جامعة غرداية

كلية العلوم الاجتماعية والانسانية

قسم علم النفس

مطبوعة دروس في مقياس:

الأرغنوميا 01

مقدمة لطلبة السنة الثالثة ليسانس تخصص علم النفس العمل والتنظيم وادارة الموارد البشرية

اعداد الدكتور:

عبدالرحمان خطارة

الموسم الجامعي

2022 / 2023م

فهرس المحاضرات

ترتيب المحاضرة	العنوان	الصفحة
المحاضرة الاولى الاسبوع الاول والثاني	مدخل إلى علم الارغنوميا	12 . 4
المحاضرة الثانية الاسبوع الثالث	مجالات التدخل الارغنومي	15 . 13
المحاضرة الثالثة الاسبوع الرابع و الخامس و السادس	دور المختص الارغنومي ومجالات التدخل الارغنومي	26 . 16
المحاضرة الرابعة الاسبوع السابع والثامن	نسق انسان ـ آلة	34 . 27
المحاضرة الخامسة الاسبوع التاسع و العاشر والحادي عشر	علم قياس أبعاد الجسم	66 . 35
المحاضرة السادسة الاسبوع الثاني عشر	أنواع الوضعيات	71 . 67
المحاضرة السابعة الاسبوع الثالث والرابع عشر	الظروف الفيويقية	79 . 72

مطبوعة موجهة لطلبة السنة الثالثة ليسانس تخصص علم النفس العمل و التنظيم وادارة الموارد البشرية.. أرغنوميا 01

بيانات المقياس:

. عنوان المقياس: ارغنوميا 01.

. نوع المقياس: وحدة أساسية.

. الطلبة المعنيون: طلبة السنة الثالثة ليسانس علم النفس العمل والتنظيم وادارة الموارد البشرية.

. المجال الزمني للمقياس: السداسي الخامس.

. معامل المقياس: 03.

1. مدخل إلى علم الارغنوميا:

تمهيد:

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".(**Chapanis.A:1985.P–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**).

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**)

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-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**).

2–1–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**).

2-2-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 ولآلات 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**).

3-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**).

4–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).

5-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**).

5-1- 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 الأتروبومترية التي تحدد كل الأجزاء الخاصة بفضاء العمل.

5-2- 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**).

6- 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**)

7- محيط العمل حسب المعايير الارغنومية:

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.
- نابجة 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.

8- 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:

- **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:

9-المتطلبات المهمة والبيانات المتعلقة بقياسات الجسم البشري:

فظلا 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 فظلا 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**).

جـ- 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**).

نسق إنسان . آلة

تمهيد:

يعتبر موضوع نسق الإنسان آلة العمود الفقري لي الأرغونوميا لتصميمية لأنه يدرس الفرد ويحلله تحليلاً وظيفيا ثم يذهب إلى تحليل منصب العمل الذي من خلاله تظهر الألات والأجهزة المستعملة في الإنتاج. من هذ يأتي دور المتدخل الأرغونومي لدراسة العلاقة نسق إنسان –آلة– هذ ما سنبينه في هذه المحاضرة.

1) مفهوم النسق إنسان – آلة –:

التفاعل بين الإنسان والآلة: تسعى الهندسة البشرية إلى ضمان الحد الأعلى من الكفاءة والأداء والأمن والارتياح في إنجاز المهام وذلك بتكييف متطلبات العمل الآلي إلى متطلبات العمل البشري.

2) **مهمة المختص في لهندسة البشرية:** تدعيم هذه السيرورة والحلقات من النسق برفع مستوى سرعة المعلومات ودقتها عن طريق تنظيم وتحديد الظروف المناسبة للوصول للمعلومات بصورة واضحة

3) **تصميم النسق:** إن بلوغ الهدف من النسق إنسان آلة يكون مناسباً إذا كانت أجزائه متناسبة ببعضها البعض فعملية تصميم الأنساق تتركز على:

1. **تحديد الهدف:** حسب حاجة المؤسسة بالمقارنة مع حجم التكاليف فتحديد الهدف يدل على تقبل العامل أو المشغل لبعض التعديلات والتحسينات ومحاولة التكيف معها.

2. **الفصل بين الوظائف:** يجب التفكير في النشاطات اللازمة والخصائص المميزة لكل من المشغل الإنساني أو الآلة قبل التفكير في الطرق الممكنة لتنفيذ بعض الوظائف (تحديد الطاقة أو السرعة).

3. **توزيع الوظائف:** تتم هذه العملية بنا على مدى تفوق كل طرق في خاصية أو قدرة من القدرات لذا دراسة النسق انسان آلة هي عملية توزيع الوظائف بين الإنسان والآلة.

4) أهداف تصميم نسق إنسان آلة:

- إن الهدف من التصميم هو إيجاد تناسق وتلائم بين الإنسان والآلة من أجل الحصول على وحدة عمل منسجمة ومنسقة.
- تصميم أدوات وآلات مساعدة في العمل منها لوحات مكتوبة ومعلقة على الآلة وجدارية.
- التداخل بين الإنسان والآلة تكوين الأفراد واكسابهم الخبرات في التعامل مع الآلة وكيفية استعمالها.

5) خصائص تصميم النسق في التعامل مع الآلة:

A. السرعة: الآلة أكثر سرعة لكن مشغل إنساني له أسرع رد فعل وهو 0.05 في الثانية

B. الطافة: الآلة ثابتة الإنسان طاقته 2حصان قوة خلال 10د.

C. الاستمرارية: الآلة تختص في الأعمال الروتينية والدقة في التنفيذ أما الإنسان غير ثابت في لأعمال الروتينية ونقص الدقة.

D. الحساسية للعوامل الخارجية: الآلة تتأثر ببعض العوامل الخارجية أما الإنسان يتأثر مختلف الظروف الفيزيقية.

E. ثبات التحكم: الآلة تحدث لها تعطيلات مفاجئة والإنسان يظهر عليه انخفاض تدريجي في الأداء.

6) **تحليل وضعيات العمل:** إن التركيز على تحسين بيئة العمل من اهتمامات الأرغونومي وهو بذلك يساعد على تكييف العمل للعامل ولا يتم ذلك إلا بالتواصل مع المحلل لتحديد النشاط والمهمة المطلوبة يقول كورلان وبشون 1979 بأن النشاط الهادف إلى تحقيق أداء معين يتم بثلاث عناصر:

- صرف كمية من الطتقة الحرارية.
- تصفية معلومات
- تبني وضعيات عمل مناسبة
- يصنف جاك لوبلا لهذه العناصر عنصرين
- انساق وتيرة العمل
- الزمن المستغرق في الإنجاز

7) **تصميم أماكن وضعيات العمل:** إن وضعيات العمل التي يتبناه العمال قد تؤثر على الجانب الصحي والذهني والجسمي فهي تعادل حياة الفرد في تكرارها عدة مرات حيث تؤثر على وظائف وأجهزة الجيم الهندسة المعمارية وعلم النفس.

كان السياسي البريطاني الأشهر، ونستون تشرشل، أول من عبر عن قناعته بالعلاقة المتبادلة بين صحة الإنسان والسكن، على الرغم من ذهنه المشغول بمحاربة الآلة العسكرية النازية إبان الحرب العالمية الثانية.

ونقل تشرشل قوله عام 1943: "حينما نعيد تشكيل محيطنا تعيد بالأحرى تشكيل نفوسنا" بعد تشرشل بنحو 50 سنة أدخلت منظمة الصحة العالمية، التابعة للأمم المتحدة متلازمة المبنى – المرض. رسميا في " إنسكلوبيديا الأمراض المعاصرة" ، واعترفت به بالتالي كمرض متميز له أعراضه وخصائصه وطرق علاج أيضاً. وصار مختصر (Syndrome - Building – SBS – sick –

يطلق على مجموعة الأعراض لتي يتسبب به السكن السيء للإنسان. وعوامل السكن المرضية هي التهوية السيئة، الإضاءة القليلة، الدهاليز الطويلة، الغرف الضيقة، التصميم المقبض للنفس، الألوان القاتمة. إلخ. أما الأعراض فهي الجزع والصداع والعينان الدامعتان وضيق النفس والميلانكوليا والتهاب البشرة والحكة. ودليل وجود مثل هذا المرض، حسب تعريف المرض في " إنسكلوبيدي الطب" هو اختفاء هذه الأعراض عن الانتقال إلى سكن آخر جدير بلقب السكن الإنساني الصحي. على أي حال، فإنه منذ عدة عقود، تنصب جهود الأطباء النفسانيين على شروط السكن في المباني الكبيرة، وخصوصاً السكنية، والمكاتب الكبيرة والمعامل والشركات، بل حتى المدارس ورياض الأطفال، لكنهم نادراً ما منحوا انتباههم إلى المستشفيات والمستوصفات وعيادات الأطباء. هذ في حين أن العلاقة تكون على شدها وضوحاً، وفي قمة أهميتها، في هذه المستشفيات بسبب ارتباط صحة الإنسان فيها مباشرة بالشروط الصحية المتوفرة فيها. في ألمانيا يتخصص نحو 20مهندساً معمارياً حالياً في مجال السكن الصحي، أو بالأحرى في مجال "الهندسة المعمارية النفسية"، ويشكلون نقابة لهم منذ نحو عقدين، وفضلاً عن بحثهم المستمر في العلاقة بين هندسة البناء والمرض، فإنهم يعملون بجهد على تطوير موضوعات علمية حول بناء المستشفيات والعيادات من أجل مستقبل بل SBS، إحداهم هي

المهندسة الباحثة روتراوت فالدن، من جامعة كوبلنز التي عكفت 15سنة على دراسة مختلف المستشفيات والعيادات المنتشرة في ألمانيا، وتوصلت إلى نتائج مدهشة حول علاقة المرض بالمستشفيات، وحول انعكاس السكن السيء على حياة الإنسان وسلوكه. ذكرت فالدن أن دراستها تثبت أن 60 في المائة من مستشفيات ألمانيا مصممة هندسياً بشكل يعزز فيه الشكوك حول علاتقها بمتلازمة. SBS بما في ذلك مستشفيات حديثة بنيت خلال السنوات العشر الماضية. فما زال التصميم المفضل للمستشفيات عبارة عن دهاليز طويلة تنتشر غرف المرضى، وغرف العلاج، على جانبيها، أرضيات رمادية تنبعث منه روائح المواد المعقمة، سقوف جرداء وبيضاء، طوابق عالية ومصادر إضاءة اصطناعية.

