جامعة أم البواقي

كلية العلوم الإجتماعية و الإنسانية

قسم العلوم الإجتماعية

مطبوعة بيداغوجية بعنوان :

الأرغونوميا التصميمية

شعبة :علم النفس تخصص: علم النفس العمل والتنظيم وتسيير الموارد البشرية.

موجهة لطلبة مستوى : السنة أولى ماستر

السداسي الأول

من إعداد الأستاذ : د/ كربوش هشام أستاذ محاضر -أ- بقسم العلوم الإجتماعية

السنة الدراسية 2022-2023

جامعة أم البواقي

كلية العلوم الإجتماعية و الإنسانية

قسم العلوم الإجتماعية

مطبوعة بيداغوجية بعنوان :

الأرغونوميا التصميمية

شعبة :علم النفس تخصص: علم النفس العمل والتنظيم وتسيير الموارد البشرية.

موجهة لطلبة مستوى : السنة أولى ماستر

السداسي الأول

من إعداد الأستاد : د/ كربوش هشام أستاذ محاضر -أ- بقسم العلوم الإجتماعية

السنة الدراسية 2022-2023

جدول المحتويات

النشأة و التطور.: 6

المفهوم : 7

مراحل تطور الأرغونوميا: 10

أ-حسب التاريخ الزمني: 10

حسب مراحل أو طرق البحث الأرغونومي : 12

أنواع الأرغونوميا : 15

حسب الأهداف : 15

حسب مجالات التدخل : 16

حسب طبيعة و جنس المعني لاتدخل (ارغونوميا الافراد) : 17

تيارات الأرغونوميا: 31

التيار الأول : 31

التيار الثاني: 31

آفاق التطور: 31

تصميم العمل نسق إنسان، آلة.: 32

تصميم النسق: 35

الجانب الانساني لتصميم النسق: 36

تصميم التداخل بين الانسان والآلة: 36

العمل الإنساني من خلال النظم أو الأنساق: 37

أجهزة العرض وأدوات التحكم : 38

. أجهزة العرض و أدوات التحكم: 38

أساسيات التفاعل بين الالة و المشغل : 38

التصميم الارغونومي لنسق إنسان ألة : 38

تفاعل الإنسان والمنتج في تصميم النسق : 38

التقييم Evaluation : 39

القيمة المطلقة Absolute Value: 40

القيمة الفردية Subjective Value: 41

القيمة الجماعية Collective Value: 41

عناصر تحديد القيمة: 41

ظروف وبيئة التقييم: 42

توقيت التقييم Analysis Timing: 42

تحليل القيمة Value Analysis: 43
تحليل وظائف المنتج: 45
الأنتربومترية(قياس أبعاد الجسد للإنسان، الظروف الفيزيقية) 48
الدراسات الأنثروبومترية : 48
الظروف الفيزيقية: 48
التدخل الأرغونومي : 62
خطوات التدخل الأرغونومي : 62
دور الأحصائي الارغونومي : 62
طريقة الأرغونوميا في حل مشاكل العمل: 64
دور المختص الأرغونومي : 65
العبء الفيزيولوجي: 67
التعامل مع العبئ الجسمي في العمل : 68
القدرة البدنية 70
النمذجة الميكانيكية الحيوية : 71
سيكولوجية الحوادث: 72
تصنيف الحوادث: 73
النظريات التي تفسر الحوادث: 74
مفهوم عبء العمل الذهني: 76
تعريف العبئ الذهني في العمل : 77
عواقب الحمل الذهني في العمل : 78
- الإصابات الجسدية : 78
- الهجمات النفسية: 79
اضطرابات سلوكية : 79
نماذج قياس الحمل الذهني في العمل: 79
استعمالات الأرغونوميا : **تطبيقاتها:** 80
أهداف الارغونوميا 81
عرض بعض نماذج استخدام الأرغونوميا في العالم: 83
FICHE RÉCAPITULATIVE D'ÉVALUATION 96

أهداف التعليم:

أن يفهم الطالب الخطوات العلمية لتحقيق مبدأ تكييف الآلات والتجهيزات مع الأفراد الذين يستعملونها .

ويستغل هذه المبادس للتعرف على واقع العمل و الاليات التي تسمح بدراسته للوصول إلى أعلى نسبة أمان و فعالية مهنية على جميع المستويات ، الجسمية و العقلية و النفسية .

كما يتمكن الطالب من التميز بتقنيات البحث الأرغونومي الخاصة و أدوات الدراسة الأرغونومية باعتبارها فرع أساسي و تقني في علم النفس العمل .

النشأة و التطور.:

سمع العالم لأول مرة باسم الارجونومكيس يستخدم رسميا فى يوم الثانى عشر من يوليو عندما اطلقه البروفيسور ميوريل Prof. Hugh Murrell وذلك فى اجتماع الادميرالية البريطانيةوتم قبول الاسم رسميا ليستخدم فى المجالات الاكاديمية والمحافل العلمية بدءا من عام 1950.

ولكن اصل الاسم الذى اشتق من كلمتى Ergon بمعنى عمل و Nomos بمعنى قونين طبيعية للعمل يرجع الى العالم البولندى Wojciech Jagtrzebowski الذى استخدم المصطلح لأول مرة بما يعنى وجود قانون يحكم عمل وأداء العمال عام 1859.

وكان الشكل الرسمى لتنظيمات الارجونوميكس فى العالم هو ظهور جمعية الارجونومكيس البريطانية التى تكونت عام 1952 من اعضاء من العديد من التخصصات شملت علم النفس وعلم وظائف الاعضاء وعلم الاحياء وغيرهم. كما ضمت الجمعية لدى انشاءها عددا من المصممين الذين اكتشفوا اهمية الارجونوميكس فى مجال عملهم منذ الوهلة الأولى.

اما فى الولايات المتحدة فإن جمعية العوامل البشرية الامريكية USA Human Factors Society قد تأسست عام 1957 لكن علم هندسة العوامل البشرية الذى استخدم بديلا عن الارجونوميكس فى امريكا قد تميز بالاستخدامات والتطبيقات العسكرية كما طور العلماء الامريكيون منذ بدء معرفتهم بالارجونوميكس مفهوم دور الانسان كوحدة من نظام معقد .

ركزت الطبعة الثالثة من موسوعة منظمة العمل الدولية، التي نشرت في عام 1983 باللغة الإنجليزية ، على الأرغونوميا في مقال من أربع صفحات. ومنذ ذلك التاريخ، حدثت تغيرات عميقة في الاعتراف بالصلات الوثيقة التي توجد بين السلامة والصحة، فالعالم اليوم لا يقبل بسهولة القطيعة بين "الطب" و "النظافة" و "السلامة" و "الوقاية".

وعلى مدى العقد الماضي، بذلت جهود كبيرة في جميع الصناعات و النشاط الإقتصادي تقريبا لتحسين الإنتاجية والجودة؛ كان لهذه العملية آثار عملية كبيرة ،أظهرت بوضوح أن الإنتاجية والجودة ترتبطان مباشرة

بظروف العمل، كمثال ، فتكلفة التغيب عن المرض، وهو مؤشر اقتصادي مباشر للإنتاجية، تعتمد اعتمادا كبيرا على ظروف العمل. خاصة حين أثبث تأثيرها (ظروف العمل) في رفع تكلفة التغيب عن العمل و التعرض الأمراض المهنية ، التي اعتبرت كمؤشرات مباشرة مؤثرة على النوعية والإنتاجية . و بالتالي فمن الضروري الإهتمام بظروف العمل لتنقيص حدة هذه المؤشرات .

و رغم أن لهذا الميدان أعمال تمتد في التاريخ القديم و حتى قبل العصور الوسطى إلا أن المؤشرات الحقيقية لميلاده ظهرت خلال الحرب العالمية الثانية من خلال حركة تدعى الهندسة للإنسان ، والتي ترمي إلى إدماج المعارف والاكتشافات التي طورتها الفيزيولوجيا، وعلم النفس التجريبي في تصميم الأدوات والأجهزة التقنية، حيث بدا الحديث عن تكييف الآلة للإنسان.

وأول جمعية للفيزيولوجيين، وعلماء النفس والمهندسين الذين وجهوا الأبحاث في هذا الاتجاه وهي "جمعية البحث الأرغونومي" التي نشأت في انجلترا سنة 1949، والذي يعتبر تاريخ ميلاد الأرغونوميا.

ثم تأسس الاتحاد العالمي للأرغونوميا (I.E.A) سنة 1961 Internationl Ergonomics Associotio، وكذلك تأسست جمعية الأرغونوميا (S.E.L.F) La society d'ergonomie de langue Francis،(Senders, MC.comick,1987,p 109).

المفهوم :

إن كلمة أرغونوميا ergonomic كلمة يونانية مشتقة من الكلمات اللاتينية «ergon»والتي تعني العمل، و ,«nomos»تعني القانون الطبيعي آو القواعد. و هي قواعد العمل أو قانون العمل واستعملت لأول مرة في المؤسسات عام 1949 م (Clande,J.,1980,p122).

فالأرغونوميا تعني الدراسة العلمية للعلاقة بين الإنسان والآلة، ووسائل العمل ومحيط العمل، وذلك بهدف تحقيق كلا من امن العاملين، وزيادة الإنتاج (رابح،2006، ص.ص.91-92).

كما تعرف بأنها علم تطوير العمل للإنسان ، فهي تقوم على إيجاد الظروف الملائمة التي تساعد وتحمي العامل أثناء تأديته للعمل . (Dr.Michel. Valentin ,p1978)

كما عرفتها الجمعية الدولية I.E.A سنة 2003 على أنها: "علم يتعلق بفهم التفاعل بين البشر والمكونات الأخرى في نظام حياتهم، وانه هو المهنة التي تطبق النظريات العلمية والمبادئ والبيانات والأساليب المناسبة في تصميم ما يمكن أن يحقق للناس حياة مريحة آمنة، وأداء أفضل لمهام حياتهم الشخصية والعملية" (عبد العالي،2008، ص.8).

و عليه فالأرغونوميا علم العمل كما تعرف ،حيث تضم العديد من التخصصات منها علم النفس ،علم الاجتماع ، الطب ، وغيرها ، والتي تتحد من اجل تكوين معرفة علمية حول الإنسان في العمل ، وتهدف إلى إيجاد ذلك التناغم بين محيط العمل والعامل بشرط أن يكون لهذا التناغم آثار على كل من العامل من خلال : بلوغه لمستوى معين من الرضا داخل العمل ، الحصول على الراحة و الصحة ،تحقيق الفعالية في تأدية المهام، وعلى مؤسسته من خلال : القضاء على الحوادث ، وتحسين المردود الإنتاجي كما يمكن التطرق للأرغونوميا من خلال تعريف : De Montemolin على أن الأرغونوميا تكنولوجيا الاتصالات في نسق إنسان–آلة ، حيث أن النسق هنا يتضمن أيضا محيط العمل مما يجعل بالضرورة الأرغونوميا مجالات متعدد التخصصات ، فهي تعتني بكل من الجوانب النفسية والفيزيولوجية، والاجتماعية، والتقنية، وكل ما يتعلق بها من المعارف.

تعريف القاموس القانوني: Legal dictionary يعرف الأرغونوميا على أنها علم هندسي يتعلق بالملائمة الفيزيائية والنفسية بين الآلات والبشر الذين يتعاملون معها ويستخدمونها ، أن على الأرجونوميست (أرجونوميكس) أن يقيم هذه التفاعلات وان يحاول تحسين أدائها، وان يقلل من الإجهاد وعدم الراحة .) Donielou, F.,Béguin, 2004,p85)

قاموس التصميم والهندسة :Dictionr& Design Engiteering : يعرف الأرغونوميا هي الجانب التطبيقي من تصميم المعدات وتصميم مكان العمل ، يتم بغرض تعظيم الإنتاجية بتقليل إجهاد المشغل وتحسين راحته، وتسمى أيضا التكنولوجيا الحيوية ، كما تسمى بهندسة الإنسان (الهندسة البشرية). (Faverge,J–M.,Leplat,1958,p252)

والارغونوميا تعني دراسة علمية للفرد داخل بيئة عمله من حيث الظروف (أصوات ، ضوضاء،إنارة ،

حرارة ، تهوية...) ، وأدوات ، وآلات وحتى أساليب العمل.

"كما تعرف على أنها احد عوامل التصميم التي تم استخدامها في تصميم أماكن العمل ، ينتج عنها ملائمة عالية وتوافق يربح العامل، ويزيد الإنتاجية، والراحة والأمان" (رابح،2006، ص96).

فالارغونوميا هي دراسة التفاعل بين الإنسان والعامل خاصة فيما يتعلق بتصميم الآلات والأدوات لتلاءم جسم الإنسان، ولتكفل أدائه لعمله بأقل جهد، ولتوفر له قدر كبير من الراحة والأمن في الاستخدام، وتعرف الارغونوميا أيضا بأنها علم توفيق المنتجات والعمليات وملاءمتها بصفات وخصائص البشر، وقدراتهم بغرض تحسين حياتهم وتعظيم الإنتاجية.(Laville. A ,2004, p122)

تعريف المجلس التنفيذي لرابطة الأرغونوميا IEA: " يعرفها على أنها نطاق من العلم يتعلق بفهم التفاعل بين البشر والمكونات الأخرى في نظام حياتهم" عوامل الإنسان :

تعريف موسوعة كوميتون Compton Enecyelopedia: "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 هندسة الإنسان، وهذا بهدف تقليل الجهد، وزيادة في أمان العامل خلال تأديته لعمله" (http//www.preventica.com :docs :self-0706-pof).

تعريف مورل 1949 Murrel: هو محاولة دراسة وتحليل العمل بغية تكييفه مع الإنسان وقدراته ومهارته "تكييف العمل للإنسان".

تعريف ويسنير 1988 Wisner: " عرفها على أنها مجموعة المعارف العلمية المتعلقة بالإنسان والتي تعد ضرورة لنتصور وسائل العمل والآلات" (http//j comjeune.com/article-métier/ergonome).

ويقصد بها كذلك هندسة الإنسان و محيطه ،حيث يشترك فيه علماء النفس والمهندسون، في تصميم الآلات والأدوات والمعدات الصناعية، وتهيئة الظروف الفيزيقية المحيطة بالعمل، بحيث تتلاءم مع قدرات الإنسان في الإحساس والإدراك ، وبحيث تتفق مع قدراته النفسية والحركية ، ومع قدراته على التعلم

ومع أبعاد جسمه ، بحيث تحقق له الراحة والأمن والرضا عن العمل.و يمكن لهم خاصة في الأرغونوميا المعرفية حتى اعتبار العمليات العقلية للإنسان جزءا من أدوات إنجاز العمل و بالتالي تخضع هي كذلك للتحليل و الدراسة وتظهر نتائجها في تحليل الخطأ الإنساني في اتخاذ القرار ، و إعداد و تعديل برامج التدريب.

من خلال هذا المدخل يمكننا التمييز الأرغونوميا عن الطب المهني، الذي يقتصر عادة على تحديد مسببات الأمراض المهنية وتحديد الشروط التي تحد قدر الإمكان من احتمال حدوث الأمراض (الأمن و الوقاية). باستخدام مبادئ بيئة العمل، في ضوء الدراسات الطبية والعلمية ,

تتكفل الأرغونوميا التقليدية بمهمة تحديد الطرق التي من خلالها نضع تصور عقلاني لوسائل العمل الجيد وتنظيمه. وبالتالي يمكن القول إن الأرغونوميا تجعل التصحيحات على أساس الدراسات العلمية، و بما أن الطب المهني ليس نهجا متعدد التخصصات، فإن الممارس ينتهي بمفرده عندما يتعلق الأمر بتنفيذ هذه التوصيات.في حين يبدأ دور الأرغونومي قبل ذلك بكثير و يستمر أبعد منه .

لن نتمكن من فهم الأرغونوميا و استغلالها في حياتنا اليومية و أهميتها في حمايتنا و تطورنا إلا من خلال التعرف على مختل المراحل التي مرت بها كمجال دراسة ، و الميادين التي تهتم بها .

مراحل تطور الأرغونوميا:

أ- حسب التاريخ الزمني:

يمكن إيجاز المراحل التاريخية للتطور الأرغونومي في أربعة محطات وهي :

- **المرحلة الأولى :**

مرحلة ما قبل الحرب العالمية الثانية، بدايتها مفتوحة وغير محددة، أما نهايتها محددة مع نهاية الحرب، كانت الدراسات الأرغونومية في هذه المرحلة ضعيفة، حيث كانت الدراسات جزئية وغير مضبوطة ولا ممنهجة، ولكنها ساهمت كبير في تكوين أساس متين للأرغونوميا، من خلال مساهمات كل من تايلور وفرانك جلبرت وزوجته ليليان حيث قاما بإجراء عدة دراسات من أهمها تصميم سقاتية ميكانيكية للبناء، تصعد

وتنزل بسهولة، وذات اتساع يكفي لحمل عاملين ووسائل العمل ، وهذا بهدف الإسراع في العمل والقضاء على الوضعيات المتعبة للبنائين.(wisher ,1995,p.320)

و في سنة 1929مكان ميلاد المعهد الوطني لعلم النفس الصناعي البريطاني، وتم جمع شمل الباحثين في مجال علم النفس الصناعي آنذاك، واهم الموضوعات التي درستها الأرغونوميا في هذه المرحلة هي كل من الأنتروبومترية، ودراسة ظروف العمل الفيزيقية، وطرق العمل مع احتساب الوقت والجهد المستغرق، وأجهزت العرض وأدوات التحكم. (رابح،2006، ص.99)

- **المرحلة الثانية :**

وهي مرحلة الحرب العالمية الثانية، حيث أن المؤرخون اتفقوا على أن الحرب كانت بمثابة القوة الدافعة للأرغونوميا وذلك لان متطلبات الحرب والظروف التي خلقتها كانت من أهم الدوافع التي جعلت الباحثين يغوصون في دراسة وتحليل الحوادث الحربية والخسائر الكبيرة التي سجلت في الأرواح والمعدات.

ومن خلال النتائج التي تم التوصل إليها في عدم تلاءم قدرات الإنسان العقلية والجسدية مع ما تحتاجه الآلات من طاقات، فقد أصبح للأرغونوميا مكانة هامة وقيمة علمية كبيرة.(رابح،2006، ص.100).

- **المرحلة الثالثة:**

وهي المرحلة ما بعد الحرب العالمية الثانية إلى غاية نهاية ستينات القرن 20، حيث انه في هذه المرحلة لم يبق مجال الأرغونوميا ضيقا ومحصورا في الجانب العسكري فقط، بل شمل حتى الصناعة خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، وذلك بهدف النهوض بالصناعة والخروج من دائرة الدمار والمشاكل التي خلقتها الحرب العالمية الثانية إلى تحقيق الأمن والراحة والفعالية في مجال الصناعة.

وتجدر الإشارة إلى أن مصطلح الأرغونوميا ظهر لأول مرة في 07 ديسمبر 1949 خلال الاجتماع الذي ضم فريقا من الباحثين في انجلترا، ويقال بان الأستاذ ميورال هو أول من اقترح هذا المصطلح، وفي 16فيفري 1950 تمت الموافقة على اعتماد هذا المصطلح من اجل جمع النشاطات التي

كان الباحثون يقومون بها بهدف إيجاد تكييف امثل للعمل مع العامل . (رابح،2006، ص.100).

➢ **المرحلة الرابعة :**

تعرف بمرحلة الشمولية والعالمية، حيث انطلقت هذه المرحلة من السبعينات القرن 20 إلى يومنا هذا، وقد تميزت بخاصيتين هما:

1. **الشمولية** : الأرغونوميا لم تبق محصورة في الجانب الصناعي فقط بل اتسعت وشملت مختلف ميادين ومجالات الحياة من تجارة ، وتعليم، وفلاحة، وصحة وبيت...

2. **العالمية** : حيث أن الأرغونوميا : انتقلت من الولايات المتحدة وأوروبا إلى الدول النامية عن طريق التبادل الثقافي، التعاون العلمي، نقل التكنولوجيا.....، وعلى الرغم من نقص التجهيزات والإمكانيات المخبرية والميدانية فقد استطاع الكثير من الأرغونوميا في الدول النامية من انجاز دراسات وأبحاث جد هامة حيث كان لها الفضل الكبير في تطور البحث الأرغونومي وتوسيع نطاقه، وعن فعالية هذه الدراسات يقول وزنر "تحتاج هذه الدراسات إلى مقدار كبير من المعرفة العلمية، كما أنها مهمة بالنسبة لتحسين صحة الأفراد وزيادة الإنتاج". والى جانب هذا كان لتلك الدراسات دورا هاما في حل الكثير من المشاكل التي تعاني منها مختلف قطاعات العمل . (رابح،2006، ص.101).

حسب مراحل أو طرق البحث الأرغونومي :

مر البحث الأرغونومي بثلاث مراحل أساسية يمكن تلخيصها فيما يلي :

المرحلة الأولى :تعرف بالأرغونوميا الكلاسيكية :

و قد سميت بالنظرة العلائقية التي تهتم بالعلاقة بين الإنسان والآلة، حيث أنها تركز على وسائل العرض وأدوات التحكم والمراقبة في الآلة وسهولة الاتصال والتفاعل مع الإنسان.

ومن أهم إسهامات النظرية الكلاسيكية تلك المتعلقة بأجهزة القياس وأزرار المراقبة وترتيب ألواح العرض، وقد تعدى اهتمام الكلاسيكية من مجرد وظائف المدخلات والمخرجات إلى التصميم الشامل لمجال

العمل آخذة في الحسبان ترتيب الأجهزة وتصميم المقاعد والطاولات والمناضد والآلات، والى حد ما خصوصية المحيط الفيزيقي المناسب للعمل.

توجه البحث الأرغونومي الكلاسيكي إلى التطبيقات العسكرية كأجهزة مراقبة الطائرات وتوجيه الصواريخ والتصميمات الداخلية للغواصات ثم تغيرت توجهات النظرية الكلاسيكية فيما بعد إلى التطبيق المدني كتصميم الآلات الصناعية. الأثاث المكتبي والتعليمي كلوحات الكتابة في القسم (سبورات بالقلم الجاف) والأثاث المنزلي كالعجانات الآلية والتلفزيون رغم النوعية العالية للبحوث العلمية والطابع الأكاديمي، الذي ميز النظرية الكلاسيكية الصناعية الميدانية فان العيب الكلاسيكي الذي مس البحث المخبري فان تعميم النتائج أصبح صعبا في الحالات المعقدة، ويبقى الباحث في وضعية نصح وإرشاد عام، وهذا راجع إلى عدم توقع النتائج. (رابح،2006، ص.ص.101-102).

المرحلة الثانية : أرغونوميا الأنساق :

ظهر هذا الاتجاه خلال الحرب الباردة من خمسينيات القرن 20 في الولايات المتحدة الأمريكية كرد فعل على الاستياء من النظرية الكلاسيكية للأرغونوميا.

حيث أن هذه النظرة مفادها أن الأفراد والآلات التي يسيرونها يشكلان في حقيقة الأمر نسقا واحدا. وذلك لان مكونات الآلات تؤثر على أداء الفرد والعكس صحيح، وعليه أصبح من الضروري تطوير وتنمية قدرات وإمكانيات الإنسان والآلة معا بالتوازي على أنهما يعملان في النهاية من اجل تحقيق هدف واحد.

فأرغونوميا الإنسان تهتم بالنسق ابتداء من المرحلة الأولى للتصميم، مرورا بتحديد الأهداف والمهام التي بدورها تحقق الأهداف النهائية لأي نسق ثم توزيع مهام هذا النسق بين الأفراد والآلات، ومن المهام التي تركز عليها تحليل المهام ووصف العمل. (رابح،2006، ص.ص.102-103).

المرحلة الثالثة أرغونوميا الخطأ:

جاءت هذه المرحلة كبديل لأرغونوميا الإنسان، فهي تتبنى دراسة وتغيير الخطأ البشري في نسق إنسان آلة، وحسب هذا المنظور فان أسباب العطب يمكن تتبعها وإيجادها في إحدى مراحل تطوير النسق

من طرف الإنسان ، فقد تمكن هذه الأسباب في مراحل التصميم او في مراحل التركيب او في مراحل الصيانة. وهناك نظريتين متكاملتين لأرغونوميا الخطأ هي :

النظرية الأولى: تدعى بنظرية انعدام الخلل، حيث تفترض أن الخطأ البشري يتبع أساسا عن نقص في التحفيز وبالتالي يمكن الحل فيما يسمى ببرنامج الخلل الصفري التي تتمثل في حملات تحفيزية أو دعائية للأمن والوقاية موجهة للعاملين قصد رفع مستوى الأداء.

النظرية الثانية: تسمى ببنك معطيات الخطأ حيث جاءت هذه النظرية كتكملة لمتطلبات النظرية الأولى والتي تفترض بان الخطأ البشري لا يمكن تفاديه، وبالتالي فان حل المشاكل المترتبة عن هذا الخطأ البشري تمكن من تحسين طرق وإشكال تصميم الإنسان إلى أقصى درجة ممكنة من الأمن والسلامة والفعالية، مما يقلل الخلل والخطأ ويحسن الأداء (رابح،2006، ص.104).

المرحلة الرابعة :الأرغونوميا الحديثة :

تتميز هذه المرحلة باتجاهات أكثر تفتحا على الميادين الأخرى حيث انطلقت هذه المرحلة من السبعينات القرن 20 إلى يومنا هذا، وقد تميزت بخاصيتين هما:

الشمولية :

الأرغونوميا لم تبق محصورة في الجانب الصناعي فقط بل اتسعت وشملت مختلف ميادين ومجالات الحياة من تجارة ، وتعليم، وفلاحة، وصحة وبيت...

العالمية :

حيث أن الأرغونوميا : انتقلت من الولايات المتحدة وأوروبا إلى الدول النامية عن طريق التبادل الثقافي، التعاون العلمي، نقل التكنولوجيا.....، وعلى الرغم من نقص التجهيزات والإمكانيات المخبرية والميدانية فقد استطاع الكثير من الأرغونوميا في الدول النامية من انجاز دراسات وأبحاث جد هامة حيث كان لها الفضل الكبير في تطور البحث الأرغونومي وتوسيع نطاقه، وعن فعالية هذه الدراسات يقول وزنر "تحتاج هذه الدراسات إلى مقدار كبير من المعرفة العلمية، كما أنها مهمة بالنسبة لتحسين صحة الأفراد وزيادة الإنتاج".

والى جانب هذا كان لتلك الدراسات دورا هاما في حل الكثير من المشاكل التي تعاني منها مختلف قطاعات العمل . (رابح،2006، ص.101).

كما توسعت على عنصر الإنسان ، فبعد أن كان يدرس من أجل استخلاص خصائصه و مميزاته حتى يتمكن الأرغونوميون من العمل على هذه الأسس ،أصبحت كل قدراته خاضعة هي نفسها للتطوير و التعديل ، مما جر الأرغونوميا إلى تصميم برامج التكوين و التدريب و ما يعرف بتطوير القدرات الخاصة بالأفراد ، و هو الميدان الأقرب إلى اطلاق إسم الهندسة الإنسانية أو البشرية عليه.

أنواع الأرغونوميا :

هناك أنواع للأرغونوميا تختلف باختلاف الأهداف ، أي حسب مجالات التدخل الأرغونومي ، إلا أن هذه الأنواع تتداخل فيما بينها وتصنف الأنواع كالتالي :

حسب الأهداف :

أ- أرغونوميا التصميم أوالتصور :

موضوع البحث فيما يهدف إلى المساهمة في تطوير العامل في وسط فيزيقي مكيف مع المهمة حتى يتماشى مع المعايير الفيزيولوجية والنفسية، ومن جهة أخرى فإنها تعمل على وضع الأدوات والوسائل تحت تصرف العامل مما يسمح بالتفاعل بين الفرد والآلة في نفس الوقت، فهي تصميم طرق العمل والوسائل والظروف الفيزيقية حسب الفائدة وبطريقة جيدة ملائمة وبطريقة علمية.

