مجلة العلوم القانونية والاجتماعية

Journal of legal and social studies

Issn: 2507-7333

Eissn: 2676-1742

بيئة العمل (الأغونوميا) النشأة و التعريف والأنواع

Work environment (Ergonomics): Origin, definition and types

بونوة علي *

أستاذ محاضر ، جامعة غرداية (الجزائر)، Bounoua76ali@gmail.com

تاريخ ارسال المقال: 2021/12/10	تاريخ القبول: 2022/01/15	تاريخ النشر: 2022/03/01

*المؤلف المرسل

الملخص

تعرضنا في هذه الورقة البحثية إلى موضوع مهم جدا ألا وهو بيئة العمل أو الأرغونوميا أو علم الإنسان ـ آلة، وقدمنا مجموعة من النقاط نذكر أهمها نشأة الإهتمام بدراسة بيئة العمل، من خلال دراسة العمل في مدرسة الإدارة العلمية، ومدرسة العلاقات الإنسانية وعلم النفس المهني، وعلم نفس الأداء البشري، بالإضافة إلى عرض التعريفات المختلفة لهذا العلم التي تنوعت بين ما قدمه المنظرون الذين بحثوا فيه، وبين ما قدمته مختلف الجمعيات العالمية في المجال، ومن ثم عرضنا مختلف أنواع وتصنيفات الأرغونوميا.

الكلمات المفتاحية: أرغونوميا ؛ بيئة العمل ؛ الآداء البشري ؛ دراسة العمل؛ الإنسان ـ آلة

Abstract :

In this research paper, we were exposed to a topic, which is the work environment, ergonomics, or man-machine. We presented several points, the most important of which is the emergence of interest in studying the work environment, through the study of work in the School of Scientific Management, the School of Human Relations and Psychology, in addition to presenting the different definitions of this science that varied between what was presented by the theorists and then we presented the different types and classifications of ergonomics.

Keywords: Ergonomics ؛The human-machine ؛ work study ؛ human performance.

مقدمة

يمكن أن تساهم بيئة العمل في رفاهية الإنسان من حيث السلامة والصحة والراحة، ويمكن أيضا أن تُعزى الأحداث اليومية مثل الحوادث في العمل وفي المنزل وحركة المرور، وكذلك الكوارث التي قد تحدث في ورشات العمل التي قد تشمل الرافعات ومصانع السيارات ومحطات الطاقة والتي قد تعزى هي الأخرى إلى خطأ بشري، ومما يبدو أن السبب غالبا ما يكون علاقة سيئة أو غير كافية بين القائمين على المهام والماكينات، ولكن يمكن تقليل احتمالية وقوع الحوادث من خلال مراعاة القدرات البشرية والتقيد بتصميم بيئات العمل، ومن خلال تصميم الأنظمة التقنية المعقدة، لذلك فقد أصبحت "الهندسة البشرية" أو "الأرغونوميا" أحد أهم عوامل التصميم في تقليل أخطاء المشغل.

هذا يعني أن تقليل احتمالية وقوع الحوادث في بيئات العمل المحفوفة بالمخاطر الصحية في العديد من الحالات كأمراض الجهاز العضلي والهيكلي وخاصة آلام الظهر والأمراض العقلية (بسبب القلق مثلا)، هي كلها أو بعض من الأسباب الرئيسية للمرض وعدم القدرة التي تعزى جزئيا إلى التصميم السيئ للمعدات والأنظمة الفنية والمهام، وهذا يحث بالأساس على زيادة مراعاة القدرات البشرية وتصميم بيئات العمل، لذلك فإن الهندسة البشرية كما يمكنها أن تساهم في تحقيق المحافظة على الحالة النفسية والجسدية للعاملين من جهة هي أيضا تحقق منتجات سهلة الاستخدام، مما يوحي بالراحة والمتعة أثناء استخدام المنتج. وانطلاقا مما سبق يمكننا أن نذكر محورين أساسيين سنتعرض لها من خلال هذه الورقة البحثية:

أولا: نشأة الاهتمام بدراسة ‘‘الأرغونوميا’’

ثانيا: أنواع الأرغونوميا

المبحث الأول: نشأة الاهتمام بدراسة "الأرغونوميا"

الإهتمام الحقيقي بعلم وبأدوات العمل وبيئته لم يظهر بشكل جدي إلا بعدما فرضته الثورة الصناعية وسرَّعته الحربان العالميتان (Kumar, Ergonomics for rehabilitation professionals, 2009, p. 05)، وقد كانت هناك مجموعة من الدراسات المناسبة منها:

- دراسة الحركة والزمن من طرف كل من "تايلور" و"جيلبرت."
- ظهور الاختبارات عن طريق كل من "بينيه" و"سبيرمان" وغيرهم
- نشاطات مجلس بحث الصحة والصناعة.
- ظهور علم النفس التجريبي للإدراك والتعلم والتذكر.
- ذكر التكوين وما يسمى بمجلس دراسة التعب الصناعي (بوضريفة).

وقد تم دراسة الإنسان أثناء العمل، حيث تم وضع معايير جديدة تعتمد على الملاحظة المباشرة للوقائع بدلا من الارتجال، ومن بين هذه الأعمال ما قام به الزوجان "فرانك بنكر جيلبريث" و"ليليان موللر في أمريكا، حيث وضعا أسس دراسة الحركة والزمن، اختراع العديد من الأجهزة والأساليب التقنية التي تستخدم في دراسة الوقت والحركة، وهما أول من استخدم الأفلام لتحليل الحركة واخترعا الميكروكرونوميتر لقياس الزمن والحركة الضرورية لإكمال مهمة ما بدقة أكثر، وواصلا تحسين أداء الجهاز وتابعاه باستخدام "**السايكلغراف**"، وأخيرا بـ "**الكرونو سايكلغراف**"، وتشمل بعض عمليات التطوير التي قاما بها في الرسم البياني للعملية وجدول التدفق (ملحم، 2017).

ووفقا لـ"**كريستنسن**" (1976) "**Christensen**" فقد مرَّ نمو "**الأرغونوميا**" بثلاثة مراحل: (1) **عصر الآلات**، (2) **عصر الزخم الثوري**، و (3) **عصر العقول الآلية**، حيث تجدر الإشارة إلى أن المرحلة الأولى شهدت تقدما في الصناعات النسيجية وتطبيق الطاقة البخارية، لكن العلاقة بين الإنسان وبيئة عمله صارت واضحة لا لبس فيه خلال الحرب العالمية الأولى من خلال إنتاجية مصانع الذخيرة حيث أصبحت هذه العلاقة حاسمة من أجل الحرب، فقد أسفرت ضغوط الجدول الزمني للإنتاج في بريطانيا العظمى بظهور مشاكل صحية لدى العمال، مما اقتضى ذلك إلى تشكيل لجنة الصحة في عام (1915)، التي تم تغيير اسمها إلى مجلس البحوث الصحية الصناعية في عام (1929)، وصدر عنه حوالي (61) تقريرا حول الدراسات الصناعية (بوضريفة). ومع ذلك، كان غير معترف بها حتى الحرب العالمية الثانية أين تم تطوير بعض المعدات العسكرية لكن لم تكن تعمل بشكل آمن أو فعال، وقد بدا هذا جهدا واعيا لتصميم الأدوات والمهام للناس بدلا من الطريقة القديمة، وفي ظل مثل هذه الظروف كان النشاط البحثي المستعجل هو إجراء بحوث متنوعة بغاية هدف واحد وهو تحقيق التفوق العسكري، وهكذا فقد ساهم زخم الحرب في ولادة علم "**الأرغونوميا**"، وقد اقترح هذا المصطلح من قبل الأستاذ "**موريل**" " **Murrell** في 1949"؛ لكن مع ذلك، يمكن أن نشير إلى أن هذا المفهوم

ليس جديدا ففي الواقع قد أستخدم لأول مرة من طرف الأستاذ البولندي "**جاسترزباوسكي**" "**Jastrzebowski**" في عام (1857)، ومع اندلاع الحرب العالمية الثانية ظهر تطور سريع في الميدان العسكري وأصبحت الأجهزة جد معقدة تعتمد على السرعة الفائقة مما أدى إلى وجود ضغط كبير على الإنسان الذي كان إما لا يستطيع استغلال هذه الأجهزة الاستغلال الأمثل أو يعاني من عدم القدرة أو حتى الفشل في تسييرها، لهذا أصبح من الضروري الإطلاع على محدوديات قدرات الإنسان، وبطبيعة الحال أعطت هذه الضرورة دفعا جديدا لاختبارات الالتحاق بمنصب العمل، كما أن أعمال مجلس بحث الصحة الصناعية قد برزت أهميتها من جديد في نطاق دراستها حول ساعات العمل، أوقات الراحة والظروف البيئية للعمل، أما من حيث مفهوم نسق الإنسان–آلة، فإن أهم تغيير في وقت الحرب هو تحول المختصين في علم النفس التجريبي من الأعمال المخبرية النظرية إلى مشاكل الإنسان في ميدان الحرب، من ذلك ما قام به جماعة من علماء النفس بجامعة كامبردج في دراستهم لمشكل التعب لدى الطيارين، حيث تم بناء مكان عمل مماثل بالمخبر، وتم وضع طيارين ذوي خبرة تحت الاختبار لدراسة الأخطاء الإنسانية وكذا فعالية المبينات والمتحكمات بالإضافة إلى سلوك الطيارين أنفسهم.

