافس شديد بين الأمم من أجل اكتساب

قدرات صناعية قوية تمكنها من تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة وتلبية الحاجيات الأساسية لمواطنيها وتحسين مستوياتهم الاجتماعية، كما أن اكتساب قطاع صناعي قوي يجعل الاقتصاد أكثر مرونة على مواجهة التحديات والتقلبات الاقتصادية المحلية والإقليمية والدولية، لأن أهم ما يميز القطاع الصناعي هو ارتفاع الإنتاجية والمساهمة في زيادة الدخل الفردي والقومي، وإحلال الواردات وتنمية الصادرات وتنويع مصادر الدخل وتحسين ميزان المدفوعات .

2-9-1- المنتجات الصناعية:

هي تلك المنتجات التي يشتريها المنتجون لاستخدامها في مواجهة متطلبات منظمة الأعمال، سواء لإنتاج سلع أو تقديم خدمات أخرى او للمساعدة في تسهيل الانتاج.

ويهتم مشترو المنتجات الصناعية بتمييز تلك المنتجات وفقا لما تعطيه من جوانب وظيفية تسهل أداء عمليات الإنتاج، وتصنف إلى مايلي:

المواد والاجزاء المصنعة.

المنتجات الرأسمالية.

تجهيزات وخدمات صناعية.**(حميد الطائي، 2007، ص173)**.

2-9-2-مفهوم التجهيزات الصناعية:

تعرف بكونها تلك السلع التي لا تدخل مباشرة في العملية الانتاجية ولا تكون جزءا من السلعة المصنعة، ومن أمثلتها مواد الصيانة والتنظيف كالزيوت والمنظفات، أما ما يعرف بالخدمات الصناعية فهي عبارة عن خدمات تدعم العملية الإنتاجية كالخدمات المالية والقانونية والخدمات المتعلقة بإجراء البحوث التسويقية ...الخ.**(حميد الطائي، 2007، ص174)**

2-9-3-واقع التجهيزات الصناعية في الجزائر:

جاء في مجلة Le Moniteur du Commerce International في عددها 1423 سنة 2000، أن الجزائر تعاني من نقص في التجهيزات الصناعية و نقص في تكوين المسيرين ومديري الأعمال، كما أنها لا تستغل سوى 40% إلى 50% من الوسائل الصناعية الحائزة عليها وذلك راجع إلى ضعف الصيانة الصناعية وعدم التحكم في التكنولوجيا المستعملة لها.**(Francois Pargny, 2000,p16)**

2-9-4-مصدر التجهيزات:

كشفت بعض الدراسات أن 90% من المنشآت اعتمدت في تجهيز مصانعها على مصادر أجنبية، ونأخذ على سبيل المثال منشأة فانتاس التي قامت باستيراد سلاسلها الإنتاجية من خارج البلاد، أما ما تبقى من معظم المنشآت والمصانع فإنها تقتني بعض التجهيزات الصناعية الثانوية من السوق الوطني، ولكنها تبقى ذات مصدر أجنبي.**(فتيحة منيعي، 2016، ص316).**

ونجد من سلبيات إنشاء منشآت صناعية وتشغيلها باستعمال تجهيزات ومواد أولية مستوردة فإن عملية الاستيراد تضمن تبعية جزئية للخارج متمثلة في استراد كل من التجهيزات والمواد الأولية إضافة إلى توجيه الأموال الجزائرية نحو الخارج وخلق سوق للدول المصدرة لهذه التجهيزات.**(فتيحة منيعي، 2016، ص320).**

خـلاصـة:

نظرا لما تم التطرق إليه في هذا الفصل فإن علم الهندسة البشرية أو الأرغونوميا ذلك الميدان الذي يسعى من خلال الاستفادة من نتائج عدة علوم لتكييف كل ما يحيط بالإنسان (العامل) الآلات والتصميم الجيد لمواقع العمل لتجعله أكثر راحة وأمن وإنتاجية، وهي من الدراسات التي يتوجب أن تجد مكانها في مجال دراسة وتفسير كل ما يخص العمال.

الفصل الثالث

الأبعاد الجسمية

تمهيد:

يسعى الإنسان في كل يوم من حياته اليومية إلى محاولة البحث عما يناسب أبعاد جسمه وخصائصه المختلفة، وهذا انطلاقا مما يختاره من لباس إلى ما يستعمله من تسهيلات وأثاث في البيت والعمل أو ما يصادفه من ممرات أو أبواب ضيقة بأماكن مختلفة، وعليه فإنه يحتاج إلى الاحتكاك بالكثير من التسهيلات التي لها علاقة بجسمه سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، مثل ما هو الحال بالنسبة للكراسي، المقاعد، الطاولات، الأسرة، المكاتب، مراكز العمل، الألبسة ...وغيرها من الأشياء المختلفة.

وفي هذا الفصل سنحاول التطرق للتعريف بالقياسات الجسمية للإنسان وكذا الادوات المناسبة للقياس والأبعاد المختلفة والمتنوعة لجسم الإنسان، وذلك بما يخدم دراستنا من حيث الشكل والمضمون.

1- تعريف القياسات الجسمية:

هو فرع من فروع الأنثروبولوجيا الطبيعية وهو مصطلح يشير إلى القياسات الجمجمة وطول القامة وبقية الخصائص الجسمية.

يعرفه **MATHEWS** بكونه علم قياس جسم الإنسان وأجزائه المختلفة، حيث يستفاد من هذا العلم في .(دراسة تطور الإنسان والتعرف على التغيرات التي تحدث له شكلا،أما **VERDUCCI** فيرى بأنها العلم الذي يهتم في قياس أجزاء جسم الإنسان من الخارج، ومن هذا فالقياس الأنتروبومتري هو علم قياس أبعاد الجسم، حيث أن القياس هو تقدير للأشياء والمستويات تقدير اكميا وفق إطار معين من المقاييس المدرجة وتعرف القياسات الجسمية بانها العلم الذي يدرس قياسات الجسم البشري وأجزائه وإظهار الاختلافات التركيبية فيه. (mathwes, 1987, p73).

ويعرفها (يوظريفة) في كتابه إحذر من الكرسي "علم قياس أبعاد الجسم (Anthropometries)، وهو مصطلح مشتق من كلمتين في اللغة اليونانية (anthro)،وتعني الإنسانية(human)،و(metricos):وتعني القياس(measuremen) وتنقسم الأبعاد الجسمية التي تهم المختص في الأرغونوميا على قسمين أساسيين، يتعلق الأول بالأبعاد الجسمية التركيبية، والتي عادة ما يطلق عليها مصطلح الأبعاد الستاتيكية، وهي تهتم بالأبعاد البسيطة الثابتة لجسم الإنسان مثل: الوزن، القامة، الطول، عرض وعمق مختلف أجزاء الجسم، أما القسم الثاني فيسمى الأبعاد الجسمية الوظيفية أو الديناميكية، وهي تعالج القياسات المركبة الخاصة بأبعاد جسم الإنسان المتحرك، كما هو الحال بالنسبة للوصول تبعا لمختلف مجالات زوايا المفاصل".**(حمو بوظريفة،1996، ص50).**

القياس: هو تقدير الأشياء كميا وفق إطار معين من المقاييس المدرجة حيث أن كل شيء يمكن قياسه لكنا لاختلاف يكون في المقياس المستخدم لقياس ذلك الشيء وطريقة قياسه، كما أن لكل شيء طريقة قياس خاصة به فهنا كأشياء تقاس مباشرة بواسطة مقاييس

مباشرة مثل قياس الطول والوزن على عكس بعض السمات أو الصفات التي لا يمكن قياسها مباشرة مثل الذكاء أو الدوافع، والقياس المباشر أسهل وأدق من القياس الغير مباشر.**(عبد الجبار توفيق، 1985،ص06)**

القياسات الجسمية:

هي فرع من علم الأجناس البشرية (الانثروبولوجيا) الذي يبحث في قياس الجسم البشري. **(محمد صبحي،1979،ص32)**

هي العلم الذي يدرس قياس أجزاء جسم الإنسان من الخارج، أي قياس طول ومحيط كل جزء في الجسم مثل طول العضد ومحيطه.**(Verducci, 1990, p13)**

القياسات الجسمية العلم الذي يقيس ويدرس أجزاء جسم الإنسان لتقييمه وإظهار الاختلاف التركيبية فيه وتعد القياسات الجسمية أحد أهم المحددات التي تساهم في تحديد نوع النشاط المناسب وهي أحد أهم المؤهلات الخاصة لدى الفرد.**(هزاع، دس، ص10- 12)**

3-2-الهدف من القياسات الجسمية:

تهدف القياسات الجسمية إلى مايلي:

- التعرف على معدلات النمو الجسم بالفئات العمر المختلفة ومدى تأثير هذه المعدلات في العوامل البيئية المختلفة.
- التعرف على الصفات والخصائص المورفولوجيا الفارقة بين الأجناس.
- تعيين الصفات والخصائص الجسمية اللازمة الخدمة في بعض المجالات كالقوات المسلحة.
- التحقيق من تأثير العوامل على نوع وطبيعة بيان الجسم وتركيبه.
- يمكن استخدام القياسات الجسمية للمقارنة بين الافراد.**(محمد نصر الدين رضوان،1997،ص30).**

3-3-أسس إجراء القياسات الجسمية:

معرفة القائم بالقياسات الأنثروبومترية بوضعية المختبر وكذا كيفية استخدام وسائل القياس.

1. أن يتم القياس والمختبر دون حذاء ولا يرتدي إلا تبانا خفيفا.
2. توحيد أوضاع وظروف القياس الأنتروبومتري للأفراد.
3. التحديد الدقيق للنقط التشريحية بجسم الإنسان.
4. التأكد من دقة المقاييس والأدوات المستعملة في القياس.
5. استعمال الطرائق الإحصائية المناسبة عند معالجة البيانات.**(خاطر واخرون،1984 ، ص30-23).**

3-4-العوامل المؤثرة في القياسات الجسمية.