ب- الأرغونوميا التوقعية prospective: تعتمد على تطبيق التوصيات المريحة التي تأخذ في الاعتبار أيضا الربحية (لوريغ،1992 Laurig). ويمكن تعريف القواعد الأساسية لهذه المقاربة من خلال الخبرة العملية ،التي ثم تدعيمها بنتائج البحوث في مجال الصحة المهنية والأرغونوميا . ولذلك تقترح الأرغونوميا المحتملة لاستكشاف سبل جديدة لإدارة العمل، من أجل منع التعب واستنفاد العمال وتعزيز الإنتاجية البشرية. ويشمل هذا النهج الشامل لبيئة العمل المرتقبة تصميم مناصب العمل والمعدات ، فضلا عن ظروف العمل التي تتسم بالأهمية المتزايدة لمعالجة المعلومات والتغييرات في تنظيم العمل. هذا ما يجعل من الأرغونوميا مقاربة متعددة التخصصات تضم باحثين وممارسين من مجموعة واسعة من المجالات

ولكن متحدين لأجل هدف واحد . إن الأرغونوميا المرتقبة هي أحد عناصر الفهم الحديث للسلامة والصحة المهنيتين (اليونسكو، 1992).

ج – أرغونوميا التصحيح :

تهدف إلى تصحيح الخلل الموجود في العمل، ومعالجة وضعيات معقدة جدا، من اجل تطوير الوسائل والتقنيات ، أو تطوير قدرات ومهارات، أو ابتكار طرق أحسن للعمل قصد تحسين الموجود.

تسمى أيضا بنسق التصحيح في العمل سواء في الظروف الفيزيقية (إنارة، حرارة، برودة، ضوضاء،...)، طرق العمل الملائمة مع قدرات العامل، ووسائل العمل (حسب طبيعة العمل أو النشاط) ،وهذا كله بهدف تحسين أداء العامل وزيادة الإنتاج سواء اقتصادي أو معرفي.

حسب مجالات التدخل :

أ- الأرغونوميا التنظيمية :

تهتم بشكل كبير بعقلنة الأنساق الاجتماعية والتقنية، وذلك من خلال الاهتمام بالبنية التنظيمية ، وقواعد العمل ، ومختلف الإجراءات كما تهتم بالاتصال وتسيير الموارد البشرية ، وتصميم مختلف الأشكال الجديدة للعمل، في إطار تفاعل هذه العوامل.

كما تهتم بتنظيم الورشة أي البعد بين الآلات المختلفة حتى يتمكن العامل من انجاز عمله بطريقة سهلة وكذلك إعادة الصيانة وتوزيع الآلات من حيث المساحة والإدارة.

ب-الأرغونوميا الذهنية (المعرفية):

" ترتبط بالوظائف العقلية (الفكرية) ، فهي تعتبر الإنسان وحدة يتم معالجتها ضمن مجموعة من المعطيات، كما تهتم بمختلف العمليات الذهنية مثل : الإدراك، الذاكرة، التفكير المنطقي والاستدلالي، الاستجابات الحسية والحركية وأثار ذلك كله على التفاعلات بين الإنسان وباقي مكونات النسق. لأن التنبؤ بالشخص والطريقة التي يفكر بها لا تقاس بصورة مباشرة بل من خلال أثار السلوك(ردود الفعل، طريقة العمل...)، وتشخيص هذه الآثار لمعرفة طريقة التفكير".(هشام، 2011، د.ص).

كما يتجه العلماء و الباحثون في الأونة الأخيرة إلى اعتبار القدرات العقلية و النفسية و الإدراكية و غيرها

من قدرات الإنسان عبارة عن أدوات عمل و بالتالي يمكن تناولها من حيث العديل و الهيكلة رغم أنه لا يمكن من حيث التصميم.

ج – **الأرغونوميا الفيزيقية:**

نعني بها التدخلات التي تحدث على المستوى الفيزيقي للعمل، والتي تميز الخصوصيات التقنية، وقد تتضمن كل ظروف العمل مثل : الإنارة، ترتيب الفضاء، الضجيج، الغبار،...

كذلك تهتم بالخصوصيات الفيزيولوجية (الأنثرومترية) كإبعاد الجسم مثل : الطول، الوزن، وعلاقتها بمختلف الأنشطة ، كما تهتم بوضعيات العمل، والتحكم في وسائل العمل وكيفية استعماله، والحركات المتكررة وتهتم أيضا بالاضطرابات الفصلية والهضمية، وتهتم بالوضعيات غير المريحة لأنها تفقد الطاقة ، تؤدي إلى حدوث تشنجات .(هشام،2011 ، د.ص).

حسب طبيعة و جنس المعني لاتدخل (ارغونوميا الافراد) :

أ– **أرغونوميا الأطفال :** هو مجال من الأرغونوميا يبحث في الصفات العقلية و الجسمية والقدرات الذهنية للطفل كالذاكرة Perception والإدراك الحسي ، والقدرة على الفهم ، وطبيعة الاستجابات الحركية Motorrespones، وتأثيرها على التعلم و النمو لتصميم لعب و وسائل يستعملها الاطفال اكثر مناسبة.

يجب علينا الاستجابة لحاجاتهم الارغونومية ،و يمكننا أن نزيد من انغماس الأطفال فى بيئتهم وبالتالى تعهدهم بالعناية التى تولد فيهم البراعة والإنتاجية والاستقلالية. بما أن كل غرفة فى المنزل تخدم غرضا خاصا بما لها من خصائصها المتفردة ووظيفتها التى تؤدى فيها فإنه يكون علينا أن نحدد أى الأنشطة تكون أكثر ملائمة لكل مرحلة سنية فى كل غرفة على حدة. وكما يقومون بالانتقال من قياس ملابس إلى الآخر بشكل مستمر مع نموهم البدنى فإن على بيئة وجودهم أن تنمو أو تتطور لتوائم نموهم العقلى والبدنى.

مكان اللعب:

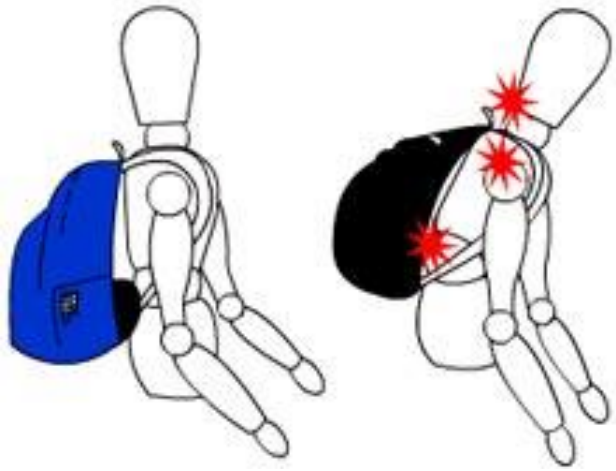
إن الرفوف المقسمة إلى وحدات منظمة يكون كل منها فى متناول الأطفال تشكل بيئة منظمة وتعمل على تركيز رؤية الأطفال على أماكن وجود لعبهم. وكلما كانت منطقة اللعب المتاحة للأطفال قريبة من الأرض تكون أكثر أمانا وأسهل فى التنظيف والاعتناء. وبما أن الأطفال فى هذا السن يميلون إلى قضاء

اكبر وقت متاح قريبا من الأرض لابد أن تفرش لهم الأرض بنوع من الأغطية أو السجاد الذى يحمى ركبهم عند الارتطام بها، ويشكل وسادة لينة لهم عند السقوط عليها.

الأطفال والقراءة:

كلنا بعلم مدى أهمية استثارة الاهتمام فى الأطفال فيما يتعلق بالكتب والقراءة. وحاجة الأطفال للقراءة كحاجة الكبار تماما لأن يضعوا كتبهم أو يخزنوها وان يتمكنوا من الوصول إليها عند الحاجة. لابد أن تكون خزائن كتب الأطفال اقرب ما تكون من الأرض وان تكون أرففها مائلة بزاوية تسمح للطفل بالتعرف على الكتاب المطلوب فورا. ينبغى أن تصمم خزائن الكتب تسمح باستيعاب الكتب كبيرة الحجم أو الصغيرة على حد سواء. وينبغى ألا تكون لخزائن وارفف الكتب وغيرها من قطع أثاث غرفة الأطفال حادة الحواف بل أركان دائرية ملساء لا تسبب الأذى عند الارتطام بها. وأيضا كما للكبار حاجة للإضاءة فإن للأطفال أيضا حاجتهم للإضاءة عند قراءتهم فى السرير.

وانسب هذه الوسائل هى وحدات الإضاءة المعلقة هى التى توفر شعاعا ضوئيا مباشرا ومركزا وان تكون مما يسمح بتوجيهه بحيث لا يسبب خطرا. كما أن وحدات الإضاءة ينبغى أن تكون مثبتة بما لا يسمح بالإطاحة بها عند حركة عنيفة من ذراع الطفل وان تكون اللمبات محجوبة بحيث لا تتناثر شظاياها إذا ما انكسرت لارتطام جسم بها على سبيل المثال.



الأطفال وآلام الظهر:

فى دراسة أوروبية ظهرت فى العام الماضى ثبت أن نحو 60% من الأطفال يبدءون فى المعاناة من آلام الظهر منذ سن الخامسة أو السادسة عشرة. وفى دراسة أمريكية درست حالة 500 طفل باستخدام الأشعة السينية X-rays تبين أن هناك فرصة كبيرة لتدهور حالة العمود الفقرى وتلف فقراته بين نحو 40% من الأطفال الذكور و30% من الإناث. هذه الاكتشافات العلمية هامة جدا فى مدلولاتها فى ضوء ما نعلمه من أن أطفال المدارس هذه الأيام يضطرون لحمل حقائب مدرسية محشوة بعدد كبير من الكتب ذات الوزن الثقيل سواء حملوها باليد أو على الظهر فإنها تسبب عبئا على عاتق الطفل للتعامل معه. وتشير العديد من التقارير الصحية الرسمية ان هناك حالات

متزايدة فى عيادات الوحدات الصحية المدرسية والمستشفيات تشكو من الام فى الجهاز العضلى او العظمى وتكون اكثرها من الم فى مناطق الرقبة والظهر والكتف او اجهاد او تعب مرتبط بهذه المناطق أو الإحساس بتنميل أو فقدان الإحساس فى احد أو عدد من الأطراف. لقد شرعت العديد من المدارس فى إزالة الدواليب الخاصة بالأطفال التى يحفظون فيها كتبهم واضطروا الأطفال إلى إزالة الأقفال من أدراج مكاتبهم ومهما كان السبب الذى تعطيه سلطات المدرسة من أسباب أمنية أو لعدم وجود مكان كاف بالمدرسة فإن النتيجة تظل واحدة. وهى أن يضطر الأطفال إلى حمل جميع كتبهم وكراريسهم معهم جيئة وذهابا ستة أيام كل أسبوع. وفى دراسة أجريت فى 1997 على عدد من المراهقين فى بعض المدارس الإعدادية أن بعضهم يحمل حقائب مدرسية يعادل وزنها نحو 50% من وزن جسمه وان نحو 80% من الذين تم فحصهم يحملون الحقائب بطريقة خاطئة. لقد اقترح عدد من الخبراء هو أن يحمل الطفل ما لا يزيد على 15% من وزن جسمه من الكتب أو ما شابهها. كما أكدوا على ضرورة ألا يزيد ما يحمله الطفل على أكثر من 25% من وزن جسمه لما فى ذلك من خطورة واضحة.

ويكون من المهم أيضا أن يوزع الوزن بشكل متساو قدر المستطاع. وهناك أنواع عديدة من الحقائب المدرسية التى يمكنها تأدية هذا الغرض عوضا عن الحقائب التى تشد ظهر الطفل إلى الخلف عند تعلقها بكتفيه أو من كتف واحد وهو ما قد يكون اخطر. إن الحقائب التى تحمل بيد واحدة تضع عبئا وإجهادا على الجسم غير موزع بشكل مناسب بتحميل الوزن على يد واحدة. إن الحقيبة المثالية ينبغى أن يوزع وزنها على أجزاء الجسم اليمنى واليسرى بشك متساو وان تكون وسيلة الحمل فيها مبطنة بشكل يناسب العضو الذى يحملها.

ب- <u>أرغونوميا النساء :</u> تعتبر المراة كائن بشري لديه خصائص مميزة و متغيرة عبر مراحل الحياة المختلفة و على هدا الاساس يمكن ان تكون مواضع و أجهزة العمل لديها متغيرة بشكل كبير، و شغل الباحثين في الارغونوميا هدا المجال و لكثرة و تخصص الدراسات الخاصة بالمرأة أصبح لها حيز خاص في الارغونوميا يهتم بالتغير المزاجي و الفيزيولوجي ....الدي تعيشه و يحاول تصميم و تعديل أجهزة و ظروف عمل تتلائم مع خصائصها.

يشكل تصميم مكان عمل أو إعاشة للمرأة للمرأة تحديا للمصمم صعبا ذلك أنها تتداخل مع جميع الفئات الأخرى ، كما أن لها خصوصياتها و امتيازاتها التي يجب أنتؤخد بعين الاعتبار في التصميم .

فتعمل النساء اليوم فى مهن لم تكن تحلم بممارستها من قبل هى اليوم سائق سيارة بل وسائق أوناش وحفارات ولوارى. وتعمل العديدات من النساء فى مهن كانت تعد شاقة وغير ملائمة للإناث مثل الحدادة والأشغال المعدنية الأخرى وبالتأكيد فإن تصميم المعدات فى هذه المجالات لم يكن موجها للمرأة بأى حال من الأحوال حتى زمن قريب.

يشكل تصميم مكان عمل أو إعاشة للمرأة للمرأة تحديا للمصمم صعبا ذلك أنها تتداخل مع جميع الفئات الأخرى ، كما أن لها خصوصياتها و امتيازاتها التي يجب أنتؤخد بعين الاعتبار في التصميم .
فتعمل النساء اليوم فى مهن لم تكن تحلم بممارستها من قبل هى اليوم سائق سيارة بل وسائق أوناش وحفارات ولوارى. وتعمل العديدات من النساء فى مهن كانت تعد شاقة وغير ملائمة للإناث مثل الحدادة والأشغال المعدنية الأخرى وبالتأكيد فإن تصميم المعدات فى هذه المجالات لم يكن موجها للمرأة بأى حال من الأحوال حتى زمن قريب.

وعلى الرغم من العمل المنزلى قد يكون أكثر مشقة من اى عمل آخر يمارسه الرجل خارج المنزل فإن المجتمع لا يعتبر مهام العمل داخل المنزل عملا حقيقيا. وعلى الرغم من أن القوى العضلية واستهلاك الطاقة فى أعمال منزلية تقليدية يبلغ أضعاف ذلك الذى تتسم به أعمال كثيرة كالجلوس إلى المكاتب والمهام الإدارية.

إن القوى العضلية لدى المرأة عموما تكاد تبلغ أقل من ثلثى تلك التى للرجل فى نفس السن حتى ولو كان فى نفس حجم الجسم. وعندما تكون المرأة حاملا فإن قواها العضلية تكون أقل أيضا من مثيلاتها من غير الحوامل بشكل واضح. كما أن قوى الجذب والشد والدفع عند المرأة أكبر في جلوسها منها عند الوقوف بما يؤديه جلوس المرأة إلى تدعيم لجزء كبير من جسمها يساند حركاتها.

طبيعة التصميم للمراة:

التصميم للمرأة بشكل عام يشكل تحديا للمصمم يكاد يبلغ فى قوته تحديات التصميم للمعوقين والمسنين ومن إليهم من الفئات الخاصة التى تتميز باحتياجات متباينة تختلف عنها فى البالغين الأصحاء. والمشكلة الرئيسية فى التصميم للمرأة بالذات هى أنها تعد بالنسبة للمجتمع فردا عاديا ويرفض الكثيرين تمييز المرأة عن الرجل بدوافع مثل مكافحة العنصرية ضد الإناث. كما ان هناك دوافع اقتصادية تثير الكثيرين ضد

تخصيص تصميمات لمنتجات معينة للمرأة خاصة فى حالة تصميم المنتجات الاستهلاكية .

لقد دخلت النساء إلى كل مواقع العمل ولم يعد هناك إلا قدر ضئيل من من المهام والوظائف التى لم تتطرق اليها المرأة. فتعمل النساء اليوم فى مهن لم تكن تحلم بممارستها من قبل هى اليوم سائق سيارة بل وسائق أوناش وحفارات ولوارى. وتعمل العديدات من النساء فى مهن كانت تعد شاقة وغير ملائمة للإناث مثل الحدادة والأشغال المعدنية الأخرى وبالتأكيد فإن تصميم المعدات فى هذه المجالات لم سكن موجها للمرأة بأى حال من الأحوال حتى زمن قريب.

تغير تدريجى فى وضع الجسم Posture

إن آلام الظهر ومتلازمة النفق الرسغى carpal tunnel syndrome CTS هى نسبيا أعراض جانبية تصاحب الحمل وكلاهما يمكن ان تزداد حدته بالتعرض لمهام العمل ونسبة الإصابة بكليهما أو واحد منهما تتزايد مع تقدم الحمل.

مع نهاية الحمل تتراكم تغيرات جسمانية شديدة التأثير

يغير الحمل من شكل الجسم وبالتالى تضطر المرأة إلى تغيير نمط تعاملها مع أدوات ومكان العمل، فالبطن يتزايد حجمها بشكل مضطرد مما يحتاج لأن تأخذ المرأة أوضاع عمل مختلفة عما تعودت عليه من قبل وبعض هذه يكون مؤلما للغاية بما يسبب آلام الظهر وإصابات أخرى قد تؤثر فى مهارة ودقة وأداء العاملة

وقدرتها على الاحتفاظ بتوازنها. وتصبح مفاصل فقرات العمود الفقرى اقل ثباتا واقل تماسكا وأكثر قابلية للحركة لتسمح بملائمة الجنين النامى.

ومع تغير شكل جسم المرأة الحامل المتزايد تظهر وتتزايد حدة عوامل خطورة تتعلق بمدى الوصول والاتزان والتعامل مع المهام المتكررة. وينبغى على أرباب العمل التعامل مع هذه المخاطر والتغيرات الجسمانية حتى يتمكنوا من توفير عمل أكثر ملائمة ومكان عمل أكثر أمانا.

مدى الوصول وحمل الاجسام:

كلما تقدم الحمل كان على الحامل ان تحمل الأجسام وتحركها ابعد بشكل متزايد عن جسمها. فالعاملة التى تعمل على خط تجميع او خط تغليف او تعبئة الأمر الذى يضطرها إلى حمل أجسام تكون فيما قبل الحمل على بعد اقل من 40 سم من جسمها وفى المرحلة الثالثة من الحمل 3rd Trimester قد تجد نفسها مضطرة ال حملها على بعد 50 سم بعيدا عن جسمها وذلك لنمو بطنها إلى الحد الذى لا يسمح لها بالعمل قريبا من جسمها. هذا يضع حملا زائدا على الذراعان والأكتاف بالإضافة إلى فقرات أسفل الظهر. أثبتت الدراسات التى تمت عل أسطح العمل الملائمة وحيز العمل الملائم ان هناك مشاكل متعددة تتعرض لها المرأة الحامل من جراء عدم ملائمة مكان العمل لها. ونظرا لقلة عدد الدراسات الأنثروبومترية

الدقيقة التى أجريت على عينات مناسبة من النساء الحوامل فمن غير الممكن أن وضع معايير قياسية لمثل هذه الحالات لتصميم مكان عمل ملائم لهم.

ان حمل الأجسام والأشياء بعيدا عن الجسم تكون ذات خطورة كبيرة على المرأة فى هذه المرحلة من الحمل لن عضلات المرأة muscles وأربطتها ligaments تكون محملة بالفعل بما هو أكثر من المستويات العادية بمراحل. ترتخى عضلات الحوض وتصبح فقرات العمود الفقرى اقل تماسكا مما قد يتسبب فى إصابات مختلفة للظهر.

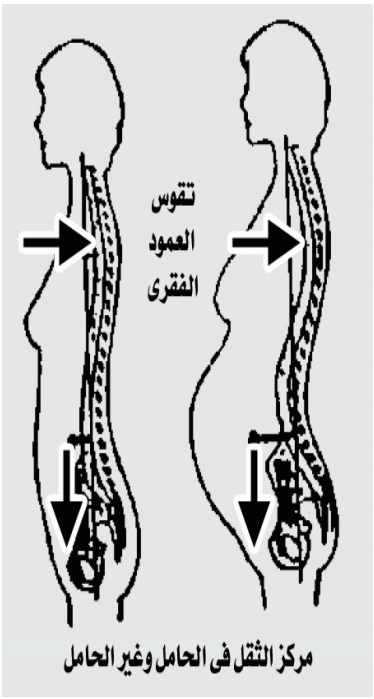
هذه المخاطر نتكون فى اشد حالاتها فى الأشهر الثلاثة الأخيرة من الحمل لأن مدى الوصول عندئذ يكون فى ابعد نقطة له. يقع ضغط مقداره 65 رطلا على فقرات أسفل ظهر المرأة التى تحمل 10 أرطال وعندما تصبح هذه المرأة حاملا فى شهرها التاسع فإن نفس هذه المهمة تضع حملا قدره 150 رطلا علي ظهرها

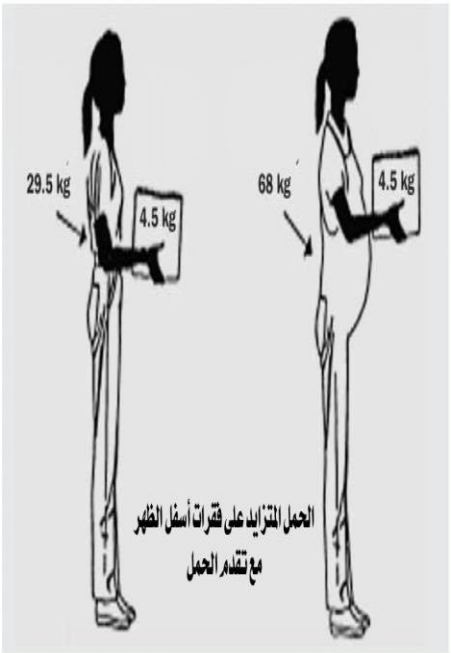
وذلك لزيادة المسافة بن الوزن المحمول وجسم الحامل. وتحدد المصادر الطبية الحد الأقصى الذى يمكن للمرأة الحامل حمله بما لا يزيد عن 10 إلى 12 كجم.

ونظرا لارتخاء العضلات بشكل عام فى أنحاء الجسم تكون المرأة الحامل اقل فى قوتها العضلية بنحو 25 إلى 40 % بالمقارنة بغير الحوامل.

تغير تأثير الأحمال الزائدة على فقرات اسفل الظهر

مشاكل التوازن: يؤثر وزن الحامل المتزايد أيضا على توازنها. فمركز ثقل المرأة الغير حامل يكون أمام العمود الفقرى مباشرة فى مستوى الكليتان. ويتسبب الوزن المتزايد فى تغير مركز الثقل إلى الأمام مما يؤثر فى الاتزان. وتؤثر هذه الحالة فى شعور المرأة بالتعب والصعوبة وفقدان الاتزان خاصة عندما يتطلب العمل التصرف السريع أو رد فعل. وقد يصبح من الصعب للغاية على الحامل ان تستخدم السلالم المتحركة.





تقوس العمود الفقرى وتغير مركز الثقل أثناء الحمل وقبله: بتقدم الحمل يزداد تقوس أسفل ظهر المرأة بما يعنى ان عضلات الظهر ينبغى ان تعمل بقوة أكثر لمساعدة المرأة على الاحتفاظ بتوازنها. وكنتيجة لذلك وبعد الوقوف لمدة طويلة يمكن ان تشعر المرأة بآلام أسفل الظهر وتعتبر العديد من الدراسات ان الوقوف

لمدد طويلة وهو واحد من اشد عوامل الخطورة على الحامل.

لقد وجدت بعض الدراسات ان الحوامل اللاتى يكون عليهن العمل أكثر من 36 ساعة فى الأسبوع او أكثر من 10 ساعات فى اليوم او اللاتى يقفن لأربع إلى ست ساعات يوميا يكن عرضة لولادة مبكرة أكثر من غيرهن من الحوامل.

النساء الحوامل بحاجة إلى عناية أكثر فيما يتعلق بالمخاطر الارجونوميكية التى تتعرض لها المرأة فى عملها خارج المنزل أو داخل المنزل. والقائمة فى شكل 5–5 تتضمن ما يجب عمله لتجنيب المرأة الحامل مخاطر التصميم التى قد تكون مؤثرة ليس فحسب على المرأة بل على وليدها القادم.

ج– **أرجونوميا الشيوخ:** هو مجال من الارغونوميا يبحث في التأثير البيئي على العمل بما يتضمن اعتبارات البيئة في التأثير البيئي على العمل بما يتضمن اعتبارات البيئة من حرارة ، برودة ، رطوبة ، تهوية، كما تشكل البيئة السمعية كالضوضاء ، واعتبارات التلوث السمعي جانبا هاما من هذا المجال . واهتمت أيضا بالبيئة البصرية والإضاءة والتلوث البصري وتأثير هذه العوامل جميعا على الإنسان، وما يتعامل معه من نظم ومنتجات ومهام .

القصور البدنى المرتبط بتقدم السن:

ولا يجب النظر للشيخوخة كمرض و لكن كعملية طبيعية تشمل التغير التدريجي في الشكل والوظيفة والقدرة على تحمل الضغوط وهو يبدأ من التدهور المتدرج الذي يحدث من قمة النضج البدنى والصحي في العقد الثالث من العمر حيث (لسوء الحظ) تبدأ التغيرات الفسيولوجية المتعلقة بالسن مبكرا جدا عما نتصور.

ومن الصفات المرتبطة بالتقدم فى السن النقص المتزايد فى القدرة على السمع. وهناك نوعان من الصمم أو فقدان القدرة على السمع وهما التأثر بالتقدم فى السن والتأثر بالضوضاء المحيطة. فالناس يميلون لأن يكونوا أكثر عرضة للضوضاء والتأثيرات المصاحبة لها عندما يتعرضون لضوضاء فى نطاق الترددات حول 4000 هيرتز (Hz). ويمكن أن يحدث التعرض للضوضاء قرب هذا المستوى لفقدان القدرة السمعية من

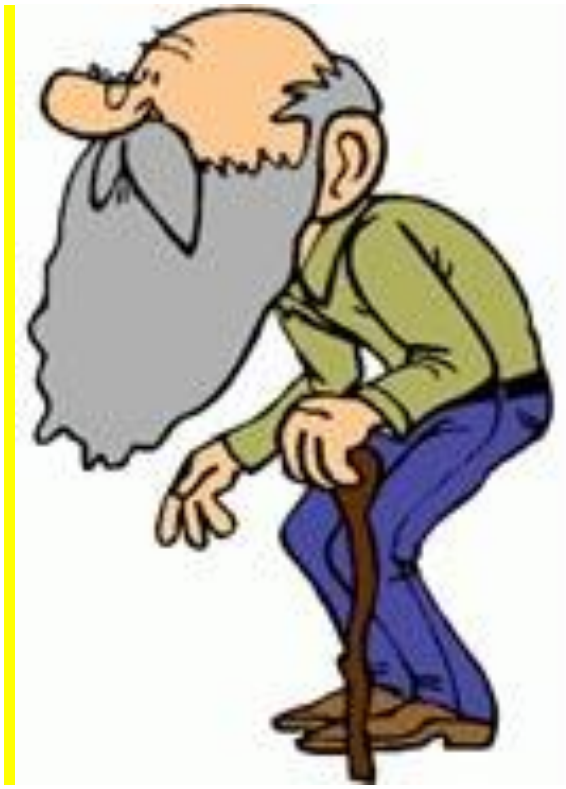
50 إلى 60 ديسيبل (dB) Decibels. أما فقدان السمع المرتبط بتقدم السن فلا يشبه ذلك الذى تحدثه الضوضاء فهو متزايد بتزايد تردد الموجات الصوتية. يعانى المسن عادة توليفة من التأثيرين معا ومن الصعب تحديد أيها أكثر تأثيرا. ولكن يمكننا القول بأن فقدان السمع الذى يعزى لتقدم السن يكون أكبر وأكثر تأثيرا فى الرجال عنه فى النساء وتكون الترددات العليا هى الأكثر تأثرا. وفى سن الخامسة والستين هناك نقص بمقدار 30 ديسيبل عند مصادر الأصوات ذات التردد 3000 هيرتز.

وكلما تقدمنا فى السن تقلصت قدرتنا على تركيز عيوننا على الأشياء من حولنا وهو ما يسمى بقدرة العين على التكيف accommodation ويرجع هذا إلى فقدان العدسات مرونتها. وكذلك فإن اقصر مسافة يمكننا الرؤية الواضحة عندها وهى تسمى near point . وللحفاظ على نقطة التركيز على الأجسام القريبة حيث تنطبع صورتها على الشبكية Retina فإن عضلات العين ciliary muscle تميل إلى زيادة تحدب العدسة. وعند سن 50 إلى 60 سنه فى المتوسط فإن مسافة النقطة القريبة تتضاعف من 500 مم إلى 1000 مم. وبمعنى آخر، فإنه عند سن الستين ولكى نحافظ على رؤية جسم ما فإنه يترتب علينا ان نبعده لضعف المسافة المعتادة لنا فى سن الخمسين.