وبصفة عامة ظهرت كذلك العديد من مشاريع وجمعيات البحث لدراسة هذه المشكلة، ففي بريطانيا ظهرت وحدة البحث الطبي لـ"**الأرغونوميا**" والكفاءة بأكسفورد ووحدة علم النفس التطبيقي بكامبردج، كما ظهرت حركات مماثلة بالولايات المتحدة، هذا بالإضافة إلى أن القوات المسلحة لهذا البلد الأخير قامت هي نفسها كذلك ببحوث وتطبيقات بالتعاون مع مختلف المخابر، وبالنتيجة فقد ظهرت مجموعة من الباحثين لديها اهتمام لدراسة أداء الإنسان، ومع انتهاء الحرب واصل الكثير منهم العمل في نفس الميدان، وخاصة المجال العسكري، هذا بالإضافة إلى أنهم واصلوا العمل منفردين كل حسب اختصاصه مما تسبب في نقص الاتصالات وتبادل المعلومات (بوضريفة). وقد دخلت الهندسة البشرية مجال تصميم المنتجات وأماكن العمل بعدها، وتم الاعتراف به واستخدامه والاعتراف بقيمته دوليا كواحد من أهم مقومات إعداد طلاب التصميم وتوفير بيانات التصميم في بناء المنتجات والنظم الصناعية، بل وتعد البيانات الأرجونومية وقياسات الجسم البشرى من أهم أدوات المصممين في شتى بقاع العالم (براهمين، 2016).

وقد نشأت "**الأرغونوميا**" نتيجة لمشاكل التصميم والتشغيل التي قدمها التقدم التكنولوجي في القرن الماضي. وهي تدين بتطورها إلى نفس العمليات التاريخية التي أدت إلى تخصصات أخرى مثل الصناعة الطب والهندسة المهنية.

المطلب الأول: الإدارة العلمية ودراسة العمل:

الإدارة العلمية، التي طورها "**تايلور**" " **F. W. Taylor** " ودراسة العمل، التي طورتها "**جيلبريث**"، وقد تم تطوير كليهما في بداية القرن العشرين واستندت إلى أنه يمكن تحسين الإنتاجية من خلال إعادة تصميم الطريقة التي تم بها العمل وليس فقط باستخدام آلات أفضل. أما "تايلور" فقد كان مهندسا ميكانيكيا مشهورا بكتابه "**مبادئ الإدارة العلمية**" على الرغم من كتابته كتابا آخر عن "**الخرسانة**" لكنه لم يلق نفس شهرة كتابه السابق، وقد كانت الإدارة العلمية عبارة عن ردة فعل ضد ما كان سائدا آنذاك من طرق الإدارة الموروثة، فقد كان أصحاب المصانع يقومون بتوريد المباني، بالطاقة والمواد الخام، وما إلى ذلك، واستئجار المراقبين لتنظيم العمل، وقد تصرف هؤلاء إلى حد ما مثل المقاولين من الباطن وتركوا لأنفسهم التنظيم الأساسي للمهام الصناعية قدر الإمكان، وقد كانت الإدارة معنية فقط بالناتج ولم يكن لديها سوى فكرة عامة عن "الإنتاجية"، حيث تم تقديم حوافز للموظفين واقتراح للتحسينات والأرباح، وقد أدرك "**تايلور**" أن هناك العديد من السلبيات لهذه "**الحوافز والمبادرة**" أي لهذا الأسلوب من الإدارة، الذي لم يكن فيه أحد مسؤولاً بشكل مباشر عن الإنتاجية، وأن النظام كان فيها منفتحا على فساد واستغلال العمال، (رشاوى أسبوعية كانت شائعة بين المشرفين، كما كان التحرش الجنسي بالإناث) (Bridger R. , 2003, p. 12)

وقد كانت هناك طرق رسمية قليلة لإنشاء تصميمات أفضل للأنظمة أو إجراءات العمل أو لتقييم الممارسة الحالية على أساس يومي للعمال، لكون وجود تركيز ضيق على تنفيذ أنشطة العمل اليومية، مما قد لا تكون هناك دراية تامة بنطاق المهام واجبة التحسين من خلال تنفيذ طرق جديدة، وقد لا نبالغ إن قلنا أنهم لم يكونوا مدركين لها في أحيان كثيرة، أو لرغبتهم بالبقاء على الأساليب نفسها، وغياب رغبتهم في اقتراح تغييرات قد تكون في مصلحة الشركة ولكنها لا تصب في مصلحتهم. ومن ناحية أخرى، فإن فشل الإدارة في التركيز على طريقة تنفيذ المهام الأساسية، كان غير قادر على زيادة الإنتاجية إلى أقصى حد، كما قال "**تايلور**" (1911) بنفسه . . "**علاج هذا القصور يكمن في الإدارة المنهجية، وليس في البحث عن رجل عادي أو غير عادي**" (Bridger R. , 2003, p. 12)

وأكد "**تايلور**" أن كل وظيفة، مهما كانت صغيرة، تستحق الدراسة والتحسين، كما شدد علاوة على ذلك، على أنها مسؤولية الإدارة لأن ذلك يتم لصالح زيادة العائدات من أجل المنفعة المالية للشركة ومساهميها وموظفيها، وقد كانت الوسيلة للوصول إلى ذلك تقسيم المهام إلى أبسط شكل ممكن، مع إدخال مخطط مكافآت مناسب، حيث كان من المفترض أن يزيد العمال من الإنتاج إلى حده الأقصى.

ومن بين الدروس المهمة التي يمكن استخلاصها من كتابات "**تايلور**" هو أن للإدارة وظيفة معينة تقوم بها وهذا يعني وجود أنظمة رسمية، كمراقبة ممارسات العمل وعلاقتها بالإنتاجية، ومع ذلك فقد وجهت العديد من الانتقادات لنهج "تايلور"، وأهمها أنه لم يأخذ بالحسبان الجوانب الاجتماعية للعمل وتجاهل الرضا الذي يمكن استخلاصه من تنفيذ مهام العمل، ولكن أهم هذه الإنتقادات وأكثرها جوهرية هو أن "**تايلور**" في جميع كتاباته قد افترض أن جميع الأطراف (الإدارة والعاملين) في أي صناعة يمكن أن يكون بينهم إتفاق ضمني حول الأهداف والمصالح، أي أن الجميع سوف يتعاونون لتحقيق أقصى قدر من العوائد الاقتصادية الخاصة بهم، لكن من الواضح أن مصالح الإدارة والعمال ليست هي نفسها، لأن أحد أهداف الإدارة الرئيسية هو زيادة أرباح المساهمين وأحد أفضل الطرق للقيام بذلك هو تقليل تكلفة العمالة، وهو ما لا يروق لفئة العمال، وهذا التضارب في المصالح كان له آثاره من الطريقة التي تم بها تنفيذ أفكار "**تايلور**"، كما أنها وفرت الزخم لتجارب "هاوثورن" فيما بعد.

وفي ذات الوقت تقريبا قام الزوجان "**جيلبرث**" "**Gilbreths**" بتطوير طرق دراسة العمل وتحليل وتقييم أداء المهام، حيث تم تقسيم المهمة إلى "عناصر"، والحركات والإجراءات الأساسية المطلوبة لأداء ذلك، وقد عملا على القضاء على الحركات الزائدة عن الحاجة، وتم ذلك بواسطة إعادة تصميم وتكوين عناصر المهام حتى تحقيق التحسين في الإنتاجية.

ويمكن انتقاد دراسة الوقت والحركة (على سبيل المثال هندسة الطرق) لأسباب عديدة:

- أنه ينظر إلى الميزات السطحية فقط لأداء المهمة.
- أنه يضع افتراضات لا مبرر لها حول الناس.

