1-المحاضرة الأولى-مدخل الى الهندسة البشرية

1-تعريف علم الارجونوميكس:

*لغة: إن أصل الكلمة من اللغة الإغريقية، وهي تتكون من مصطلحين Ergo وتعني العمل، وNomie وتعني القواعد أو القوانين، وبالتالي فالكلمة ككل Ergonomie تعني قوانين العمل او قواعد العمل.

*أما اصطلاحا فيعني دراسة الإنسان في بيئة عمله أثناء القيام به من أجل إحداث التوافق والانسجام والمواءمة بينه وبين تلك البيئة.

*تعريف جمعية الارجونوميكس الأوروبية: التوافق والملاءمة والمطابقة بين البشر والأشياء التي يستخدمونها أو يفعلونها في البيئة المحيطة بهم والتي يعملون خلالها وينتقلون في أرجائها. فالإرجونوميكس تطبيق العلوم البيولوجية للإنسان والعلوم الهندسية على العامل وبيئة العمل المحيطة به ومن ثم أطلق عليها هندسة النشاط البشري.

*والإرجونوميكس يعني : الدراسة العلمية بين الإنسان وبيئة عمله كما أنه تصميم وهندسة نظم الإنسان والآلة بغرض تعزيز الأداء البشري وتحقيق الأمن والراحة وزيادة المردودية.

2-تعريف الهندسة البشرية:

-ذلك العلم الذي يهيئ الظروف الفيزيقية المحيطة بالعمل بحيث تتلاءم مع قدرات الإنسان في الإحساس والإدراك ، وبحيث تتفق مع قدراته على التعلم نفسياً وحركياً وجسمياً ، وتهدف إلى تحقيق نوع من الراحة والأمان في بيئة العمل والرضا عنها.

-فالهندسة البشرية لا تركز على السلوك والأداء الإنساني فقط أو تصميم الأنظمة كما يراه البعض في نظرتهم إليها أو القدرات البشرية المتعلقة بالتصميم بل تتعدى ذلك لتشمل التفاعل الدينامي لتلك المكونات وهي البيئة بالمنظمة ونظام العمل فيها وتصميمها والآلات والتكنولوجيا والأفراد وجماعات العمل.

-ويتبين مما سبق أن محاور عمل الهندسة البشرية او الارجونوميكس تتمثل في الأمان بجميع جوانبه حسيا ومعنويا، والراحة تبعا لطبيعة الإنسان ، وسهولة الاستخدام بحيث لا يتطلب استخدامه جهداً مزيداً أو إرهاقاً مضنياً والإنتاجية والأداء لإنجاز المهام بكفاءة واقتدار، والجمال لتحقيق التناسق في الشكل العام بالبيئة.

3-التطور التاريخي لبحوث علم الارغونوميا (الهندسة البشرية):

يرجع استخدام المصطلح لأول مرة الى العالم والفيلسوف البولندي "فوجيك جاسترزيبوكي Wojciech Jagtrzebowski" بما يعني وجود قانون يحكم عمل وأداء العمال، للدلالة على علم مستقل يختص بدراسة العمل والتفكير، واثر ذلك على السلوك وعلى الحركة والإحساس والعقل والمشاعر، ليصبح علما يحاول اكتشاف وتطبيق كل المتاح من المعلومات التي تدور حول السلوك وحول الخصائص البشرية الأخرى والاستفادة من ذلك في تصميم الأدوات والآلات وإعداد بيئات العمل للوصول الى افضل النتائج وأكثرها فاعلية.

واعتمد هذا المصطلح في عام 1949م عندما أطلقه عالم النفس التطبيقي "ميوريل Murrell" وذلك في اجتماع الادميرالية البريطانية، وتم قبول المصطلح رسميا ليستخدم في المجالات الأكاديمية والمحافل العلمية بدءا من عام 1950م.

