الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة غرداية

كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية

قسم علم الاجتماع والديموغرافيا

دروس في مادة

الأرغونوميا

مقدمة لطلبة السنة الأولى ماستر – علم اجتماع التنظيم والعمل

في السداسي الثاني

إعداد الدكتور:

- بونوة علي

أستاذ محاضر أ

الموسم الجامعي: 2023/2022

فهرس المحتويات

فهرس المحتويات ____ ***2***

مقدمة ____ ***6***

المحاضرة الأولى(تمهيدية) ____ ***7***

المبحث الأول: نشأة الإهتمام بدراسة "الأرغونوميا" ____ ***7***

المطلب الأول: الإرهاصات الأولى لظهور الاهتمام ببيئة العمل ____ **7**

الفرع الأول: تصنيف "كريستنسن" الموضوعي لمراحل تطور الأرغونوميا ____ 8

خلاصة: ____ ***9***

المحاضرة الثانية ____ ***11***

الفرع الثاني: تطور الأرغونوميا حسب الحقب التاريخية ____ 11

خلاصة: ____ ***15***

المحاضرة الثالثة ____ ***16***

المطلب الثاني: الإدارة العلمية ودراسة العمل ____ **16**

خلاصة: ____ ***18***

المحاضرة الرابعة ____ ***19***

المطلب الثالث: العلاقات الإنسانية وعلم النفس المهني ____ **19**

الفرع الأول: تجارب هاوثورن ____ 19

خلاصة: ____ ***21***

المحاضرة الخامسة ____ ***23***

الفرع الثاني: نظرية النظم الاجتماعية ____ 23

الفرع الثالث: مشاركة العمال في إتخاذ القرار ____ 25

الفرع الرابع: علم نفس الأداء البشري ____ 26

خلاصة: 26
المحاضرة السادسة 27
المبحث الثاني: تعريفات "الأرغونوميا" 27
المطلب الأول: تعريفات بعض المنظرين 27
المطلب الثاني: تعريفات جمعيات الارغونوميا العالمية 30
خلاصة: 31
المحاضرة السابعة 32
المبحث الثالث: أنواع الأرغونوميا 32
المطلب الأول: التصنيف التاريخي 32
الفرع الأول: الأرغونوميا الكلاسيكية 32
خلاصة: 35
المحاضرة الثامنة 36
الفرع الثاني: أرغونوميا الأنساق 36
الفرع الثالث: أرغونوميا الأخطاء 38
خلاصة: 39
المحاضرة التاسعة 40
المطلب الثاني: التصنيف حسب الأهداف ومجالات التدخل 40
الفرع الأول: حسب الأهداف 40
الفرع الثاني: حسب مجالات التدخل 41
خلاصة: 42
المحاضرة العاشرة 43
المبحث الرابع: العوامل البشرية و"الأرغونوميا" 43

المطلب الأول: أنظمة العمل الحديثة والنيوتايلورية "Neo-Taylorism" 43
الفرع الأول: فلسفة "الأرغونوميا" 43
الفرع الثاني: أهداف "الأرغونوميا" 44
خلاصة: *46*
المحاضرة الحادية عشر *47*
المطلب الثاني: مجالات دراسة الأرغونوميا 47
المطلب الثالث: كيفية عمل نظام إنسان ـ آلة؟ 49
الفرع الأول: أنظمة الإنسان والآلة: 50
الفرع الثاني: التوافق (مطابقة المطالب مع القدرات) 50
الفرع الثالث: نظام عمل أساسي 52
خلاصة: *53*
المحاضرة الثانية عشر *54*
المبحث الخامس: منهجية "الأرغونوميا" ومجالات تطبيقها في نظام العمل *54*
المطلب الأول: منهجية تطبيق الأرغونوميا 54
المطلب الثاني: مجالات وتطبيقات "الأرغونوميا" 56
خلاصة: *58*
المحاضرة الثالثة عشر *59*
المبحث السادس: مكونات "الأرغونوميا" (النظم البشرية ومكونات الآلة) *59*
المطلب الأول: وصف النظم البشرية والآلية 60
الفرع الأول: مكونات الجسم البشري 60
الفرع الثاني: الحواس الأساسية 61
المطلب الثاني: مكونات الآلة 62
الفرع الأول: عملية الرقابة 62
الفرع الثاني: أدوات التحكم 63

خلاصة: _____ *63*

المحاضرة الرابعة عشر _____ *64*

المبحث السابع: الأمن الصناعي وأهمية تحليل منصب العمل _____ *64*

المطلب الأول: تعريف الأمن الصناعي _____ **64**

الفرع الأول: محددات مهمة في برنامج الأمن الصناعي بالنسبة للعمال _____ 64

الفرع الثاني: محددات مهمة في برنامج الأمن الصناعي بالنسبة لمحيط العمل _____ 65

المطلب الثاني: تحليل منصب العمل _____ **66**

الفرع الأول: مفهوم تحليل منصب العمل _____ 66

الفرع الثاني: أدوات تحليل الوظيفة _____ 67

الفرع الثالث: أدوات تحليل الوظيفة _____ 68

المطلب الثالث: تطبيقات تحليل الوظيفية _____ **70**

خلاصة: _____ *72*

المحاضرة الخامسة عشر _____ *73*

المبحث السادس: نظرة تاريخية عن الأرغونوميا في الجزائر _____ *73*

المطلب الأول: على المستوى التشريعي _____ **74**

المطلب الثاني: على مستوى البحث _____ **74**

المطلب الثالث: على مستوى التكوين _____ **74**

خلاصة: _____ *75*

الخاتمة: _____ *76*

المراجع العربية _____ *77*

المراجع الأجنبية _____ *78*

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 بعض المحاور الأساسية التي سنتعرض لها بالتفصيل:

أولا: نشأة الإهتمام بدراسة "الأرغونوميا"

ثانيا: تعريفات وأنواع الأرغونوميا

ثالثا: فلسفة الأرغونوميا وأنواعها

رابعا: عمل نظام الانسان ـ آلة

خامسا: منهجية ومجالات تطبيق الهندسة البشرية

سادسا: نظرة تاريخية عن الأرغونوميا في الجزائر

المحاضرة الأولى(تمهيدية)

المبحث الأول: نشأة الإهتمام بدراسة "الأرغونوميا"

الإهتمام الحقيقي بعلم وبأدوات العمل وبيئته لم يظهر بشكل جدي إلا بعدما فرضته الثورة الصناعية وسرَّعته الحربان العالميتان (Kumar S. , 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، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ).