وقد يرى الكثيرون في أن تايلور نجح في "إزالة المهارات" من الحرفيين وخلق وظائف بسيطة ومتكررة، وقد يكون كل هذا صحيحا، إلا أنه يمكننا أن نرى أنه جعل العمل الصناعي متاحا للأشخاص غير المهرة، والمنتجات صارت بكميات كبيرة أكثر وبأسعار معقولة، فقد تميز ما قدمه "**تايلور**" بالعديد من المزايا المهمة:

1. أتاح مرونة أكبر في تخصيص المهام التي يسهل تعليمها للمبتدئين ممن وظفوا حديثا.
2. الحاجة الأقل للعمال المهرة، تم تجنب نقص المهارات والتدريب فمن الممكن احتواء التكاليف والأجور بسهولة أكبر.
3. صار من الممكن تحديد جداول الإنتاج بدقة أكبر والتنبؤ بكميات الإنتاج (Bridger R. , 2003, p. 13)

المطلب الثاني: العلاقات الإنسانية وعلم النفس المهني

تطور علم النفس المهني في عشرينيات وثلاثينيات القرن العشرين وقد كان جوهر العمل الذي قدمه **تايلور** هو اعتبار العامل فردا منعزلا، وما تحدد إنتاجه إلا العوامل المادية، كالتعب، أو سوء تصميم الوظائف ولا يحفزه إلا العامل الاقتصادي، وإنما تتم إعادة تصميم الوظيفة لجعلها بسيطة قدر الإمكان، وإتقانها سهل التعلم لبساطتها ولكثرة تكرارها، مع تقديم مخطط يوضح معيار الإنتاج ومعدل الأجر والمكافأة وفق ما يقدم العمال من وحدات كحافز لهم من أجل إنتاج أكثر. حيث من المفترض أن "الرجال الاقتصاديين العقلانيين" سيزيدون من إنتاجيتهم إلى أقصى حد بتعظيم المكافأة، في حين تم تجاهل السياق الاجتماعي الذي يحدث فيه العمل، لكن على الرغم من مزايا ما قدمه "**تايلور**" إلا أنه قد يوقع الإدارة في معضلة، حيث أن عليها مواجهة الإنتاجية المتزايدة باستمرار بالزيادات المستمرة في الأجور.

إلى جانب هذا، تم استخدام تقنيات جديدة، ومعايير إنتاج جديدة وأعلى حيث تم إدخالها بمنطق أن تحقيق الزيادات المستمرة في الإنتاج، تقابلها المكافآت فقط التي سيتم دفعها عندما يتم تجاوز المعيار الجديد، لكن من ناحية أخرى لم يكن من المستغرب رد فعل العمال عن طريق تقييد إنتاجهم لمنع رفع المعيار ووضعه على المستوى الاجتماعي بالضغط على زملائهم الذين قد ينتهكون الحد المتفق عليه بينهم (Bridger R. , 2003, p. 03)

الفرع الأول: تجارب هاوثورن

في العشرينيات وأوائل الثلاثينات من القرن الماضي، تم إجراء سلسلة من التجارب على مدى 12 عاما بقلم **إلتون مايو** وزملائه في أعمال هاوثورن في **ويسترن إلكتريك** في الولايات المتحدة الأمريكية.

1) **أهمية تجارب هاوثورن:** تعتبر التجارب ذات أهمية تاريخية أكثر من حيث تأثيرها، والتي تم فيها لفت الانتباه إلى العوامل الاجتماعية في العمل، أكثر من النتائج التي توصلت إليها، حيث بدأ المحققون بفحص آثار الإضاءة، فترة الراحة، والراحة ساعات أقصر، على الإنتاجية والتعب ولكن سرعان ما واجهت صعوبات: حيث كانت محاولة الباحثين هي الحفاظ على تجربة يمكنهم فيها اختبار التأثيرات والمتغيرات المنفردة مع الاحتفاظ بجميع العوامل الأخرى ثابتة. . . لكن بعد ذلك رويدا رويدا صار من الواضح تأثير المواقف البشرية، فالحفاظ على جميع العوامل الأخرى الثابتة عدا المتغيرات البشرية لم يكن فقط مستحيلا عمليًا ولكن محاولة القيام بذلك في حد ذاتها أدخل أكبر تغيير على الإطلاق؛ وبعبارة أخرى، لم يكن المحققون يدرسون الوضعية العادية ولكن كانت الدراسة لوضعية مفعمة اجتماعيا وهي في الحقيقة كانت من صنع أيديهم هم أنفسهم (أي المحققين) (Rothlisberger FJ, 2003, p. 431).

2) **نطاق ومدة التحقيق**: أجريت الدراسات التجريبية للعلاقات الإنسانية في **هاوثورن** في شركة ويسترن إلكتريك في شيكاغو، حيث بدأت في ربيع عام 1927، أين تم فصل الموظفين من قسم التشغيل بقصد الدراسة، وفي بداية الاستفسار كانت المصلحة العامة في المقام الأول في العلاقة بين ظروف العمل وحالات التعب والرتابة بين الموظفين، وقد كان من المتوقع أن يتم الحصول على المعرفة الدقيقة حول هذه العلاقة من خلال إنشاء موقف تجريبي حيث تأثير المتغيرات مثل درجة الحرارة، قياس الرطوبة، ساعات النوم، وتم ذلك تجريبيا بشكل منفصل عن فرض تأثيرها على المهام العادية في العمل.

لم يكن هناك شك في أنه في غضون عام، أو ربما أقل، يمكن أن تكون الإجابات المحددة على هذه الأسئلة التي تم الحصول عليها. لكن التحقيق تطور بطريقة غير متوقعة. ففي معظم الحالات، تم الحصول على نتائج، بدلاً من إعطاء إجابات محددة على الأسئلة الأصلية، وطالب هذا التحقيق بإعادة صياغتها، وكان العمل الأكثر ملائمة أنه يجب صياغة الفرضيات، حيث كان لا بد من تعديل الأساليب القديمة، وكثيراً ما كان يجب تعديل الأساليب الجديدة مما تم تقديمه، ونتيجة لذلك، استمر التحقيق لمدة خمس سنوات، من عام 1927 إلى عام 1932، عندما تم تعليقها لأسباب غير مرتبطة بالتجربة، ومن الملاحظة الأصلية لخمسة عمال توسع التحقيق خلال مرحلة واحدة من تطوره ليشمل دراسات حول 20000 موظفا (Rothlisberger FJ, 2003, p. 02) ، وقد كانت التجربة الأكثر اقتباسا تتعلق بمهمة التجميع المتتابع، وقد بدأ المحققون من خلال التحكم في مستويات الإضاءة لمراقبة تأثيرها، وبشكل غير متوقع، وجدوا أن الإنتاج زاد – حتى عندما كانت الإضاءة منخفضة، وهذه النتيجة كانت هي أساس الإيمان بـ "تأثير هاوثورن" ويتم استخدامها كدليل على أهمية العوامل الاجتماعية وليس المادية في تحديد أداء العامل، والتفسير المقدم لذلك هو أن التغييرات في مستويات الإضاءة ذكَّر العمال بأنهم في تجربة، وأنه يتم ملاحظتهم، وذلك حفَّزهم على العمل بجدية أكبر.

وقد اكتسبت تجارب هوثورن مكانتها في التاريخ، فاتحة حقبة جديدة في البحث في "العلاقات الإنسانية" في مكان العمل ولفت الانتباه إلى أهمية المحددات الاجتماعية والشخصية لسلوك العمال.ومع ذلك، كانت التجارب نفسها وتفسيرها دائما مثيرا للجدل.

وقد قدم"**رتشارد جيلاسبي**" "**R .Gillespie**" في كتابه المتميز "المعرفة الصناعية": تاريخ تجارب هاوثورن" رؤى رائعة في السياق التاريخي لتجارب هاوثورن ودوافع الفاعلين الرئيسيين فيها، وخاصة "**إلتون مايو**"، حيث قال أن بحث "مايو" في "هاوثورن" تحول من بحث غامض ومربك إلى اكتشاف علمي إجتماعي مذهل (Gillespie, 1993)، وقد تأثر "**مايو**" بالتقدم في الكفاءة الصناعية عن طريق الهندسة وإدخال طرق الإنتاج الضخم، كما أعجب بعمل "**سيجموند فرويد**"، ولا سيما كتاباته في "علم النفس المرضي للحياة اليومية" وشكلت الرأي القائل بأن العمال غير المتعاونين يعانون من نوع من المرض النفسي قابل للعلاج، وقد كانت هذه الأفكار وراء اهتمامه بـ "العلاقات الإنسانية" في مكان العمل، إضافة إلى الاعتقاد بأن الموجة التالية من زيادة الإنتاجية ستتحقق باستخدام التقنيات النفسية، بدلاً من الحوافز الاقتصادية، لتحفيز العمال، أي باحتمالية زيادة

الإنتاجية عن طريق التلاعب بالبيئة الاجتماعية، فقد كان من الواضح جاذبية هذا النهج الجديد بالنسبة لإدارة شركة ويسترن إلكتريك، لأنه صار بديلا جذابا عن دفع المزيد من المال للعمال، باستخدام التقنيات النفسية غير المكلفة (**Bridger R. , 2003, p. 14**).

