محتوى البرنامج

1. مدخل إلى الأرغنوميا
2. دراسة الحركة والزمن.
3. دراسة نسق إنسان آلة.
4. الأنتروبومتريا.
5. أجهزة العرض وأدوات التحكم .
6. وضعيات العمل.
7. العمل العضلي .
8. حيز العمل .
9. النشا ط الذهني.
10. حوادث العمل.

المحاضرة الأولى :مدخل إلى الأرغنوميا

تمهيد :

إن المتتبع لتاريخ علم النفس الصناعي يجب أن أصوله تمتد إلى غاية القرون الماضية رغم ندرة الدراسات العلمية في هذا المجال ، و تعتبر الأرغونميا من أهم فروع هذا العلم ، و لقد اصبحت تستعمل على نطاق واسع ، في مجالات الخدمات ، الفلاحة ، الاستعمار ، في وسائل الاعلام إلخ

1- النشأة و التطور :

الارغونوميا اختصاص علمي يدرس وظيفة الانسان في نشاطه المهني ، فهي تكنولوجيا تجمع و تنظم المعارف بطريقة تجعلها قابلة لتحقيق الوسائل الملائمة للعمل . أول مرة استعملت كلمة ارغونو ميا كانت في عام 1857 من طرف العمل عالم الطبيعية البولوني gostrzebooski الذي عرفها بكونها علم استعمال القدرات الانسانية ، ثم جاء بعد ذلك بمئة عام تقريبا المهندس الانجليزي MURREL الذي أعطى مفهوما أكثر وضوحا ودقة للارغو و عرف هذا الاختصاص من خلال إنشاء أول مؤسسة ارغونومية هي التي جمعت بين الفيزيولوجين علماء النفس و المهندسين الذين اهتموا بتكييف العمل الانسان .

- في سبتمبر 1949 و بالتحديد في الكسفورد (انجليزا) ثم ابتكار كلمة أرغونوميا موازاة مع إنشاء مؤسسة الابحاث الارغونومية و مجلة نشرت في لندن تحمل عنوان الارغونوميا .
- في أفريل عام 1959 تأسست الجمعية العالمية للارغونوميا.
- و في عام 1963 أوجدت المؤسسة الارغونومية الفرنسية و تواصلت البحوث الارغونومية بصورة متتالية و سريعة .
- في عام 1964 عقد أول مؤتمر أرغونوميا في ..... و توالي عقد المؤتمرات الدولية ابتدءا من سنة 1969.
- مساعده اعمال montmolleu , leplat , faueige ، و موازاة مع التيار الفكري الامريكي ، توجهت الارغو نحو ما يسمى بدراسة المناصب و دراسة تقنيات نسق انسان - إله و يقصد بالإله كل ما هو على اتصال بالإنسان في مجال عمله .
- كل هذه البحوث و المؤتمرات ساهمت في تطوير الارغونوميا لتصبح اختصاصا مهما في مجال ع.ن. العمل له تطبيقاته في كل مجالات الحياة .

2- تعريف الارغونوميا :

الارغونوميا هي علم و طرق تكييف الآله للانسان / و هي علم اقتصاد الوقت و الحركة لتحقيق الفعالية في العمل و الرضا النفسي لدى العامل كما تتمحور الارغو

حـــول دراســـة المميـــزات لاو الفيـــزو للعامـــل فـــي منصـــب عملـــه و بطريقـــة أخـــرى دراســـة علم نفس العلاقة عامل منصب .

تعـــرف الارغـــو كنبـــع المعـــارف و الطـــرق المتعلقـــة بالعمـــل و مناصـــب الشـــغل و هـــي البحـــث و التطبيقـــات للقـــوانين التـــي تحكـــم العلاقـــة بـــين العمـــال و مجـــال عملهـــم و هـــي التحليل تحت كل أشكاله لوضعيات العمل الانساني بغرض تحسينها .

تعريـــف dunlop: هـــي تطبيـــق المبـــادئ و المعطيـــات العلميـــة للإنســـان و لآلـــه للحصول على زيادة الفعالية و الرضا في العمل ."

تعريف lowshe: "تكييف الوضعيات للحدود النفسية للعامل "

تعريـــف اوبـــورن : " الأرغونوميـــا هـــي تكييـــف العمـــل للإنســـان و هـــذا التكييـــف يـــأتي بعـــد الدراسة العلمية لعلاقة الانسان بالبيئة الى العمل ."

تعريـــف murrel : " " هـــي العلاقـــة بـــين الانســـان و بيئـــة عملـــه "بمعنـــى أن هـــذه العلاقـــة هـــي علاقـــة حـــوار ، انفعـــال ، و تفاعـــل (بيئـــة العمـــل هـــي كـــل الوســـائل و المعـــدات و الأجهزة و ظروف العمل الفيزيئية).

3- **مجالات اهتمام الارغونوميا** :

حسب تعريف leplat (1980) فإن الأرغونوميا هي التكنولوجيا التي موضوعها تهيئة النظام إنسان _ آله . و على هذا الأساس فإن التصور الأساسي يعتبر الانسان مركز لانشغالاته في علاقته مع عالمه التكنولوجي و ينتج هذا التصور عن تقارب ثلاث جوانب :

1- الجانب النفسي : و يخص دراسة السلوك الانساني عندما يقوم باستعمال معدات و أجهزة العمل .

2- الجانب التقني : يخص مميزات الآله التي تحدد الامكانيات التي في حدودها يتمكن الإنسان من استعمالها .

3- الجانب التقني _ النفسي : الذي يحدد العلاقة إنسان _ آله و كل ما يخص الاتصال بينهما و يختص بتحديد أحسن طريقة لتحقيق التناغم بينهما .

مجالات تدخل الارغونوميا : من بين مجالات تدخلها ما يسمى بـ :

- **الارغونوميا الفيزيقية** egonomie physique : يقصد بها كل التدخلات في المحيط الفيزيقي للعمل و التي تخص المميزات التقنية للأنظمة ، وضعيات العمل و كل ما يخص الظروف الفيزيقية للعمل .
- **ارغونوميا العمل الذهني** ergonomie du travail mental : وهي كل ما يخص معالجة المعلومات من طرف العامل ، و لما أن العمل يتطلب مهارات ذهنية

، كأخذ المعلومات ، تنظيمها و معالجتها فإن الاهتمام من يكون بتهيئة أنظمة الاشارات و التحكم من أجل تسهيل عملية الاتصال بين الإنسان و الآلة، و إنتاج ومساعدة لاتخاذ القرار من أجل التشخيص الجيب و الكشف عن العطب و من روادها

التعريف اللغوي و الاصطلاحي :

تتكون كلمة أرغونوميا من الكلمتين اللاتينيتين : أرغون التي تعني العمل و نوموس التي تعني القاعدة و عليه فإن معنى الكلمة يكون هو قاعدة العمل . أما اصطلاحا فإن الارغونوميا تعني الدراسة العلمية للعلاقة بين العامل و الآلات (وسائل العمل و محيطه) تحقيقا لغرضين أساسيين هما : أمن و رضا العاملين و الزيادة و الفاعلية في الإنتاج ، يتحقق أمن العامل بالقضاء على أسباب الحوادث و الإصابات و الأمراض المهنية و بتحسين مكان العمل و وسائله و ظروفه و تحقيق الزيادة في الإنتاج بتحقيق الهدف الأول .

أول من استخدم مصطلح أرغونوميا هو العالم الطبيعة البولوني JOSTRZEbOwSkI سنة 1857 ليفي به علم العمل غير أن استخدام المصطلح ليغي ما جاء في تعريف الاصطلاحي السابق يعود للإنجليز أما في USA فإن المصطلح المستعمل هو الهندسة البشرية .

خصائص الأغونوميا :

من أهم خصائص هذا العلم هو طبيعته المتعددة الاختصاصات لأنه يعتمد على عدد من العلوم و هي :

علم التشريح : لإعطاء بيانات حول العظام و المفاصل و و العضلات و يمكن الاعتماد على هذه المعلومات في تصميم كرسي العمل و في تخطيط مناصب الشعل .

الفيزيولوجيا : هي علم دراسة وظائف الأعضاء ، يعطينا بيانات حول العمل أجهزة الجسم حيث بنية الجسم ، و يمكن الاعتماد عليها في حساب حدود ما يتحمله الأفراد من عمل في المهن المختلفة و التعرض الظروف العمل الفيزيايقية الشاقة .

علم النفس : بياناته يمكن الاعتماد عليها في قسم الكيفيات التي يتمكن بواسطتها العامل كمعالج المعلومات في موقف العمل من اتخاد القرار و القيام بالحركة .

وهناك تدخل مماثل لعدة اختصاصات كما هو الشأن بالنسبة لمشاكل البيئة مثل الضوضاء والإضاءة و الحرارة والتي تتدخل فيها العلوم الفيزيائية والبيولوجية والسيكولوجية والهندسية وغيرها بينما دور المختص في الفيزيولوجيا هو قياس العمل الفيزيقي وضع محدوديات معينة للعامل. (محمد مسلم2007 ،ص 115)

4الأهداف التي تصبو إلى تحقيقها الارغونوميا :

- ترتيب معدات العمل بحيث يستطيع العامل أن يجدها بسرعة و بسهولة دون تضيع الوقت .
- تصميم الآلات و المعدات و تكييفها على نحو يزين من الإنتاج و ينقص من التعب .
- دراسة الوضعيات المناسبة التي يجب ان يتخذها العامل في أداء العمل .
- تصميم أجهرة العرض و أدوات التحكم في النظام انسان _ اله .
- دراسة الظروف الفيزيقية للعمل قصد تحسينها و جعلها ملائمة أكثر العمل .
- تحسين طرق العمل وتغييرها لتتلاءم مع العامل وإيجاد أفضل الطرق التي تؤدى بها الأعمال .(محمد شحاتة 2006، ص 112،113)

- **5الارغو نموميا في أوروبا و أمريكا :**

قبل التطرق إلى وجود الارغونميا في هذه الدول نشير إلى أن جل اهتمام الباحثين في ع ن العمل قبل الحرب العالمية الثانية كان منصبا حول مودة العامل للعمل (المواءمة المهنية) عن طريق إجراءات الاختيار و التوجيه و التدريب أما خلال الحرب العالمية 2 فقد انصب الاهتمام على تكييف العمل للعامل عن طريق تصميم و اعادة تصميم منصب العمل و الآلات و الوسائل و الظروف المحيطة للعمل .

لقد وجد الباحثون أن الكثير من الحوادث و الاصابات التي سجلت اثناء الحرب العالمية الثانية لم يكن سببها العمال بمفردهم ،فقد كان هؤلاء العمال يختارون وفقا

لمعـــايير صـــارمة و و يتـــدربون تـــدريبا كافيـــا تحـــث اشـــراف خبـــراء متخصصـــون و انمـــا و إنمـــا كانـــت ناجمـــة عـــن التجريـــب الضـــعيف للمعـــدات و الآليـــات الحربيـــة المختلفـــة و مـــن هنـــا فقـــد شـــرع فـــي البحـــث علـــى نطـــاق واســـع فـــي إعـــادة تصـــميم تلـــك المعـــدات و الآليات لتكون نقطة البدء للأرغونوميا .

و بعـــد الحـــرب العالميـــة الثانيـــة لـــم يبـــق موضـــوع الأرغونوميـــا هـــو الميـــدان العســـكري . بـــل تعـــداه إلـــى المشـــاكل المختلفـــة لعـــالم الصـــناعة ، و هكـــذا فقـــد ازدهـــر البحـــث الارغـــو نوميـــا فـــي أوروبـــا الغـــرب ازدهـــارا واســـعا نظـــرا لمـــا قدمـــه هـــذا العلـــم مـــن خـــدمات للصـــناعات المختلفـــة ، إذا كـــان جـــل اهتمـــام الارغـــو نوميـــون فـــي أوروبـــا الغربيـــة منصـــبا حـــول مشـــاكل الصـــناعة المتنوعـــة . فـــإن جـــل اهتمـــام زملائهـــم فـــي امريكـــا انصـــب علـــى المشـــاكل المختلفـــة التـــي تعتـــرض ســـبيل الفـــرد فـــي ميـــادين الحيـــاة عمومـــا (الصـــناعة ، الفلاحة ، الخدمات) و هو ما تم التعبير عنه بأرغونوميا المستهلك .

فـــي اوروبـــا الشـــرقية علـــى الـــرغم مـــن توســـع البحـــث و الممارســـة الأرغونوميـــا إلـــى أن معظـــم المحـــاولات بـــدأت متـــأخرة و لـــم تلـــق الاهتمـــام الكـــافي مـــن طـــرف الهيئـــات العلميـــة المعنية مما تركها تدور في تلك البحث النظري .

محاضرة 2 الأرغو نوميا و دراسة العمل

1- معارف أساسية :

دراسة العمل : هي التحليل الطرق و المواد و الوسائل و الآلات المستخدمة في أداء عمل ما ، و ذلك بغرض :

- إيجاد أكثر طرق اقتصادية لإنجاز ذلك العمل.
- تصنيف الطرق و المواد و الوسائل و الآلات.
- التحديد الدقيق للوقت المطلوب من طرف العامل المتوسط لإنجاز العمل.
- تدريب العمال على الطرق الجديدة .

يستخدم مصطلح دراسة العمل في بريطانيا و يستخدم مصطلح دراسة الحركة و الزمن في USA و تجدر الإشارة أن المصطلح الذي أصبح يستخدم هو الهندسة

الصناعية و هو اشتمل من مصطلح دراسة الحركة و الزمن و يهتم بالإنسان و العتاد و وسائل العمل المختلفة .

أهم المساهمين في تطور دراسة العمل :

1- TAYLOR : من أهم المساهمين رائد المدرسة الادارة العلمية FREDERIC TAYLOR الذي كان مهتما أساسا بعمال الزمن في العمل . و لقد أدرك أن الزمن الإجمالي للعمل ليس ذا أهمية في بناء معايير الأداء . و ان الزمن من عناصر أو أجزاء العمل ذو أهمية كبرى في بناء تلك المعايير. وكان هدف TAYLOR هو معالجة العمل و الادارة بطريقة علمية ، ، و تعويض الإجراءات و الممارسات الذاتية التي سيطرت على العمل آنذاك بأكثر موضوعية .

2- فرانك و ليليان جلبرت : اللذان تزامن عملهما مع عمل TAYLOR ،واهتما بالطريقة التي يتم بها العمل . و اعتقد أنه بمجرد بناء الطريقة النمودجية فإن عامل الزمن يتحقق من نفسه . و قد كان عملها مكمل لأعمال TAYLOR و لقد كان المسؤولين على تحديد الحركات ال 17 الرئيسية التي يمكن بواسطتها وصف العمل اليدوي ، كما كانا مسؤولين على ظهور مبادئ اقتصاد الحركة .

كما أعطيا مصطلح دراسة الحركة للأعمال التي كانا يقومان بها ، و قد عرفا دراسة الحركة بأنها "تجزئة العمل إلى حركاته الرئيسية ." و بتحليل هذه الحركات و دراستها يمكن بناء الطريقة النموذجية للعمل .

بعض فروع دراسة العمل : تشمل دراسة العمل فرعين أساسين هما :

دراسة الطريقة : التي تهتم بإنشاء طرق العمل النموذجية و قياس العمل : الذي يهتم بإنشاء معايير الزمن لتلك الطرق .

وعادة ما يتم القيام بدراسة الطرقة قبل القيام بدراسة العمل و قياسه .

دراسة الطريقة : تقدم إجراءات لتحقيق الطريقة المثلى للقيام بالعمل و هذه الإجراءات عبارة عن عدة خطوات هي :

- اختر العمل الذي تريد دراسته .
- سجل طريقة العمل الحالية و كل الحقائق المناسبة لذلك.
- افحص ما تم تسجيله
- صمم الطريقة المثلى للقيام بالعمل .
- اجعل من الطريقة المصممة ممارسة نموذجية .
- تابع هذه الممارسة .