وقد مرّ تطور علم الارغونوميا (الهندسة البشرية) بأربع مراحل كمايلي:

☜ **المرحلة الأولى: (ما قبل الحرب العالمية الثانية إلى نهاية الحرب العالمية الثانية):** في هذه المرحلة كانت الدراسات الأرغونومية ضعيفة لكن كانت لها إسهامات كبيرة في تكوين أساس قوى الأرغونوميا وهي ظهور فلسفة الإدارة العلمية ودراسات الحركة والزمن من قبل المهندس فردريك تايلور كان هدفها هو زيادة الإنتاج وتحسين نوعية من خلال السعي للوصول إلى الطريقة المثلى للقيام بالعمل المعين. كما حاول الباحث فرانك جلبرت وزوجته الوصول إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعية عن طريق القضاء على الحركات الزائدة وغير الضرورية التي يقوم بها العاملون أثناء العمل، حيث قاما بإجراء عدة دراسات أهمها تصميم شقايا ميكانيكية للبناء تصعد وتنزل بسهولة وذات اتساع يكفي لحمل عاملين ووسائل العمل صممها للإسراع في العمل والقضاء على الوضعيات البيئة المتعبة للبنائين.

وبذلك تعتبر هذه المرحلة بداية تطبيق المبادئ الارغونوميا في مكان العمل، كما شهدت هذه المرحلة ميلاد المعهد الوطني لعلم النفس الصناعي البريطاني في سنة 1929 حيث كانت اجتهادات الباحثين مركزة في مجال علم النفس الصناعي. وأهم الموضوعات التي تناولتها الأرغونوميا في هذه المرحلة تكيف الآلات والمعدات (أجهزة العرض وأدوات التحكم) الأنثروبومترية، وأماكن العمل والظروف الفيزيقية إلى قدرات العاملين وحدودهم وجعلها مناسبة لهم.

☜ **المرحلة الثانية: (مرحلة الحرب العالمية الثانية):** إن الحرب العالمية الثانية بمثابة القوة الدافعة للأرغونوميا، مع اندلاع الحرب العالمية الثانية ظهر تطور سريع في الميدان العسكري وأصبحت الأجهزة جد معقدة تتطلب سرعة فائقة كالرادار والطائرات ذات التحليق العالي والغواصات وغيرها من الأسلحة المعقدة مما أدى إلى وجود ضغوط كبيرة على الجنود الذين كانوا لا يستطيعون استغلال هذه الأجهزة استغلالا أمثل أو يعاني من عدم القدرة أو حتى الفشل في تسييرها، بالرغم من أنهم مختارين جيدا ومدربين أحسن تدريب، وبذلك استنتجوا أن أسباب هذه الحوادث والضغوط لا يعود إلى الجنود بل إلى تصميم الآلات والمعدات، ولهذا أصبح من الضروري الاطلاع والبحث في المتطلبات البيولوجية والفيسيولوجية والطبية وبطبيعة الحال أعطت هذه الضرورة دفعا جديدا لاختيارات الاختبار، كما أن أعمال مجلس بحيث الصحة الصناعية قد برزت أهميتها في نطاق دراستها حول ساعات العمل، فترات الراحة والظروف البيئية للعمل. من خلال الآثار والنتائج السلبية للحرب العالمية الثانية كانت السبب الرئيسي في ظهور وتبلور الأرغونوميا.

من أهم العوامل التي أدت إلى تبلور الأرغونوميا وتطورها وإعطاءها قيمة علمية وعملية في هذه الفترة هي رغبة البلدان الغربية في البناء السريع لما خلفته الحرب وآثار الدمار.

☜ **المرحلة الثالثة: (مرحلة ما بعد الحرب العالمية الثانية حتى نهاية ستينيات القرن العشرين):** خلال هذه المرحلة لم يبقى مجال الأرغونوميا محصورا في الجانب العسكري فقط، بل شمل الصناعة خاصة و.م.أ حتى كانت هناك محاولات استغلال واستخدام الخبرات المكتسبة خلال الحرب في الميدان الصناعي من أجل تحسين صناعة مختلف

الأدوات والآلات، وذلك للنهوض السريع بالصناعة والخروج عن التدمير ومشاكل الحرب العالمية الثانية، وتحقيق الأمن والراحة والفعالية في مجال الصناعة لتتطور الأرغونوميا تطورا كبير

أخذ بعين الاعتبار السنة التي ولدت بها الارغونوميا رسميا وهي 1949 خلال الاجتماع الذي ضم فريقا من الباحثين في إنجلترا وعلى يد Murell وفي 1950 تمت الموافقة على اعتماد هذا المصطلح لتغطية النشاطات المختلفة التي كان الباحثون يقومون بها من أجل إيجاد تكيف أمثل للعمل مع الإنسان.

