المحاضرة الأولى: ماهية الأرغنوميا

مقدمة:

الأرغنوميا علم تنهل منه كل المجتمعات ونخص الدول النامية منها، فهو موجود في كل محاولة للتلاؤم مع بيئتنا، "ولكنه موجود بطريقة غير علمية، أي أن كل فرد يحاول أن يجعل من المحيط المتواجد به ملائماً لمتطلباته واحتياجاته، ما يجعلنا نقول إن الأرغنوميا في المجتمعات السائرة في طريق النمو تُطبق باجتهادات خاصة تفتقر إلى التكوين، بينما من المفروض أن الأرغنوميا كعلم، يتطلب تطبيقها الاعتماد على معاير علمية دقيقة" (بوظريفة، 2012).

يعد ظهور الأمراض المهنية أولى المنطلقات التي ساعدت على النهوض بالأرغونوميا كعلم، وتعد الأرغونوميا إحدى العلوم التطبيقية الدقيقة، كونها تعتمد بشكل أساسي على القياس الدقيق كالقياس الأنتروبومتري لقياس أبعاد جسم الإنسان وعلى أجهزة التدخل الأرغونومي كأجهزة قياس الظروف الفيزيقة وغبرها؛ فهي علم دقيق يحاول التوفيق بين المعارف المشتقة من العلوم البيولوجية والإنسانية والوظائف والأنظمة، وبيئات العمل؛ وقدرات العمال الفيزيولوجية والمعرفية، فالأرغونوميا تسعى أساساً إلى تكييف العمل للعامل، فهي بذلك تهدف إلى الوصل بالعامل إلى المستوى المهني النموذجي من حيث تلاؤم عمله مع قدراته ومهاراته بغية تحسين أدائه، بالإضافة إلى المحافظة على صحته وسلامته أثناء تأديته لمهام عمله. (مباركي، 2004)

تهتم الأرغنوميا بكل ما يلزم العامل في مجال الأمن والسلامة المهنية، وخاصة في مجال التصميم الداخلي لأماكن العمل وللورشات الصناعية، وذلك لتحقيق أقصى قدر ممكن من الكفاءة والجودة في مواصفات نظام العمل وفي عوامل الأمان والسلامة المهنية، فهي تركز على توفير بيئة آمنة من الأخطار المهنية ومن حوادث العمل من جهة، وتحسين أداء العمال من جهة أخرى، وذلك بهدف الرفع من إنتاجية المؤسسة واستحواذها على قسط أكبر من السوق.

إنّ حاجة المؤسسات الصناعية إلى تبؤ مكانة عالية والحصول على قسط أكبر من السوق في ظل المنافسة الاقتصادية، يخلق نوع من الضغوط على المؤسسة وعلى العمال، مما يسبب اختلالات على مستوى أنساق المنظمة وبالتالي تخلق هذه الإختلالات أخطار مهنية عديدة يمكن أن تؤدي إلى حوادث خطيرة، ويشير أغلب الباحثين أنّ (50%) من العمال هم معرضين لحوادث العمل،

© Ergonova@yahoo.fr

وهذا ما تؤكده إحصائيات المكتب الدولي للشغل International Labour Organization (ILO) فلقد أضحت حوادث العمل مشكلاً عالميا (ILO, 2005, P01)، حيث تشير هذه الإحصائيات أنّ هناك 270 مليون حادثة سنوياً، متسببة في وفاة مليوني شخص سنوياً، وأن حوادث العمل تكلّف ما يقارب 1250 مليار دولار سنوياً عالمياً، وفي هذا الصدد تسعى الدول جاهدة إلى توعية مسؤولي المؤسسات الصناعية الوطنية حول سلامة العاملين لديها، وذلك باعتماد إجراءات وقائية مناسبة وفعالة لحماية العمال من الأخطار المهنية التي يمكن أن تواجههم في أماكن عملهم.

1. تعريف الأرغونوميا: إن كلمة الأرغنوميا "Ergonomics" تأتي من الكلمة اليونانية وهي مركبة من "Ergon العمل" و" Nomos قواعد" أي مجموعة القواعد التي تضبط أنشطة العمل.

فإن مفهوم الأرغنوميا قد أدخل سنة 1949 من طرف "Murrel" ويدل هذا المفهوم على مجال التدخل المتكون من عدة تخصصات، حيث أن الهدف يكمن في دراسة العمل بغية تكييفه مع الإنسان، وفي سنة 1949 أيضا تم اقتراح كلمة "Ergonomie" من طرف الباحثين الذين شكلوا أو كونوا الجمعية الإنجليزية للأرغنوميا، وحينها ذهب البعض إلى تعريفها على أنها علم أو علوم تنظيم العمل: "Science de l'organisation du travail"، أما آخرون فيرون أنها الدراسة الكمية والنوعية للعمل التي تهدف إلى تحسين ظروف العمل وتطوير الإنتاج في المؤسسة، و تهتم الأرغنوميا في هذا المجال بدراسة العلاقات بين العامل ومنصب عمله وتصور المهمة، وذلك كله في وسط ظروف العمل المختلفة، ودراسة التفاعلات بين مختلف هذه المكونات.