قيـــاس العمـــل: هـــو تطبيـــق التقنيـــات المصـــممة لتحديـــد الوقـــت للعامـــل المـــاهر ليقـــوم بمهمـــة معينة عن مستوى محدد من الأداء للقيام بهذا العمل يجب اتباع الخطوات التالية :

- اختر العمل الذي تريد دراسته
- سجل الأجزاء المختلفة للعمل
- قس كل جزء أو عنصر في عدد من الدوارات
- افحص البيانات المسجلة و أزمنة كل جزء فحصا دقيقا
- اجمع الزمن الكامل للعمل كله
- حدد الزمن النموذجي

طبيعـــة الأعمـــال التـــي تهـــتم بهـــا دراســـة العمـــل: تهـــتم أساســـا بالعمـــل اليـــدوي و بدرجـــة أول بالعمل الذي تنجزه الآلات . و لا تهتم بالعمل الذهني .

دراســـة العمـــل يجـــب القيـــام بهـــا فـــي الظـــروف التـــي يكـــون مـــن المحتمـــل فيهـــا الحصـــول علـــى أكبـــر قـــدر مـــن الفوائـــد .و عليـــه فمـــن غيـــر المفيـــد إجـــراء دراســـة شـــاملة فـــي الأعمـــال التـــي يكـــون العمـــل اليـــدوي فيهـــا قليـــل ، كمـــا غيـــر المفيـــد إجـــراء دراســـة العمـــل اليـــدوي المؤقت أو الذي يكون على علم بأنه يتوقف عما قريب لسبب أو لأخر .

هدف دراسة العمل :

ـــ دراسة العمل تعتبر من طرق تصميم العمل للحصول على إنتاجية مرتفعة أو لتحسين إنتاجية عمل موجود فعلا بتحسين طرق العمل الحالية و بتقليل الوقت الضائع و الغير فعال .

ـ تحديد حاجة المنظمة من الأفراد والآلات والمعدات لتنفيذ البرنامج الإنتاجي .

ـ الإسهام في وضع مقاييس لمراقبة تكاليف الإنتاج.

ـ رفع معدلا ت الأداء.(صابر سالم وآخرون 2006 ، ص 29)

نتائج دراسة العمل : بعد إجراء دراسة العمل يمكن الحصول على نتائج التالية :

- زيادة الإنتاج كما و كيفا
- النقص في تلف المواد الخام .
- تحسين إجراءات الامن الصناعي و الوقاية
- نقص زمن التناوب
- الاستخدام الأحسن للألأت و العتاد و وسائل العمل
- الرفع من مستوى آداء العمال .

دراسة العمل لدى الارغونوميون :

أ- يوجه الارغونوميون لدراسة العمل الملاحظات التالية :

- ظهرت دراسة العمل في نهاية القرن 19 و بداية القرن 20 ، في هذه الأثناء كان العمل الصناعي بدنيا في طبيعته ، أما الآن فإن متطلبات العمل الذهنية و الأول الحية قد تزايدت و صار العمل الذهني أكثر .
- دراسة العمل تعرقل الإنتاج بتحديدها لمعيار الزمن و المحدد للإنتاج علما أن هناك من العمال من يمكن تجاوز ذلك المعيار (الفروق الفردية) .
- تقنيات التسجيل في دراسة العمل هي تقنيات الملاحظة و عليه فالنشاط الذهني لا يمكن ملاحظته (مثل الفحص و المراقبة) و بالتالي تحدد له فترات راحة قصيرة مما يؤثر على الصحة و للعامل .
- تجاهل العمل الساكن و عليه فإن فترات الراحة المعطاة للعامل لا تكون كافية لاسترجاع قواه و نشاطاته و تكون عواقب ذلك و خيمة على كل من صحة العامل و على الإنتاج .

ب- **الملاحظات الموجهة لدراسة الطريقة** :

1- العامل لا يبق في منصب العمل كما يتوقع و تحدث كثيرا من التوقفات (الاستخدام القليل للوقت أدى إلى إحداث تموجات في الإنتاج و أزمنة الدورة الإنتاجية تبقى ثابتة عموما خلال اليوم) و في العشريات الأخيرة أجريت دراسات و بينت :

1- دور الرؤيا لم يتم التأكيد عليه بصورة كافية .

2- لم يتم التعرض لأثار متطلبات العمل و الالات على وضعية العمل .

3- الاثار طويلة المدى للحركات المتكررة على التعب و الصحة .

يتصور الكثير من الباحثين أن التهابات و الجروح و الاجهاد المتكرر تسببت فيها الحركات الروتينية لليدين و الوضعيات الغير الطبيعية و كذا الاجهاد الذهني المتزايد . و تشير الدراسات الحديثة أن هذا الاعتلال الجسدي في تزايد و خاصة في بعض الوظائف و المهام ففي السويد : 47.9 % من الغيابات المرضية طويلة المدى بين 11000 عامل من عمال الصناعة و الهندسة تنسب إلى الاعتلالات العضلية العظمية .

في النرويج و في مجمع عمال التجميع الكهروميكانيكي ، 60% من الغيابات المرضية تمت نسبتها إلى تلك الاعتلالات .

في USA بين المسح الصحي لمخاطر الصحية أن الحالات العضلية العظمية احتلت المرتبة الأولى من حيث أثارها و نفقاتها التي تجاوزت باقي نفقات باقي المراض المهنية الأخرى في قائمة الأم>راض المهنية المعروفة.

الارغونوميا في نظر المتخصصين في دراسة العمل :

تعرض المتخصصون في دراسة العمل في سنة 1940 و 1950 إلى الارغو في كتبتهم بصورة مختصرة و قد يعود ذلك إلى كون الارغو في مرحلة الطفولة و

الـدليل هـو أن الموضـوعات التـي تناولهـا هـؤلاء البـاحثون كانـت حـول نظـام الإنسـان – إلـه ، أدوات الـتحكم و أجهـزة العـرض و منصـب العمـل . فـي العشـريات التاليـة فـإن الحجـم الـذي خصـص للارغونوميـا فـي كتـب دراسـة العمـل قـد زاد نظـرا لتطـور موضـوع الارغونوميـا و توسـع مجـالات تـدخلها النقـد الـذي يوجهـه المتخصصـون فـي دراسـة العمـل للارغونوميـا هـو التطـرق إلـى المعـارف النظريـة و مـدى تطبيقهـا فـي الواقع .

خاتمـة : أهـم مـا سـاعد علـى تطـور الارغونوميـا هـو تقنيـات البحـث المسـتخدمة ذلـك أن الارغـوميين دعمـوا التقنيـات الذاتيـة بتقنيـات موضـوعية و اعتمـدوا علـى مقـاييس متطورة و أجهزة حديثة و التجريب الموضوعي .

محاضرة 3 مدخل لدراسة النسق إنسان – آله

مقدمة : إن الهدف الأساسي للتكنولوجيا هو منح الإنسان آلا ت و معدات متنوعة تسمح له برفع قدرته في التحكم و مراقبة المحيط .

لقد أصبح من أبرز خصائص الحضارة العصرية هو التوافق بين الإنسان و الآلة ذلك لأن الإنسان لا يعمل عادة إلا بمساعدة الآلة ، و كذلك فإن الآلة لا يمكنها أن تستمر في العمل لمدة طويلة دون تدخل الإنسان و لو من حين لأخر ، لقد أصبح العمل يؤدي بما هو معروف بنظام الإنسان – آلة ، و أبسط نظام في هذا اليوم يتكون من إنسان واحد و ألة واحدة .

إن الهدف الذي من أجله يصمم أي نسق من أنساق الإنسان – آلة لا يمكن أن يتحقق بصورة كاملة إلا إذا كانت كل عناصر النسق متطابقة مع بعضها البعض و تتفاعل بطريقة مناسبة للهدف المطلوب .

كما يمكن تقويم خصائص كل عنصر بصفة جيدة في إطار النسق مثلا : لا توجد كرسي جيد في الواقع لأن الكرسي الذي يعتبر جد مريح لشخص قد لا يكون كذلك

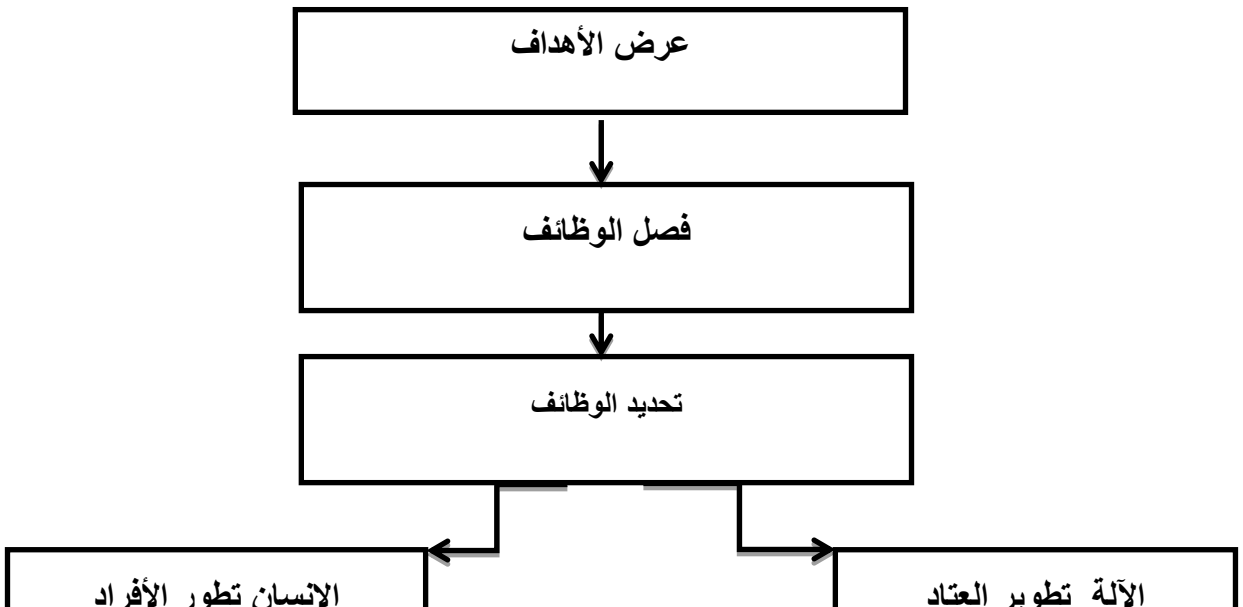
لشخص آخر . فالآلات التي صممت دون الأخذ بعين الاعتبار القدرات العقلية و الحسية للذين سوف يقومون باستعمالها و مراقبتها و صيانتها لا يحتمل أن يكون

تصـميمها جيـد ، إن الحاجـة لتقـويم العناصـر فـي علاقتهـا بالنسـق التـي تكـون جـزءا منهـا لا يجب أن تعطي مقدرا من الأهمية لعنصر (الإنسان) على حساب الآخر (الآلة)

تصـميم الـنظم يختلـف عـن التصـميم الهندسـي مـن حيـث الأهميـة التـي يعطيهـا للعامـل كجـزء أساسـي فـي النظـام المـراد تصـميمه ، و مـن حيـث تـواز يـع المهـام بـين عناصـر النظـام بنـاءا علـى مقـدرة كـل عنصـر مـن أجـل تحقيـق الهـدف العـام إن المفهـوم الواسـع للمهمـة ، و بعـض الأجهـزة المتطـورة و ارتفـاع تكـاليف اخطـاء التصـميم و الحاجـة إلـى إعـداد نظـم جديـدة بسـرعة تجتمـع كلمـا تتطلـب فحصـا دقيقـا لعمليـة التعمـيم ذاتهـا و تتوقـف على مدى التعاقد بين المصمم و الأرغونومي .

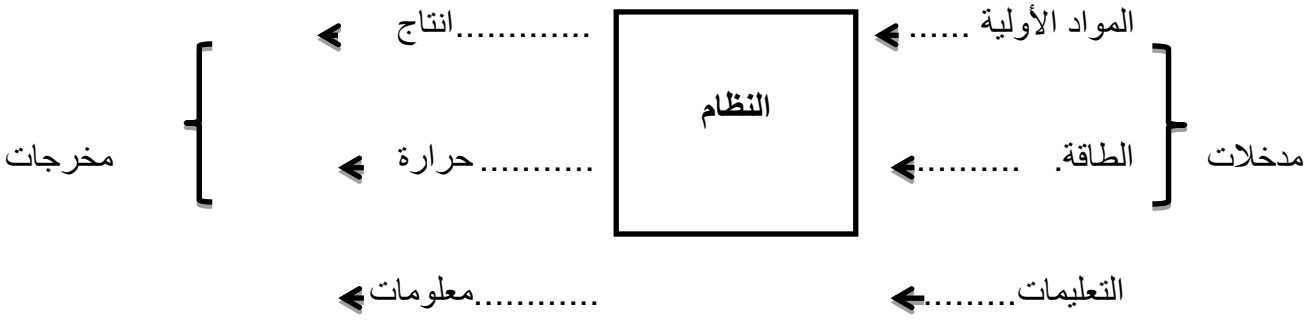
جوانب عملية تنظيم النظم :

تتطلـب مهمـة التصـميم الـنظم تقسـيمها إلـى سلسـلة مـن القـرارات التـي تؤكـد علـى العـوام الانسـانية والميكانيكيـة المتكاملـة (شـكل1) يبـين عمليـة تصـميم النظـام ،كـل عامـل يحتمـل أن يؤثر في العامل الآخر ،والقرارات المتعلقة بتحديد الوظائف وتصميم التواجه.



شكل (1)

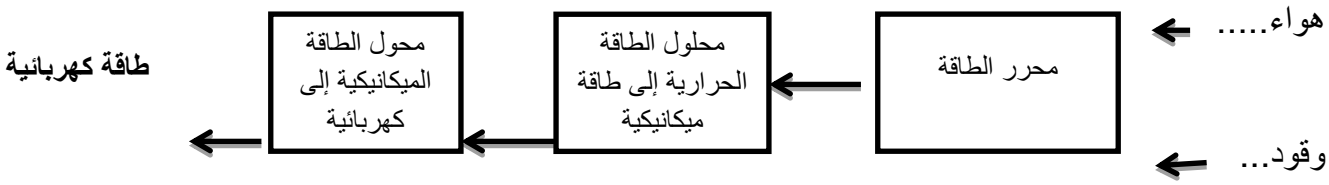
عـــرض الأهـــداف : هـــدف النظـــام هـــو قبـــول ادخـــالات معينـــة وتحويلهـــا إلـــى اخراجـــات مطلوبـــة أو مرغـــوب فيهـــا ،والمطلـــوب هنـــا هـــو التحديـــد للمواصـــفات والتفاصـــيل التـــي تســـاعد فـــي عمـــل النظـــام وتعتبـــر ضـــرورية بعـــد تحقيـــق الغـــرض المرجـــو مـــن النظـــام. شـــكل 2 يبين عرض الأهداف.



فصـــل الوظـــائف :يجـــب أن يفكـــر مصـــمم النظـــام بمنطـــق فصـــل المهامـــاي النشـــاطات المطلوبـــة . وتكـــون هـــذه القـــدرة مهمـــة أثنـــاء التعامـــل مـــع النظـــام مباشـــرة وتكتســـي أهميـــة كبرى عندما نتعامل مع أنظمة أكثر تعقيدا.

التحليـــل الأول للوظـــائف يســـهل القـــرارات الخاصـــة بكيفيـــة تعامـــل الانســـان فـــي النظـــام. شـــكل 3 يوضح فصل الوظائف.

محيط الطاقة



تحديـــد الوظـــائف : عمليـــة تحديـــد الوظـــائف بـــين الانســـان والآلـــة تتوقـــف علـــى تحديـــد القـــدرات النســـبية لكـــل مـــن الأفـــراد والآلات مـــن حيـــث الســـرعة ،القـــوة ،الـــذكاء ،الـــذاكرة ،والمهـــارات اليدويـــة وغالبـــا مـــا يلجـــأ المصـــمم إلـــى التجريـــب لتحديـــد هـــذه العوامـــل فـــي النظـــام. إن الفلســـفة العامـــة التـــي يبنـــى عليهـــا نظـــام تحديـــد المهـــام يتجـــه الآن بصـــورة متزايـــدة إلـــى التركيـــز علـــى الكائن الانساني.