ومثل هذه الشروط، حسب الباحثة التي تلقب نفسها بـ"مهندسة نفسية" تسبب الحزن والكآبة وصولاً إلى SBS فهي تدعو إلى هندسة بناء مستشفيات جديدة تعين الأطباء في عملهم، والمرضى في معاناتهم، بمعنى تحويلها إلى مصحات للشفاء وليس إلى أبنية تبعث على الكآبة . وترى أن تغييرات بسيطة، وليست بنيوية بالضرورة، يمكن أن تحيل المستشفيات إلى بيوت لعلاج وإراحة المرضى. واعتمده فالدن في تقييمها للمستشفيات على طريقة لتصنيفها في أربعة مجالات:

وهي 1- المعايير الجمالية في البناء، 2- التصاميم الهندسية، 3- العوامل الاجتماعية، 4- العوامل البيئية. ومنحت المستشفيات درجات حسب موقعها الجغرافي، تصميم المبنى، مدخل المستشفى، الممرات، الردهات، ثم أخيراً غرف المرضى.

وهناك نتائج مهمة للدراسة الطويلة التي أجرتها فالدن. فالتغيرات في التصاميم والديكور والإضاءة التي أدخلتها على بعض غرف المرضى أدت فعلا إلى تحسين مزاج بعضهم، وتقلص عدد الأيام التي يقضيها المرضى في المستشفى بالنظر إلى أن الإجراءات النفسية الهندسية قد عجلت في شفائهم، وأدى تحسن الوضع النفسي لنزلاء المستشفيات إلى تقليص استخدام العقاقير المضادة للألم والأدوية المضادة للاكتئاب، وهذا في حد ذاته، مردود نفسي كبير للمريض ومردود مالي كبير لإدارات المستشفيات. بل إن تغيير ديكورات المستشفيات، تقليل الدهاليز، تحسين الديكورات الداخلية لغرف الأطباء والممرضات، زاد من نشاط هؤلاء، بل إن الأخطاء الطبية تقلصت أيضاً.

اتضح أيضاً من خلال متابعة المستشفيات لهذه السنين الطويلة أن اختيار الموقع مهم جداً. لن يفرح المريض داخل مستشفى بعيدة داخل الغابات (الطبيعة) على الرغم من أن الحديقة لا غنى عنها للمستشفى، لأن الإنسان المريض ميال للبقاء قريباً من وسائط النقل التي تقوده إلى البيت. يمكن هنا اختيار موقع قريب من المدينة مع فرض شروط مشددة لمنع تسلل ضجيج المدينة إلى الغرف. فضلا عن ذلك فقد كانت خرائط الطرق داخل المستشفيات، وكذلك اللافتات التي تدل على الطرق إلى مختلف الأقسام، غير كافية وتؤدي إلى ضياع المرضى والزوار في أروقة المستشفى وحدائقها. وفقدان هذا الوقت، في حالات الطوارئ، يمكن أن يؤدي بحياة المريض. ولهذا ينبغي بناء تصميم خرائط المستشفيات بشكل يجنب المرضى والزوار عناء البحث والضياع. درجة الحرارة في غرف المرضى غالباً ما كانت أعلى من اللازم ولا تضمن النوم المريح لأحد، كذلك التهوية. مكيفات الهواء منصوبة على درجات غير مناسبة، وهناك ضوضاء الغرف الأخرى تصل إلى مسامع المرضى أثناء مواعيد

الزيارات. ومعظم الغرف لا تستفيد من الإضاءة الصناعية (المصابيح) وتكتفي بنور النهار الجانبي القادم من الشبابيك. هذا في حين أن ضوء النهار أصح وأقوى، وخصوصاً حينما يسقط على الإنسان من الأعلى، ولهذا ينبغي، في هندسة بناء مستشفيات المستقبل، أن يدخل الضوء إلى الغرف من الأعلى، أو من السقوف. الضوء الطبيعي العمودي (المقبل من أعلى) أقوى 3 مرات من النور الأفقي (المقبل من الشبابيك)، ثم إنه مهم في محاربة الأمراض (الأشعة فوق البنفسجية)، وفي توفير فيتامين دي للمرضى، بالنسبة للمهندسة النفسية فالدن، فإن مداخل المستشفيات بحد ذاتها تبعث على الخوف والكآبة، ففيها يشعر المريض أنها مداخل (إلى العالم الآخر) وليس مداخل استعادة صحته. وصالات استقبال المرضى يجب ان تتحول إلى صالات استقبال فنادق أو باحات استقبال في دور الضيافة، وينبغي أن تكون مضيئة ومزدانة باللوحات الفرحة والأزهار. وتطالب الباحثة وزملاؤها بإعادة النظر في تصاميم المستشفيات والعيادات بسبب وجود تأثير مباشر لهندسة البناء على صحة الإنسان، فالإنسان مفطور نفسيا على حب التدخل في محيطه كي يغيره بما يضمن له الشعور بالخير والعافية، غير أنه يتعذر على المريض في معظم غرف وصالات المستشفيات التدخل في ألوانها ولوحاتها وإضاءتها. وتكفي هنا قضايا صغيرة لتحسين مزاج المريض ورفع معنوياته، مثل أن يقرر بنفسه درجة إضاءة الغرفة، ودرجة حرارتها، أو وضع لوحة أو صورة. وترى الباحثة أن الجدران البيضاء لا تمتلك أي مكان في مستشفيات المستقبل، ولابد هنا من سيادة الألوان الفرحة، وخصوصاً ألوان البحر المتوسط، في ألوان الجدران والسقوف واللوحات. وتقصد هنا ألوان البحر والسماء والزوارق. وسواء في مستشفى للأطفال، أو للنساء، أو في صالة العمليات وفي غرف الطوارئ، يمكن تجميل الغرف بالألوان واللوحات. ومن المهم تقليل عدد الأجهزة في

الغرف، لأن ذلك يبعث الكآبة في قلب المرضى، وإذا تعذر وضع اللوحات على الجدران فلا بأس من تعليقها في السقوف. لدليل على مدى تأثير شروط السكن على صحة الإنسان هو ما وصل إلى كولون الألمانية غير البحر من لندن على الرغم من تحذير تشرشل السالف الذكر، إذ نشرت مجلة (الطبيب الألماني) يوم 30مارس (آذار)2006 خبراً مفاده أن وزارة الصحة في لندن هي أكبر مسبب لمرض SBS المنتشر بين موظفيها. جاء ذلك في دراسة أجرتها جامعة لندن حول الكثير من مباني العاصمة الإنجليزية، وشملت أكثر من 4000موظف، فالمبنى يعاني من قلة الإضاءة، من سوء التهوية، من درجات الحرارة العالية في الغرف، ومن الرطوبة طبعاً، ولذلك فقد كان موظفو هذه الوزارة أكثر من يعاني من SBS ، وأكثر مرضاً وغياباً من غيرهم في الوزرات والمديريات الأخرى. وتشكو لسلطات الإنجليزية من أن الإجازات المرضية تبتلع ما يقدر بنحو 4.8 مليون يوم عمل سنوياً.

علم قياس ابعاد الجسم

تمهيد:

من المعروف ان الانسان يبحث دائما عن وضعيات لجسمه من شانها أن تجعله يحس بدرجة عليا من الارتياح، وهذا سواء كان ذلك أثناء نومه في السرير، جلوسه على كرسي، أثناء سفره على متن سيارة ، حافلة او طائرة، وكذا عند استعماله للكرسي في مركز عمله أو بيته وغيرها من الأماكن الأخرى، وحتى إن تقبل بعض الوضعيات السيئة وتحملها كصعوبات لابد منها ، فإن ارتياحه وأداءه، يظلان متاثرين بالسلب أو الايجاب تبعا لمدى ملاءمة هذه التسهيلات لجسمه. وبالرغم من أن مصمم المهام أو الأشياء يمكنه دائما الاعتماد على مرونة وضعية الجسم وقدرة الإنسان على التحمل والتكيف، فإن عليه أن يقتنع بان لهذه المرونة حدود ، وان يتقبل محدوديات الحجم المحدد. وبالتالي فإن نقطة الانطلاق في تصميم الكثير من الأشياء بصفة عامة ومراكز العمل بصفة خاصة ، يجب أن تعتمد على أبعاد الجسم للافراد الذين سيعملون بهذه الأماكن . وهو ما يعتبر من المباديء الأساسية في الهندسة البشرية، وعليه فإن الانسان يحاول دوما وطول حياته اليومية محاولة البحث عن تكيفه من جانبه الوظيفي، معنى أنه في بحث مستمر لأجل التوصل إلى الظهور بشكل يستطيع من خلاله التصرف بكل ارتياح، سواء على المستوى الفيزيولوجي الخاص به، أو داخل المحيط الموجود به، كان يحاول اقتناء ما يصلح له على هذا المستوى، وبالتالي فهو في احتكاك مستمر بحثا عن تسهيلات لها علاقة بجسمه، سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

1) مفهوم القياسات الجسمية:

تعريفها:

القياس هو: تقدير الأشياء والمستويات تقديرا كميا وفق اطار معين من المقاييس المدرجة (**محمد صبحي ، 1979 ،ص37**).

ويعرفه السلامة : تحديد درجة او كمية او نوع الخصائص الموجودة في شيء ما (**إبراهيم السلامة،1980،ص20**).

ورغم ان كل شيء موجود يمكن قياسه ولكن تبقى الدقة مختلفة من حالة لأخرى، وقد أوضح ذلك العالم ثرون دايك في فلسفته المشهورة "كلما يوجد بمقدار وكل مقدار يمكن قياسه". (محمد صبحي،1979،ص37) وعن طريق المعرفة الشيء الذي يريد قياسه نحدد القياس الذي سوف نستخدمه إضافة الطريقة القياس والوحدة المستخدمة ،فهناك مثلا الطول والوزن الذي يمكن قياسهما مباشرة بالأدوات المعروفة وهناك بعض الصفات او السمات التي لا يمكن قياسها بصورة مباشرة مثل الصدق و الذكاء و على العموم فان القياس المباشر اسهل من القياس غير المباشر.

اما القياسات الجسمية فإنها تعرف ب:

دراسة مقايس جسم الانسان وهذا يشمل قياسات الطول والوزن والحجم والمحيط الجسم ككل و الاجزاء الجسم المختلفة. (**أسامة كامل وعلي،1983،ص236**)

والقياسات الجسمية هي فرع من علم الاجناس البشرية الانثروبولوجيا الذي يبحث في قياس الجسم البشري ,وهو العلم الذي يعنى بدراسة القياسات الخارجية الداخلية لجسم الانسان ، و سجل التاريخ الفصل الأول للعالم السويدي "كتلي" عام 1860 عند قيامه بتجميع المعلومات عن قياسات جسم الانسان ومقارنة أجزاء الجسم من مناطق متفرقة من العالم ، تلي ذلك ظهور علماء مثل (سارجنت) ينادون بان قوة العضلية أهمية كبرى لممارسة المجهود البدني الشاق مع الاعتماد على قياس حجم الجسم للإنسان وتناسق اجزائه (احمد، علي فهمي،1984،ص5)،

اذ يختلف الجسم من شخص الى اخر من حيث القياسات الجسمية وارتباطها بالنواحي البدنية فضلا عن النواحي المهارية.

