المحاضرة الأولى: ماهية لأرغونوميا

الدرس الأول: مدخل مفاهيمي للأرغونوميا:

مفهوم الهندسة البشرية (الأرغونوميا):

إن مصطلح الهندسة البشرية أشتق من الكلمات اليونانية "Ergon" والتي تعني العمل و" Nomos" والتي تعني النواميس أو القواعد، وهي مجموعة القواعد التي تضبط أنشطة العمل.

وقد كان الاستخدام الأول لهذا المصطلح من قبل البروفسور البولندي "Wojciech Jastrzebowski" عام 1857، والذي استخدم هذه الكلمة في السرد الفلسفي: "استناداً إلى الحقائق المستمدة من علوم الطبيعة". وفي عام 1949، اقترح البروفيسور"Hugh Murell " الاستخدام الرسمي لكلمة الأرغونوميا في اجتماع لهيئة أركان البحرية البريطانية أين تم العزم على تشكيل مجتمع من أجل دراسة البشر في بيئة عملهم، والذي تم قبوله رسمياً في عام 1950 باسم أرغونوميك " Ergonomics".

ووفقا للرابطة الدولية للأرغونوميا، فهي تعرف الهندسة البشرية على أنها التخصص العلمي الذي يعنى بفهم التفاعلات بين البشر وعناصر النظام الأخرى، والمهنة التي تطبق النظرية والمبادئ والبيانات وطرق التصميم من أجل تحسين رفاه الإنسان والأداء العام للنظام.

ووفقا للرابطة الدولية للأرغونوميا يساهم علماء الهندسة البشرية في تصميم وتحليل المهام والعمل والمنتجات والبيئات والأنظمة من أجل مواءمتها مع احتياجات وقدرات الأشخاص.

فالهندسة البشرية تتعامل مع تكييف ظروف العمل مع قدرات الموظف، غير أن وسائل الراحة لا تتعلق بتكييف وسائل العمل مع الأبعاد المادية فحسب؛ بل إنها تعنى أيضا بتنظيم العمل وكذلك المحتوى وبيئة العمل.

ويعرفها (A.Wisner 1988) على أنها "مجموعة المعارف العلمية المتعلقة بالإنسان والتي تعد ضرورية لتصور وسائل العمل والآلات ومختلف الترتيبات التي يمكنه استعمالها بأحسن كيفية وأمن وفعالية".

والأرغونوميا ليس لها تعريف دقيق وخاص لذلك هناك العديد من التعاريف فقد عرفت على "أنها تكنولوجيا وليست علماً"، وهي بذلك أكثر من مجرد تقنية. ووفقا لقاموس " Chambers Technical " فالأرغونوميا هي "تطبيق ووصف وعلم للمصطلحات لكل أو جزء من العلوم التطبيقية التي لها قيمة تجارية، بالإضافة إلى القيمة

الاقتصادية فإن الأرغونوميا تنطوي على مجموعة من العلوم: مثل علم النفس، وعلم وظائف الأعضاء(الفيزيزلوجيا) والرياضيات، وتقنيات مثل تحليل الوظيفة."
وهناك نتيجتان يمكن استخلاصهما من هذا التعريف: الجانب الأول هو أن الأرغونوميا متعددة التخصصات: فلا علم النفس، ولا الفيزيولوجيا، ولا أي علم آخر يمكن أن يدعي أنها أحد امتداداته. والنتيجة الثانية هي أن الأرغونوميا لها طابع "تطبيقي": فهي لا تهدف إلى الدراسة فحسب؛ بل إلى تطوير أنظمة الآلة- انسان.

والمقصود بالنظام هو مجموعة من المتغيرات المتفاعلة والتي تهدف إلى غرض مشترك في النظام بأكمله، و"مفهوم النظام (...) ينطوي على هدف أو مشروع كما ينطوي على التفاعل والتواصل بين المكونات أو الأجزاء".