الفرع الثاني: نظرية النظم الاجتماعية

أدخلت نظرية النظم في التنظيم عددًا من العناصر الرئيسية لمعايير المجال مما يعكس العملية التطورية في ذلك الوقت، وقد نشأت في علم الاجتماع الهيكلي الوظيفي في الخمسينيات وفي العلوم البيولوجية، حيث تم تطوير نظرية النظم بشكل أكبر مع مجموعة واسعة من وجهات النظر والإصدارات، وكلها تساهم في مجموعة من المعارف مع العديد من الخصائص الرئيسية كالأعمال القوية لكل من: تالكوت بارسونز (1951)، لودفيج فون برتالانفي (1968)، دانيال كاتز وروبرت ل.كان (1966 ، 1978)، جيمس دي طومسون (1967)، والتر باكلي (1967)، راسل أكوف (1974)، وآخرون أسسوا أساسًا نظريًا لنظرية أنظمة التنظيم التي أثرت منذ الستينيات تقريبًا في كل التفكير حول المنظمات الحديثة، مع تطبيقات عالمية في القطاعين العام والخاص، والقطاعات غير الربحية.على الرغم من وجهات النظر المتباينة التي قدمها هؤلاء المنظرون، فإن نظرية النظم للتنظيم لديها عدد من الخصائص التي يجب ملاحظتها.

فالمنظمات الحديثة تتلقى كنظم اجتماعية مدخلات من بيئات خارجية وتحولها إلى مخرجات تعيدها إلى المجتمع، ومن خلال التفاعل المستمر مع بيئاتها – السياسية، والاجتماعية، والاقتصادية، والثقافية، والدينية، والتكنولوجية، والديموغرافية، وبين المنظمات، وما إلى ذلك – تتعلم المنظمات، ويجب أن تكون قادرة على التكيف مع التغيرات البيئية. وبالتالي، فإن البيئة والتغيير والقدرة على التكيف والأهداف هي بعض السمات الرئيسية لنظرية النظم في التنظيم (Farazmand, 2002, p. 30).

وقد ظهرت نظرية النظم الاجتماعية التقنية في المملكة المتحدة بعد الحرب العالمية الثانية، للتحقيق في العواقب الاجتماعية والنفسية للإستخراج الآلي للفحم في سياق ارتفاع معدل حوادث نفسية وجسدية واضطرابات بين عمال المناجم، وأشاروا إلى أن الأسلوب الميكانيكي المستعمل يرجع في الأساس في أصوله وقياسه إلى منشأه في المصنع بدلاً من مناجم الفحم، لذلك فقد كان من الضروري على ''الأرغونوميا'' أن تنظر بشكل مختلف للتنظيم الاجتماعي في المنجم، لسبب جوهري وهو الطبيعة غير المتوقعة مقارنة بالمصنع، حيث يجب النظر إلى التنظيم التكنولوجي والتنظيم الاجتماعي والبيئة المحلية على أنها مترابطة ومصممة أساسا لتكون كذلك متوافقة مع بعضها البعض، بغاية تلافي الإنتاجية المنخفضة والضغوط النفسية المرضية، لذلك يجب التأكيد على أهمية التنظيم الاجتماعي للعمل من حيث وجود صلة واضحة لل''الأرغونوميا'' بنظام الأداء الفعال للعمل.

لذلك من المهم الإشارة إلى بعض مبادئ تصميم الوظائف التقنية على أسس إجتماعية:

1. **التوافق**: يجب أن تكون الطريقة التي يتم بها تنفيذ التصميم الاجتماعي والتقني متوافقة مع التغييرات التي يتم إجراؤها، على سبيل المثال، إذا كان أحد أسباب التغيير هو الاستفادة القصوى من المهارات المعرفية للقوى العاملة، فهذه المهارات يجب أن تستخدم في عملية التغيير نفسها.
2. **الحد الأدنى من المواصفات الحرجة**: في تصميم النظم الجديدة، لا ينبغي تحديد أكثر مما هو ضروري للغاية، وهذا يترك للأفراد الحرية في تحديد التفاصيل الدقيقة لكيفية تنفيذ المهمة، كما يترك الخيارات مفتوحة للتغيير والتحسين، بالإضافة إلى تعزيز القدرة على التكيف مع الأحداث غير المتوقعة، وهو ما يوضح من جانب ثان أن القواعد المحددة والإجراءات الجامدة يمكن أن تمنع قدرة المنظمة على التكيف.
3. **المعيار الاجتماعي والتقني**: هذا يشير إلى أن التباين في النظام قد تسببه (أحداث غير محددة وغير مبرمجة)، والتي يجب أن يتم الحد منها عن طريق التحكم بأسرع ما يمكن في مصدرها، حيث نجد أن المبالغة في نظام الإشراف، التفتيش والصيانة في الصناعة تعد محاولة لتقليل التباين.
4. **تحديد الحدود**: يجب رسم الحدود بين الإدارات المختلفة، على أساس الوظيفة أو التكنولوجيا أو الإقليم أو الوقت.
5. **تدفق المعلومات**: ينص هذا المبدأ على أن المعلومات يجب أن تذهب حيثما تكون هناك حاجة إليها في المقام الأول.
6. **دعم التطابق**: يجب أن تكون النظم الإدارية والتنظيمية مصممة لتعزيز تلك السلوكيات التي ترغب المنظمة في تشجيعها.
7. **التصميم والقيم الإنسانية**: يؤكد هذا المبدأ على ضرورة تصميم الأنظمة لتوفير وظائف عالية الجودة. حيث من الصعب تطبيق هذا المبدأ لأن الأفراد لما لديهم من احتياجات مختلفة قد يستجيبون بشكل مختلف للتغييرات في تصميم الوظائف.
8. **عدم الاكتمال**: لا ينتهي التصميم أبدًا. (Bridger R. , 2018, pp. 42-09).

الفرع الثالث: مشاركة العمال في إتخاذ القرار

تعود فكرة مشاركة العمال في القرارات المتعلقة بالعمل إلى نفس الحقبة التي أجرى فيها كل من "**كوتش**" و"**فرانش جونيور**" " **Coch** و "**French Jr** **سنة** 1948 تحقيقًا في المشاركة في مصنع أمريكي تعمل به مجموعة من الشابات غير الماهرات، أين كان معدل الدوران الوظيفي مرتفعاً حيث يتم دفع أجورهن على أساس الآداء الفردي، وتعاونت الإدارة على غير عادتها مع اثنين من علماء الاجتماع في محاولة للتعامل مع المشاكل المطروحة، وقد تم إخضاع مجموعة منها لبعض التغييرات دون إشراك الموظفات، وتم التعامل معها على أساس أنها "ضابطة"، ومجموعة أخرى حيث تم إدخال التغييرات بعد المناقشات مع ممثلي الموظفات وهي مجموعة "المشاركة التمثيلية"، ومجموعة ثالثة كمجموعة "المشاركة الكاملة" حيث شارك فيها جميع الموظفين.

وقد تم إستخلاص ما يلي: الإنتاج انخفض بنسبة 10٪ - 20٪ في المجموعة الضابطة مباشرة بعد التغييرات المضافة، في حين تم الحفاظ عليه في المجموعة التمثيلية، بينما ارتفع بنسبة 10 ٪ - 15 ٪ بعد بضعة أسابيع في المجموعة المشاركة بالكامل، وارتفع الإنتاج على الفور وتم الحفاظ على المكاسب لعدة أشهر، والنتيجة هي أن **النهج التشاركي** قد حقق تماسكا جماعيًا أفضل، مما واجه أي إحباط قد وجد خلال التغيير، وأن العاملين سيقبلون التغييرات بسهولة أكبر إذا شعروا أن لديهم بعض السيطرة على آثاره، لذا فإنه إذا كان هذا التفسير صحيحا، فيجب أن تصبح المشاركة عملية إدارة راسخة إذا أريد الحفاظ على فوائدها (Bridger R. , 2018, p. 07) .