التركيب النوعى للمسنين:

ووفقا لبيانات الجهاز المركزى للتعبئة العامة و الإحصاء أيضا فإن متوسط العمر المتوقع للإناث فى مصر قد بلغ 72 سنة وهو أعلى من نظيره للذكور والبالغ 68 سنة مما يؤكد اضطرار المرأة للبقاء بمفردها عدد من السنوات وهو ما قد يؤثر عليها نفسياً و اجتماعياً و اقتصاديا وبما قد يفرض واقعا تصميميا مختلفا.

ويرتبط بتزايد معرفتنا حول عملية التقدم فى السن زيادة مماثلة وتقدما مشابه فى تقنيات إطالة العمر وهو ما يدفعنا للقول بأن المسنين سوف يلعبون دورا متزايد الأهمية فى إنتاجية مجتمعاتنا وفى اقتصادنا.



ولتأدية عمل ما قريب من العين بشكل مريح فإن مسافة الأشياء يجب الحفاظ عليها بما لا يتجاوز ثلثى قدرة تكيف عين الشخص المعنى، وألا فإنه سيكون على عضلات العين العمل المجهد حتى يتسنى لنا رؤية واضحة، الأمر الذى يتعب العين.

ليس للمسنين القدرة على التأقلم مع العمل الليلى أو ورديات العمل التى تختلف توقيتاتها من وقت لآخر مثل العاملين الأصغر منهم. ويرجع هذا إلى حقيقة أن المسنين يتعرضون بشكل متكرر لنوم قلق ولأنهم أيضا اقل قدرة على مواجهة الضغوط Stresses التى تمثل عنصرا واضحا يرتبط بورديات العمل الليلى. ولهذه الأسباب فإن المسنين يكون أكثر تعرضا للمخاطر والمشكلات الصحية الناشئة عن العمل الليلى أو ورديات العمل. لذا فإنه يوصى يعطى المسنين الفرصة للعمل فى الورديات المبكرة قدر المستطاع.

التغيرات العضلية مع تقدم السن :

يبدأ الشخص بعد سن الثلاثين في فقد من 3-5% من المحتوى العضلي كل عشر سنوات مع زيادة أكبر ما بعد الستين يمكن أن تصل إلي 30% كل عشر سنوات بعد السبعين وأكثر الضعف يكون في عضلات الجذع والساقين وهي العضلات الهامة لكل أنشطتنا الحركية .

نقص المرونة مع تقدم السن :

تزداد الروابط البينية في الكولاجين بشكل مكثف وهو البروتين الموجود في الأنسجة ويسمح باستطالتها مما يعيق قابلية النسيج للتمدد والاستطالة وهناك أيضا نقص فى بروتين الالستين ما يؤدى إلي ضعف خاصية رجوع الأنسجة لوضعها الطبيعي بعد الشد وعامل آخر يضاف إلي ذلك وهو قلة حركة المسن مما يزيد من نقص المرونة كل هذه العوامل تؤثر على حركة المريض و تعوقها خاصة في منطقة الرقبة والجذع والحوض ويؤدى أيضا إلى تهديد توازنه. ومع تقدم السن يقل سمك غضاريف المفاصل و تتآكل وتصبح حركتها مؤلمة

.

<u>د- أرغونوميا المعاقين</u> : هو مجال الأرغونوميا الذي يهتم بإيصال الأفراد ذوي الإحتياجات الخاصة إلى مستوى إدماج و أداء يمكنهم من الشعور بدورهم في الحياة ، مما يجعلهم أفراد فاعلين في المجتمع ، و دلك من خلال تطوير آلات عملهم أو تعويض مستوى النقص الجسدي عندهم من خلال أجهزة بديلة ، أو بتحسين و تييف ظروف العمل حسب خصائصهم.

وسواء كانت الاعاقة مكتسبة أو كانت موجودة منذ الميلاد فإنها تدفعهم للتأقلم مع ظروفهم. إن نجاح هذا

التأقلم يعتمد إلى حد كبير على قدرتهم على تعويض الفقد البدنى أو القصور باستخدام ما لديهم من قدرات باقية. إن أهم شيء هو ان يتمكنوا من إنجاز اكبر قدر من الجهد فى معيشة أكثر ما تكون حيوية وفاعلية ممكنة.

الاعتبارات الاجتماعية والمعاقين : يشكل التغلب على القصور البدنى لدى المعاقين من خلال تطبيق التقنيات الارجونوميكية تحديا للعلم يمكن أن يكون مفيدا لنا جميعا الأسوياء قبل المعاقين. هذه التقنيات سيكون لها تطبيقات متنوعة إلى الحد الذى يمكننا من التحكم فى تسخير القوى العقلية للمعاقين مما يفيد سائر أفراد المجتمع. وينبغى أيضا لنا أن نذكر أنفسنا بأننا جميعا سوف نواجه تقلصا فى قدراتنا وأدائنا بسبب حادث ما أو مرض ما يصيبنا أو بسبب التقدم فى السن وبشكل ما فإننا سيكون علينا عندئذ محاولة التأقلم والتكيف مع حالتنا الطارئة أو المستمرة لنظل منتجين ومؤثرين فى المجتمع.

فينوس رمز للإعاقة الاعاقة لاتمنع ممارسة الأنشطة البعض بحاجة لعون مستمر

تقريبا فإن 25% إلى 50% من مجموع المعاقين يحتاج إلى نوع من المساعدة فى المنزل أو العمل، لكن عددا كبيرا قد يحتاج إلى رعاية صحية تستلزم وجودهم فى دور خاصة للرعاية. أو أن يكونوا تحت عناية آخرين متخصصين. إن الاعتبارات الاقتصادية تكون عاملا واضحا فى تحديد إمكانية الحصول على مثل هذا النوع من الرعاية بل وفى ما يترتب عليها من تكلفة إضافية تنشأ عن نقص القدرة الإنتاجية للمعاق.

تحدد منظمة الصحة العالمية أن عملية دمج المعاق فى السياق الاجتماعى التقليدي تتضمن أسلوبين هما إعادة التأهيل Rehabilitation وإتاحة الفرص المتساوية equal opportunity . يسعى إعادة التأهيل إلى الاسترداد الأقصى للكفاءة البدنية. أما إتاحة الفرص فهى عملية اجتماعية تتيح للمعاق التعامل مع كل اعتبارات الحياة الاجتماعية بما فيها فرص العمل. وعلى الرغم من العلاقة المتبادلة بين الأسلوبين فإن الارغونوميا يلعب دورا أكثر أهمية فى توفير الفرص المتكافئة بالسعى لتكييف البيئة للتعويض عن نقص القدرات فى الأداء البدنى.

بالتصميم المناسب يمكن لعدد كبير منهم العمل بدون مساعدة

اضافات بسيطة للتصميم قد تعفى من الحرج

تكيف التصميم لموائمة الحالة الفردية

إن الإصابة بأعراض عصب عضلية neuromuscular أو حالات عضل هيكلية musculoskeletal يؤدى إلى إعاقة للنشاط الحركى ومشاكل فى التعامل باليدين والأصابع. كذلك الإعاقات على مستوى الحواس كالبصر و السمع .

الارغونوميا و التصميم للمعاقين حركيا:

يمكن ربط القصور الحركى بالتشوه والألم والأنسجة الرابطة أو للمفاصل أو الضعف العضلى و أمراض الجهاز العصبية أو الجروح والإصابات. وعند تصميم مكان العمل هؤلاء الناس ينبغى على المصمم لمواجهة الإعاقة الأخذ فى الاعتبار القوة أو مدى الوصول أو الحركة لأطرف الجسم .

إن المناطق أو التنظيم الفراغى لمكان العمل أو بيئة المنزل ينبغى أن تشكل انعكاسا منطقيا للقصور فى مثل هذه القدرات.إن الأشياء والأدوات التى تتطلب الإمساك أو القبض باليد ينبغى أن تستفيد من التصميم الذى يعكس قدرات المستخدم.

إن الظروف التى تسبب تلفا فى أجزاء اليد تعوق قدرتها على التناول والقبض والإمساك وسائر أنشطة التحكم اليدوى تؤثر فى نحو 3 ملايين فرد فى الولايات المتحدة وحدها. ولها تأثير واضح الخطورة على القدرة على أداء الأنشطة اليومية المعتادة. ونظرا لظروف مصر ولعدم القدرة على تحديد عدد معين لهم وذلك لأن عددا كبيرا منهم موجود فى الريف وفقا لتقرير منظمة الصحة العالمية، فإنه من الصعب التكهن بالارقام الحقيقية لهم هنا. إن تعديلات معينة تكزن مفيدة لهؤلاء الأشخاص.

وتتضمن الأمثلة إضافة آليات مغناطيسية تسهل التحكم والوصول والتناول. إضافة وسائل لتحريك أو حمل الأشياء التى يمكن أن تسقط نتيجة ضعف قوة القبض. إن العربات وأحزمة الكتف والوسائل التى تعمل على زلق الأشياء يمكن أن تكون مفيدة فى هذا المجالوتشكل الأدوات المصممة ارجونوميكيا وأشرطة وأدوات التناول المساعدة والماسك والأربطة يمكن أن تساعد وغيرها فى منع الأشياء من السقوط.ينبغى أن يكون لمناضد العمل أو حتى تلك المستخدمة فى غرف الطعام حواف عالية تمنع الأشياء من السقوط . وتشمل التعديلات التى تقلل من استخدام الأيدى، سماعات الرأس وأجهزة التعرف على الصوت والإدخال الصوتى للبيانات وطلب الأرقام التليفونية أوتوماتيكيا. وتعوض أجهزة التحكم والتشغيل عن بعد remote control activation والمعدات الالكترونية التى تعمل آليا ونصف آليا تعوض كثيرا من عواقب القصور فى قوى ومهارات اليد. كما أن تصميم وسائل التحكم اليدوى لا ينبغى ان تقتضى الحركة الدقيقة للتحكم فيها.

تيارات الأرغونوميا:

و إجمالا يمكن أن نفصل تاريخيا بين تيارين اثنين أثرا على الدراسات الأرغونومية و أهدافها و طرقها ، نلخصهما في ما يلي :

التيار الأول :

- ✓ وهو امتداد نمو الأرغونوميا التكنولوجية (التقنية)، والتي تسيطر في البلدان الأنجلوسكسونية واليابان، حيث أن عملها يتمثل في تطبيق علوم الإنسان في تصميم أجهزة العمل التقنية بهدف تحسين ظروف العمل.

حيث تلجأ كل من الأبحاث في الفيزيولوجيا وعلم النفس إلى التجربة المخبرية والتي تسمح بتصميم المقاعد والشاشات، وأوقات العمل المكيفة مع جسم الإنسان، فهذا التوجيه هو كان ذو تصميم وتطوير الأجهزة التقنية للآلات والأدوات، وأماكن العمل، والمطبوعات، والحواسيب.... الخ.

التيار الثاني:

- ✓ ظهر في فرنسا وبلجيكا خلال الخمسينات والستينات، حيث سجل اختلاف بالنسبة للأرغونوميا الأنجلوسكسونية، لان كل من A.Ombredane و J.M.Faverge أخرجا الأرغونوميا من المخابر إلى تحليل العمل فوق أرضية الميدان، لكونه يحقق المعرفة.

أما كل من P.Gazamian و J.Lepat و A.Wisner فكانوا على رأس نشأة تيار الأرغونوميا الناطق بالفرنسية من خلال نشاطها إلى الميدان الصناعي ، من خلال كونهما علم للعمل مستقل بذاته، له طرقه ومناهجه المستقلة، يهتم بمجمل وضعية العمل للعامل.

آفاق التطور:

من خلال ماسبق ذكره، نلاحظ أن هذا الفرع من فروع الإهتمام العلمي هو في الأصل ومن خلال جميع مراحل تطوره يتميز بخاصيتين أساسيتين:

الخاصية الأولى: أنه فرع من فروع العلوم الاجتماعية تغلب عليه تعددية التخصصات. رغم أنه في بداية نشأته عرف تعريفا ضيقا، لكن مع كثرة ميادين البحث فيه خلال ثلاثة عقود من الزمن، ومع كثرة التخصصات التي ساهمت في هذه البحوث، إتسعت حدوده كموضوع علمي، وأعيد النظر في تعريفه عدة مرات.

الخاصية الثانية: أن مجالات إهتمام المختص في الارغونوميا سريعة التطور والتغير، لأن إهتمامه في الأصل هو "الإنسان وعلاقته بالتقنية"، ومادامت وتيرة التغير والتطور قد تسارعت في هذين المجالين، فمن الطبيعي أن يتطور معهما الإختصاص. ومع ذلك تبقى مواضيع إهتمام البحث في أي مرحلة من مراحل تاريخه، من صميم تراث هذا التخصص.

تصميم العمل نسق إنسان، آلة.:

1- تعريف النسق:

هو مجموعة من العناصر المنتظمة تسعى لتحقيق هدف معين.

2- تعريف الآلة:

هي أداة قام بتطويرها الانسان لتساعده في تحقيق أعمال لا يقوى الانسان عليها. وقد تطورت عبر الزمن لتصبح أكثر تعقيداً وأكثر قدرة كأجهزة الكمبيوتر وأجهزة التحكم.

3- الفرق بين الانسان والآلة:

الانسان أفضل في عملية اتخاذ القرار خاصة عندما تكون هناك ظاهرة غير متوقعة حيث يستطيع أن يستجيب في اتخاذ القرار بناء على خبرة الماضي أو حتى الارتجال حيث يمكنه إراك وترجمة مسائل معقدة، هذا بالنسبة للإنسان. أما الآلة فهي ذات كفاءة عالية فيا يخص الحسابات والاشتقاق والتفريق أو التمييز ويمكنها معالجة الظواهر المتوقعة بثبات عالي. كما أنها مهمة وضرورية في المهام التي بها أخطار. بعد إطلاع المختص الارغونومي على الفرق بين الانسان والآلة هذا لا يعني أن مهمته أصبحت سهلة، بل يحتاج الى معرفة ما يفضل الانسان القيام به وإلى أدى ذلك لعدم رضاه وبالتالي نقص إنتاجيته وزيادة التغيب ومغادرة العمل.

هناك إضافة لـ"تشابنيس" في ثلاث مشاكل أو صعوبات هي:

1- إن المقارنة العامة لنسق انسان- آلة قد تكون خاطئة إلا أنه في أغلب الحالات يحدد النسق الطرف الجيد في النسق، فمثلا لا يمكن تعميم الفكرة القائلة بأن الانسان أحسن من آلة في اتخاذ القرارات لانها غير

صحيحة بالنسبة لكل الناس أو لكل الآلات.

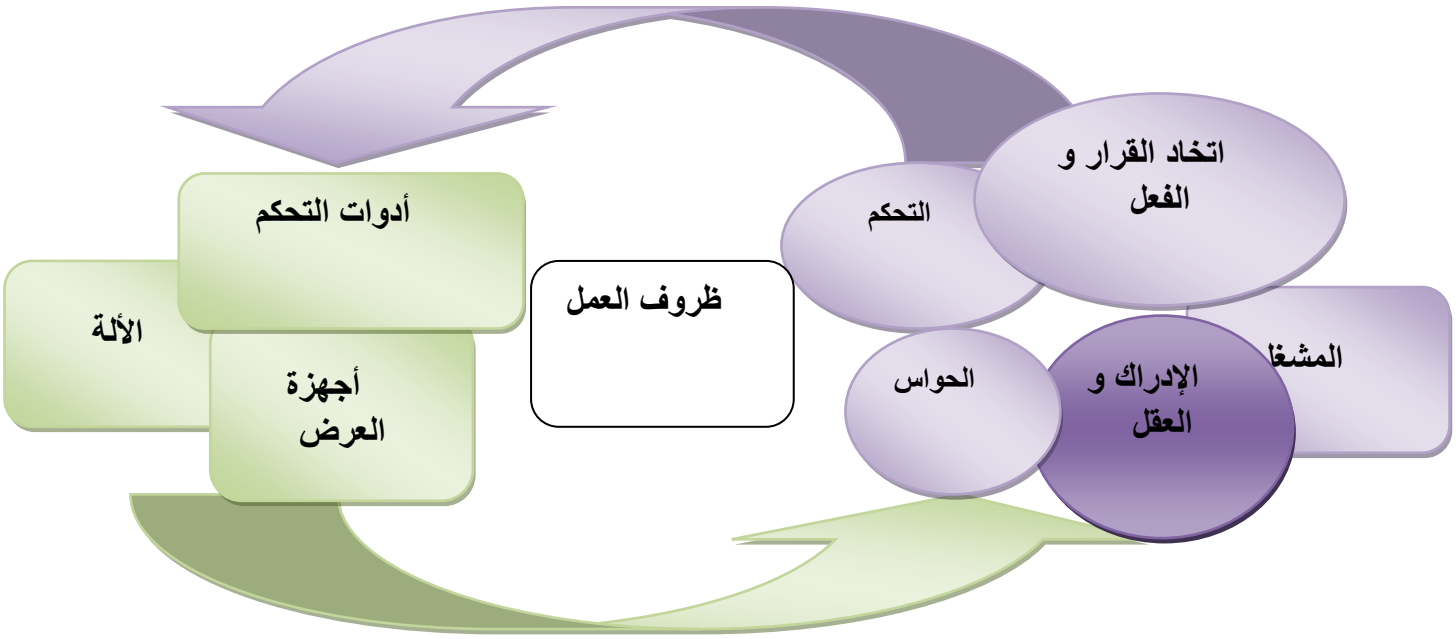
2- ليس من الضروري دائماً تحديد الطرق الذي يستطيع أداء المهمة ، ولقد طرح فيتس هذا السؤال الطريقة التالية: ما هو الطرف الذي يؤدي المهمة بدقة وتكاليف أقل وبوزن أو طاقة منخفضة أو باحتمال أقل للفشل في اداء المهمة بأقل حاجة الى الصيانة.

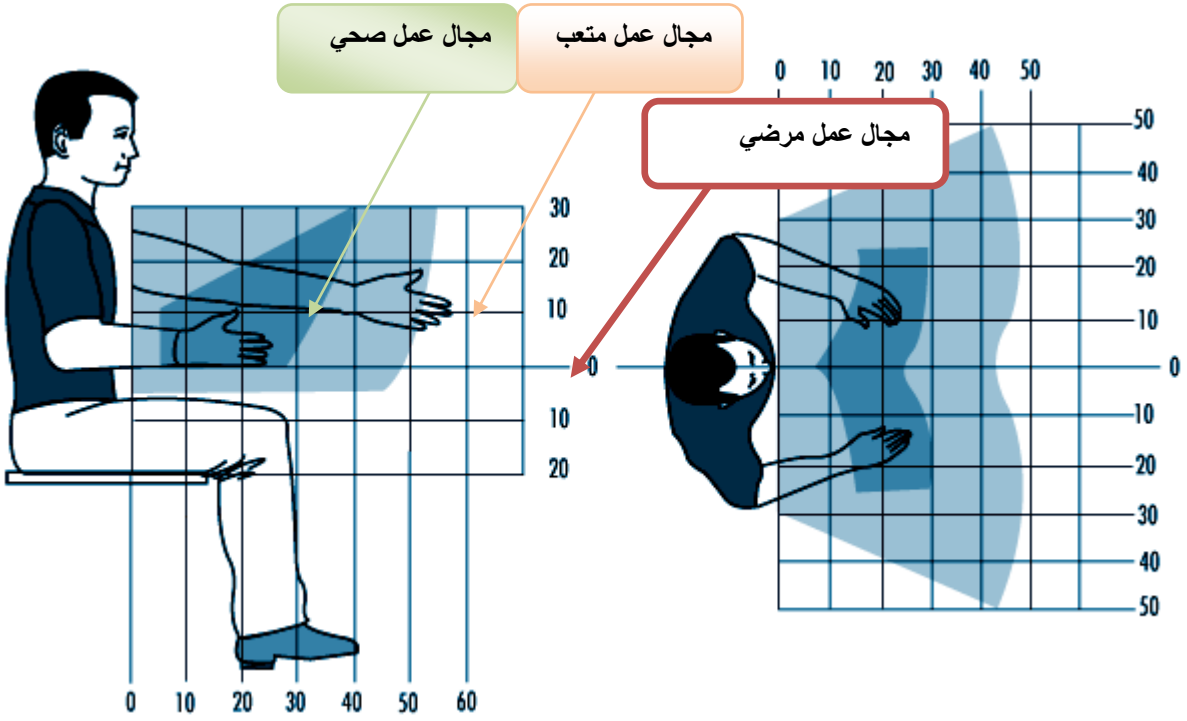
3- إن المقارنة العامة بين الناس والآلات تأخذ اعتبارات أخرى فمثلاً: الوزن، التكلفة، الحجم وكذلك قضية توفر الطرف المهني، وبالتالي فإن عوامل كهذه تحتاج الى مقارنتها مع بعضها البعض قبل تصميم النسق نهائياً.

مفهوم نسق الانسان – آلة :

إن الأرغونوميا تسعى الى ضمان الحد الأعلى من الأمن، الكفاءة، والارتياح، بتكييف متطلبات أو أي شيء يستعمله العامل بمركز عمله ليتلأم مع امكانياته، ويمكن أن تكون علاقة الإنسان والآلة، بحيث تقدم الآلة معلومات للإنسان الذي يتلقاها ليعالجها ويتصرف على أساسها، وأول هذه العمليات (عملية التلقي) وتكون عن طريق وظيفة الاحساس بواسطة الأعضاء الحسية (العين، الأذن،...) بالإضافة الى أن المعلومات يمكن تلقيها كذلك عن طريق حاسة الشم أو اللمس أو الاحساس بالحرارة أو البرودة أو الاتزان. يتم تحويل هذه المعلومات عبر جهاز العصبي أين تتم معالجتها بالنخاع الشوكي أو الدماغ للوصول لاتخاذ القرار وهذه المعلومات قد تحتوي على اشتقاق المعلومات المتلقاة مع معلومات كانت قد خزنت في الدماغ من قبل. كما أن اتخاذ القرارات قد يختلف مع استجابات اوتوماتيكية آنية الى تلك التي تحتوي على مستوى عالي من التفكير أو المنطق. فبعد تلقي الفرد للمعلومات ومعالجتها يحتاج بعدها لإصدار فعل كنتيجة للقرار المتخذ أي أنه يستجيب بطريقة ما.

شكل يوضح علاقة المشغل بالآلة في نسق إنسان آلة .





شكل يوضح مساحات العمل في نسق مشغل آلة .

إن الأرغونوميا الحديثة تهدف الى دراسة الانسان وبيئته داخل النسق بدلاً من فحص تفاصيل كل طرف

على حدة، أي أن الهندسة البشرية تصبوا الى اعتبار خواص العمل أوسع وأعمق من نطاق التناول الخاص بالمتحكمات أو المبينات أي التركيز على التناول الخاص بنسق الانسان – آلة والاهتمام بالتفاعل الكلي بين الانسان وبيئته بما فيها الفيزيقية والاجتماعية ليصبح الانسان – آلة على شكل نسق الانسان – بيئة – آلة.

تصميم النسق:

إن هدف التكنولوجيا تزويد الانسان بوسائل مختلفة من أجل الرفع من قدرته على التعامل مع بيئته والتحكم فيها، ولقد أصبح من لنادر العمل دون الاستعانة ببعض الأدوات أو التجهيزات والآلات ت والعكس، بحيث أن الآلات لا يمكنها أن تستمر في العمل لمدة طويلة دون تدخل الانسان, فالعمل يؤدي بما يعرف بنسق انسان–آلة، وسط نسق من هذا النوع يتكون من إنسان واحد وآلة واحدة وهو أساس الوحدة الإنتاجية.

لا يمكن البلوغ الهدف الذي صمم من أجله نسق الانسان آلة إلا إذا كانت أجزاءه مناسبة لبعضها البعض ومتفاعلة بصورة ملائمة للهدف المشترك حيث أن الأداء جزء من النسق لا يمكن قياسه الى في اطار الكلي لنسق فلا يمكن ايجاد أحسن كرسي مثلا: بالنسبة للسائق الجرار مناسباً بالنسبة للموسيقار.

ينقسم تصميم النسق الى مراحل موزعة بين الجانب الانساني والجانب الآلي في نفس الوقت والشكل يبين ذلك.

1– تحديد الأهداف: قد تبدو هذه المرحلة جد مباشرة وبسيطة الا أنها في الحقيقة معقدة ولا تعتمد على نظرة المصمم فقط بل هناك خلفيات أخرى قد تدخل، ونظراً لتعقد هذه العملية، فإن أهداف النسق قد تأخذ طابع اقتصاديا وفي الغالب سياسيا ولذلك فإنها عادة ما تحدد من طرف لجنة ذات مستوى عالي وعليه فإن عملية تحديد الاهداف تبقى تدل على أن عرض النسق هو قبول بعض الادخالات وتحويلها الى نواتج (اجراءات) معينة.

فالادخالات المقبولة والنواتج المطلوبة معاً، اضافة الى العلاقة الزمنية التي تربط بينها تشكل أهداف النسق.

2– الفصل بين الوظائف: يجب على مصمم الأنساق التفكير في الوظائف، أي في النشاطات اللازمة أكثر من التفكير في الطرق الممكنة لتأديتها أو تنفيذها من طرف الأجزاء.

ان هذه القدرة جد مهمة عند معالجة أنيقة بسيطة نوعاً ما الا انها تزداد تعقيداً كلما كثرت تعقيدات

الأنساق.

3- تتم عملية توزيع الوظائف بين الانسان والآلة بناءاً على تفوق كل طرف في قدرة من القدرات.

لذلك فإن من الخطوات المهمة عند دراسة نسق الانسان- آلة توزيع الوظائف بين الانسان والآلة (أي الوظائف التي تعطى للانسان والتي تعطى للآلة أو المهام التي يجب أن يقوم بها الانسان وعلى هذا الاساس حاول العديد من الباحثين أمثال فيتس 1950 وتشابنيس 1960 وميرال 1971 من وضع قائمة للعمليات التي سيستطيع الانسان أن يقوم بها بكفاءة أكثر وكذا العمليات التي تؤديها الآلة أحسن من الانسان.

الجانب الانساني لتصميم النسق:

أ- تطوير المستخدمين: يجب أن تتخذ كل القرارات الخاصة بالموظفين في اطار علاقتها بثلاث أوجه من النشاط التي تعنى أو تخص المشغل الانساني وهي:

1- وضع النسق.

2- تشغيل النسق.

3- توفير الصيانة اللازمة للنسق.

ب- وصف المهمة: الخطوة الأساسية والاولى لكل العوامل الانسانية.

- توضيح بسيط حول المهام التي عينت لتأديتها من الانسان.
- في حالة تصميم نسق جديد يمكن وصف المهمة مبدئياً عن طريق التحديد المنطقي لمهمة العامل أمام متطلبات النسق.
- أما في حالة النسق المشغل فانه يمكن وصف للمهمة عن طريق ملاحظة وقياس نشاط العامل.

ج- تحديد العمل: وهي الخطوة الثانية أي تحديد عدد العمال المطلوب وماهي المهارات التي يجب أن تتوفر لديهم للوصول لأغراض النسق، واي هذه المهارات يمكن الحصول عليها بواسطة الاختيار المهني وايها يكون عن طريق التدريب وكيف يمكن القيام بكل من الاختيار والتدريب.

تصميم التداخل بين الانسان والآلة:

إن الهدف هو خلق تناسب أو تلاؤم بين الانسان والآلة من أجل الحصول على وحدة عمل مشتقة فيجب التركيز على اعطاء انتباه مدقق لمجالات الاتصال بينهما لتحقيق التوفيق بين خصائصها الاساسية المختلفة.

لإنجاز تصميم نسق انسان آلة والذي يعتبر وصف المهمة وتحديد المهام كتمهيد لها، فإن مصمم النسق يعتمد على التعاون الارغونومي والمهندس.

تصميم الأدوات المساعدة في العمل: وهي تتمثل في التعليمات التي يجب أن تعطى للعامل، وخاصة طريقة تقديمها وقد تعطى التعليمات عن طريق وضع لوحات تذكارية على الآلة أو جدول أو دليل أو مخطط.