الكثير من الأهداف والكثير من الأنظمة التي يمكن أن تتشابك، وتغطي، وتحدد الأولويات، على سبيل **المثال:** يتكون النظام الذي يهدف إلى نقل الركاب بسرعة من بلد (الجزائر) إلى بلد (باريس) من طائرة وطاقمها وكلا المطارين بمعداتهما. يتكون النظام الفرعي من الرادار الموجود على متن الطائرة ومشغلها، والغرض منه هو تجنب الاضطرابات الجوية لمثل هذه الطائرات. يتكون النظام المشترك جزئيا من جميع المرافق التي تسمح بالاقتراب من مطار (باريس)(يسمح بهبوط طائرات أخرى غير الجزائر)، وتمثل الشبكة الجوية الأوروبية بأكملها نظاما أكبر وغرضها اجتماعي واقتصادي ...الخ.

نظام الإنسان- آلة عبارة عن منظمة تتكون مكوناتها من البشر والآلات، وتعمل معًا لتحقيق هدف مشترك وترتبط هذه المكونات مع بعضها البعض بشبكة اتصالات".

وبالتالي فإن الهندسة البشرية هي الفرع الذي يجمع المعرفة عن عمل الانسان العامل من أجل تطبيقها على تصميم المهام، والآلات، والأدوات، والمباني وأنظمة الإنتاج.

كما تعني الهندسة البشرية بمعناها الحرفي دراسة العمل أو قياسه، ويأخذ مصطلح "العمل" هنا بالمعنى الواسع للنشاط البشري الذي يجري لغرض محدد؛ ويتجاوز المفهوم الأكثر محدودية للجهد المقدم مقابل الاجر ليشمل جميع الانشطة التي يقوم بها عامل بشري رشيد على نحو منهجي لتحقيق هدف معين. وبالتالي فإنه يشمل الأنشطة الرياضية وأنشطة الترفيه والمهام المنزلية (رعاية الأطفال والحفاظ على البيئة الداخلية) والتعليم والتدريب والأنشطة ذات المهن الصحية والاجتماعية، فضلاً عن سلوك الأنظمة الفنية أو التكيف مع هذه الأنظمة، كالمسافرين في مركبة على سبيل المثال.

قد يكون العامل البشري وهو عنصر أساسي للدراسة محترفًا مؤهلاً يشغل آلة معقدة في بيئة اصطناعية، أو زبون اشترى جهازا للاستخدام الشخصي، أو طفلاً يجلس في غرفة الصف، أو شخصًا يعاني من إعاقة في كرسي متحرك. فالإنسان لديه قدرة هامة جدا على التكيف، ولكن ليس بشكل غير محدود، فلكل نشاط يوجد هناك نطاقات مثالية من الظروف، وتتمثل إحدى مهام الهندسة البشرية في دراسة الآثار غير المرغوب فيها لتجاوز هذه الحدود، على سبيل المثال، عندما يتعين على الشخص أن يعمل تحت ضغط حراري أو ضغط صوت أو اهتزاز مفرط، أو عندما يكون عبء عمله البدني أو العقلي مرتفعا جدا أو منخفضا جدا.

ولا تقتصر وسائل الراحة على دراسة البيئة وحدها؛ بل تمتد إلى المزايا الفريدة لمشغل الآلة والمساهمة التي يمكن أن يقدمها إذا سمح له تصميم أوضاع العمل باستخدام مهاراته على أفضل وجه وتشجيعه على القيام بذلك.

مثلا فإن الشركة المصنعة للسيارات ستأخذ في الاعتبار أحجام السائقين وقواهم المادية لتصميم مقاعد مريحة لهم، ومفاتيح التحكم يسهل تحديد موقعها والوصول إليها بسهولة، وأن مؤشرات لوحة أجهزة القياس

سهلة القراءة، كما يجب مراعاة سهولة الركوب إلى السيارة والنزول منها، كل هذا من أجل تجنيب السائق التعب وتسهيل عليه استخدام هذه المركبة.

الهندسة البشرية هي تقنية عملية نصادفها في كل أعمالنا وممارساتنا اليومية في أبسط أشكال التكنولوجيا بدءا من الأدوات التي نستعملها يوميا كالكرسي أو الطاولة وصولا إلى احدث التكنولوجيات التي نستعين بها يوميا كالسيارات والطائرات...، وهي بذلك تسعى إلى جعل أماكن العمل ملائمة للعاملين وبيئات المعيشة مريحة للعيش فيها، كما أنها لها الدور الرئيسي في تصميم أدوات وآلات آمنة وسهلة الاستخدام تجل من مستخدمها يشعر بالأمان.