أما اصطلاحا فيمكن النظر إلى الأرغنوميا من حيث عرفها "De Montmollin" على أنها تكنولوجيا الاتصالات في نسق إنسان–آلة. والنسق هنا يتضمن أيضا محيط العمل مما يجعل بالضرورة الأرغنوميا مجالا متعدد التخصصات، فهي تعتني بذلك بالجوانب النفسية والفيزيولوجية والاجتماعية والتقنية، وكل ما يتعلق بها من معارف

2. أهداف الأرغنوميا:

انطلاقا من وجهة نظر الشعار الذي يردده مجمع الأرغنوميا للغة الفرنسية، القائل "حين نكون على أحسن حال وفي وضعية جيدة، سنكون نحن الأقوياء"، لذلك فإن من أهدافها:

© Ergonova@yahoo.fr

- الراحة: وتتأتى بواسطة تحسين ظروف العمل وتقليص التعب الجسمي والذهني؛ إن راحة العامل ذات بعد مهم جدا في الدراسات الأرغنومية وهي مرتبطة بوضعيات العمل "Postures de travail" وبتحسين ظروف العمل.
- الفعالية: أي رفع مستوى الفعالية، علما بأن الفعالية في المؤسسة تخضع إلى هذه المعادلة القائمة على العلاقة بين (جودة الإنتاج – تكلفة الإنتاج).
- الأمن وسلامة العمال: إن من أهدافها أيضا سلامة العمال والوقاية من الحوادث.
- التقليل من الأمراض المهنية: وخاصة المزمنة منها.
- المساعدة على تسيير التغيير التكنولوجي: إن كل تغيير قد تترتب عنه مقاومة خوفا من عدم التكيف معه، لذلك من أهداف الأرغنوميا تحضير العمال تقنيا وفنيا لتجاوز هذا العائق قصد تكييفهم مع المتطلبات الجديدة.
- استغلال الوقت والطاقة: ترتيب وقت العاملين لمنعهم من إهدار الطاقة بالتحرك داخل وخارج نطاق العمل الأساسي.

3. **أنواع الأرغنوميا:** تتعدد أنواع الأرغنوميا وتختلف باختلاف الأهداف التي تطبق من أجلها، وحسب مجالات التدخل الأرغنومي، غير أن هذه الأنواع تتداخل، وهناك من لا يولي لها اهتمام كبير ويصنفها على أسس أخرى، ونميز منها:

❖ **حسب الأهداف:**

1- أرغنوميا التصميم والتصور: موضوع البحث فيها 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 تحت تصرف العامل الأدوات والوسائل المكيفة هي الأخرى، مما يسمح له بالاستجابات السريعة والدقيقة والملائمة في نفس الوقت.

2-أرغنوميا التصحيح: تهدف إلى التدخل قصد تصحيح الخلل والعطب، كما أنها تعالج وضعيات معقدة جدا، لأنه حين يتبين خلل في وضعية عمل معينة فإنها تتدخل من أجل تطوير الوسائل والتقنيات مع الواقع قصد تحسين الموجود.

للملاحظة فقط، يمكن القول أن كلاً منهما يكمل الآخر، ولا يمكن الفصل بينهما.

❖ **حسب مجالات التدخل:** تتنوع الأرغنوميا وفق مجالات التدخل إلى:

1- الأرغنوميا التنظيمية: تهتم بشكل كبير بعقلنة الأنساق الاجتماعية-التقنية، وذلك بالاهتمام بالبنية التنظيمية وقواعد العمل ومختلف الإجراءات، من اهتماماتها الاتصال وتسيير الموارد البشرية، وتصميم مختلف الأشكال الجديدة للعمل، وذلك في إطار تفاعل جميع هذه العوامل. ومن جهة أخرى فإن هذا النوع من الأرغنوميا يهتم بتنظيم الورشة، أي البعد بين الآلات المختلفة حتى يستطيع العامل أن ينجز عمله في هدوء، ويستطيع الحركة والتنقل بكل حرية، وحتى لا يُحدِث ازدحام الآلات واقترابها قلقا وتوترا عند العمال أو عرقلة الإنتاج.