المطلب الأول: الإرهاصات الأولى لظهور الاهتمام ببيئة العمل

تمت 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، فرانك بنكر جيلبريث وليليان موللر، 2017).

الفرع الأول: تصنيف "كريستنسن" الموضوعي لمراحل تطور الأرغونوميا

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، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ). 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 اندلا ع 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 الإطلا ع 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، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ). 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).

خلاصة:

الإهتمام الحقيقي بعلم و بأدوات العمل وبيئته لم يظهر بشكل جدي إلا بعدما فرضته الثورة الصناعية وسرَّعته الحربان العالميتان وقد كانت هناك مجموعة من الدراسات المناسبة التي شملت بعض عمليات التطوير، 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، والتي لم يكن معترفا بها حتى الحرب العالمية الثانية أين تم تطوير بعض المعدات العسكرية لكن لم تكن تعمل بشكل آمن أو فعال، ومن أهم التغييرات التي حدثت في وقت الحرب هو تحول المختصين في علم النفس التجريبي من الأعمال المخبرية النظرية إلى مشاكل الإنسان في ميدان الحرب، كما أن الأبحاث تعدت ذلك إلى البحث في مشاكل التعب لدى الطيارين، وتمت دراسة الأخطاء الإنسانية وكذا فعالية المبينات والمتحكمات بالإضافة إلى

سلوك الخاضعين للإختبارات. كما ظهرت حركات مماثلة بالولايات المتحدة، ومع انتهاء الحرب واصل الكثير منهم العمل في نفس الميدان، وقد دخلت الهندسة البشرية من بعدها مجال تصميم المنتجات وأماكن العمل.

المحاضرة الثانية

الفرع الثاني: تطور الأرغونوميا حسب الحقب التاريخية

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 والطب والهندسة المهنية.

فقد كانت ظروف العمل قاسية للغاية، حيث كانت ساعات العمل طويلة وغير صحية في كثير من الأحيان، وفي معظم الحالات لم يكن هناك أي اعتبار لمدى تأثير هذه الظروف على الإنسان؛ لكن ظروف العمل الآن قد تغيرت وتبعا لها تغيرت حقوق العامل وتغيرت النظرة إليه. لكن هذا لا يعني أن ظروف العمل أصبحت مثالية وممتازة، لأن العامل يشعر بالملل في ظل ظروف تتسم بالضغط والتوتر، مما يكون له تأثير أكبر على المدى الطويل منه على المدى القصير، وآثاره غير ظاهرة، ولا حتى معروفة في كثير من الأحيان، لكنها في النهاية موجودة (الزاملي و محسن، 2018، الصفحات 15-16).

1- **قبل الحرب العالمية الثانية:** ومن أهم ما حدث في هذه المرحلة وساهم في تطور الأرغونوميا:

أ- بروز الإدارة العلمية: الأعمال اللافتة التي قام بها "فريدريك تيلور" بغية زيادة الإنتاج للوصول إلى أساليب العمل المثلى، فإنه قد لاحظ أن عمَّال الشحن في شركة الكهرباء يعملون بطريقة غير علمية، حيث اختار العامل "**سميث**" ذا الأصول الهولندية، والذي يتمتع بالصحة والقوة البدنية، وبحبه الشديد للمال ورغبته القوية في الإدخار، وأخبره أن بإمكانية تدريبه على طريقة جديدة من شأنها أن ترفع إنتاجه وبالتالي زيادة أجره، فوافق ذلك العامل، بحيث تم تدريبه على هاته الطريقة الجديدة، وقد كان يشحن 12.5 طنا من الحديد يومياً، لكنه وبعد التدريب صار يشحن 48 طنا من الحديد يوميا (مقداد، 2010، صفحة 07). لذلك فإن ظهور الإدارة العلمية على يد "تايلور"، ساهم إلى حد كبير في إحداث تغيير جذري في النظرة إلى تنظيم العمل من خلال المبادئ العلمية للإدارة، وقياس الحركة، والزمن. ولا يمكن

تجاهل الدور الذي قام به الفيزيائيون والفزيولوجيون من خلال اهتمامهم بنشاط الإنسان والقيام بأبحاث عديدة لفهم وظائف الجسم البشري. (الزاملي و محسن، 2018، صفحة 16)

ب– دارسة الحركة والزمن: قام الزوجان "جلبرت" المهندس الأمريكي فرانك وليليان بإختبارات لزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته، والتي سميت بـ"دراسات الحركة والزمن"، وقد كانا يسعيان إلى ذلك عن طريق القضاء على الحركات الزائدة وغير الضرورية التي يقوم بها العاملون أثناء العمل، ففي أحد الأيام لاحظا أن عمال صناعة الطوب يقومون بحركات كثيرة زائدة أثناء قيامهم بالعمل. وعندما طبقا دراسات الحركة والزمن على هذا العمل، تمكنا من خفض الحركات من 18حركة إلى 4.5حركات، وبالتالي، فقد ازداد انتاج صناعة الطوب من 120طوبة في الساعة إلى 350 طوبة في الساعة. لهذا فإن عملهما يعتبر امتدادا للعمل الذي قام به من قبلهما المهندس تايلور، والحقيقة أن مبادئ الإدارة العلمية ودراسات الحركة والزمن متكاملة (لعماري، دراسة تقيمية من وجهة نظر عمال مؤسسة كوندور برج بوعريريج، 2021، صفحة 27).

2- **مرحلة أثناء الحرب:** تم التركيز على دراسة تكيف العامل مع العمل من خلال تصميم أو إعادة تصميم موقع العمل والآلات ووسائل العمل والظروف المحيطة. وعلى وجه الخصوص، وجد الباحثون أن العديد من الحوادث والإصابات التي سُجلت أثناء الحرب لم تكن ناجمة عن العمال والجنود وحدهم، لأن هؤلاء العمال تم اختيارهم وفقًا لمعايير صارمة وتدريبهم بشكل كافٍ تحت إشراف خبراء متخصصين، ولكنها حدثت أيضًا من خلال التصميم غير المناسب لمختلف المعدات والآلات الحربية. ومن ثم، بدأوا في البحث على نطاق واسع لإعادة تصميم تلك المعدات والآلات كنقطة انطلاق للدراسات الأرغونومية (سعدي، 2012، صفحة 02).