البيئة:وتعد من العوامل المهمة والمؤثرة في القياسات الجسمية، حيث أثبتت الدراسات والبحوث أن تراكيب الجسم البشري يختلف من بيئة إلى أخرى اختلافا نسبيا، وقد يرجع تفوق بعض الأجناس البشرية في بعض المناطق الجسمية، كما أن تلك العوامل البيئية تؤثر في نسب أجزاء الأنشطة التنافسية إلى تأثير البيئة في قياسات الجسم مثل درجة الحرارة والارتفاع عن مستوى سطح البحر. **(رضوان،1997،ص30).**

الوراثة:وتعني مجموعة من الصفات تحدد بالمورثات حيث تعمل على نقل الصفات الوراثية من الوالدين إلى الجنين، فنجد أن بعض الأشخاص يرث بعض الصفات الجسمية والبدنية كما يتضح ذلك في اختلاف الطول اختلافا كبيرا بين أفراد الجنس البشري التي تعكس الخواص الوراثية للفرد.**(خاطر،1996، ص 88).**

3-5- علم قياس الابعاد الجسمية أو الهندسة الانتروبومترية:

تعريف علم قياس أبعاد الجسم (Anthropométie)مشتق من الأصل الإغريقي لكلمتي إنسان (Anthrops)وقياس(metricos).**(بوحفص مباركي، 2004، ص155).**

وعادة ما يعرف علم قياس الأبعاد الجسمية بأنه تطبيق الطرق الفيزيقية العلمية على الإنسان من أجل تقييم الرسومات الهندسية والمنتوجات المصنوعة بهدف ضمان ملاءمتها للمستعمل لها.**(حمو بوظريفة، 1996، ص50)**.

ولم يعرف علم قياس أبعاد الجسم كعلم مستقل بحد ذاته إلا على يد عالم الإحصاء البلجيكي كيتلات، الذي نشر كتابه Anthropométrie سنة 1870، وتلته كتابات وبحوث أخرى في هذا الاطار خلال القرن التاسع عشر وهي حسب روبرتس 1975 عبارة عن دراسات مقارنة للسلالات البشرية لمحاولة إيجاد الفروق في الوظائف الجسدية.**(بوحفص مباركي، 2004، ص155)**

وتنقسم الأبعاد الجسمية التي تهم المختص في الأرغونوميا إلى قسمين أساسيين: يتعلق الأول بالأبعاد الجسمية التركيبية، والتي عادة ما يطلق عليها مصطلح الأبعاد الستاتيكية: وهي تهتم بالأبعاد البسيطة الثابتة لجسم الإنسان، مثل الوزن، القامة، الطول، العرض، وعمق مختلف أجزاء الجسم.

أما الثاني: فيسمى بالأبعاد الجسمية الوظيفية أو الديناميكية: وهي عالج القياسات المركبة الخاصة بأبعاد جسم الإنسان المتحرك، كما هو الحال بالنسبة للوصول تبعا لمختلف زوايا **المفاصل.(حمو بوظريفة، 1996، ص50)**.

3-5-1- الأبعاد الجسمية الديناميكية:

هي تلك القياسات التي تصف الجسم في حالته المتحركة.**(بوحفص مباركي، 2004، ص167)**.

وهي أكثر تعقيدا من الأبعاد الستاتيكية ومن الصعب قياسها، وهي تعالج القياسات المركبة الخاصة بأبعاد جسم الإنسان المتحرك، كما هو الحال بالنسبة للوصول تبعا لمختلف زوايا المفاصل.**(حمو بوظريفة، 1996، ص50)**.

3-5-2- الأبعاد الجسمية الستاتيكية:

يختلف قياس أبعاد الجسم باختلاف اهتمام الباحث.**(بوحفص مباركي، 2004، ص155)**

وعادة ما تؤخذ الأبعاد الجسمية الستاتيكية بتثبيت جسم الفرد في وضعية معيارية.**(حمو بوظريفة، 1996، ص50)**.

فالأبعاد الستاتيكية تؤخذ في وضعية ساكنة وهي سهلة القياس ومن الممكن استعمالها وأخذها بعين الاعتبار عند تصميم الآلات.**(بوحفص مباركي، 2004، ص155)**.

وسنعرض فيما يلي بعض الأبعاد الجسمية الستاتيكية التي تهم الدراسة التي تهتم بتصميم مركز المراقبة أو الحراسة:

3-5-2-1- القامة (Taille): هي البعد العمودي المحصور بين قمة الرأس وسطح الأرضية التي يقف عليها المفحوص، وعادة ما تؤخذ في وضعية وقوف مستقيمة وغير مرتخية، حيث يكون المفحوص ينظر إلى الأمام مباشرة، ويقترح إضافة 2.51 سم مقابل الزيادة في الثياب، 3.3 سم لأحذية الرجال، ومن أهم استعمالات القامة في التصميم يمكن ذكر ما يلي:

- الارتفاع الأدنى لقصبات الستائر، مثل تلك الخاصة بالمرشات أو زوايا تغيير الملابس في المراكز الرياضية.
- ارتفاع الأبواب.
- ارتفاع الحافلات والطائرات وغيرها من التسهيلات التي يحتاج الفرد أن يقف فيها.
- طول السرير.**(حمو بوظريفة، 1996، ص50)**.

3-**5-2-2- ارتفاع العين (Hauteur des yeux)**: هي المسافة العمودية بين قرنية العين وسطح الأرض، حيث يكون المفحوص في وضعية وقوف مستقيمة وينظر إلى الأمام مباشرة.**(Albert Damon, 1971, p45)**.

3-5-2-3- ارتفاع الخصر (Hauteur de la hanche): هو البعد المحصور بين مستوى السطح الذي يقف عليه المفحوص وأعلى نقطة من الردف عندما يكون المفحوص واقف باستقامة وينظر إلى الأمام.

3-5-2-4- عرض الذراعين (Envergure): أنه البعد المحصور بين أقصى نقطتين لطرفي الأصابع والذراعان ممدودتان على جانبي الجسم على مستوى الكتف عندما يكون المفحوص واقف باستقامة وينظر إلى الأمام.

3-**5-2-5- عرض الكتفين (Largeur des épaules –carrure)**: هو البعد الأفقي المحصور بين أقصى نقطة لكل كتف، وهذا عندما يكون المفحوص جالسا أو واقفا باستقامة، ومن أهم استعمالاته مايلي:

- عرض سند الكراسي المختلفة.
- عرض الممرات المختلفة الفردية والجماعية.
- عرض أبواب النجدة.
- عمق خزائن الثياب إلى الداخل.

3-5-2-6- طول أو وصول الذراع: وهو عبارة عن البعد الأفقي الممتد من محور الكتف إلى أقصى نقطة في اليد عندما تكون مغلقة، ومن أهم استعمالاته ما يلي:

- تحديد المجال الأقصى الذي يمكن أن تصله اليد في مركز العمل.
- تحديد المسك الأقصى.
- تحديد المسك العمودي.
- تعيين مواضيع المتحكمات فوق سطح العمل في وضعية الجلوس.

- وضح الرفوف.**(حمو بوظريفة، 1996، ص60)**.

3-5-3- تطبيق الأبعاد الجسمية في التصميم:

يرتبط عدد ونوع الأبعاد الجسمية المقاسة بالغرض من الدراسة التي ينوي كل باحث القيام بها، لذا فإنه لا يمكن للمصمم استعمال بيانات معينة في التصميم قبل اتخاذ بعض الإجراءات للتأكد من صلاحيتها في تحقيق الهدف من التصميم الذي هو بصدد انجازه، ومن بين هذه الاحتياطات يمكن ذكر ما يلي:

- يجب تحديد المجتمع الذي سيستعمل هذه الأجهزة، هل ستستعمل من طرف مجتمع معين؟ مدنيين أو عسكريين؟ راشدين أو أطفال؟ ذكور أم إناث؟ على مستوى مجتمع واحد أم على المستوى الدولي؟
- مراعاة طبيعة النشاطات المراد القيام بها وكل ما يطبعها من خصائص، من مدة، تكرار، فترات الراحة، الرؤية، مستوى الأمن، الارتياح.
- التأكد من أصل البيانات المراد استعمالها بأنها الحالات متشابهة وأن العينة كبيرة، شاملة لا تقتصر على فئة أو طبقة معينة من المجتمع، وخالية من أي نوع من الاحتمالات التشكيك في مصداقيتها أو صلاحيتها في التصميم.
- التحقق من مختلف التعاريف والتفاصيل المعطاة حول بدايات ونهايات الأبعاد المقاسة التي تمثلها هذه البيانات، وفيما غذا أخذت في وضعية ستاتيكية أو لا؟
- تحديد نوع الثياب والأجهزة التي ستستعمل أثناء الأداء وإضافة الزيادة الخاصة بالبعد المعني مباشرة في التصميم.
- يجب اتخاذ الحذر الشديد عند التصميم لمجموعات مشابهة نتيجة عدم توفر البيانات بالنسبة لبعض المجتمعات أو الفئات والطبقات الخاصة، مع إجراء الكثير من المحاولات والتجارب.

- يجب تحديد بعد الجسم الأكثر أهمية في التصميم، فعلى سبيل المثال يعتبر ارتفاع الجلوس كعامل أساسي في تصميم مركز قيادة السيارة أو الشاحنة.**(حمو بوظريفة، 1996، ص66)**.

3-6-الأبعاد الجسمية لتصميم الكراسي و مناصب العمل:

ارتفاع الجلوس:settingheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين قمة الرأس ومستوى سطح الكرسي ،وعادة ما يجلس المفحوص في وضعية مستقيمة وينظر إلى الأمام مع وضع كلتا اليدين فوق الفخذين، هذا بالإضافة مع الاحتفاظ بالساق مشكلا زاوية قائمة مع الفخذ وأخرى مع القدم في نفس الوقت.

من أهم استعمالات ارتفاع الجلوس ما يلي:

-تحديد الارتفاع الأدنى لنقطة استناد الرأس في وضعية الجلوس.

- تحديد مختلف التجهيزات التي توضع في مستوى الرأس أو فوقه في وضعية الجلوس.