ويعرفه:1973(mathews) كونه علم قياس جسم الانسان واجزائه المختلفة ،حيث يستفاد من هذا العلم في دراسة تطور الانسان والتعرف على التغيرات التي تحدث له شكلا **(محمد نصر الدين،1994،ص34)**

2) **الخلفية النظرية لمصطلح علم قياس ابعاد الجسم:**

ان مصطلح (anthropometery) علم قياس ابعاد الجسم مشتق من الأصل الاغريقي لكلمتي الانسان ((anthrop(S) وقياس (METRIKOS)

يرجع الاهتمام بالقياسات الجسمية الى العصور متناهية في القدم ،ففي الهند القديمة كانوا يقسمون الجسم الى ثمانية وأربعين جزء (48) جزء بطريقة (سميث) ، و في مصر القديمة قسم الجسم الى (19) جزء قطعا متساوية ، حيث كان معيار قياسها الاصبع الأوسط ،اذ كانت الاجسام النموذجية في ذلك الوقت هي الاجسام الضخمة الطويلة.

وفي فترة الحضارة الاغريقية القديمة بذلت محاولات عديدة لتحديد وحدة القياس يمكن عن طريقها التأكد من صحة تناسب أجزاء الجسم فاستخدم في ذلك عشرون (20) نموذجا للمحاولة لمعرفة اكثر المقاييس التي تناسب أجزاء الجسم البشري ، كما اعد " بوليكليتس " (polyclets) نموذجا ارامي الرمح في محاولة منه لوضع اكمل التناسق بين الأجزاء الجسم الانسان ، فقد صور الجسم الكامل في صورة رياضي عريض المنكبين مرتفع الصدر، وقد استمر هذا التصميم نموذج الجسم الانسان لاكثر من مئة عام .

ومن مقاييس العرب : الوار (alwar) من الانف الى الاصبع الكبير ، و الباغ (al paa) عرض الذراعين من وضع الذراعين جانبا ،والذراع (diraa)طولا لمساعد و الكتف ، و الاصبع طول عقلة السبابة ، و المسافة بين الابهام والسبابة ، والشبر المسافة بين الابهام و الاصبع الصغير . **(بنورعمر 2014،،ص62)**

ولم يعرف علم قياس ابعاد الجسم كعلم مستقل بحد ذاته الا على يد عالم "كيتلات" الذي نشر كتابه anthropometery سنة 1870 ،وتلته كتابات وبحوث أخرى في هدا الاطار خلال القرن 19 ،كانت كما يشير (روبرتس1975) عبارة عن دراسات مقارنة للسلالات البشرية محاولة إيجاد فروق في الوظائف الجسدية .

لم يلتفت الى العلاقة بين علم القياس ابعاد الجسم ورفع الإنتاجية العامل بجدية الا من خلال الحرب العالمية الثانية (1940) حينما بدا الاهتمام ينصب على دور المتطلبات الجسدية في التصميم أدوات التحكم ووضعيات الجلوس.

ان هذا لاينفي رأي كل من **(روبوك،واخرون،1975)** بان الصفات الفيزيقية اوبالأحرى الانثروبولوجيا الفيزيقية كعلم قياس وتسجيل يرجع اصلها الى اسفار الذي أوضح الفروق الجسدية بين السلالات البشرية التي مر بها من خلال رحلاته ، ونحن نرجح القول ان الرحالة العربي ابن بطوطة وكذلك الادريسي كانا قد توصلا الى نتائج مماثلة .

لقد شهد اواخر القرن التاسع عشر و اوائل القرن العشرين اهتماما و تطورا في قياس ابعاد الجسم الحي ، وكذلك بقايا العظام انسان القرون الماضية ، والهدف من ذلك المقارنة بين الانسان الماضي و انسان الحاضر .

ان احصائيات المجندين خلال الحرب الاهلية في الولايات المتحدة والحربين العالميتين أعطت منطلقا جديدا لعلم قياس ابعاد الجسم ، ومن هذه الدراسات نذكر :

غولد 1869 GOULD ، بكستر BAXTER ، 1875 ، دافنيورت ولوفDAVENPORT &LOVE،1921، مصلحة الانتقاء في الولايات المتحدة الامريكية 1943،هوتن HOOTON، 1949 ، رندال -RANDALL1947 .1949.

وبهذا اصبح علم قياس ابعاد الجسم احد فروع الانثروبولوجيا مع بداية القرن العشرين ، رغم انطرق البحث والقياس كانت تختلف من باحث لأخر ، بحيث اصبح مشكل طرق قياس وتقنينه يطرح نفسه ،و أول ما طرح هذا المشكل كان في مؤتمر العالمي للانثروبولوجيين الذي اتعقد في افريل 1906 بموناكو حيث خرج المؤتمرون بتقنين اغلب قياسات الجمجمة والراس والوجه ، وفي المؤتمر العالمي سنة 1912 تقنين مجموعة من القياسات اجتمعت معظم الآراء حولها.

الا ان تطور الحاجات التطبيقية فيما بعد ، جعل من الضروري إيجاد تقنيات دقيقة ، وهو ما نادى به كل من (غارات / وكنيدي) 1971 و "هارزبرغ1968" ، فلقد كانت اهداف واهتمامات الباحثين الأوائل تختلف عن اهداف واهتمامات الباحثين المعاصرين في ميدان القياس الهندسي لأبعاد الجسم ،وبالتالي اختلفت طرق قياس ، ومع ذلك فلا زالت نتائج الباحثين الأوائل تستخدم في التصميم ، وطرقهم تطبق على مشاكل البحث الحالية و هدا لا ينبغي معرفة طرق الأوائل ولاينفي كذلك البحث في إيجاد طرق حديثة تتلائم ومستجدات البحوث الحديثة .(**بوحفص مباركي،2004،ص76**).

3) الهدف من القياسات الجسمية :

- ان الانثروبومتري في قياس الجسم البشري بغرض التعرف على مكوناته المختلفة وتوظيف نتائج العمليات القياس لتحقيق غرضين أساسيين هم ا:
- التعرف على العوامل البيئية التي يمكن ان تؤثر على البنيان الجسماني.
- تقويم البنيان الجسماني.

ويمكن ان يختلف تقويم الجسماني عن طريق قياس عدد كاف من ابعاد الجسم بحيث يوضع في الاعتبار كل العوامل التي يمكن ان تؤثر على ذلك البنيان مثل : التغذية والممارسة الرياضية وأسلوب حياة الفرد والمستوى الاقتصادي والاجتماعي والوراثة وغيرها (**بنور عمر،2014،ص67**)

-وحسب محمد نصر الدين يمكن تحديد اهداف القياس الانثروبمتري في النقاط التالية:

-تحقيق من تأثير العوامل على نوع وطبيعة بيان الجسم وتركيبه

-يمكن استخدام القياسات الجسمية للمقارنة بين الافراد

-اكتشاف النسب الجسمي لشرائح العمر المختلفة.

- التعرف على الصفات والخصائص المرفولوجية الفارقة بين الاجناس (**محمد نصر الدين،1997 ،ص30**)

4)أهمية القياس الانثروبومتري:

- الانثروبومتري هو فرع من فروع الانثروبولوجيا يبحث في القياس الجسمي البشري والقياسات الانثروبمترية ذات أهمية كبيرة في تقويم نمو الفرد ، فالتعرف على الوزن والطول في مرحلة سنية مختلفة يعتبر احد المؤثرات التي تعبرعن حالة النمو عند الافراد ، فالمقاييس الانثروبمترية تعد احد الوسائل الهامة في تقويم الافراد ، وفي هذا الخصوص يقول "رايتسون" و "جاستمان" و" روبيتز" ربما تكون المعايير الوحيدة التي في متناول اليد المدرس لان الحكم على حالة الصحية و

النمو الجسماني للطفل هي تكرار قياس طول الطفل ووزنه ،كما يقول " دريسكول " : ان طول الطفل وعلاقته بوزنه وعمره تعتبر من الدلالات التي يتعين على تقدير مستوى النمو الجسمي(**محمد نصر الدين،1997 ،ص33**).

كما ان للقياسات الانثروبمترية علاقة عالية مع العديد من المجالات الحيوية ، فالنمو الجسمي له علاقة بالصحة والتوافق الاجتماعي والانفعالي للفرد كما ان له علاقة بالتحصيل والذكاء للطفل ، فهناك علاقة بين النمو الجسمي و النمو العقليا لأطفال الاسوياء جسميا ، وقد تم التوصل في دراستين من افضل الدراسات في هذا المجال الى علاقات الموجبة بين الذكاء و عدد من المقاييس الجسمية في الاعمار من سنتين (2) الى سبع عشرة(17) سنة حيث تحققت اعلى ارتباطات بين الطول ونسبة الذكاء عند الأولاد ، ويميل الأطفال الموهوبون عقليا الى التفوق خلال المراحل النمو في الطول والوزن والسن المشي والصحة العامة ،وكذلك في الدراجات المدرسة وفي درجات اختبار التحصيل.

كما اثبت "تيرمان" ان الاذكياء اعلى واحد من المئة يتفوقون على اقرانهم العاديين في الوزن والطول . (**بنور ،2014،ص62**).

5) العوامل المؤثرة في القياسات الجسمية:

– **البيئة**:وتعد من العوامل المهمة والمؤثرة في القياسات الجسمية ،حيث اثبتت الدراسات والبحوث انتركيب الجسم البشري يختلف من بيئة الى أخرى اختلافا نسبيا ، وقد يرجع تفوق بعض لأجناس البشرية في بعض الأنشطة الرياضية التنافسية الى تأثير البيئة في قياساتهم الجسمية ،كما ان هناك عوامل بيئية تؤثر في نسب أجزاء الجسم مثل درجة الحرارة و الارتفاع عن المستوى سطح البحر.(،**احمدمحمد1996،ص176**).

– **الوراثة**:وتعني مجموعة من الصفا تتحدد بالموروثات على نقل الصفات الوراثية بين الوالديين الى الجنين ، فنجد ان بعض الأشخاص يرث بعض الصفات الجسمية و البدنية كما يتضح ذلك في اختلاف الطول اختلافا كبيرا بين الافراد الجنس البشري التي تعكس الخواص الوراثية للفرد. (**وجيه محجوب ،2000 ،ص292**).