الاتصال في نسق الإنسان– آلة: لقد كرست دراسات وأبحاث عدة حول مشاكل الاتصال لأن مجال تغطيتها ليس محدداً. من بين الدراسات التي تحاول حصره، دراسات " Von granch 1973" الذي ميز بين التفاعلات والمعلومات وبين الاتصالات بأتم معنى الكلمة حيث يرى أن "المعلومات هي وحدة جوهرية يستنبطها العامل أو الآلة من ملاحظة عامل آخر أو آلة أخرى. أما التفاعل فيعني تأثير عامل على آخر أو على آلة مهما كانت الوسيلة المستعملة لإحداث هذا التأثير. أما الاتصال فهي وضعية خاصة للتفاعل الذي يتم عن طريق استعمال الشيفرات التي يتم الاتفاق عليها مسبقاً. وهذه الشفرات هي معايير مشتركة بين جميع أفراد المجموعة والتي يعد اكتسابها ضرورياً بغية الاتصال.

العمل الإنساني من خلال النظم أو الأنساق :

الإطار المرجى التقليدي الذي يعالج موضوع الأشخاص في العمل الإداري أو الصناعي هو : قبول الأعمال كما هي ثم:

أ – اختيار الأفراد . **ب**– وتمكينهم. **جـ**– تدريبهم للقيام بمثل هذه الأعمال.

ومن هنا فقد كان من الضروري تبسيط المهام لأدائها من خلال عدد ملائم من الأشخاص.

وقد بدأ في الأيام الأخيرة توجية الاهتمام إلى مسألة الأنساقSystemعلي أساس أن منحى نسق الإنسان والآلة Man machine System أصبح يقدم منظورا ملائما لحل عدد كبير من المشكلات المتعلقة بوزن أهمية كل عامل مؤثر في أداء العمل ومقارنة العمل لغيرة من الأعمال ويعني هذا المنحى المزج بين إمكانيات الآلة وإمكانيات الإنسان , بحيث:

أ – تؤدى الآلة ما يمكنها أن تؤديه على الوجه المثل.

ب– يؤدى الإنسان السهام التي يمكن أن يؤديها على الوجه الأمثل.

وحتى الآن فما زالت الدراسات مستمرة , حيث أنه لا يمكن لنا – كما يشير ألي ذلك نيفين وماكوريسك – أن تعرف على وجه يقيني كيف يمكن تحديد العمليات المثلى لكل من الآلة والإنسان , إلا إذا – جمعنا اكبر قدر ممكن من المعلومات النفسية عن العمل والعاملين والآلة وظروف العمل وكم ونوع الإنتاج أيضاً.

أجهزة العرض وأدوات التحكم :

تفاعل الإنسان والمنتج في تصميم النسق :

عندما تكون النية قد انعقدت على تصميم منتج يستخدمه الإنسان فيجب أن يكون هذا المنتج بقدر الإمكان مصمم كوحدة متكاملة يتحدد فيه ما هو مطلوب من الإنسان وما هو متروك للمنتج ذاته . ومع ذلك فأحيانا ما يشمل هذا التصميم موازنة بين ما يمكن أن يؤديه الإنسان وما يمكن أن يؤديه المنتج وهذه الموازنة بدورها يتحكم فيها العامل الاقتصادي إلى حد بعيد.

وفى معظم المواقف يكون من الضروري أولاً تقرير ما إذا كان العمل يمكن تنفيذه بواسطة الإنسان أو بواسطة الأداة أو المنتج الذى يتعامل معه. فهناك بعض الأشياء التى يستطيع الإنسان أداؤها أفضل من معظم الآلات. وبالعكس فهناك أعمال أخرى يكون فيها الإنسان اقل قدرة على تأديتها ويجب إسنادها إلى الآلة كلما أمكن ذلك ويتوقف هذا فى الواقع على عوامل عديدة تحدد المدى الذى يمكن اللجوء إليه فى إسناد الأعمال منها كما سبق الذكر العامل الاقتصادى.

وبمجرد أن يتخذ قرار فى دور الإنسان فى نظام ما. يجب أن يكون المنتج الذى يستخدمه مصمم بحيث يعطى له أكبر فرصة للعمل بكفاءة فى كل الأوقات.

وتكون عادة الخطوات الأولى فى تخطيط أو تصميم نظام متكامل مكون من إنسان ومنتج هى:

1. تقرير نوع وطبيعة المعلومات التى سيحتاجها الفرد من أجل تنفيذ عمله. وأفضل طريقة للحصول على هذه المعلومات – سواء كانت عرض هذه المعلومات سمعى أو بصرى أو ملموس.

2. عند الاحتياج إلى أفعال تحكم بشرية وأدوات للتحكم يجب أن يكون هذا النوع المختار هو الأسرع فاعليه وتأثيراً والأقل غموضا والبعيد عن أى التباس.

3. تحديد صفات المستخدم البشرى، والاستعانة بالمعلومات الأنثروبومترية المتاحة من حيث أبعاد الجسم البشرى – وحدود حركته ومعوقاته، وكذلك مدى قدرته على التعلم.

4. تحديد الظروف البيئية المحتملة للاستخدام وتقييمها وتتضمن مثل هذه الظروف:الحرارة والرطوبة والضوء والصوت والضوضاء والاهتزاز .. الخ وما يتطلب ذلك من تعديلها والتحكم فيها لملائمة الموقف.

5. تقييم التغيرات المتضمنة فى الإدارة أو المنتج ذاته (من حيث التوافق بين تصميم عناصر العرض Displays والتحكم Controls فى المنتج)

6. التبكير فى مراعاة متطلبات عمل المنتج عامه من الوجهة الشكليه والوظيفية والذهنية، حتى لا تزداد أعباء المستخدم. وهناك مواقف عديدة قد تفرض مطالب ملحة على الفرد، فقد يزداد الجهد إذا ما وصلته المعلومات بسرعة لا يستطيع أن يتتبعها أو أن يتفهمها . فيجب أن تكون هناك مده زمنيه مناسبة تماماً لاستقبال واستيعاب المعلومات. وأن تكون هذه المعلومات مستقرة فى مكان مناسب حوله حتى يستطيع العمل بها بدون إجهاد ذهنى غير ضرورى أو وقت وجهد يضيع فى البحث عن المعلومات أو التأكد من أنها هى المعلومات التى يسعى إليها.

وقد تكون المنتجات أو المعدات التى ترغم الفرد على القيام بعمله ببطء أحيانا مصدرا للإجهاد. وإذا أتضح من واقع دراسة متطلبات العمل احتمال وجود حمل زائد على الأفراد، يجب اتخاذ الخطوات اللازمة للتخفيف من وطأة الحمل حسب قدرة المنتظرة للمستخدم المحتمل للمنتج.

هذه المتطلبات السابقة ورغم أهميتها فأنها لا تغطى كل المواقف التى يعمل فيها الإنسان والتى يمكن للإنسان أن يتعامل معها. وبعض الأعمال تتم بدون آلات أو بأدوات قليلة. فى حين أن هناك أعمال أخرى تشمل مجموعات تصميمية وتنظيمات معقدة. وهذه إما أن تكون تنظيمية، أو استخدامية وهذه جميعا يجب أن يراجعها المصمم او المسئول عن تنظيم العمل.

التقييم Evaluation :

تقييم أو تقويم التصميم هو مرحلة من أهم مراحله، لكنها أيضا قد تكون وسيلة للتأكد من معايير ما فى التصميم أو لتحديد مدى ملائمته ومطابقته لمتطلبات التصميم. فالتقييم مرحلة متكررة فى كل عملية تحليل

لما وصل اليه المصمم. وأصل كلمه القيمة يأتى من الفعل "قيم" أي قدر قيمه الشيء وكان العلماء يقولون عن الخاصية الأساسية للشيء إنها فضيلته فإذا ما فقد هذه الخاصية فقد القيمة. والقيمة فى الاستخدام الدارج ومفاهيم العامة قد تعنى مدى نفع الشيء عند استخدامه بواسطة الفرد وهو مفهوم جيد من وجهة نظر المصمم ولكن مع تهذيبه بحيث يشمل كل أنواع النفع الحالية والمستقبلية، المادية والمعنوية. ولفظ القيمة فى ميدان علم الاقتصاد فهو قدر الشيء عند مقارنته أو استبداله أو مقايضته بأشياء أخرى.

ويمكن الوصول إلى أعلى قيمه عندما تؤدى وظيفة ما بكفاءة عالية أو بموثوقية عالية أو بأقل تكلفه ممكنة أو بكل هذه معا. ويكون للمنتج قيمة كلية عالية اذا ما توافر الحد الأقصى من كل عوامل التقييم وهو أمر افتراضى صعب الحدوث إلا فى منتجات ذات طبيعة خاصة كالطائرات وسفن الفضاء مثلا. وتكون تكلفة الوصول إلى هذا الحد من القيمة مكلفا للغاية ولا يكاد يتحمله اى منتج للاستخدام اليومى. وهنا تكون مهمة المصمم هى إيجاد التوافق والموائمة بين التكلفة والحد الأقصى للقيمة الذى يفرضه لنفسه فى ظل المتغيرات الاقتصادية والبيئية والبشرية المحيطة بالمنتج.

كما ترتبط قيمه المنتج بقدرته العملية على أداء وظائفه وعلى قدرته على التحويل من حاله إلى أخرى ماديا أو معنويا. والحاجة إلى الأشكال المختلفة من هذا التحويل هى الدافع دائما لابتكار وتطوير أى منتج. وهناك اتجاهات متعددة تضع مفاهيم مختلفة لمضمون القيمة يتبع كل منها افتراض خاص بها كالآتي:

القيمة المطلقة Absolute Value:

وفبها تمتلك القيمة كيان مطلق أو سيران مطلق والقيمة المطلقة لا وجود لها ماديا ولكن مثاليا بمعنى آخر تسرى القيم المطلقة مثاليا وليس حقيقيا حيث أن القيم المطلقة غير مرتبطة بالأشياء المادية أو الأفراد ولكن لها كيان خاص بها .

القيمة الموضوعية Objective Value: فى المفهوم الموضوعي تحدد قيمة الشيء من خلال قدرته وصفاته حيث يعنى هذا أن القيمة الموضوعية تنتج من خلال الشيء ذاته دون علاقته بالفرد وعلى ذلك يفهم أنه هو حامل القيمة ولها نفس مواصفاته . فمثلا القيمة الجمالية لأحد المنتجات نابعة من صفاته مثل ألوانه وتماثله وتكامله واتزانه .....الخ . وهذه الصفات يمتلكها المنتج ذاته دون ارتباط بأي فرد أو شخص.

القيمة الفردية Subjective Value:

وحيث أن المنتجات تصمم وتنتج لتلبية الاحتياجات الإنسانية فتنبع القيمة هنا من خلال صلة الفرد بالمنتج.

ويعرف الكثير من الباحثين القيمة على أنها الأهمية التي من خلالها يصبح الشيء صالحا لتلبية احتياجا حسيا أو نفسيا ثابتا أو متغيرا . بينما يرى بعض آخر أن القيمة تنتج من خلال العلاقة بين الإنسان والشيء وخاصة الشخص الراغب الذى يحتاج أو يتوق الى تطبيق متطلبات معينة فى المنتج . والقيمة فى المفهوم الفردي تتحقق عندما يوافق المنتج المتطلبات والأهداف الشخصية أو الفردية .

القيمة الجماعية Collective Value:

القيمة فى المفهوم الجماعى تتحقق عندما يتسنى لعدد كبير من الأشخاص إصدار حكم جماعي على أي شيء ذا قيمة، وأثناء التقييم الجماعى فى العملية التصميمية يجب أن تكون المجموعة المقصودة هى نخبة من الخبراء حيث يقوم كل خبير بتقييم الشيء ومن خلال الإحصاء يمكن الحصول على التقييم الجماعى. والقيمة فى المفهوم الجماعى هى التي يعتمد عليها فى عملية التقييم فى مجال تصميم المنتجات حيث تقييم المنتجات على أساس متطلبات وأهداف المجتمع.

عناصر تحديد القيمة:

و يمكن إن تقدر قيمه منتج ما من خلال العناصر الثلاثة التالية:

القيمة الوظيفية أو الاستخداميه: وهى العائد أو النتيجة أو المحصلة المنتظر الحصول عليها من استعمال المنتج.

القيمه الاعتباريه او التقديريه: وهى التي تنتج عن تفاعل ظاهر وملامح وجماليات المنتج مع البناء العقلى للمستهلك التي من شانها تكوين رغبه المستهلك أو المستعمل او المشترى لاقتناء المنتج .

القيمه الاقتصادية: وهى القيم والتقديرات المادية المتعلقة بتكلفة العماله والخامات اللازمه لعمليات الانتاج والتصنيع والتسويق.

ويجرى تحديد القيم المختلفة للمنتج كل حسب الوظيفة الاساسيه التى صمم من اجلها فترتفع نسبه قيمه

معينه فى منتج ما بينما تنخفض نسبه نفس القيمة فى منتج أخرى.

ويتم التقييم خلال المراحل المختلفة للعملية التصميمية بفرض الابتكار أو التطوير أو الترويج أو تخفيض التكلفة بحذف الأجزاء غير المهمة .....الخ.

وهدف ذلك الوصول الى منتج مناسب بسعر مناسب وعلى مستوى قيمة مناسبة ولهذا فان التقييم يتعلق بعناصر تقييم المنتج وهى المصمم والمنتج والمستعمل.

ظروف وبيئة التقييم:

قد تؤثر البيئة التى يجرى فيها تقييم المنتج أو تحليله على عملية التحليل ونتائجه وآثاره فكما أن للتحليل الكيمائي مثلا مكانه الخاص الذى يجرى فيه قد يكون من الواجب أن يكون لتحليل وتقييم التصميم مكانه الخاص داخل وحدات التقييم او التطوير الموجودة فى مواقع التصميم والإنتاج المختلفة طبقا للظروف الحقيقية للإنتاج والتشغيل. نظرا لما لذلك من أهمية فى تحييد القائم بالتقييم وتجريده من المؤثرات التى قد تشوب قراره أو تنحرف بوجهة نظره بغير قصد منه. ويعتبر اختيار مكان التقييم أحد المشاكل التى تواجه مخطط العملية وعليه أن يختار بصفة عامة بين ثلاث أماكن:

أ- المعمل Experimental Labs: والعمل التجريبى المعملى هو وسيلة أساسية لفهم الظواهر العملية والذي يقود الى الأحكام العامة .

ب- المحاكاة والنمذجة Simulation and Modelling :هذا يسمح بأجراء الدراسات الأولية لنظام العلاقة بين الإنسان والماكينة وفى هذه الظروف يمكن إجراء التغيرات اللازمة لجعل النظام أمثل .

ج- ظروف الاستخدام او التشغيل الحقيقية Actual Use situation : ويعتبر هذا اكثر الأنواع فائدة عند تقييم المنتج أو التصميم ضمن الظروف التى سيتم فيها تشغيله أو استخدامه ويلزم فى هذه الحالة استخدام أساليب الاستطلاع والتجريب لمعرفة نتائج مؤكدة ومحدودة عن المنتج المطلوب تقييمه ورغبات المستعمل فيه .

توقيت التقييم Analysis Timing:

التوقيت هنا نوعان توقيت حدوث التقييم والتحليل وتوقيت آخر الغرض منه تحديد موعد ظهور المنتج

لحيز الوجود. فهناك منتجات تقيم لإنتاجها فى نفس العام وأخرى لتنتج بعد مرور زمن معين ، وكل نوعية تختلف عن الأخرى فما يقيم لينتج الآن يختلف عما يقيم لينتج بعد عدة أعوام حتى يكون موائما لمتطلبات المستعمل والتكنولوجيا المتطورة وجميع الظروف المتوقعة فى المستقبل، لذلك يجب تحديد توقيتات تقييم التصميم بدقة بالغة. وهو ما يؤكد أنه ينبغي مشاركة عدد من المتخصصين فى عملية التقييم حتى يمكن توفير المعلومات الكافية ويتم تحديد نوعية المشتركين فى التقييم حسب نوع المنتج وكميته فمثلا المشاركون فى تقييم وحدة إضاءة تختلف تخصصاتهم عن المشتركين فى تقييم آنية لطهى الطعام فلكل منهم تخصصه الذى يلاءم المنتج حتى يكون التقييم عمليا ومنطقيا وتكون النتائج سليمة .

التقييم الاستخدامى:

يقوم الإنسان باستخدام منتج ما عند الحاجة لوظائف معينة يستفيد بها خلال حياته اليومية ويتم ذلك فى البيئة المحيطة بالإنسان والمنتج والتي لها أكبر الأثر فى كيفية استخدام منتج معين .

تحليل القيمة Value Analysis:

ظهر مفهوم تحليل القيمة لأول مرة عنما استخدمه المهندسون والمصممون فى أحد فروع شركة جنرال الكتريك فى الولايات المتحدة الأمريكية – ابان الحرب العالمية الثانية عندما واجهت الشركة صعوبة فى الحصول على الخامات اللازمة التي تدخل ضمن عمليات الإنتاج وخاصة الخامات الغير حديدية مما اضطر المسئولين بالشركة الى إعادة النظر فى تصميماتهم بغرض إدخال تعديلات عليها واحلال الخامات التي يمكن الحصول عليها بالبلاد محل تلك الخامات التى كانت تستورد وذلك بفكرة العودة الى التصميمات الأصلية بعد انتهاء الحرب إلا أن الأمور تبدلت وآتت المرادفات بنتائج أوقع وأحسن مما كان منتظرا .

والغرض الأساسي من تحليل القيمة هو تحسين منتج معين قائم بالفعل ويباع فى الأسواق حيث يمكن من خلال ذلك الأسلوب تقليل أى تكلفة غير ضرورية وفى نفس الوقت تحسين أو الاحتفاظ بالأداء كما هو.

ويعتبر تحليل القيمة أسلوب مرن بدرجة كبيرة فقد تم مواءمتها لكثير من الجهات بنجاح وقد وصفت عدة برامج دراسية لتعليم إجراءاتها وخطوات لإنجازها فى ضوء الفلسفة الرئيسية لها والتي تهدف الى توفير كل شئ يضيف الى التكلفة بهدف الوصول الى نفس الأداء القائم بتكلفة أقل وهى تعنى أساسا بتطبيق الحس

الصادق والمنطق وأساليب البيع للوصول الى منتجات أكثر جودة نظير نقود أقل وبشكل عام التخلص من التكاليف الغير ضرورية .

ويتكون الإطار العام لهذه العملية من خلال الإجابة على أثنى عشر سؤالا إجابة شاملة منظمة وهى:

1) ما هو المنتج ؟

2) ما هى تكاليفه ؟

3) ما هو عدد الأجزاء ؟

4) ما هى وظيفته ؟

5) ما هو العدد المطلوب منه ؟

6) ما هى الوظيفة الأساسية ؟

7) ما هى البدائل الأخرى ؟

8) ماذا يكلف ذلك ؟

9) أي ثلاثة بدائل تعطى فرقا كبيرا بين التكلفة والقيمة الاستخدامية ؟

10) أي البدائل يجب تطويرها ؟

11) ما هي الوظائف الأخرى وملامح المواصفات التي يجب تضمينها ؟

12) ما الذي نحتاجه لبيع أفكارنا وتخطى عقبات الطريق ؟

وتحليل القيمة لأحد المنتجات كما ذكر من قبل بهدف التخلص من كل الأجزاء التى لا أهمية لها بالنسبة لتحقيق وظائف المنتج لتقليل التكلفة حيث تنقسم وظائف المنتج حسب أهميتها الى :

وظائف رئيسية – وظائف ثانوية – وظائف غير مهمة .

وتعتبر الوظائف الرئيسية للمنتج نابعة من الأسباب الحقيقية لوجود هذا المنتج فمثلا تعتبر الوظيفة

الرئيسية لآنية الطهي هو الاحتواء سواء كان سائل أو طعام وكذلك الوظيفة الرئيسية للحلى هى التزين وهكذا

أما الوظيفة الثانوية فيمكن اعتبارها مواصفات للمنتج تدعم الوظيفة الرئيسية له فإذا كانت الوظيفة الرئيسية للآنية هو الاحتواء فبمكن القول بان الوظيفة الثانوية هى تسهيل عملية الطهي وهذا يدعم تسهيل الوظيفة الرئيسية .

أما الوظيفة الغير مهمة فيمكن اعتبارها وظائف لا تدعم الوظيفة الرئيسية إذ أنها لا تساعد أن يباع المنتج بسهولة أو أن يفك أو يركب أو يمكن صيانته بسهولة أي أنها تحمل المنتج فقط تكلفة غير مهمة .

تحليل وظائف المنتج:

عند إجراء تحليل للوظائف الكلية والثانوية للمنتج نجد أن لها علاقة مباشرة بعملية استخدام ذلك المنتج.

ويعتبر تحليل الوظائف إحدى طرق التصميم التي تساعد على ابتكار حلول ويتمثل هدفها فى العمل على حل المشاكل التصميمية وصياغتها فى شكل منتجات ، ويتم التحليل هنا على عدة مراحل :

القيمة الاستخدامية Use Value تقسم قيمة المنتج إلي رئيسية وثانوية وغير مهمة

القيمة الرئيسية: هى السبب الحقيقي وراء فكرة تصميمه والدافع لوجوده وهى القيمة التي تستجيب للاحتياج الحقيقي والمباشر للمستخدم.

القيمة الثانوية: هي القيم التي تدعم وتؤكد القيمة الرئيسية بدون أن يكون لها دور فعال ورئيسي فى بناء المنتج .

القيم الغير مهمة: هي تلك التي لا تدعم القيم الرئيسية ولا يكون لها دور ما فى تحقيق احتياجات أو الاستجابة لرغبات ما فى المستهلك مما يجعلها سببا أحيانا في التقليل من مغريات شراء المنتج وجذب المشترى له ، ومن ثم فانه من المتوقع أن يهدف المصمم للاستغناء عنه .

وبذلك يمكن اعتبار القيمة الاستخدامية القيمة الرئيسية في معظم المنتجات الاستخدامية والاستهلاكية بينما تكون القيمة الجمالية فى هذه الحالة قيمة ثانوية، وهنا يجب أن يوظف عامل الجذب الجمالي لخدمة

الجوانب الاستخدامية والشكل يوضح العلاقة المتشابكة للقيم الجمالية والاستخدامية في المنتجات

1- التعرف على الشيء وتسميته من خلال وظيفته فبدلا من الإناء أو الكوب يستخدم لفظ حاوية للماء و بدلا من السكينة يستخدم أداة للقطع

2- تحليل الوظائف الكلية إلى وظائفها الجزئية .

3- البحث عن حلول للأجزاء حاملة الوظائف الجزئية

4- عمل تكوينات من خلال حوامل الوظائف الجزئية

وهناك مجموعة قيم مرتبطة بجوانب الاستخدام مثل :

أ- القدرة وهى الكفاءة الكلية للمنتج وقدرته على أداء الوظيفة الرئيسية والفرعية وقدرة إصلاح أو استبدال أي عنصر يتلف واعادة استخدام المنتج مرة أخرى بقدرة وكفاءة .

ب- الموثوقية وهى عبارة عن كل ما يؤدى الى الثقة فى المنتج للقيام بوظيفته باستمرار أو ابتكار أثناء مدته المتوقعة فى التشغيل وذلك عن طريق استخدام عناصر موثوق بها أو علامات جودة مناسبة . تعنى الموثوقية أيضا مدى الثقة فى تحمل المنتج لظروف الاستخدام المختلفة من حرارة ورطوبة وغيرها ، وكذلك موائمة أبعاد حيز الاستخدام وسهولة تعلم الاستخدام وسهولة الفك والتركيب والصيانة والثقة والإحساس بالأمان وعدم التعرض للمخاطر باستخدام وسائل التحذير والوقاية المناسبة .

ج- الموضوعية وهى مدى موائمة الأداء للأجزاء من حيث

1) موائمة أداء المنتج لأعضاء الجسم البشرى وتسمى هذه أحيانا الموائمة الأرجنومية .

2) سهولة ووضوح دلالة المنتج للاستخدام .

د- الاقتصادية وتتناول مقارنة تكلفة المنتج بقدرة أدائه وذلك لمواجهة تحديات المنتجات المنافسة والأسواق حيث تعتمد تكلفة المنتج بدرجة كبيرة على تصميمه .

هـ- البيئة وهى مدى تأثير المنتج على البيئة سواء أثناء أدائه أو بعد استهلاكه بالإيجاب أو بالسلب

تحليل القيمة الاستخدامية لما كان لكل شكل وظيفة فانه بالتالي لكل وظيفة شكل وعليه فان معظم المنتجات من الضروري أن تكون لها قيمة وظيفية وبالتالى لها قوة تأثيرية حتى ولو كان الشكل هو المحور الأساسى فيهاويتم تحليل القيمة الاستخدامية فى المنتج من خلال تحقيق النقاط التالية :

1- تحقيق القيمة الوظيفية وتعنى التحقق من قدرة الأداء وهو الحد الأدنى المسموح به لقياس قدرة المنتج على الأداء " قياس قدرة الوظيفة الرئيسية والفرعية

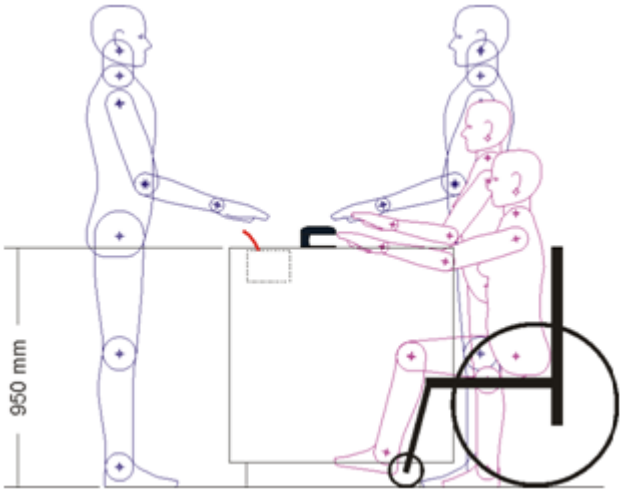
2- تحقيق النوعية الوظيفية وفيها يقاس أفضل شروط الأداء لأفضل الوظائف المرغوبة لأفراد المجتمع ويمكن تقسيمها الى:

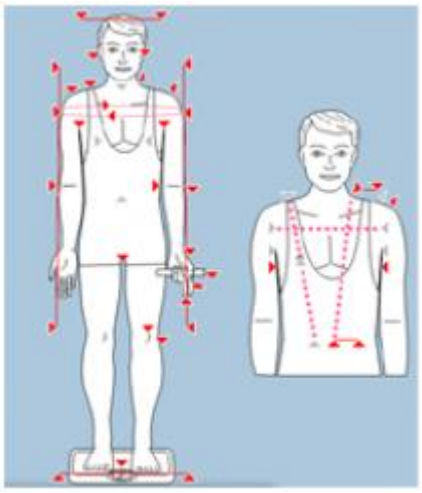
أ- جوانب تأثيرية وهى مرتبطة بالجانب الحسى مثل (الموثوقية - الإحساس بالأمان - الاستقرار والرسوخ)

ب- جوانب قياسية وهى كل ما يتعلق بالجوانب الفيزيقية مثل(الموائمة الأرجنومية - قياس درجة التحمل " صلادة-متانة-لدونه.....الخ.")

الأنتربومترية(قياس أبعاد الجسد للإنسان، الظروف الفيزيقية)

الدراسات الأنثروبومترية :





* القياسات البشرية هي فرع من بيئة العمل التي تتعامل مع قياسات الجسم ، وخاصة تلك المتعلقة بحجم الجسم وشكله وقوته وقدرته على العمل. القياسات البشرية هي جزء أساسي من بيئة العمل وهي عنصر أساسي ليس فقط في تصميم المنتج ولكن في جميع جوانب واجهة الإنسان والمنتج / الآلة. يضمن التقييم الأنثروبومتري الجيد لمنتجك التوافق الجيد مع عدد المستخدمين ، وبالتالي تحسين رضا المستخدمين ومنع مشكلات السلامة غير الضرورية.

* في الإرغونومي ، نحن ماهرون في إجراء الدراسات الأنثروبومترية عبر مجموعة متنوعة من المجالات والمنظمات. من تحليل المساحات العامة الكبيرة إلى تصميم المقاعد ومتطلبات القوة المرتبطة بالمناولة اليدوية, نصل إلى مجموعة واسعة من قواعد البيانات الأنثروبومترية, جنبا إلى جنب مع مراجعات الأدبيات الشاملة لبيانات البحث, للتأكد من أن لديك ثقة في أن تصميمك مدعوم بأدلة تجريبية. بالإضافة إلى ذلك ، لدينا خبرة في استيعاب السكان المعوقين وهو عنصر تنظيمي أساسي لتصميم مساحة العمل العامة.