عوامل الأفراد في تصميم النظام :

1) تمكين الأفراد :كل القدرات المتعلقة بالأفراد يجب أن تكون متصلة بالمهام الأساسية التي تتصل بنشاط الانسان المشغل :

بدء عمل النظام – تشغيله – صيانته.

هنا يمكن أن نلاحظ أنه فيما يسمى بالنظام الأتوماتيكي على الرغم من أن الإنسان العامل غير مشغل على الخط فإنه يحتاج إليه لأداء نشاطات أخرى أي أنه لا أساس للفرضية التي تقول بأنه يمكن الاستغناء عن الجانب الإنساني في تصميم الأجهزة الأتوماتيكية.

دور الأغونومي :في تصميم النظم لهم وذلك من خلال :

1) **الخطوة الأولى :**والأساسية للعمل الأرغونومي هي وصف المهمة أي العرض البسيط للمهام التي سوف يقوم بها الفرد أو مجموعة العمال. في حالة تصميم نظام جديد فإن هذه المهمة يمكن القيام بها في المرحلة الأولى وذلك بتحديد تدخل مختلف العمال. أما في حالة النظم الموجودة فإن وصف المهمة يحدد بواسطة ملاحظة وقياس ما يقوم به العمال في الواقع.
2) **الخطوة الثانية :**هي تكوين مواصفات العمل بمعنى :تحديد عدد العمال المطلوب ونوع المهارات التي يجب أن تتوفر فيهم لتحقيق أهداف النظام وما

هي المهارات التي يمكن الحصول عليها بواسطة الاختيار وتلك التي يتم الحصول عليها بواسطة التدريب وكيف ستتم عملية الاختيار والتدريب.

3) **الخطوة الثالثة :** هي تصميم التواجه :لكي يتم إحداث تطابق بين الإنسان والآلة أي قد يصبح عبارة عن وحدة عمل متكاملة يجب أن ينصب الاهتمام على منطقة الاتصال والتفاعل بينهما (نقصد به أجهزة العرض وأدوات التحكم) من أجل التوفيق بين خصائصها الأساسية يجب أن يكون تصميم الآلات ومهارات الإنسان بالشكل الذي يسمح لمعلومات الآلة أن تطرح بشكل يناسب أجهزة الاستقبال لدى الإنسان.

قد يكون تصميم التواجه في نظام إنسان – آلة ناجحا ،يعتمد مصمموا النظم على تعاون الأرغونومي مع المهندس. إن تصميم التواجه للعامل المبرمج (الذي عليه فقط الضغط على الزر) يختلف عن تصميم التواجه لعامل المفاهيم (الذي يقرر حركة إدارة التحكم) ويتطلب تصميم التواجه التزويد بعدادات تتلاءم عين العامل وأدوات التحكم ملائمة لأطرافه ذلك أن الدراسات الحديثة تبين أنّ لحواس العامل وعضلاته حدودها.

تصميم مساعدات العمل :يجب أن يمنح اهتمام بالغ لطريقة العرض للتعليمات التي تحملها فقد تُبَلَغ التعليمات بواسطة صفائح المفاتيح الملصقة على الآلة أو بواسطة

خـــرائط أو رســـوم بيانيـــة وعليـــه يجـــب أن تكـــون هـــذه الوســـائل واضـــحة وقابلـــة للقـــراءة للقضاء على أي مشاكل. وتشمل مساعدات العمل الاختيار والتدريب.

الاختيـــار والتـــدريب :تتوقـــف عمليـــة اختيـــار العمـــال وتـــدريبهم علـــى مواصـــفات العمـــل علـــى :نـــوع العامـــل المطلـــوب – تعقـــد التواجـــه – مـــدى تـــوفر تســـهيلات التـــدريب. ويكـــون التـــدريب ضـــروريا عنـــدما يكـــون العامـــل فـــي حاجـــة إلـــى فهـــم النظـــام فهمـــا جيـــدا ،ليكـــون قـــادرا علـــى اســـتيعاب وفهـــم كـــل تطـــور وعلـــى تعلـــم سلســـلة مـــن أنمـــاط الحركـــة المعدلـــة للاستجابة إلى متطلبات النظام.

وعليـــه مـــن أجـــل الحصـــول علـــى تصـــميم نظـــام انســـان – آلـــة تصـــميما جيـــدا يأخـــذ بعـــين الاعتبـــار متطلبـــات العامـــل الانســـاني النفســـية والعقليـــة وكـــل مـــا يتعلـــق بالآلـــة فإنـــه مـــن المستحســـن أن يســـاهم كـــل فـــي مجالـــه (ونقـــص الأرغونـــومي والمهنـــدس) فـــي تحديـــد المواصـــفات التـــي يجـــب أن تؤخـــذ بعـــين الاعتبـــار للحصـــول علـــى أداة تحكـــم جيـــدة وجهاز عرض مناسب.

- **<u>النسق :إنسان – آلة :</u>**

يشمل مفهوم النسق على هدف ،تفاعل ،واتصال بين مركبات المنصب وأجزائه.

المنصـــب كوحـــدة عضـــوية :شـــغل منصـــب معـــين وتـــأمين اشـــتغاله يعنـــي تكـــوين حســـب واحـــد مـــع الآلـــة. فـــي منصـــب العمـــل ،العامـــل يعـــيش عالمـــا مـــن المعـــاني ويتعامـــل كمـــا لـــو

أن هنـــاك لغـــة معينـــة بينـــه وبـــين منصـــبه وبطريقـــة أدق هنـــاك نوعـــا مـــن الاتصـــال بـــين العامل ومنصبه.

كيفية استقبال النسق :كل نسق يعمل حسب 4 وظائف مهمة :

1) الفهـم الكلـي المـدور والوظـائف الموكلـة فـي النسـق العـام وإعطـاء معـايير الفعـل (أي ما يجب فعله) ومعايير التدخلات التصحيحية.
2) فهـم المهمـة بمـا أن العمـل المـراد القيـام بـه محـدد ومعـرّف وفهـم المهمـة يكـون حسب :المرد ودية ،الزمن ،كيفية العمل(طريقة العمل).
3) استقبال النسق حسب ما يلي (ادخالات ، اخراجات).

- وصول المعلومات لما يجب القيام بها.
- الاشارات التي تحدد الاجابات.
- وصول التعليمات حول الطريقة التي يعمل بها.
- كيفية استعمال الوسائل مع أنماط تنفين العـمل.

كل هذه المعايير لتهيئة المنصب وتسهيل العـــمل.

4- اشـتغال الـروابط والعلاقـات :النسـق فـي حالـة العمـل هـو فـي علاقـة مـع الـذين يكونون شبكة علائقية تظهر من خلالها عامل الروح الجماعية.

نسق إنسان – آلة حسب نظرية الاتصالات :

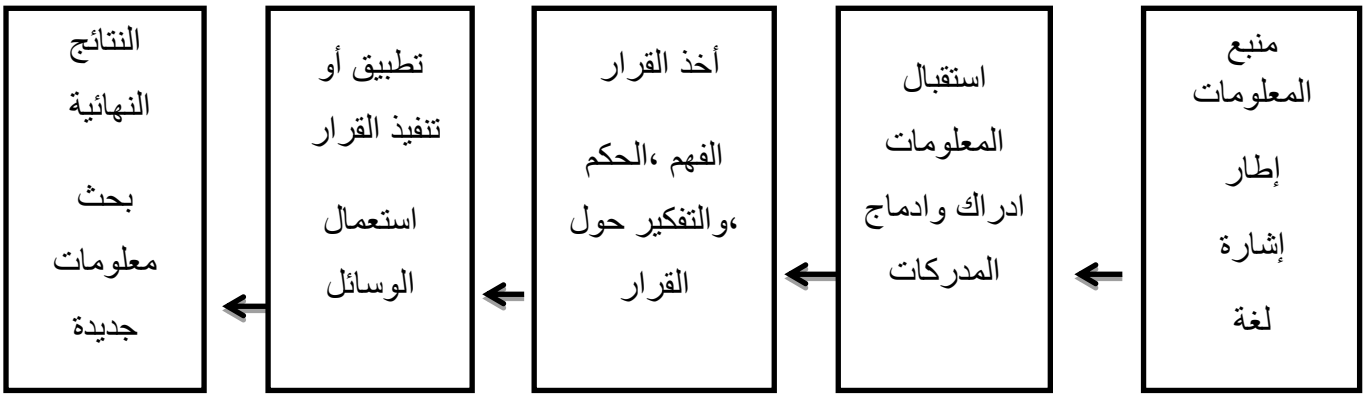
يعتبر من الأوائل الذين أشاروا بوضوح إلى هذه النظرية وفسر كل تدخل للعامل في منصبه يمكن أن يحلل حسب عمليات رئيسية هي :1- استقبال المعلومات.

2- أخذ قرار تنظيم الإجابة.

3- تنفيذ القرار وإعطاء الإجابة.

ولكي ينفذ العامل هذه المراحل لا بد وأن يكون مسؤول مسؤولية كاملة عن عمله ولديه تأهيل جيد وليس لديه مشاكل تكيفية.

(شكل1) يمثل كيفية تدخل كامل في مجال عمله



ادخلات اخراجات

- استقبال المعلومات :تأتي المعلومة من منبع ،تتسرب إلى حواس أحاسيس العامل أين يتم يأخذ تعليمات العمل.
- أخذ القرار :القرار عملية نفسية معقدة لأنها تشتمل على تدخل شخصية الفرد وهي تطبيق تعليمات محدودة لإشارة معينة.

والطريقة التي تستقبل بها المعلومة هي التي تسهل وتصعب من عملية أخذ القرار،إضافة إلى تكوين صاحب المنصب وقدراته الشخصية.

- التنفيذ أو التطبيق :في هذه المرحلة تتدخل العوامل الشخصية لصاحب المنصب مثل مدى تحكمه في حركاته ،سرعة استجابته والعوامل الخاصة بالتنظيم المادي للمنصب (الأبعاد الفضائية لمنصب العمل ،مدى التحكم في وسائل العمل ووضعيتها ،عوامل الزمن) .

⇦ من أجل تكييف الآلة للإنسان ،الأرغونوميا الحديثة تحاول تحقيق نموذج الاتصالات داخل النسق للوصول إلى تحقيق الهدف وهو القيام بالمهمة المسندة لصاحب العمل.

هذا الاتصال يمكننا اعتباره كتبادل الإشارات بين شريكين في العمل هما :

العامل :المسؤول الإنساني على العمل.

المنصب جمع الوسائل المادية للعمل.

مثال :إذا كانت مهمة المنصب هو إخراج وسائل مكتوبة من الآلة الحاسوب ...الشريكين (عون الحجز –الحاسوب) يمثلان نسقا واحدا بينهما اتصال خاص وهو تبادل إشارات مماثلة للحديث وهناك مدة معينة للتكيف بين هذين الشريكين وتعوّد كلاهما على الآخر.

المقارنة بين الإنسان والآلة :

لا نستطيع أن نطلب من الإنسان أن يعمل بطريقة مماثلة للآلة لأنه بكل بساطة ليس بآلة.

التقدم التكنولوجي أراد من الآلة أن تكون مكان الإنسان وأن تقدم بالمهام الآلية والمتكررة في مناصب العمل لأن من طبيعة الإنسان بعبء عن الأعمال الآلية والمتكررة لأنها تؤدي إلى الملل. والمطلوب هو أن لا يشغل الإنسان الآلة المقارنة لا يمكننا القيام بها في الوضعية الحالية ما بين إمكانيات الإنسان وتلك الخاصة بالآلة ،تسمح لنا بمعرفة الحدود الآلية للإنسان.

الحساب والاستدلال :إنسان – إمكانية الحدس واختصار الحلول ،القدرة على التطفل من موضع لآخر واكتشاف القوانين والتعميم ووضع الفرائض والتحقق منها.

الآلـــة – إمكانيـــة كبيـــرة للحســـاب مـــن الســـهل إلـــى المعقـــد ،حســـاب ســـريع محـــدد ودقيق.

الاســـتقلالية : الإنســـان – اســـتقلالية كبيـــرة فـــي التنقـــل والصـــيانة ،إمكانيـــة تنظـــيم علاقات مختلفة مع الآخر حسب النشاطات.

الآلـــة – اشـــتغال ذاتـــي ممتـــاز ،ثبـــات وصـــدق الإجابـــات الآليـــة ،لا وجـــود لمشـــاكل انتظار أو راحة.

وتيـــرة العمـــل :إنســـان – إمكانيـــة مواجهـــة الضـــغوطات (قـــيم متقطـــع ،ضـــرورة وجـــود أوقات الراحة).

آلـــة – ســـهلة التحديـــد والمحافظـــة ،ســـرعة كبيـــرة فـــي العمـــل ،لا وجـــود لمشـــاكل العمـــل أو الرتابة.

مجموعة مبادئ اقتصاد الحركة :

1) مبادئ خاصة باستخدام العامل لجسمه :

1- يجب أن يتم العمل باليدين معا لا بين واحدة.

2- يجب أن تبدأ اليدان حركتهما وتنتهيان منها في وقت واحد.

3- يجب أن تتم حركة الساعدين في اتجاهين متضادين في وقت واحد.

4- تتحـــرك اليـــدان والســـاعدان بصـــورة طبيعيـــة حركـــة قوســـيه لأن هـــذه الحركـــة مفضلة على الحركة المستقيمة.

5- يجب أن تكون حركات اليدين والساعدين والجسم في أدنى مستوى يكون فيه بالإمكان القيام بالعمل بصورة مرضية ،يمكن اعتماد تصنيف المستويات التالية :- مستوى الأصابع.

- مستوى الأصابع والرسغ.
- مستوى الأصابع والرسغ والساعد.
- مستوى الأصابع والرسغ والساعد والعضد
- مستوى الأصابع والرسغ والساعد والعضد والكتف.

6- يجب أن يكون العمل منظما يسمح بالقيام بالحركات الطبيعية والعادية.

7- يجب أن تكون الحركات مستمرة ومتدفقة بدون أي تغير مفاجئ في الاتجاه والسرعة.

8- لا يجب أن تكون اليدان عاطلتين في الوقت نفسه إلا في وقت الراحة.

9- الحركات العضوية أسرع وأسهل وأكثر دقة من الحركات المراقبة والمتكفلة

يجب التقليل بقدر المستطاع من تثبيت وتركيز العينين على الاستعلاء وعندما يكون التركيز ضروريا يجب أن يكون في مناسبات متقاربة.

2) مبادىء خاصة بتصميم مكان العمل :

1- يجب أن توضع كل الآلات والعدد والوسائل في مكان معين.

2- يجب وضع كل الوسائل والعدد في مكان قريب من مكان العمل.

3- يجب أن توضع الآلات والعدد والوسائل مرتبة في تقدم التتابع الأمثل لعمليات العمل.

4- يجب تنظيم مستويات الإضاءة بين المواد ومحيطاتها بطريقة تقلل من التعب البصري.

5- يجب أن يمكن مكان العمل من الوقوف أو الجلوس المريحين أثناء العمل.

6- يجب أن يكون مجال العمل نظيفا وذا تهوية وحرارة لائقين.

7- يجب التقليل من الضوضاء والاهتزاز في مكان العمل.

WWW PREVENTION ERGONOMIC COM

المحاضرة الرابعة: الأنتروبومتريا.

مقدمـــة :مـــن أهـــم مبادىءالأرغونوميـــا هـــي الدراســـة العلميـــة للإنســـان فـــي العمـــل. وتـــلاءم أبعـــاد منصـــب العمـــل أو الآلـــة مـــع أبعـــاد الجســـم لأن التصـــميم الضـــعيف لمنصـــب العمـــل يســـبب التعـــب البـــدني والنفســـي للعامـــل ويخفـــض دافعيتـــه ورغبتـــه فـــي العمل.