2-الأرغنوميا الذهنية (المعرفية): تتعلق بالوظائف الفكرية، فهي تعتبر الإنسان كوحدة يتم معالجتها ضمن مجموعة من المعطيات، كما تهتم بمختلف العمليات الذهنية مثل الإدراك والذاكرة والتفكير المنطقي والاستدلالي والاستجابات الحركية وآثار ذلك كله على التفاعلات بين الإنسان وبين باقي مكونات النسق.

3-الأرغنوميا الفيزيقية (التصميمية): يقصد بها كل التدخلات على مستوى المحيط الفيزيقي للعمل التي تميز الخصوصيات التقنية، وقد تتضمن أو تخص كل أجواء العمل مثل الضجيج، الغبار، الإنارة، ترتيب فضاءات العمل الزمانية والمكانية.

كما تهتم أيضا بالخصوصيات الفيزيولوجية والأطوال الجسمية للعامل في علاقاته مع مختلف الأنشطة، فهي بذلك تهتم بوضعيات العمل، وبالتحكم في وسائل العمل وكيفية استعمالها، كما تهتم بالحركات المتكررة وبالاضطرابات العضم-عضلية

❖ **تطبيقات الارغونوميا:**

تطبق الارغونوميا بعد أشكال في حياتنا نذكرها في ما يلي:

- 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.

© Ergonova@yahoo.fr

- 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.

المحاضرة الثانية: مراحل التدخل الأرغونومي

في هذا السياق يرى مباركي (2008) أن مراحل التدخل الأرغنومي هي:

1-تحليل الطلب؛

2-تحليل الوظيفة؛

3-تحليل المهام؛

4-تقديم الحلول؛

5-التنفيذ والمتابعة.

في حين يرى مقداد (2010، 6) أن الأرغونوميا تعتمد على طريقة معروفة في حلها لمشكلات العمل، وهي تتكون من ستة خطوات:

1) **التعرف على المشكلة:** وفي هذه الخطوة تتم الإجابة عن الأسئلة: هل توجد مشكلة؟ ما حجمها وما هي أهميتها؟

2) **تحديد المشكلة:** ويتم فيها تقويم التصميم الحالي على ضوء معايير التصميم المحددة مسبقاً.

3) **البحث عن الحلول الممكنة:** وتتم بها اقتراح مجموعة من البدائل كحلول للمشكلة.

4) **تقويم البدائل:** ويتم فيها تقويم البدائل على ضوء المعايير المسبقة.

5) **اقتراح الحل:** وفي هذه الخطوة يتم عرض الحل على الإدارة.

6) **التنفيذ والمتابعة:** وفيها يقوم المتدخل بتنفيذ الحل ومتابعة النتائج حتى يتم التأكد من استقرارها.

تعد الخطوة الأخيرة إحدى الخطوات الهامة والصعبة، والتي يواجهها الباحثين في مجال الأرغونوميا، نظراً لما تتطلبه هذه الخطوة من جهد ومال ووقت بالنسبة للممارس، وقد يلجأ الباحث في مجال الأرغونوميا في الدول السائرة في طريق النمو إلى التغاضي عنها جبراً بسبب الظروف التي يمكن أن تواجهه، وسنحاول من خلال ما يأتي ذكره أن نقدم بعض النقاط أو الخصائص التي يمكن أن تتوفر في ميدان التدخل أو الممارسة:

- ❖ معرفة وفهم المسؤولين للممارسات الأرغونومية كتخصص.
- ❖ وعي المسؤولين بالفائدة التي يمكن أن تجنيها المؤسسة من مثل هذا النوع من التدخلات.
- ❖ وجود اهتمام فعلي من قبل مسؤولي المؤسسة من أجل تحسين ظروف العمل.
- ❖ ثقة المؤسسة ميدان الممارسة في الجهة الممارسة للتدخل الأرغونومي.

© Ergonova@yahoo.fr

هذه بعض الأسباب التي تفرض نفسها على مستوى الساحة المهنية، إلاّ أنه هناك عدة عوامل ضامرة أخرى قد تطفوا بمجرد محاولتنا التعمق في هذا الجانب.

❖ **دور الأخصائي الأرغنومي:**

- 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، ولقد 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 .

وفي الآونة الأخيرة أصبح دور المختص الارغونومي أكثر إتساعا وتطورت مهامه فقد أصبح 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 والأدوات، كما يمكن للمختص الأرغونومي 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.