الظروف الفيزيقية:

ارجونومية الإضاءة Ergonomics of Lighting

واحد من أحدث تعريفات الممارسات الارجونوميكية هو أنها التطبيق المنظم للمعلومات المرتبطة بقدرات البشر حدود ومعوقات هذه القدرات آخذا فى الاعتبار السمات السلوكية والدوافع والقيم الإنسانية في تصميم المنتجات والأدوات والماكينات والنظم والوظائف والمهام والطرق التي يستخدم بها الإنسان المنتج وكذلك البيئات التي يستخدم فيها هذه المنتجات بهدف تهيئة بيئة استخدام المنتج لتحقيق استخدام إنساني آمن Safe ومريح Comfortable وفعال Effective. وقد لا ينطبق هذا التعريف على شيء مثل ما ينطبق على تصميم نظم الاضاءة. فتصميم الاضاءة يتضمن عملا مضنيا من قبل كل من المصمم والارجونوميست للوصول الى نظام متكامل يكفل للمستخدم استخداما آمنا ومريحا وكفئا. كما توفر الاضاءة الناجحة تفاعلا متميزا بين الانسان وكافة ما يحيط به فى بيئة عمله

تصميم نظم الإضاءة:

تصميم نظم الإضاءة من الأمور المعقدة الاجراءات والتى تتطلب قدرا كبيرا من المعلومات التى تشمل المستهلك ومصادر الاضاءة، وبيئة الاضاءة. ويعقد من الأمر وجود عدد كبير من الاهداف الأساسية وعدد اكبر من الاهداف الثانوية التى يجب على المصمم التعامل معها وتحقيقها. فهو يهدف الى ان يجعل البيئة آمنة وصحيحة عند الاستخدام حتى يتمكن الأفراد من أداء اعماله وبالتالى تحقيق أهدافه ومتطلباته، ويتم هذا من خلال المام المصمم بقواعد الرؤية السليمة وفسيولوجية عمل العين ومن ثم تبنيه لمباديء وقواعد الصحة والسلامة والآمان في التصميم الضوئي وكذلك عن طريق التعرف على فيزياء الانعكاس والامتصاص والنفاذية التى تتمتع بها مختلف الخامات والمواد والسطوح التى قد تواجهه فى حيز التصميم.

يضاف الى ذلك عوامل أخرى مؤثرة مثل طبيعة المكان وما سيتم به من استخدامات، وكذلك ظروف العمل الأخرى، من عدد الافراد المتواجدين وطبيعة حركتهم، ويكون الدور الأساسى لمصمم الاضاءة فى هذه الاحوال هو تفعيل العلاقة وخلق تكامل بين العناصر التى يتضمنها نظام الاضاءة جميعها سواء كانت عناصر تتعلق بنظام الاضاءة ومكوناته من وحدات اضاءة ومصادر للطاقة بالاضافة الى ظروف الإضاءة الطبيعية المتاحة أو عناصر البيئة الضوئية المحيطة والاستفادة من معطياتها في تحسين ظروف بيئة العمل.

كما يركز المصمم قدرا كبيرا منجهده فى التعرف على عناصر الضاءة غير المرغوب فيها والتى قد تصل الى التسبب فى التلوث الضوئى. وهى الأمور التى تظهر معها المتاعب والاجهادات البصرية.

اعتبارات فى تصميم الاضاءة: يمكننا الاستفادة من الحقائق السابقة في العملية التصميمية للإضاءة الصناعية داخل الأماكن كالتالي:

1- **شدة الإضاءة** إن تحديد مستوى شدة الإضاءة المطلوب لإنجاز أي عمل من الأعمال هو نقطة البداية في تصميم الإضاءة.

و شدة الإضاءة Luminous Intensity في اتجاه معطى:هي خارج قسمة تدفق الإنارة المشع بواسطة مصدر أو عنصر للمصدر في مخروط متناهى الصغر يحتوي علي الاتجاه المعطى علي الزاوية لهذا المخروط. ويمكننا الحصول على الحد الأقصى لحدة الإبصار بشدة إضاءة تتراوح بين 500حتى 2000 لكس Lux . وأي زيادة في شدة الإضاءة بعد ذلك تقلل حد الإبصار لدى الإنسان .

ويجب أن تكون شدة الإضاءة كافية لتخدم نوع النشاط، أو العمل الذي يؤديه الإنسان، وان تكون كافية لتحديد حجم الأشياء التي يتعامل معها،وتحديد التباين بين الأشياء وخلفياتها.

الجدول التالي يوضح بعض مستويات شدة الإضاءة بال لكس Lux :

نوع العمل	أمثلة	شدة الإضاءة (Lux)
غير دقيق	**المخازن**	**150-50**
متوسط الدقة	**المطابخ**	**500-250**
دقيـق	**القراءة-الخياطة**	**1000-500**
دقيق جدا	**أعمال تحتاج مهارة (العمليات الجراحية)**	**2000-1000**

"و ال لكس Lux هو وحدة قياس شدة الإضاءة، وهو يساوي مقدار شدة الإضاءة الناتجة من فيض ضوئي مقداره ليومن واحد واقع عموديا على مساحة متر مسطح واحد.

مع مراعاة تأثير عامل السن على حساسية البصر كما سبق أن ذكرنا، حيث تفقد عضلات العين مرونته مع تقدم السن تصبح أقل مرونة واستجابة لعملية التكيف مع الضوء.

2- خلو الضوء من الانبهار: هي خاصية هامة لتجنب انبهار العين لإحداث الراحة والوضوح في الرؤية.و إن من اخطر الأشياء حدوثا أن يضع الإنسان مصدر ضوء ساطع جدا في مجال الرؤية، أو وجود تباين شديد جدا في درجة السطوع بين الأسطح المختلفة الواقعة في مجال الرؤية مما يسبب إجهادا للعين.

3- تجانس الأسطح المضاءة: أثبتت الدراسات الفسيولوجية أن أفضل ظروف للرؤية من أجل راحة الإبصار يعتمد علي توزيع وتباين الأسطح الكبيرة الواقعة في مجال الرؤية، وذلك من خلال الحقائق التالية:

1- سطوع الأسطح الكبيرة والأشياء في مجال الرؤية يجب أن يكون متجانسا بقدر الإمكان.

2- نسبة التباين يجب ألا تتعدى 3:1 في مركز مجال الإبصار.

3- نسبة التباين يجب ألا تتعدى 10:1 في محيط المجال، أو بين المحيط والمركز.

4- نسبة التباين بين مصدر الضوء وخلفيته يجب ألا تتعدى 20:1.

5- من الأفضل لراحة الرؤية أن تكون المساحات الساطعة في مركز مجال الإبصار والمساحات المظلمة علي المحيط.

6- يحدث التباين بعض المتاعب، أو يكون غير مريح في الجوانب وفي أسفل مجال الإبصار أكثر منه في الأجزاء العليا من مجال الإبصار.

7- أكبر قيمة للفروق في الإضاءة مسموح بها في حجرة هي 40:1 .

و من ذلك يتضح أنه يجب أن يتخلص المصمم من العناصر التالية في البيئة المحيطة بالإنسان أثناء تأدية عمله:

1- النوافذ الساطعة الاضاءة أو مصادر الضوء ساطع فى الاتجاه الذي ينظر إليه الإنسان باستمرار.

2- المساحات البيضاء المبهرة والحوائط خاصة عند تواجدها الى جوار مساحة مظلمة.

3- الكتابة سوداء علي أرضية ساطعة أو البيضاء على أرضية سوداء. إى تقليل التباين بين العناصر ما امكن.

4- أجزاء أدوات اللامعة ومصقولة بشكل مبالغ فيه .

5- أسطح الأثاث العاكسة جدا.

و بما أن كمية الضوء المنعكس تتأثر بنوعية الأسطح العاكسة ينبغي أن يكون اختيار اللون والمواد المستخدمة في تصميم وطلاء الحوائط والأثاثات والأشياء والمساحات الكبيرة في الأماكن الداخلية ذات أهمية كبيرة. ومعاملات الانعكاس التالية يمكن ان تشكل دليلا ارشاديا فى هذا الصدد:

معاملات انعكاس الضوء على بعض الاسطح :

السطح	معامل الانعكاس
السقف	% 90 : 80
الأثاث	% 60: 25
الأدوات والأجهزة	% 50 : 30
الأرضية	% 40: 20
الومنيوم "معدن لامع"	% 70 : 60
زجاج أو بلاستيك شفاف	% 10 : 8
الحوائط	% 80 : 40
فخار أبيض	% 80 : 65
حجر جيرى	% 60 : 35
رخام أبيض	% 45
جرانيت	% 25: 20
سطح مطلى بالابيض (حديث)	% 75
سطح مطلى بالابيض (قديم)	% 55
نباتات	%25
جبس	% 92 : 90

الإضاءة المتجانسة وعامل الزمن.

إن تغير مصدر الضوء بانتظام في مجال الإبصار يعتبر أكثر إزعاجا من التباين الثابت. وأنه عندما يتم توجيه الإبصار بانتظام بين سطحين أحدهما مظلم والآخر ساطع؛ أو في حالة وجود مصدر ضؤ يرسل وميضا في مجال الإبصار؛ فان قطر الحدقة وحساسية شبكية العين تحتاج إلى وقت للتكيف مع المتغيرات في شدة الضوء. فعندما تتغير شدة الضوء بسرعة فان العين تتعرض إلى الانبهار.

ونؤكد العديد من الدراسات الفسيولوجية,أن التغير المنتظم لسطحين لهما سطوع بنسبة 5/1 يحدث نفس النقص في وحدة الإبصار كما لو كان هناك نقص في شدة الضوء من 1000. 30 لكس Lux

و لتقليل نسبة السطوع إلى أقل حد ممكن يجب مراعاة الآتي:

1- يجب أن يكون لمعان السطح في معظم الاتجاهات متساويا باستخدام اللون والضوء.

2- الأدوات والأجهزة الموجود بالمكان يجب أن تكون غير ساطعة.

لتأثيرات الفسيولوجية للضوء على الإنسان:

تؤدى الإضاءة السيئة إلى متاعب وإجهاد للعين. وانه لا يوجد تعريف طبي دقيق لوصف هذه الحالة، وعادة يستخدم مصطلح التعب البصري. ويعرف بارتليت Bartlett، هذا النوع من الإجهاد بأنه تدهور في الأنشطة والحيوية كنتيجة مباشرة للإضاءة السيئة"

و يوجد موافقة شبه جماعية من كثير من العلماء علي أن حالة البيئة المرئية التي يعمل فيها الإنسان لها تأثير واضح علي صحته، و كذلك علي أدائه للواجبات المنوط بها.

إن أداء الأعمال البصرية كشيء مختلف عن الرؤية المعتادة تتضمن بالضرورة بذل جهد من الإنسان، هذا الجهد يمكن أن يكون عضليا كما في حالة تشغيل عضلات التكيف في العين أثناء الضوء. أو في البحث عن تفاصيل دقيقة أو مراجعة تغير أنماط شيء ما. وانه مما نعرفه عن عملية الإبصار انه من المؤكد أن هذا الجهد العضلي يكون اكبر كثيرا إذا ما وجدت صعوبة ناشئة عن سوء الإضاءة، سواء أكان ذلك في شكل إضاءة غير كافية أو أنواع إضاءة غير مرغوب فيها في المجال المرئي. وبشكل عكسي فان الجهد المبذول يمكن تقليله عن طريق توفير الحد الأمثل من ظروف الإضاءة وتوزيعها. وحتى عندما تكون

الرؤية العادية العابرة هي موضع الاعتبار فان بيئة بصرية غير مرضية تشكل عائقا معنويا يسبب بالتالي شكل من أشكال التعب والإجهاد.

إن التكيف للعمل تحت ظروف متغيرة يكون كبيرا لدرجة انه إذا ما كانت الظروف سيئة جدا وليس هناك تأثير علي الجهد المبذول في العمل المرئي بعد فترة قصيرة من العمل، فانه علي الرغم من ذلك يتم الشعور بالتعب بعد مدة طويلة من القيام بالعمل، ويبدأ الفرد عندئذ في الشكوى من الإجهاد بوجه عام ويصبح أقل انتباها، وتعرف هذه الأعراض جميعا بالإجهاد البصري.

كما أن الحرارة المنبعثة من المصادر الضوئية القوية لها تأثير ضار علي الصحة العامة للإنسان، ولذا يجب وضع هذه المصادر في أماكن بعيدة عن الإنسان.

و من ذلك يمكننا تلخيص التأثيرات الفسيولوجية العديدة للضوء على الإضاءة في النقاط التالية:

1) حدة البصر Visual Acuity.

2) المواءمة البصرية Accommodation .

3) التكيف Adaptation.

4) انبهار العينDazzling .

حدة البصر:

للحدة البصرية تعريفات عديدة، ولكنها جميعا تشترك غالبا في أنها تعنى بشكل أو بأخر " قدرة العين علي التمييز والتفريق بين التفاصيل في المرئيات" وتتوقف حدة البصر علي عدة عوامل، أهمها:

1. حجم الأشياء التي تنظر إليها.

2. مدى إستضاءة هذه الأجسام.

وعلي ذلك فان الشيء الذي لا يمكن رؤيته علي الإطلاق في مستويات الإضاءة المنخفضة، قد يصبح مرئيا بوضوح عندما يزداد مقدار الإضاءة. وفي مدى الإضاءة الطبيعي تتناسب حدة البصر خطيا مع الزيادة اللوغاريتمية في كمية الإضاءة.

المواءمة البصرية :

المواءمة البصرية هي "مقدرة العين في التركيز علي الأشياء التي توجد علي مسافات مختلفة من العين، وتبدأ من أقرب نقطة للبؤرة إلى ما لا نهاية للنقطة البعيدة"

و تتم عملية المواءمة بتغير شكل عدسة العين لكي تصبح أكثر سمكا وانحناء كلما قرب الجسم المرئي من العين،و العكس تماما أي ضيق وصغر الانحناء كلما بعد الجسم المرئي عن العين.و لكن جميع الأشياء التي تقع علي مسافة 6 أمتار من العين تقع في البؤرة تماما بدون أن تبذل عضلات العين جهدا في مواءمة عدستها، و كلما قرب الجسم المرئي من العين عن هذه المسافة كلما زاد الجهد العضلي المبذول للحفاظ علي العدسة في التحدب الملائم.

و تسمى أكبر مسافة يمكن معها رؤية الأجسام بوضوح بالنقطة البعيدة،"و النقطة البعيدة للعين السليمة هي ما لا نهاية. وتسمي اصغر مسافة يمكن معها رؤية الأجسام بوضوح بالنقطة القريبة.و النقطة القريبة بالنسبة للعين السليمة هي 25 سم، ويسمى التغير في قوة العدسة من الرؤية البعيدة للرؤية القريبة بقوة موائمة العين"

الموائمة والعمر Accommodation and Age حتى سن السادسة عشرة تكون العين البشرية قادرة علي المواءمة مع أجسام مرئية" تقع علي بعد 8سم أو أكثر،و لكن مع تقدم السن تزداد هذه المسافة التي تشكل الحد الأدنى للموائمة البصرية حتى تصل في سن 45 سنة إلى 25 سم، وفي سن الستين تبلغ أربعة أضعاف هذا القدر فتبلغ 100سم تقريبا. والجدول التالي يوضح النقطة القريبة للأعين المختلفة"

العمر	المسافة
16 سنة	8 سم
32سنة	12,5سم
44سنة	25سم
50سنة	50سم
60سنة	100سم

وهذه الظاهرة النقص في القدرة علي الموائمة مع زيادة العمر تعرف باسم (Presbyopia) وهي أمر هام عند تصميم الإضاءة اللازمة للمهام البصرية لكبار السن.

المواءمة وشدة الضوء Accommodation and light Intensity

لشدة الإضاءة تأثير كبير في مدى تواؤم العين ."في أثناء الإضاءة الضعيفة تحس العين النقطة البعيدة قريبة والنقطة البعيدة قريبة والنقطة القريبة تتراجع أو ترتد. وتنخفض في نفس الوقت سرعة ودقة المواءمة. كما أن القدرة على ادراك التباين بين جسم ما والبيئة المحيطة به لهما نفس التأثير السابق. وهنا يجب أن نلاحظ أن التباين الكبير يساعد العين على الملائمة بسرعة ودقة .

التكيف (تكيف العين)

إذا ما تعرضت العين لتغيرات كبيرة وسريعة في مستوى شدة الإضاءة مثل حالات الانتقال السريع من مكان شديد الإضاءة إلى مكان مظلم والعكس، فان العين تحتاج مدة من الزمن لتكيف نفسها لعملية الرؤية في مثل هذه الحالات، وقد تكون هذه المدة هي الزمن الذي يتم من خلاله تضييق اتساع إنسان العين ." فعندما تتعرض العين لضوء شديد يضيق إنسان العين ليحمي الشبكية وقد يصل قطره إلى 3مم، وفي حالة الظلام التام يتسع إلى أقصى ما يكون وقد يصل قطرة إلى 8مم "وهذه العملية تسمى التكيف مع شدة الإضاءة المختلفة .

" التكيف مع الضوء والظلام Light & Dark Adaptation

إن تكيف العين مع درجات الإضاءة المختلفة هو أساس القدرة على الرؤية في حالات الإظلام التام أو شبة الإظلام .وتحتاج عملية التكيف في الظلام إلى وقت أطول بالمقارنة بالتكيف أثناء وجود الضوء، كما يحدث عند انتقال العين من وسط به إضاءة قوية إلى مكان مظلم، فان التكيف في هذه الحالة يتم على مرحلتين يكون التكيف فى المرحلة الأولى منها سريعا في الدقائق الخمس الأولى ثم يقل بعد ذلك تدريجيا. وفى المرحلة الثانية تنخفض سرعة التكيف حتى تصل إلى أدنى حد لها، ولا يتحقق التكيف التام إلا بعد ساعة تقريبا. وتتوقف هذه المرحلة على شدة الضوء في الوسط المضيء الذي انتقلنا منه إلى الوسط المظلم .

ويكون التكيف في الضوء سريعا، وله مرحلة أولى تستغرق حوالي 0.05ثانية تنخفض خلالها حساسية الشبكية إلى خمس حالتها العادية، وهذه المرحلة تقع تحت تحكم عصبي .

والمرحلة الثانية تحدث ببطء، وتسللك سلوك التكيف في الظلام، ويحدث تغير في التوازن بين إحباط وإنعاش المواد الحساسة للضوء في الشبكية.

فإذا " وقعت صورة جسم أو سطح مضيء جدا مثل مصباح أو شباك على الشبكية بعد انتقال العين من وسط مظلم فان الجسم المضيء يحدث انخفاضا في حساسية مركز الشبكية. وإذا كان مجال الأبصار يحتوي على بقع مضيئة وأخرى مظلمة تقوم العين ببمارسة ما يسمى بالتكيف المحلي Local Adaptation . ونستخلص من ذلك أن الإضاءة لابد وان يكون لها نفس درجة السطوع الموجودة فى مجال الإبصار. كما يجب الا يتغير المستوى العالي للسطوع فجأة أو بشكل متناوب من وقت لآخر لأن تكيف العين قد لا يكون بنفس السرعة ليتلاءم معه.

انبهار العين :

هناك نوعان مُتميّزان مِنْ الوهجِ الضوئى Glare الذي يُخفّضُ من الأداء البصريُ ويحدث ما يسمى بانبهار العين :

النوع الأول: وهنا يسبب الوهجَ عجزا مؤقتاِ. العجز أو الانبهار يُمْكِنُ أَنْ يَحْدثَ أمّا لأن العينَ متأثّرةُ (على سبيل المثال، الأضواء العالية لسيارةِ مقبلةِ يُمْكِنُ أَنْ تَعميك بشكل مؤقت في الليل) أَو لأن الجسمَ الذي نَظرَ إليه متأثّر بضوء ساطعُ (مثلما يحدث عندما ينعكسُ ضوء لامع على شاشة فيديو فيَخفي ما يظهر على شاشة العرضِ).

اما النوعَ الثانيَ: للوهجِ يُنتجُ عنه شعور بالألمِ أواصابة العين بالحول، وهذا النوع من الوهجُ يسبب مضايقةِ للعَيَّنِ، فأضواء السيارةِ العالية تُضئ مباشرة نحو عيونِكِ مما يجعلها تتَأْذي (ولذا كلتا أنواع الوهجِ موجودة في هذا المثالِ). بالرغم من أن الآليةِ التي تَقَعُ نتيجة للمضايقةِ مجهولةُ، لذا نَتجنّبُ النَظْر مباشرة في مصادرِ الضوء اللامعةِ (مثل الشمسِ) التي يُمْكِنُ أَنْ تُتلفَ عيونَنا. تذكّرالوهجِ المحتملِ من مصادرَ الضوء والأجهزةَ.

ويمكن تعريف انبهار العين بأنه هو التعرض لوهج مصدر ضوئى بشكل مباشر او نتيجة لأنعكاس الضوء على السطح المستقبل اللامع أو السطح الزجاجى او المعدنى الأمر الذى ينتج عنه تباين كبير من تركيز الضوء على سطح المستقبل وترك الحيز حوله مظلما.

إن من شروط الإضاءة الجيدة توفير الإحساس بالراحة في الرؤية البصرية، حتى لا يشعر الإنسان بالتعب نتيجة للتباينات المختلفة للأشياء الواقعة في مجال الرؤية .حيث يسبب ذلك انبهارا للبصر في حالة ما إذا كان إحدى المساحات الواقعة في مجال الرؤية لها درجة بريق كبيرة أكثر من المساحات المحيطة بها .ومن الناحية الفسيولوجية يعرف الانبهار بأنه اضطراب في حالة تكيف الشبكية.

ويوجد ثلاث أنواع من الانبهار:

انبهار مطلق: يحدث عند وجود مصدر ضوئي ساطع جدا لدرجة تجعل تكيف العين غير ممكن.

انبهار نسبي: يحدث عند وجود تباين شديد بين الأشياء والمساحات في مجال الإبصار.

انبهار تكيفي: عندما يحدث تغير في شدة الإضاءة كلية .

ولتخفيف حدة انبهار العين يراعى الآتي:

لتفادى حدوث الانبهار يراعى ضبط اتجاه الضوء بحيث يكون شعاع الضوء المنعكس على السطح لاسفل بعيدا عن العين حيث الاساس الفاتح والحوائط فاتحة اللون تعكس أشعة الضوء "البيئة المحيطة" . كما أننه يجب كذلك:

1- تقليل فترة الانبهار لأقصى درجة ممكنة، وكلما قلت هذه الفترة كلما تكيفت العين مع الحالة الجديدة بسرعة.

2- عند وجود تباين شديد بين الأشياء والمساحات في مجال الإبصار أو ما يسمى (الانبهار النسبي) يزداد ضعف القدرة على الإبصار خاصة عندما يقترب مصدر الانبهار من خط الرؤية، وعندما يزداد حجم وإضاءة ووضوح المصدر الضوئى.

3- إذا وقع مصدر الانبهار فوق خط الرؤية، فهذا يؤدي إلى تأثير اقل ضررا مما إذا وقع على جانب أو اسفل خط الإبصار .

4- مخاطر الإبهار أو الانبهار تزداد إذا كانت الإضاءة العامة في مجال الرؤية ضعيفة حيث أن الانبهار يحدث بسرعة وبعنف.

درجات النصوع غير الضار:

في مستويات الاضاءة المختلفة تستطيع العين أن تكيف نفسها لدرجات نصوع في مدى واسع تتراوح نسبته من1 إلى مليون. ولكنه عند أي من مستوى من مستويات التكيف يكون هناك مدى محدد يسهم في الرؤية الجيدة:

• في المستويات المنخفضة: فان النصوع بنسبة 10/1 من المتوسط تستطيع العين التكيف عنده، قد يكون هذا صغيرا جدا إلى حد لا يمكن معه رؤية التفاصيل بشكل واضح، ولكن في نفس هذه الظروف فان سطح له مائة مرة مثل هذا المتوسط قد يكون أكثر سببا فى اعاقة راحة الإبصار.

• وفي المستويات العالية فان المدى المناسب يمكن أن يكون من 1\100 من المتوسط إلى نحو 10 مرات من هذا المستوى للتكيف

لتأثيرات السيكولوجية للضوء على الإنسان:

يرجع الأثر السيكولوجي للضوء على الإنسان إلى عاملين أساسين هما قوة الضوء ولونه.

كل نشاط يقوم به الإنسان يحتاج إلى مقدار معين من الإضاءة كما ذكر سابقا،هذا المقدار يتوقف على عدة عوامل منها:

- نوع العمل أو النشاط الذي يؤديه الإنسان
- نوعية الأفراد الذين يقومون بالعمل (ذكور-إناث-صغار-...الخ).
- بيئة العمل

فعلى سبيل المثال يحتاج الجراح إلى شدة إضاءة تتراوح من 10000الى20000 لكس Lux بينما يحتاج الشخص الذي يقوم بأعمال عادية(عمال) مثلا إلى 50-70 لكس Lux للقيام بعمله،و هكذا تتدرج شدة الإضاءة اللازمة للأعمال المعتادة من 50 إلى 1000 لكس Lux تبعا لدرجة الدقة التي يتطلبها العمل.

وهذه القياسات هي ما يستند إليها المصمم عند توزيعه للإضاءة داخل الأماكن المختلفة، ذلك لتوفرت شدة الإضاءة السليمة للإنسان الذي يؤدى عمله، لآن ذلك يساعده على إنجاز عمله بسهوله دون معوقات .وعندما تقل شدة الإضاءة في مكان العمل عن المقدار المناسب فان العين لا تتمكن من الرؤية بسهولة وبالتالي عدم أداء المهام بنجاح ؛ ويؤدى ذلك إلى تدميع العين ؛ يترتب على ذلك إجهاد للعين وتعب للإنسان مما يسبب كثرة الأخطاء في العمل . كما أنه في حالة إذا كانت قوة الضوء أكثر من الحد المناسب فان ذلك سوف يؤدى التقليل حدة الإبصار لدى الإنسان ؛و يسبب له عدم الراحة في الرؤية .

و لهذا يجب أن يتم الاختيار لأجهزة الإضاءة التي توفر الكمية المناسبة لآي من الأعمال تبعا لنوع العمل ونوعية الأفراد. فعامل السن له تأثير كبير في عملية الإضاءة. فالشخص الذي يبلغ من العمر 60 عاما يحتاج إلى إضاءة أقوى عشر مرات من الإضاءة التي يحتاجها الطفل الذي عنده عشرة أعوام ليرى بوضوح مثله.

وبالنسبة لتأثير لون الضوء فان الضوء يغير من طبيعة الألوان، وعلى ذلك فاذا سقط الضوء الملون على الأسطح المختلفة فانه يغير من ألوانها، ولهذا يتغير رد الفعل لدى الإنسان وربما يكون الأثر السيكولوجي لدى الإنسان عنيفا لرؤية الأشياء مضاءة بطريقة سيئة.

إن الاستخدام الجيد للون كعامل هام في تصميم الإضاءة يمكن أن يساعد في انجاز المرئي وتتحسن الرؤية."وانه يمكن تطوير وتحسين الإنجاز المرئي بواسطة إدخال اللون كأداة مساعدة للتمييز. فلو فرض وجود مساحتين لهما كمية إضاءة واحدة ولون واحد لا يمكن تمييزها وانه بإدخال تدرج في اللون يمكن تمييزها بسرعة"

كما أن للألوان تأثير على الخداع البصري"فالألوان الباردة تعطى اتساعا للحيز حيث تحسها العين ابعد من حقيقة مكانها،في حين أن الألوان الساخنة تحسها العين اقرب من حقيقة مكانها،و الألوان الصفراء تحسها العين وكأنها على بعدها الحقيقي بالنسبة لها"

و من ذلك يتضح مدى أهمية العلاقة بين الضوء واللون وتأثيرهما على الإنسان."فالضوء يبعث الطاقات الإشعاعية الكهرومغنطيسية الضرورية لرؤية الألوان"

"ولهذا فانه يجب عند اختيار مصابيح الإضاءة الكهربية مراعاة العلاقة بين الضوء والظل وطبيعة لون الضوء الخارج من المصابيح، والنتيجة النهائية عند سقوط الضوء على الأسطح الواقعة في مجال الرؤية.