الفرع الرابع: علم نفس الأداء البشري:

علم نفس الأداء البشري له جذوره في المشكلة العملية لكيفية تقليل الوقت الذي يستغرقه تدريب العامل للقيام بمهمة معينة، "تايلور فردريك" "**Frederic Taylor**" والزوجان " فرانك جلبرت وليليان جلبرت " "**Frank and Lillian Gilbreth** " قد عمل جميعهم إلى حد ما على حل هذه المشكلة عن طريق تفتيت المهام وتبسيط العمل بغاية تحسين الكفاية الإنتاجية من خلال التخلص من الحركات الزائدة غير الضرورية، ومع ذلك فقد ظهرت آليات وعمليات تصنيع و وظائف جديدة أكثر تعقيدا لا يمكن تلبية متطلبات مهارتها من مجموعة العمل الموجودة. لذلك فالأساليب التقليدية للتدريب، لم تكن دائما مناسبة للمتطلبات الأساسية للنظام الصناعي من أجل توحيد جميع جوانب عملية الإنتاج.

ومن هنا بدأ علماء النفس في التحقيق في المتغيرات التي تؤثر على تعلم مهارات العمل - على سبيل المثال، وما إذا كان يجب تقسيم المهام إلى عناصر يمكن تعلمها بشكل منفصل ثم جمعها معًا، والنظر في مزايا وعيوب "حشد" المهمة مجتمعة، مقابل ممارسة "المباعدة" بينها، ومدة فترات الراحة. وقد إستمر بعد الحرب العالمية الثانية، الاهتمام بالتدريب والتحقيق في الأفكار النظرية لـ "بورهوس فريدريك سكينر" "**B. F Skinner**" حول "التعلم المبرمج". وجعل علماء النفس على اتصال مباشر مع مشاكل التفاعل بين الإنسان والآلة، ثم جاءت

المرحلة التي قام فيها عالم النفس المشهور في كامبريدج "السير فريدريك بارتليت" "**Frederic Bartlett**" ببناء جهاز محاكاة لطائرة "**Spitfire**" للتحقيق في آثار الإجهاد والتعب على سلوك الطيار، مما أدى إلى زيادة فهم الفروق الفردية من حيث الاستجابة للضغوط (Bridger R. , 2003, p. 16).

المطلب الثالث: تعريفات "الأرغونوميا"

تنوعت التعريفات المقدمة في هذا الميدان حيث هناك العديد من العلماء الذين أدلوا بدلوهم من أمثال "موريل"، و"بريدجر"، وغيرهم من العلماء، بالاضافة إلى ما قدمته من تعريفات مختلف الجمعيات العالمية للارغونوميا.

الفرع الأول: تعريفات بعض المنظرين

كما حددها "موريل" (**1949**) "**Murrell**" على أنها: من الأصل اليوناني: والتي تتكون من مقطعين " "**ergon**" والتي تعني "العمل" و"**nomos**" والتي تعني: "القوانين الطبيعية"، إذن فـالأرغونوميا هي "دراسة القوانين الطبيعية التي تحكم العمل"، لذلك فإن الميزة في هذا التعريف أنه يشمل كل ما هو مادي، وفسيولوجي، ومعرفي دون إعطاء التفوق لجانب معين على أي جانب آخر، فهو مجال للدراسة يعالج قضايا الإنسان والآلة (Kumar, Ergonomics for rehabilitation professionals, 2009, p. 08) ، وسميت الجمعية التي انبثقت عن هذا الاختصاص بجمعية البحث في الهندسة البشرية (**research society ergonomics**) وذلك ابتداء من **12 جويلية 1949** بإنجلترا، وهكذا فإن "الأرغونوميا" قد اعتبرت مكملة لما يعرف آنذاك بعلم النفس الصناعي والذي كان ينظر إليه على أنه يهتم بتكييف العامل للمهنة بواسطة الاختيار والتدريب بينما كان ينظر للأرغونوميا على أنها تهتم بتكييف المهنة للعامل، ويتم ذلك اعتمادا على معرفة محدودياته وإمكانياته وقدراته كما ينظر للأرغونوميا على أنها لا تحتوي على علم النفس فحسب، بل كذلك الفيزيولوجيا وعلم تركيب الجسم.

كما يعرفها "بريدجر" "**R.s.bridger**": بأنها دراسة التفاعل بين الناس والآلات والعوامل التي تؤثر على هذا التفاعل، بغاية تحسين أداء الأنظمة من خلال تحسين التفاعل بين الإنسان والآلة، ويمكن القيام بذلك عن طريق "التصميم " من أجل واجهة أفضل أو عوامل بيئة عمل أحسن، في المهمة أو تعديل تنظيم العمل الذي يقلل من أداء الإنسان والآلة، ويمكن تطبيق ذلك عن طريق:

- تصميم واجهة المستخدم لجعلها أكثر توافقا مع المهمة والمستعمل وهذا يجعل من السهل استخدام وتفادي الأخطاء شائعة الحصول التي قد يقع فيها المستخدم.
- تغيير "الأرغونوميا" لجعلها أكثر أمانا وأكثر ملائمة.
- تغيير المهام لجعلها أكثر توافقًا مع خصائص المستخدم.

- تغيير طريقة تنظيم العمل لاستيعاب نفسية المستخدم، والاحتياجات الاجتماعية.

ويعرفها الأستاذ "**بوضريفة**" بأنها: علم تطبيقي يهدف إلى جعل متطلبات المنتوجات والمهن وأماكن العمل مناسبة للأفراد الذين سيستعملونها، وهذا من أجل الرفع من مستوى نسق الإنسان–آلة، وذلك بتكيف ظروف العمل لطبيعة القدرات الفيزيولوجية والسيكولوجية والتركيبة لدى الإنسان، إن هذا العلم لا يصبوا إلى تحسين مستوى الأمن وتوفير الظروف الصحية بمحيط العمل ليؤدي العامل عمله بأقل درجة ممكنة من الإزعاج أو اللا إرتياح فحسب، بل يهدف كذلك إلى رفع الإنتاج، سواء من حيث الكمية أو النوعية. حيث يمكن للأرغونوميا أن تقوم بذلك بواسطة تطبيق المعلومات التطبيقية المأخوذة من عدة علوم تعتمد عليها، كعلم النفس وعلم الفيزيولوجيا وعلم تركيب الجسم، بالإضافة إلى بعض مبادئ الهندسة وغيرها من المفاهيم الصناعية خاصة بعض التقنيات المستعملة في التصميم (بوضريفة).

كما يمكن القول أن موضوع الهندسة البشرية لا يعد موضوعا جديدا، بل وإنما نتاج مخرجات منطقية لتطورات تدريجية لعدد من السنين انصب فيها الاهتمام في بدايتها على تصميم الآلات والمعدات ومواقع العمل ومحاولة تطويع وتكييف الأفراد العاملين لها وجعلهم مستجيبين ومتناسبين مع تلك الأدوات والظروف والتصاميم في حين إن الاتجاه الحديث في الهندسة البشرية يتم بتكييف وتطويع تصميم كل ما يحيط بالأفراد العاملين ومفردات بيئة العمل وجعلها أكثر ملائمة لقدرات هؤلاء الأفراد وقابليتهم.

لذا فالنظرة الحالية للهندسة البشرية أصبحت ضرورة فرضتها التطورات التكنولوجية في مختلف المجالات، وكان لها تأثير على العاملين والمستخدمين لها بصورة مباشرة وغير مباشرة، كما إن التمثيل المتعدد المتعارف عليه الذي أزال العديد من العوائق بحيث أتاح الفرصة لعملية التدخل والتكامل بين الباحثين من علوم أساسية متنوعة وعديدة بإطار الهندسة البشرية قلما نجد نظيره في العلوم الأخرى مما دفع بهذا الحقل المعرفي أن تكون له المكانة التي يحظى بها في جامعات مختلف بلدان العالم المتطورة. (العامري، 2012، صفحة 345).

ويعرفها أحمد زكي بدوي في معجمه للعلوم الاجتماعية والإنسانية بأنها "الدراسات التي تجري لجعل الآلات وظروف العمل وطرقه وعمليات الإنتاج تتفق مع إمكانيات الإنسان البدنية والنفسية لزيادة الإنتاج وتحسين أحوال العمال، وتستعين هذه الدراسات بعلم التشريح والفيسيولوجيا وعلم النفس ...إلخ، ويقوم الأخصائيون في هذه العلوم بتحليل وتقييم تصميمات الماكينات واستعمالاتها ومدى ملائمتها للاستعمال البشري (بدوي، 1978 ، صفحة 137).