© Ergonova@yahoo.fr

المحاضرة الثالثة: الأرغنوميا في الجزائر

لقد مرت الأرغنوميا في الجزائر بعدة مراحل تدريجية، حيث عملت وزارة العمل اعتمادا على الهيئات التابعة لها على ضمان رعاية متدرجة في جوانب عديدة خاصة فيما يتعلق بالجانب التشريعي، وهذا ما تبيّنه القوانين الصادرة بهذا الشأن، كالقانون رقم 83-13 المؤرخ في 02 جويلية 1983الذي يتعلق بحوادث العمل والأمراض المهنية، والقانون رقم85- 05 05 المؤرخ في 16 فبراير سنة 1985 المعدل والمتمم والمتعلق بحماية الصحة وترقيتها، والقانون رقم 07-88 المؤرخ في 26 يناير 1988 المتعلّق بالوقاية الصّحيّة والأمن وطبّ العمل، والقانون رقم 88-15 الذي يعدل ويتمم القانون رقم85-05المتعلق بحماية الصحة وترقيتها، والأمر رقم 96- 19المؤرخ في 06 جويلية 1996 الذي يتمم ويعدل القانون رقم 83-13 المؤرخ في 02 جويلية 1983 المتعلق بحوادث العمل والأمراض المهنية، والأمر رقم 06-07 المعدل والمتمم للقانون رقم 85-05 والمتعلق بحماية الصحة وترقيتها(CNAS, 2016)، وإضافة إلى الجانب التشريع يعمل ت الدولة على تكييف المعايير المتعلقة بالأمن والصحة في العمل وإدراجها في التنظيمات المعتمدة في المؤسسات الجزائرية، معا ستحداث هيئات جديدة كالمعهد الوطني للوقاية منا لأخطار المهنية L'Institut National de La Prévention des Risques Professionnels (INPRP) فضلاً عن الدور الرقابي الذي تلعبه مفتشيات العمل.(خلفان، 2010، ص25).

إن غياب الاهتمام ببيئة العمل داخل المؤسسات الجزائرية واضح، وتبقى إحصائيات الصندوق الوطني للتأمينات الاجتماعية الوطنية المعطيات الوحيدة المتوفرة حول آثار ظروف العمل على العمال مثل حوادث العمل والأمراض المهنية التي تشير بشكل واضح إلى خطورة الوضع، حيث تقدر إحصائيات عددالحوادث التي تستهدف مختلف القطاعات الاقتصادية للوطن بـ (50.000)حادثفي السنة، وقد دفع صندوق الضمان الاجتماعي تعويضاً لتلك الإصابات بحوالي (10)مليارات ديناراً جزائرياً سنة 2004، ويقدر المختصون في الصحة والأمن مبالغ المدفوعات المالية اللامباشرة جراءالحوادث بـ(20) ضعف مصاريف الضمان الاجتماعي، وهي التي يمكن أن تتشكل من مصاريف طبية، وخسائر في اليد العاملة الماهرة، ومدفوعات للعائلات المتضررة، بالإضافة إلى أيام العمل الضائعة" (منجل،13،2007)، لذا ومن هذا المنطلق وجب على المؤسسة الصناعية الجزائرية أن تتبنى نظام آمان فعال لدراسة الأخطار ولمواجهة الحوادث، ويعد "التقييم

© Ergonova@yahoo.fr

المسبق للأخطار"من أحدث التقنيات لمواجهة حوادث العمل والحد من آثارها، حيث وضعت التوجيهات الأوروبية منذ سنة 1989 عملية التقييم المسبق للأخطار في المؤسسات والمنظمات كشرط أساسي من الشروط القانونية للحد من الأخطار داخل المؤسسات(مباركي، 2008، 146).

وفي الدول النامية ومن بينها الجزائر، فبالرغم من الجهود الكبيرة التي تبذلها إلاّ أن الإحصاءات والدراسات العالمية وقرارات وتوجيهات منظمة العمل الدولية ومنظمة الصحة العالمية تؤكد أن الإصابات والأمراض الناتجة عن العمل كثيرة، وتؤثر سلباً على الإنتاج إلى جانب المآسي الشخصية والعائلية الناتجة عنها (نويهض، 2015، 18) وهذا ما يؤكده مقداد(2010) حيث يرى أن البلدان النامية لم تثبت لحد الآن أن برامج مواجهة حوادث العمل التي تتبناها قوية وقادرة فعلاً على التحكم في أخطار العمل (مقداد، 2010)، ولقد أوضحت نتائجدراسة أجراها المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية (1997) حول حماية العاملين في الصناعات الغذائية من الأخطار المهنية أن جميع الدول العربية تتبع سياسة خاصة في مجال الصحة والسلامة المهنية وهذه السياسات غير كافية لتوفير الحماية المطلوبة، كما اتضح أن السياسات المطبقة التي يتم وضعها في مجال الصحة والسلامة المهنية يتم وضعها ومراقبتها بالتنسيق مع أطراف العمل الثلاثة "الحكومات، صاحب العمل، العمال"، كما أوضحت نتائج الدراسة أن حوادث العمل في الأردن بلغت335 إصابة عمل في السنة، وفي البحرين بلغت الإصابات720 إصابة في قطاع الصناعات التحويلية، وفي تونس حدث2169 إصابة عمل أدى12 حادث منها إلى الموت، في السعودية لم تتوفر لديهم إحصاء اتحول هذه الصناعات، في سوريا بلغت الإصابات86 إصابة، في عمان بلغ عدد الإصابات12 إصابة، في السودان وقطر لاتوجد إحصاءات عن عدد الحوادث، في مصر بلغ عدد الإصابات 44438 إصابة عمل في قطاع الصناعات التحويلية، في اليمن حدث61 إصابة عمل.