☜ **المرحلة الرابعة:** انطلقت هذه المرحلة من سبعينات القرن 20 إلى يومنا هذا وقد تميزت بخاصيتين أساسيتين:

- الشمولية: وذلك أن الأرغونوميا لم تبقى محصورة في المجال الصناعي فقط بل شملت جميع ميادين الحياة سواء الفلاحية أو التجارة، الصحة، البيت... إلخ.

- العالمية: خلال هذه المرحلة انتقلت الأرغونوميا من و.م.أ وأوروبا إلى الدول النامية عبر التبادل الثقافي والعلمي، نقل التكنولوجيا، وعلى الرغم من نقص التجهيزات والإمكانيات المخبرية والميدانية فقد تمكن الكثير من الباحثين أي الأرغونوميا من الدول النامية من إنجاز دراسات وأبحاث جد هامة كان لها الفضل الكبير في تطور البحث الأرغونومي وتوسيع نطاقه وعن فعالية هذه الدراسات والأبحاث، حيث يرى "وزنر" Wisner: بأنه تحتاج هذه الدراسات إلى مقدار كبير من المعرفة العلمية، كما أنها مهمة بالنسبة لتحسين صحة الأفراد وزيادة الإنتاج.

وبذلك ساهمت هذه الدراسات في حل كثير من المشاكل التي تعاني منها مجالات العمل المختلفة.

3-خصائص الهندسة البشرية في المجال الاكاديمي (التعليمي):

- ✓ أنه علم مستقل لابد وأن يوضع في الاعتبار فهو ليس مجرد خطوط إرشادية أو عمليات اعتبارية أو نافلة في مجال تصميم الأداة بل يجب تطبيق معاييره تطبيقها تخطيطاً وتنفيذاً وإنتاجاً وتسويقاً.
- ✓ ارتقاء العنصر الإنساني في ضوء علم الإرغونوميكس نظرا لأهميته في جميع مراحل المنتج.
- ✓ دعم وتعزيز رفاهية الإنسان في حدود العمل والتجهيزات بالمنظمة.
- ✓ خضوعه إلى التجريب والممارسة الفعلية وارتباطه بالواقع أكثر من غيره.
- ✓ الاعتماد الكلي على المنهج العلمي واستخدام المعلومات والبيانات الموضوعية دون تحيز أو التواء عن السلوك الإنساني السوي.
- ✓ تشابك وارتباط عناصر بيئة العمل ببعضها البعض وتكاملها دون إغفال لعنصر على حساب آخر.
- ✓ الإرجونوميكس من العلوم البينية والتي يمكن أن تربط بين أكثر من تخصص وعلم في آن واحد حيث يدخل في علم النفس والصحة النفسية وجودة الحياة الوظيفية وتحسين بيئة العمل والتصميم المثالي للأشياء لخدمة الإنسان كفرد والمجتمع في نفس الوقت
- ✓ يتبنى علم الإرجونوميكس مدخل تحليل النظم فيجمع بين النظم الفرعية ويحقق التكامل والتفاعل فيما بينها.

4-أهداف الهندسة البشرية:

- ← تحسين أداء الفرد العامل من خلال زيادة سرعة الأداء والدقة والسلامة.
- ← تقليل مقدار استهلاك الطاقة البشرية والإجهاد البشري
- ← تقليل تكاليف التدريب
- ← تقليل حوادث العمل الناجمة بسبب الأخطاء البشرية
- ← تحسين مؤشرات الراحة وزيادة الرضا لدى العاملين في أداء الأعمال
- ← تقليل الحوادث الأساسية والأضرار المهنية
- ← تحسين الأداء والإنتاجية

5-أنواع الارغونوميا (الهندسة البشرية):

أ. **ارغونوميا التصميم والتصور:** موضوع البحث فيها يهدف الى 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، من مهمة الأدوات والوسائل المكيفة هي الأخرى، مما يسمح له بالاستجابات السريعة والدقيقة والملائمة في الوقت نفسه.