الدرس الثاني: أهمية وأهداف الأرغونوميا

1. أهمية الأرغونوميا ودورها في المجتمع:

بدأت الهندسة البشرية بالبحث العلمي عن أفضل الطرق وأقلها إجهاداً لاستخدام العضلات أثناء العمل، فهناك مهام تجبر الناس على السير لمسافة طويلة، وتحمل أحمال ثقيلة، قد يكون الحفاظ على الوضعية نفسها من دون أي تعديلات عاملاً يؤدي إلى شعور الأشخاص بالإجهاد، لذلك فإن استخدام الأدوات أو المعدات المصممة بشكل يراعي السلامة الصحية وإدخال تدابير مريحة تساعد في الحد من الإجهاد البدني المرتبط بالعمل يسهم إلى حد كبير في ضمان السلامة وكذلك في منع الاضطرابات العضلية الهيكلية مثل ألم الظهر ومن ثم زيادة الإنتاجية.

ومع تغير البنية الصناعية بشكل كبير، تغيرت توقعات الهندسة البشرية بمرور الوقت، ففي هذه الأيام وبما أن الناس يعملون بشكل أكبر باستخدام أعينهم ودماغهم على أساس يومي، فإنهم كثيرا ما يشتكون من إجهاد العين والإجهاد العقلي. كما يمكن أن تؤدي معدات العرض الموجودة في الطائرات أو السيارات أو غرف التحكم أو الأدوات الخاصة بالتحكم في الناتج، إذا تم تصميمها بشكل غير مناسب إلى وقوع حوادث أو كوارث ضخمة، ومن المؤكد أن أشكال العمل قد تحولت من مهام بسيطة ذات ضغط مادي مرتفع إلى عمل عضلي ثابت مع عبء عمل منخفض وقيد مرتفع مثل المراقبة أو عمل باستخدام أجهزة الكمبيوتر. بالإضافة إلى اتخاذ إجراءات ضد زيادة أعباء العمل العقلية هذه في العمل في حياتنا اليومية، نحتاج أيضًا إلى التعامل مع انتشار أنواع جديدة من شاشات العرض والواجهات التي تجلب لنا منفعة جديدة، مثل أجهزة التلفزيون ذات الشاشات العريضة المزودة بوظائف ثلاثية الأبعاد والواجهات المنتشرة في كل مكان.

لا تلعب الهندسة البشرية دورًا مهمًا في تأسيس تفاعل سلس في استخدام هذه الأجهزة (التشغيل المريح والفعال) فحسب؛ بل تساهم أيضًا في تناغم بين البشر والآلات والبيئات.

باختصار إن الهندسة البشرية هي علم عملي يساعدنا على تحقيق السلامة والأمن والراحة والحفاظ على صحتنا وتحسينها، ولذلك فإن المجالات التي تغطيها تختلف اختلافا كبيرا.

ومن بين العناصر الأخرى التي تتعامل مع الهندسة البشرية إلى جانب البشر، المهام، والأدوات/المعدات، والتصميم، والبيئة"، والمنظمات، والثقافة/القوانين، هو الجمع بين هذه العناصر وبين مشاهد الحياة الاجتماعية المختلفة.

في أماكن العمل، يتم التعامل مع أنواع مختلفة من الممارسات بطريقة تراعي السلامة الصحية: تحسين تصميم العمل ، وتصميم الأدوات/الآلات الآمنة، والتدابير المتخذة ضد أعباء العمل المتزايدة ، وتصميم بيئات عمل آمنة

وصحية، وتدابير ضد الحرارة والضوضاء والاهتزاز والمواد الخطرة، وتحديد الوقت المناسب للعمل والراحة ووضع جدول للأعمال وإنشاء ثقافة تنظيمية وثقافة السلامة والقيادة .

وقد أدت وسائل الراحة أيضا دورا نشطا في الحياة اليومية وفي عملية التنقل، كما ساعدت على تلبية احتياجات المجتمع وحل المشاكل مثل تصميم معدات الرعاية الاجتماعية أو التصميم العالمي لدعم المجتمع الذي يتقدم في السن، تصميم معدات وبيئات مناسبة في الفصول الدراسية تتكيف مع نمو طلاب المدارس الابتدائية، وتطبيق وسائل الراحة على نظم المرور السهلة الاستخدام لكبار السن والمعوقين ونظم حركة المرور ذات الأثر البيئي المنخفض، ووضع معايير لحصول الجميع على وسائل النقل العام.