3- **ما بعد الحرب العالمية الثانية:** في هذه المرحلة لم يبق موضوع الأرغونوميا منحصرا في الميدان العسكري فقط بل تعداه إلى ميادين مختلفة أخرى كعالم الصناعة. وهكذا فقد ازدهر البحث الأرغونومي في أوروبا الغربية ازدهارا واسعا نظرا لما قدمه هذا العلم من خدمات للصناعات المختلفة، وهكذا كان جل اهتمام الأرغونوميين في أوروبا الغربية منصبا على مشاكل الصناعة المتنوعة فإن جل اهتمام زملائهم في أمريكا أنصب على المشاكل المختلفة التي تعترض سبيل الفرد في ميادين الحياة جميعها (الصناعة، والفلاحة

والخدمات) (سعدي، 2012، صفحة 02). حيث في هذه المرحلة لم يبق الاهتمام محصورا فقط الجانب العسكري بل شمل كذلك مجال الصناعة، خاصة في الولايات المتحدة الأمريكية وهذا للنهوض السريع بالصناعة والخروج من مشكلات الحرب العالمية الثانية، وتحقيق الأمن والراحة والفاعلية في مجال الصناعة، حيث تنقسم هذه المرحلة إلى عدد من المراحل الفرعية وهي كالتالي:

أ- **مرحلة ظهور الأرغونوميا 1945-1960**: وهذا من خلال استخدام هيول ميرال الأرغونوميا كمصطلح سنة 1949 ونشر مجلة الأرغونوميا من قبل الجمعية البريطانية سنة 1957 وإنشاء الجمعية الدولية للأرغونوميا سنة 1959.

ب- **مرحلة النمو السريع للأرغونوميا 1960-1980**: فتحت هذه المرحلة الأبواب أمام الأرغونوميا لتدخل إلى المجال المدني، بالإضافة إلى تشكل العديد من الجمعيات الأرغونوميا سواء المتقدمة والنامية.

ج- **مرحلة الشمولية والعالمية**: انطلقت هذه المرحلة في السبعينيات من القرن، تميزت بخاصيتين: الشمولية (بمعني الأرغونوميا لم تبق محصورة في الجانب الصناعي، شملت كل مجالات تجارة صناعة فلاحة...)، ثم **مرحلة العالمية**: أي الأرغونوميا انطلقت من البلدان المتقدمة أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية إلى الدول النامية عبر التبادل الثقافي والتعاون العلمي والتكنولوجي.

د- **مرحلة الكوارث 1980-1990**: شهدت هذه المرحلة العديد من الكوارث التي ساهمت في تطور الأرغونوميا وانتشار الموت وتدمرت العديد من الآلات، غير أنها اعتبرت دروس ثمينة، مما تم استخلاصه من الدروس هي ضرورة اعتبار الأرغونوميا في تصميم الآلات والعمليات والعمل لتفادي لوقوع مثل تلك الحوادث مستقبلا فلو أخذت الأرغونوميا بعين الاعتبار لما كانت الكوارث قد وقعت وإذا وقعت فلن تؤدي إلى إزهاق الكثير من الأرواح وتدمير الكثير من الممتلكات (لعماري، دراسة تقيمية من وجهة نظر عمال مؤسسة كوندور برج بوعريريج، 2021، الصفحات 27-29).

هـ- **المرحلة الراهنة من سنة 1990 -إلى اليوم**: يتوقع أن تشهد الأرغونوميا تطورا كبيرا في المرحلة الراهنة بفعل عدد من القضايا، ومنها :

- الاستخدام المكثف لتكنولوجيا المعلومات في العمليات الإنتاجية المختلفة:

لم يكن يعتقد أن الكمبيوتر سيكون مصدر عدد من المشاكل الصحية، ولكن بعد عدد من سنوات الاستخدام، اتضح أنه يسبب العديد من المشاكل الأرغونومية للإنسان، وأهمها مشاكل العظام والعضلات. وضعف اللياقة البدنية بسبب الجلوس الطويل أمامه، ومتلازمة الرؤية الحاسوبية (Computer vision syndrome) فلقد أشار بعض الباحثين إلى أن الطلاب الذين يزورون العيادات والمستشفيات بحثًا عن علاج لآلام مفاصل الرسغ وآلام الظهر في تزايد مستمر، ويرجع ذلك أساسًا إلى العمل المطول على الكمبيوتر. وفي بعض الدراسات الأخرى وجد أن مشاكل الجلوس والاكتئاب والاضطراب والوسواس القهري تزداد مع زيادة استخدام الكمبيوتر، خاصة عندما تتجاوز ساعات الاستخدام 30 ساعة في الأسبوع ولمدة تزيد عن 10 سنوات، بالإضافة إلى ذلك، أظهرت العديد من الدراسات أن مشاكل العين بين مستخدمي الكمبيوتر كثيرة وتشمل إجهاد العين والالتهاب والاحمرار وضعف وازدواج الرؤية، والتي أصبحت تسمى متلازمة رؤية الكمبيوتر.

- غزو الفضاء:

اهتمام العديد من البلدان المتقدمة والنامية بهذا المجال كانت له تبعاته، فقد أدى إلى ظهور مشاكل أرغونومية أخرى، فلقد تم القيام بالكثير من العمل لفهم قدرات وحدود الإنسان في أثناء عمله في وسطه الطبيعي "الأرض". لكن لم يتم عمل الكثير لفهم مدى قدرة الإنسان على القيام بعمل خارج سطح الأرض، خاصةً عندما لا يكون هناك جاذبية كاملة،كما هو الحال على سطح القمر أو ربما على سطح المريخ في المستقبل في إطار استكشاف الإنسان لأعماق الفضاء.

- الاهتمام بالعجزة والمعوقين وذوي الاحتياجات الخاصة:

من المتوقع أن يزيد عدد من هم فوق سن الـ 80 ثلاثة أضعاف (من 143 مليونا في 2019 إلى 426 مليونا في عام 2050). (هيئة الأمم المتحدة، 2022)، كما أنه يُقدَّر عدد الأطفال ذووا الإعاقات في العالم بحوالي 240 مليون طفلا، وفقاً لتقرير جديد صادر عن اليونيسف، حيث ويعاني الأطفال ذوو الإعاقات من الحرمان مقارنة مع سائر الأطفال وفقاً لمعظم مقاييس عافية الطفل، حسبما وجد التقرير.