- تصميم قاعات السينما والمحاضرات -تحديد أسقف السيارات.

ارتفاع الكتف:shoulderheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الكرسي وأعلى نقطة في مستوى الحافة الجانبية للكتف وهذا عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وينظر إلى الأمام مباشرة، من أهم استعمالاته:

-ارتفاع سند الظهر عند تصميم الأرائك والكراسي.

- تصميم مراكز العمل في وضعية الجلوس، ارتفاع الرفوف.**(حمو بوظريفة، 1996، ص49)**.

ارتفاع المرفق:elbowheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الكرسي وأسفل المرفق عندما يكون العضد بجانب الجذع ويشكل زاوية قائمة مع الساعد، من أهم استعمالاته:

-تحديد ارتفاع سند الذراع عند تصميم الكراسي ذات السند الخاص بالذراع وكذا الأرائك ومقاعد السيارات.

-تحديد ارتفاع العمل في وضعية الجلوس.

ارتفاع الفخذ:thighheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الكرسي وأقصى نقطة للجهة العليا من الفخذين، وعادة ما يؤخذ هذا البعد عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة مع تكوين زاوية قائمة عند مستوى الركبتين، من أهم استعمالاته:

– تحديد البعد المحصور بين الطاولة والكرسي.

– ارتفاع مركز أو عجلة القيادة في السيارة.

ارتفاع خلف الركبة:poplitealheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين سطح الأرضية التي يضع عنها المفحوص فدمه وأسفل الفخذ خلف الركبة عندما يجلس باستقامة ويكون الساقان عموديين على للفخذين من جهة وعلى القدمين من جهة أخرى، من أهم استعمالاته:

– ارتفاع الكراسي بأنواعها المختلفة .

–ارتفاع الأرائك.

–ارتفاع الأسرة.

عرض الكتفين:shoulderbreadth: وهو عبارة عن البعد المحصور بين أقصى نقطة لكل كتف وهذا عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وواضعا العضد عموديا بجانب الجسم ومشكلا به زاوية قائمة مع الساعد، من أهم استعمالاته:

–عرض سند الكراسي المختلفة.

–عرض سند الأرائك.

– عرض الممرات المختلفة الفردية والجماعية.

–عرض أبواب النجدة .**(حمو بوظريفة، 1996،ص50).**

عرض ما بين المرفقين:eblow to eblowbreadth: وهو عبارة عن البعد المحصور بين أقصى نقطتين للمرفقين، عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة يكون العضد عموديا بجانب الجذع ويشكل زاوية قائمة مع الساعد، وتجدر الإشارة إلى أنه يتم قياس هذا البعد ما بين المرفقين من وراء الظهر، من أهم استعمالاته:

-العرض الموجود ما بين مريحي الذراعين للكراسي .

عرض الردفين:hipbreadth: هو عبارة عن البعد الأفقي المحصور بين أقصى نقطتين للردفين.

وهذا عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وتكون كل واحدة من ركبتيه بجانب الأخرى ويشكل بها الفخذ والساق زاوية قائمة، من أهم استعمالاته:

-عرض الأرائك.

-عرض الكراسي بأنواعها المختلفة.

الطول من خلف الردفين إلى خلف الركبة:buttockpoplitellength: وهو عبارة عن البعد الأفقي المحصور بين أقصى نقطة وراء الردفين أقصى نقطة وراء الركبة، عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة، محتفظا بالفخذين بجانب بعضها البعض وعمودين على الساقين، وهذين الأخيرين عموديين بدورهما على القدمين، من أهم استعمالاته:

- تحديد سطح الكرسي.

وصول الذراع: وهو عبارة عن البعد الأفقي الممتد من محور الكتف إلى أقصى نقطة في اليد عندما تكون مغلقة، من أهم استعمالاته:

-تحديد المجال الأقصى الذي يمكن أن تصله اليد في مركز العمل.

-تحديد المسك.

-تعيين مواضع المتحكمات فوق سطح العمل الأقصى.**(حمو بوظريفة، 1996، ص61).**

3-7-العوامل المؤثرة على أبعاد الجسم:

- **الملابس والأجهزة:** عادة ما تقاس الأبعاد الجسمية بدون ملابس أو الاحتفاظ بما هو جد خفيف منها فقط، وهذا من أجل اتباع معيار محدد وشامل بالنسبة لكل الدراسات من جهة، ومن جهة أخرى حتى ولو أخذت هذه القياسات بملابس معينة، فغن هذه الأخيرة تبقى تختلف من مهنة إلى أخرى، وعليه يجب التفطن لهذه الحقيقة المتعلقة بمختلف الملابس سواء منها العادية أو الخاصة بالمعدات والأجهزة الواقية، وهذا من أجل أخذها بعين الاعتبار وإضافة ما يقابلها للبعد المعني مباشرة كلما استلزم الامر ذلك، فعادة ما تتطلب البيئات الخاصة من المشغل ارتداء ملابس أو معدات واقية أو ذات أغراض خاصة، كما هو الحال بالنسبة للبيئات المتطرفة فيما يخص الحرارة، البرودة، الضوضاء الاضاءة، الضغط ...الخ

وهكذا تؤثر مختلف أنواع ملابس العمل العامة أو الخاصة على الأبعاد الجسمية بدرجات مختلفة، وأحسن مثال على ذلك ارتفاع كعب الحذاء وما يدخله من تغيير على طول القامة، وقد حاول بعض الباحثين وضع بعض التقديرات العامة للزيادة اللازمة الخاصة بالملابس العامة وبعض التجهيزات الخاصة لما يقابلها من أبعاد جسمية.

لا يؤثر ارتداء الملابس على الزيادة في الأبعاد الجسمية فحسب، بل يمكن أن ينقص من الحركة والقوة المفصلية، وكذا الدقة والمهارة، وبالتالي أداء بعض المهن التي تتطلب هذه الخصائص، وفي هذا السياق قام "وولك" وجماعته بتجربة على 17 فردا من أجل دراسة تأثير اللمس عن الأداء، حيث طبق على هؤلاء المفحوصين اختبار تركيب المسامير للمهارة اليدوية تحت الظروف التجريبية الثلاث التالية:

-اليدان بدون قفاز.

-اليدان بالقفاز العادية.

-اليدان بالقفاز الضغطية.

وقد افترض الأداء بدون قفاز كمعيار يمثل نسبة 100% من الأداء، فدلت النتائج على أن الأداء بالقفاز العادي يؤدي إلى انخفاض الأداء إلى 65% في حين أن استعمال القفاز الضغطية يخفضه الى نسبة 35% من المعيار.

- **السن:** تتغير أبعاد جسم الانسان باسمرار منذ ولادته، وحتى وإن كانت هذه الزيادة قد لا تكون منتظمة في بعض الأحيان، فإن أغلب الأبعاد يكتمل نموها في حوالي سن 17 سنة بالنسبة للإناث، و20 بالنسبة للذكور.(**Damon et all, 1971**).

وهذا خصوصا بالنسبة للقامة وطول بعض الأبعاد غير أن وزن الجسم قد يزداد مع التقدم في السن، وكذا الحال بالنسبة لما يرتبط به من أبعاد جسمية كالعرض، العمق والمحيط، التي قد تستمر في التزايد طيلة العمر المتوسط (40-60 سنة)، إلى أن تبدأ في الانخفاض مع دخول مرحلة الشيخوخة كما قد تتناقص قامة الفرد مع الاقتراب من سن الشيخوخة، لذا يقترح عدم الاعتماد على البيانات الخاصة بالشباب لتصميم مراكز عمل تستعمل في المصانع من طرف متوسطي السن، سواء كانوا ذكورا أم إناثا، بل يجب الحصول على بيانات ممثلة لكل فئات المجتمع، كما يتم التصميم بناء على الفئة أو الفئات التي ستستعمل الشيء المراد تصميمه.

وقد وجد أن الفروق في القامة والوزن بين فئة الأفراد الذين تتراوح أعمارهم ما بين 45-65 سنة، والذين هم في العشرين سنة كانت كالآتي:

-القامة (ذكور وإناث) = -4 سم.

-الوزن (ذكور) = + 6كلغ.

-الوزن (إناث) = +10 كلغ.(**Grand jean, 1980**)

- **الجنس:** عادة ما يتفوق الذكور على الإناث في أغلب الأبعاد الجسمية، كما هو الحال بالنسبة لطول الرجل وارتفاع الجلوس والوقوف، إلا أن الإناث بدورهن يحتفظن بالتفوق على الذكور فيما يخص عرض وسمك الردفين وكذا سمك الفخذين، هذا بالإضافة إلى ما تأتي به

مرحلة الحمل لدى الاناث من تأثير، خصوصا على مستوى البطن والحوض والثديين، ابتداء من الشهر الرابع للحمل. **(Damon، 1971)**.

- **وضعية الجسم:** عادة ما تقاس الأبعاد الجسمية في وضعية مستقيمة سواء بالنسبة للوقوف أو الجلوس، إلا أن هذه الوضعية قلما تتبع في الحياة المهنية أو غيرها، غالبا ما يحتوي كل من ارتفاع الجلوس وارتفاع الوقوف، وكذا ارتفاع العين نوعا من الارتخاء، الأمر الذي يجعل هذه الأبعاد أقل مما كانت عليه عند قياسها في الوضعية المستقيمة، حيث قدر ذلك بحوالي 1.91 سم أقل بالنسبة للوقوف، و4.45 سم أقل بالنسبة للجلوس.

هذا بالإضافة إلى أن ارتفاع الوقوف أقل من طول الجسم سواء في وضعية الاستلقاء على البطن أو على الظهر **(http://www.prevention-ergonomics.com/ar/، أبعاد الجسم، ص69)**.