وهكذا يمكن تعريف "الأرغونوميا" بأنها: **علم تطبيقي يهتم بخصائص الأفراد التي تكون هناك حاجة لأخذها بعين الاعتبار عند تصميم أو تنظيم أشياء بحيث تستعمل من أجل تحقيق تفاعل جيد بين هذه الأشياء وهؤلاء الأفراد ومتطلباتهم في الحالات التالية:**

- عند تصميم أو تطوير الأشياء، التسهيلات والأنساق والبيئات التي تستعمل من طرف الأفراد.

- عند وضع طرق جديدة لأداء العمل أو نشاطات أخرى.
- عند تقييم الأشياء والتسهيلات التي تؤثر على الأفراد (بوضريفة) .

الفرع الثاني: تعريفات جمعيات الارغونوميا العالمية

1. تعريف جمعية الارجونوميا الأوروبية The Ergonomics Society Europe :

تعنى الأرغونوميا بالتوافق والملائمة والمطابقة، التوافق بين البشر والأشياء التي يستخدمونها والأشياء التي يفعلونها والبيئة التي يعملون خلالها وينتقلون في أرجائها يل والتي يلهون ويلعبون فيها. إذا ما تحقق هذا التوافق والملائمة بشكل جيد فإن الضغوط التي تقع على البشر تقل. وسيشعرون بالراحة أكثر وسيمكنهم أداء مهامهم أسرع وأسهل وسيقعون في عدد أقل من الأخطاء.

2. تعريف رابطة الإرجونوميا العالمية The International Ergonomics :

Association (**IEA**:

الأرغونوميا أو العوامل البشرية هو نطاق علمي يتعلق بفهم التفاعل بين الإنسان وعنصر النظم الأخرى وهو المهنة التي تطبق النظرية والمباديء والبيانات والأساليب في التصميم بغرض لتحسين معيشة البشر وأداء النظم التي يشكلون جانباً منها.وتسهم الأرغونوميا في تصميم وتقييم المهام والوظائف والمنتجات والبيئات والنظم بغرض جعلها متوافقة مع احتياجات وقدرات ومعوقات أداء الناس."

3. تعريف جمعية العوامل البشرية والأرغونوميا The Human Factors & Ergonomic Society HFES:

وقد تبنت جمعية العوامل البشرية والأرغونوميا التعريف الذي استخدمته رابطة الأرغونوميا العالمية:"التأكد من أن الآلات والأدوات والأثاث المتعلق بأداء مهمة أو وظيفة ما يلائم العاملين الذين يؤدون هذا العمل أو المهمة هو نطاق من العلوم الهندسية يسمى الأرغونوميا أو الهندسة البشرية، ويمكن لمكان عمل مصمم بشكل مناسب أن يقلل من إجهاد العامل ويزيد من أمان الوظيفة أو العمل الذي يؤديه (براهمين، 2016) .

المبحث الثاني: أنواع الأرغونوميا

تتعدد أنواع الأرغونوميا وتختلف باختلاف الأهداف التي تطبق من أجلها، وحسب مجالات التدخل الأرغونومي، غير أن هذه الأنواع تتداخل، وهناك من لا يولي لها اهتماما كبيرا ويصنفها على أسس أخرى، وهنا يمكن أن نقدم تصنيفان الأول: يعتمد على تطور التراكم المعرفي الذي حصلته الأرغونوميا تاريخيا في إقترابها من بيئة العمل، بينما التصنيف الثاني فإنه مبني على أساس الأهداف التي ترمي إلى تحقيقها الأرغونوميا من جهة ومجالات تدخلها من جهة ثانية، والملاحظ أنها تصنيفات لا تلغي بعضها فقد تتداخل هذه الانواع.

المطلب الأول: التصنيف التاريخي

منذ ترسيمه كإختصاص مستقل في نهاية الحرب العالمية الثانية، مر نشاط البحث الأرغونومي بثلاث مراحل هامة، يمكننا إقتفاء أثرها من خلال مانشر من أعمال، ومن خلال الموجات النظرية والإمبريقية التي سيطرت على إهتمام الباحثين وطفت على السطح، خلال فترة أو أخرى، على مدار النصف الأخير من القرن العشرين، حيث أنتجت في كل مرحلة نوعا أرغونوميا يكون عبارة عن منصة إنطلاق للنوع الذي يليه في المرحلة الموالية.

الفرع الأول: الأرغونوميا الكلاسيكية

يمكن تسمية النظرة الكلاسيكية للأرغونوميا بالنظرة العلائقية، التي تهتم)بالعلاقة بين الإنسان والآلة، (**Man/Machine Interface** حيث تركز بالدرجة الأولى على وسائل العرض وأدوات المراقبة . **Controls and Displays** ومن أهم إسهامات النظرة الكلاسيكية تلك المتعلقة بتحسين تصميم)الأقراص(وأجهزة القياس **Meters** وأزرار المراقبة **Control knobs** وترتيب ألواح العرض . **Panal layout** وقد تعدى إهتمام النظرة الكلاسيكية من مجرد وظائف المدخلات **Inputs** والمخرجات **Outputs** إلى التصميم الشامل لمجال العمل **Workspace** آخذة في الحسبان ترتيب الأجهزة **Layout of equipment** وتصميم المقاعد والطاولات والمناضد والآلات، وإلى حد ما خصوصية المحيط الفيزيقي المناسب للعمل.

وقد توجهت معظم أبحاث الأرغونوميا الكلاسيكية إلى التطبيقات العسكرية كأجهزة مراقبة الطائرات وتوجيه الصواريخ والتصميمات الداخلية للغواصات. وقد تغيرت توجهات النظرة الكلاسيكية فيما بعد إلى التطبيق المدني كتصميم الآلات الصناعية، السيارات، الأثاث المكتبي والمنزلي كالغسالات الآلية و التلفزيون إلخ..

وتعتبر العلاقة بين تصميم أدوات التحكم ووسائل المراقبة والمحدودية الإدراكية للإنسان من إختصاص النفساني بالدرجة الأولى. غير أن إسهامات هذا الأخير كانت جد محدودة في هذا المجال، على خلاف إسهامات نظرائه الأنثروبوميتريين، الذين أسهموا إلى حد كبير في تحديد الأبعاد الجسدية للأفراد والجماعات، مثل تحديد

الإرتفاع المريح لسطح العمل سواء في وضعيات الجلوس أو الوقوف، وتحديد القوى العضلية الضرورية للضغط على أدوات التحكم والمسافات المثلى لوضع هذه الأدوات وضبطها. كما أمكن للفسيولوجيين تقديم إرشادات حول الخواص الفسيولوجية لثقل العمل. أما الضغوط المحيطية)كالضجيج والإضاءة والحرارة والغبار والإهتزاز(فقد إشترك في دراستها كل من الفسيولوجي والسيكولوجي، خاصة في تحديد خطورتها الصحية ومستوياتها المعقولة، نظرا لتداخل الآثار النفسية والجسدية لمثل هذه الضغوط.

ورغم النوعية العالية للبحوث العلمية والطابع الأكاديمي الذي ميز النظرة الكلاسيكية للأرغونوميا، فإن أغلب بحوثها كانت بالدرجة الأولى مخبرية، مما جعلها محدودة الفعالية في التطبيقات الصناعية الميدانية، نظرا للعيب الكلاسيكي لأي بحث مخبري)أي الطابع الإصطناعي للظروف المخبرية الذي يحد من تأثير عوامل كثيرة في الظاهرة محل الدراسة(، ولذلك يصعب تعميم نتائجها في الحالات الأكثر تعقيدا، مما يضع الباحث في وضعية نصح وإرشاد عام) إنطلاقا من النتائج الإصطناعية للمخبر(، غير قادر على توقع نتائج محددة للإنحراف عن المعايير أو الإرشادات التي يقدمها، سواء في الظرف المماثل للظرف المخبري أو في ظرف مغاير له. وعلى النقيض من ذلك فإن المشتغلين في الميدان من صناعيين ومخترعين ومصممين يريدون إجابات محددة للمشاكل القائمة ويجدون طريقة الطرح الكلاسيكي غير مقنعة.