(يونيسيف ، 2022) وإنطلاقا من الفلسفة التنموية التي تحث المجتمع الحديث على تكاتف الجهود وتكاثفها بين وحدات المجتمع الواحد، ظهرت الحاجة ملحة إلى نمذجة ما يحتاج إليه ذووا الاحتياجات الخاصة والعجزة من أفراد المجتمع في تصميم أرغونومي، يراعي وضعياتهم الحركية والنفسية والإجتماعية.

- الاهتمام بالأطفال:

الاهتمام بالتصاميم التي تناسبهم لتحقيق أكبر قدر ممكن من الراحة والسعادة، باعتبار أن الطفولة هي أساس الحياة.

- **تحقيق الفعالية الإنسانية القصوى:** تسعى الأرغونوميا في هذه المرحلة إلى تطوير قدرات الإنسان البدنية الذهنية لزيادة فعاليته والوصول بها إلى أقصى ما يمكن أن تصل إليه في حدود ما تسمح به الشرائع الدينية والقيم الأخلاقية والقوانين الشرعية، لتحقيق هذه الأهداف، تركز الأرغونوميا على تطبيقات علم الأدوية والعقاقير والتكنولوجيا والطب والهندسة الوراثية في محاولة لتوقيف آثار الشيخوخة وما يرتبط بها من هدم ومرض (مقداد، 2010، الصفحات 09-10)

خلاصة:

تدين الأرغونوميا في تطورها إلى نفس العمليات التاريخية التي أدت إلى تخصصات أخرى مثل الصناعة والطب والهندسة المهنية، حيث كانت ظروف العمل قاسية للغاية، لكن ظروف العمل الآن قد تغيرت وتبعا لها تغيرت حقوق العامل وتغيرت النظرة إليه، حيث أصبح الاهتمام مكرسا على التركيز على دراسة تكيف العامل مع العمل من خلال تصميم أو إعادة تصميم موقع العمل والآلات ووسائل العمل والظروف المحيطة، بالأخذ بعين الاعتبار لحقوق العمال، حيث صار من المهم البحث على نطاق واسع لإعادة تصميم تلك المعدات والآلات كنقطة انطلاق للدراسات الأرغونومية، وقد شملت مجالات شتى كالتجارة والصناعات الفلاحية وغيرها.

المحاضرة الثالثة

المطلب الثاني: 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)

خلاصة:

كانت الإدارة مهتمة فقط بالإنتاج ولم تك لديها سوى فكرة عامة عن "الإنتاجية"، وقد كانت طريقة تحقيق ذلك هي تقسيم المهام إلى أبسط شكل ممكن دون مراعاة الجوانب الاجتماعية (الإنسانية، وبيئة الإنتاج) للعمل وتجاهل الرضا الذي يمكن أن ينبع من تنفيذ مهام العمل، ولكن أهم انتقاد وجه لهذا النمط من الإقتراب هو في الافتراض الخاطئ بالاتفاق الضمني بين أن جميع الأطراف (إدارة وعاملين) في أي صناعة حول أهداف المنظمة.

المحاضرة الرابعة

المطلب الثالث: 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 D. W., 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 D. W., 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 وكذا تفسيرها 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).

خلاصة:

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، وتم تجاهل السياق الاجتماعي الذي يحدث فيه العمل، وبعد تجارب هاوثورن أصبح تأثير المواقف البشرية واضح وأصبح لابد من تعديل الأنماط القديمة، لذا فإن هذه النتيجة أساس الاعتقاد في استخدام "تأثير هاوثورن" كدليل على أهمية العوامل الاجتماعية بدلاً من العوامل المادية في تحديد أداء العامل، والتفسير المقدم لذلك هو أن التغييرات في

المواقف الخفيفة ذكّرت العمال بأنهم في تجربة، ويتم ملاحظتهم، وهذا يحفزهم على العمل بجدية أكبر، لذا فقد اكتسبت تجارب هوثورن مكانتها في التاريخ، وفتحت فترة جديدة في استكشاف أهمية المحددات الاجتماعية للعمال.

المحاضرة الخامسة

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 A. , 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. , Introduction to human factors and ergonomics, 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. , Introduction to human factors and ergonomics, 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).

خلاصة:

تناولنا في هذه المحاضرة مجموعة من النظريات التي تأثرت بتطورها دراسة بيئة العمل، بالتفصيل في قضايا تعلقت أولا بنظرية النظم الاجتماعية التي ترى بأن البيئة تؤثر على التنظيمات وهو ما يلزمها على التغيير، والتكيف، ثانيا: مشاركة العمال في اتخاذ القرار حيث محور هذا الاتجاه أن التشارك يحقق تماسكا جماعيًا أفضل، وثالثا: علم نفس الآداء البشري: حيث يرى هذا الاتجاه بضرورة الاهتمام بمشاكل التفاعل بين الإنسان والآلة.

المحاضرة السادسة

المبحث الثاني: 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.

المطلب 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 S. , 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، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ).

ومن جهة أخرى فإن "**جون دول و برنارد وويردميستر**" يريان بأن الغاية من الأرغونوميا هو تصميم الأجهزة والأنظمة والمهام التقنية بطريقة تؤدي إلى تحسين سلامة الإنسان وصحته وراحته وأدائه، حيث يتم تجنب المواقف غير الآمنة أو غير الصحية أو غير المريحة أو غير الفعالة في العمل... من خلال مراعاة القدرات الجسدية والنفسية وكذا حدود القدرة البشرية، بحيث يكون محور بيئة وتصميم العمل هو الإنسان. حيث يساعد في ذلك الاستعانة بمختلف المجالات في العلوم والتكنولوجيا البشرية، بما في ذلك القياسات البشرية، والميكانيكا الحيوية، وعلم وظائف الأعضاء، وعلم النفس، وعلم السموم، والهندسة الميكانيكية، والتصميم الصناعي، وتكنولوجيا المعلومات والإدارة، بحيث جمعت هذه المعرفة حول حقل معرفي متكامل "الأرغونوميا" من مختلف الحقول العلمية سالفة الذكر.