- **الفروق التاريخية:** مما لا شك فيه أن مختلف التطورات التي عاشها الإنسان قد انعكست عليه سواء بالسلب أو الإيجاب، وبالتالي فإنه من المتوقع أن تطرأ من حين لآخر تغييرات عن الأبعاد الجسمية، حيث لوحظ في العصور الأخيرة ازدياد في طول القامة بصفة خاصة والحجم بصفة عامة الأمر الذي يطرح التساؤل عن مدى صلاحية البيانات القديمة وضرورة مراجعتها من حين لآخر خصوصا مع تحسين مستوى التغذية بصفة خاصة ومستوى المعيشة بصفة عامة بالنسبة للكثير من المجتمعات، حيث حدثت زيادة معتبرة في حجم الجسم لدى الطبقة العمالية بأوروبا منذ الحرب العالمية الثانية، وهو الشيء الذي يرتقب حدوثه بالمثل لدى الدول السائرة في طريق النمو، لذا فإنه من المستحسن مراجعة بيانات أبعاد الجسم من حين لآخر.

(http://www.prevention-ergonomics.com/ar/، أبعاد الجسم ص70).

3-8- أنواع العمل والوضعيات:

في وصفه للعمل الصناعي يقول كورلات وآخرون (1979) بأنه ذلك النشاط الهادف إلى تحقيق أداء معين عن طريق ثلاث عناصر رئيسية هي:

1-صرف كمية من الطاقة الحرارية.

2-تصفية لكمية من المعلومات.

3-تبني وضعيات عمل مناسبة للعاملين السابقين أي لصرف الطاقة وتصفية المعلومات. وهي العناصر الأساسية المؤثرة على الثقل المفروض للعمل وعلى مستوى الأداء، والتي يمكن إضافة عنصرين إضافيين عليها هما: اتساق وتيرة العمل، والزمن الذي تستغرقه العوامل الرئيسية الثلاثة.

هذه العوامل الخمسة السابقة الذكر هي من أهم العوامل التي تستدعي اهتمام الأرغونومي حينما يفكر في تصميم أماكن ووضعيات العمل.**(بوحفص مباركي، 2004، ص135).**

3-8-1- أنواع العمل:

حسب الفيزيولوجي أو المختص في الفيزيولوجيا، إن العضو أو الجذع يعملان تحت تأثير مثير خارجي أو داخلي و يصبحان موضع لتحول الطاقة المخزنة إلى حركة أو عمل محدد.

يتحكم في هذا العمل الفيزيولوجي والداخلي، الدماغ أو الخلايا العصبية، فهو يراقب ويربط بين كل العوامل لتحقيق ما يطلبه الشخص من عمل ميكانيكي خارجي، كتحويل أو رفع طاولة أو غيرها.

حسب الأهمية، ينقسم العمل العضلي إلى نوعين، الديناميكي والستاتيكي.

3-8-1-1- العمل الديناميكي:

هدفه الأساسي الوصول إلى تحريك أو رفع أثاث ما أو الجسم في حد ذاته، يتمثل في ثلاثة طرق:

- العمل الايجابي أو الحركي: هو ما ينتج من حركة تحت تأثير تقلص مجموعة محددة من العضلات وارتخاء ما يقابلها من مجموعة أخرى منها، أما الهيكل العظمي أي العظام فهو يعمل على تحريك الشيء أو الأثاث أو تحريك الجسد كالصعود على السلم أو النزول منه.

- يستطيع العمل الحركي تكثيف الجهد حسب طبيعة القوة الخارجية، مثلا كسقوط شيء على الجسم أو ثقل الأشياء الواجب رفعها أو تحريكها. **(Georges Morin, 1946, p05)**

- العمل السلبي أو المقاوم: يكون بتعديل العضلات لشدة وطول تقلصها، وتصبح قادرة على توقيف الحركة التي تقوم بها عند وجود قوة خارجية مؤثرة، مثلا، يستطيع الشخص الحامل لشيء ثقيل أن يتوقف عند إحساسه بخطر السقوط.

- عمل السحب أو الجر: هو ذلك العمل الذي يتطلب إجهاد كبير وقوة مضاعفة من أجل القيام بحركة ما أو الرفع.

3-8-1-2- العمل الستاتيكي:

هو عديم التحركات والتنقلات أو حتى الرفع، وهو يتخذ موقف السكون. **(Georges Morin, 1946, p21)**

وهو الحالة التي تتقلص فيها العضلات لمدة طويلة من أجل البقاء في وضعية ثابتة.**(Etienne Grand Jean, 1983, p21)**

يتميز الجهد الستاتيكي بتقلص بطيء ومطول مع ثقل كبير، خصوصا عندما يستدعي الأمر الاستمرار في الاحتفاظ بوضعية ما للجسم لمدة طويلة، الأمر الذي يجعل العضلة غير قادرة على التمدد، بل تظل في حالة توتر ثابت، وعندما يكون الانقباض الستاتيكي للعضلة قويا، تتأثر عملية التزود بالدم، وبالتالي تحرم العضلة من الحصول على الكمية

اللازمة من السكر والأكسجين، الشيء الذي يجعلها تتنجد بما لديها من احتياطات مخزنة بداخلها، هذا بالإضافة إلى تجمع الفضلات التي لا تطرح خارج العضلة بسبب عدم قدرة الدم على الدوران، وهو ما يفسر استحالة بذل جهد ستاتيكي لمدة طويلة ومستمرة، إذ أن التعب والألم يرغمان الفرد على التوقف بعد مدة قصيرة.

ففي وضعية الوقوف مثلا، تتقلص مجموعة من عضلات الأطراف السفلى، الورك، الظهر الرقبة باستمرار للاحتفاظ بأجزاء عديدة من الجسم في هذه الوضعية المناسبة والمرغوب فيها، ويزول الجهد الستاتيكي للأطراف السفلى في وضعية الجلوس، كما يقل الضغط العضلي الكلي للجسم، في حين يزول كل نشاط عضلي في وضعيتي الانبطاح والامتداد لأنهما تسمحان بالاستراحة القصوى للعضلات.**(حمو بوظريفة، 1996، ص26)**.

3-8-1-3- أنواع الوضعيات:

عندما نستعمل كلمة "وضعية" فنحن نقصد بها وضع الجسم بالنسبة للأرض وعلاقة مختلف الأطراف بالجذع.

تتميز الوضعية بسكون أجزاء الهيكل العظمي والعضلي في هيئة معينة، وفي ربط الأجزاء الجسمية بعضها ببعض لتعطي للجسم صورة أو هيئة كلية، تدل الوضعية التي يتخذها الجسم على كيفية مواجهة الجسم لمثيرات العالم الخارجي واستعداده للاستجابة، فإن الوضعية في علاقة وطيدة بالنشاط الذي يقوم به الفرد، إذ كثيرا ما يغير وضعياته أثناء العمل تبعا للنشاط الذي يقوم به الفرد كما هو الحال بالنسبة لمن يقود دراجة نارية أو سيارة، يتفحص منتوجا معينا أو خليطا من المواد الكيميائية، يرفع شيئا ثقيلا أو ينقله من مكان لآخر، وعادة ما تعرف الوضعية على أنها تنظيم لأجزاء الجسم في المكان.**(حمو بوظريفة، 1996، ص09)**

وفي تعريف آخر، إذا كانت الوضعية تركيبة ستاتيكية فهي تنظيم مختلف أطراف الجسم في الفضاء، أما إذا كانت مجموعة ديناميكية فهي ذلك الدعم من أجل اتخاذ المعلومة الحسية الواجبة لتحقيق نشاط أو الاستعداد للقيام بفعل حركي. **(Université de Provence, 2009, p6)**

هي وضعية جسدية متخذة من طرف العامل أو مفروضة عليه خلال سيرورة عمله.**(Nathalie Perrault, 2002, p2)**

إن ما يفرض على العامل اتخاذ وضعية عمل محددة هو التكنولوجيا، التصميم المكاني للآلات خاصة الإشارات منها، الأبعاد الانتروبومترية للعمال وأيضا نوع العمل المطلوب منه، وتعرف الوضعية في هذه الحالة على أنها الوضعية الجسدية المتخذة خلال فترة زمنية، ولتحليلها يجب توضيح نوعها العام، (وقوف، جلوس أو انبطاح)، درجة سكونها وكذا مدة شدتها.**(Hugues Monod, 1999, p55)**

يمكن القول أن العمل يتضمن أكثر من وضعية واحدة، ومنه العمل الستاتيكي قد يتشكل من عدد محدد من الوضعيات الستاتيكية.

3-8-1-4- محددات الوضعية:

بما أن الوضعية هي نتاج تفاعل حالة الشخص مع ظروف تحقيق المهمة، فهي تتحدد بـ:

- التوازن.
- طبيعة النشاط.
- حالة الجسد.
- الظروف الفيزيقية.
- مساحة فضاء العمل (منطقة الارتياح ومنطقة الشعور الارتياح).
- الخبرة والعادات.

- استقبال المعلومات.

إذن هي نتيجة تطبيق وسائل العمل الموضوعة تحت تصرف العامل من أجل تحقيق عمله.(**Université de Provence, 2009, p6**).

3-8-1-5- تقويم وتصنيف وضعيات العمل:

إن الطاقة المبذولة، العمل العضلي EMG، وقياس نبضات القلب، هي من أهم المؤشرات الفيزيولوجية للجهد الدنين وتتغير المعطيات حسب السنن والحالة الصحية للشخص (العامل).(**Nathalie Perrault, 2002, p3**)

3-8-1-5-1- وضعية الجلوس:

عادة ما نجد وضعية الجلوس في المكاتب ومصانع التركيب الدقيق أو صناعة الأشياء الصغيرة والدقيقة.

تعد وضعية الجلوس جد مناسبة للأعمال التي تحتاج إلى دقة ومهارة أو تلك التي لا تتطل إصدار حركات كثيرة أو جهود فيزيقية، كما أنها مناسبة للأعمال التي تستدعي استعمال كلا القدمين لتسيير بعض الأنواع من أدوات التحكم، وعليه فإن الجلوس يساعد على التخلص من التعب الستاتيكي، كما أنه يسمح للعامل بالعمل في وضعية ثابتة للجسم، خاصة في المهام التي تتطلب دقة الحركة وتركيز أو تثبيت الرؤية.