لجعـــل منصـــب العمـــل ملائمـــا والآلـــة جيـــدة ،يســـتخدم المصـــممون البيانـــات الأنتروبومتريـــة لشـــعوبهم فـــي تصـــميم مناصـــب العمـــل. فـــي حـــين غالبـــا مـــا نجـــد المصـــممون وخاصـــة المهندســـون المعمـــاريون فـــي الـــدول الناميـــة ومـــن بينهـــا الجزائـــر يســـتعملون البيانـــات الأنتروبومتريـــة الأجنبيـــة لأنهـــا المتـــوفرة ولأن المعلومات حول أفرادها قليلة إن لم تكن منعدمة.

لا تكـــون البيانـــات الأنتروبومتريـــة أساســـية فقـــط لتصـــميم مناصـــب العمـــل وعُـــدده وآلاتـــه. لكنهـــا تكـــون أساســـية كـــذلك لصـــناعة الملابـــس ،وأثـــواب الوقايـــة التـــي تحتـــاج إليهـــا الصـــناعات الخطيـــرة كصـــناعة التعـــدين ،والبلاســـتيك والمـــواد الكيمياويـــة. كمـــا تكون مهمة لصناعة الأحذية والخوذات ،والقفازات والأقنعة وغيرها.

ظهور الأنتروبومتريا :

الأنتروبومترية في العلم الذي يزودنا بالقياسات حول الأبعاد الجسمية للأشخاص (رجال ،نساء ،أطفال ،عجزة أو معوقين) من أجل تحديد الاختلافات بين الأفراد والجماعات.

أول من استخدم هذا المصطلح هو الأخصائي البلجيكي في سنة 1870. وهو عالم مختص في علم الفلك والرياضيات والإحصاء ،ولد عام 1796 وتوفي في بروكسل عام 1874ولم يكتف فقط بتأسيس هذا العلم وجعله رسميا بل عمل على وضع اسم له.

في بداية ظهور هذا العلم كانت البيانات الانتروبومترية تدخل ضمن ميدان الدراسات الفيزيولوجية وليتضمن التطبيقات الأرغونوميا. إلى غاية سنة 1940 لم تكن الحاجة إلى المعلومات الانتروبولوجية قد عممت في مختلف المجالات الصناعية.

بل اقتصر تطبيقها على الميدان العسكري (تصميم وإعادة تصميم الآليات الحربية) بعد الحرب العالمية 2 توسعت الحاجة إلى البيانات الأنتروبومترية وتطور مجال تطبيقها وأصبح علم الأنتروبومتريا قاعدة أساسية يعتمد عليها كل من الأرغونومي و المهندس في كافة المجالات.

تعريف الأنتروبومتريا :

يقصد بالأنتروبومترية المعلومات الكمية حول أبعاد الجسم المختلفة وهي تجمع تحقيقا لأهداف معينة :

- توفير معلومات عن الخصائص الكمية للإنسان.
- تقويم مكان العمل.
- المقارنة بين شعوب العالم أو بين فئات الشعب الواحد.

وهي علم قياس الجسم البشري ،وتتكون من كلمتين يونانيتين :

Anthopo ⟸ Humain ⟸ الإنسان

Metricos ⟸ Mesure ⟸ قياس

تعريف la ville (76): الأنتروبومتريا هي علم قياس مختلف الأقسام العظيمة والأبعاد المفصلية الداخلية أو قياس أجزاء الجسم المختلفة.

تعريف (82) : panero /zeluik للأنتروبومتريا هي ذلك العلم الذي يقيس أبعاد الجسم البشري قياسا كميا لاستخدامها في أغراض التصميم وإعادة التصميم لتحقيق مبدأ تكييف العمل للإنسان.

أهداف الأنتروبومتريا :

أهـــم أهـــداف الأنتروبومتريـــا كمـــا أشـــار إليهـــا ج مـــن العلمـــاء مـــنهم phrasant (82)panero: 86zeluik هي :

- تـــوفير معلومـــات وبيانـــات حـــول الخصـــائص الكميـــة للإنســـان مثـــل (الطـــول ،الـــوزن ،طول اليد ،طول الرجل...إلخ.
- تـــوفير بيانـــات ومعلومـــات ضـــرورية لعمليـــة التصـــميم وإعـــادة التصـــميم فـــي مختلـــف المجالات.
- تقويم تصميم مكان العمل أو الآلة أو وسيلة العمل.
- إجراء مقارنة أنتروبومترية بين شعوب العالم أو بين فئات الشعب الواحد.

أنواع الأنتروبومتريا :

تعتبـــر التطـــورات الحاصـــلة فـــي مجـــال الأنتروبومتريـــة هـــي التـــي أدت إلـــى تقســـيمها إلـــى أنواع مصنفة حسب عدد معين من الأسس :

1- **حسب وسيلة القياس** :هناك نوعان :

- **الأنتروبومتريـــة التقليديـــة :**وهـــي التـــي تســـتخدم فـــي مســـحها وســـائل القيـــاس البســـيطة والتقليديـــة كـــالمتر بأنواعـــه ،وأنتروبـــومترات بســـيطة كـــالتي أعـــدها davisو shahuawas (77).

- **الأنتروبومترية الحديثة :** هي التي تستخدم في مسحها آلات قياس حديثة كأجهزة التصوير الإلكتروني ،وأجهزة التصوير المجسم للأبعاد والأشكال المختلفة والأنتروبومترات الإلكترونية كالذي أعده Mustapha (86)وDavis

2- حسب وضعية القياس :

- **الأنتروبومترياالستاتيكية أو القياسات البنيوية :**تشير إلى القياسات الساكنة لأبعاد الجسم البشري وتدخل ضمنها قياسات الرأس ،وأعضاء الجسم مثل :(سمك الفخذ ،طول اليد ،ارتفاع العينين) وهذا في وضعيات نموذجية ساكنة كالوقوف ،الجلوس ويدخل ضمن هذا النوع قياس وزن الأفراد.
- **الأنتروبومترية الديناميكية أو القياسات الوظيفية :**تشير إلى القياسات الديناميكية التي تمليها شروط الوظيفة حيث تتضمن كل القياسات لأبعاد الجسم التي تؤخذ أثناء وضعيات العمل الفعلي أو خلال نشاط أو حركة تفرضها وظيفة معينة مثل :قياس مختلف زوايا انحناء الجمع أثناء العمل.

الفروق الأنتروبومتريا :

إن الفروق في أبعاد الجسم تكون من فرد لآخر ،أو حتى لدى الفرد ذاته عبر مراحل عمره المختلفة (الطفولة – المراهقة – الشيخوخة) لذلك نادرا ما تحصل على تشابه بين الأفراد في بعد معين وهذه الفروق الفردية في الأبعاد تتدخل فيها عدة متغيرات هي :

1- **الجـنس :**يعتبـر مـن أهـم مصـادر الاخـتلاف فـي الأبعـاد إذ أنـه وفـي كافـة المجتمعـات يختلـف الرجـال عـن النسـاء فـي معظـم الصـفات الجسـمية وكـذلك مـن حيـث التكـوين العصـبي العـام والهيكـل العظمـي ،وتوجـد فـروق واضـحة فـي أبعـاد معينـة :بعـد الصـدر ،الحـوض ،والـبطن. ومـا يؤكـد هنـا إتبـاع الدراسـات المسـحية التـي قـام بهـا الـدكتور مقـداد (89) فـي الجزائـر ،وقـاس 36 بعـدا جسـميا ووجـد أن أبعـاد الرجـال كانـت أكبـر مـن النسـاء مـا عـدا فـي :عـرض الصـدر ،عمـق الصـدر ،عمـق الـبطن ،عـرض الحـوض. يقـدم الـدكتور الهاشـمي (87) مثـالا عـن الفـوارق فـي الأبعـاد الناجمـة عـن تـأثير متغيـرات الجـنس حيـث نلاحـظ أن كثيـر مـن حـالات الفوضـى والإخـلال بالنظـام فـي مرحلـة الدراسـة المتوسـطية والثانويـة مردهـا إلـى شـعور الطالب بقدرته الجسدية التي تدفعه إلى العدوان عكس الطالبات.

2- **السـن :**يظهـر تـأثيره بشـكل واضـح فـي بعـض الأبعـاد كـالوزن ،طـول القامـة ويمكـن أن يتجلـى تـأثير بعـد السـن فـي الجسـم خـلال مراحـل الحيـاة المختلفـة كالطفولـة المراهقة ...إلخ.

فالبنـات يـبلغن هضـبة النمـو الجسـمي حـوالي 17 سـنة فـي حـين الـذكور يبلغونهـا فـي 2019 وتزداد هذه الفروق كلما تقدم الفرد في العمر (الهاشمي 87).

3- **العـرق :**أو أصـل الجـنس وهـو أحـد مصـادر الفـروق فـي أبعـاد الجسـم يؤكـدpoittlli و(74) palmasini علـى أن تفـتح الشـعوب علـى بعضـها الـبعض جعـل هـذا

الصعب وضع حدود تصنيفية تفصل تماما السلالات عن بعضها . لكن عموما وفي الجغرافيا البشرية يقسّم البشر إلى أجناس حسب العرق الأول الذي يتشعب منه الجنس ،ويعتبر تصنيف (71) Mercier الأكثر قبول في الوقت الحاضر ويعتمد على المعايير التالية:

- الرقم القياسي للجمجمة يحصل عليه بقسمة عرض الجمجمة على طولها وضرب الناتج في 100 $\frac{\text{عرض الجمجمة}}{\text{طول الجمجمة}} \times 100$
- نوع الشعر وتوزيعه على مناطق الجسم
- هيئة الوجه.
- لون البشرة ،ويتضمن هذا التصنيف 3 أقسام :

1- **الجنس القوقازي :**يتميز بكثرة الشعر على الجسم والوجه ،تموج الشعر ،ضيق الأنف ،عدم بروز الفك الأسفل ،وينتمي إليه سكان أوروبا وسواحل البحر المتوسط.

2- **الجنس المغولي :**يتضمن سكان شرق آسيا ،وجزر الهند الشرقية أمريكا الجنوبية ،يتميز بالشعر المستقيم ،قلة الشعر على الجسم ،توسط حجم الوجه والأنف.

3- **الجـــنس الزنجـــي :**يتضـــمن ســـكان قـــارة إفريقيـــا وســـكان الســـاحل الشـــمالي لأمريكـــا الجنوبية وجنوب USA ويتميز بالشعر المجعد ،طول القامة والبشرة السوداء.

4- **التغيـــر الجيلـــي** :وهـــو مـــا يطـــرأ علـــى الهيكـــل البشـــري (خاصـــة الطـــول) مـــن تغيـــرات ملحوظـــة عبـــر فتـــرات زمنيـــة مختلفـــة وتؤكـــد دراســـة مقـــداد 82 أن هنـــاك تغيـــر جيلـــي موجـــب فـــي طـــول قامـــة الجزائـــريين إناثـــا وذكـــورا. وكـــان أوضـــح عنـــد الـــذكر حيـــث بلغـــت 0.62 ســـم ويرجـــع ذلـــك إلـــى ازدهـــار الحيـــاة والتحســـن فـــي الغـــذاء والخـــدمات الصـــحية والســـكن ،وهنـــا فـــإن تـــوفر هـــذه العوامـــل لهـــا تـــأثير إيجـــابي علـــى صـــحة الفـــرد الجسمية وبالتالي على نمو عضلاته وأبعاد جسمه.

5- **المهنـــة** :نـــوع المهنـــة يحـــدد الأبعـــاد الجســـمية الواجـــب توفرهـــا فـــي الفـــرد الـــذي ســـوف يشـــغلها ،وإذا لـــم تتـــوفر هـــذه الأبعـــاد فـــي الفـــرد فـــإن ذلـــك ســـوف يـــؤدي إلـــى عـــدم تكيفـــه مع منصب عمله.

كمـــا تعتبـــر المهنـــة مـــن أهـــم المـــؤثرات فـــي أبعـــاد الجســـم فمثـــل عمـــل الحـــدادة تجعـــل الحـــداد يتميـــز بعضـــلات قويـــة وصـــلبة وغلظـــة اليـــدين وذلـــك بعـــد مـــرور فتـــرة مـــن ممارســـة مهنتـــه. فالأعمـــال اليدويـــة عـــادة تـــأثير قـــوي علـــى تنميـــة الخصـــائص الفيزيولوجيـــة البدنيـــة أكثـــر مـــن الخصـــائص الفكريـــة ،هـــذه الأخيـــرة التـــي تتطـــور أكثـــر عنـــد مـــوظفي المكاتـــب الـــذين يســـتعملون عقـــولهم أكثـــر مـــن عضـــلاتهم (مـــوظفي المكاتـــب يتميـــزون بنحافـــة الأصـــابع ونعومـــة اليـــدين) (82) Droone DJيؤكـــد علـــى أن العمـــل يتطلـــب الصـــفات الجســـمية

والفكرية القوية التي تنميها المهنة فيما بعد ،وبالتالي لا يمكن تصور شخص طويل يعمل في غرفة صغيرة ،أو يد كبيرة تحرك أداة تحكم صغيرة ،كل هذا يوضح كيف أن المهنة تحدد أبعاد الجسم وتؤثر عليها والتأثير يمكن أن يكون بالسلب من خلال ظهور الأمراض المهنة المختلفة الخاصة بكل مهنة وانحناء الجسم لدى العمال الذين يوظفون لسنين طويلة في مناصب عمل تقتضي الانحناء المستمر.

مكانة الأنتروبومتريا في الأرغونوميا :

الأرغونوميا كعلم استمدت فكرتها وقاعدتها العلمية من قصة procruat الذي كان يعمل بمبدأ مخالف عن ذلك الذي اتخذه الأغنوميون :* procruat هو لص يوناني كان يملك فندقا بمنطقة نائية جدا ،بعد إكرامه لضيوفه يطلب منهم الاختيار بعد أن يدفعوا له ثمنا باهضا للأكل والشرب أو أن يناموا في أحد السريرين :للأول طويل جدا والثاني قصير جدا ولا مجال لتكييفها في جسم الإنسان هنا يكتشف المسافر خدعة procruatفي حالة ما إذا لم يستطع دفع تعويض باهض سوف يكيفه مع أحد السريرين إما بقطع رجليه ليتلاءم مع السرير الصغير أو بتمديد جسمه ليتلاءم مع السرير الطويل*.

وهو تكييف المحيط للإنسان ،إذا استعملوا التناول البروكرستيري ليصفوا به مناصب العمل التي لم تصمم لتلائم الإنسان العادي. ومن هنا كان تفاعل الإنسان بمختلف

أعضاء جسمه مع محيطه أو منصبه موضوع قديم التناول ،والبحث عن التكيف اللازم من قبل الأرغونوميون بين هذين العنصرين (الإنسان والمحيط) أصبح ضرورة حتمية فرضها التطور التكنولوجي والصناعي الذي تعرفه شعوب العالم.

ويتطلب تكييف المحيط المهني للإنسان أثناء عملية التفاعل توفر ووجود تفاصيل دقيقة حول مختلف أجزاء وأعضاء جسم الإنسان ،لأن هذا التفاعل بين الفرد ومنصبه يستلزم القيام بحركة موافقة وملائمة من طرف الإنسان ،وقدرة على استعمال عظامه ومفاصله وعضلاته لتحريك جسمه أو أطرافه بالشكل المرغوب فيه وأهم ما يتحكم في هذه الحركات هي أبعاد الجسم.

أكدت الدراسات على أن أبعاد الجسم والتي يصطلح عليها بالأنتروبومتريا عملية مهمة وملحة لتحقيق هدف الأرغونوميا ،لاستغلال هذا العلم لإدماج البيانات الجسمية للإنسان التي توفرها الأنتروبومتريا في تصميم مختلف المناصب والوسائل . وذلك من أجل تحقيق مبدأ تكييف العمل للإنسان ومن ثم توفير راحة وفعالة هذا الأخير الذي تختلف قياسات أبعاده حسب الجنس ،السن ،والبيئة.

ولذلك كلما اقتضت الضرورة لتحسين مختلف التصاميم التي يتعامل معها الفرد كان من اللازم الحصول على تفاصيل الأبعاد الجسمية للإنسان لتحقيق التكيف اللازم.