ويلعب عدد كبير من العوامل دورًا في بيئة العمل؛ تشمل وضع الجسم والحركة كـ (الجلوس والوقوف والرفع والسحب والدفع) والعوامل البيئية كـ (الضوضاء والاهتزاز والإضاءة والمناخ والمواد الكيميائية) والمعلومات والتشغيل كـ (المعلومات المكتسبة بصريًا أو من خلال الحواس الأخرى، والضوابط، والعلاقة بين شاشات العرض والسيطرة)، وكذلك تنظيم العمل (مهام مناسبة، وظائف مثيرة للاهتمام). وتساهم هذه العوامل إلى حد كبير في السلامة والصحة والراحة والأداء الفعال في العمل وفي الحياة اليومية، وهو ما دعا وكالة الطاقة الدولية أن تعطي تعريفا رسميا لبيئة العمل والذي ينص على أن: بيئة العمل (أو العوامل البشرية) هو الانضباط العلمي ــ المعني بفهم التفاعلات بين البشر والعناصر الأخرى للنظام والمهنة ـ الذي يطبق النظرية والمبادئ والبيانات والأساليب على التصميم، من أجل تحسين رفاهية الإنسان ونظام الآداء العام. (Dul & Weerdmeester, 2008, p. 01).

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، أثر الهندسة البشرية في خفض الكلفة ورفع الإنتاجية دراسة في المعهد الطبي التقني، المنصور، 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، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ) .

المطلب 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).

خلاصة:

الارغونوميا هي 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.

المحاضرة السابعة

المبحث الثالث: 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 تصنيفين 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 ما نشر 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 العرضPanal 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 (سليماني، 2022، صفحة 150).

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 والتلفزيون 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 (Laboratoire d'Ergonomie et la Prévention des Risques -Oran، 2014).

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 الاصطناعي 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 الاصطناعية للمخبر)، غير قادر على توقع نتائج محددة للانحراف 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 (بونوة، 2022، صفحة 1092).

بالإضافة إلى ذلك واجه المختصون في الأرغونوميا ولازالوا يواجهون ـ إلى حد ما ـ 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 ـ تاريخيا ـ 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. (Laboratoire d'Ergonomie et la Prévention des Risques - Oran، 2014).

خلاصة:

تتعدد أنواع الأرغونوميا وتختلف باختلاف الأهداف التي تطبق من أجلها، وقد تكلمنا عن أنواع الأرغونوميا وتصنيفاتها المختلفة، ما بني على أساس الأهداف التي ترمي إلى تحقيقها الأرغونوميا من جهة وإلى مجالات تدخلها من جهة ثانية، وتصنيفات لا تلغي بعضها بل قد تتداخل فيما بينها.

المحاضرة الثامنة

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 والعكس صحيح. وعليه توجب تطوير وتنمية قدرات وإمكانيات الطرفين معا وبالتوازي، على أنهما يعملان في النهاية من أجل تحقيق هدف واحد. (سليماني، 2022، صفحة 150)

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 التى 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 (بونوة، 2022، صفحة 1093).

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. (سليماني، 2022، صفحة 151)

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 والآلات يؤدي إلى التقليص من المدة الزمنية لعملية التطوير، التي تُولى أهمية قصوى من الناحية الإقتصادية، خاصة في عالم تنافسي لا يقبل 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 (Laboratoire d'Ergonomie et la Prévention des Risques -Oran، 2014).

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 النسق 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 خطأ هو في الأصل خطأ بشري لا غير، ولا دخل للجانب الميكانيكي أو الآلي فيه، لأن هذا الأخير ما هو في واقع الأمر إلا صنعا بشريا. (بونوة، 2022، صفحة 1094)

هناك نظرتان متكاملتين لأرغونوميا الأخطاءError Ergonomics هذه:

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 الخطأ**،Error data store " كتكملة لمتطلبات النظرة الأولي، حيث تفترض بأن الخطأ البشري لا يمكن تلافيه. وبالتالي فإن حل المشاكل المترتبة عن هذا الخطأ 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 الخطأ" 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).

خلاصة:

أرغونوميا الأنساق تهتم بالنسق إبتداء من المراحل الأولى للتصميم، فإنه يقوم بتطوير وتنمية الأنساق الجزئية التى يتكون منها النسق الكلي محل المعالجة، لكن فشل النسق في أداء مهامه يرجع أساسا إلى الخطأ البشري، بغض النظر عن نوع النسق، حتى لو كان النسق ممكننا "مؤتمتا" كليا.

المحاضرة التاسعة

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. (بونوة، 2022، صفحة 1095).

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 ومختلف الإجراءات. من اهتماماتها: الاتصال، وتسيير الموارد البشرية، وتصميم 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 والتنقل بكل حرية، وحتى لا يُحِدث ازدحام الآلات واقترابها قلقاً وتوتراً عند العمال أو عرقلة الإنتاج (بونوة، 2022، صفحة 1096).

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 وبين 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).

خلاصة:

تناولنا في هذه المحاضرة تصنيفات الأرغونوميا أولا حسب الأهداف، بنوعيه الأول الذي يهتم بكل ما يتعلق بمكان العمل والعامل، والثاني الذي يهتم بالنظر في الاخطاء المرتكبة في التصاميم المختلفة والعمل على تصحيحها، وثانيا حسب مجالات التدخل والذي يهتم بالأرغونوميا التنظيمية، والأرغونوميا الذهنية، والأرغونوميا الفيزيقية.

المحاضرة العاشرة

المبحث الرابع: العوامل البشرية و"الأرغونوميا":

في عام 1857، قدم "**جاسترزبويسكي**" "Jastrzebowski" أطروحة فلسفية حول "مخطط تفصيلي لـ"**الأرغونوميا**" أو "علم بيئة العمل" أو "الهندسة البشرية" ولكن يبدو أنها ظلت غير معروفة خارج بولندا، حتى وقت قريب، وفي بريطانيا، تم افتتاح مجال "**الأرغونوميا**" بعد الحرب العالمية الثانية، وقد أعاد "**موريل**" "**Murrell**" هذا المفهوم من جديد إلى الواجهة سنة 1949، كما أسلفنا ذكره سابقا، وقد كان التركيز على المعدات، وتصميم مساحة العمل وإستخدام العلوم ذات الصلة: ك: علم التشريح، وعلم وظائف الأعضاء، الطب الصناعي والتصميم والهندسة المعمارية وهندسة الإضاءة. (Bridger R. , Introduction to human factors and ergonomics, 2018, pp. 09-10).