وفي الجزائر وبالرغم من أن النصوص القانونية تؤكد على ضرورة حماية العامل من الأخطار مثلالمادة 26 من الدستور الجزائري (مارس 2016) والتي تنص على أن:"الدولة مسؤولة عن أمن الأشخاص والممتلكات"، والمادة 2/69 كذلك والتي جاء في نصها: "يضمن القانون في أثناء العمل الحق في الحماية، والأمن، والنظافة"، إلاّ أن عدة دراسات محلية مثل دراسة خلفان (2010) وناتش (2011) وسعدي (2012) أكدت أن العامل الجزائري في البيئة الصناعية يواجه أخطارا عديدة يمكن أن تترتب عنها حوادث مهنية خطيرة قد تصل إلى الوفاة؛ وهو ما تؤكده الإحصائيات التي

وردت عن المعهد الوطني للوقاية من الأخطار المهنية Institut National de Prévention des Risques Professionnels(INPRP) في ديسمبر سنة (2009)، والتي أبرزت أن خمسين ألف (50000) حادث يقع سنوياً في مختلف القطاعات الصناعية، راجع في الأصل لإهمال إجراءات الوقاية المهنية (INPRP, 2009, 23). وحسب الصندوق الوطني للتأمينات الاجتماعية CaisseNationale des Assurances Sociales des TravailleursSalariés(CNAS) فإنه خلال خمس سنوات ارتفعت نسبة حوادث العمل بـ (20%)، حيث سجّل سنة 2002م 45977 حادث عمل، و50097 حادث عمل سنة 2006(CNAS, 2006,P05).

ومما سبق ذكره نستنتج أنه بالرغم من الجهود التي تبذلها الدولة لحماية العمال في المؤسسات الصناعية الوطنية، إلاّ أن طبيعة النشاطات التي يمارسها هؤلاء العمال تفرض عليهم العمل في ظل وجود بعض الأخطار.

المحاضرة الرابعة: تصميم النسق انسان–آلة

تعتبر الأرغونوميا إحدى العلوم المستحدثة الهامة، فهي العلم الذي يهتم بدراسة الأنساق والعلاقات المعقدة بين الإنسان والآلة في بيئة العمل سعيًا منه إلى توفير ظروف مهنية نموذجية من أجل أداء نموذجي من جهة، وتوفير السلامة المهنية للعامل من جهة أخرى، وللأرغونوميا توجهان أحدهما وقائي والآخر علاجي، فالأول يهتم بتصميم الأنساق لتتوافق والظروف الصحية اللازمة، في حين يهتم التوجه الثاني بتصحيح الأنساق المصممة مسبقاً وفقاً واستناداً لمعايير تصميم معروفة عالمياً.

يعد تصميم الأنساق أحد المواضيع الهامة والتي استحوذت على اهتمام العديد من الباحثين (حلمي، 2007، ص15) وعلى الأرغنوميين خاصةً، كونه العماد الأساسي لهذا العلم، فهذا الموضوع يحظى بهذا الاهتمام الكبير وخصوصاً في الجزائر كونه يمس بدرجة كبيرة المؤسسات الجزائرية العريقة منها وحديثة النشأة كذلك، والتي بدورها بحاجة إلى تصميم أنظمة وبيئات عمل جديدة على مستوى المجتمع المؤسساتي المحلي، ولا تقتصر اهتمامات الأرغونوميا في تصميم الأنساق فقط، بل تسعى أيضاً إلى إعادة تصميم بعض الأنساق والتي يعاني العامل بها من أعباء أخطاء تصميمها، حيث تنعكس سلباً على أدائه لدوره ولمهامه، وبالتالي تنتهي بتأثر النسق والمنظمة ككل وفقدانها لتوازنها ولتآزرها المهني، وبالتالي تجد المنظمة نفسها مجبرة على إجراء تدخل أرغونومي قد يكلفها الكثير، يسمي المختصون في الأرغونوميا هذا النوع من التدخلات بالأرغونوميا التصحيحية، والتي يتحدد نشاطها في التدخل على مستوى هندسة أماكن العمل المصممة سابقاً سعياً منها إلى تحديد الأخطاء التصميمية ومحاولة الوقوف عندها وتداركها من أجل تقويمها.