وفي مجال الاتصال، تم تطبيق وسائل الراحة على شاشات سهلة الاستخدام لبعض البرامج والمبادئ التوجيهية المتعلقة بإمكانية الوصول إلى المعلومات، والتي تتسم بالسهولة عند التعامل مع المسنين والمعوقين، وذلك استجابة لطلب عصر المعلومات.

فالتحقيق بيئة أمنة ومريحة تضمن الصحة والسلامة للمجتمع نجد أن الأرغونوميا اهتمت بالكثير بالأنشطة التي يمارسها الناس بمختلف فئاتهم (كبار، صغار، نساء، رجال) وخصائصهم (أصحاء، ذوي احتياجات)، وبمختلف اماكن تواجدهم سواء في مكان العمل أو أثناء ممارستهم للأنشطة اليومية كالتنقل والاتصال والترفيه،...

2. أهداف الأرغونوميا:

يؤكد التحليل النفسي أن كل فعل يهدف إلى الحفاظ على الأمن والراحة وينعكس على الانتاجية، وهذا ما يؤكد الشعار الذي يردده مجمع الأرغونوميا للغة الفرنسية القائل" حين نكون على أحسن حال وفي وضعية جيدة، سنكون نحن الأقوياء." لذلك فأهداف الأرغونوميا تتجسد فيما يلي:

أ. الراحة: والتي تتوفر من خلال تحسين ظروف العمل وتقليص كل من التعب الجسمي والذهني، فراحة العامل من الأمور المهمة في الدراسات الأرغونومية وهي مرتبطة بوضعيات العمل وبتحسين ظروف العمل.
ب. الأمن والسلامة المهنية للعمال: فهي تهدف إلى سلامة العمال ووقايتهم من حوادث العمل.
ت. القضاء على الأمراض المهنية وخاصة المزمنة منها.
ث. المساعدة على تسيير التغيير التكنولوجي: فمن أهداف الأرغونوميا تحضير العمال تقنيا وفنيا لتجاوز مقاومة التغيير في تكيفهم مع التغييرات الجديدة.
ج. استغلال الوقت والطاقة: فهي تهدف إلى ترتيب وقت العاملين لمنعهم من اهدار الطاقة بالتحرك داخل وخارج نطاق العمل الأساسي.
ح. دراسة الظروف الفيزيقية الملائمة للعمل مثل: الضوضاء، الحرارة، الاضاءة، التهوية، وما ينجم عنها من حوادث أو تعب.
خ. تصميم الآلات والأدوات أو تكييفها مع المشغل ليتسنى له حسن استخدامها بشكل يزيد من الانتاجية ويقلل من التعب.
د. وترتيب مكان العمل بحيث يساعد العمال على ايجاد مواد العمل وأدواته بسهولة وتجنب ضياع الوقت والجهد.

الدرس الثالث: موجهات وشروط وأبعاد الأرغونوميا

1. موجهات وشروط الأرغونوميا:

إن اسهامات الأرغونوميا في مجال تصميم العمل تمكن من رفع الإنتاجية من خلال زيادة ناتج قوى العمل بالنسبة للفرد الواحد، وذلك بتقليل تكلفة العمل غير المباشر (الحركات الزائدة، والوقت والجهد الزائد...)، وقد حدد العيسوي موجهات الأرغونوميا على النحو التالي:

- قدرة الفرد على الإبصار أو الرؤية وحدودها؛
- درجة سعة المجال البصري للفرد؛
- القدرة على السمع، ودرجة دقتها ومعرفة مثيرات الصوت التي يمكن أن يتحملها الفرد؛
- قدرة الفرد على الكلام والحركة أثناء العمل؛
- قدرة الفرد على التحكم في الآلات؛
- قدرة الفرد على احتمال التعب؛
- القدرة على ادراك الحركة والزمن؛
- ظروف فيزيقية صحية (الاضاءة والتهوية والحرارة والبرودة والضوضاء).

ولتطبيق الأرغونوميا يجب توفر مجموعة من الشروط منها:

- وجود اختلافات سيكولوجية بين الأفراد؛
- وجود فروق فردية من حيث القدرات والاستعدادات والمواهب والخبرات التي يملكه الفرد عن غيره من الأفراد؛
- وجود اختلافات في درجة دافعية العاملين لأداء العمل؛
- وجود اختلافات في درجات الذكاء بين الأفراد؛
- وجود اختلافات في خبرة المهنية للأفراد.