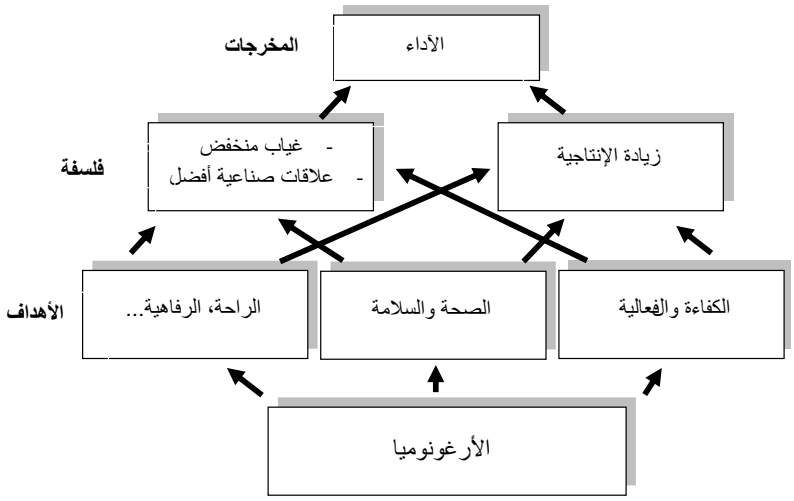
المطلب الأول: أنظمة العمل الحديثة والنيوتايلورية "Neo-Taylorism"

أحد الانتقادات الرئيسية لكل من "تايلور" وبرنامج استشارات هاوثورن هو أن كلاهما لم يفعل شيئا لتحسين "إغتراب" العمال عن عملهم وعن منتجات عملهم، فقد كان "تايلور" في تلك الفترة هو الأنسب لحل مشكلاتها المطروحة في بدايات القرن العشرين، وقد كان بمثابة عامل محفز للتصنيع والإنتاج الضخم، إلا أن إرثه لا يزال قائماً: حتى في المنظمات الحديثة، فالعمال لا يملكون حتى الآن مجالًا كبيرًا لتنظيم ولتنفيذ واستكمال مهامهم اليومية من تلقاء أنفسهم، حيث أن هذه المهام تخضع لتحكم الإدارة ولإجراءاتها الصارمة، والانشغال المطروح حاليا هو فيما إذا كان هذا النمط من الإدارة لا يزال مناسبًا أم لا، كما أن تغييره بعيد المنال.(R.s.bridger, 2003, p. 19) .

الفرع الأول: فلسفة "الأرغونوميا"

للأرغونوميا تركيز مزدوج أولا: على **العامل** وثانيا على **العمل** مع أسبقية الأول على الثاني، من ناحية الانضباط، من حيث أن العامل هو المؤدي والمسؤول عن الإنتاجية، كما أن العامل الاكثر إنتاجا هو الذي يتمتع بـ (صحة جيدة، روح معنوية عالية، وتدريب جيد)، وبالإضافة إلى ذلك، فإن تجهيز

الوظيفة للعامل يساهم في تحسين الإنتاج، هذان الجانبان يساهمان في تحسين العلاقات الصناعية، وهكذا تعزز الطبيعة التكاملية للعاملين، وهو ما تركز عليه "**"الأرغونوميا"** " في **"الأرغونوميا"** بالبحث عن الفعالية المتبادلة بينهما (Kumar S. , 2009, p. 07).



شكل01: الأرغونوميا: الأهداف، والفلسفة، والنتيجة

الفرع الثاني: أهداف "الأرغونوميا"

غاية **"الأرغونوميا"** تحقيق ثلاثة أهداف: الراحة والرفاهية والكفاءة والفعالية، بحث أن تعزيز الراحة أو الحد من الانزعاج يقلل من الملل الوظيفي، كما أن للمساهمة في زيادة الإنتاجية ومعنويات العمال، يتوجب ضمان رفاه العمال وذلك من خلال القضاء على المخاطر في مكان العمل، وهو ما يعزز الصحة على المدى الطويل، ويحسن الإنتاجية، ويعزز الروح المعنوية للعامل، ويقلل من دوران العمل، لأن هذا الاخير ذو تأثير استراتيجي من الناحية الاقتصادية والصناعة وقلته (دوران العمل) مؤشر على معنويات وولاء العمالة، مما ينشأ عنه علاقات صناعية أفضل، وأخيرا، زيادة كفاءة وفعالية العمليات الصناعية ذو فائدة اقتصادية للجميع، لكن هذا الهدف لا يتم تحقيقه إلا من خلال تصميم الوظائف وتخطيط مساحة العمل والتدريب المناسب (Kumar S. , 2009, p. 08).

كما نجد أن الاستاذ "**بوضريفة**" قدم تفصيلا لهذه الاهداف في النقاط التالية:

أ. تعزيز فعالية أداء العمل والنشاطات الإنسانية الأخرى.

ب . الحفاظ أو تعزيز بعض القيم الإنسانية المحبذة في عمليات الإنتاج مثل الرضا عن العمل، الأمن، الصحة. وتتمثل أهمية الهندسة البشرية في أن التطور التكنولوجي يمكن أن تكون له تأثيرات على العمال والتي من الممكن ألا تظهر أو تلاحظ بسهولة. وهذا ما قد ينجم عنه ما يلي:

1. الضغوط التي يتعرض لها الجسم لمدة طويلة قد تؤدي إلى نقص في الكفاءة الإنتاجية وحتى إلى الإصابة بإعاقة بعد مدة معينة.

2. إن الإخفاق في جعل متطلبات العمل مناسبة أو ملائمة لقدرات العامل قد يؤدي إلى نقص الناتج(Output)، وفي الحالات القصوى إلى كارثة، إلا أنه وللأسف فإن الهندسة البشرية يتم الآن إدراكها بالتدريج وقد يرجع ذلك لثلاثة أسباب رئيسية وهي:

1. يميل الإنسان إلى الاعتقاد بأنه يعرف كل شيء عن ذاته وبالتالي يقترب من أي عمل يقدم عليه على خبرته الشخصية والاندفاع بدلا من الاعتماد على البحث التجريبي.

2. إننا جد محافظين وغير متقبلين لإدخال تغيرات خصوصا تلك التي قد لا يكون لها أثر واضح على المدى القصير. فمثلا عادة ما يتم تقبل سوء التصميم إلى أنه شيء حتمي لا مفر منه.