كما يسعى المختصون في الأرغونوميا بالإضافة إلى تصميمهم للأنساق وللعلاقة التي تربط الإنسان والآلة ومكان العمل، إلى تطوير هاته العلاقة عن طريق تحليل المهام التي تحقق العملية النهائية للنسق **إنسان–مكان عمل–آلة**، وتوصيف العمل وتحديد طرق تأدية العمل في شتى مراحله (مباركي، 2004، ص16)؛ إنّ ما يسعى إليه الأرغونومي في تطوير العلاقة **إنسان–مكان عمل–آلة**، هو اكتشاف أسباب فشل الأنساق في أدائها لمهامها، وفي هذا الصدد يرى مباركي(2004) أن أسباب فشل فعالية الأنساق في المؤسسات الوطنية يعود عموماً إلى الخطأ البشري، حيث يعتقد أن أي خطأ في الأصل هو خطأ بشري، ولا دخل للجانب الميكانيكي أو الآلي فيه، لأن هذا الأخير

© Ergonova@yahoo.fr

ما هو في واقع الأمر إلاّ صنعاً بشرياً(مباركي، 2004، ص18)، ولكي نتفادى هذه الأخطاء لابد من اعتماد نظام وقائي مناسب للوقاية من الأخطار المهنية.

تعتمد الأرغونوميا كلياً على القياسات والطرق الأرغونومية في تطبيقاتها من أجل تصميم الوظائف والآلات لتناسب العامل، وتستخدم طرق ومناهج مختلفة لتقييم وتشخيص الأخطار، وبالرغم من تطور طرق التقييم الأرغونومي أو كما تسمى طرق التحليل الأرغونومي أو طرق تحليل وتقييم الأخطار أو طرق إدارة الأخطار، وغيرها من الاصطلاحات التي تختلف باختلاف مشارب كل باحث، إلاّ أن الصناعة في الدول السائرة في طريق النموا تواجه تحديات كبيرة في تطبيق هذه الطرق، بسبب عدم توفر المعرفة بالطرق وبالأجهزة الحديثة من جهة، وبسبب تكلفة تطبيق هذه الطرق وأجهزة التدخل الحديثة من جهة أخرى؛(Abeysekera,2015)

وسنحاول في هذه المحاضرة أن نعرّج على ماهية الأنساق والأنساق الجزئية والتقييم الأرغونومي في الأنساق الجزئية:

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 أوحتى 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.

4-**الأنساق الجزئية:** يعرّف بعض الباحثين النسق على أنه نقطة عمل يمارس فيها مجموعة من العمال نشاطات عملهم، وتعرّف نقطة العمل على أنها عبارة عن مهمة يشترك في تأديتها مجموعة من العمال، كاشتغال المجموعة على آلة، أو القيام بنشاطات متنوعة تخدم هدف ومهمة واحدة، ولقد جمع Lugan (1993) (ورد في: خلفان، 2010) مجموعة من التعاريف تحاول تحديد معنى الكلمة الإغريقية " نسق" والتي تعني:" مجموعة متناسقة" نذكرها كمايلي:

- تعريف (Bertalanffy):"النسق حالة معقدة من العناصر في تفاعل".

© Ergonova@yahoo.fr

- تعريف (Rosnay): "النسق مجموعة من العناصر في تفاعل ديناميكي منظم وهدف معين".
- تعريف (Morin): "النسق وحدة كلية منظمة للعلاقات الحاصلة بين العناصر أو الأفعال أو الأفراد".

ومن خلال التعريفات السابقة نخلص إلى أن النسق:"هو ذلك الكل المميز بهيكل لمجموعة من الوحدات المتفاعلة لتحقيق هدف واضح "، والمقصود بالوحدة أنها كل عنصر من العناصر المكونة للهيكل العام، سواءاً أكان كائناً حياً أم شيئاً، ويتفق الأرغونوميون على أن الأنظمة، كنسق كلي تتكون إجرائياً من عناصر جزئية، يطلق عليها مصطلح الأنساق الجزئية، وهي عبارة عن نقاط عمل، يؤدي فيها فرد واحد مهام معينة بواسطة أداة/آلة، أو يشترك في تأدية مهامها عدد من العمال باستخدام آلات وأدوات معينة، وبالتالي فالنسق الجزئي هو ذلك الكل المكون من مجموعة من الوحدات المتفاعلة، وهذه الوحدات هي عبارة عن آلة وأدوات وعمال يمارسون نشاطات عملهم في نقطة عمل واحدة، ونقطة العمل هي عبارة عن مهمة تشترك المجموعة في تأديتها، كاشتغال المجموعة على آلة، أوالقيام بعدة نشاطات تخدم هدف ومهمة واحدة.