ومع هذا التطور تعدّت الأنترو المرحلة التي كانت توجد بها مثل تقديم قياسات جسمية لتصميم صناديق الأموات ،والملابس الخاصة. لتحتل مكانه هامة وضرورية في مجال الأرغو نوميا وتستقطب على اهتمام الأرغونوميا بصفة خاصة لتشكل الوسيلة القاعدية التي يعتمد عليها هؤلاء لتحقيق التكيف. فمثلا يعتبر بعدي طول القامة وعرض الكتفين وسيلة لتحديد ارتفاع الباب وارتفاع السبورة ،وعرض الباب وعرض الكرسي لتكون ملائمة للعينة المعينة بالاستعمال :

بعض الدراسات الأنتروبومترية في الجزائر :

لقد كان ولا يزال قياس بعض أبعاد الجسم عملا إداريا روتينيا في كل الدوائر والولايات الجزائرية ذلك أن طول القامة وبعض البيانات الأنتروبو الكيفية كلون العين ،ولون الشعر ،تستعمل في الحصول على بطاقة التعريف أو جواز السفر ،غير أن المسح الأنترو الذي ينجز لأغراض أرغو لا تكاد تذكر ،وقت تنجز معظمها في إطار البحث الأكاديمي من بين هذه الدراسات.

***المسح الذي قام بها (81) Baraka**قاس هذا الباحث 38 بعدا جسميا منها 12 جسمي و26 وجهي لعينة عدد أفرادها 800 عامل من عمال الصناعة كلهم ذكور

تـــراوح ســـنهم بـــين 21 و82 ســـنة وذلـــك بهـــدف تـــوفير البيانـــات الملائمـــة لتصـــميم مكـــان العمل وكامن نظارات الأمن الصناعي واقنعته.

***المســح الــذي قــام بــه Mebarki (87)** حيـث قـام بقيـاس 30 بعـدا جسـميا ذات أهميـة فـي تصـميم مناصـب عمـل المـرأة فـي البيـت (سـيدة بيـت العينـة بلـغ عـدد أفرادهـا 666 امـرأة) إضـافة إلـى هـذا درس الباحـث أترالسـن فـي كلامـه طـول القامـة والـوزن ووجـد أن معامـل الارتبـاط بـين السـن والـوزن كـان موجبـا ومعنويـا ،أمـا معامـل الارتبـاط بـين السـن وطول القامة فقد كان سلبا.

***المســح الــذي قــام بــه Mokdad ســنة 84** حيـث قـام بقيـاس 36 بعـدا جسـميا علـى كيفيـة بحـث تكونـت مـن 589 فـردا مـن الفلاحـين الجزائـريين العـاملين فـي فلاحـة النخيـل فـي الواحـات الجزائريـة ل 514 رجـل و75 امـرأة ،وقـام بقيـاس 10 أبعـاد جسـمية (الـوزن ،طـول القامـة ،ارتفـاع العـين فـي وضـعية الوقـوف) 18 بعـدا فـي وضـعية الجلـوس و6 أبعاد مرتبطة باليد والقدم مثل طول اليد ،عرض اليد ،قوة قبضة اليد.

الأنتروبومترية وتصميم مناصب العمل :

قبـل التطـرق إلـى عمليـة تصـميم مناصـب العمـل اعتمـادا علـى البيانـات الأنتروبومتريـة تجدر الإشارة إلى ب عض الوضعيات المرتبطة بتصميم منصب كرسي – طاولة.

وضـــعية الجلـــوس : هنـــاك علاقـــة وطيـــدة بـــين وضـــعية الجلـــوس الصـــحية والشـــعور بالراحـــة ،والكرسي الجيد أو المناسب.

وعلى هذا الأساس استعملت الراحة كمعيار أساسي للوضعية والكرسي معا.

حسب Heatzberg الراحة هي غياب الانزعاج والضيق.

ويكـــون التـــدخل الموضـــوعي لدراســـة الوضـــعية المريحـــة هـــو قيـــاس المـــدد الزمنيـــة التـــي يستطيع الفرد الجلوس فيها دون انقطاع مع أكبر قدر من الأمن.

وعليـــه فـــإن الاعتبـــارات الفيزيولوجيـــة لا تنفصـــل عـــن وضـــعية الجلـــوس التـــي تقـــود إلـــى التطرق إلى الركائز القاعدية لجسم الإنسان وهي :

العمود الفقري ،تجويف الحوض ،الفخذين والساقين.

العمـــود الفقـــري : يعتبـــر أحـــد الركـــائز الهامـــة لوضـــعية الجلـــوس وأي انحـــراف بـــه يـــؤثر علـــى الوضـــعية الطبيعيـــة للجســـم وينـــتج عنـــه تـــأثيرات جســـدية كبيـــرة ويعتبـــر المنطقـــة القطنيـــة هـــي أخطـــر منطقـــة فيـــه ،لهـــذا كانـــت وظيفـــة مســـند الكرســـي فـــي تـــدعيم هـــذه المنطقـــة بشـــكل يـــوفر لها التقعر اللازم للحفاظ على العمود الفقري مستقيما أثناء وضعية الجلوس.

إضـــافة إلـــى هـــذا وأثنـــاء وضـــعية الجلـــوس وعنـــد ثنـــي ركبتـــين فـــي زاويـــة تقـــدر بـ90ْ بـــين الفخذين وجذع الجسم.

{ كما أن جزءا كبيرا من وزن الجسم يحمل بواسطة عظم الورك وجزء من الزاوية القائمة بين الفخذين وجذع الجسم يمكن تحقيقه من خلال تمدد مفصل الورك } وعليه فإن الوضعية المستقيمة تعمل على تشكيل جيد وعمودي للعمود الفقري لدى الإنسان.

ولهذا فإن الهدف الأساسي لأرغو تصميم المقاعد هو الحفاظ على درجة معينة من الاستقامة للعمود الفقري دون توتر العضلات

وضعيات الضغط كمصادر لعملية التصميم :

من أجل التقليل من مرض العضلات وتوترها الناتج عن الوضعيات السلبية تم استنتاج مج من الاقتراحات التي يعتمد عليها في تصميم مناصب العمل الصناعية والمدرسية وذلك على النحو التالي : Grandjean (84).

1- **تشجيع التغيرات المتكررة للوضعية :**إذ ينبغي للجالسين أن تكون لديهم القدرة على الجلوس في وضعيات مختلفة حيث أصبح تصميم الكراسي اليوم يعتمد على هذه الفكرة.

2- **إلغاء الانحناء نحو الأمام للرأس والجذع :**ينتج عن هذا الانحناء بسبب وجود سطح العمل ،أدوات التحكم ،ومجال الرؤية في مستوى أدنى وأكثر انخفاضا من ارتفاع المرفقين ويتم تجنب ذلك برفع مستوى سطح العمل.

3- **إلغاء مسببات عمل الأعضاء العلوية في وضعية مرتفعة :**الممارسة اليدوية في العمل والتي ينبغي القيام بها في وضعي مرتفعة (في مستوى أعلى من القلب) ،تفرض أعباء إضافية على الدورة الدموية وتسبب ضغطا وتوترا على مستوى أعضاء الكتفين { لذا يجب أن يكون أعلى حد في المعالجة اليدوية لمثل هذه الأعمال على مستوى منتصف المسافة بين المرفق وأعلى الكتف} إضافة إلى الثروة بمسند المرفق لتوفير إدراك بصري دقيق وثابت.

4- **إلغاء تعرج الوضعيات :**وتنتج بسبب ترقب استخلص آخرين (كالمدير ،المعلم) وابقاء مجال الرؤية خلف الظهر في حين تعمل اليدان في الاتجاه المعاكس.

5- **إلغاء الوضعيات التي تتطلب استعمال المفاصل لفترة طويلة :**وهي خاصة بالأعمال والنشاطات التي تتطلب استعمال الساعد والمعصم (كالرسم والتخطيط).

6- **تزويد الكراسي بمسند ظهري ملائم :**يكون المسند ضروري خاصة أثناء فترات الراحة والاسترخاء.

7- إلغاء كل الضغوطات الواقعة على الأنسجة الحساسة في تمكن من تحمل ثقل الجسم.

الجدول (1) يوضح وضعيات الجسم والأجزاء المعرضة للألم أثناء الجلوس.

وضعيات الجسم الضعيفةالجزء المعرض للألم والتوترات

1- الجلوس دون دعم المنطقة القطنية 1- المناطق القطنية

2- الجلوس دون دعم الظهر 2- عضلات العمود الفقري

3- الجلوس دون مريحات القدم 3- الركبتان والرجلان

ذات الارتفاع الملائم والمنطقة القطنية

4- العضلة المثلية للظهروالعضلة

4- الجلوس في وضعية يكون فيها المرفقانالرافعة للعظم الكتفي.

فوق سطح عمل جد مرتفع

5- تدلي الطرفين العلويين بدون 5- الكتفان والأطراف العليا

دعم وبصورة غير عمودية

علـــــى الأرض. 6- المنطقـــــة القطنيـــــة وعضـــــلات

العمودالفقري

6- انحناء الجذع نحو الأمام.

7- الابقاء على المفاصل في الوضعية القصوى 7- المفصل المعني بالأمر

الكرسي والاعتبارات الأنتروبومترية :

عملية التصميم تبقى خاضعة للتطورات والتعديلات المتواصلة للوصول :

1) **تحقيق كرسي :** - صحي مريح و خلال مختلف الفقرات.

- مريحا فيزيولوجيا

- مناسبا وملائما للعمل
- ولتحقيق هذه الأهداف فإن الكرسي مرتبط بعدد من العناصر الأنتروميترية والبيوميكانيكية وهذه العناصر هي :

أ- **ارتفاع سطح الكرسي :** الارتفاع الذي يكون أعلى من ارتفاع الساق المستعمل يؤدي به إلى الشعور بالضغط على مستوى أسفل الفخذين نتيجة ضغط الدورة الدموية إلى أدنى حدودها كما يؤدي إلى انتفاخ الرجلين وآلام أخرى ونتيجة لذلك ينزع المستعمل إلى :

- الجلوس على الجزء الأمامي لسطح الكرسي – البحث للحصول على زاوية 90° بين الفخذين وجذع الجسم والإلغاء مثل هذه الضغوطات على مستوى أسفل الفخذين فإن ارتفاع الكرسي يجب أن يكون أقل من المسافة الموجودة بين سطح الأرض والسطح الداخلي لفخذي الفرد من يستطيع هذا الأخير الجلوس كليا على كامل المساحة سكون.

ب – عمق الكرسي : إذا كان عمق الكرسي أطول من طول الفخذ فإن المستعمل لن يكون قادرا على الاستخدام الحقيقي للمسند والضغط الناتج على مستوى الجهة الخلفية للركبتين لا يمكن تحمله ،كما أن عمق الكرسي الأكبر من طول الفخذ فإن يعتبر من أكبر مشاكل الوقوف والجلوس معا ،ومن هنا فإن العمق الملائم يجب أن يسند منطقة عظم الورك يوفر الراحة للفخذين خاصة والجسم عامة.

ج – مسند الظهر :المسند المرتفع والفعال يعمل على تحمل وزن الجذع.

د – عرض الكرسي :هو العرض من الجانب الأيمن إلى الجانب الأيسر ،والذي يتطلب تصميمه الاعتماد على أقصى قيمة عرض بين الوركين من يتمكن الفرد من الجلوس على كامل المساحة.

الطاولة والاعتبارات الأنتروبومترية :

بينت الدراسات الميدانية أن ارتفاع الكرسي يجب أن يكون مناسبا وملائما لسطح العمل ضمانا للراحة اليدين والذراعين والكتفين ،وبذلك يتم توفير وضعية مستقيمة ،حيث أن عدم التنسيق بين تصميم الكرسي والطاولة ينتج عنه وضعيات غير صحية للجذع والساقين التي تؤدي إلى ظهور مشاكل صحية وعليه فإن الأرغو النظر إلى الكرسي والطاولة كوحدة متكاملة أو كنسق واحد وأن ارتفاع الطاولة يجب استنتاجه من ارتفاع الكرسي ومن أجل تحقيق وضعية جلوس ملائمة هناك شروط يجب تطبيقها وهي :- أن يكون ارتفاع الكرسي ملائما لطول أقصر ساق عند الأفراد – أن يكون ارتفاع سطح الطاولة مكيفا وملائما - أن تكون المسافة العمودية بين سطح الكرسي والجهة السفلى لسطح الطاولة ملائما بشكل يسمح لأضخم الأفراد من الجلوس براحة وأمن

شروط تصميم الكرسي والطاولة كنسق :

من أهم شروط تصميم الكرسي والطاولة كنسق هي :

1- إن جذع الجسم ينبغي أن يكون مستقيما والعمود الفقري يجب أن لا يميل نحو اتجاه معين كما أنه يجب تجنب تحدب المنطقة القطنية.

2- يجب أن يكون الفرد قادرا على اختيار الوضعية الملائمة لجسمه وتغييره لأنه لا يمكن الحفاظ على وضعية معينة بشكل مستمر لأنها تصبح لا تطاق بعد فترة من الزمن.

3- إن ثقل الجسم يتوضع على سطح الكرسي لذا ينبغي أن يكون مسطحا ومنحدبا بحيث يسمح بتوزيع ثقل الجسم على كافة السطح دون تمركزه في منطقة واحدة.

4- إن مسند الكرسي ينبغي أن يسمح للفرد الجالس (من الأصغر إلى الأكبر) أن يسند على اليدين ظهره ليس بشكل مؤقت فقط كما يجب أن يساعد في التخفيف من ضغط الوزن المتمركز على العمود الفقري.

5- إن ارتفاع سطح الكرسي يجب أن يكون تصميمه مناسب لتثبيت الرجلين على سطح الأرض في حين يكون الفخذين لها (للأرض) كما أن الزاوية الموجودة بين جذع الجسم والفخذين ينبغي أن تكون أكبر من زاوية 90 .

6- يجب التعامل مع الكرسي والطاولة كنسق واحد بحيث يتم تحديد ارتفاع سطح الطاولة نسبة الى ارتفاع سطح الكرسي.

7- يجب أن يكون التصميم الجيد لمنصب الدراسة فعالا ضمن نظام الإنسان آلة وفقا الأرغونومية الدراسة التي تتميز بالنظرة الشمولية لحل مشاكل الإنسان.

المحاضرة الخامسة :أجهزة العرض وأدوات التحكم

من بين الأهداف التي تصبو إلى تحقيقها الأرغونوميا هي الوصول إلى تصميم أجهزة عرض وأدوات تحكم ملائمة للقدرات العقلية والحسية للعامل من أجل تسهيل عملية الإدراك وتحقيق الكفاية الإنتاجية.

I. أجهزة العرض :

التعريف : هي أجهزة تقوم بتقديم وعرض المعلومات من البيئة الخارجية للعامل. ويجب أن تكون ملائمة للحصول على معلومات دقيقة يمكن إدراكها بسرعة والإجابة عليها.

شروط تصميم أجهزة العرض :

1- ضرورة تفادي الأخطاء أثناء تصميم أجهزة العرض.

2- احترام المسافة القصوى في عرض المعلومات التي تسمح للعامل بالقراءة.

3- تكييف سرعة المعلومات والإشارات التي تبثها الآلة والجهاز للعامل.

4- احترام الدقة في ارسال المعلومات.

5- اعتماد كمية معينة من المعلومات المرسلة إلى العامل.

أنواع أجهزة العرض :

تقسم إلى :- أجهزة عرض بصرية وأجهزة عرض سمعية.

- أجهزة عرض ثابتة (إشارات ،أسماء) وأجهزة عرض متحركة (ساعات ،راديو...).
- أجهزة عرض كمية ،نوعية وتمثيلية (رسومات بيانية).

1- أجهزة العرض النوعية : qualitative sis plays

تستعمل أجهزة العرض النوعية عندما يكون العامل مطالبا بتمييز عدد من المثيرات المختلفة في بيئة العمل مثل :أغلق ،وقف الآلة ،شغل الآلة ،رفع ،سحب) من أهم شروط تصميم هذا النوع من أجهزة العرض هو :التقديم الواضح لمواقف العمل بحيث يستطيع العامل التمييز فيما بينها ،ويمكن أن يتحقق ذلك باستعمال مثل :الألوان ،الأشكال ،الأصوات ،أجراس ،إضاءة تحذيرية ،تستعمل كذلك هذه الأجهزة لمعرفة الحالة النوعية للآلة من حيث إذا كانت :باردة ،ساخنة ،آمنة ،خطرة.