3. إن الجسم الإنساني يتكيف ويستطيع أن يتحمل الكثير من الأعباء والأضرار وبالتالي فإن بعض النتائج والعواقب قد لا تظهر إلا بعد سنوات. وعلى العموم هناك اهتمام متزايد بالهندسة البشرية وإدراك لأهمية تصميم نسق الإنسان –آلة ككل واستعمالها في أحسن بيئة مماثلة (بوضريفة، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ). كما يوضح "**بريدجر**" "R.s.bridger" أن تركيز "**الأرغونوميا**" ينصب في المركز الأول على التفاعل بين الشخص والجهاز وتصميم الواجهة بين الاثنين (الشكل 2)، ففي كل مرة نستخدم أداة أو آلة نتفاعل معها عبر واجهة (مقبض، عجلة قيادة، لوحة مفاتيح للكمبيوتر وفأرة، وما إلى ذلك)،

حيث نحصل على التعليقات عبر واجهة (لوحة أجهزة القياس في السَّيارة، وشاشة الكمبيوتر، ...)، كما أن الطريقة التي صممت بها هذه الواجهة سهلة وآمنة الاستخدام .(R.s.bridger, 2003, p. 02).

خلاصة:

أحد الانتقادات الرئيسية لكل من "تايلور" وبرنامج استشارات هاوثورن هو أن كلاهما لم يفعل شيئا لتحسين "إغتراب" العمال عن عملهم وعن منتجات عملهم، كما أن العامل الأكثر إنتاجا هو الذي يتمتع بـ (صحة جيدة، فإن تجهيز الوظيفة للعامل يساهم في تحسين الإنتاج، هذان الجانبان يساهمان في تحسين العلاقات الصناعية، وهكذا تعزز الطبيعة التكاملية للعاملين)، لذا من الواجب ضمان رفاه العمال وذلك من خلال القضاء على المخاطر في مكان العمل، مما ينشأ عنه علاقات صناعية أفضل، زيادة كفاءة وفعالية العمليات الصناعية ذو فائدة اقتصادية للجميع.

المطلب الثاني: مجالات دراسة الأرغونوميا

تتوزع مجالات دراسة العوامل البشرية على العديد من الفروع منها

1- الطبيعة البشرية	• الفروقات بين الأفراد • التغيرات النفسية • العوامل المتعلقة بالعمل المؤدى • خصائص فيزيولوجية حيوية • خصائص تشريحية • تأثير العمل في مجموعات العمل	2- تصميم أدوات ومكان العمل	• تصميم الأدوات • تصميم مكان العمل والمباني • تصميم منصة العمل
3- عرض المعلومات والاتصالات	• تصميم لغة التخاطب • تصميم قاعدة البيانات وطريق استرجاع المعلومات • مساعدة البرمجة واكتشاف أخطاء البرمجة وتعديل البرمجة • تقييم أداء البرامج • تصميم البرامج، وصيانتها، ووثوقيتها • الاتصال البصري • المراقبة ووسائل الاتصال الأخرى • اختيار وسيلة الاتصال • طبيعة التواصل بين الإنسان والآلة • التغذية الراجعة للنظام • منع حدوث الأخطاء وإصلاحها • تصميم الوثائق والإجراءات • الخصائص القابلة للتحكم من قبل المستخدم	4- عرض المعلومات والاتصالات	• الاهتزازات • حركة الجسم بكامله • الإضاءة • الضجيج • الارتفاع والعمق والفراغ المتاح • الطقس • عوامل بيئية أخرى

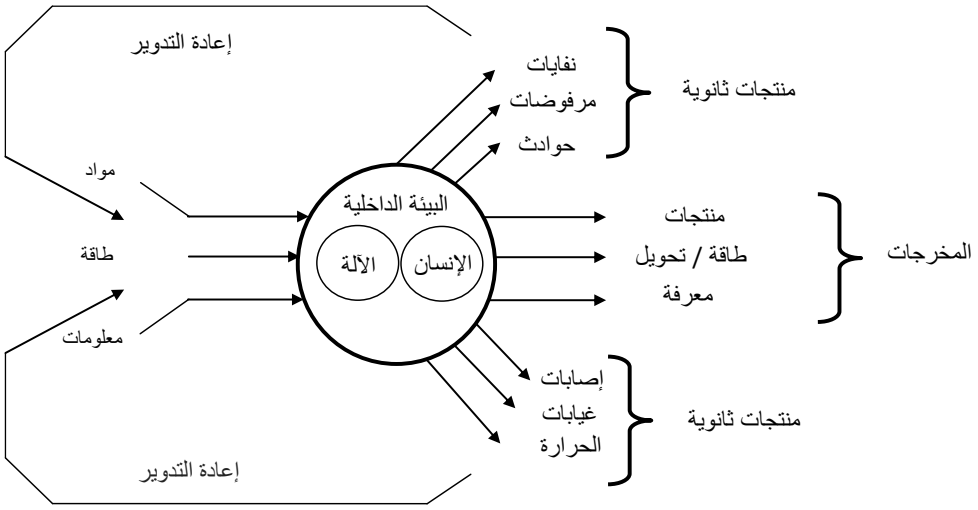
5- تصميم شاشة العرض والتحكم	• أجهزة العرض للوسائط الأخرى • خصائص العرض والتحكم بها • أجهزة الإدخال والتحكم • شاشات العرض المرئية • أجهزة العرض السمعية	**6- خصائص النظام**	• نظام الأجور • نظام اختيار العمال وفحصهم • التدريب • الاشراف • استخدام الدعم • التغير التقني وتغيرات طبيعة العمل • مزايا النظام العامة • تقيمم تصميم النظام العام • عدد ساعات العمل • التصرفات في العمل والرضا عن طبيعة العمل • تصميم العمل
7- الصحة والأمان	• الإصابات والأمراض • الوقاية • الصحة العامة وأمان العمل • علم أسباب المرض Etiology	8- التأثيرات الاجتماعية والاقتصادية للنظام	• التعليم • القانون • الخصوصية • الحياة العائلية والمنزلية • جودة حياة العمل • الالتزام السياسي والأخلاق • الاتحادات التجارية • التوظيف، وتأمين فرص العمل، ومشاركة الأعمال • الإنتاجية • عمل النساء • تصميم هيكلية المؤسسة

المصدر: (برهمين، 2016)

المطلب الثالث: كيفية عمل نظام إنسان ـ آلة؟

نتعرض هنا إلى ميكانيزمات وعمل نظام عمل الانسان – آلة حيث أن هناك نظام عمل بسيط، فيه يتفاعل المستخدمون مع الآلات لتحويل المدخلات إلى مخرجات، وتشير سعة النظام إلى مقدار المدخلات المتأخرة التي يمكن معالجتها بعد فوات الوقت، وتشير الإنتاجية إلى نسبة المخرجات إلى المدخلات، حيث أن فعالية النظام تعني التقليل من المنتجات الفرعية بجميع أنواعها.