تؤدي معظم الألوان إلى إحداث استجابات نفسية لدى الإنسان، نظرا لتأثيرها على الأعصاب الحسية للعين. وان درجة تفضيل اللون لا تعتمد فقط على ذاتية الشخص ولكن على البيئة التي يعيش فيها. وانه يفضل عادة استخدام الألوان الدافئة في الأماكن الداخلية ذات المناخ المعتدل ويمكن الحصول على ذلك باستخدام بعض أنواع مصابيح الفلورسنت التي تنتج ضوءا مائل للأحمر،مما يوحي بالدفء والسخونة.ومن ناحية أخرى يستخدم في الأماكن الحارة التي ليس بها نوافذ الألوان التي تعطي الإحساس بالبرودة.

ولقد حدد الباحثون قوة التأثير السيكولوجي لبعض الألوان:

اللون	التأثير النفسى
الأحمر	**يسبب الأساس بالدفء.**
البرتقالي	**يوحي بالدفء كما يوحي بالإثارة، ويسبب للبعض قدرا من التوتر.**
الأصفر	**لون المزاج المعتدل والسرور.**
الأخضر	**مهدئ ويوحي بالراحة.**
الأزرق	**يوحي بالخفة، والصفاء يوفر أجواء خيالية،يقلل من التوتر ويطمئن النفس.**
الأرجواني	**لون مهدئ يوحي بالحزن والفخامة.**

خطوات التدخل الأرغونومي :

المقاربة الأرغونومية: ترتبط هذه المقاربة بالأرغونوميا التي 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 يستخدمها الإنسان استخداما آمنا ومريحا وفعالا. وباختصار, فان الأرغونوميا تعني تكييف العمل للإنسان وليس العكس أي تكييف الإنسان للعمل. وعلى الرغم من أن هناك تعاريف كثيرة ومتداخلة للأرغونوميا، إلا أن التعريف الذي قدمه شابانيز من أكثرها شمولا وتعبيرا عن الواقع الفعلي للأرغونوميا. يرى Chapanis, (1985) 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 ومنتج ومريح وفعال". وهي تسعى إلى تصميم العمل وآلاته وعدده لتلائم قدرات الانسان وحدوده. أما الوحدة الرئيسة التي تدرسها، فهي نظام الإنسان– الآلة الذي يقصد به كل موقف يلتقي فيه إنسان بآلة مهما كان حجمها للقيام بعمل من الأعمال بحيث يقوم الإنسان بمهام وتقوم الآلة بمهام أخرى مكملة لمهام الإنسان. مع العلم أن توزيع المهام بين طرفي نظام الإنسان الآلة لا يتم عشوائيا، ولكن بناء على ما يستطيع كل طرف أن يقوم به على أكمل وجه.

دور الأحصائي الارغونومي :

عبارة **أخصائى الارغونوميا** لا تعنى ان هناك جهة أكاديمية او بحثية بعينها تعمل على تخريج مثل هذا الأخصائى وإنما هو شخص من مجال تخصص ما يهتم بصفة خاصة بالاعتبارات الإرجونومية فى التصميم فى هذا المجال. فقد يكون هذا الأخصائى مصمما للمنتجات أو طبيب علاج طبيعى او حتى مهندس او غيره. وكثيرا ما نجد ان أخصائى الارغونوميا هو متخصص فى علم النفس او علم وظائف الأعضاء (الفسيولوجى). كما يمكن أن تكون فى جهة ما مجموعة من الأخصائيين يعملون جميعا وبشكل تفاعلى وتكاملى على إحلال الاعتبارات الإرجونومية فى مجال عملهم. وهذه بالطبع صورة مثالية ق لا يمكن توفرها خاصة فى وحدات الإنتاج المتوسطة او المحدودة الاستثمارات. وفى هذه الحالة يكون الحل هو قيام شخص ما مؤهل بقدر مناسب من المعرفة الإرجونومية والتخصصية للعمل كأخصائى إرجونوميكس او

إرجونوميست. وفى هذه الحالة يكون عليه باستمرار استشارة آخرين من مجالات تخصص الارغونوميا المختلفة للحصول على المعرفة المتخصصة والمتعمقة التى غالبا ما يحتاجها العمل فى مجالات التصميم.

والنتيجة الحتمية لهذا التفاعل المستمر هي أننا ينبغي أن ندرك أن أخصائى الارغونوميا لا يعمل أبدا بشكل منفرد دائما هو عنصر متفاعل في كيان اكبر يؤدى ما يؤديه في إطار متفق عليه مسبقا والسؤال ألان هو: في أي مرحلة من مراحل العملية التصميمية ينبغي للإرجونوميست التدخل؟ إن هذا يتطلب وبشكل أساسي التعرف علي ابسط مكونات ومراحل العملية التصميمية لكي يتسنى إدراك كيفية ومدى تدخل أخصائى الارغونوميا في أي من هذه المراحل وبأي كيفية.

ويستطيع أخصائى الارغونوميا بماله من خبرات ومعارف متعددة أن يشترك في العديد من مراحل العملية لتصميميه، في مجال تحديد الاحتياجات فإنه يستطيع باستخدام عدد من الأساليب الاستطلاعية أن يحدد الاحتياجات المباشرة للمستهلك كما يمكن أيضا أن يحدد أساليب الاستجابة لهذه الحاجات وأن يشترك في وضع تصور أولي للمنتج المتوقع تصميمه أو المنتج الذي يراد تطويره لتلبيه هذه الاحتياجات وفي مرحله وضع التصور الأولي للفكرة الأساسية للتصميم فأن أخصائى الارغونوميا يقوم بأعباء عمليات توزيع الوظائف وكذلك تحليل عمليات تشغيل المنتج كما أنه يقوم بترتيب وتنظيم العمليات وذلك بتحديد طريقه استخدام المستهلك للمنتج ووسائله في التعامل معه بالإضافة إلى تحديد عناصر البيئة المتفاعلة والمؤثرات كل مراحل حياه المنتج من خامة إلى منتج استخدامي إلى عادم إلى بقايا.... الخ

طريقة الأرغونوميا في حل مشاكل العمل:

للأرغونوميا طريقة شائعة تستخدمها في حل مشكلات العمل. تتكون هذه الطريقة من ست مراحل أساسية هي:

مرحلة التعرف على المشكلة:

وفيها يتم طرح عدد من الأسئلة مثل: هل توجد مشكلة؟ ما هو حجمها وما هي أهميتها؟ بعد ذلك يتم تحديد أسباب المشكلة بالاستعانة بتقنية الاستقصاء العميق

مرحلة تحديد المشكلة:

ويتم فيها أولا تحديد معايير التقويم. ثانيا يتم تقويم التصميم الحالي في ضوء المعايير التي تم تحديدها

مرحلة البحث عن الحلول الممكنة:

وفيها يتم اقتراح الحلول المثلى للمشكلة بحيث تكون الحلول المقترحة قصيرة المدى أو طويلة المدى. كل هذا يتم في ضوء ما يوجد من معوقات تحول دون التطبيق الكامل للحلول المقترحة، أو محفزات تشجع على التطبيق الكامل لها

مرحلة تقويم البدائل:

وفيها يتم تقويم الحلول الممكنة في ضوء ما قد تم تحديده من معايير. عموما يتم اقتراح ثلاثة حلول مرتبة ترتيبا أوليا حيث يتم اختيار واحد منها

مرحلة اقتراح الحل على الإدارة:

وفيها يتم اقتراح الحل إلى الإدارة التي يمكن أن تكون قد طلبته, ويمكن أن لا تكون قد طلبته.

مرحلة تنفيذ الحل والقيام بالمتابعة: وفيها ينفذ الحل المقترح وينظر في النتائج التي تتحقق ومتابعتها لفترة حتى يتم التأكد من ثباتها.

و عمليا تكون الإجراءات كالتالي :

تحديد الهدف: الهدف من التدخل الأرغونومي و نوع المجالات المشركة في الدراسة .

تحديد الظروف العامة للمنصب : جمع معلومات شاملة عن مختلف جوانب النسق ، أي الإطار العام الذي يجري فيه النشاط.

تحديد وسائل و آلات العمل: مختلف الألات و المعدات المستعملة في العمل ، نوعها مميزاتها .....

تحديد طرق العمل: الطريقة التي ينفذ بها العمل ، الزمن ، مجموعة النشاطات ، الجهد المتوقع .....

التحليل حسب الهدف من النشاط:

- ✓ التدقيق (تحليل مهام العمل): – تجزئة العمل إلى نشاطات و النشاطات إلى وحدات والوحدات إلى أجزاء (الجزء هو أخر عملية غير قابلة للتجزئة)
- ✓ إعطاء قيمة للأجزاء: (زمنية+ مادية تكلفة+ معنوية)
- ✓ التصحيح أو التصميم : – إلغاء الحركات غير الضرورية أو المشكلة .

تحديد مدى سهولة العمليات (الأجزاء أو الحركات)

التصديق : ← – التعديل

↘ – التأكد

بعد التطرق للتدخل الأرغونومي ، نظن أنه يجب التطرق هنا دور التمختص الأرغونومي

دور المختص الأرغونومي :

تتمثل مهمة المختص الأرغونومي في البحث عن أفضل وسيلة ممكنة لإحداث تكييف بين العامل والآلة ، كما يشمل مجال تدخله في أمن العمل ، النظافة الأدوات التي يستعملها العامل أثناء تأديته لعمله .

لقد كان يتمثل دور المختص الأرغونومي في الماضي بمحاولته التدخل لمنع وقوع حوادث العمل ، وتحسين وتطوير ظروف العمل داخل المؤسسة ، خصوصا فيما يتعلق بالأعمال الشاقة والتي قد تسبب خطر على العاملين في المصانع التي تتعامل مع المواد الكيمائية ، وكذا في المصانع أين يكثر الضجيج مثلا.

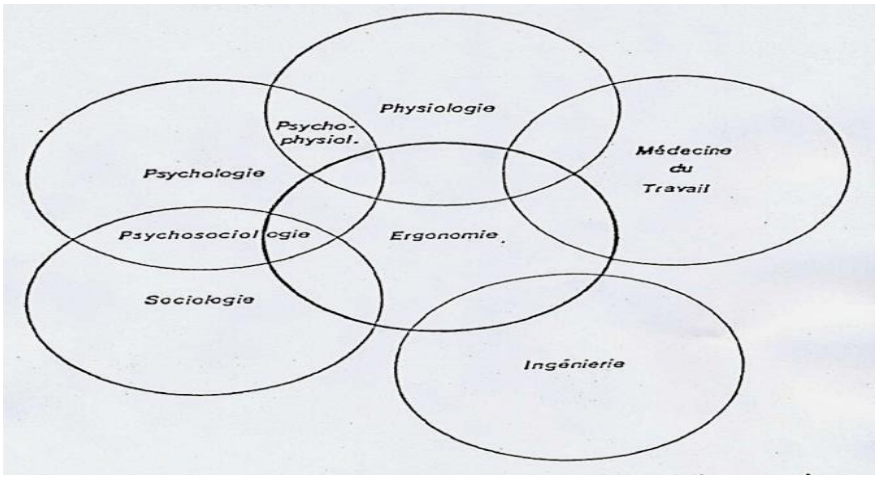
كما يقوم المختص الأرغونومي بالتنقل إلى مكان العمل ليلاحظ الظروف التي يشتغل تحتها العمال ،

ويقوم بتسجيل الحركات الجسمية التي يقوم بها العمال ، وقد يلجأ إلى استجواب العمال للتعرف على مدى تطابق وصف العمل الذي تلقاه العمال مع ما هو موجود في الواقع. كما يعتمد المختص الأرغونومي في عمله على العديد من الوسائل والأدوات التي التي تساعده على جمع المعلومات (مقياس الضغط ، مقياس الصوت ، مقياس الحرارة ، تسجيل الفيديو ، صور عن مكان العمل ، الاستبيانات والمقاييس).

– بعد عملية جمع البيانات والمعلومات وتحليلها يقوم المختص بتشخيص وإقتراح الحلول المناسبة للمشاكل التي تنشأ في مكان العمل والمشاكل التي تجعل الآلة غير موائمة للعامل وهذا كله من أجل تحسين ظروف العمل .

حديثا أصبح دور المختص الارغونومي أكثر إتساعا وتطورت مهامه فقد أصبح وبمساعدة المسؤولين والمهندسين أن يقوم بوصف وتحليل الوظائف ، كما أصبح يشارك في برامج التهيئة بالمؤسسة ، وكذا في تحديث أو تجديد مبنى المؤسسة أو مكان العمل وفق أسس علمية تخدم العامل توفر له الصحة والسلامة والراحة ، كما أصبح يتدخل في تسهيل استخدام الآلات و الأدوات .

إن المختص الأرغونومي يمكنه العمل حرا أو ان يكون موظف داخل المؤسسة ، العمل الحر يكون من خلال إنشاء مكتب استشارة ، وهذا بعد اكتساب خبرة لا تقل عن 04 إلى 05 سنوات حسب القوانين المعمول بها في فرنسا مثلا ، ويتراوح راتب الأِغونومي من 28000 €إلى 40000 € سنويا في الإتحاد الأوربي 2019.



العبء الفيزيولوجي:

العبء العمل :

يعتبر العبء الجسمي في العمل مهم في كثير من الأعمال، و ذلك نظرا للإضطرابات والأمراض الناتجة عنه ،فهي تمس مجموعة من وظائف الجسم كالجهاز التنفسي، وسرعة نبضات القلب، التنظيم الحراري للجسم، والمنظومة العظم– عضلية.

وغالبا ما نسجل فقدان مهاات شخص معين أو حتا كل نشاطه في العمل نظرا لخطأعلى مستوى الحركة ، أو نتيجة عدم تحمل جسمه للجهد الواجب بذله في الواقع .

و المسجل في الدراسات أن العبئ العضلي مرتبط بشكل كبير بالعبئ النفسي ، لذلك سوف نستهلهذا العنصر بالعبئ الجسمي أو العضلي ثم ندعمه بالعبئ النفسي للعمل .

النشاط البدني يحشد الجهاز العضلي الهيكلي للتحرك ، والنقل ، والتحرك ، ورفع ، والتلاعب ، وسحب دفع ، تحفيز... من المقبول أن النشاط البدني المتكيف يلعب دورا إيجابيا للصحة الجسدية والنفسية والعقلية للفرد والصحة العامة للمجتمع. حتى أن الخمول البدني هو عامل خطر ناشئ وكبير للتدهور الصحي.

ومع ذلك ، غالبا ما تتميز الأنشطة البدنية في العمل بضغط الوقت والتكرار* ومستويات الجهد والإيماءات المقيدة* ، أي عكس "النشاط البدني الصحي". وبسبب هذا ، سوف يطلق عليهم عبء العمل المادي.

على الرغم من التطورات التقنية التي تجعل من الممكن تخفيف أصعب المهام ، يظل الحمل المادي أحد المصادر الرئيسية للحوادث المهنية والأمراض المهنية. لا يزال غالبا سبب التعب والألم الذي يحط من الإيماءة المهنية وإدراك المهمة ، مما يؤدي إلى حدوث أخطاء تغير جودة العمل.

يمكن أن يكون عبء العمل البدني سببا للحوادث (الصدمة ، القلب والأوعية الدموية...) ، الأضرار التي لحقت الجهاز العضلي الهيكلي (الاضطرابات العضلية الهيكلية أو مسس) وعدم القدرة على العمل.النشاط البدني يحشد الجهاز العضلي الهيكلي للتحرك ، والنقل ، والتحرك ، ورفع ، والتلاعب ، وسحب دفع ، تحفيز...

من المقبول أن النشاط البدني المتكيف يلعب دورا إيجابيا للصحة الجسدية والنفسية والعقلية للفرد والصحة العامة للمجتمع. حتى أن الخمول البدني هو عامل خطر ناشئ وكبير للتدهور الصحي.

ومع ذلك ، غالبا ما تتميز الأنشطة البدنية في العمل بضغط الوقت والتكرار * ومستويات الجهد والإيماءات المقيدة* ، أي عكس "النشاط البدني الصحي". وبسبب هذا ، سوف يطلق عليهم عبء العمل المادي. على الرغم من التطورات التقنية التي تجعل من الممكن تخفيف أصعب المهام ، يظل الحمل المادي أحد المصادر الرئيسية للحوادث المهنية والأمراض المهنية. لا يزال غالبا سبب التعب والألم الذي يحط من الإيماءة المهنية وإدراك المهمة ، مما يؤدي إلى حدوث أخطاء تغير جودة العمل. يمكن أن يكون عبء العمل البدني سببا للحوادث (الصدمة ، القلب والأوعية الدموية...) ، الأضرار التي لحقت الجهاز العضلي الهيكلي (الاضطرابات العضلية الهيكلية أو مسس) وعدم القدرة على العمل.

العوامل التي تؤثر على هذه المخاطر مرتبطة بالعمل (المحتوى والتنظيم), إلى البيئة المادية والاجتماعية وإلى الفرد نفسه.

التعامل مع العبئ الجسمي في العمل :

شكل يوضح خطوات التعامل مع الأخطار و الاضطرابات الجسمية في العمل

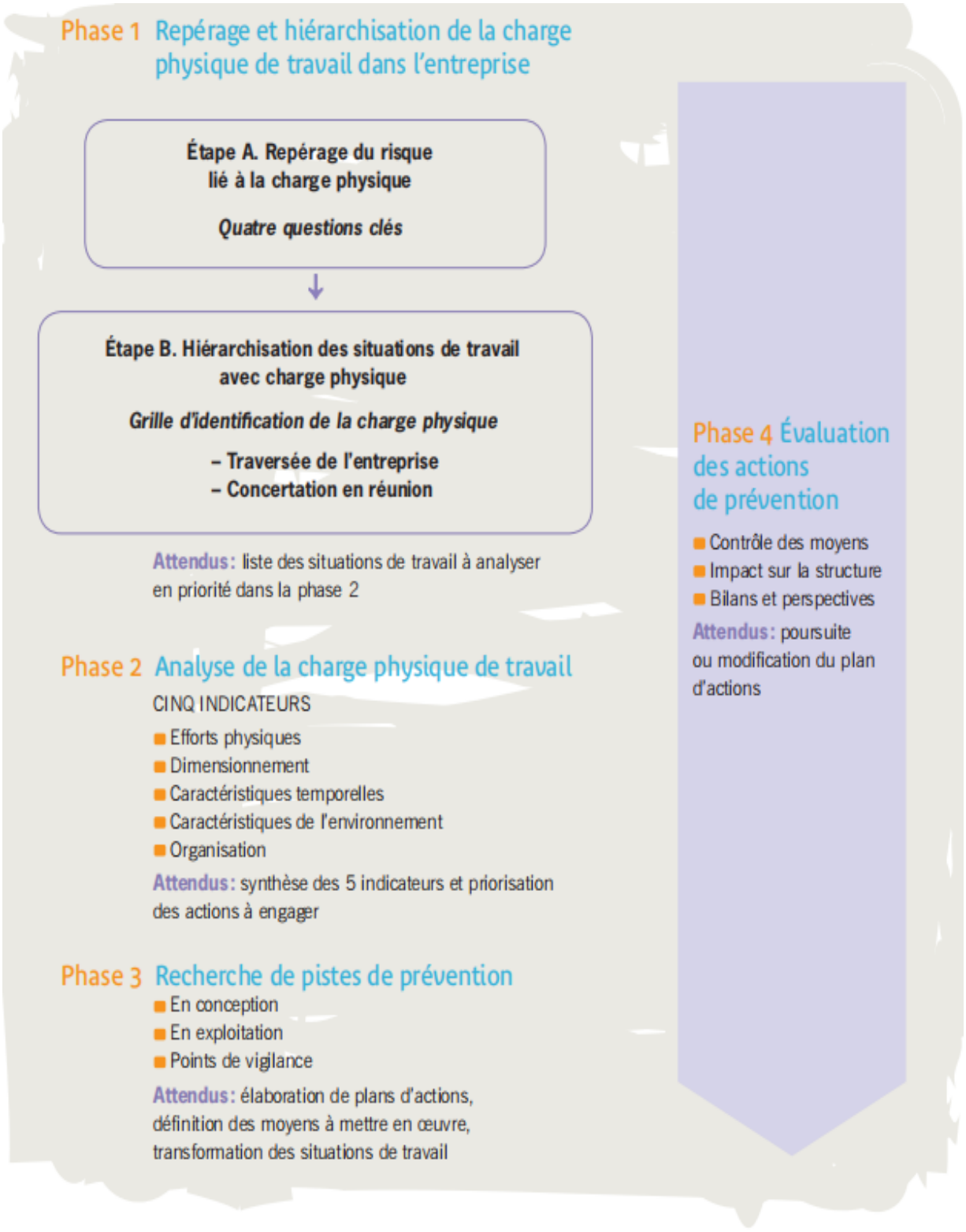


Figure 1. Schéma de la méthode d'analyse de la charge physique de travail

القدرة البدنية

توفر القياسات الفسيولوجية قياسات دقيقة فيما يتعلق بالأداء البشري والقدرة البدنية. يمكن استخدامها لقياس جوانب تصميم الوظيفة والمنتج وغالبا ما تستخدم جنبا إلى جنب مع أدوات أخرى مثل اختبار قابلية الاستخدام والنمذجة الميكانيكية الحيوية. اعتمادا على التقييم ، يمكن للقياسات الفسيولوجية التالية أن تضيف قيمة إلى تقييم العوامل البشرية وبيئة العمل:

* معدل ضربات القلب

* تحليل الوضع

* قدرة الرفع والقوة

* نشاط العضلات (إمغ)

* قطر التلميذ

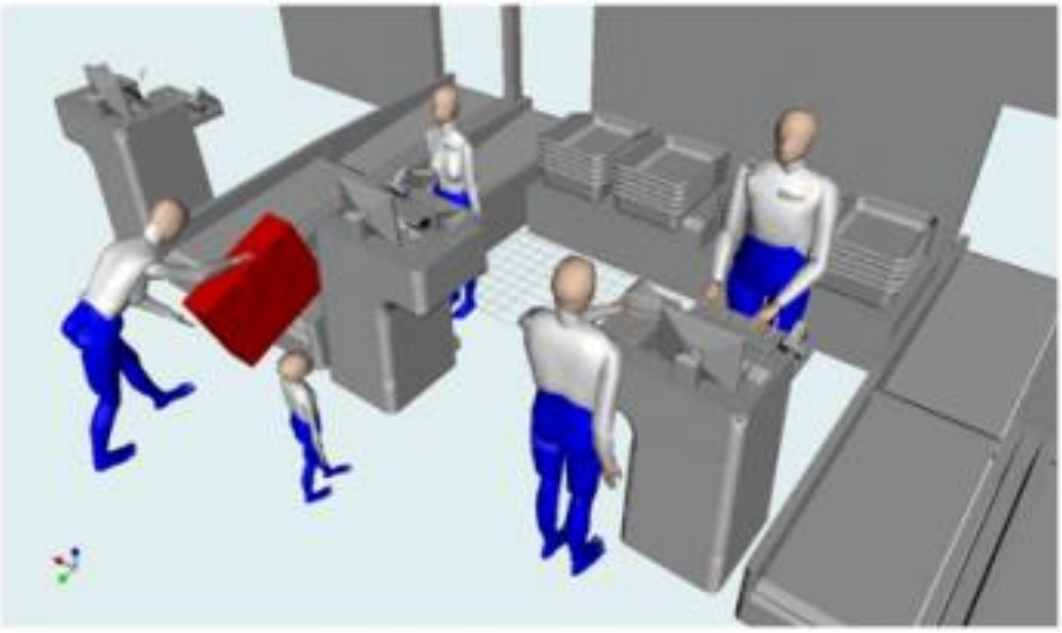
* حدة البصر

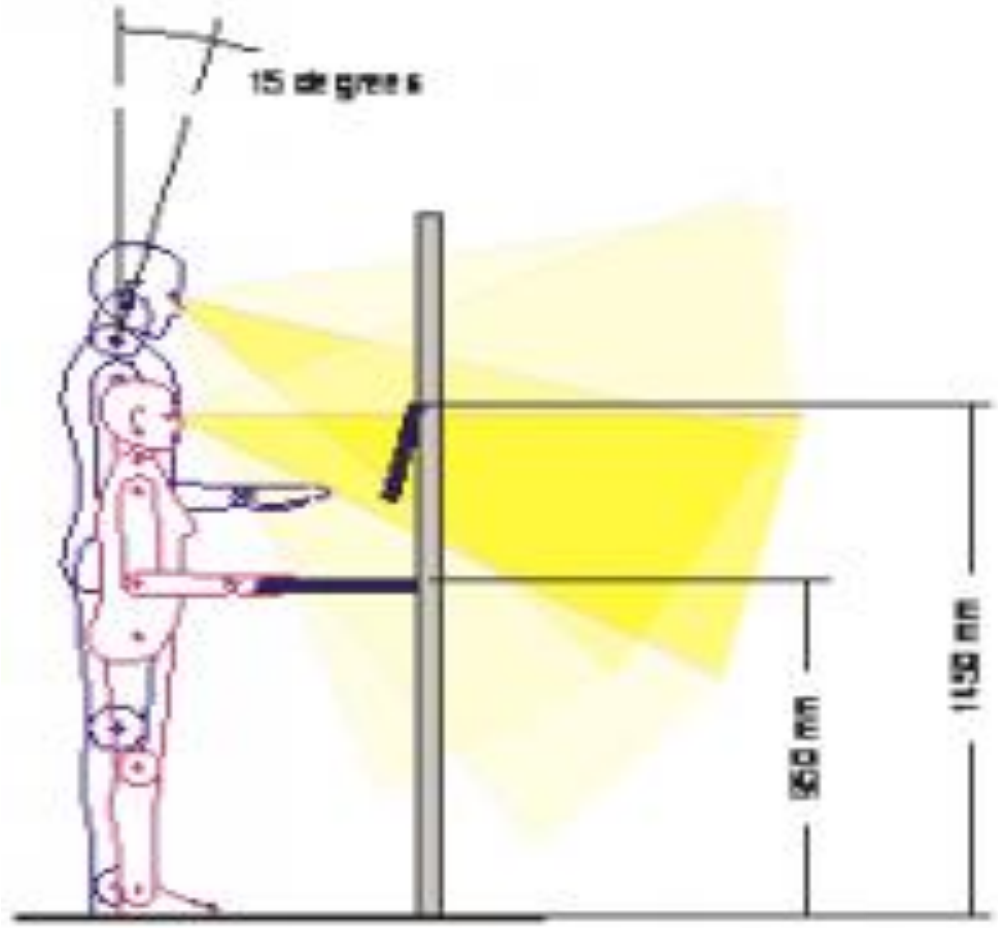
* أوقات رد الفعل

* درجة حرارة الجسم

* السمع

النمذجة الميكانيكية الحيوية :





* أحد الجوانب المهمة للتصميم هو التأكد من أن الملاءمة المادية للمنتج أو المساحة مناسبة لاستيعاب نطاق حجم الجسم وقوة الأشخاص الذين ينوون استخدامها. يمكن استخدام نمذجة ثنائية وثلاثية الأبعاد للمساعدة في ضمان أن يكون تصميم المنتج صحيحا من الناحية الميكانيكية الحيوية والبشرية. هذا يمكن أن يكون لها العديد من المزايا بما في ذلك الحد من عدد من التكرارات التصميم عن طريق الحصول على المنتج 'أكثر' الصحيح خلال مرحلة تطوير المفهوم. بالإضافة إلى ذلك ، تقدم النمذجة الميكانيكية الحيوية ثنائية وثلاثية الأبعاد طريقة ممتازة لتوصيل مشكلات التصميم إلى الجمهور العام.

* في إرغونومي ، نستخدم العارضات ثنائية الأبعاد وبرامج القياس الدقيقة لإعطاء تمثيلات دقيقة لقضايا مثل ارتفاع العمل والوصول والمجال البصري. يستخدم إرغونومي أيضا هومانكاد ثلاثي الأبعاد تصميم البرمجيات التي تسمح لنا لتقييم التفاعل بين الناس داخل بيئات ثلاثية الأبعاد الفعلية. هذا هو أداة أساسية في تطوير وتقييم المنتجات والبيئات لضمان أنها سوف تستوعب مجموعة من حجم الجسم من السكان المستخدم المقصود قبل إنتاج نماذج مكلفة. ونحن أيضا الاستفادة من قوة ثابتة ، نيوش وبرنامج التنبؤ نفقات الطاقة لتقييم بيوميكانيكيا أي مكونات المناولة اليدوية للتصميم.