3-8-1-5-2- عيوب وضعية الجلوس:

بالرغم من أن وضعية الجلوس قد أصبحت من لوضعيات الشائعة للعمل، فإن لها آثار سلبية كالارتياح، ارتخاء العضلات البطنية، التوزيع السيء لوزن الجالس، كما أنها قد تحد من سريان الدم في الردفين والفخذين نتيجة ضغط الثقل الممارس على أنسجتها اللينة.(**حمو بوظريفة، 1996 ص44**).

3-8-1-5-3- وضعية الوقوف:

هي الوضعية التي توقف التحركات، توسع الفضاء للوصول إلى المتحكمات، وتساعد في توظيف كل الجسم للقيام بكل الأعمال التي تتطلب قوة كبيرة. **(Nathalie Perrault, 2002, p4)**

رغم ما جاء به التقدم التكنولوجي من تطورات مكنت أغلب العمال من العمل في وضعية الجلوس، وبالتالي التخلص من مصاعب ومتاعب وضعية الوقوف، إلا أن هذه الأخيرة تبقى الوضعية الطبيعية التي يتكيف العمود الفقري تبعا لها منذ السنوات الأولى في حياة الانسان.

يمكن القول أن وضعية الوقوف ليست وضعية طبيعية في حد ذاتها فحسبن بل هي وضعية طبيعية تفرضها متطلبات أداء الكثير من الأعمال، ومن مزاياها:

- حرية حركة العامل.
- مرونة في تعديل وضعية مختلفة أطراف الجسم للقيام بحركة ما أو إصدار قوة معينة.
- قوة اليدين أو الذراعين في تحريك بعض الأشياء يكون كبيرة.

3-8-1-5-4- عيوب وضعية الوقوف:

تتحمل القدمان جزءا كبيرا من وزن الجسم سواء أثناء الوقوف العادي الاستعدادي العسكري، الوضعيات نحو الامام والى الوراء، ثني الركبتين المشي ...الخن وعادة ما يقع مركز ثقل الجسم في وضعية الوقوف ما بين 54 إلى 57% من طول الجسم، كما تتولى عضلات الأطراف السفلى الجدع، الحوض، والورك، مهمة الاحتفاظ بوضعية الوقوف، وتزداد صعوبة الاحتفاظ بهذه الوضعية في حالة عدم قدرة الرجلين على مواصلة التحمل، وخصوصا إذا لم تتحصلا إلا على ارتكاز مؤقت ولم تكن هنالك إمكانية لتغيير هذه الوضعية، الأمر الذي ينتج عنه زيادة في العبء الستاتيكي الذي قد يؤدي إلى داء التهاب

المفاصل وتمزق على مستوى العضلات وأنسجة وأربطة الأوتار والمفاصل وغيرها من الامراض العضلية العظيمة، ومن بين هذه الاضطرابات يمكن ذكر مايلي:

- التهاب المفاصل.
- التهاب مناطق اصال الروابط.
- أعراض تفسخ مزمن للمفاصل.
- اضطرابات الأقراص ما بين الفقرات.**(حمو بوظريفة، 1996، ص55)**.

3-8-1-5-5- الوضعية المفروضة (الشاقة):

هي بقاء الجسم أو جزء من الجسم في وضعية واحدة تتسبب في تقلص مطول لبعض عضلات الجسم، أو عضلات ذلك الجزء، أي هناك أجزاء من الجسم تبقى في حالة سكون لمدة طويلة من الوقت لغرض عمل ستاتيكي. **(Berne Hanjoig Huwiler, 2006, p06)**

في وضعية الوقوف الستاتيكية، تبقى عضلات الساقين، الحوض، الخصر، الظهر والرقبة متقلصة طول مدة العمل .**(Etienne GrandJean, 1983, p23)**

خـلاصــة:

تعتبر قياسات الجسم جد مهمة في عملية التصميم الأرغونومي خاصة لدى عمال المؤسسات لأنها تعتبر الوسيلة الوحيدة التي توفر الراحة للعامل داخل منطقة عمله، لذا وجب على المختصين و المسؤولين مراعاة القياسات الجسمية وأخذها بعين الاعتبار، فمن أجل عمل متقن لا بد من راحة والراحة والأمان في مناطق العمل لا تكونان إلا عن طريق التصميم المثالي المستنبط من القياسات المناسبة لأبعاد الجسم.

الجانب التطبيقي

الفصل الرابع

منهجية الدراسة

تمهيد :

بعد دراستنا للجانب النظري الذي تناول الرصيد المعرفي الخاص بموضوع بحثنا.

سنحاول الانتقال الى الجانب التطبيقي قصد دراسة الموضوع دراسة ميدانية حتى نعطي المنهجية العلمية حقها ، و كذا التحقق من المعلومات النظرية التي تناولناها في الجانب النظري " و يتم ذلك عن طريق تحليل و مناقشة النتائج المتحصل عليها.

1 -حدود الدراسة :

-**المجال المكاني :** أجريت هده الدراسة في مؤسسة ألفابيب فرع غرداية .

1. **المجال البشري :** قدر مجتمع الدراسة البالغ عددهم 4 افراد من العمال.
2. **المجال الزماني :** امتدت الدراسة من 23 أوت 2020 الى 28أوت

2020 و هي المدة التي قمنا فيها ببحثنا الميداني لجمع المعلومات.

4-3- منهج الدراسة :

يعتبر المنهج من العناصر الأساسية و الوسائل الهامة التي ينبغي أن تتوفر في أي دراسة، و من غير المعقول أن يخلوا اي بحث علمي من منهج عن طريقه يصل الباحث إلى التحقق من صحة الفرضيات أو بطلانها، و بهذا تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي الذي عن طريقه نتمكن من وصف الظاهرة، وتحليلها وتفسير تأثيرها على الفرد وعلى المؤسسة، وهذا في إطار دراسة أرغونومية تهدف إلى الوصول إلى تقديم اقتراحات تحسين تصميم مراكز العمل.

ويعتبر المنهج الوصفي التحليلي أحد فروع المنهج الوصفي المتخصصة، ويعني الطريقة المنظمة لدراسة حقائق راهنة، متعلقة بظاهرة أو موقف أو أفراد أو أحداث أو أوضاع معينة بهدف اكتشاف حقيقة جديدة أو التأكد من صحة حقائق قديمة وأثارها والعلاقات المنبثقة عنه وتفسيرها وكشف الجوانب التي تحكمها.**(محمد شفيق، 1985، ص84).**

4 - مجتمع و عينة الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من عمال مؤسسة الفابيب مقدر عددهم 4 عمال ولتطبيق وتسهيل الاجراءات تم اختيار عينة تكون كافية وملائمة وتم اختيارها بطريقة قصدية وهو اختيار العينة بناءا على معرفة السابقة بالمجتمع.

4-6- أدوات جمع البيانات و المعلومات:

الملاحظة : لا يكاد يخلو أي بحث سيكولوجي من هذه الأداة (الملاحظة) فهي تساعد الباحث في فك الغموض عن مجال الدراسة العينة وعلى الموضوع وذلك من خلال الزيارات الإستطلاعية التي يقوم بها ، فالملاحظة " هي تقنية مباشرة للتقصي تستعمل عادة في مشاهدة مجموعة كيفية من أجل فهم المواقف و السلوكات (إحسان محمد حسن ، لبنان ، ط2 ، 1994 ، ص65.).

4- 7- صعوبات الدراسة:

إنا من اهم الاسباب التي صعبت دراستنا هده هي جائحة كورونا ما جعل المؤسسة تقوم بإجراءات وقائية من أهمها توقيف التربصات للطلبة الجامعيين وبعد مجهودات سمحا لنا بالدخول لكن بمدة زمنية محدودة لا تتجاوز نصف ساعة وهدا غير كافي لإجراء دراستنا بشكل المطلوب وأيضا كانت هناك صعوبات آخرى وهوا قانون المؤسسة الدي منعنا من أخد قياسات الآلات وأخد صور لها بحجة إفشاء أسرار المؤسسة.

الفصل الخامس

عرض وتحليل

و مناقشة النتائج

5-1-عرض وتحليل نتائج الفرضية الأولى:

أولا : تحليل الجداول الخاصة بالفرضية الأولى

التصميم الارغونومي للتجهيزات الصناعية لا يتناسب لأبعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة

الجدول رقم (01):يبين الأبعاد الجسمية للعمال

الانسان \الة	عامل الآلة01	عامل الآلة02	عامل الآلة03	عامل الآلة04
القامة	**1.75م**	**1.75م**	**1.80م**	**1.78م**
ارتفاع الظهر	**1م**	**95سم**	**1.01م**	**56سم**
عرضالدراعين	**1.75م**	**1.70سم**	**1.78سم**	**1.74م**
عرض الكتيفين	**45سم**	**40سم**	**40سم**	**42سم**
طول الدراع	**63سم**	**62سم**	**66سم**	**64سم**
بعد العينين	**1.66سم**	**1.62م**	**1.71سم**	**1.65م**

يبين الجدول ادناه الخصائص الجسمية لعمال شركة الفابايب حيث أن وجدنا مستوى القامة يتراوح مابين (1.75إلى 1.80) وارتفاع الظهر يتراوح مابين (56سم إلى 1م)وكدلك عرض الكتفين يتراوح مابين (40سم إلىئ45) أما بالنسبة إلى عرض الدراعين يتراوح مابين (1.70 إالى 1.75) وطول الدراع يتراواح بين (62سم إلى 66سم)وفي الأخير بعد العين الدي يتراوح مابين (1.62 إلى 1.71).