بالإضافة إلى ذلك واجه المختصون في الأرغونوميا ولازالوا يواجهون . إلى حد ما . مصاعب تنظيمية عديدة. فطبيعة الطرح الأرغونومي المبني أساسا على تعددية التخصصات ليس من السهل تفهمه من قبل الآخرين، لأنه لايصنف المختص في الأرغونوميا ضمن إختصاص معين (طبقا للنظرة التقليدية للتخصصات)، وإنما يصنفه بإستمرار على الخط الحدودي الفاصل بين إختصاص وآخر، فلا هو مهندس كفاية إنتاجية ولا مهندس تصميم ولا سيكولوجي ولا فسيولوجي ولا رئيس لمصلحة التنظيم ولا مدير للعاملين ولا طبيب عمل، وإنما هو كل هذه الفئات. ولذلك وجد الأرغونومي نفسه ضمن إطار مبهم وغامض، وفي أحسن الأحوال يتلقى الدعوة لتسديد إرشادات حول متطلبات العوامل البشرية في آخر مرحلة من مراحل التصميم. فتأتي بذلك توجيهاته وإقتراحاته متأخرة، وبالتالي تتطلب تعديلات باهضة الثمن لايمكن للإدارة قبولها بسهولة، خاصة وأن تبريرات هذه التعديلات صعبة من ناحية الربح المباشر للمؤسسة. كما أن توجيهات الأرغونومي وإقتراحاته تلاقي معارضة مستمرة من طرف مهندس التصميم الذي بدوره يرى فيها إنتقادات مباشره لعمله. ومما ضخم ظاهرة التنافس وعدم الفهم بين الأرغونومي والمهندس حواجز الإتصال بينهما الناتجة عن الإختلاف في المفاهيم والطرق المستعملة من قبل كل منهما.

كما تعتبر القوى العاملة هي الأخرى مصدر إستياء من الأرغونومي، حيث أُتهم هذا الأخير . تاريخيا . من طرف الإتحادات العمالية بالقضاء على المهارات المهنية عن طريق تفتيت الأعمال إلى مكوناتها الأساسية وتبسيطها، وكذا عن طريق إدخال الأتمتة **Automation** على الآلة، ويمكن تفهم هذا الإستياء إذا ما رجعنا إلى بداية تاريخ الأرغونوميا على أنها علمُ ممول وُ مراقب من طرف الإدارة. وعلى النقيض من ذلك، فإن البحوث

الُ ممولة من طرف الإتحادات العمالية لازالت قليلة، ولو أن البحث في ميدان الأمن الصناعي قد قطع شوطا لابأس به، سواء على يد النقابات العمالية أو أرباب العمل أو المنظمة العالمية للشغل التابعة للأمم المتحدة.

الفرع الثاني: أرغونوميا الأنساق

ظهر هذا الإتجاه خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية خلال الحرب الباردة من خمسينات هذا القرن كرد فعل على الإستياء من النظرة الكلاسيكية للأرغونوميا، وُ عرف تحت إسم "أرغونوميا الأنساق"، **Systems Ergonomics** وهي النظرة التي مفادها أن الأفراد من جهة والآلات التي يسيرونها من جهة ثانية، يشكلان في حقيقة الأمر نسقا واحدا، لأن مكونات الآلات تؤثر على أداء الأفراد و العكس صحيح. وعليه توجب تطوير وتنمية قدرات وإمكانيات الطرفين معا وبالتوازي، على أنهما يعملان في النهاية من أجل تحقيق هدف واحد.

ومن هذا المنطلق فإن أرغونوميا الأنساق تهتم بالنسق إبتداء من المراحل الأولى للتصميم، مرورا بتحديد الأهداف والمهام التي بدورها تحقق المرامي النهائية لأي نسق. ثم توزيع مهام هذا النسق بين الأفراد من جهة) أي الجانب البشري للنسق(والآلات من جهة أخرى)أي الجانب الميكانيكي للنسق)، على أساس قدرة وكفاءة كل منهما وثباته في تحقيق الأهداف. وطبقا لذلك فإن المختص في أرغونوميا الأنساق، بالإضافة إلى تصميمه للعلاقة الرابطة بين الإنسان والآلة ومكان العمل، فإنه يقوم بتطوير وتنمية الأنساق الجزئية التي يتكون منها النسق الكلي محل المعالجة، ويتحقق ذلك عن طريق الآتي:

- **تحليل المهام Task analyses :أي** تحليل المهام التي تحقق العملية النهائية للنسق .
- **وصف العمل Job description :أي** تعريف وتحديد الطريقة التي يؤدى بها العمل خلال جميع مراحله.

وما تحليل المهام و وصف العمل إلا تطويرا لتقنيات دراسة الزمن والحركة التي بدأت على يد فريدريك تايلور **F.W. Taylor** والزوجين جيلبرث. ، **The Gilberths** إن طريقة إستعمال النسق وتسييره والتعامل مع مختلف مكوناته وترتيب مراحل الإستعمال، إضافة إلى طرق وتقنيات الإنتقاء والتدريب، هي من المهام الرئيسية للمختص في أرغونوميا الأنساق، وهي مراحل أساسية لا يمكن للنسق بدونها أن يؤدي وظيفته على أكمل وجه.

ومن مميزات النظرة النسقية مقارنة بالنظرة الكلاسيكية يمكن أن نذكر النقاط التالية:

1) التعاون عن قرب بين المختص في الأرغونوميا من جهة والمهندس من جهة ثانية، إبتداء من المراحل الأولى لتطوير النسق، مما يقلل من تكرار بعض مراحل التطوير . ذات الكلفة العالية . لو قام كل طرف بعمله بمعزل عن الآخر.

2) ومن أبرز ميزات التعاون الذي تنادي به النظرة النسقية، ميزة القضاء على أسباب الصراع بين التخصصات (المساهمة في عمليات تصميم وتطوير وتسيير النسق) الذي يسود النظرة الكلاسيكية للأرغونوميا بدل التكامل بينها.

3) إن التطوير المتوازي للنسق الجزئي للوسائل و الآلات يؤدي إلى التقليص من المدة الزمنية لعملية التطوير، التي تُولى أهمية قصوى من الناحية الإقتصادية، خاصة في عالم تنافسي لايقبل هدر عامل الزمن.

4) إن دمج عمليات مثل تصميم برامج التدريب والإنتقاء وكذا الطرق المساعدة على التعامل مع النسق في عملية واحدة تدعى النسق الجزئي للأفراد، **Personnel sub-system** تسمح بإدخال جزئيات هامة في العملية النسقية ككل وليس كل جزئية على حدة، من هذه الجزئيات نذكر: دراسة العمل وقياس أبعاد الجسم وعلم النفس التوجيهي.

ومع ذلك، فإن الإتجاه النسقي للأرغونوميا لم يعمر طويلا، بل لم يبلغ الأهداف المرجوة منه نظرا لجملة من المصاعب منها عدم وجود محكات دقيقة في توزيع المهام والعمليات بين الأفراد والآلات، حتى أن بعضهم يذهب إلى القول بأن علاقة الند للند بين الإنسان والآلة لا يمكن تصورها. إضافة إلى أن تدخل أرغونوميا الأنساق **Systems Ergonomist** في إعادة تنظيم وتنمية الأنساق الجزئية الموجودة سلفا، ينظر إليها رجال الميدان على أنها عملية تهدد مباشرة أنماط التسيير البشري وبالتالي تُقابل بكثير من المقاومة.

الفرع الثالث: أرغونوميا الأخطاء

كنظرة بديلة لأرغونوميا الأنساق برزت إلى الوجود نظرة أخرى تتبنى دراسة وتفسير الخطأ البشري في نسق الإنسان والآلة. ويسود الإعتقاد لدى أنصار هذه النظرة، أن فشل النسق في أداء مهامه يرجع أساسا إلى الخطأ البشري، بغض النظر عن نوع النسق، حتى لو كان النسقُ ممكننا (مؤتمتا(كليا)الصناعات الكيماوية مثلا(. وحسب هذا المنظور، فإن أسباب العطب يمكن تتبعها وإيجادها في إحدى مراحل تطوير النسق من طرف الإنسان. فقد تكمن هذه الأسباب في مراحل التصميم أو في مراحل التركيب أو في مراحل الصيانة. وعلى هذا الأساس فإن أي خطإ هو في الأصل خطأ بشري لا غير، ولادخل للجانب الميكانيكي أو الآلي فيه، لأن هذا الأخير ماهو في واقعالأمر إلا صنعا بشريا.

هناك نظرتان متكاملتين لأرغونوميا الأخطاء هذه **Error Ergonomics**:

1- تدعى الأولى بنظرة" **إنعدام الخلل Zero defects approach** " :حيث تفترض أن الخطأ البشري ينتج أساسا عن نقص في التحفيز، وبالتالي يكمن الحل فيما يسمى ببرامج "الخلل الصفري" التي تتمثل في حملات تحفيزية أو دعائية للأمن والوقاية، موجهة للعاملين قصد الرفع من مستويات الأداء.