سيكولوجية الحوادث:

الحوادث ظاهرة ملازمة للمجتمعات قديمها وحديثها , وإن كان هناك فرق بين حوادث كل منهم من حيث الكم والكيف ... فتقدم الحياة التكنولوجية والاجتماعية والاقتصادية في عصرنا الحاضر , كان له أثر كبير على الحوادث كماً وكيفًا لم يتوافر لحياة القديمة , فدولة كالولايات المتحدة الأمريكية يقتل الحوادث فيها (سواء كانت مهنية أو غير مهنية)

1- تعريف الحادثة :

الحوادث لها تعريفات متعددة , إلا أن معظمها يشترك في نقطتين أساسيتين:

الواقع المفاجئ اللاإرادي وحدوث إصابات جسدية ولكن)) Mittenecker متن اكر)) يقترح عدما اعتبار الإصابة الجسدية بنداً رئيسياً في المفهوم السيكولوجي للحوادث , وحجته في هذا أن السلوك المهدد للأمان سواء أدى إلى إصابات جسدية أو خسارة مادية فقط أم لم يؤد إلى إصابات وخسارة خارجية ؛ هو سلوك أخر

بالأمان , أما مدى الإصابة والخسارة فهذا رهن الصدفة وليس له علاقة بالمجال السيكولوجي , ويعرف جيزللى وبراون الحادثة بأنها كل ما يحدث دون أن يكون متوقع الحدوث مما ينجم عنه ضر للناس أو الأشياء . ولكن هذا التعريف تعريف واسع يمكن أن يشمل التخريب الذي يقوم به عامل للآلة , وهذا الفعل لا يعلم به العامل نفسه . وهناك تعري آخر ضيق للحادثة . فهو يعتبر الحادثة يلك التي تحدث مباشراً من موقف العمل .. أي أننا نخرج من تعريف جيزللى وبراون إلى أن هناك تعريفين للحادثة أحدهما واسع ولآخر ضيق . ويقول جيزللى وبراون (إن المصيبة يمكن لها أن تهد كحادثة عندما يصاب أحد الأفراد أو العمال , ونتيجة لهذا يتسبب ضياع وقت من عمله).

والحادثة إذا أصابت إنساناً سميت ''Injury'' كما أنن الإصابة أيضاً يمكن أن تنقسم في مضمار الأمن الصناعي إلى , الحادثة الصغيرة والحادثة الكبيرة . ولا يعتبر رجل الأمن الصناعي الإصابة إلا إذا نجم عنها تعطيل للعامل لمدة يوم أو أكثر من نوبة العمل الذي وقعت الإصابة فيه.

ويعرف رسل "Russel" الحادثة فيقول : ((الحادثة هي الفشل الذي لا يحقق التوقع الظاهر أو الكامن للأمان أثناء العمل)) . وفي رأيي أن تعريف جيزللى وبراون للحادث سواء كان تعريفها الضيق أو الواسع أشمل وأدق.

تصنيف الحوادث:

التعقد والتقدم في الحياة اليومية أدى إلى أن تكون الحوادث ظاهرة ملامة للحياة الحديثة لذا حظيت الحوادث بدراسات كثيرة ومتعددة . والملاحظ علي هذه الدراسات أنه في كثير من الأحيان نجد تعارضاً بين نتائجها . وفى رأيي أن مرجع هذا هو عدم الدقة في تصنيف الحوادث خاصة عند المقارنة الإحصائية .

فالحوادث يمكن تصنيفها من حيث النوع , والنتائج , والأساليب , وإمكانية تجنبها أو عدم تجنبها ومن حيث ما يترتب عليها من نتائج , أي أن هناك محاكاة مختلفة لا يسعى لها كثير من الباحثين عند تحديدهم للحادثة والمقارنة بين الحوادث , فالمقارنة الخاصة بطبيعة الأعمال المختلفة تستعمل عندما يكون المحاكاة المستخدمة في تقسيم الحوادث في عمل واحد ليس كالمحاكاة المستخدمة في أعمال أخرى , فالحوادث في النقل الصناعي عندما تكون للمصائب الطبيعية دور فيها لا تقارن مع الحوادث التي تقع في مكاتب

الموظفين تلك التي لا يكن فيها أثر أو وجود ليلك المصائب . وكثير من الباحثين لا يدركون هذه المشكلة في تقسيم الحوادث ويستمرون في مقارنة حوادث تختلف من حيث طبيعتها وظروفها

النظريات التي تفسر الحوادث:

إن للحوادث أسباباً كثيرة ومتداخلة , منها الأسباب الخارجية أو التي لا ترجع إلى الفرد أو الإنسان , ومنها الأسباب الإنسانية . وقبل أن نبين أنهما أكثر أثراً , العوامل الخارجية أم العوامل الإنسانية , نفرض الآراء المختلفة المتعلقة بنوء الحوادث , وعندئذ تظهر لنا الرؤية واضحة وجليلة .. وعرضنا لهذا الآراء سوف ينقسم إلى أربعة أقسام ويدور في نطاق نظريات

1-النظرية القدرية: أصحاب هذه النظرية يرون أن الناس صنفان , أحدهما سعيد الحظ , والآخر تعس الحظ ؛ فمنهم من لديه حصانة ضد الحوادث ومنهم من يفقد هذه الحصانة ويكون أكثر قابلية للحوادث بل وهناك من يصاب بها بصفة مستمرة .ويفسرون استمرار هذا الشخص أو ذاك في وقوعه المستمر في الحوادث إلى القدرة وسوء الحظ . وينسى هؤلاء أثر الإنسانية نفسه في وقوع الحادثة له , ذلك الأثر الذي سوف يتضح لنا بعد قليل أنه فعال ويعني كلام أصحاب هذه النظرية عدم وجود استهداف للحوادث ونحن نرفض هذه النظرية كما أن منتز وبلو "Mintz and Blum"قد أثبتا عكس هذا ونشير إلى الدراسات التي قام بها Green Wood & Woods,Mards وآخرون لخصت أعمالهم بواسطة Viteles أثبتت أن الحوادث تقع دائماً لبعض الأفراد ونادراً لآخرين كنتيجة منطقية لتوحيد الظروف.

ولقد أثبتت دراسات كثيرة متعددة أن هناك بعض الأفراد يكون نصيبهم من الحوادث أكثر مما ينتظر من أن يكون محض مصادفة إذاً فإن وجهة نظر أصحاب هذه النظرية مرفوضة لأنها تقوم علي وجهة نظر ينقصها المنطق العلمي.

2- .النظرية الطبية: وتقول هذه النظرية إن الشخص دائم الإصابة إنما يعانى جللا جسدياً أو عصبياً وأن هذا الخلل هو السبب في هذه الحوادث ونحن لا ننكر هذا ولكن ننكر أن يكون هذا هو السبب القوى والفعال أن حوادث العمل أن حوادث المتكررة . فلقد وجد "Graf" في بحث أخراه علي 708 من العمال أن حوادث العمل في % 9,75من الحالات ليس لها أي سبب متعلق بالناحية الطبية وأن 4,1% فقط من حوادث هذا

المصنع لها أسباب طبية وتدخل في هذه النسبة الضئيلة الخلل السمعي والبصري.

وفي دراسة قام بها Solcombe & Bingham وجد أن السائقين الذين يعانون من ضغط الدم المرتفع تبغ حوادثهم ضعف حوادث الذين لا يعانون من ضغط الدم . وفي دراسة لحوالي 15 ألف حرفي وتلاميذ الترسانة البحرية وجد كل من فارمر وتشامبر Farmer and Chamber أن هناك ارتباطاً يبلغ حوالي 30% بين الحوادث والأمراض وتقول الدكتورة فلاند دنبار إن المستهدفين للحوادث عادة ما يكون لهم سجلات طبية , ولا يعانون خاصة من أمراض البرد وسوء الهضم.

2- نظرية التحليل النفسي:

وتعتبر هذه النظرية الحوادث إنما هي أفعال مقصودة لا شعورياً , وهي تشبه الهفوات , ومثال ذلك الصراع الذي نشأ بين سائق العربة وزوجته (في الحالة الأولى) فلقد صدم السائق الصخرة وهي مثال أو رمز لزوجته التي يريد أن يكلمها في وجهها ويرغب في طلاقها . وفعلا تلت هذه الحادثة وفاة الزوجة.

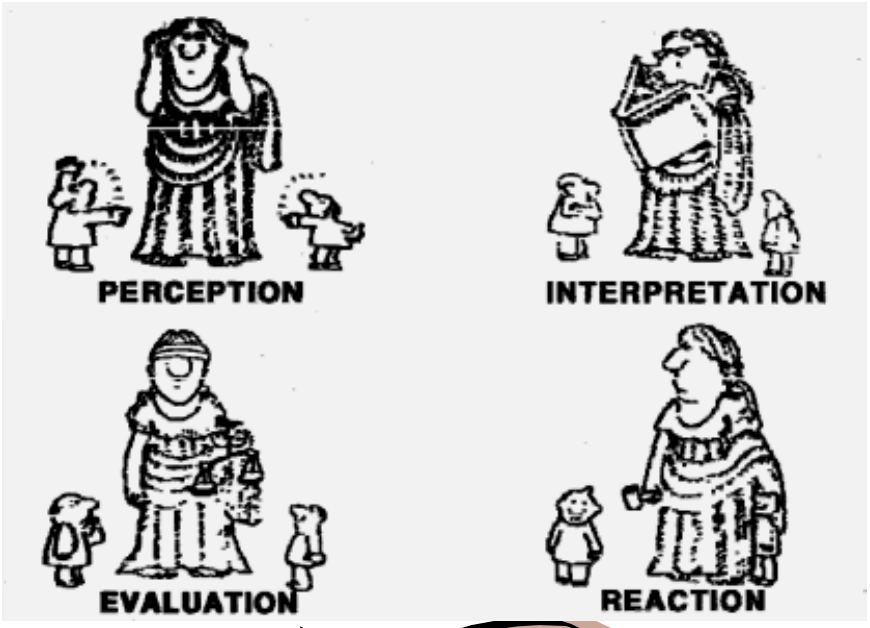
ويعتقد أصحاب هذه المدرسة التحليلية أن الإصابة الجسدية إنما هي عدوان لا شعوري موجه للذات وهذا أيضاً ما حدث لسائق العربية (في الحالة الأولي) الذي بقي كسيحاً طوال حياته بعد حدث المصادمة . ويظهر كذلك في حادثة عامل شركة مصر للحرير الصناعي (الحالة الثالثة) الذي فقد ذراعه

ويعتبر فرويد Freud معظم الحوادث تعتبراً عن صراعات عصابية وأن عقاب الذات هو إحدى المركبات التي تستند عليها سببية الحوادث.

3- نظرية علم النفس التجريبي:

فكرة أن للحوادث أسباباً كثيرة ومتعددة – فالسائق مثلا يكون تحت تأثيرات متغيرة عديدة , فالمركبات والمارة وقواعد المرور كلها مؤثرات لها فعلها وأثرها علي الوظيفة النفسية للسائق (الإدراك الحسي والذاكرة والتفكير) ومثله مثل العامل الذي يقع تحت تأثيرات كثيرة ومتغيرة , وإذا كان هناك أسباب متعددة للحوادث , فإن لها أيضاً أهدافاً متعددة , وفقد يكون الدافع لها الرغبة في الحصول علي تعويض مادي أو الرغبة في زيادة الأهل , إذا كانوا في بلدة أخرى , بعيدة عن مكان عمل العامل , أو الرغبة في جذب الاهتمام , أو تخفيف

المسئولية عن نفسه .



مفهوم عبء العمل الذهني:

في عمله، يتحمل المشغل عبئا جسديا وعقليا. في حين أن العبء المادي من السهل نسبيا تحديد وقياس، ونفس الشيء لا ينطبق على الحمل العقلي الذي يحتوي عوامل متعددة وتفاعلاتها يجعل من الصعب إجراء تقييم موضوعي للمطالب النفسية والضغوط التي تمارس على ذاتية المشغل. فزيادة الحمل العقلي تولد ظروف عمل مجهدة، مسؤولة عن المخاطر النفسية الجسدية. والأشكال الجديدة للتنظيم والإدارة، والتكنولوجيات الجديدة، وتزايد ترتيب الوظائف، وتكثيف العمل وتكثيفه في اقتصاد عالمي يتسم بقدر كبير من التنافس، تعزز العبء العقلي المتصل بالعمل الذي يميل إلى الاستعاضة عن العبء المادي عامل خطر

في العديد من الصناعات.

وهناك عدة نماذج تجعل من الممكن فهم مفهوم عبء العمل العقلي على نحو أفضل، مما يجعل من الممكن الاعتراض على ظروف العمل من خلال استقصاءات مع استبيانات مع عناصر مختارة تكون واقعية قدر الإمكان ومصفوفات تحليلية.

تعريف العبئ الذهني في العمل :

مجموع العمليات العقلية التي يقوم بها العامل خلال نشاطه المهني، جهود التركيز والفهم والتكيف والانتباه والدقة، إنجاز مهام معالجة المعلومات، ولكن أيضا الضغوط النفسية المتعلقة بالمتطلبات والسرعة، والتأخير، وجودة التنفيذ، والطاعة لأوامر التسلسل الهرمي وإدارة العلاقات مع الزملاء والأطراف الثالثة، وتوليد الإجهاد العقلي من العمليات العقلية ، وهو في الحقيقة خطأ لأنه تراكمي من جميع نواحي الحياة المهنية.

عوامل متعددة تلعب دورا في مفهوم العبء العقلي: العديد من الجوانب النفسية والاجتماعية والتنظيمية أدت إلى العديد من الطرق الإدارية المختلفة. والاعتماد على العديد من النظريات النفسية والتجارب والممارسات التجريبية في مجال الأعمال التجارية. ومن الواضح أن ضيق الوقت ومقدار العمل وتعقيده جزء من العبء العقلي، ولكن هذه العوامل الواضحة ليست بعيدة عن كونها الوحيدة، خاصة وأن هناك تفاعلا مع أشخاص آخرين في العمل. ، داخل رؤوس الشركات، والأقران أو المرؤوسين، أو خارج، والعملاء والموردين ومقدمي الخدمات... فالصراعات في العمل، سواء كانت تتعلق بالدور أو الوظيفة أو الاستقلالية في هيكل الشركة أو القيم (الأخلاق، صورة الوظيفة، وما إلى ذلك)، تضخم الحمل الذهني.

تولد المطالب العاطفية المتكررة في المهن العلائقية (التجارية، الطبية والاجتماعية، والتدريس ...) توتر قوي يزيد من الحمل العقلي بسبب التنافر المتكرر بين المشاعر الحقيقية للعامل وظهور أنه يجب أن يظهر أمام إلى محاوره أو عميله (القابلية القسرية والتفاهم الاصطناعي)....

إن العنف الداخلي (إساءة استخدام السلطة، التحرش الأخلاقي أو الجنسي) والعنف الخارجي (العدوان اللفظي أو البدني من قبل أطراف ثالثة في الشركة) هي عوامل تؤدي إلى تفاقم العبء العقلي. و تضيف البيئات المادية السيئة للعمل (الصوت والحرارية، مضيئة، مريح ...) أو التنظيمية (العمل الليلي، معزولة،

والعطلات، والعمل الإضافي، ...) زيادة في الحمل الذهني.

وعلى العكس من ذلك، فإن الدعم الاجتماعي في العمل، والمساعدة والاعتراف من الرؤساء أو زملاء العمل، يقلل العبء العقلي: نظرا للقدرات الفكرية للفرد والمنظمة التي وضعت في مكان العمل. (الفنية والإدارية)، ودافعها يعمل مباشرة على وزن الحمل الذهني الذي يشعر به من خلال تعبئة في أحسن الأحوال هذه القدرات النفسية. و بالمثل ، فإن متعة القيام بمهمة مفيدة و / أو مرضية فكريا، والشعور بالإنجاز والتقدم الفردي في عمل تتكيف مع قدرات الشخص والشخصية، والشعور الكفاءة الذاتية و واحترام الذات، والحد بشكل كبير من العبء العقلي.

عواقب الحمل الذهني في العمل :

ويحدث التأثير على الصحة في العمل عندما يكون هناك عبء مفرط عقلي، ولكن من الصعب تحديد قياسه: إذا كان تقييم مستويات التعرض المهني ينطوي على قياس البارامترات الفيزيائية (الضوضاء، والضوء، والاهتزاز، ودرجة الحرارة ...)، الكيميائية، البيولوجية أو الإشعاعية وتعتمد على المعرفة العلمية والمعدات التحليلية الراقية والإجراءات، فإنه ليس على الاطلاق نفسه مع تقييم الإزعاج العقلي. وعلاوة على ذلك، يتم الشعور الزائد العقلي بطرق مختلفة جدا اعتمادا على :

- **الإصابات الجسدية :**

اضطرابات العضلات والعظام (آلام المفاصل وآلام العضلات). اضطرابات الجهاز الهضمي (آلام في المعدة وآلام في المعدة والقرحة). حوادث القلب والأوعية الدموية والسكتات الدماغية (ارتفاع ضغط الدم، وخفقان القلب، وأمراض القلب التاجية ...). الصداع، الصداع النصفي. فرط كوليستيرول الدم، داء السكري من النوع 2. نوبات الربو.

– الهجمات النفسية:

التعب المزمن والتهيج ، اضطرابات النوم ، الهبات الساخنة والتعرق ، هجمات القلق العجز الجنسي، متلازمة الاكتئاب من الإرهاق، الإرهاق (السلوك الادمان في العمل) الاكتئاب الرئيسي

اضطرابات سلوكية :

ردود الفعل والتفاعلات العدوانية. اضطرابات الأكل (السمنة). زيادة استهلاك المخدرات. زيادة استهلاك الكحول والتبغ والمؤثرات العقلية الأخرى. العزلة الاجتماعية (نمط الحياة المستقرة، وانخفاض الترفيه والأنشطة المجتمعية). صعوبة التعلم ، وانخفاض الأداء. القرارات السيئة ، التناقضات في الإجراءات أخطاء التنفيذ. السلوكيات المخاطرة والإجراءات الانتحارية. فرط النشاط أو على العكس من اللامبالاة والسخرية ، والتخفيض الكامل.

كما يمكن له أن يؤدي للملل من إنجاز النشاطات ، التداخل في العديد من الأعمال من جميع الأنواع ، انقطاعات متكررة و تأويلات مختلفة ، الصعوبة في وضع برنامج عمل متماسك،

نماذج قياس الحمل الذهني في العمل:

يتطلب نهج ودراسة العبء العقلي في العمل أدوات منهجية ، مع صعوبة عدم وجود طريقة لقياس الحمل العقلي المباشر أو غير المباشر بطريقة شاملة وموضوعية وأن تعريف مفهوم عبء العمل العقلي يختلف وفقا لتخصصات الخبراء، بما في ذلك علم النفس ، وبيئة العمل، وعلم الاجتماع والسلوك التنظيمي.

ويتطلب التقييم العملي للعبء العقلي في العمل تحديد مصادر الحمل الذهني، وإيجاد عمل في كل ما يزيد من ذلك من خلال تعريف جيد للمؤشرات الملحوظة ، والأكثر واقعية ممكنة لوصف العبء العقلي، يتم استخدام المسوح وتحليل ردود العمال على الاستبيانات حول ظروف عملهم. من خلال الجمع بين عدة مؤشرات ، من خلال التحقق من عدة إجابات حول نفس الموضوع ، يمكننا تحديد المواقف التنظيمية المجهدة وأفضل تحديد إمكانيات الحمل الزائد العقلي.

طرق **كاراسيك و سيغريست** اقتراح ثلاثة محاور للتحليل التي المعابر هي كبيرة من حالة من التهمة العقلية:

1) متطلبات العمل التي تتناسب مع المستوى النفسي الطلب في الكمية والتعقيد وساعات العمل المطلوبة:

القيود المعرفية والزمنية ، التي تشمل مهام غير متوقعة و / أو مجزأة ، أوامر متناقضة ، انقطاع من المهام لتنفيذ المزيد من الاستعجالات ، والاعتماد على الآخرين ...

2) درجة الاستقلال الذاتي التي تتوافق مع إمكانية اختيار أوضاع التشغيل والقدرة على التأثير على القرارات إلى استخدام المهارات والتي تقيس إمكانية التطوير في تحقيق المهمة : حرية التنظيم ، غرفة المناورة ، تنوع المهام ، تطوير المعرفة ، المهارات ، الإبداع ...

3) الدعم الاجتماعي أو الفعال أو العاطفي المتاح للعامل في مكان عمله من الزملاء والتسلسل الهرمي: دعم الجوانب الفنية مثل تنفيذ آلة أو إجراء أو بشأن جوانب الدعم المعنوي والاعتراف بالجهود والنتائج. ويذكر نموذج جهد / مكافأة سيغريست أن عدم التوازن بين جهد كبير ومستوى منخفض من المكافأة في العمل (تقدير الترقية ، وزيادة الراتب ...) هو عامل مهم من الضغوط النفسية.

استعمالات الأرغونوميا : **تطبيقاتها:**

توجد العديد من التطبيقات للارغونوميا نذكر في ما يلي أهمها:

- يتم تطبيق الارغونوميا في تصميم وتطوير وتشغيل وصيانة أنظمة الملاحة في مجال الطيران والفضاء في المجالين المدني والعسكري.
- تطبق الارغونوميا في تغطية احتياجات الأشخاص المتقدمين في السن من اجل تأمين الكثير من التسهيلات لهم في الحياة اليومية.
- تطبق الارغونوميا في الأنظمة الطبية وتصميم المعدات الطبية وجودة الحياة للأفراد ذوي الاحتياجات الخاصة.
- تتدخل الارغونوميا في أنظمة تفاعل الإنسان والحاسب خاصة في مجال تصميم واجهات التخاطب ومعالجة البيانات، وكذا تصميم البرامج الحاسوبية ومواقع الانترنت.
- تطوير المنتجات والمعدات لتكون مفيدة وقابلة للاستخدام بشكل آمن ومرغوب فيه.
- تصميم البيئات المختلفة معمارياً وداخلياً في البيت والعمل والمكتب لتوائم الإنسان.

- تحسين الأمان في العمل، والإنتاجية ورفع جودة العمل.

أهداف الارغونوميا

أولا: أهداف تتعلق بتصميم المنتجات

1-_أن يكون تصميم المنتجات استجابة لحاجه حقيقية وبشكل مباشر

2- توفير كافة السبل لتحقيق ليس فقط سهولة الاستخدام بل وتوفير القدرة على سرعة تعلم استخدام المنتجات

3- مراعاة أفضل توافق للمنتج مع قدرات المستهلك وملائمة الحد الأدنى من هذه القدرات

4- قدرة المستهلك على التوافق والتعامل مع المنتج بسهولة بدون الحاجة الى مساعدة من الآخرين

5- اعتبارالاختلافات والفروق في الحجم والقوى العضلية والتحمل والقدرة على استقبال وإدراك والتعامل مع الأشياء والمعلومات لقطاع كبير من المستخدمين وأن تصمم المنتجات والمهام ومكان العمل والأدوات حول هذه الفروق

6- زيادة فاعلية تصميم المنتجات وتحقيق أعلى قدر من الكفاءة الأدائية

7- التغلب على كافة معوقات الاستخدام والسعى لتوافقها مع حدود قدرات المستهلك

8- تحقيق رضا المستهلك عن المنتج من ناحية الأداء الوظيفي بزيادة قبول المتلقي للمنتجات ورضاه عنه زيادة الإحساس بالراحة

9- التأكيد على عوامل الأمان لكافة مستخدمى المنتج مع التأكيد عليها بالسبة للفئات الخاصة من المستهلكين.

ثانيا: أهداف تتعلق بالفعل و الامان

1- إنقاص الأخطاء والعمل على تقليل فرص حدوثها خاصة تلك المؤدية لمخاطر جسيمة.

2- رفع مستوى السلامة وتقليل الحوادث والإجهاد والضغوط المختلفة الواقعة على الأفراد.

3- تحسين الأداء وتحسين وتعزيز الفاعلية والكفاءة التي يتم بها إنجاز المهام الصناعية والادارية.

ثالثا: أهداف تتعلق بالثقة وإمكانية الصيانة والدعم المتكامل

1- زيادة الثقة والقدرة على الاعتماد على كل من العامل وبيئة العمل وما بها من معدات.

2- رفع مستوى الصيانة وعائداتها وتوفير الدعم الكامل لكل عناصر العملية الانتاجية.

3- خفض متطلبات العمال تحقيق ملائمة الأعمال والأدوات والبيئات لمستخدميها وتصميم الوظائف التى تلائم الأفراد

4- خفض متطلبات التدريب وتسهيل ادائه على رأس العمل.

رابعا: أهداف تتعلق بالمُسْتَعْمِل والمُشَغِّل

1- تحسين بيئة العمل. تعظيم قدرة الإنسان على التفاعل مع المنتجات والأدوات وبيئات العمل

2- تقليل الإجهاد البدني والتعب اللذان يتسببان عن استخدام المنتج أو فى التعامل معه

3- حفز ودعم قيم بشرية متعددة بزيادة اعتبارات الأمان والراحة فى استخدام المنتجات وتحقيق مستوى معيشة أفضل بمعناه المعنوى لكل من المستخدمين المعوقين والأسوياء

4- خفض الضجر والرتابة (العمل على نمط ووتيرة واحدة).

5- زيادة إمكانية الاستعمال بسهولة والتقليل من مكونات بيئة العمل المعقدة او صعبة الفهم.

6- زيادة تقبل ورضا العامل عن العمل وبيئته وظروفه المختلفة.

خامسا: أهداف أخرى

1- التقليل من ضياع الوقت ومن استهلاك المعدات.

2- زيادة اقتصادية الإنتاج وعائداته كمحصلة لكل ما سبق من اهداف.