– **التدريب**:يعد التدريب الرياضي احد العوامل المؤدية الى تغييرات انثروبمترية في جسم الانسان و ان ممارسة أي نوع من أنواع الأنشطة الرياضية بانتظام و لمدة زمنية طويلة تكسب الفرد بعض التغيرات في الشكل الخارجي للجسم وفق طبيعة ذلك النشاط. **(صباح قاروز(1975) ص63)**

–**الملابس و الأجهزة**:عادة ما تقاس الأبعاد الجسمية بدون ملابس أو الاحتفاظ بما هو جد خفيف منها فقط ، و هذا 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 و الأجهزة الواقية ، وهذا من أجل أخذها بعين الاعتبار و إضافة 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 (**صباح قاروز1975 ص66**).

وهكذا تؤثر مختلف أنواع ملابس العمل العامة أو الخاصة على الأبعاد الجسمية بدرجات مختلفة ، وأحسن مثال على ذلك ارتفاع كعب الحذاء و ما 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 (**صباح قاروز1975 ص68**).

لا يؤثر ارتداء الملابس على الزيادة في الأبعاد الجسمية فحسب ، بل يمكن أن ينقص من الحركة و القوة المفصلية ، وكذا الدقة و المهارة ، وبالتالي أداء بعض المهن التي تتطلب هذه الخصائص ، وفي هذا السياق قام " وولك " و جماعته 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 باستمرار منذ ولادته ، وحتى وإن كانت هذه الزيادة قد لتكون 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 و المحيط ، 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 .

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

- القامة (ذكور و إناث) = -4 سم.
- الوزن (ذكور) = + 6كلغ.
- الوزن (إناث) = +10كلغ (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 و الحوض والثديين ، ابتداء من الشهر الرابع للحمل (Damon1971)

–**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 و ارتفاع 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 و الحجم بصفة عامة الأمر الذي يطرح التساؤل عن مدى صلاحية البيانات القديمة و ضرورة مراجعتها من حين لآخر خصوصا مع تحسين مستوى التغذية بصفة خاصة و مستوى 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/) ،
(أبعادالجسمص70).

6) **تصنيف القياسات الجسمية:** يشير رضوان (1997) : الى ان القياسات الجسمية يمكن وضعها في خمس مجموعات رئيسة هي :

– **الاطوال** : يمثل هذا المؤشر طول الجسم الكلي من الوقوف ، طول الجذع من الجلوس ، طول العضد ، طول الساعد ، طول الكف ، طول الساعد مع الكف ، طول الطرف السفلي ، طول الفخذ ، طول الساق ، طول القدم .

–**الاتساعات او الاعراض** : ويتضمن : اتساع الراس ، اتساع الكتفيين ، اتساع الحوض ، اتساع المدريين الفخذيين ، اتساع الركبة ، اتساع رسغ القدم ، اتساع المرفق ، اتساع رسغ اليد.

–المحيطات : وتتضمن محيط الرقبة ، محيط الراس ، محيط الكتفين ، محيط الصدر ، (الشهيق– زفير) ، محيط الوسط ، محيط البطن ، محيط الورك ، محيط الفخذ ، محيط الركبة ، محيط الركبة ، محيط الساق ، محيط رسغ القدم ، محيط العضد (ثني، المد) ، محيط الساعد ، محيط رسغ اليد .

–سمك ثنايا الجلد : ويتضمن : اسفل العظم اللوح ، عند الخط الأوسط للإبط ، عند الصدر ، اعلى المرفق ، عند منتصف الفخذ ، اعلى عظم الركبة ، عند العضلة ذات الثلاث لرؤوس العضدية ، اعلى الساعد من الخلف .

–وزن الجسم : وتعتبر المقاييس الجسمية وسيلة لتقييم نمو الفرد من الناحية الجسمية ، حيث تأخذ هذه الناحية عدة مظاهر مثل(الطول ، الوزن) ، حيث ان طول الطفل وعلاقته بوزنه وعمر ، تعتبر من الدلالات التي تعين على تقدير مستوى النمو الجسمي(**شحاته ، و بريقع ، 1995،ص34**) .

7) شروط القياس الانثروبمتري الناجح:

أولا:لكي يحقق قياس الدقة المطلوبة منه يجب ان تراعى النقاط التالية :

- ان يتم قياس والمختبر عار تماما " الامن مايو غير سميك "
- توحيد القائمين بالقياس والأجهزة المستخدمة و كذلك ظروف القياس
- معايرة الأجهزة المستخدمة في القياس للتأكد من صلاحيتها.
- اذا كانت القياسات تجرى على الاناث بالغات يجب التأكد من انهن لا يمرن بفترة الدورة الشهرية في اثناء اجراء القياسات كما يجب تخصيص مكان مغلق لإجراء القياسات عليهن .
- تسجيل القياسات في بطاقة التسجيل بدقة ، على وفق التعليمات الموضوعة .

ثانيا : اجراء القياسات انثروبمترية

يلزم ان يكون القائمون على بعملية القياس على المام تام بما يلي:

أ-) النقاط التشريحية المحددة لاماكن القياس كما يلي:

- اعلى نقطه في الجمجمة.
- الحافة الوحشية للنتوء الاخرومي.
- الحافة الوحشية للراس السفلي لعظم العضد.
- النتوء الابري لعظم الكعبر.
- النتوء المرفقي.
- النتوء الابري لعظم الحر قفي.
- مفصل الارتفاق العاني.
- المدور الكبير للراس العليا الفخذ.
- الحافة الوحشية لمنتصف مفصل الركبة.
- البروز الانسي للكعب.
- البروز الوحشي للكعب.

ب-) أوضاع المختبر اثناء القياس.

ج-)طرق استخدام أجهزة القياس.

د-) شروط القياس الفنية و التنظيمية و تطبيقها بدقة. (**علي جواد،2013،ص5**).

1. تعريف الأبعاد الجسمية:

تعريف علم قياس أبعاد الجسم (Anthropometrie) مشتق من الأصل الإغريقي لكلمتي إنسان (Anthrops) و قياس (metrikos)(بوحفص مباركي، **2004** ، ص 115).

وعادة ما يعرف علم قياس الأبعاد الجسمية بأنه تطبيق الطرق الفيزيقة العلمية على الإنسان من أجل تقييم الرسومات الهندسية والمنتوجات المصنوعة بهدف ضمان ملاءمتها للمستعمل لها(بوظريفة حمو، 1996، ص 50).

ولم يعرف علم قياس أبعاد الجسم كعلم مستقل بحد ذاته إلا على يد عالم الإحصاء البلجيكى كيتلات Quetelet الذي نشر كتابه Anthropométrie سنة 1870، و تلته كتابات وبحوث أخرى في هذا الإطار خلال القرن التاسع عشر وهي حسب روبرتس roberts1975 عبارة عن دراسات مقارنة للسلالات البشرية لمحاولة إيجاد الفروق في الوظائف الجسدية(بوحفص مباركي، **العمل البشري**، 2004 ، ص 115).

حيث يعرف روبرتس Roberts 1975 أبعاد الجسم على أنه عبارة عن دراسات مقارنة للسلالات البشرية، ومحاولة ايجاد الفروق في الوظائف الجسدية هو مصطلح مشتق من كلمتين في اللغة اليونانية (Anthro) وتعني الانسان و (Metricos)، وتعني القياس، كما يعرف علم قياس أبعاد الجسم بأنه تطبيق الطرق الفيزيقية العلمية على الانسان من أجل تقييم الرسومات الهندسية والمنتوجات المصنوعة، بهدف ضمان ملاءمتها(ماريف منور، 2014، ص 65).

2. أقسام الأبعاد الجسمية:

وتنقسم الأبعاد الجسمية التي تهم المختص في الأرغونوميا إلى قسمين أساسين: يتعلق الأول بالأبعاد الجسمية التركيبية، والتي عادة ما يطلق عليها مصطلح الأبعاد الستاتيكية (Anthropometrie statique) : و هي تهتم بالأبعاد البسيطة الثابتة لجسم الإنسان، مثل الوزن، القامة، طول، عرض، و عمق مختلف أجزاء الجسم.

أما الثاني: فيسمى بالأبعاد الجسمية الوظيفية أو الديناميكية(Anthropometrie fonctionnelle ou dynamique) : وهي تعالج القياسات المركبة الخاصة بأبعاد جسم الإنسان المتحرك، كما هو الحال بالنسبة للوصول تبعا لمختلف زوايا المفاصل(بوظريفة حمو، 1996، ص 50).

أ. الأبعاد الجسمية الديناميكية:

هي تلك القياسات التي تصف الجسم في حالته المتحركة(بوحفص مباركي، 2004 ، ص 167) ، و هي 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(بوظريفة حمو، 1996، ص 50).

ب.الأبعاد الجسمية الستاتيكية:

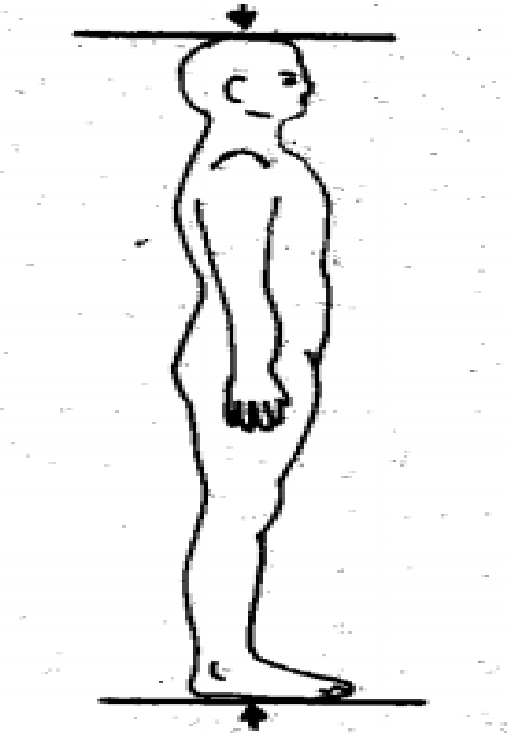
يختلف قياس أبعاد الجسم باختلاف اهتمام الباحث(بوحفص مباركي، 2004 ، ص 155) وعادة ما تؤخذ الأبعاد الجسمية الستاتيكية بتثبيت جسم الفرد في وضعية معيارية (بوظريفة حمو، 1996، ص 50) ، فالأبعاد الستاتيكية تؤخذ في وضعية ساكنة وهي سهلة القياس ومن الممكن استعمالها وأخذها بعين الاعتبار عند تصميم الآلات(بوحفص مباركي، 2004 ، ص 115) ، وسنعرض فيما يلي بعض الأبعاد الجسمية الستاتيكية:

☑ **القامة (Taille)** : هي البعد العمودي المحصور بين قمة الرأس و سطح الأرضية التي يقف عليها المفحوص. وعادة ما تؤخذ في وضعية وقوف مستقيمة و غير مرتخية، حيث يكون المفحوص ينظر إلى الأمام مباشرة. ويقترح إضافة 2.51 سم مقابل الزيادة في الثياب، 3.3مم لأحذية الرجال، ومن أهم استعمالات القامة في التصميم يمكن ذكر ما يلي(بوظريفة حمو، 1996، ص 50):

- الارتفاع الأدي لقصبات الستائر، مثل تلك الخاصة بالمرشات أو زوايا تغيير الملابس في المراكز الرياضية.
- ارتفاع الأبواب.