2. أبعاد الأرغونوميا:

للأرغونوميا مجموعة من الأبعاد التي تهدف إلى توفير وبناء بيئة عمل آمنة وصحية خالية من المخاطر والحوادث التي تقع في مكان العمل، وتتمثل هذه الأبعاد في:

2.2. الموقف والحركة:

يركز علم الهندسة البشرية على الإجهاد العضلي فمثلا الفرد الذي يعمل عمل مكتبي باستخدام جهاز الحاسوب، فهذا غالبا ما سيشكو من ألم في العامود الفقري والرقبة والأقدام والذراعين دون أن ننسى ضرر شاشة الحاسوب بالنسبة للعينين خاصة مع طول فترة عملة. بالإضافة إلى تركيز الإٍغونوميا على منهجية محددة تسمى "نظم الخرائط النظرية ورسم العمليات" ومهمتها الأساسية تقدير المسافات للوقاية من الحوادث الجديدة والتقليل من الإجهاد ومنع حدوث الإصابات المتعلقة بالركض.

إن دراسة الموقف والحركة تسعى إلى الحد من الإجهاد العضلي والتعب الناتج عن الاستخدام اليومي للأدوات التي يمكن أن تخلف الاجهاد والتعب العضلي. كما أن الأخذ بالاعتبار الخصائص الجسمية للعامل أو الموظف عند تصميم الآلات والمعدات والأدوات فذلك يقلل من احتمالية تعرضه لإصابات يمكن أن تقلل من قدرته على القيام بالمهام الموكلة إليه.

2.2. العوامل البيئية:

ويقصد بها مجموعة العوامل الفيزيقة التي لها تأثير على الأداء مثل الإضاءة، الحرارة، والرطوبة والضوضاء...ولضمان بيئة عمل مريحة يجب مراعاة هذه العوامل من خلال تكييفها مع خصائص العاملين. وعدم إلمام المسؤولين بإجراءات الصحة والسلامة المهنية للحد من تأثيرات العوامل الفيزيقية السلبية يعد مصدرا من مصادر الوقوع في الحوادث. لذلك يجب على المنظمة توفير بيئة عمل مريحة وصحية من خلال الاهتمام بالعوامل الفيزيقية.

3.2. المعلومات والعمليات:

يقوم مختصي الهندسة البشرية بتصميم الوظائف بما في ذلك العمليات والأنظمة والمعلومات، بحيث تتناسب مع القدرات العقلية والجسدية لدى الأفراد. حيث يتخذ المختصين في الهندسة البشرية اجراءات جديدة متعلقة ببرامج التدريب ومشاركتهم في إقتراحات خطوات تنفيذ برامج السلامة المهنية.

4.2. تنظيم العمل:

يهتم تنظيم العمل بالتخصص والميول والقدرة والاستعدادات بحيث يتم تصنيف العمل إلى أعمال يدوية، وأعمال فنية وأعمال ذهنية، وأعمال إدارية، ومن أهم ما يميز تنظيم العمل نجد ما يلي:

- الحصول على عاملين مدربين للقيام بالمهام الموكلة لهم؛
- ايجاد طريقة مناسبة لرقابة العاملين؛
- تحقيق التواصل الفعال بين الادارة العليا والتنفيذية؛
- امكانية اتاحة المعومات بسهولة للعاملين؛
- تنفيذ برامج للصحة والسلامة المهنية للحد من الاصابات وحوادث العمل التي يمكن أن يتعرض لها العاملين؛
- تدريب العملين على كيفية التعامل مع نظم العمل واجراءاته.

أن تنظيم العمل هو تقيد وانضباط بإجراءات العمل يأخذ بالحسبان تكييف العامل مع بيئة العمل وذلك عن طريق تصميم أنظمة العمل الأساسية مقابل توفير سلامة العامل، وهذا يساعد المنظمة على تحسين ظروف العمل والتي تتضمن تقليص حجم العمل غير المبرر، ومن ثم زيادة الإنتاجية وتحسين أداء العاملين وأداء المنظمة ككل.