عرض بعض نماذج استخدام الأرغونوميا في العالم:

في هذا العنصر نضع بين أيدي الطالب النموذج الشامل يضم مجموعة من الشبكات لتطبيق الدراسة الارغونومية ، و يكون أساس الجانب الميداني للتوين في هذا المقياس

ملحق أساسي للمحتوى البيداغوجي :

نموذج تحليل ارغونومي شامل و دقيق للتنفيذ في حصص الأعمال الموجهة مرحلة بمرحلة ، و التحكم في تقنيتي:

المقابلة و الملاحظة

A. Entreprise, travailleur et tâche		**Vos réponses/ notations**
Le concepteur de la grille peut fournir un dessin/une photo illustrant le travail ou le lieu de travail étudiés.		
1.	Description de l'entreprise et des fonctions.	
_____		
2.	Caractéristiques du travailleur: bref compte rendu du groupe de travail.	
_____ _		
3.	Description de la tâche: énumérez les activités réalisées et les matériels utilisés. Donnez une indication des risques professionnels.	
_____		

B. Aspect mécaniste			**Vos réponses/ notations**
I.	*Spécialisation de la tâche*		
	4.	Les tâches/le travail sont simples et peu compliqués.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	4.1	L'attribution des tâches est spécifique à l'opérateur.	O
	4.2	Des méthodes de travail et un outillage spéciaux sont prévus.	O
	4.3	Volume de production et qualité du travail.	O
	4.4	Le détenteur du poste exécute des tâches multiples.	O
II.	*Aptitudes requises*		
	5.	La tâche nécessite une activité motrice simple.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	5.1	La tâche nécessite des connaissances et des aptitudes.	O
	5.2	La tâche nécessite une formation pour l'acquisition des compétences.	O
	5.3	Le travailleur commet de fréquentes erreurs.	O
	5.4	La tâche nécessite une rotation fréquente, qui intervient sur ordre.	O
	5.5	La cadence est imposée par la machine/ assistée par un automatisme.	O
Remarques et suggestions d'amélioration, points 4 à 5.5:			
_____			
O Notation de l'analyste O Notation du travailleur			

C. Aspect biologique			**Vos réponses/ notations**
III.	*Activité physique générale*		
	6.	L'activité physique est entièrement déterminée et régulée par le travailleur.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	6.1	Le rythme de travail est centré sur l'objectif.	O
	6.2	La tâche comporte des mouvements répétitifs fréquents.	O
	6.3	Demande cardio-respiratoire de la tâche: sédentaire/faible/modérée/exigeante/ extrêmement	O

		exigeante.	
		(Quels sont les aspects pénibles du travail?):	
_____			
			(notez de 0 à 5)
	6.4	La tâche nécessite l'exercice d'une force musculaire considérable.	O
	6.5	La tâche (manœuvre d'une poignée, d'un volant, d'une pédale de frein) est à dominante statique.	O
	6.6	La tâche nécessite une position de travail fixe (assise ou debout).	O
IV.	*Manutentions manuelles (MM)*		
Nature des objets manipulés: animés/inanimés, dimensions et forme.			
	7.	La tâche nécessite une activité MM minimale.	Oui/Non
		Si non, spécifiez:	
	7.1	Mode de travail:	(encerclez une réponse)
		tirer/pousser/tourner/lever/abaisser/transporter	
		(Précisez le cycle de répétition):	
	7.2	Poids de la charge (kg):	(encerclez une réponse)
		5-10, 10-20, 20-30, 30-40, >40.	
	7.3	Distance horizontale sujet-charge (cm):	(encerclez une réponse)
		<25, 25-40, 40-55, 55-70, >70.	
	7.4	Distance verticale sujet-charge:	(encerclez une réponse)
		sol, genou, taille, poitrine, épaule.	(notez de 0 à 5)
	7.5	Les vêtements gênent les tâches MM.	O
	8.	La situation de travail est exempte de risque de lésion.	Oui/Non
		Si non, donnez une note aux points suivants:	(notez de 0 à 5)
	8.1	La tâche peut être modifiée pour diminuer la charge à manipuler.	O
	8.2	Les matériaux peuvent être mis en emballages de dimensions standards.	O
	8.3	Les dimensions ou la position des poignées sur les objets peuvent être améliorées.	O
	8.4	Les travailleurs n'emploient pas de méthodes de manutention des charges plus sûres.	O
	8.5	Des moyens mécaniques peuvent diminuer les astreintes musculaires.	O
		Précisez chacun de ces moyens, s'il en existe.	
Suggestions d'amélioration, points 6 à 8.5:			
_____			

V.	*Conception du lieu et du poste de travail*

Un schéma du lieu de travail montrant les périmètres d'atteinte et les espaces libres peut être fait. Employez l'espace ci-dessous à cette fin.			
	9.	Le lieu de travail est compatible avec les mensurations humaines.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	9.1	La distance de travail dépasse l'atteinte normale dans les plans horizontal ou vertical (60 cm).	O
	9.2	La hauteur de la surface de travail ou de l'équipement est fixe ou très peu réglable.	O
	9.3	Il n'y a pas d'espace pour des opérations secondaires (contrôles, maintenance, etc.).	O
	9.4	Les postes de travail présentent des obstacles, des parties en saillie ou des arêtes vives.	O
	9.5	Le sol est glissant, inégal, encombré ou instable.	O
	10.	La position assise est adéquate (siège confortable, bon support postural, etc.).	Oui/Non
		Si non, les causes en sont:	(notez de 0 à 5)
	10.1	Les dimensions du siège (hauteur de l'assise, dossier, etc.) ne correspondent pas aux mensurations de l'utilisateur.	O
	10.2	Le siège est très peu réglable.	O
	10.3	Le siège ne procure pas de maintien/support (supports latéraux, garniture rigide supplémentaire, etc.) pour travailler avec les machines.	O
	10.4	Le siège ne comporte pas de dispositif d'amortissement des vibrations.	O
	11.	Des aménagements auxiliaires suffisants sont prévus pour la sécurité du lieu de travail.	Oui/Non
		Si non, précisez ce qui suit:	(notez de 0 à 5)
	11.1	Il n'y a pas d'espace pour ranger les outils, les effets personnels.	O
	11.2	Les passages (portes, accès, couloirs) sont exigus.	O
	11.3	Les poignées, échelles, escaliers, mains courantes sont mal conçus.	O
	11.4	Les prises pour les mains et les pieds imposent des positions astreignantes des membres.	O
	11.5	Les aménagements auxiliaires ne sont pas identifiables par leur emplacement, forme ou construction.	O
	11.6	Les gants/chaussures sont peu utilisés pour travailler et actionner les dispositifs de commande.	O
Suggestions d'amélioration, points 9 à 11.6:			
_____			

VI.	*Posture de travail*		
	12.	Le travail permet une posture détendue.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	12.1	Travail avec bras en l'air ou éloignés du corps.	O
	12.2	Hyperextension du poignet et grande force exigée.	O
	12.3	Cou/épaules ne sont pas maintenus à un angle d'environ 15°.	O
	12.4	Dos penché ou tordu.	O
	12.5	Hanches et jambes mal soutenues en position assise.	O
	12.6	Gestes unilatéraux et asymétriques.	O
	12.7	Indiquez les raisons de la posture contraignante: 1) emplacement de la machine; 2) conception du siège; 3) manutentions; 4) lieu de travail/poste de travail.	
	12.8	Indiquez le code OWAS (pour une description détaillée de la méthode OWAS, voir Karhu et coll., 1981).	

Suggestions d'amélioration, points 12 à 12.7:

VII.	*Milieu de travail*		
(Donnez si possible des mesures)			
BRUIT			
[Identifiez les sources et types de bruit et les durées d'exposition; voir «La protection des travailleurs contre le bruit et les vibrations sur les lieux de travail», *Recueil de directives pratiques* (BIT, Genève, 1984)].			
	13.	Le niveau de bruit est inférieur au niveau maximal recommandé (utiliser le tableau suivant).	Oui/Non

Notation	**Le travail ne nécessite pas de communication orale**	**Le travail nécessite une communication orale**	**Le travail nécessite de la concentration**
1	moins de 60 dBA	moins de 50 dBA	moins de 45 dBA
2	60-70 dBA	50-60 dBA	45-55 dBA
3	70-80 dBA	60-70 dBA	55-65 dBA
4	80-90 dBA	70-80 dBA	65-75 dBA
5	plus de 90 dBA	plus de 80 dBA	plus de 75 dBA

Source: Ahonen et coll., 1989.

Notez votre degré d'accord/désaccord

		Notez votre degré d'accord/désaccord	(0-5)
	14.	Les bruits nocifs sont supprimés à la source.	Oui/Non
		Si non, notez les mesures de lutte contre le bruit:	(notez de 0 à 5)
	14.1	Il n'y a pas d'isolation acoustique efficace.	O
	14.2	Il n'y a pas de mesures palliatives (limitation du temps de travail, port de dispositifs de protection individuelle (coquilles antibruit, etc.).	O
	15.	FACTEURS CLIMATIQUES	
		Specify climatic condition.	
		Température____ Humidité____ Température radiante___ Courants d'air____	
	16.	L'ambiance climatique est confortable.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	16.1	Sensation de température: frais/un peu frais/neutre/chaud/très chaud	(encerclez une réponse)
	16.2	Les dispositifs de ventilation (ventilateurs, fenêtres, climatiseurs) sont insuffisants.	O
	16.3	Les dispositions réglementaires sur les limites d'exposition ne sont pas respectées (précisez si possible).	O
	16.4	Les travailleurs ne portent pas de vêtements de protection contre la chaleur ou le froid.	O
	16.5	Il n'y a pas de fontaines d'eau fraîche à proximité.	O

	17.	ÉCLAIRAGE	
		Le poste de travail/les machines sont bien éclairés en permanence.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(de 0 à 5)
	17.1	L'éclairage est suffisamment intense.	O
	17.2	L'éclairage de la zone de travail est suffisamment uniforme.	O
	17.3	Peu ou pas de phénomènes de papillotement.	O
	17.4	Pas de problème d'ombres portées.	O
	17.5	Peu ou pas de reflets gênants.	O
	17.6	La dynamique des couleurs (accentuation visuelle, chaleur des couleurs) est adéquate.	O
	18.	POUSSIÈRES, FUMÉES, SUBSTANCES TOXIQUES	
		L'environnement est exempt de poussières, de fumées et de substances toxiques en quantités excessives.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants	(de 0 à 5)
	18.1	Les systèmes de ventilation et d'extraction n'évacuent pas efficacement les fumées et les poussières.	O
	18.2	Il n'y a pas de mesures de protection contre les dégagements de substances toxiques/ dangereuses et les contacts accidentels. Indiquez les produits chimiques toxiques:	O
_____			
	18.3	Il n'y a pas de surveillance régulière des produits chimiques toxiques sur le lieu de travail.	O
	18.4	Il n'est pas prévu d'équipements de protection individuelle (gants, chaussures, masques, tabliers, etc.).	O
	19.	RAYONNEMENTS	
		Les travailleurs sont protégés de manière efficace contre les expositions aux rayonnements.	Oui/Non
		Si non, mentionnez les expositions (voir AISS, 1991):	(de 0 à 5)
	19.1	Rayonnements UV (200 nm – 400 nm).	O
	19.2	Rayonnements IR (780 nm – 100 µm).	O
	19.3	Radioactivité/rayons X (<200 nm).	O
	19.4	Micro-ondes (1 mm – 1 m).	O
	19.5	Lasers (300 nm – 1,4 µm).	O
	19.6	Autres (précisez):	
_____			
	20.	VIBRATIONS	
		La machine ne transmet pas de vibrations au corps de l'opérateur.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	20.1	Les vibrations sont transmises à l'ensemble du corps par les pieds.	O

	20.2	Les vibrations sont transmises par le siège (par exemple, véhicules à conduite assise).	O
	20.3	Les vibrations sont transmises par le système main-bras (par exemple, outils portatifs, machines conduites en marchant).	O
	20.4	Exposition prolongée à une source continue/répétitive de vibrations.	O
	20.5	Les sources de vibrations ne peuvent pas être isolées ou éliminées.	O
	20.6	Identifiez les sources de vibration.	
Remarques et suggestions, points 13 à 20:			
_____ _____ _____ _____			

	VIII.	*Horaire de travail*	
Indiquez le temps de travail: heures/journée/semaine/année, y compris le travail saisonnier et le travail posté.			
	21.	La pression de l'horaire de travail est minimale.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	21.1	La tâche implique un travail de nuit.	O
	21.2	La tâche implique des heures supplémentaires.	O
		Indiquez la durée moyenne:	
_____ _____			
	21.3	Les tâches contraignantes sont inégalement réparties sur la durée du poste.	O
	21.4	Les personnes travaillent suivant une cadence ou une limite de temps prédéterminées.	O
	21.5	La fatigue/les cycles travail-repos ne sont pas suffisamment pris en compte (utilisez des critères cardio-respiratoires pour déterminer la	O

		difficulté du travail).	
Remarques et suggestions, points 21 à 21.5:			
_____ _____ _____ _____			
O Notation de l'analyste O Notation du travailleur			
D.	**Aspect perceptivo-moteur**		**Vos réponses notations**

IX.	*Présentation des informations*		
	22.	Les affichages (cadrans, compteurs, signaux d'avertissement) sont d'une lecture facile.	Oui/Non
		Si non, notez les difficultés:	(notez de 0 à 5)
	22.1	Eclairage insuffisant (voir point 17).	O
	22.2	Position malcommode de la tête ou des yeux par rapport à l'axe de vision.	O
	22.3	Le type d'affichage des nombres et de leur progression est source de confusion et d'erreurs de lecture.	O
	22.4	Absence d'indicateurs numériques permettant une lecture précise.	O
	22.5	Distance visuelle trop grande pour une lecture précise.	O
	22.6	L'information affichée est difficilement compréhensible.	O
	22.7	L'information présentée change avant qu'une action puisse être entreprise.	O
	23.	Les signaux d'urgence sont facilement reconnaissables.	Oui/Non
		Si non, évaluez les raisons:	
	23.1	Les signaux (optiques/acoustiques) ne sont pas conformes au processus de travail.	O
	23.2	Les signaux clignotants sont en dehors du champ de vision.	O
	23.3	Les signaux acoustiques sont inaudibles.	O
	24.	Les indications sont regroupées d'une façon logique.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	
	24.1	Les indications ne se différencient pas par la forme, la position, la couleur ou la tonalité.	O
	24.2	Les indications utilisées fréquemment ou critiques sont en dehors de l'axe de vision.	O

X.	***Dispositifs de commande***		
	25.	Les commandes (interrupteurs, boutons, leviers, volants de manœuvre, pédales) s'actionnent facilement.	Oui/Non
		Si non, les causes en sont:	(de 0 à 5)
	25.1	Position malcommode des commandes à main/ au pied.	O
	25.2	Le maniement des commandes ou outils n'est pas adapté à la main de l'opérateur.	O
	25.3	Les dimensions des commandes ne correspondent pas aux mensurations corporelles.	O
	25.4	Les commandes nécessitent un effort considérable.	O
	25.5	La manipulation des commandes nécessite beaucoup de précision et de rapidité.	O
	25.6	La forme des commandes ne permet pas de bien les saisir.	O
	25.7	Les commandes ne sont pas identifiées par des codes de couleurs ou de symboles.	O
	25.8	Les commandes produisent une sensation désagréable (chaleur, froid, vibrations).	O
	26.	Les indicateurs et les commandes, utilisés conjointement, permettent à l'opérateur de réagir de manière facile et confortable.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(de 0 à 5)
	26.1	Leurs emplacements sont trop éloignés les uns des autres.	O
	26.2	L'agencement des indicateurs/commandes n'est pas adapté aux fonctions/à la fréquence d'utilisation.	O
	26.3	La succession des opérations ne donne pas un délai suffisant pour leur exécution *(il en résulte une surcharge sensorielle)*.	O
	26.4	Le sens de mouvement des indicateurs et commandes n'est pas intuitif (ainsi, un mouvement à gauche ne commande pas un mouvement à gauche de l'appareil).	O
Remarques et suggestions, points 22 à 26.4:			
_____ _____ _____ _____			
O Notation de l'analyste O Notation du travailleur			

XI.	*Machines*		
	27.	La machine (transporteur, chariot élévateur, machine-outil, etc.) est facile à conduire et à utiliser.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de

			0 à 5)
	27.1	La machine est instable en fonctionnement.	O
	27.2	La machine n'est pas convenablement entretenue.	O
	27.3	La vitesse de conduite ne peut être réglée.	O
	27.4	Le volant de conduite/les manettes sont manœuvrés en position debout.	O
	27.5	Les mécanismes de fonctionnement entravent les gestes dans la zone d'opération.	O
	27.6	Risque de blessure du fait de l'absence de capotages et autres protections.	O
	27.7	La machine n'est pas équipée de signaux avertisseurs.	O
	27.8	La machine est mal équipée pour l'amortissement des vibrations.	O
	27.9	Les niveaux de bruit de la machine dépassent les limites réglementaires*(voir points 13 et 14)*.	O
	27.10	Mauvaise visibilité des diverses parties de la machine et de la zone avoisinante *(voir points 17 et 22)*.	O

XII.	*Petit outillage/accessoires*		
	28.	Les outils et accessoires fournis assurent un bon confort de travail aux opérateurs.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	28.1	L'outil/l'accessoire n'a pas de sangle de transport, de dosseret d'appui, etc.	O
	28.2	L'outil n'est pas utilisable d'une main ou de l'autre.	O
	28.3	Le poids de l'outil cause une hyperextension du poignet.	O
	28.4	La forme et la position de la poignée ne permettent pas une bonne préhension.	O
	28.5	L'outil portatif n'est pas conçu pour être tenu à deux mains.	O
	28.6	L'outil/l'équipement présente des arêtes vives ou des saillies qui peuvent provoquer des blessures.	O
	28.7	Des protecteurs (gants, etc.) ne sont pas utilisés de façon régulière avec des outils vibrants.	O
	28.8	Les niveaux sonores des outils portatifs dépassent les limites admissibles *(voir point 13)*.	O
Suggestions d'amélioration, points 27 à 28.8:			
_____			

XIII.	*Sécurité du travail*		
	29.	Les mesures de sécurité concernant les machines sont suffisantes pour prévenir les accidents et les risques pour la santé.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de

			0 à 5)
	29.1	Les accessoires de la machine ne peuvent pas être montés et démontés facilement.	O
	29.2	Les parties dangereuses, parties mobiles et installations électriques ne sont pas suffisamment protégées.	O
	29.3	Le contact direct/indirect des parties du corps avec la machine peut être dangereux.	O
	29.4	Difficulté dans l'inspection et la maintenance de la machine.	O
	29.5	Absence d'instructions claires pour l'utilisation, la maintenance et la sécurité de la machine.	O
Suggestions d'amélioration, points 29 à 29.5:			
_____ _____ _____			

XIV.	*Degré d'autonomie de la tâche*		
	30.	La tâche permet une certaine autonomie (par exemple, latitude laissée quant à la méthode de travail, aux conditions d'exécution, au temps d'exécution, au contrôle de la qualité).	Oui/Non
		Si non, les causes possibles en sont:	(notez de 0 à 5)
	30.1	Pas de latitude sur les temps de début/fin de la tâche.	O
	30.2	Pas de soutien prévu au niveau organisationnel pour répondre aux demandes d'assistance dans le travail.	O
	30.3	Effectif insuffisant pour la tâche (travail en équipe).	O
	30.4	Rigidité dans les méthodes et conditions de travail.	O
XV.	*Retour d'information (intrinsèque et extrinsèque)*		
	31.	La tâche permet un retour d'information sur la performance qualitative et quantitative.	Oui/Non
		Si non, les raisons en sont:	(notez de 0 à 5)
	31.1	Pas de participation à l'information et à la prise de décisions en ce qui concerne la tâche.	O
	31.2	Obstacles physiques aux contacts sociaux.	O
	31.3	Difficultés de communication en raison de niveaux de bruit élevés.	O
	31.4	Trop d'attention requise pour suivre la cadence de la machine.	O
	31.5	D'autres personnes (cadres, collègues) informent le travailleur sur sa performance.	O
XVI.	*Diversité/clarté de la tâche*		
	32.	L'emploi comporte des tâches diversifiées et appelle une certaine spontanéité de la part du travailleur.	Oui/Non

		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	32.1	Les rôles et les objectifs sont ambigus.	O
	32.2	Des restrictions sont imposées par la machine, par le processus ou par le groupe de travail.	O
	32.3	L'interaction humain-machine cause un conflit de comportement pour l'opérateur.	O
	32.4	Le degré de stimulation est faible (par exemple, conditions visuelles et auditives statiques).	O
	32.5	Le travail est très monotone.	O
	32.6	La possibilité d'un enrichissement des tâches est limitée.	O
XVII.	*Identité/importance de la tâche*		
	33.	Le travailleur a un ensemble de tâches à accomplir et s'organise comme il le souhaite pour les exécuter (par exemple, il planifie et exécute son travail, contrôle et gère les produits).	Oui/Non
	Notez votre degré d'accord/désaccord (0-5)		O
	34.	Le travail effectué est reconnu à sa juste valeur et apprécié des autres.	Oui/Non
	(Notez votre degré d'accord/désaccord)		O
XVII	*Surcharge/sous-charge mentale*		
	35.	Le travail consiste en tâches pour lesquelles des systèmes de communication clairs et d'information non ambigus ont été prévus.	Oui/Non
		Si non, donnez une appréciation sur les points suivants:	(notez de 0 à 5)
	35.1	Des informations complètes sont fournies sur le travail.	O
	35.2	La tâche implique une certaine pression dans le traitement d'informations (par exemple, manœuvre d'urgence dans la conduite d'un processus)	O
	35.3	La charge de traitement des informations est élevée (difficultés de positionnement de la tâche, par exemple, pas de motivation particulière requise).	O
	35.4	Une attention occasionnelle doit être consacrée à des informations autres que celles requises par la tâche elle-même.	O
	35.5	La tâche se compose d'activités motrices élémentaires et répétitives, se contentant d'attention superficielle.	O
	35.6	Les outils/équipements ne sont pas prépositionnés pour éviter le temps de latence mentale.	O
	35.7	Des choix multiples sont requis pour prendre des décisions et juger des risques.	O
Remarques et suggestions, points 30 à 35.7:			
XIX.	*Formation et promotion*		
	36.	Le poste comporte des possibilités de développement des compétences.	O
		Si non, les causes possibles en sont:	(0 à 5)

	36.1	Pas de possibilités d'avancement à un échelon supérieur.	O
	36.2	Pas de formation périodique en fonction du poste.	O
	36.3	Les programmes/outils de formation ne sont pas faciles à apprendre et à utiliser.	O
	36.4	Pas de système de rémunération à caractère incitatif.	O
XX.	*Engagement au niveau de l'entreprise*		
	37.	L'entreprise s'est engagée résolument en faveur de l'efficacité et du bien-être physique, mental et social.	O
		Evaluez le degré de réalisation en ce qui concerne les aspects ci-après:	(notez de 0 à 5)
	37.1	Implication de l'entreprise dans la clarification des rôles de chacun et dans la résolution des conflits.	O
	37.2	Services médicaux/administratifs pour prévenir les risques professionnels.	O
	37.3	Mesures promotionnelles pour lutter contre l'absentéisme.	O
	37.4	Consignes de sécurité efficaces.	O
	37.5	Inspection du travail et étude des meilleures pratiques de travail.	O
	37.6	Action de suivi pour la gestion des accidents/lésions.	O

à présent vous reporter à la Fiche récapitulative d'évaluation. Veuiller

FICHE RÉCAPITULATIVE D'ÉVALUATION

A. Description sommaire de l'entreprise, des caractéristiques du travailleur et des tâches

_____

_____

_____

Modules	**Sections**	**Nombre d'éléments notés (items)**	**Degré d'accord sur la gravité**						**Gravité relative (%)**	**Numéro(s) des éléments (items) appelant une intervention immédiate**
			0	1	2	3	4	5		
B. Mécaniste	I. Spécialisation de la tâche	4								
	II. Aptitudes requises	5								
C. Biologique	III. Activité physique générale	5								
	IV. Manutentions manuelles	6								
	V. Conception du lieu et du poste de travail	15								

	VI. Posture de travail	6								
	VII. Milieu de travail	28								
	VIII. Horaire de travail	5								
D. Perceptivo-moteur	IX. Présentation des informations	12								
	X. Dispositifs de commande	10								
E. Technique	XI. Machines	10								
	XII. Petit outillage/ ccessoires	8								
	XIII. Sécurité du travail	5								
F. Psychosocial	XIV. Degré d'autonomie de la tâche	5								
	XV. Retour d'information	5								
	XVI. Diversité/clarté de la tâche	6								
	XVII. Identité/importance de la tâche	2								
	XVIII. Surcharge/sous-charge mentale	7								
	XIX. Formation et promotion	4								
	XX. Engagement au niveau de l'entreprise	6								

Evaluation globale

<table>
<tr><td colspan="2"></td><td>Evaluation globale</td></tr>
<tr><td colspan="2">Consensus sur la gravité pour chaque module</td><td>Remarques</td></tr>
<tr><td>A</td><td></td><td rowspan="6"></td></tr>
<tr><td>B</td><td></td></tr>
<tr><td>C</td><td></td></tr>
<tr><td>D</td><td></td></tr>
<tr><td>E</td><td></td></tr>
<tr><td>F</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>Analyste:</td></tr>
<tr><td></td></tr>
</table>

Referances :

1. *Senders,mc .conick .(1987). Human factors in emgineerig and design. New York.*
2. *Wisher. (1995). Reffexions sur l'ergonomie. Touloureoctarés.*
3. *Clande, J. (1980). La psychologie en ergonomie. Presses univeritaires. (1er.tirage).Paris.*
4. *Danielon, F.Béguin. (2004). Méthdologie de l'action ergonomique. Approches du travail reel. Dans falzon orgonomie. Paris.*
5. *Faverge. Leplat, J.M. Guignd, J .Z.B. (1958).L'adaptation de la mochine à l'homme. Paris*
6. *Lavill, A. (2004). Repéres pour une histoire de l'ergonomie francophore dans. Falzon (Ed) ergonomie. Paris*
7. *Baron, X.Bean, P. (2000).les ressources humaines. (2eme tirage). Paris.*
8. عوامل الإنسان (2006) استرجعت بتاريخ 03-12-2011 من http://www.preventicq.com/docs/self-07-06-pdf.
9. http://jcom:jenne.com/article.metier/ergonome.
10. *SZEKELY J - L'évaluation de la charge mentale dans le cadre de l'étude et de l'aménagement des conditions de travail. Théorie, mesure, application. Vandoeuvre lès Nancy, INRS, note scientifique et technique*
11. *Sperandio, J.-C. (1980). La psychologie en ergonomie. Paris : PUF*
12. *ESTRYN-BEHAR M, FOUILLOT J. P. Etude de la charge mentale et approche de la charge psychique du personnel soignant. INRS DMT42TL6*
13. *http://www.inrs.fr/htm/etude_la_charge_mentale_approche_la_charge.html*
14. *Charge mentale Institut Universitaire de Médecine du Travail de Rennes2, avenue du Pr. Léon Bernard, CS 34317, 35043 Rennes Cedex mis à jour le 11 octobre 1999.*
15. *http://www.med.univ-**rennes**1.fr/ resped/s/medtra/**charge_mentale**.htm*
16. *Piolat A. Charge mentale et mobilisation des processus rédactionnels: examen de la procédure de Kellog, Psychologie Française. - N°41-4, 1996, 339-354 http://www.up.univ-mrs.fr/wpsycle/documentpdf/documentpiolat/Publications/PiolatEtalPF1996.pdf*
17. *Fiabilité, validité, sensitivité et diagnostique des mesures de la fréquence cardiaque et de la variabilité de la fréquence cardiaque comme indicateur d'astreinte psychique (charge mentale),Peter Nickel, Karin Eilers, Liane Seehase, Friedhelm Nachreiner ZEITSCHRIFT FÜR ARBEITSWISSENSCHAFT, http://www.zfa-online.de/kurzfassung/kurzfassung.htm*
18. *Présenté par M. LIBGOT http://www.cometefrance.com*
19. *Résumé de la 5 ème intervention du colloque "SANTE SECURITE AU TRAVAIL : UNE DEMARCHE PLURIDISCIPLINAIRE" du 10 novembre 2011 à SALIES-DE-BEARN.*
20. *BIFMA International, Ergonomics Guidelines for VDT (Video Display Terminal) Furniture Used in Offi ce Workspaces Document G1-2002. February 28, 2002.*
21. *Chaffi n, D., Andersson, G.B.J., Martin, B. Occupational Biomechanics, Third Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1999.*

22. *Department of Justice, Code of Federal Regulations: ADA Standards for Accessible Design. 28 CFR, Part 36. July 1, 1994.*
23. *Dul, J. and Weerdmeester, B. Ergonomics for Beginners: A Quick Reference, Second Edition. London: Taylor & Francis, 2003*
24. *Kroemer, K.H.E., H.B. Kroemer and K.E Kroemer-Elbert. Ergonomics: How to Design for Ease and Effi ciency. New Jersey: Prentice Hall, 2001.*
25. *Henry Dreyfuss Associates and Tilley, Alvin R. The Measure of Man and Woman, Revised Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002.*
26. *Daniellou François , « L'action en psychodynamique du travail : interrogations d'un ergonome » , Travailler, 2002/1 n° 7, p. 119-130. DOI : 10.3917/trav.007.0119.*
27. *Wisner, A. (1972). Le diagnostic en ergonomie ou le choix des modèles opérants en situation réelle de travail. Paris : CNAM, Laboratoire de Physiologie du travail et d'Ergonomie.*
28. *MÉRIN S., Petit J. (textes rassemblés par), 2001, L'ergonome et les solutions, Actes des Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie, Bordeaux, éd. Du Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes, université Victor-Segalen Bordeaux II, coll. Actes.*
29. Ch.P. Bernard **:** Ergonomie, Hygiène et Sécurité; EHST. Edition Les éditions d'Ergonomie
30. L'ergonomie; Wolfgang Laurig, Joachim Vedder Encyclopédie de sécurité et de santé au travail du Bureau International du Travail (BIT) 4° édition – 2000.
31. Lamonde, F. (1998) Recherche, pratique et formation en ergonomie : vers le développement d'un programme culturel pour notre discipline. In Marie-France Dessaigne & Irène Gaillard (Eds.) *Des évolutions en ergonomie.* Toulouse: Octarès.
32. Lamonde, F. (2000) L'intervention ergonomique. Un regard sur la pratique professionnelle. Octarès : Toulouse.
33. Ergonomie:principes généraux et définitions; Médecine et risque au travail, Guide du médecin en milieu de travail; Catilina, Roure-Mariotti Edition Masson, 2002.
34. « La charge de travail : de l'évaluation à la négociation » - l'ANACT (Association Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail), Editions Liaisons sociales – 2004.
35. Staramler, J.H., 1993: *The Dictionary of Human Factors Ergonomics* (Boca Raton, Floride, CRC Press).
36. Strohm, O., Kuark, J.K. et Schilling, A., 1993: «Integrierte Produktion: Arbeitspsychologische Konzepte und empirische Befunde, Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation», dans G. Cyranek et E. Ulich (directeurs de publication): *CIM — Herausforderung an Mensch, Technik, Organisation* (Stuttgart, Zürich, Verlag der Fachvereine).