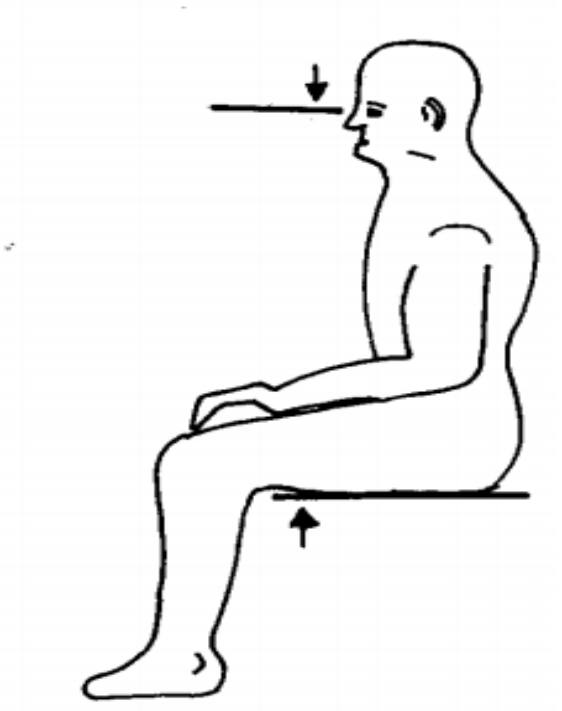
- ارتفاع الحافلات و الطائرات و غيرها من التسهيلات التي يحتاج الفرد أن يقف فيها.
- طول السرير

الشكل رقم (01): القامة



☑ **ارتفاع العين (Hauteur des yeux)** : هي المسافة العمودية بين قرنية العين و سطح الأرض، حيث يكون المفحوص في وضعية وقوف مستقيمة و ينظر إلى الأمام مباشرة(بوظريفة حمو، 1996، ص 50).

الشكل رقم (02): إرتفاع العين



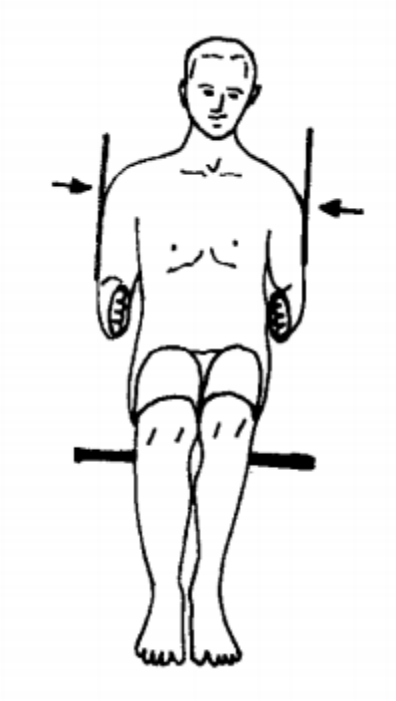
☑ **ارتفاع الحصر(Hauteur de la hanche)** : هو البعد المحصور بين مستوى السطح الذي يقف عليه المفحوص وأعلى نقطة من الردف عندما يكون المفحوص واقفا باستقامة وينظر إلى الأمام(بوظريفة حمو، 1996، ص 50).

☑ **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(بوظريفة حمو، 1996، ص 50).

☑ **عروض الكتفين (Largeur des épaules carrure)** : هو البعد الأفقي المحصور بين أقصى نقطة لكل كتف، و هذا عندما يكون المفحوص جالسا أو (واقفا) باستقامة، و من أهم استعمالاته مايلي(بوظريفة حمو، 1996، ص 50):

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

الشكل رقم (03): عرض الكتفين



☑ **طول أو وصول الذراع:** وهو عبارة عن البعد الأفقي الممتد من محور الكتف إلى أقصى نقطة في اليد عندما تكون مغلقة، و من أهم استعمالاته ما يلي(بوظريفة حمو، 1996، ص 60):

- 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

3. تطبيق الأبعاد الجسمية في التصميم

يرتبط عدد ونوع الأبعاد الجسمية المقاسة بالغرض من الدراسة التي ينوي كل باحث القيام بها، لذا فانه 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(بوظريفة حمو، 1996، ص 66):

- 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 لحالات متشابة وأن العينة كبيرة، شاملة لا تقتصر على فئة أو طبقة معينة من المجتمع، و خالية من أي نوع من الاحتمالات التشكيك في مصداقيتها أو صلاحيتها في التصميم
- التحقق من مختلف التعاريف و التفاصيل المعطاة حول بدايات و هايات الأبعاد المقاسة التي تمثلها هذه البيانات. و فيما إذا أخذت في وضعية ستاتيكية أو لا؟

- تحديد نوع الثياب و الأجهزة التي ستستعمل أثناء الأداء و إضافة الزيادة الخاصة بالبعد المعني مباشرة و في التصميم
- يجب اتخاذ الحذر الشديد عند التصميم المجموعات مشابكة نتيجة عدم توفر البيانات بالنسبة لبعض المجتمعات أو الفئات و الطبقات الخاصة، مع إجراء الكثير من المحاولات و التجارب.
- يجب تحديد بعد الجسم الأكثر أهمية في التصميم، فعلى سبيل المثال، يعتبر ارتفاع الجلوس كعامل أساسي في تصميم مركز قيادة السيارة أو الشاحنة.

4. الأنثروبوميترية:

هي ذلك العلم الذي يقيس أبعاد الجسم قياسا كميا، يعني الخروج بكميات لاستخدامها في أغراض التصميم، وإعادة التصميم لتحقيق مبدأ تكييف العمل للإنسان.

➢ **الفروق الفردية في الأنثروبومترية:**

مثلها مثل باقي الظواهر النفسية المختلفة، حيث لا نكاد نعثر عن تشابه بين الناس في بعد أنثروبومتري معين، بل هناك اختلافات بين الأفراد والتي تعود لأسباب كثيرة فمثلا في طول القامة أو عرض اليد والأصابع، ويمكن جمع هذه الأسباب فيما يلي(نور الدين تاوريريت، 2005، ص 100):

أ. **الجنس**: هناك اختلاف بين الذكور والإناث في أبعاد الجسم خاصة في عرض الصدر الحوض – البطن...

ب. **العرق**: هناك ثلاث تقسيمات:

- **الجنس القوقازي**: ينتمي إليه معظم الأوروبيون يتسم بصفات كمية وكيفية تختلف عن باقي الأجناس.
- **الجنس الجنزي**: يشمل معظم الأفارقة السود، القامة الطويلة، شعر مجعد، وملامح وجه خاصة.

- **الجنس الماغولي**: يقع نسبيا بين العرقين، وهناك من يصف ويضم العرب لهذا الصنف.

ج. **السن**: من أهم المصادر التي تسبب الفروق في الأبعاد الجسمية، فمثلا طول القامة يتضح جليا في السن، ويحدد المختصون ثلاثة مراحل هامة: الطفولة – المراهقة – الشيخوخة حيث يتضح في كل مرحلة أثر السن في أبعاد الجسم.

د. **التغير الجيلي**: وهو ما يطرأ على الهيكل البشري من تغييرات في فترات زمنية مختلفة، ويقال أن في أوروبا التغيير الجيلي قد توقف على عكس الدول النامية نظرا إلى المشاكل التي تعيشها هذه الدول من سوء التغذية.

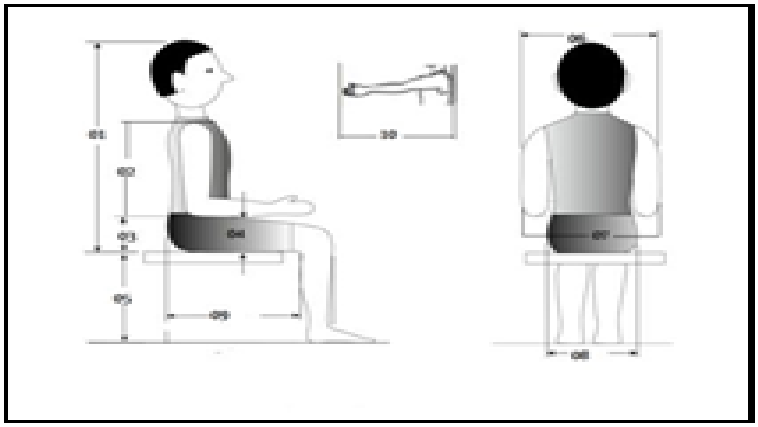
هـ. **المهنة**: حيث نجد أن بعض المهن من كثرة تأثيرها تتسبب في أمراض، و عموما نجد نوع وطبيعة المهنة وخاصة التي تتطلب أعمال شاقة تساهم في زيادة أبعاد الجسم الحساسة (في شكل أمراض مهنية) كالتهابات على مستوى المفاصل الخ..

و. **المكانة الاجتماعية**: إن التفاوت في المكانة الاجتماعية له تأثير على الأبعاد الجسمية (غنى– فقر – سوء التغذية – عوامل الصحة المتردية...).

ز. **الوقت**: وقت اليوم: بينت الدراسات أن أبعاد الجسم خاصة القامة تكون في أقصى قيمها في الفترة الصباحية، وتكون في أدناها في الدقائق السابقة لوقت النوم، ويصل الفرق أحيانا إلى 02 سم، مثال: القامة عند عمال الشحن والتفريغ حيث تنقص القامة خاصة عند ولاية العمل حيث استخدمت في قياس وضعيات العمل، وضعية الجلوس، وضعية الحركة، وهكذا قامت دراسات حول ما يعرف بالعمل الستاتيكى (الساكن)، وكذا العمل الديناميكي (المتميز بالحركة والنشاط)، وكلها معلومات في دراسة فيزيولوجيا العمل.