ب. **ارغونوميا التصحيح:** تهدف الى التدخل قصد تصحيح الخلل والعطب، كما أنها تعالج وضعيات معقدة جدا، لأنه حين يتبين الخلل في وضعية عمل معينة، فإنها تتدخل من اجل تطوير الوسائل والتقنيات مع الواقع قصد تحسين الموجود منها.

ج. **الارغونوميا التنظيمية:** تهتم بشكل كبير بعقلانية الأنساق الاجتماعية-التقنية، وذلك بالاهتمام بالبنية التنظيمية وقواعد العمل ومختلف الإجراءات، من اهتماماتها: الاتصال، تسيير الموارد البشرية، تصميم مختلف الأشكال الجديدة للعمل، وذلك في إطار تفاعل جميع هذه العوامل.

د. **الارغونوميا الذهنية (المعرفية):** تتعلق بالوظائف الذهنية، فهي تعتبر الإنسان وحدة يتم معالجتها ضمن مجموعة من المعطيات، كما تهتم بمختلف العمليات الذهنية، مثل الإدراك، الذاكرة، التفكير المنطقي والاستدلالي، الاستجابات الحركية وآثار ذلك كلع على التفاعلات بين الإنسان وبين باقي مكونات النسق

هـ. **الارغونوميا الفيزيقية (التصميمية):** يقصد بها كل التدخلات على مستوى المحيط الفيزيقي للعمل التي تميز الخصوصيات التقنية، وقد تتضمن أو تخص كل أجواء العمل، كالضجيج، الغبار، الإنارة، وترتيب فضاءات العمل الزمنية والمكانية.

و. **ارغونوميا الأنساق:** وتقوم على ثلاثة أسس رئيسية:

-تعاون السيكولوجيين والمهندسين في مراحل التصميم

-تحديد الوظائف بين الإنسان والآلة

-تطوير تقنيات الاختيار والتدريب

ز. **ارغونوميا الأخطاء:** وتتصل بإدخال مفهوم الخطأ الإنساني في سيكولوجيا الإنسان، وذلك بدراسة جوانب سوء التحكم في أدوات ووسائل العمل.

6-مبادئ الارغونوميا (الهندسة البشرية):

هناك ثلاث مبادئ أساسية للهندسة البشرية كمايلي:

- البشر مختلفون بشكل واسع واختلافهم ما يشكل تحديا تصميميا واضحا
- البشر لهم قدرات متميزة في الأداء ويمكنهم التكيف مع مدى واسع من الظروف المادية والمعنوية والتأقلم معها والعمل بشكل امن
- وللبشر أيضا معوقات لهذا الأداء وحدود لمدى حركتهم وقوتهم البدنية ولهم طاقات لا يمكن تجاوزها.

7-دور المختص في الارغونوميا (الهندسة البشرية):

يستعمل المختص في الهندسة البشرية المعلومات التي تتعلق بالأفراد كأحجامهم، وقدراتهم لتقليل العمل واتخاذ القرارات المناسبة، أو قدراتهم على الرؤية أو سماع أو تلقي المعلومات، وكذا قدرتهم للعمل في اقصى الظروف (الحرارة، الضوضاء، الإضاءة، البرودة،...) بالإضافة الى حدودهم، والاختلافات بينهم خاصة المتعلقة بالخصائص الاجتماعية والثقافية والعرقية، وبهذه المعلومات يضمن المختص في الهندسة البشرية استعمال المنتوجات والمصالح المختلفة بمستوى عالي من الارتياح والكفاءة والأمن، كما يستطيع المختص في الارغونوميا كذلك تقييم المنتوجات والمصالح الموجودة حاليا، مبينا مواطن الفشل لتلاءم أو تناسب المستعمل لها ويقترح كيف يمكن تحسين هذا التلاؤم، وهكذا يعتبر المختص في الارغونوميا خبيرا في:

-المميزات أو الخاصيات الإنسانية

-تأثير الأدوات، الآلات، المهن، أو تنظيم العمل على الأفراد

-تأثير الظروف البيئية على الناس التي عادة ما يكون مزودا بمعلومات مكثفة حولهم.