5-التصميم في الأرغنوميا:

هو تطبيق الجسم للمعرفة لتصميم محطة العمل (مهمات العمل ، المعدات، البيئة) لتأمين وكفاية الاستخدام من قبل العاملين وان التصميم الجيد يعمل على تحقيق الملائمة بين الفرد والعمل، لهذا فان الأرغنوميا يجب ان تأخذ بنظر الاعتبار مجموعة من العوامل وهي:

1) **الاعتبارات العامة:** وتشمل كل من:
   - يجب إنجاز الأعمال المختلفة بما يتناسب وطلبات العاملين
   - استخدام المعدات (إحجامها، أشكالها، وكيف تتناسب مع المهام)
   - استخدام المعلومات(كيف تقدم، وتغير وتنجح)
   - البيئة المادية(الحرارة ، الرطوبة ، الإضاءة ، الاهتزازات)
   - البيئة الاجتماعية (مثل فرق العمل والمشرفين الإداريين)
2) **الاعتبارات المادية للأفراد:**
   - حجم الجسم وشكله.
   - الملائمة والقوة.

© Ergonova@yahoo.fr

- حركة أعضاء الجسم.
- الاحساسات وخاصة الانطباعات، اللمس، والضغط ، والاجها والقوة العقلية.

3) الاعتبارات الفزيولوجية:

- القابلية الذهنية.
- المعرفة.
- الخبرة.

❖ وبتوفير هذه الاعتبارات الثلاثة للأفراد والأعمال والمعدات وبيئة العمل والتداخل بينهم فان الأرغنوميا تستطيع تصميم أنظمة الأمان والصحة وفاعلية وكفاءة العمل، كما أن الأرغنوميا يجب أن تعتمد على كل التوجهات المادية للأفراد مثل:

- حجم الجسم وشكله.
- الملائمة والقوة.
- حركة أعضاء الجسم.
- الاحساسات ، بصورة خاصة الرؤية، السمع، اللمس.
- ضغوط العمل والاجهاد والقوة العضلية، الجهاز العصبي، اضف إلى ذلك إن الهندسة البشرية يجب ان يأخذ بنظر الاعتبار التوجهات الفسيولوجية مثل:
- الاستعاد الذهني.
- المعرفة.
- الخبرة.

وبمراعاة هذه الاعتبارات للأفراد، الاعمال والمعدات، بيئة العمل والتفاعل بينهم فان الأرغنوميا تتمكن من التصميم الآمن ونظم العمل المنتجة والفعالة.

6-مواصفات جسم الإنسان:

عند تصميم أية ماكنة او جهاز او اية قطعة او معدات يستخدمها الانسان في أي عمل من الاعمال، لابد من أن تخضع إبعادها بصورة توافقية لمقاييس جسم الإنسان، الأمر الذي يتطلب معرفة المواصفات القياسية للجسم وقدراته العضلية والحسية وقابلياته، أي دراسة ما يسمى الانثروبومتري حيث الربط بين الأبعاد القياسية للآلات وتصاميم وتنظيمات مواقع الأعمال ومجالات حركة العامل وتحليل وتجزئة حركة اوضاع الجسم إثناء الجلوس والوقوف والتداول والنقل

والضغط والسحب وأوضاع اليدين والقدمين والساعدين ووضع الجسم وانحناء العمود الفقري، اذ ان كل وضعية للجسم تتألف من عدة حركات تفصيلية تشارك فيها العظام والمفاصل والعضلات إضافة إلى قيام الجهاز العصبي بمهمة التوجيه في كيفبة أداء الأعمال.

وقد ادت التجارب العديدة في مجال مقاييس الجسم البشري إلى ايجاد متوسط طول الرجل والمراة للاستفادة من نمطية وتنسيق وتكامل هذه المقاييس مع كافة الأبعاد القياسية لكل ما يستخدمه الإنسان ويحيط به.