الأبعاد الجسمية لتصميم الكراسي:

الشكل رقم (05): الأبعاد الجسمية لتصميم الكراسي

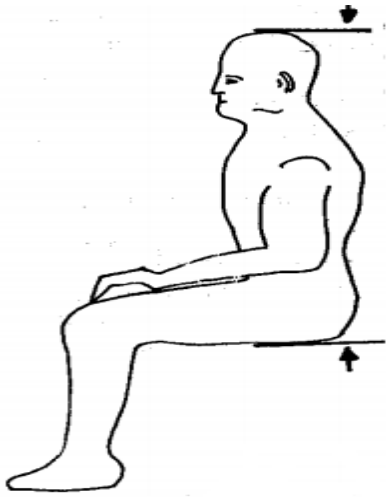


أ. **ارتفاع الجلوس:settingheight**: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصور بين قمة الرأس ومستوى سطح الكرسي ،وعادة ما يجلس المفحوص في وضعية مستقيمة وينظر إلى الأمام مع وضع كلتا اليدين فوق الفخذين، هذا بالإضافة مع الاحتفاظ بالساق مشكلا زاوية قائمة مع الفخذ وأخرى مع القدم في نفس الوقت.

من أهم استعمالات ارتفاع الجلوس ما يلي: **(حمو بوظريفة، 1996، ص49-61)**

- ☑ 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.

الشكل رقم (04): إرتفاع الجلوس

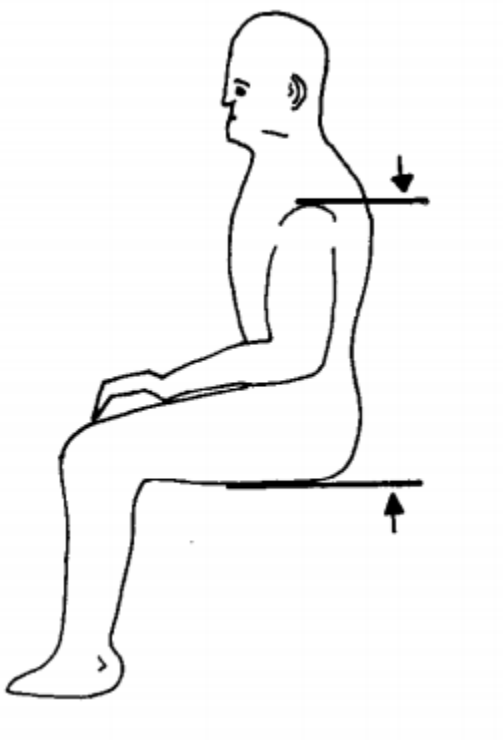


ب. ارتفاع الكتف:shoulderheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصـــور بين ســـطح الكرســـي وأعلى نقطة في مســـتوى الحافة الجانبية للكتف وهذا عندما يكون المفحوص جالسا باستقامة وينظر إلى الأمام مباشرة، من أهم استعمالاته:

☑ ارتفاع سند الظهر عند تصميم الأرائك والكراسي.

☑ تصميم مراكز العمل في وضعية الجلوس، ارتفاع الرفوف.

الشكل رقم (05): إرتفاع الكتف

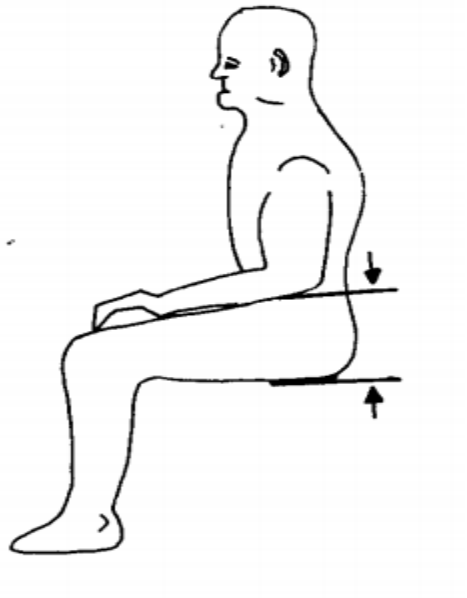


ج. **ارتفاع المرفق:elbowheight**: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصـــور بين سطح الكرسي وأسفل المرفق عندما يكون العضد بجانب الجذع ويشكل زاوية قائمة مع الساعد، من أهم استعمالاته:

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

☑ تحديد ارتفاع العمل في وضعية الجلوس.

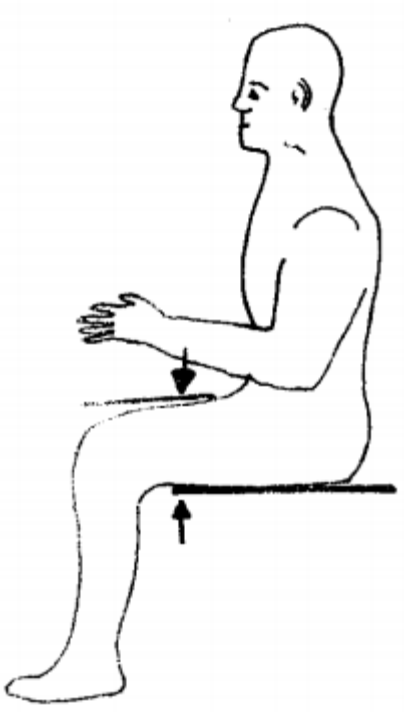
الشكل رقم (06): إرتفاع المرفق



د. ارتفاع الفخذ:thighheight: وهو عبارة عن البعد العمودي المحصـــور بين ســـطح الكرســـي وأقصـــى 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.

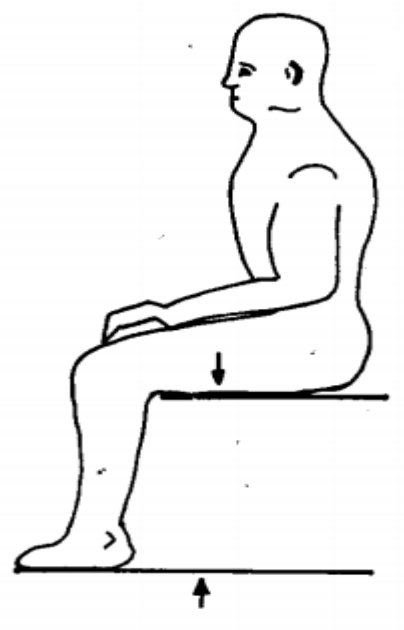


الشكل رقم (07): إرتفاع الفخذ

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

- ☑ ارتفاع الكراسي بأنواعها المختلفة .
- ☑ ارتفاع الأرائك.
- ☑ ارتفاع الأسرة.

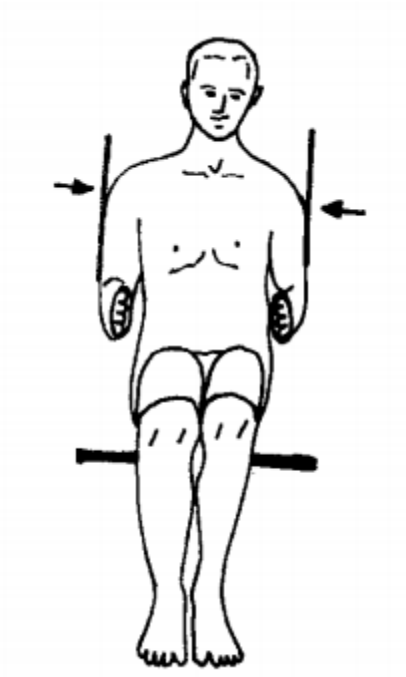
الشكل رقم (08): إرتفاع خلف الركبة



و. عرض الكتفين:shoulderbreadth: وهو عبارة عن البعد المحصـور بين أقصـى 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.

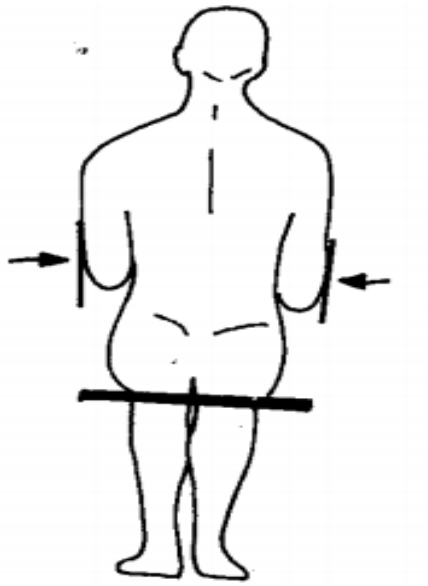
الشكل رقم (09): عرض الكتفين



ز. 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 .

الشكل رقم (10): عرض ما بين المرفقين



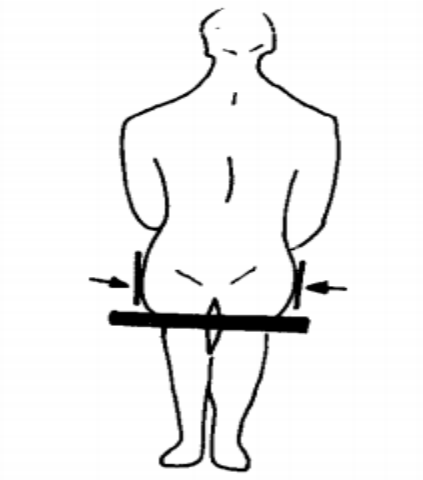
ح. **عرض الردفين:hipbreadth**: هو عبارة عن البعد الأفقي المحصـور بين أقصـى نقطتين للردفين.

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

☑ عرض الأرائك.

☑ عرض الكراسي بأنواعها المختلفة.

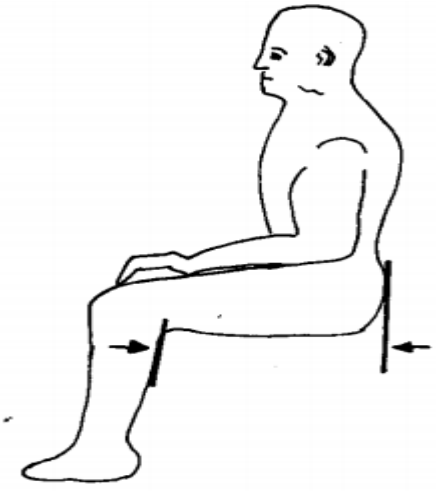
الشكل رقم (11): عرض الردفين



ط. الطول من خلف الردفين إلى خلف الركبة:poplitellength buttock: وهو عبارة عن البعد الأفقي المحصـور بين أقصـى نقطة وراء الردفين أقصـى نقطة وراء الركبة، عندما يكون المفحوص جالسـا باسـتقامة، محتفظا بالفخذين بجانب بعضـها البعض وعمودين على الساقين، وهذين الأخيرين عموديين بدورهما على القدمين، من أهم استعمالاته:

☑ تحديد سطح الكرسي.