الجدول رقم (02):يبين الأبعاد الهندسية للآلات

الالة	طول الآلة	عرض الآلة	الإرتفاع	أداة التحكم
آلة (01)	15م	5م	2م	ارتفاع 1.30م
آلة (02)	2م	1.5م	2م	ارتفاع1م
آلة (03)	13م	2م	3م	ارتفاع 1م
آلة (04)	15م	3م	4م	إرتفاعها60سم

الالة رقم 01:آلة الطلاء

هي آلة من صنع ألماني صنعت سنة 1989 حيث أن عمل الألة هو طلاء الأنبوب ،طولها 15 متر وعرضها 5متر وارتفاعها 2متر تعتمد على وضعية الوقوف بحكم المحلاظة المباشرة داخل مركز العمل ودلك عبر بيانات التحكم في الالة والدي يبلغ ارتفاعه 1.30متر،حيث تكون طريقة العمل بادخال العامل للبيانات الى لوحة التحكم الآلة،حيث أن وضعية العمل هي وضعية الوقوف الستاتيكية حيث تكون مستمرة لمدة تتراوح من4ساعات الى8ساعات مما يودي الى التعب والإرهاق ويسبب الآلام على مستوى الجهاز العضلى و الحركي .

من خلال الملاحظة يتبين لنا ان ابعاد الجسمية للعامل غير ملائمة مع هده الالة.

الالة رقم 02:آلة قص الانابيب

هي آلة من صنع ألماني صنعت سنة 1985تقوم هده الآلةبقص الأنبيب ،طولها 02 متر وعرضها 1.5متر وارتفاعها 2متر تعتمد على وضعية الوقوف بحكم الاحظة المباشرة داخل مركز العمل ودلك عبر بيانات التحكم في الالة والدي يبلغ ارتفاعه 01متر،حيث تكون طريقة العمل بادخال العامل للبيانات الى لوحة التحكم الآلة،حيث أن وضعية العمل

هي وضعية الوقوف الستاتيكية حيث تكون مستمرة لمدة تتراوح من4ساعات الى8ساعات مما يودي الى التعب والإرهاق ويسبب الآلام على مستوى الجهاز العضلى و الحركي وانخفاض في توزيع الدم مما يساهم في ظهور التهابات عضلية واضطرابات اخرى.

من خلال الملاحظة يتبين لنا ان ابعاد الجسمية للعامل غير ملائمة مع هده الالة.

الالة رقم 03: آلة اللحام الحلزوني

هي آلة من صنع ألماني صنعت سنة 1993طولها 13 متر وعرضها 2امتر وارتفاعها 3متر تعتمد على وضعية الوقوف بحكم الاحظة المباشرة داخل مركز العمل ودلك عبر بيانات التحكم في الالة والدي يبلغ ارتفاعه 1.30متر،حيث تكون طريقة العمل بادخال العامل للبيانات الى لوحة التحكم الآلة،حيث أن وضعية العمل هي وضعية الوقوف الستاتيكية حيث تكون مستمرة لمدة تتراوح من4ساعات الى8ساعات مما يودي الى التعب والإرهاق ويسبب الآلام على مستوى الجهاز العضلى و الحركي .

من خلال الملاحظة يتبين لنا ان ابعاد الجسمية للعامل غير ملائمة مع هده الالة

الالة رقم 04: آلة الفحص بالموجات فوق الصوتية

هي آلة من صنع ألماني صنعت سنة 1995 حيث تقوم هده الآلة بمراقبة الداخلية لجودة اللحام مباشرة بعد اللحام عن طريق نظام آلي ؛من أهم مواصفاتها الهندسية طولها 15 متر وعرضها 5امتر وارتفاعها 2متر تعتمد على وضعية الوقوف بحكم المحلاظة المباشرة داخل مركز العمل ودلك عبر بيانات التحكم في الالة والدي يبلغ ارتفاعها 60 سم ،حيث تكون طريقة العمل بادخال العامل للبيانات الى لوحة التحكم الآلة،حيث أن وضعية العمل هي وضعية الوقوف الستاتيكية حيث تكون مستمرة لمدة تتراوح من4ساعات الى8ساعات مما يودي الى التعب والإرهاق ويسبب الآلام على مستوى الجهاز العضلى و الحركي .

من خلال الملاحظة يتبين لنا ان ابعاد الجسمية للعامل غير ملائمة مع هده الالة

- **ثانيا : تحليل الفرضية الثانية:**تؤثر الظروف الفيزيقية بشكل سلبي على صحة العمال.

الجانب الفيزيقي:

1 -الإضاءة: من خلال الملاحظة والمقابلة تبين لنا إن الإنارة داخل المصنع كانت جيدة سواء الإنارة الطبيعية أو الاصطناعية و أنها كانت عادية داخل المصنع وموزعة توزيعا ملائما.

2-الضوضاء : من خلال الملاحظة تبين لنا أن الضوضاء مرتفعة جدا داخل المصنع وأن العمال يتعرضون لضوضاء تفوق حدود المسموح بها وهذا ما ينعكس على صحة العمال

قد تسبب الصمم ولها ايضا تأثرات نفسية مثل الشعور بالضيق والإكتأب والعصبية

3-الحرارة : من خلال الملاحظة تبين لنا أن درجات الحرارة مرتفعة داخل المصنع وأن العمال يتعرضون لدرجات حرارة مرتفعة خاصة المنبعثة من الآلات كما أنها تؤثر بدرجة عالية في وقوع حوادث العمل وهذا ما يؤثر على صحة العمال.

5-التهوئة:من خلال الملاحظة تبين لناأن التهوئة داخل المصنع كانت ناقصة وهدا راجع إلى وجود مصادر إحتراق وحرارة ووجود عمليات تصدر عنها أبخرة وروائح كالتلحيم والطلاء.

حسب مجدي احمد محمد عبد الله وحمدي ياسين علي عسكر فان الاثار الهواء الدي يسنشقه العاملين يؤدي الى اعراض مرضية منها الصداع والإعياء ونقص الطاقة ان الهواء الراكد الغير متحرك يكون له تأثير بالغ على العمل البدني للعاملين بالوحدة الانتاجية . (حمدي ياسين علي عسكر 1999،ص98،99)

تقييم وضعيات العمل:

إن وضعية العمل المتقدمة من طرف العمال لأداء المهمة هي وضعية الوقوف الستاتكية قد تكون مستمرة لمدة تتراوح من 4 إلى 8 ساعات في اليوم، حيث يستطيع العامل في بعض الحالات تغيير هذه الوضعية بطريقة غير رسمية حيث هناك بعض العمال يحاولون الخروج من الورشة والسير قليلا في محيطها حيث نستطيع القول أن الوقوف في

الوضعية السائدة في تحقيق المهمة وإن اختلفت مدة العمل حيث لاحظنا أيضا أن عامل الآلة يتخذ وضعية الجلوس حيث لاحظنا أن ساعات العمل تتراوح من 4 ساعات إلى 8 ساعات أي العامل يبقى في وضعية الوقوف الستاتكية لمدة طويلة مما يؤدي به إلى التعب والإرهاق.

إن الوضعية الستاتكية في العمل تؤثر على العضلات في وضعية ستاتكية و لمدة معينة قصد القيام بمهمة ما ، مما يسبب الآلام على مستوى الجهاز العضلي الحركي، خاصة وإن كانت هذه الوضعية مستمرة لوقت طويل في اليوم فالوضعية الستاتكية تسبب انخفاض في توزيع الدم على مستوى العضلات مما يساهم في ظهور إلتهابات عضلية والتهاب الوريد واضطرابات أخرى عند غياب الحركة التي تريح العضلات الساكنة من حين لآخر.

حيث نجد عامل الآلة في تحسن لأن العامل يستعين بالكرسي الموجود في داخل غرفة التحكم والذي يسمح له بالجلوس والاستراحة، ولهذا فإن العامل لديه الحرية في خلق فترات الراحة عكس العمال الآخرين.

حاول تحليل كل آلة لوحدها بعدين خلاصة مشتركة

- **الخطورة:**

من خلال المقابلة أن معظم العمال يتخذون وضعية الوقوف أثناء العمل وذلك لساعات عديدة وهذا ما يؤثر على صحتهم الجسمية والأمر الذي ينتج عنه زيادة في العبء الذي قد يؤدي إلى التهاب المفاصل، وتحترق على مستوى العضلات وأنسجة وأربطة الأوتار والمفاصل وغيرها من الأمراض العظمية والعضلية وكذلك الظروف الفيزيقية المحيطة بالورشة حيث لاحظنا أن الحرارة مرتفعة خاصة المنبعثة من الآلات واهتزاز في الأرضية وضوضاء مرتفعة وأن معظم العمال لا يستعملون واقيات الأذن وهذا ما يؤثر على صحتهم الجسمية والنفسية.

- **الجهد المبذول:**

بالنسبة لهذه الظرف فنجد تمركز كل الآلات في المستوى الجيد وهذا يعني أن وضعية العامل الستاتكية وعدم الحركة في الورشة تجعله ينفق طاقة قليلة في أداء مهمته.

إن انعدام الجهد المبذول أو نقصه يعني قلة الحركة، ويمكن اعتبار قلة الحركة حالة من الجهد الستاتيكي يتميز بتشنج مستمر وتقلص دائم للعضلة بدون استرخاء مما يؤدي إلى انخفاض مستوى الكفاءة الوظيفية لكثير من أعضاء الجسم وقد تحدث هذه الحالة بعض الأعراض منها:

- فقدان المرونة في العضلات والمفاصل.
- أضرار الجهاز الدوري: تزيد سرعة القلب في الراحة ويقل حجم الضربة كما ينخفض الحد الأدنى لاستهلاك الأوكسجين بصورة ملحوظة ويقل حجم الدم.
- مشاكل الجهاز التنفسي: احتقان الرئة وانسداد الشعب الهوائية.-**(univrsiti laval 2009-p17)i**

تفسير ومناقشة النتائج:

- تفسير ومناقشة الفرضية الأولى : التصميم الارغونومي للتجهيزات الصناعية لايتناسب مع الابعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة .
- من خلال الجدول رقم :(01)يتبين أن الفرضية الجزئية تحققت التي تنص على التصميم الارغونومي للتجهيزات الصناعية لايتناسب مع الابعاد الجسمية لدى عمال مؤسسة .