7-تصميم موقع العمل

عند تصميم موقع العمل ينبغي دراسة القدرات العضلية (العظام ، المفاصل، العضلات) والقدرات الحسية (البصر، السمع، اللمس، الشم، الذوق) وتشكل مجموعة العظام والمفاصل والعضلات عند الإنسان نماذج نظم العزوم والعضلات كما في نظم العزوم والعتلات للآلات الميكانيكية وتعتمد كفاءة هذه النظم على المسافة المحصورة بين نقطة الارتكاز (مركز المفصل) ومراكز قوة العضلات مع العظام وذلك للاستخدام الامثل لنظام العتلات والعزوم، اذ أن لكل حركة مفصلية هناك دائما وضعية تعمل فيها إحدى العضلات بأقصى فائدة ميكانيكية وهذا لايعني يبالامكان تشغيل كافة العضلات بأقصى فائدة ميكانيكية بحد ذاتها بل ان تكون محصلة كافة العضلات بأقصى انتاجيتها. وتتركز اهم مصادر قوة الإنسان في الاطراف الاربعة (الذراعين، اليدين، الساقين ، القدمين) وتنجز معظم الأعمال بواسطة الذراعين واليدين.

وعلى سبيل المثال فإن تصميم موقع العمل الذي يحتوي على جهاز الحاسوب قد أثارت اهتمام الكثير من العاملين في مجال تصميم الأعمال وذلك بسبب يعود إلى أن الباحثين في هذا المجال قد اكتشفوا بأن مستخدمي الحاسوب من أكثر العاملين الذين لديهم القابلية على التأثير بالمسائل الصحية من جراء عملهم وقد اقترح الباحثون وضع المؤشرات آلاتية عند تصميم موقع العمل لمستخدم الحاسوب.

1. يجب ن يكون مستوى العينين بمستوى سطح الجهاز
2. يجب أن توضع الشاشة بالشكل الذي لا يسطع أو تتوهج الإضاءة فيها كما وان الضوء الخارجي يجب أن يقلل تأثيره عليها قدر الامكان.

© Ergonova@yahoo.fr

3. يجب ان يكون وضـــع الفرد العامل ورقبته بصـــورة ســـليمة أي قائمة (منتصـــبة) وتكون الأطراف العليا متعامدة مع مســـتوى ســـطح الأرض كما ويجب ان يكون ظهر المشـــغل وركبته بزاوية تزيد عن 90%.
4. يتوجب عند القيام بعملية الطبع ان تكون الساعدين والرسغ بصورة موازية لسطح الأرض قدر الامكان لذا لابد أن تكون لوحة المفاتيح متحركة.
5. يجب أن تكون القدمين على الأرض بالراحة او على منصة مخصصة لذلك
6. يجب ان تكون محطة العمل قريبة من المعدات والمكائن المكتبية
7. يجب أن يكون ذراع ماســـك الوثائق بموقع قريب من الشـــاشـــة وبمســـتوى النظر (العلي ،2000، 302)

ويســـاعد التصـــميم الجيد لموقع العمل ولمكائن المعدات في تقليل مســـببات الإجهاد والملل إذ أن أجزاء الجسم الرئيسية التي تتأثر بالإجهاد هي:

1. العضـــلات التي تقوم بوظائفها عند اســـتقلال الطاقة المخزون فيها بواســـطة التقلصـــات التي تحصـــل في أنســـجتها وتســـبب هذه التقلصـــات تغييرا كمياويا في المواد الغذائية المخزونة في العضـــلات فتتولد من مواد تالفة بضـــمنها حامض الاكتيك حيث تختلط مع الدم فتزيد بذلك نسبة الإجهاد.

2. الأعصاب: بعد التقلصات العديدة للعضلات ،تتوقف قابلية العصب على تنبيه العضلات في حين يستمر العصب في تأدية وظائف الاخرى.

3. الدم: إن زيادة نسـبة المواد التالفة في الدم وخاصـة حامض اللاكتيك يسـبب ارتفاعا في مسـتوى الاجهاد.

4. الدماغ : لا يجهد الدماغ بالاجهاد العضـــلي والفيزيولوجي بقدر ما يجهد نتيجة الســـأم و(الملل) الذي يظهر عند قلة الرغبة في أداء عمل رتيب بسـبب التكرار او عند مجابهة مشـكلة معقدة وعدم التوقيف في ايجاد واختيار الحل أو عند تعرض الجســـم لزحم عمل اكبر من طاقته نتيجة لعوامل نفسية واجتماعية .

ومن القواعد الأساسية للإجهاد هي:

1- إن الإجهاد يتناسب طرديا مع السرعة في إنجاز العمل.
2- ان الإجهاد يتناسب طرديا مع شدة وزخم العمل.
3- إن الإجهاد يتناسب عكسيا مع عدد فترات الاستراحة إثناء العمل
4- ضعف قابلية العضلات الفسيولوجية على مقاومة الإجهاد بسبب قلة النوم والجوع وسوء التغذية وفقر الدم والظروف غير الصحيحة
5- رفع قابلية العضلات الفسيولوجية عند تدليلكها او زرق السكر في الدم او التغذية الجيدة.

© Ergonova@yahoo.fr

© Ergonova@yahoo.fr