الشكل رقم (12): الطول من خلف الردفين إلى خلف الركبة



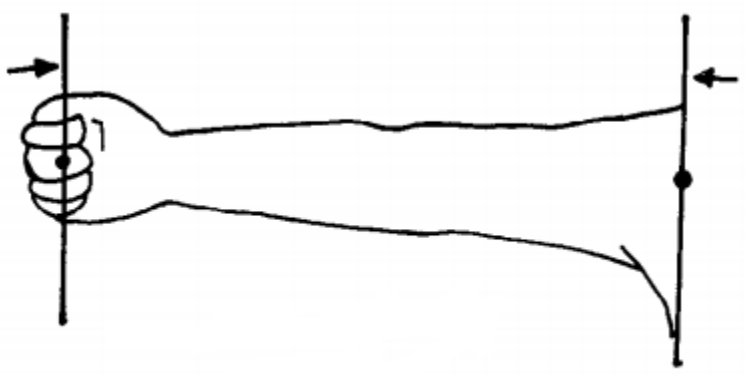
ي. وصــول الذراع: وهو عبارة عن البعد الأفقي الممتد من محور الكتف إلى أقصــى نقطة في اليد عندما تكون مغلقة، من أهم استعمالاته:

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

☑ تحديد المسك.

☑ تعيين مواضـع المتحكمات فوق سـطح العمل الأقصـى.(**حمو بوظريفة**، 1996، ص49-61)

الشكل رقم (13): وصول الذراع



5. أنواع الوضعيات:

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

تتميز الوضـعية بسـكون أجزاء الهيكل العظمي والعضـلي في هيئة معينة، وفي ربط الأجزاء الجسـمية بعضـها ببعض لتعطي للجسـم صـورة أو هيئة كلية، تدل الوضـعية التي يتخذها الجسـم على كيفية مواجهة الجسـم لمثيرات العالم الخارجي واسـتعداده للاسـتجابة، فإن الوضـعية في علاقة وطيدة بالنشـاط الذي يقوم به الفرد، إذ كثيرا ما يغير وضـعياته أثناء العمل تبعا للنشـاط الذي يقوم به الفرد، كما هو الحال بالنسـبة لمن يقود دراجة نارية أو سـيارة، يتفحص منتوجا معينا أو خليطا من المواد الكيميائية، يرفع شيئا ثقيلا أو ينقله من مكان لآخر، وعادة ما تعرف الوضـعية على أنها تنظيم لأجزاء الجسم في المكان.(**حمو بوظريفة**، 1996، ص09)

وفي تعريف آخر، إذا كانت الوضـعية تركيبة سـتاتيكية فهي تنظيم مختلف أطراف الجسـم 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 وضـعية جسـدية متخذة من طرف العامل أو مفروضـة عليه خلال سـيرورة عمله.**(Nathalie Perrault, 2002, p2)**

إن ما يفرض على العامل اتخاذ وضـعية عمل محددة هو التكنولوجيا، التصـميم المكاني للآلات خاصـة الإشـارات منها، الأبعاد الانتروبومترية للعمال وأيضـا نوع العمل المطلوب منه، وتعرف الوضـعية في هذه الحالة على أنها الوضـعية الجسـدية المتخذة خلال فترة زمنية، ولتحليلها يجب توضـيح نوعها العام، (وقوف، جلوس أو انبطاح)، درجة سـكونها 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.

1.6 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)**

- **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)**

أ. وضعية الجلوس:

عادة ما نجد وضعية الجلوس في المكاتب ومصانع التركيب الدقيق أو صناعة الأشياء الصغيرة والدقيقة، تعد وضـــعية الجلوس جد مناســـبة للأعمال التي تحتاج إلى دقة ومهارة أو تلك التي لا تتطل إصـدار حركات كثيرة أو جهود فيزيقية، كما أنها مناسـبة للأعمال التي تسـتدعي اسـتعمال كلا القدمين لتسـيير بعض الأنواع من أدوات التحكم، وعليه فإن الجلوس يسـاعد على التخلص من التعب الستاتيكي، كما أنه يسـمح للعامل بالعمل في وضـعية ثابتة للجسـم، خاصـة في المهام التي تتطلب دقة الحركة وتركيز أو تثبيت الرؤية.

❖ عيوب وضعية الجلوس:

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

ب.وضعية الوقوف:

هي الوضـعية التي توقف التحركات، توسـع الفضـاء للوصـول إلى المتحكمات، وتسـاعد 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 وضـــعية الجلوس، وبالتالي التخلص من مصـــاعب ومتاعب وضـــعية 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.

❖ **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)

ج. 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 Grand Jean, 1983, p23)**

الظروف الفيزيقية

1. مفهوم الظروف الفيزيقية:

يقصد بالظروف الفيزيقية المحيطة بالعمل: درجة الحرارة والبرودة والرطوبة والإضاءة والتهوية والضوضاء والموسيقى، وينبغي أن تكون هذه الظروف مواتية بحيث تساعد العامل على سرعة الإنتاج وتحسينه وعلى تخفيض التعب أو الملل والإرهاق وكذا تخفيض نسبة هجرة العمال لأعمالهم، ونسبة التغيب والمرض والتمارض.

كما أن إنتاجية العامل تتوقف على عدة عوامل خارجية وداخلية، فمن الداخلية (الشخصية) قدرات الفرد واستعداداته وسمات شخصيته وخبرته وغيرها، أما العوامل الخارجية فهناك عددا من الظروف الطبيعية (الفيزيقية) التي توجد في العمل الصناعي مثل التركيب الكيميائي للهواء (التهوية) والرطوبة إضافة إلى الإضاءة (توزيعها، شدتها) وكذلك الضوضاء تعتبر من أهم العوامل الفيزيقية تاثيراً في محيط العمل والتي سوف نتطرق إلى تعريفها ومدى تأثيرها (عبدالفتاح محمد دويدار، 2008، ص275.)

2. الظروف الفيزيقية:

1. الإضاءة واللون:

الإضاءة الكافية والمناسبة عامل هام لابد من توافره في بيئة العمل كشرط أساسي لإمكان العمل والإنتاج ذلك أن رؤية عناصر بيئة العمل أمر ضروري لمعالجتها على النحو الذي يرفع الكفاية الإنتاجية. فأجزاء الآلة والمواد الخام والمنتجات لا يتم التعامل معها تعاملا ناجحا إن تعذرت رؤيتها، ولنا أن نطل إلى فرد أن ينقل صفحة من كتاب على ورقة بيضاء في حالة من الظلام التام. لنرى أن كفايته الإنتاجية في هذه الحالة تكاد تنعدم. ذلك أن الرؤية عنصر أساسي من عناصر الإدراك اللازم للتعامل الكفء مع البيئة الخارجية. وطالما أننا نشترط للعمل درجة معينة من الإبصار حتى يعين الفرد فيه، فلابد من تحقيق قدر معين من الإضاءة في بيئة العمل لجعل الإنتاج يتم ويسير بكفاية أعلى.

ولقد بينت الدراسات أن الإنتاج يزداد شدة الإضاءة فعلى سبيل المثال يوضح "لوكيش" و "موس" أن زيادة شدة الإضاءة عما كانت عليه ترفع الإنتاجية في بعض الأعمال إلى 35% ولنا أن نتوقع أن شدة الإضاءة لو زادت على حد معين فإن الإنتاج لا يرفع، بل إنها لو زادت على المعدل المناسب فربما قل الإنتاج فعلى سبيل المثال تقل كفاءة الفرد في قراءة الجريدة إن هو حاول قراءتها في الضوء الساطع للشمس. وذلك لزيادة شدة هذا الضوء عن المعدل المناسب لقراءة الجريدة.

والجدير بالذكر أن شدة الإضاءة تختلف في تأثيرها تبعاً لنوع العمل فخصائص العامل مثلا كلما كان العمل يحتاج إلى رؤية أشياء دقيقة الحجم (كقراءة الجريدة أو إصلاح ساعات) احتج إلى زيادة في شدة الإضاءة. كما أن العمال كبار السن أو ضعاف الإبصار يحتاجون إلى شدة اضاءة أعلى من الصغار أو أقوياء الأبصار.

2. الحرارة:

هناك العديد من المتغيرات التي يمكن أخذها في الاعتبار عند مناقشة موضوع الجو أو المناخ المحيط بنا، فبالإضافة إلى متغيرات الحرارة والرطوبة، هناك أيضا متغير تدفق لهواء، ومتغير الضغط الجوي، متغير تركيب الهواء، كم أن هناك متغير درجة حرارة الأشياء المحيطة بنا والتي على الرغم من أنها لاتعد ظروف جوية إلا أنها ترتبط بموضوع الجو. وتقصر أغلب المراجع العلمية عند تناولها موضوع الجو المحيط بوصفه أحد ظروف العمل مناقشتها على الحرارة والرطوبة.

ينبغي أن يعمل الإنسان في بيئة عمل توفر درجة حرارة معتدلة، سواء كان العمل عضليا أو ذهنيا فإن كفاءة الفرد تقل فيه كلما زادت درجة الحرارة أو انخفضت عن المعدل المناسب، ذلك أن درجة الحرارة غير المناسبة في مكان العمل (سواءا انخفاضا أو ارتفاعا) تسبب ضيقا لدى العامل كما تؤثر تأثيرا سيئا على النواحي الفسيولوجية للعامل مما يزيد إحساس العامل بالضيق والقلق ويقلل كفاءته في العمل.

في دراسة ل" ماكويرث" (منشورة عام 1950) تبين منها أن معدل الأخطاء في العمل كان يتزايد بزيادة درجات الحرارة المؤثرة وهي درجات الحرارة التي تأخذ في اعتبارها كلا من الحرارة والرطوبة من 79°-97° كما وجد "ببلر" في بحثه المنشور عام 1953 تأييدا لذلك في الواجبات الذهنية حيث كانت الكفاءة تتدهور من درجة الحرارة المؤثرة 76°-91° وفيم يتعلق بالبرودة فقد تبين ل"كلارك" في بحثه المنشور عام 1961 انخفاض الإنتاج بانخفاض درجات حرارة الجلد عن 55°(عبدالفتاح محمد دويدار 2008، ص275)

3. البرودة:

يصاحب البرد عادة تغيرات فسيولوجية منها انقباض الأوعية الدموية لشرايين الدم السطحية وبالتالي تقليل تدفق الدم لسطح الجلد مما يؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الجلد، استجابة حامية من جانب الجسم ليقلل من فقدان الحرارة.

وقد أرجع الباحثون الانخفاض في الأداء وخاصة في المهام النفس –حركية إلى هذا الانخفاض الفسيولوجي لدرجة حرارة جلد اليدين. فقد وجد الباحث "كلارك" أن درجة حرارة جلد اليد الحرجة أو الحاسمة critical

تقع في المدى 55-60درجة حرارة فهرنهايت، ولا يتأثر الأداء اليدوي بدرجة حرارة أعلى من درجة 60، ولكن يمكن توقع انخفاض في الأداء في حالة انخفاض درجة حرارة اليد عن درجة 55.