الدرس الرابع: مكونات وأنواع الأرغونوميا

1. مكونات الأرغونوميا:

جاءت الأرغونوميا استجابة لمشاكل التصميم والتشغيل التي يطرحها التقدم التكنولوجي في القرن العشرين، ويمكن القول بأنه تخصص هجين ظهر عندما تكاتفت جهود العلماء التطبيقيين لحل المشاكل المعقدة المتعددة التخصصات، وهو مدين بتطويره لنفس العمليات التاريخية التي أدت إلى ظهور تخصصات أخرى مثل الهندسة الصناعية والطب المهني. والعلوم الأساسية التي تستمد منها الأرغونوميا تتمثل في:

- علم النفس
- علم التشريح
- الفسيولوجيا
- الفيزياء (خاصة الميكانيكا والفيزياء البيئية)
- الهندسة

كما تأثرت بشدة الأرغونوميا بالتخصصات الناشئة الأخرى وخاصة:

- الهندسة الصناعية

- التصميم الصناعي
- نظرية النظم.

حيث تلعب هذه العلوم دورا مهما في مساعدة المختص في الأرغونوميا على تصميم وتصحيح بيئة العمل، فنجد:

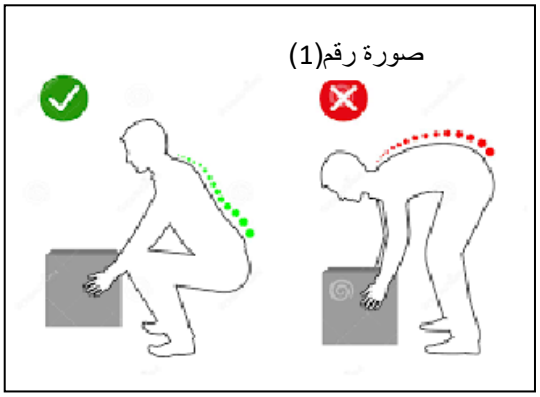
- **الفيزيولوجيا:** فدور المختص هنا هو قياس العمل الفيزيقي ووضع ومحدوديات معينة للعامل، فالمختص في الهندسة البشرية يأخذ معلومات من مختلف المجالات ويشتق منها بيانات مثل أبعاد الجسم، ومقدار الوزن الذي يستطيع العامل رفعه أو حمله أو نقله من مكان إلى آخر، والضغوط الفيزيقية التي يستطيع أن يتحملها. كل هذا من اجل رفع مستوى أمن العامل وكفاءته في أداء مهامه.
- **علم النفس الفيزيولوجي:** يهتم بوظيفة الدماغ والجهاز العصبي ودورهما في تحديد السلوك.
- **علم النفس التجريبي**: يحاول فهم الطرق الأساسية التي يستعمل فيها الإنسان جسمه ليسلك سلوك معين، أو يدرك أو يتعلم أو يتذكر، أو يراقب.
- **الفيزياء والهندسة:** تعمل على تزويد المختص بمعلومات حول الآلة والمحيط الذي يجب أن يعمل فيه الإنسان.

2. أنواع الأرغونوميا:

هناك نوعان من الأرغونوميا؛ التصحيحة والتصميمة

1.2. الأرغونوميا التصحيحية: تهدف إلى التدخل قصد تصحيح الخلل أو العطب، فكل ما تواجد هناك خللا في وضعية عمل ما هنا يبدأ تدخل الأرغونوميا لتصحيح هذا الخلل وتكييفه مع معطيات العمل البشرية والمادية. وعليه فهي بذلك تميل إلى تحسين حالات ووضعيات العمل القائمة بالفعل وعادة ما يؤدي هذا البديل المحدود من حيث الفعالية إلى حلول مكلفة أو إصلاحات وظيفية أقل كفاءة.

مثال: فقد يكون الخلل في وضعية عمل معين مثلا أثناء الجلوس على مكتب العمل أو رفع شيء ثقيل أو المشي به كلها قد يكون فيها أخطاء فتتدخل الأرغونوميا هنا للتصحيح، ومن خلال الصورة رقم (1) التي تظهر وضعية شخص في حالة رفع لثقل معين، فالوضعية المشار لها بعلامة اكس هي وضعية لها مخاطر على هذا الشخص فانحناء جسمه بهذه الطريقة سيؤثر على العمود الفقري لديه(سيتم شرح ذلك في المحاضرة التالية) لذلك هنا يجب تصحيح وضعيته لتجنب الألم والتعب، وهو ما يسمى بالأرغونوميا التصحيح،