2- **أجهزة العرض الكمية :**تستخدم هذه الأجهزة عندما تكون المعلومات الرقمية أو العددية هي المطلوبة ،ويمكن تقديم هذه المعلومات باستعمال :

أ- **مؤشرات قياسية :**مثلا مشاهدة مؤشر في الجزء الأخضر ثم انتقاله إلى الجزء الأحمر.

ب- **مؤشـــرات رقميـــة :**وهـــي التـــي تعطـــي أرقامـــا بشـــكل مباشـــر مثـــل :ســـرعة الســـيارة 100 كلم/سا كمية الماء المستهلكة 62000م3 .

الفرق بين المؤشرين :

المؤشرات الرقمية تقدم معلومات عددية مباشرة ودقيقة.

المؤشـــرات القياســـية يمكـــن قراءتهـــا بســـرعة نســـبيا ويكـــون العامـــل فيهـــا مضـــطرا إلـــى ترجمـــة المعلومـــات انطلاقـــا مـــن وضـــعية المؤشـــر. فـــاللون الأحمـــر مـــثلا يشـــير إلـــى الخطر.

شروط تصميم صفائح أجهزة العرض :

عنـــد تصـــميم صـــفائح أو أســـطوانات العـــرض يجـــب لتســـهيل ســـرعة ودقـــة القـــراءة وأن يؤخـــذ بعـــين الاعتبـــار كميـــة المعلومـــات التـــي تقـــدم فيهـــا. بمعنـــى آخـــر لا يجـــب أن يحتـــوي الصـــحيفة علـــى معلومـــات كثيـــرة فالصـــحيفة الســـهلة القـــراءة هـــي التـــي تتضـــمن معلومـــات متوســـطة ومـــن الأفضـــل جعـــل هـــذه الصـــفائح واســـعة مـــن يمكـــن العامـــل مـــن تمييزهـــا عـــن بعد.

هنـــاك أشـــكال بعـــض الصـــفائح يمكـــن قراءتهـــا بســـهولة أكثـــر مـــن غيرهـــا فمـــثلا الدائريـــة أفضـــل مـــن الطويلـــة ،والأفقيـــة أســـهل مـــن العموديـــة ،لإضـــافة إلـــى ذلـــك فـــإن الكفايـــة العاليـــة في القراءة تتحقق عندما يكون المؤشر متحرك والصحيفة ثابتة.

ملاحظـــة هامـــة :يجـــب أن يخضـــع تصـــميم شـــكل الصـــحيفة إلـــى توقفـــات وعـــادات القـــراءة الثابتة لدى العامل.

الصحيفة الدائرية :القراءة حسب اتجاه عقارب الساعة.

الصحيفة الأفقية :القراءة من اليمين إلى اليسار (عربي).

الصحيفة العمودية :القراءة من تحت إلى فوق.

أجهزة العرض السمعية وأجهزة العرض البصرية :

تختلف أجهزة العرض السمعية عن البصرية من حيث فعالية الأداء.

أجهزة العرض السمعية تكون مناسبة عندما يتعلق الأمر ب :

1- المعلومات البسيطة ،القصيرة والعاجلة.

2- المعلومات التي لا تستعمل لاحقا كمربع.

3- المعلومات الموجهة للعامل عندما يكون في حالة حركة.

أجهزة العرض البصرية تكون مناسبة عندما يتعلق الأمر ب :

1- المعلومات المعقدة الطويلة والغير المستعجلة.

2- المعلومات الموجهة للعامل في وضعية ثابتة.

3- المعلومات لا تناسب حاسة السمع عندما يكون العامل في حالة ضوضاء.

4- المعلومات التي تتطلب التخزين لإعادة استعمالها.

أشكال أدوات العرض السمعية :تنقسم إلى :

الأنشـــطة الإشـــارية الصـــوتية والكلاميـــة :يتعلـــق الأمـــر هنـــا بإرســـال معلومـــات بســـيطة وعاجلـــة ،وســـرية ،معلومـــات موجهـــة للعامـــل المتـــدرب علـــى رمـــوز الإشـــارات أو معلومـــات مرســـلة فـــي ظـــروف غيـــر عاديـــة أو غيـــر ملائمـــة للكـــلام مثـــل الإنـــذارات ،أنظمـــة الملاحظـــة الجوية.

أمـــا الكلاميـــة فـــتكمن أهميتهـــا أو تســـتعمل عنـــدما يـــراد التعـــرف علـــى مصـــدر الرســـالة أو معالجة المعلومات من طرف العامل.

أجهـــزة العـــرض البصـــرية : هـــي الأكثـــر اســـتعمالا وتحتـــوي علـــى المعـــدات التـــي تقـــدم فيهـــا المعلومات بواسطة المؤشرات ،الإضاءة ،الأرقام ،وتنقسم إلى :

1- **الاسطوانات أو الصفائح :**تقدم المعلومات بواسطة المؤشرات.

2- **أجهزة التحذير :**لجلب انتباه العامل إلى أي تعبير في النظام.

3- **العدادات :**تقديم معلومات على شكل أرقام.

استعمال أدوات العرض البصرية :

1- أجهزة عرض متصلة بأداة التحكم.

2- أجهزة عرض غير متصلة بأداة التحكم.

1- **أجهـزة عـرض متصـلة بـأداة الـتحكم** :يسـمح هـذا النـوع للعامـل القيـام بـأي تعـديل ضروري في الآلة :أسطوانة المذياع التي يمكن تعديلها بواسطة زر التدوير.

2- **استعمالاتها :**بالنسبة للأسطوانات والعدادات :

مراجعـة وفحـص عمليـة المراقبـة :عنـد اسـتعمال أداة الـتحكم بهـدف إعـادة وضـع أجهـزة العـرض عنـد مسـتوى معـين أو قيمـة معينـة فـي حالـة ملاحظـة أي انحـراف علـى المسـتوى أو القيمة منه :تعديل سرعة المضخة للمحافظة على ضغط التفريغ.

بالنسـبة للمؤشـرات : iudico – teus: تسـتعمل لغـرض توضـيح الحالـة غيـر الكميـة للنظـام (الآلـة أو الأداة) عنـدما تكـون تحـت رقابـة العامـل مـثلا :اسـتعمال المؤشـر لتوضـيح ما إذا كان بصمام مغلق أو مفتوح.

2-أجهـزة عـرض غيـر متصـلة بـأداة الـتحكم :تـزود العامـل بمعلومـات إمـا لغـرض التسجيل أو القيام بسلوك معين مثل الساعة العادية.

استعمالاتها :بالنسبة للأسطوانات والعدادات :تستخدم ل :

1- القراءة الكمية ،التسجيل للإعلام وتوصيل المعلومات إلى جهات معينة .

2- مراجعـة القـراءة :علـى العامـل ملاحظـة أي انحـراف علـى القـيم المطلوبـة والتـدخل عند الضرورة.

3- **القراءة النوعية :**على العامل فهم معنى ودلالة التغيير في القيمة.

4- **المقارنـــة :**مقارنـــة القـــراءة فـــي اســـطوانتين مختلفتـــين والابقـــاء علـــى أداء الآليتـــين بنفس السرعة وبنفس النتائج (الاخراجات)).

⇦ أمـــا أجهـــزة التحـــذير فتســـتعمل لغـــرض اعـــلام العامـــل بحالـــة عنـــدما تكـــون لا تكـــون هـــذه الأخيـــرة تحـــت رقابتـــه (ضـــوء التحـــذير علـــى الســـيارة لإعـــلام الســـائق بوضعيتها :البنزين ،الزيت ،الماء).7

II. أدوات التحكم :

مقدمـــة : تمثـــل أدوات الـــتحكم الوســـائل التـــي تســـمح للعامـــل بنقـــل أن إرســـال تعليماتـــه وأوامـــره إلـــى الآلـــة ،وإذا لـــم تؤخـــذ بعـــين الاعتبـــار الخصـــائص الهامـــة المطلوبـــة والمرتبطـــة بالتصـــميم الجيـــد لأدوات الـــتحكم فـــإن فاعليـــة تصـــميم أجهـــزة العـــرض تتـــأثر مثـــل :أخطـــاء القراءة وسرعة القراءة.

إن التصميم السيء لأدوات التحكم يؤدي إلى عدم كفاءة نسق إنسان – آلة.

كما يمكن أن يؤدي إلى تعطله وتوقفه.

أجـــرى فيتـــز ســـنة 1974 دراســـة حلـــل فيهـــا حـــوالي 4600 خطـــأ مـــن الأخطـــاء التـــي ارتكبها الطيارون عند تشغيل أدوات التحكم وتوصل إلى ما يلي :

68 % من الأخطاء كانت مرتبطة بالتصميم الذي لأدوات التحكم.

26 %من الأخطاء كانت راجعة إلى سوء وضعية أدوات التحكم داخل غرفة القيادة.

06 %من الأخطاء تعود إلى أخطاء التوافق بين أجهزة العرض وأداة التحكم.

توضح هذه النتائج مدى أهمية أدوات التحكم داخل نظام إنسان – آلة.

وبالتالي ضرورة اعتبار عدة عوامل قبل تصميم أي أداة تحكم فعالة ومنها :

- توقعات العامل وقدراته وسلوكه.

بمعنى آخر على مصمم النظام أن يراعى درجة مطابقة أدوات التحكم مع قدرات العامل يعني عليه أن يحلل مهمة العامل من أجل :تحديد درجة الدقة المطلوبة في تشغيل الأداة والجهد (القوة) الممارس على الأداة ،درجة الوضوح ،ومن جهة أخرى عليه بمقارنة هذه الخصائص مع قدرات العامل لأداء مهمته.

وعندما تكون أدوات التحكم غير مطابقة لقدرات العامل يصبح من اللازم تغييرها وتعديلا بعض الأجزاء فيها.

تعريف أدوات التحكم :هي عبارة عن وسائل نقل التعليمات إلى الآلة من خلالها يتمكن الإنسان من تشغيل وتوجيه الآلة.

وتوجد عدة أنواع من الأدوات لكل هدفها ،مزاياها وعيوبها.

أنواع أدوات التحكم :تصنف أدوات التحكم داخل فئتين وذلك وفقا للوظيفة التي تقوم بها.

- تضم الفئة الأولى :أدوات تحكم تستخدم لغرض إحداث تعديلات متميزة (منفصلة) في حالة الآلة ،ومن أمثلتها التحويل من حالة ONإلى حالة .OFF
- الفئة الثانية :تشمل أدوات تحكم تستعمل لغرض إحداث تعديلات مستمرة مثل زر جهاز الصرف بالراديو VOLUME الذي يسمح بزيادة الصوت تدريجيا.

وظـــائف أدوات الـــتحكم : يمكـــن تقســـيم وظـــائف هـــاتين المجمـــوعتين إلـــى أقســـام فرعيـــة حسب ماك كور ميك 76.

أدوات التحكم المنفصلة :

- **التنشيط :**توقيف أو تشغيل الآلة ON /OFF.
- **إدخال البيانات :**لوح الصفائح إدخال خرف أو رقم.
- **الوضع :**التحويل إلى حالة خاصة.

أدوات التحكم المتصلة :

- **وضـــع الآلـــة فـــي مســـتوى أو قيمـــة معينـــة :**تـــدوير زر مـــذياع الخـــاص بـــالتواتر لغرض استقبال محطات إذاعية أخرى.
- **المراقبـــة المســـتمرة :**التعـــديل المســـتمر لحالـــة الآلـــة مـــن أجـــل المحافظـــة علـــى مســـتوى معين من النشاط مثل :مقود السيارة.

أنـــواع أدوات الـــتحكم والمراقبـــة :توجـــد علـــى عـــدة أنـــواع لكـــل منهـــا مزايـــا وعيـــوب مـــن أهمهـــا :الرافعـــات ،الدواســـات ،عجـــلات التـــدوير ،المقـــود ،المقـــابض ،الأزرار Push/Press.

يتم تقسيم فاعلية أدوات التحكم باستعمال معايير :

1- السرعة.

2- الدقة.

3- استهلاك الطاقة (الجهد والقوة).

أدوات التحكم التي تتطلب السرعة والدقة من الأفضل القيام بها بواسطة الأيدي والأصابع.

أما الأدوات التي تتطلب قوة وجهد عال من الأفضل القيام بها بواسطة الأرجل.

من المهم أن تكون أدوات التحكم متطابقة مع الحادثات السابقة لدى الفرد.

المحاضرة السادسة :تصميم حيز العمل

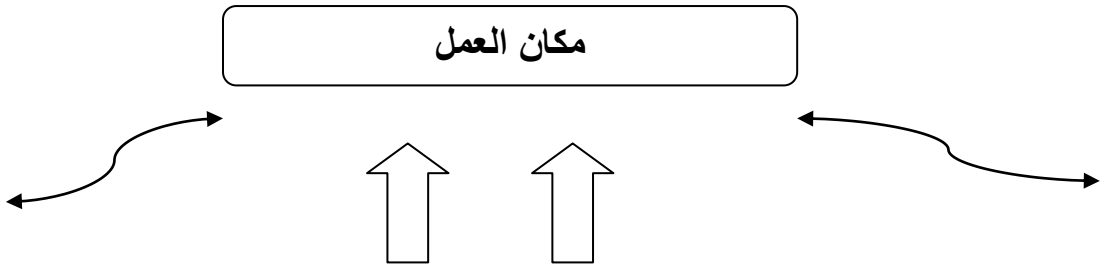
لا يهتم الأخصائي النفسي في مجال الأرغونوميا بتصميم أدوات ومعدات العمل (مثل أدوات التحكم وأجهزة العرض) فقط وإنما يهتم أيضا بتصميم بيئة العمل أو ما يسمى بحيز العمل ،بطريقة تسمح للعامل من أداء عمله بفاعلية وراحة وأمان.

ويشير ماك كورميك إلى 3 خصائص كبرى تمس هذا التصميم وهي :

1/ حيز أو مكان العمل :يتكون حيز أو مكان العمل من المساحات التي تسمح للعامل القيام بالعمل المتوقع منه مثل :تمثل المسافة أو حيز العمل بالنسبة للعامل في وضعية جلوس تلك المسافة يستطيع أن يصل إليها باستعمال يده بصورة ملائمة.

وتختلف هذه المسافة باختلاف الأفراد وباختلاف الحركات التي يقومون بها باستعمال الأيدي. ولتحديد هذه المسافات على الأخصائي دراسة أعضاء الجسم البشري في أوضاع مختلفة من أجل وضع تصميم مناسب لهذه المسافة أو حيز العمل.

ومن الأفضل أن يتم العمل في المنطقة التي يمكن أن يصل العامل إلى أقصى حدودها دون أن يغير وضعه كثيرا . ويفضل ترتيب مكونات حيز العمل في شكل شبه دائري ومواجه للعامل وليس في خط مستقيم وبذلك يمكن استبعاد المواضع البعيدة.



2-ترتيب المعدات : عند استعمال الفرد لمختلف معدات العمل (أجهزة العرض وأدوات التحكم ،وسائل العمل ،المواد المستعملة) ينبغي أن يكون متوضعة في حدوده حيز العمل وفقا لبعض المبادىء والإرشادات كمبدأ الأهمية ،مبدأ تكرار الاستعمال ،ومبدأ تسلسل الاستعمال.

من أهم الإرشادات التي يوجهها الأخصائي الأرغونومي باتباعها عند تصميم العمل :

1- وضع أدوات العمل والعدد في أماكن خاصة محددة من أجل توفير الوقت والجهد اللازمتين ،ويمكن وضع الأدوات التي تؤدي نفس الوظائف في موقع واحد ،وأن توضع الأدوات الأكثر أهمية في أفضل المواضع.

2- وضع كل أدوات العمل ومعداته بترتيب يناسب تسلل استخدام كل منها حتى يصبح مسار حركات العامل متصلا (مثال الجراح).