وبالنسبة لتأثير درجة البرودة على الأعمال العقلية العليا، فعلى الرغم من وجود دراسات قليلة حول هذا الموضوع، إلا أن الشواهد المتاحة تقترح أن هذه العمليات لا تتأثر بالبرودة بشكل واضح. (MC Cornick(1971)industiel psychology.london Teffin et j

4. التهوية:

يقرر "جيزيللي" و"براون" أن هناك من الدراسات العديدة ما يشير إلى أن الإنتاج مؤشر لجودة التهوية. ولقد بينت بحوث لجنة التهوية التابعة لولاية نيويورك أن الحرارة المرتفعة والهواء الراكد يخلان بالعمل البدني وطلب من الرجال في إحدى التجارب أن يرفعوا أثقالا حديدية وزنه خمسة أرطال عبر مسافة تبلغ قدمين ونصف قدم، وكانت تحفزهم بمكافأة تشجيعية، وأجري الاختبار في درجة حرارة بلغت 68°و75° وفي لهواء لنقي وفي الهواء الراكد، فتبين مدى تأثير سوء التهوية على الإنتاج، إذ يخفضه بنسبة تقترب من 9%، كما اتضح أيضا مدى تأثير ارتفاع درجة الحرارة عن معدلها المناسب.

وقد أسفرت بعض الدراسات على عمال المناجم عن أن معدل فترات الراحة غير المرخصة أي التي يختلسها لعمال تزيد من 10 دقائق إلى 2دقيقة في الساعة الواحدة إن ساءت التهوية أي إن كان الجو حاراً رطباً لا

يتحرك الهواء فيه، وهذا فضلاً عن تناقص الإنتاج بمقدار، وزيادة نسبة التعرض للأمراض لديهم بمقدار، والمعروف أن العمال الذين يعملون في مثل هذه الأجواء معرضون لأمراض التنفس والروماتيزم بوجه خاص.

ول يقتصر سوء التهوية على تلك الأثار فقط، بل إن سوء لتهوية البالغ قد يؤدي بحياة الفرد، وفي هذا يذكر الدكتور " أحمد عزت" راجع "من أروع لتجارب التي أجريت" –عن غير قصة– للدلالة على أثر التهوية تلط التي حدثت في مدينة "كلكتا" يوم سجن 176 جندي بريطاني في حجرة صغيرة جدا حيث كانت درجة الحرارة والرطوبة في غاية الارتفاع، وكان الهواء لا يكاد يتحرك، فما أصبح الصباح حتى لم يبق على قيد الحياة من هؤلاء السجناء إلا عدد قليل ...(الظروف الفيزيقية في العمل وانعكاساتها على الكفاية الإنتاجية). الأنترنت

5. الضوضاء:

الصوت المرتفع غير المرغوب فيه، ويكون مستمراً مثل محرك مولدة كهربائية، ونبضي على شكل دفعات متكررة الحدوث، مثل المطرقة، ومتقطع مثل صوت تفجير الصوت. وتقاس بوحدة دولية تسمى الدبسبيل.

إن الضوضاء عامل دو تأثير سيء على العامل وانتاجه ويرجع ذلك إلى سببين رئيسين هما:

كون الضوضاء عامل مزعج (يتسبب بذلك ضيقاً واستياءاً من جانب العامل).

كونها عامل مشتت للانتباه والتركيز (فتصرف بذلك انتباه العامل عن عمله وتقلل تركيزه عليه فتقل تبعاً لذلك كفاءته فيه.

التأثيرات الصحية للضوضاء:

- تشتيت الانتباه.
- فقدان السمع المؤقت أو الدائم.
- التأثير على نفسية العامل وسلوكه.
- اضطرابات النوم، ارتفاع ضغط الدم، وإمكانية تأثر القلب.

ويرتبط تأثير الضوضاء في بيئة العمل على نوع الواجبات، والأفراد. وفي المقابل يمكن للضوضاء أن تحسن الإنتاج وخاصة عندما يكون بسيط وممل. والأعمال العقلية تتأثر بالضوضاء أكثر من الأعمال الحركية.

ولخصت العديد من البحوث إلى النتائج التالية حول تأثير الضوضاء. (عويد مشعان سلطان ص146)

أثر الضوضاء على الأداء:

يتفق أغلب الباحثين أن للضوضاء أثراً على السمع، ولكنهم يختلفون فيما يتعلق بأثر الضوضاء على الأداء، فقد اتفقت نتائج العديد من الدراسات على حقيقة أن التعرض لمدد طويلة للضوضاء ولمستويات مرتفعة تؤدي إلى درجات من فقدان السمع.

ومن هذه الدراسات واحدة قام بها لابينز وكوهين ويبرسون وكانت الدراسة تتناول فقدان السمع لعدد 66من العمال الذين يديرون آلات لتحريك التربة earthmoving ، وكان مستوى الضوضاء التي تعرضوا لها

ما بين 90إلى 120 وقد أجريت اختبارات سمع للعمال قبل نوبة عملهم. وتم مقارنة نتائج العمال بعد ذلك بتقديرات فقدان السمع التي تحدث نتيجة مرور الوقت لأفراد مساويين للعمال الذين خضعوا للدراسة.

وأظهرت نتئج لدراسة لثلاث مجموعات اختلفوا في سنوات تعرضهم للضوضاء، أانه حدث إرتباط بين درجات فقدان السمع والضوضاء التي تعرض لها المفحوصين، وكان فقدان السمع أكثر وضوحاً في حالة ارتفاع التردد لمصدر الصوت ما بين 2000-4000.psychology.london. effin.J et mC (ornick(1971)industiel

6. الإشعاع RADIATION:

من المعروف أن البيكتيريات تتطلب وجود الضوء المرئي لكي تنمو وتتكاثر مستعملة الطاقة الضوئية ومحولة إياها إلى طاقة كيميائية عن طريق عملية التمثيل الضوئي، وتتميز هذه البيكتيريات بوجود مواد ملونة تشبه الكلورفيل النباتي تعمل كمادة وسيطة هذه التفاعلات.

ومن المعروف أيضا أن بعض الإشعاعات مثل الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet والأشعة السينية X rays- تحدث تأثيراً ضارً بالبكتيريات عموما فقد أجريت دراسات عديدة ومتشبعة للتحقق من الطرق التي يمكن هذه الإشعاعات أن تقتل بها الخلايا البكتيرية توطئة للتعرف على الطرق التي من شأنها اتقاء التأثير الضار لهذه الإشعاعات وغيرها من الكائنات الأخرى الأكثر رقيا بما فيها الإنسان ولاسيما إذا ما علمنا أن

درجة التشابه في سلوك وحساسية البكتيرية والخلايا الحيوانية للإشعاعات المختلفة قد تسمح بتطبيق النتائج المتحصل عليها عند دراسة التأثيرات على مستوى الخلية الواحدة.

Georghttp://www.acofps.com/vb/showthread.php

قائمة المراجع:

أولا : المراجع العربية:

1. أحمد نايل الغرير و أديب عبد الله النواسبة (2006) الوسائل المساعدة و الأجهزة التعويضية للأشخاص المعاقين , دار الشروق للنشر و التوزيع , الأردن .

2. إحسان محمد حسن (1994) : **الأسس العلمية لمناهج البحث العلمي** ، ط 2 ، لبنان ، دار الطليعة.

3. بدر الدين كمال عبده (2000) ، **رعاية المعوقين سمعيا وحركيا** ، المكتب الجامعي الحديث ، الإسكندرية، مصر.

4. بنور معمر (2014) : **دراسة علاقة الاختبارات البدنية بالقياسات الجسمية عند رياضي العاب** القوى الشباب اختصاص جري المسافات،أطروحة دكتوراه،جامعة الجزائر 3 ، معهد التربية البدنية والرياضية ، تخصص العلوم البيو طبية الرياضية،الجزائر

5. بوحفص مباركي (2004) : **العمل البشري**،ط2 دار الغرب للنشر والتوزيع ، الجزائر.

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

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

8. رشا شكر ،2013، **تطوير واقع التصميم المعماري لذوي الإعاقة الحركية في الأبنية التعليمية** ، رسالة ماجستير غير منشورة بكلية الهندسة و التصميم المعماري ، جامعة حلب.

9. ريمة خاوي (2017) مقاربة الارغونوميا التصميمية في تفسير حوادث العمل ،رسالة ماجستير غير منشورة بقسم علم النفس وعلوم التربية والارطوفونيا، جامعة المسيلة

10. سعيد حسين العزة (2008) : **التربية الخاصة** ، الدار العلمية الدولية للنشر والتوزيع ،عمان ، الأردن،.

11. سعيد حسين العزه (2000) : **الإعاقة الحركية و الحسية** ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن،

12. سليمان السيد عبد الرحمان (2001)، **سيكولوجية ذوي الحاجات – أساليب التعرف والتشخيص** ، ج2 ، مكتبة زهراء الشرق، ط1

13. شحاته محمد إبراهيم وبريقع (1995) : **دليل القياسات الجسمية واختبارات الأداء الحركي**، الإسكندرية، منشاة المعارف.

14. عبد الهادي ،هالة سامي (1999) " العمارة الداخلية للمبنى الرئيسي بالنوادي الاجتماعية "، (رسالة ماجستير غير منشورة)،كلية الفنون الجميلة ،جامعة حلوان

15. مباركي بوحفص (2004) : **العمل البشري**، ط2، الجزائر، دار الغرب للنشر والتوزيع

16. محمد شحاتة ربيع (2006) : **أصول علم النفس الصناعي**، ط2، دار غريب، القاهرة

17. محمد شفيق (1985) : **البحث العلمي، الخطوات المنهجية لإعداد البحوث الاجتماعية**، المكتب الجامعي الحديث، ط1، القاهرة، مصر.

18. محمد مسلم (2007) : **مدخل إلى علم النفس العمل** ، ط1، قرطبة للنشر والتوزيع ، الجزائر.

19. محمد نصر الدين رضوان (1997) : **المرجع في القياسات الجسمية** ، دار الفكر العربي، القاهرة.

المراجع باللغة الاجنبية:

21-Ching Francis , " Interior design Illustrated" , Van Nostrand Reinhold Company , .22 N.Y, 1987.
22-Krier, Rob, " Elements Of Architecture , Interiors and the Typology Of Interior - Spaces" , Mc Graw Hill Book Company , 1988 . -Por
23-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.

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

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

26- Hugues MONOD & amp ; Bronislaw KAPITANIAK1999- Ergonomie- Edition Masson.

المواقع الالكترونية:

http://www.preventica.com/docs/self-07-06.

http://www.prevention-ergonomics.com/ar

http://www.acofps.com/vb/showthread.php

WWW.hrdscussion.com/hr28761htm