صورة رقم(1)

صورة رقم(2)

نفس الشيء بالنسبة للصورة رقم (2) فوضعية جلوس المشار لها بعلامة اكس وضعية غير مريحة للعمل المكتبي (انحناء الظهر، وضعية اليدين، مستوى النظر، وضعية القدمين...) لذلك عند تصحيح هذه الوضعية قام المختص في الأرغونوميا بتعديل الكرسي بوضع حمالتين للذراعين لتجنب التعب، وإسناد الظهر على الكرسي

الذي يكون منحني ليساعد بوضعية جيدة للعمود الفقري، أيضا رفع جهاز الحاسوب ليكون في مستوى النظر وبالتالي تجنب ألم الرقبة نتيجة الانحناء باتجاه شاشة الحاسوب.

بمعنى أن أرغونوميا التصحيح قد تتدخل لتعديل وضعيات أشخاص مثل ما حدث في الصورة رقم (1) أو ادخال تعديلات على الأجهزة والأدوات مثل ما حدث في تعديل مكتب العمل في الصورة رقم (2)، وقد يتعدى التعديل أو التصحيح مجرد اضافات بسيطة إلى تعديل في طريقة تشغيل أو تصميم الآلة، وهو ما قلنا عنه سابقا أنه يكلف المنظمة لذلك يجب تدخل أرغونوميا التصميم من البداية.

2.2. أرغونوميا التصور والتصميم:

على العكس ما جاء سابقا فإن أرغونوميا التصور التصميم تتوقع هذه المواقف وتصححها أثناء تصنيع الآلة أو الأداة، فالهدف هنا المساهمة في تطوير العامل في وسط فيزيقي مكيف مع المهام لكي يتماشى مع المعايير الفسيولوجية والنفسية مع شاغل هذه المهام. إن تكييف الآلة أو الأداة مع البيانات الخاصة بفسيولوجيا جسم الانسان، ودمج أنظمة الحماية أو التحكم أثناء التصميم كثيراً ما يكون بديلاً أكثر كفاءة وأقل تكلفة من التحسينات اللاحقة.

ومع تزايد المخاطر وبيئات العمل غير المريحة يزداد الاهتمام بالبعد الأرغونومي في تصميم المنتجات والأدوات والآلات، لذلك تسعى أساليب التصميم المتمركزة حول المستخدم(العامل) إلى تخصيص المنتج ليتناسب مع الفرد كمستخدم نهائي بدلاً من فرض أسلوب أو طريقة استخدام. للقيام بذلك تدعم هذه الأساليب مبادئ الهندسة البشرية وسهولة الاستخدام من خلال إشراك المستخدم في عملية التصميم. وبتلك يكون المستخدم في أفضل وضع لتقييم الأفكار والحلول حول هذا التصميم. وهكذا فإن أسلوب التصميم الذي يركز على المستعملين يسترشد باحتياجاته ورغباته بدلا من الحلول التقنية أو التكنولوجية، يجب أن تكون مشاركة المستخدم مبكرة ومتكررة خلال المراحل الرئيسية لتصميم المنتج، لا تتوقف هذه الأساليب عند سؤال المستخدمين عما يريدون، وميولهم واحتياجاتهم بل يطبقون طرقًا صارمة لجمع البيانات المتعلقة بمهامهم واحتياجاتهم، فضلاً عن قابلية الاستخدام أو سهولة استخدام المنتج والرضا عن فعالية وكفاءة المنتج الحالي أو تحت التصميم، كل هذا يتطلب مراقبة صارمة لنشاط المستخدم وتشجع فريق المشروع والذي غالبًا ما يكون متعدد التخصصات.

مثال: تظهر الصورة رقم(3) مكتب عمل مصمم وفقا لوضعية مريحة وصحية لا يستدعي أي تصحيح، اما الصورة رقم (4) فهو تصميم لأعمال الرفع التي تؤذي العمود الفقري والركبيتين وبهذه الأسلوب يبقى جسم العامل في وضعية آمنة ومريحة.

صورة رقم(3)

صورة رقم (4)

ما يمكن قوله هنا أن كل من أرغونوميا التصميم والتصحيح يكملان بعضهما البعض ولا يمكن الفصل بينهما.