3- وضع كل الأدوات بصورة مجهزة سلفا بحيث يمكن التقاطها بسهولة أثناء الاستخدام.

4- إنجاز عدد مهام أو إعمال بأداة واحدة قبل استعمال الأداة التي تليها مثل استعمال المقص في جميع عمليات القص دفعة واحدة بعدها نستعمل الماكينة.:

3-الجلوس والوضعيات :

لوضعية الجلوس تأثير كبير على راحة العامل وأدائه وأمنه وذلك بالنسبة للعمال الذين يعملون لفترة طويلة. كذلك يجب مراعاة تحسين الظروف الفيزيقية ،وبناءا على دراسات عديدة فإنه من الواجب الاهتمام بتحديد مواصفات الكراسي الواجب توفيرها في مكان العمل.

في معظم مواقف العمل ينبغي عند تصميم الكراسي تبعا للتوجيهات التالية :

- الأخذ بعين الاعتبار وزن الجسم – ارتفاع الكرسي – مسند الظهر.
- أن يسمح الكرسي للعامل بتغيير أو تعديل الوضعية للتخفيف من الضيق وعدم الراحة أو لتغيير نشاطات العمل.

المحاضرة السابعة :وضعيات العمل

مقدمـــة : إن كـــل عمـــل يقـــوم بـــه العامـــل يتطلـــب منـــه أن يكـــون فـــي وضـــعية معينـــة ســـواء كانـــت وضـــعية جلـــوس ،وقـــوف أو حتـــى انحنـــاء ،وفـــي مختلـــف الأعمـــال كالصـــناعات الثقيلـــة

أو التحويلية في قطاع الخدمات أو الإدارة تكون مواقع العمل غير متوازنة وصعبة بسبب الوضعية الغير مريحة ويكون ذلك غالبا رابع للتصميم السيء لمعدات العمل ،ومنه وضعت أسس ومعايير محددة في تصميم مناصب العمل من تتلائم مع العامل وتساعده على اتخاذ وضعية مريحة.

1- تعريف وضعية العمل :

إن النشاط التموضعي يترجم بثبات أجزاء الهيكل العظمى خلال وضعيات معينة وتعبر عن الطريقة التي يواجه بها الجسم مثيرا ما من العالم الخارجي.

تعتبر وضعية العمل هي :

1- الأساس في التقاط المعلومات من حيث وضعية الرأس :في الرؤية ،السمع ،استقبال المعلومات ومن حيث وضعية اليدين في التعامل والتحكم في أدوات التحكم.

2- الأساس العمل في المحيط من حيث الوصول إلى معدات العمل ونقلها من أجل الكتابة ،التخطيط...إلخ.

3- الأساس في الحفاظ على توازن الجسم ،والمقاومة ضد قوة الجاذبية.

2- **المعايير المحددة لوضعيات العمل :**أهم الخصائص التي لها تأثير مباشر على وضعيات العمل هي :

1- **الخصائص البصرية** :تتمثل في مدى دقة التفاصيل التي تحدد المسافة بين العين والعمل الذي سينجز ،وضعية العمل تحت محور الرؤية واتجاه الرأس ،وحركات الدماغ.

2- **خصائص الدقة الحركية :**الحركة الدقيقة في العمل تحتاج إلى تحريك أجزاء من الجسم والوضعية الوضعية السليمة هي التي تساعد على قيام الجسم بالحركة الدقيقة دون اختلال توازن أي جزء منه.

3- **خصائص القوة الممارسة (مدى ثقل معدات العمل)** وتتمثل في مقاومة وزن الأشياء ،مستوى اتجاه القوة الممارسة يحدد تنظيم أجزاء الجسم لتحديد اتزان الموقع أي الحفاظ على التوازن التوضعي.

4- **الفضاءات حيث يتدخل العامل :**تتمثل في اتجاه العمل ،أبعاده مجالات العمل ومواقع تحكم الآلات ،كذلك فإن وصف مواقع العمل تسمح للعامل بتحديد اتجاه موقع عمل يناسب مواقع اتزان أجزاء الجسم لكي يستطيع العامل التحرك بسهولة.

5- **خصائص الوضعية :**تعتبر وضعية الجلوس هي الوضعية الأكثر إرضاء لكل هذه الخصائص وهي ملائمة للأعمال ذات الدقة ،وتصبح غير ملائمة في حالة اتساع مجال العمل مما يتطلب القيام بجهود إضافية في هذه الحالة تصبح وضعية الوقوف هي المفضلة.

3- المعطيات التي يتم أخذها بعين الاعتبار عند تصميم وضعيات العمل :

1- **أبعاد وسائل العمل :** عندما يقوم العامل بنشاط على طاولة عمل جد عالية أو أداة تحكم بعيدة فإن ذلك ينتج عنه التعود على وضعية غير متزنة وغير سوية مع مرور الوقت تشكل هذه الوضعية ضغطا على جسم العامل مما يؤدي إلى ظهور تشنجات عضلية ومفصلية.

عندما تكون أبعاد نطاع العمل كالأدوات والوسائل هي السبب في بذل جهد جسدي إضافي غير نافع فإن ذلك ينتج صعوبات في التحكم في الوسائل ومراقبة حركات العمل وعليه على الأرغونومي التدخل منذ المرحلة الأولى لتصميم مناصب وآلات وأدوات العمل.

2- معطيات علم قياس الإنسان تكون ضرورية لتحديد مدى تطابق العمل وأدواته مثلا :أبعاد قبضات الآلات ،آلات التحكم ،المقود...إلخ.

3- **معطيات بيوميكانيكية :** تعتمد أساسا على تحديد أبعاد الزوايا القصوى للحركات المفصلية وهي تختلف مع السن والتدريب ،وغالبا ما يفضل الباحثون الحديث عن زوايا الراحة (المقدر بـ90°) لأنها لا تنتج تشنجات عضلية ، أو توتر للأعصاب والشرايين وتعتبر زاوية الراحة للساق على الفخذ مرتبطة بزاوية الراحة للفخذ على الجذع.

4- **تصـــميم وضـــعيات العمـــل :**لقـــد دلـــت الأبحـــاث علـــى أن كفـــاءة العامـــل وتوافقـــه مـــع عملـــه تتوقـــف علـــى نـــوع الآلات والأدوات التـــي يتعامـــل معهـــا وعليـــه لا يمكـــن التغافي عن قدرات العامل العقلية وخصائصه الجسدية وحدود طاقته.

5- التأثيرات السلبية لوضعيات العمل الخاطئة :

عـــادة مـــا يتخـــذ العمـــال وضـــعيات خاطئـــة فـــي المصـــانع ،المعامـــل والإدارات ،وهـــي وضعيات غير متوازنة تعمل على عدم استقرار الجسم أثناء العمل.

هـــذه الوضـــعيات الخاطئـــة لـــديها آثـــار ســـلبية علـــى المـــدى الطويـــل مـــن بينهـــا :ثقـــل مفروض على الدورة الدموية مما يؤدي إلى ظهور الدوالي .

- إصابات مفصلية خاصة على العمود الفقري ،وتشوه على العمود الفقري.
- تقوس الظهر بسبب الانحناءات.
- التهابات على مستوى الركبتان والأرجل.

أهم المعايير المعتمدة في تحديد وضعيات العمل الخاطئة تتمثل في :

1- دربة او مقدار تضييع الطاقة.

2- زيادة ضربات القلب.

المحاضرة الثامنة: العمل العضلي

مقدمـــة :اعتمـــدت الأرغونوميـــا منـــذ ظهورهـــا علـــى قواعـــد فيزيولوجيـــة متينـــة خاصـــة بآليـــات العمـــل العضـــلي ،واســـتطاعت تطـــوير البحـــوث حـــول قواعـــد اقتصـــاد العمـــل العضـــلي ومعايير تقييم العبء الفيزيائي للعمل.

1- **عناصر حول الفيزيولوجيا العضلية :**تعتبر العضلات هي الجهاز الخاص بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية.

هناك نوعان من الأعمال :

أ- **العمل الديناميكي :**في هذا النوع من العمل هناك انتقال وتغيير في حالة القطع العظمية موازي للحركات التي يقوم بها العامل أثناء تنفيذ مهمته ،هذه الحركات للقطع العظمية والعضلية تتميز بالتكرار ،الدقة ،والسرعة (نقل المواد والآلات).

ب- **العمل الساكن :**في هذا النوع من العمل هناك تثبيت للقطع العظمية وتتمثل في المحافظة على وضعية عمل معينة وممارسة قوة على آلة معينة دون نقلها ،ويتميز العمل الثابت أو الساكن بالقوة ومدة الجهد المبذول.

في كل الأعمال الصناعية نجد هذين النمطين من العمل الجسدي ويظهر التعب عندما تصل العضلة أو مجموعة العضلات النشطة إلى القوة القصوى أو العظمى.

تتراوح القوة العضلية للشاب بين 29 و54كلغ وتكون اليد اليسرى أل قوة ب 10% من اليد اليمنى.

القوة العضلية للنساء أقل ب 5/3 من القوة العضلية للرجال.

والقوة القصوى أو العظمى للعضلات تقل ب 10% ما بين سن 30 و50 سنة.

2- **العبء العضلي :** يتم حساب العبء العضلي في العمل العضلي من خلال قياس مدة :

- استنفاذ الطاقة وذلك من خلال عملية استهلاك الأوكسجين أو تعتبر تقنيات قياس استهلاك الأكسجين نوعا ما ثقيلة ومزعجة للعامل لأنها تستلزم لبس الأقنعة lesmasques ولا تستعمل إلا في الحالات الأكاديمية من أجل إجراء الإجراء الدراسات والأبحاث ويقل استعمالها في المجال العملي.

وطول مدة العمل عملية استهلاك الأكسجين من طرف العضلات تزداد تدريجيا مع مرور الوقت مما يؤدي إلى استنفاذ الطاقة مع شدة العمل وطول فترته من جهة ومن جهة أخرى القدرات العامل.

استنفاذ الطاقة في وقت الراحة : في حالة الراحة فإن الجسم يقوم باستهلاك الطاقة ،هذا الاستهلاك يختلف من شخص لآخر ويكون حسب 3 عناصر :

1- **حسب طريقة الهضم :** عند تناول الوجبات في وقت الراحة فإنه يقوم باستهلاك الطاقة من خلال عملية الهضم المرتبطة بنشاط الغدد الهضمية.

2- **التعديل الحراري** يحتوي الجسم على جهاز يسمى بالتعديل الحراري الذي يقوم بتنظيم درجة حرارة الجسم ،ويزداد استهلاك الطاقة في هذا المجال خاصة في

المناطق الباردة أين يزيد الجسم من إنتاج الحرارة للحفاظ على درجة حرارة معتدلة للجسم.

3- **وضعية الراحة :** تكون وضعية الجلوس والوقوف أصعب من الاستلقاء ويكون استهلاك الطاقة أكبر خاصة في وضعية الوقوف أين تكون العضلات في حالة انقباض مما يستلزم استهلاك للطاقة يفوق 15 إلى 30 % خاصة في وضعية الوقوف.

2) كما يتم قياس العبء العضلي عن طريق التواتر القلبي (النشاط القلبي هو ضخ الدماء في كل أنسجة الجسم).

كما في استنفاذ الطاقة هناك علاقة بين شدة العمل العضلي وزيادة التواتر القلبي في بداية العمل هناك ارتفاع تدريجي للتواتر القلبي يستمر في الزيادة مما يؤدي إلى التعب واستنفاذ الجهد.

3-حالات التعب :

1- **التعب الجسدي :** يظهر شكل انخفاض للمردود وللقدرة القصوى على العمل ويمكن القضاء على هذه المظاهر باللجوء إلى الراحة.

2- **التعب الحسي :**ويظهر على شكل تعب لحواس الاستقبال لدى العامل خاصة حاستي السمع والابصار ،ويظهر خاصة مع ازدياد المثيرات وتنوعها وغموضها من العالم الخارجي والتي تفوق حدود العامل الحسية.

3- **التعب الذهني :**بينت الأبحاث أن الأشخاص الذين يمارسون عبء زائد في العمل الذهني يعانون عادة من التعب الذهني مما يؤدي بهم إلى عدم القدرة على تنفيذ المهام. وكثيرا ما تتمثل أعراض التعب الذهني في :اضطرابات الطبع ،العدوانية ،سرعة الانفعال ،اضطرابات النوم ،سرعة الحساسية للضوء والأصوات ،عدم التركيز والانتباه لفترة طويلة.

المحاضرة التاسعة: عناصر النشاط العقلي

مقدمة :يعتبر العمل الذهني هو المنظم الأول للعمل الجسدي فهو يسمح بالتنبؤ والتنظيم ويقوم الجهاز العصبي بتنظيم الحركات والتنقلات وتوجيه الجهاز العظمى الذي يسمح بإصدار الحركة وبالفعل. كما يقوم بمراقبة كل العمليات ويتحقق من وصولها إلى الهدف ،ويقوم بعملية التغيير كلما استلزم الأمر.

النشـــاط الـــذهني هـــو المؤلـــف الرئيســـي لكـــل نشـــاط مهنـــي ســـواء تعلـــق الأمـــر بالمهـــام المعقـــدة أو المهـــام الآليـــة المتكـــررة .هـــذه المهـــام مهمـــا كانـــت درجـــة تعقـــدها يمكـــن تحليلهـــا عن طريق :- الكشف ومعالجة المعلومات.

- تنظيم وتعديل الحركات.
- التفكير وحل المشاكل.

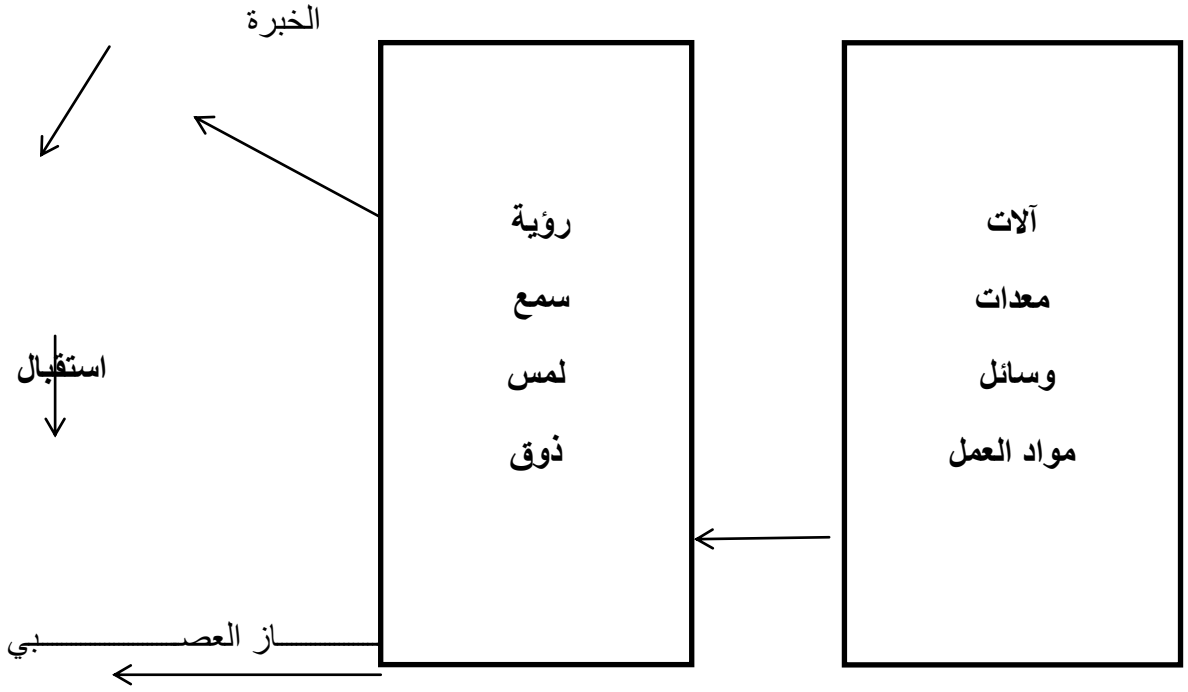
1- **الكشـــف ومعالجـــة المعلومـــات :**يـــتم تحليـــل النشـــاط الـــذهني عـــن طريـــق البحـــث والاكتشـــاف ومعالجـــة المعلومـــات. واتخـــاذ القـــرار مـــن طـــرف العامـــل ،يرتكـــز علـــى نمـــاذج علائقيـــة معينـــة تـــربط العامـــل وأدوات عملـــه ،تعتبـــر آلات ،وســـائل العمـــل والمحيط المهني كلها منابع للمعلومات :

فهـــي تقـــوم بإرســـال الإشـــارات ،يبحـــث العامـــل مـــن خلالهـــا علـــى معلومـــات التـــي يكتشـــفها عـــن طريـــق حواســـه يقـــوم بإعطائهـــا معنـــى ،ومـــن خـــلال هـــذا المعنـــى يقـــوم بـــأداء الفعـــل action ويعتبر من حالة الآلة ومواد العمل وينتج معلومات جديدة.