2-وفي المقابل نجد النظرة الثانية التي يطلق عليها" **بنك معطيات حول الخطإ،Error data store** " كتكملة لمتطلبات النظرة الأولي، حيث تفترض بأن الخطأ البشري لايمكن تلافيه. وبالتالي فإن حل المشاكل المترتبة عن هذا الخطإ البشري، يكمن في تحسين طرق وأشكال تصميم الأنساق إلى أقصى درجة ممكنة من الأمن والسلامة والفعالية. مما يقلل من وقوع الخلل أو الخطأ وكذا من آثاره إن حدث إلى أدنى درجة. ولذلك يكون من الضروري توقع حدوث الخطأ البشري وما يترتب عنه من آثار تحت أي ظرف من الظروف، إنطلاقا مما يسمى "بنوك معطيات الخطإ" الجاهزة سلفا، التي تضم جميع إحتمالات الخطإ)الخلل(لمختلف المهام، وتحت أي ظرف من الظروف. تنجز هذه البنوك على أسس إحصائية متينة إنطلاقا من البحوث العلمية المتخصصة. وفي النهاية يمكن جمع وضم كل أنواع الإحتمالات بالطرق الإحصائية المختلفة، للخروج بقيم شاملة عن الثبات البشري أمام أي نشاط بشري كان (مخبر الأرغونوميا والوقاية من المخاطر، 2014).

المطلب الثاني: التصنيف حسب الأهداف ومجالات التدخل

صنف أول حسب الأهداف، وفيه نوعان، الأول يهتم بكل ما يتعلق بمكان العمل والعامل، والثاني يهتم بالنظر في الاخطاء المرتكبة في التصاميم المختلفة والعمل على تصحيحها، وصنف ثان يهتم بالأرغونوميا التنظيمية، والأرغونوميا الذهنية، والأرغونوميا الفيزيقية.

الفرع الأول : حسب الأهداف : وهي نوعان أرغونوميا التصميم والتصور، وأرغونوميا التصحيح.

أ) أرغونوميا التصميم والتصور:

موضوع البحث فيها يهدف إلى المساهمة في تطوير العامل في وسط فيزيقي مكيف مع المهمة، حتى يتماشى مع المعايير الفسيولوجية 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) أرغونوميا 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 منها. وهذا النوع يشبه النوع الذي تحدثنا عنه في التصنيف السابق، أرغونوميا الأخطاء، حيث أن هذه الأخيرة تعمل على البحث عن الأخطاء وتكوين بنوك للأخطاء، من حيث هي أخطاء بشرية وأخطاء تصميم، بينما أرغونوميا التصحيح التي نحن بصددها فإنها تبقى منتظرة إلى حين وقوع الخطأ ثم تهم بالعمل على تصحيحه.

الفرع الثاني : حسب مجالات التدخل :تتنوع الأرغونوميا وفق مجالات التدخل إلى:

1) الأرغونوميا التنظيمية:

تهتم بشكل كبير بعقلانية الأنساق الاجتماعية–التقنية، وذلك بالاهتمام بالبنية التنظيمية وقواعد العمل و مختلف الإجراءات . من اهتماماتها : الاتصال، وتسيير الموارد البشرية، و تصميم مختلف الأشكال الجديدة للعمل، وذلك في إطار تفاعل جميع هذه العوامل.

ومن جهة أخرى يهتم هذا النوع من الأرغونوميا بتنظيم الورشة، أي البعد بين الآلات المختلفة حتى يستطيع العامل أن ينجز عمله في هدوء، ويستطيع الحركة و التنقل بكل حرية، وحتى لا يُحدث ازدحام الآلات واقترابها قلقاً وتوتراً عند العمال أو عرقلة الإنتاج.

2) الأرغونوميا الذهنية (المعرفية):

تتعلق بالوظائف الذهنية، فهي تعتبر الإنسان وحدة 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 و بين باقي مكونات النسق.

3) الأرغونوميا الفيزيقية (التصميمية):

يقصد بها كل التدخلات على مستوى المحيط الفيزيقي للعمل التي تميز الخصوصيات التقنية، وقد تتضمن أو تخص كل أجواء العمل، مثل : الضجيج، والغبار، والإنارة، وترتيب فضاءات العمل الزمانية والمكانية.

كما تهتم أيضا بالخصوصيات الفسيولوجية والمقاييس الجسمية للعامل في علاقاته مع مختلف الأنشطة، فهي بذلك تهتم بوضعيات العمل، وبالتحكم في وسائل العمل، وكيفية استعمالها، كما تهتم بالحركات المتكررة، وبالاضطرابات العضلية–العظمية (الزاملي و محسن، 2016).

خاتمة

إستعرضنا من خلال ما تقدم نشأة والتعريفات المختلفة للأرغونوميا أو كما يحلو للبعض تسميتها علم بيئة العمل، أو الهندسة البشرية، وفي الختام يمكن التنويه ولو على عجل، ونؤجل عرضه في ورقة بحثية أخرى إن شاء الله، لما لها من أهمية فهي تعمل على تمكين نظام العمل من العمل بشكل أفضل من خلال تحسين التفاعلات بين المستخدمين والآلات، حيث يمكن تحديد الأداء الأفضل عن كثب، مثلا: مزيد من المخرجات بعدد أقل من المدخلات (أكبر"إنتاجية")، أو زيادة الموثوقية والكفاءة بـ (تقليل التفاعلات غير المناسبة بين مكونات النظام)، لذا فإعادة تصميم مكان العمل لجعل العمال أكثر "راحة" وأكثر أمانا لكنه لا ينجح إلا إذا تم بشكله الصحيح.

المراجع بالعربية

1. إبراهيم علي ملحم. (10 أكتوبر، 2017). *فرانك بنكر جيلبريث وليليان موللر*. تاريخ الاسترداد 29 03، 2020، من العربية:https://www.arado.org/ManagementNews/archives/9486 https://www.arado.org
2. أحمد زكي بدوي. (1978). *معجم مصطلحات العلوم الاجتماعية، إنجليزي فرنسي عربي* . بيروت: مكتبة لبنان .
3. ثائر أحمد سعدون السمان. (2012). متطلبات الهندسة البشرية وفق فلسفة التصنيع الرشيق، دراسة استطلاعية في ورش الشركة الوطنية لصناعة الأثاث المنزلي في محافظة نينوى. *تنمية الرافدين* ، الصفحات 9-29.
4. ثائر احمد سعدون السمان، و شيث العبيدي إسلام يوسف. (2013). تطبيقات الهندسة البشرية في معمل الألبسة الولادية في الموصل. *مجلة تكريت للعلوم الادارية والاقتصادية* ، الصفحات 163-137.
5. حمو بوضريفة. (بلا تاريخ). *مدخل إلى الأرغونوميا*. تاريخ الاسترداد 29 03، 2020، من مخبر الوقاية والأرغونوميا: http://www.prevention-ergonomics.com/ar/publication1.html
6. صالح نهيمر الزاملي، و زينب مهدي محسن. (18 04، 2016). *الأرغونوميا : بين ضرورات التحديد ومجالات التطبيق*. تاريخ الاسترداد 03 04، 2020، من مركز جيل البحث العلمي: http://jilrc.com/%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B1%D8%BA%D9%80%
7. عامر عبد اللطيف العامري. (2012). أثر الهندسة البشرية في خفض الكلفة ورفع الإنتاجية دراسة في المعهد الطبي التقني، المنصور. *مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة* ، الصفحات 367-339.
8. مخبر الأرغونوميا والوقاية من المخاطر. (16 04، 2014). *المراحل التاريخية للبحث في الهندسة البشرية*. تاريخ الاسترداد 03 04، 2020، من Ergonomie et la Prévention des Risques Laboratoire d"Oran : ’- /https://www.facebook.com/ergonomieAlger/posts/764595570225620
9. ميرة عبد الرحمن براهمين. (14 02 ، 2016). *هندسة النشاط البشري*. تاريخ الاسترداد 29 03 ، 2020، من مجلة الجودة الصحية: https://m-quality.net/?p=8243

المراجع الأجنبية

10. **Bridger, R. (2018). *Introduction to human factors and ergonomics.* USA: CRC Press.**
11. **Bridger, R. (2003). *Introduction to Ergonomics.* New York: Taylor & Francis e-Library.**
12. **Farazmand, A. (2002). *Modern organizations: Theory and practice.* usa: Greenwood Publishing Group.**
13. **Gillespie, R. (1993). *Manufacturing knowledge: A history of the Hawthorne experiments.* usa: Cambridge University Press.**
14. **Kumar, S. (2009). *Ergonomics for rehabilitation professionals.* usa: CRC Press.**
15. **Kumar, S. (2009). *Ergonomics for rehabilitation professionals.* usa: CRC Press.**
16. **Rothlisberger FJ, D. W. (2003). *Management and the Worker.* London: Harvard University Press.**