وهذا يدل على أن التجهيزات الصناعية داخل المؤسسة غير مصممة على حساب العمال الدين يعملون داخل المؤسسة مع العلم أن العمال يستعملون وضعية الوقوف (الستاتيكية)والتي تؤثر على العضلات عند قيام بمهمة معينة لمدة زمنية معينية وكدلك أن مدة العمل داخل المصنع تقدر ب 8ساعات في اليوم مما يسبب الالام على مستوى الجهاز

العصبي وهدا ما يثبته الجانب النظري إن ما يفرض على العامل اتخاذ وضعية عمل محددة هو التكنولوجيا، التصميم المكاني للآلات خاصة الإشارات منها، الأبعاد الانتروبومترية للعمال وأيضا نوع العمل المطلوب منه، وتعرف الوضعية في هذه الحالة على أنها الوضعية الجسدية المتخذة خلال فترة زمنية، ولتحليلها يجب توضيح نوعها العام، (وقوف، جلوس أو انبطاح)، درجة سكونها وكذا مدة شدتها.(Hugues Monod, 1999, p55)

يمكن القول أن العمل يتضمن أكثر من وضعية واحدة، ومنه العمل الستاتيكي قد يتشكل من عدد محدد من الوضعيات الستاتيكية.

وجاءات نتائج دراستنا موافقة لدراسة ريمة خاوي (2015) التي حاولت معرفة التعرف على مقاربة الأرغونوميا التصميمة في تفسير حوادث العمل والتعرف على تصميم مواقع العمل ودورها في تفسير حوادث العمل والتي توصلت سوء تصميم مواقع العمل له دور في حوادث العمل بالمؤسسة، كما أن غياب القياسات الأنثروبومترية في التصميم له دور في حوادث العمل.

وفي نفس السياق دراسة مخلوفي عبد السلام وآخرون2011 التي حاولت معرفة أهمية الأرغونوميا في الوقاية من الحوادث في المؤسسات القاعدية.والتي توصلت الى أن مواقع العمل في البيئة الصحراوية لها تعامل خاص من طرف العمال حيث يراعى تصمي مواقع العمل في إطار مقاييس عالمية مع توفير معدات مناسبة للأوضاع المهنية ويكون هذا مراعاة ظروف العمل.

وخلافا لنتائج دراستنا أثبتت دراسة ضياف زين الدينالتي تهدف إلى التعرف علىأهمية الأرغونوميا ودورها لتحقيق الملائمة بين الفرد والعمل وتوفيرا لتوافق واسجام بين مقاييس الجسم البشري وقدراته العضلية والحسية وما يستخدمه من آلات وأجهزة والتي توصلت الى توفير الظروف المادية للعمل، والتصميم الجيد لموقع العمل بالاعتماد على مبادئ الهندسة

البشرية يساعد في التقليل من مخاطر العمل ويؤدي إلى زيادة الإنتاجية وتخفيض الكلف وزيادة الصحة والأمان للإفراد.

تفسير ومناقشة النتائج:

- تفسير ومناقشة الفرضية الثانية : -.

لقد بينت نتائج الدراسة الحالية للقياسات الفيزيقية، تتسم بعدم مطابقة ظروفها الفيزيقية لما هو مطلوب للعمل داخل المصنع ، الشيء الذي أدى إلى ظهور شكوى العمال واستيائهم، ومحاولتهم لحل المشكل بمشكل آخر يؤثر سلبا على صحتهم.

فقد أكدت القياسات التي أخذت للاضاءة في الدراسة الحالية على أن اإلإضاءة في مراكز العمل منخفضة مقارنة مبا هو مطلوب للعمل داخل المصنع ، وهدا مايدل على ان الإضاءة منخفضة جدا مقارنة المعايير العامة وهدا يسبب ما يسبب اجهاد اللعين الي تبذل المزيد من الجهد لرؤية.

كما بينت قياسات الرطوبة يف الدراسة الحالية على مركز عمل على أن نسبة الرطوبة منخفضة مقارنة بما هو مطلوب في مراكز العمل على جهاز اإلعام ما يسبب جفاف الفم والأنف والعينن وبالتالي شعور العامل حبكة

على مستوامها نتيجة جفافهما، ، ما يستوجب على الإدارة توفر أجهزة ترطيب داخل مركز العمل الخاصةبالعمل .

أما بالنسبة لدرجة حرارة مركز العمل، فقد بينت القياسات على ان مركزالعمل يتميز بحرارة معتدلة وهي تتوافق وما هو مطلوب للعمل داخل المصنع فدر جة االحرارة غر المناسبة تعد من الظروف الفيزيقية المسببة للضغوط النفسية والفسيولوجية

وعلى العكس تماما، يشتكي العمال من تزايد حدة الضوضاء، فقد بينت نتائج الدراسة الحاليةأن مركز عمل يتميز بارتفاع درجة الضوضاء مرتفعة تفوق الحد المسموح به .

أما بالنسبة لسرعة الهواء فقد بينت قياسات الدراسة الحالية أن التهوية داخل مركز العمل لا تتوافق مع ما هو مطلوب للعمل من حيث سرعة الهواء

ومن المعروف أن مركز العمل الذي يسوء تهويته يعي ضمنا زيادة الحرارة ، وكل هذه الظروف تؤدي بالعامل إلى الخمول والتعب الملل وقد أشارت الدراسات على أن سوء الظروف الفيزيقية تزيد هي الأخرى من درجة الالارتياح والتعب لدى العمال، الأمر الذي يزيد من مستويات الضغط النفسي لقد بينت نتائج الدراسة الحالية للقياسات الفيزيقية، تتسم بعدم مطابقة ظروفها الفيزيقية لما هو مطلوب للعمل داخل المصنع ، الشيء الذي أدى إلى ظهور شكوى العمال واستيائهم ومحاولتهم لحل المشكل بمشكل آخر يؤثر سلبا على صحتهم

فقد أكدت القياسات التي أخذت للاضاءة في الدراسة الحالية على أن الإضاءة في مراكز العمل منخفضة مقارنة مبا هو مطلوب للعمل داخل المصنع ، وهدا مايدل على ان الإضاءة منخفضة جدا مقارنة المعايير العامة وهدا يسبب ما يسبب اجهاد اللعين الي تبذل المزيد من الجهد لرؤية، كما بينت قياسات الرطوبة يف الدراسة الحالية على مركز عمل على أن نسبة الرطوبة منخفضة مقارنة بما هو مطلوب في مراكز العمل على جهاز الإلعام ما يسبب جفاف الفم والأنف والعينن، وبالتالي شعور العامل حبكة على مستوامها نتيجة جفافهما، ، ما يستوجب على الإدارة توفر أجهزة ترطيب داخل مركز العمل الخاصةبالعملأما بالنسبة لدرجة حرارة مركز العمل، فقد بينت القياسات على ان مركزالعمل يتميز بحرارة معتدلة وهي تتوافق وما هو مطلوب للعمل داخل المصنع فدر

جة االحرارة غر المناسبة تعد من الظروف الفيزيقية المسببة للضغوط النفسية والفسيولوجية.

وعلى العكس تماما، يشتكي العمال من تزايد حدة الضوضاء، فقد بينت نتائج الدراسة الحاليةأن مركز عمل يتميز بارتفاع درجة الضوضاء مرتفعة تفوق الحد المسموح به حسب **املعيار 9241 6)-(ISO.**

أما بالنسبة لسرعة الهواء فقد بينت قياسات الدراسة الحالية أن التهوية داخل مركز العمل لا تتوافق مع ما هو مطلوب للعمل من حيث سرعة الهواء ومن المعروف أن مركز العمل الذي يسوء تهويته يعي ضمنا زيادة الحرارة ، وكل هذه الظروف تؤدي بالعامل إلى الخمول والتعب الملل.

وقد أشارت الدراسات على أن سوء الظروف الفيزيقية تزيد هي الأخرى من درجة الارتياح والتعب لدى العمال، الأمر الذي يزيد من مستويات الضغط النفسي.

وجاءات نتائج دراستنا موافقة لدراسة لماركتيني " سنة 1941عن آثار الضوضاء في الصناعة. إن للضوضاء في الصناعة أنواع من التحسينات المذهلة بتخفيض الضوضاء إلا أنه تنقصه التفاصيل الكافية لهذا الموضوع فقد انخفضت الأخطاء إلى ثمن عددها السابق عندما انتقل العمل من مكان قريب لورشة للغلايات إلى منطقة هادئة، وزاد عمل المكتب 8.8 بالمائة وقلة الأخطاء الكاتبةعلى الآلة الكاتبة بنسبة 24 بالمائة عندما انخفضت نسبة الضوضاء بمقدار 50.14 بالمائة وقل تخفيض الضوضاء وكذلك معدل دوران العمل بمقدار 47 بالمائة ونسبة التغيب بمقدار 50.37 بالمائة. (عويد سلطان المشعان :1999،ص 120).

النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة:

- للضوضاء أثار سلبية على صحة العامل وذلك من خلال ارتكابه للأخطاء .

– تنخفض الأخطاء عند التقليل من الضوضاء في مكان العمل ويزداد الإنتاج والحيوية في العمل بنسبة بالمائة 8.8 بالمئة

– عند انخفاض الضوضاء بمقدار 50.14بالمئة يقل دوران العمل بمقدار 47بالمئة ونسبة التغيب بمقدار 50.37 بالمائة وبالتالي يتم الزيادة في الإنتاج .

وفي نفس السياقفي دراسة "لبول "عن التهوية والتي أجرى فيها تجربة له حيث أحضر لمفحوصين وأبقاهم في غرفة محكمة ومغلقة ومحكمة المنافذ وبعد حوالي خمسة ساعات أظهر سوءالتهوية وعندما وصلت هذه الأعراض إلى ذروةا جعل المفحوص يخرج رأسه فقط إلى حجرة منفصلةحيث يستنشق هواء متجدد لكن بقية جسمه في الهواء الراكد، فلو كان سبب أعراض سوء التهوية راجع إلى نقص الأكسوجين وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الهواء المستنشق، لزالت أعراض سوء التهوية في التهوية في هذه التجربة لكن تلك الأعراض بقيت كما هي بالرغم من صدق النتيجة التي توصل إليها وهي كون أعراض سوء التهوية لا ترجع إلى نقص الأكسوجين وزيادة ثاني أكسيد الكربون المستنشق فجعل المفحوص يبقي جسمه في الحجرة متجددة الهواء ويخرج رأسه إلى الحجرة المحكمة الغلق الراكدة الهواء فالمفحوص لا يبدي أعراض سوء التهوية، ولقد تأيدت نتائج بول فيما بعد من دراسات لجنة التهوية التابعة لولاية نيويورك عام 1923 التي قررت أن الأضرار التي تنجمعن سوء التهوية في مواقف العمل العادية لا يمكن إرجاعها إلى نقص الأكسوجين وزيادة تراكم ثاني أكسيد الكربون في الهواء الناتجين عن تنفس الأفراد الموجودين بمكان العمل ومما يؤيد عدم أهمية نقص الأكسوجين وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو الذي تتنفسه كعامل يؤدي إلى أضرار سوء التهوية وأعراضها كما هو معروف . (فرج عبد القادر طه:1986،ص 287 .)

النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة:

– نقص الأكسوجين وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الهواء المستنشق في تجربة "بول"ليس سبب لسوء التهوية.

– المفحوص في نظر "بول"لا يبدي أعراض سوء التهوية عند إعادته للتجربة من أجل تأكيد الر أي الأول.

6-2- اقتراحات الدراسة:

استنادا لما أسفرت عنه هذه الدراسة من نتائج يمكن تقديم الاقتراحات التالية:

✓إجراء دراسات تهدف إلى التأكيد على أهمية التصميم الأرغونومي لدى العمال بشكل معمق.

✓إجراء دراسات معمقة حول الأبعاد الجسمية للعمال، وذلك على ضوء عدد من المتغيرات حسب الظروف.

✓إضافة متغيرات أخرى ذات أهمية إلى جانب متغيرات الدراسة الحالية تساعد على خلق الراحة والسهولة في العمل.

✓زيادة الاهتمام بدراسة موضوع التصميم الأرغونومي والأبعاد الجسمية للنقص الحاصل في مثل هذه الدراسات.

✓عقد محاضرات وملتقيات تثير الإهتمام بالموضوع الأرغونوميا .

✓تكييف كل ما يحيط بالعامل لمقاييس الجسمية وقدراته.

✓احترام المعايير الأرغونومية والصحية في تصميم وراشات ومواقع العمل وتحسين الظروف الفيزيقية بها .

خاتمة

خاتمة:

إن الهدف من دراستنا هذه هو التعرف على مدى موائمة التصميم الأرغونومي تبعا للأبعاد الجسمية لدى العمال، وهو ما يوضح أهمية تطبيق الأرغونوميا في مجال العمل وذلك من أجل أن يكسب العامل الثقة في المؤسسة المستخدمة ويعمل بسهولة وأمان.

ونشير إلى أن سوء التصميم الأرغونومي لمواقع العمل بشتى مكوناتها ينعكس سلبا على العامل ورب العمل، فعلى العامل من حيث وجود صعوبة في النشاط الحركي لبيئته داخل المؤسسة، ولرب العمل من حيث المردود و الانتاجية التي ستكون سلبية حتما.

ولأن القياسات الجسمية وابعاده مهمة في حياتنا اليومية ووجب العمل بها بدقة، اهتمينا في دراستنا بالتطرق الى ذات الموضوع وربطه بالتصميم الأرغونومي، ليكونا جزءا واحدا يتبعه بعضه البعض لدى شريحة العمال في بيئتهم التي يعملون بها، ويمس ذلك كل الجوانب من تأثيث ومساحة العمل الآلات ما يساعد العامل على النشاط في بيئة مناسبة له.

ومن هنا جاءت فكرة اختيار الموضوع قيد الدراسة للحاجة الماسة له ولأهميته، ونأمل أن تكون مرجع للباحثين مستقبلا والمهتمين بذات الموضوع .

قائمة المراجع

قائمة المصادر والمراجع المعتمدة:

المعاجم و القواميس:

1.معجم المعاني الجامع – معجم عربي عربي.

المراجع باللغة العربية:

2. أ.أنوار علي علوان عباس القرة غولي(2015)، **محاضرة بعنوان: مفهوم التصميم**، كلية الفنون الجميلة، قسم التصميم، المرحلة1، جامعة بابل.

3.أحمد خاطر وصبحي حسانين و علي البيك(1984)، **بعض الشروط الخاصة بإجراء القياسات**، ط3، مصر، دار المعارف.

4. أحمد محمد خاطر وعلي فهمي البيك(1996)، **القياس في المجال الرياضي**، ط4، مصر، دار الكتاب الحديث.

5. إحسان محمد حسن (1994)، الأسس العلمية لمناهج البحث العلمي ، ط2 ، لبنان ، دار الطليعة

6. حمو بوظريفة(1996)، **احذر من الكرسي**، ط1، الجزائر، دار الأمة للطباعة والترجمة والنشر والتوزيع.

7. حمو بوظريفة(2003)، **مدخل للأرغونوميا**، مخبر الوقاية والأرغونوميا، جامعة الجزائر 2، الجزائر.

8.حميد عبد النبي الطائي(2007)، **الأسس العلمية للتسويق الحديث**، مدخل شامل، مجمع يازوري للنشر والتوزيع.

9. رابح العايب(2006)، **مدخل إلى ميادين علم النفس العمل والتنظيم**، ط1، الهدى للطباعة والنشر، عين مليلة.

10. عبد الجبار توفيق(1985)، **التحليل الاحصائي في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية**، ط2، الكويت، دار التعلم.

11. عبيدات محمد(1997)، **منهجية البحث العلمي القواعد والمراحل والتطبيقات**، دار وائل للنشر، عمان.

12. فتيحة منيعي(2016)، **النشاط الانتاجي في المؤسسات الصناعية**، مركز الكتاب الأكاديمي للنشر.

13. مباركي بوحفص(2004)، **العمل البشري**، ط2، الجزائر، دار الغرب للنشر والتوزيع.
14. محمد حسن علاوي(1987) ، **سيكولوجية التدريب و المنافسات**،ط1،القاهرة،دار الفكر.
15. محمد شحاتة ربيع(2006)، **أصول علم النفس الصناعي**، ط2، دار غريب، القاهرة.
16. محمد شفيق(1985)، **البحث العلمي، الخطوات المنهجية لإعداد البحوث الاجتماعية**، المكتب الجامعي الحديث، ط1، القاهرة، مصر.
17. محمد صبحي(1979)، **التقويم والقياس في التربية البدنية**، ج2، ط1، مصر، دار الفكر العربي.
18. محمد مسلم(2007)، **مدخل إلى علم النفس العمل**، ط1، قرطبة للنشر والتوزيع، الجزائر.
19. محمد مقداد(دون سنة)، **مواجهة الحوادث المهنية بين مقاربتي الأرغونوميا والأمن الصناعي**، ورقة قدمت في الملتقى الدولي حول المعاناة في العمل، جامعة البحرين.
20. محمد نصر الدين رضوان(1997)، **المرجع في القياسات الجسمية**، دط، القاهرة، دار الفكر العربي.
21. نجم عبود نجم(2012)، **دراسة العمل والهندسة البشرية**، ط1، دار الصفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
22. هزاع بن محمد الهزاع(دس)، **القياسات الجسمية الأنثروبومترية للإنسان**، جامعة الملك سعود الرياض، المملكة العربية السعودية.

المراجع باللغة الأجنبية:

23. Chapanis .A (1985) :**Sonmereflections on progress Proceediongs of the human factors society** ،29th annual meeting ،santamonica CA :human factors society .

24. Mathews, DK(1987), **Measurement in Physical Education**, 5th ; (Bsunder Co Philadelphia. Scotte and all :2006- 3p

25. Verducci , F.M 1990 : **Measurement concepts in physical Education the C.V**. Mosby , London

26. Damon (1971): M. DAMON, **Les Jasseries des Monts du Forez**, Sociologie de la Vie Pastorale, Thèse en sociologie rurale, Faculté des lettres et sciences humaines, Université de Lyon2.

27. E. GRANDJEAN(1980), **SITTING POSTURE OF CAR DRIVERS FROM THE POINT OF VIEW OF ERGONOMICS**, (SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY) NEW YORK : ACADEMIC PRESS.

28. Ficher .G.V(1977) : **psychologiedel' espace Ficher**,paris A.coli.

29. Berne Hanjoig Huwiler, Joseph weiss- 2006- Guide d'utilisation : instrument d'évaluation- risque pour l'appareil locomoteur- secrétariat d'état d'économie (SECO) : conditions de travail-.

30. Dleter Schmitter-suva Pro – 2010- L'Ergonomie, un facteur de succès pour toutes les entreprises- (le travail en sécurité) 7ème édition-.

31. Etienne GRANDJEAN-Traduit par Anne javel-1983-Précis d'Ergonomie- les Editions d'organisation

32. Georges Morin- Préface du Professeur MAZEL-1946- Physiologie du travail humain- MASSON et Cie Éditeurs.

33. Hugues MONOD &Bronislaw KAPITANIAK1999- Ergonomie- Edition Masson-

34. Nathalie Perreaut -2002- Travail musculaire, manutention de charges et Latr

35. Université de Provence- Avril 2009- L'apport de l'ergonomie dans les systèmes productifs- Compte rendu de la participation à l'événement : Expérimenter l'ergonomie ; L'ergonomie Active dans la prévention des TMS

المجلات والمؤتمرات العلمية:

36. حمو بوظريفة(2012)، **الوقاية والأرغونوميا**، مجلة نفسية-اجتماعية-صحية- محكمة، العدد5، جامعة الجزائر.

المذكرات والأطروحات العلمية:

37. ريمة خاوي(2017)، **مقاربة الأرغونوميا التصميمية في تفسير حوادث العمل**، مذكرة ماجستير، قسم علم النفس، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة المسيلة.

المواقع الالكترونية:

38. http://www.preventica.com/docs/self .

39. http://www.prevention-ergonomics.com/ar/69ص، أبعاد الجسم.

40. http://WWW.Salamay.net/artches-Show-cid.143.htmWWW.hrdscussion.com/hr28761