مـــن خـــلال نظريـــة الاتصـــالات نقـــوم بحســـاب كميـــة المعلومـــات المرســـلة أو كميـــة المعلومـــات الغيـــر مؤكـــدة حســـب هـــذه النظريـــة فـــإن العامـــل لا يمكـــن الكشـــف ومعالجـــة تنـــتج إلا كميـــة قليلـــة مـــن المعلومـــات فـــي أوقـــات محـــددة فمـــن الناحيـــة النظريـــة يمكننـــا تقســـيم العـــبء المعلومـــاتي لكـــن مـــن الناحيـــة التطبيقيـــة يصـــعب تقييمهـــا فـــي وضـــعيات

العمـــل المختلفـــة لتعـــدد منـــابع واخـــتلاف المعلومـــات واختلافهـــا وتعـــدد العمـــال وطريقـــة إدراكهم للمعلومات.

- المعلومـــة يمكـــن أن تكـــون عبـــارة عـــن إشـــارة فيزيائيـــة :ضـــجيج ،ضـــوء ،شـــكل أو لـــون التـــي يمكـــن للعامـــل أن يعطيهـــا معنـــى وتعلمـــه عـــن حالـــة عناصـــر العمـــل ،ولا بـــد أن تكـــون فـــي مســـتوى إدراك العامـــل ليـــتمكن مـــن إعطائهـــا معنـــى وعليـــه لا يجـــب أن تكون المعلومة غامضة لكي تسمح للعامل باتخاذ القرار الصحيح.



أنشطة العمل الملاحظة أنشطة غير الملاحظة

نموذج النشاط في العمل

المعالجة :معالجة المعلومات من طرف العامل تتأثر ب :

1- **حالة العامل النفسية والفيزيولوجية :**سلامة حواس الاستقبال لديه ،الذهن في حالة الانتباه وتركيز...إلخ.

2- **وضعية العمل :**مثل وضعية رقمية تخفض من مستوى يقظة العامل خاصة في العمل الليلي وبالتالي تؤثر على قدرة الكشف والمعالجة لدى العامل.

3- **الخبرة المهنية والتدريب :**يسمحان للعامل بالسرعة في التمييز بين الإشارات وعليه فعملية الكشف والمعالجة تكونان ذات فعالية أكبر.

*يعتبر النشاط الذهني هو المنظم للقواعد تقديم المعلومات والكشف عنها ومعالجتها وهذه القواعد تتمثل في :

- **المساحات الفيزيائية للإشارات :** شدة صوت الإنذار ،التباعد بين الأرقام والحروف الخاصة بالتعليمات.

طريقة تنظيمها في الفضاء خاصة الإشارات البصرية لأن العين هي الكاشف الأكبر للمعلومات.

مدى تكرارها وتعزيزها من أجل تحقيق كشف جيد وأكيد.

هذه القواعد كذلك تخص تفسير الإشارات وتحديد العلاقة بين المعلومات ،وتحديد العلاقة كذلك بين عمليتي التفسير والفعل.

2- **ضبطه وتعديل الحركات :** هذه الأنشطة تكون تابعة لنوع المهام الموكلة للعامل ومدى وضوحها ،إضافة إلى شروط تنفيذ تلك المهام من حيث :

- توفير الوسائل الملائمة لتحقيق المهمة والتقليل من الأحداث الغير المتوقعة.

عملية ضبط وتعديل الحركات تعتمد على عمليات التفكير في البناء الذهني للمهمة المراد تحقيقها. هنا البناء يكون تابعا لمدى معرفة العامل بعمله والأهداف الواجب تحققها.

مثلا :سائق سيارة أجرة معرفته بالمدينة والطرق المتوفرة فيها تكون تابعة من خبرته في العمل الشيء الذي يسمح له بوضع مخطط سير قصير وسريع وهذا ما يعبر عنه بالبطاقة الذهنية.

البطاقة الذهنية للعامل تقوم على أساس محور ما هو غير نافع أو غير لازم والمحافظة فقط على العمليات المجدية ،وهي تتغير تبعا للخبرة ولظروف العمل والأهداف المنتظرة.

النشاط الذهني يكون بحسب كفاءة العامل ويخص مجموعة التقنيات النظرية والتطبيقية للعمل والتي يكسبها العامل بفضل التجربة وسنوات الخبرة ،هذه الكفاءة تسمح للعامل بالإجابة على السؤال الأول الذي يطرحه على نفسه وهو :"كيف أشتغل في الظروف التي أن موجود فيها؟".

عمليات التفكير تسمح بحل المشاكل المعقدة العاجلة والمتداخلة وهذه العمليات غالبا ما يعاد النظر فيها عن طريق التصحيح ،ويتم إعادة بنائها حسب الوضعيات التي تقابل وتواجه العامل.

المحاضرة التاسعة: حوادث العمل من وجهة نظر أرغنومية

تعريف حوادث العمل

1/ تعريف حوادث العمل :

حوادث العمل ظاهرة معينة معقدة ظهرت مع بدأ النشاط الإنساني وبأشكال مختلفة ،إذ اعتبرت من الموضوعات التي لقيت اهتماما واسع النطاق من طرف الباحثين والمختصين ،ولقد تعددت تعريفاتها واختلفت نذكر منها[1] :

1- تعريف **معن يحي الحمداني** :ويعرف الحادث بأنّه :"حدث مفاجيء يؤدي إلى إصابة شخص أو مجموعة من العاملين فقط وقد يؤدي إلى حدوث أضرار أو تلفيات بالمنشأة أو وسائل الإنتاج دون إصابة أحد العاملين ،وقد يؤدي إلى إصابة عامل أو أكثر بالإضافة إلى تلفيات بالمنشأة ووسائل الإنتاج.

إضافة لذلك فقد عرفها **عبد الفتاح محمد دويدار** :على أنّها واقعة غير مرغوب فيها ،تحدث دون توقع وهناك أفعال مختلفة تؤدي إلى نتائج متشابهة لكن الفهم الكامل لطبيعة الحوادث ومنعها يتطلب أن بين الأفعال ونتائجها بعناية ودقة.

كما يعرف **محمود ذياب العقايلة** حادث العمل بأنّه :أي طارئ و مفاجئ وغير مرغوب أو مخطط له ،يقع خلال العمل أو يسبب ما يتصل ،ويشمل ذلك أي تعرض مفرط لعوامل فيزيائية أو كيميائية أو تكنولوجية أو إجهاد جاد ،مما يؤدي إلى الوفاة أو الإصابة البدنية أو المرض الحاد للعامل المصاب[2].

وعموما ومن خلال ما سبق ذكره ومن تعريفات حول حوادث العمل ومن خلال النقائص التي وردت فيها يمكن بلورة تعريف لحادث العمل كما يلي :

حادث العمل هو :كل حادث غير متوقع يقع أثناء العمل نتيجة عوامل مادية أو بشرية والتي قد يلحق أضرار بعناصر العملية الإنتاجية والمتمثلة في العمال والمعدات والآلات والمواد الإنتاجية ،ويتقاطع مصطلح حوادث العمل من بعض المصطلحات الأخرى ويكون من الضروري الفصل بين هذه المصطلحات.

1- **الإصابة :**يعرف الضرر الذي يصيب العامل بسبب وقوع حادث معين بأنّه (إصابة) هي نتيجة المباشرة للحادث الذي يتعرض له العامل ،وتعرف إصابة العمل بأنّها الإصابة التي تحدث للعامل عن طريق ذهابهم إلى العمل أو الرجوع من العمل إصابات عمل بشرط أن يكون الطريق الذي يسلكه العامل هو الطريق المباشر دون توقف أو انحراف وإذا كانت الحادثة تسبب الضرر للأفراد والعتاد فإن الإصابة تسبب الضرر للأفراد[3].

-2 الإعاقة :قد تسبب الحادثة نقص ما (جسديا أو عقليا أو حسيا) وقد لا تسبب فإذا سببت فتلك هي الإعاقة.

2- **العجز** :قد يمنع النقص الذي تسببه الإعاقة من مواصلة عمله وقد لا يمنعه ،فإذا منعه النقص مواصلة عمله فإنّ الإعاقة تتحوّل إلى عجز وإلاّ فهي تبقى إعاقة فقط.

3- **الكارثة** :إذا كانت الحادثة تسب الضر للأفراد والعتاد على نطاق ضيق نسبيا ،فإن الكارثة تسبب الضرر للأفراد والعتاد على نطاق واسع جدًا ،كما هو حال الكوارث الطبيعية الزلازل ،الأعاصير ،البراكين وغير الطبيعة الصناعية والنووية والكيميائية

نظريات الحوادث المهنية

1/ **النظريات الطبية :**مفاد هذه النظرية أن الشخص دائم الإصابة ،إنما يعاني خللا جسديا أو عصبيا وأن هذا من الحالات التي ليست لها أي سبب متعلق بالناحية %الخلل هو السبب في هذه الحوادث إلا أن هناك 75.5 الطبية و1.4 فقط من الحوادث لها أسباب طبية ،وتدخل هذه النسبة الضئيلة في الخلل السمعي البصري[4].

النظرية الاجتماعية :ترى هذه النظرية أن كل ما يصاحب الفرد في ظروف اجتماعية صعبة وغير ملائمة وتفاعل هذه الآخرة مع ظروف العمل السيئة من شأنه أن يجعل العامل أسير الانفعالات والاضطرابات المستمرة وبالتالي الوقوع في حوادث العمل.

نظرية الضغط والتكيف :هذه النظرية تؤكد أهمية طبيعة العمل ومناخه كعامل محدد أساسي لحوادث وتبعا لهذه النظرية فإن العامل الذي يقع تحت الظروف والتوتر يكون أكثر عرضة لتعرض الحوادث العمل.

نظرية علم النفس التجريبي :تعتمد هذه النظرية على أن الوقوع في الحوادث يرتبط بعوامل مرتبطة عدة تؤدي بالشخص إلى الوقوع في الحوادث سواءا كانت سيئة أو إنسانية فالشخص الذي يقع في الحادثة يكون

في بيئة مليئة بالمثيرات والمؤشرات كالحرارة وحالة الطريق والتعب والحالة النفسية ،مما يترتب عن ذلك أن الحادثة.

2/ أسباب الحوادث المهنية :

الأسباب الشخصية :

1- **الذكاء :**بمعنى أنه كلما كان العامل ذكيا كلما قلت الحوادث بينما نجد البعض الآخر يؤكد على عدم وجود علاقة بين الذكاء والحوادث.

2- **الدافعية**[5] :لا عمل ولا إنتاج دون أن يستند واقعية ،فالدافعية بالنسبة للسلوك الإنساني بمثابة الطاقة التي تحرك وتدفع الآلة فأداء الفرد وإنتاجه يختلف باختلاف الدافعية وان نقص الدافعية عند العامل أثناء قيامه بالعمل يمكن أن يورطه في الحادث

3- **الحالة الإنفعالية** :بمعنى ذلك أن (الأفراد) الإصابات تتكرر لدى الأفراد في حالاتهم الإنفعالية الهابطة والتي تنصب بالحزن والخوف والغضب فإن حالاتهم الانفعالية من النشأة تفصيل استخدام ذكاء الفرد وبالتالي تزداد نسبة تعرض الاصابات وحوادث العمل.

الظروف الفيزيائية :

الحرارة :نجد أن نسبة ارتفاع معدل الاصابات بحوادث العمل راجعة لعامل الحرارة ،فنجد أن إصابات العامل قد تكون عند حدها الأدنى عندما يعمل الفرد في حرارة معتدلة وكلما قلت درجة الحرارة أو ارتفعت زاد معدل الحوادث.

الإضاءة :إن درجة الإضافة ووضوح الرؤية تؤثران معدل الحوادث ،بحيث أن نسبة الحوادث التي تقع في ضوء النهار الطبيعي أقل منها في أي نوع من الإضاءة الصناعية وقد أجريت إحدى شركات التأمين إحصاء لجميع الحوادث المهنية.

العوامل اللاشعورية :

تثير مدرسة التحليل النفسي بأن جملة من الدوافع اللاشعورية تدفع العامل للوقوع في الحادثة ،ويتمثل ذلك في كراهية العامل والتهرب من المسؤوليات ،الإنتقام من أصحاب السلطة ،لوم الذات وإقحام النفس ،أما يري أصحاب مدرسة التحليل النفسي أن مضطربي الشخصية من العمال الذين يميلون إلى البحث عن المشكلات وإختلاق المتاعب الصحية والمهنية والمالية لأنفسهم وللمحيطين بهم فهم يجيدون اللذة في إيذاء الآخرين وإيذاء أنفسهم.

6-إجراءات الوقاية من حوادث العمل من وجهة الأرغونوميا :

وذلك باتباع إجراءات الوقاية التالية :

1- تفتيش مكان العمل :حيث يتم التفتيش بشكل منتظم من قبل المختصين ،وتكتب نتائج التفتيش في تقرير خاص يضاف إليه الاقتراحات الخاصة بالتحسين كما يجب مراعاة تقارير التفتيش السابقة.

2- متابعة السلامة والصحة في الورشة أو المصنع :

*تأسيس نظام خاص من أجل الإبلاغ عن المخاطر أو إصابات العمل .

*تدريب جميع العمال على اتباع تعليمات السلامة والوقاية من الحوادث.

*تأمين تسهيلات نظافة خاصة.

*معالجة مشاكل الصحة والسلامة وظروف العمل.

3- توفير التدريب والمعلومات :

تدريب كل عامل جديد على تعليمات الصحة والسلامة المهنية.

التدريب المستمر أثناء ساعات العمل.

وضع ملصقات السلامة وتوزيع كتيبات حول الوقاية من الحوادث.

التدريب الصحيح على معدات الوقاية.

عقد الندوات والمؤتمرات الخاصة بالأمور الصحية والسلامة المهنية.

آثار حوادث العمل ذات الطابع الأرغونومي :

تعتبر حوادث الانزلاق والسقوط نموذج واضح للحوادث ذات طابع أرغونومي حيث يشكل الانزلاق والسقوط من أهم مصادر الحوادث الصناعية والغيابات المرضية وهذا ما تم تقديمه في الملتقى الثاني

حول حوادث الانزلاق والتعثر والسقوط للأستاذ ومع ذلك لم تجد كامل الاهتمام من طرف الباحثين من خلال ما اتضح من تفسيرات البحوث السابقة أي هذا النوع من الحوادث ليس بالبسيط نظرا لتعقد وتفرع مصادره التي تضم كلا من العوامل الفسيولوجية والنفسية والمحيطية وبالتالي فإن هذا النوع من الحوادث هو بالدرجة الأولى مشكل أرغونومي يجب تناوله من منظور شامل.

من الملاحظ أن نسبة معتبرة من هذه الحوادث تدخل ضمن حوادث الانزلاق والتعثر والسقوط في كل من قطاعي الصناعة والبناء.

أن في قطاع المناجم والمحاجر خلال فترة بلغت نسبة الحوادث الخطيرة واكتسبت في جروح ما بين من حوادث الطابع الأرغونومي.% أما قطاع السكك الحديدية بلغت نسبته 40% و 50%