فعند مواجهة مشاكل في الإنتاجية، قد يطلب المهندسون آلات أفضل، وقد تطلب إدارة الموظفين أشخاصا أفضل تدريبا، كما قد يدعوا "**الأرغونوميون**" إلى واجهة أفضل وتفاعل أفضل بين المستخدم والجهاز، مما يعني مهمة أفضل تصميما.



الشكل 02: يمثل نظام عمل الإنسان آلة

المصدر: (Bridger R. , 2003)

ويمكن أن نستنتج بعض الملاحظات من الشكل02 والتي نوردها كما يلي:

الفرع الأول: أنظمة الإنسان والآلة:

النظام عبارة عن مجموعة من العناصر والعلاقات بين هذه العناصر والبيئة المحيطة، وتتكون معظم الأنظمة من الأشخاص والآلات وتقوم بوظيفة الإنتاج كشكل من أشكال المخرجات، ويتم تلقي المدخلات في شكل مادة وطاقة ومعلومات، أما بالنسبة لـ"**الأرغونوميا**"، فإن الإنسان جزء يدمج في مرحلة التصميم بالكامل مع النظام، وبالتالي فإن المتطلبات البشرية هي متطلبات النظام، وليست اعتبارات ثانوية، ومتطلبات النظام تكون كما يلي:

- ❖ معدات صالحة للاستعمال وآمنة.
- ❖ المهام المتوافقة مع توقعات الأشخاص وحدودهم وتدريبهم.
- ❖ بيئة مريحة وملائمة للمهمة.
- ❖ نظام تنظيم عمل يقر بالاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية للمستخدمين.

الفرع الثاني: التوافق (مطابقة المطالب مع القدرات):

يمكن تحقيق التوافق بين المستخدم وبقية النظام في عدد المستويات، وذلك من خلال التوافق في الميكانيكا الحيوية والتشريحية والفسيولوجية والسلوكية والمعرفية، فهي مفهوم مشترك لتطبيق "**الأرغونوميا**" عبر مجموعة واسعة من الإعدادات والتخصصات، من أجل تحقيق التوافق، نحتاج إلى تقييم المطالب التي تفرضها القيود التكنولوجية والبيئية وتوازنها مع قدرات المستخدمين، تحتوي قاعدة بيانات "**الأرغونوميا**" الحديثة الكثير من المعلومات عن قدرات وخصائص الأفراد.

كما أن عدم التوافق يعني أن هناك اضطرابا في عمل النظام، وذلك يحدث بسبب عدم التوافق في بعض أو كل التفاعلات التي تنطوي على وجود العامل البشري، ويمكن أن يحدث عدم التوافق هذا لعدة أسباب، على سبيل المثال:

- ❖ لم يتم النظر في المتطلبات البشرية للأداء الأمثل للنظام في مرحلة التصميم (مثلا: فشل في استشارة المعايير أو المبادئ التوجيهية أو الكتب الدراسية المناسبة).
- ❖ تصميم مهمة غير مناسبة (مثلا: تقدم الأجهزة الجديدة تغييرات غير متوقعة في طريقة تنفيذ المهام وهذه لا تتوافق مع معرفة المستخدم وعاداته، أو أنها تتعارض مع المهام الأخرى).
- ❖ عدم وجود نماذج أولية (مثلا: تطوير البرمجيات الحديثة ناجح لأنه في غاية التكرار، وجوب استشارة المستخدمين في المرحلة المفاهيمية من خلال نماذج ما قبل الإنتاج)، عادة ما يكلف الاضطراب في الطريقة التي تعمل بها الأنظمة الأموال .(R.s.bridger, 2003, p. 04)

جدول 01 يوضح مختلف التفاعلات الأساسية في نظام العمل وتقييمها

التفاعل		التقييم	
H > M	إجراءات التحكم الأساسية يقوم به الإنسان على الجهاز. تطبيق قوى كبيرة، "ضبط" الضوابط، تخزين المواد الخام، الصيانة، إلخ.	**التشريحي**	الجسم والأطراف الحركة وحجم القوى ووقت الدورة وتواتر الحركة، التعب العضلي.
		الفسيولوجي	(معدل العمل، استهلاك الأكسجين، ومعدل ضربات القلب)، لياقة القوى العاملة، التعب الفسيولوجي.
		النفسي	متطلبات المهارة العقلية عبء العمل والمعالجة المتوازية / المتتابعة المعلومات، وتوافق العمل أشكال.
H > E	تأثير الإنسان على صعيد البيئة الداخلية فقد يخلف البشر وراءهم الحرارة، الضوضاء، ثاني أكسيد الكربون، إلخ.	**المادي**	القياس الموضوعي لـ"**الأرغونوميا**"، وقياس الآثار المترتبة على الامتثال للمعايير.
M > H	ملاحظات وعرض معلومات، قد تمارس الآلة ضغطا على الإنسان بسبب الاهتزاز والتسارع، وقد تكون أسطح الآلة عالية الحرارة او باردة فتهدد صحة الانسان.	**التشريحي**	تصميم الضوابط والأدوات.
		المادي	قياس موضوعي للاهتزازات، قوة رد فعل الآلات التي تعمل بالطاقة، الضوضاء، درجات حرارة مساحة العمل.
		الفسيولوجي	هل تتجاوز ردود الفعل الحسية العتبات الفسيولوجية؟.

		النفسي	تطبيق مبادئ تصميم الواجهات والألواح، تحميل المعلومات . التوافق مع توقعات المستخدمين.
M> E	قد تغير الماكينة "**الأرغونوميا**" من خلال انبعاث الضوضاء والحرارة، غازات ضارة.	النظافة الصناعية من قبل المهندسين الصناعيين في موقع العمل أساسية	
E> H	قد تؤثر البيئة بدورها على قدرة الإنسان على التفاعل مع الجهاز (بسبب الدخان، الضوضاء، الحرارة،... إلخ.).	**الفيزيائي / الفسيولوجي**	الضجيج والإضاءة مسح درجات الحرارة للمنشأة بأكملها
E> M	قد تؤثر البيئة على عمل الجهاز، وقد يسبب ذلك ارتفاع درجة حرارة المكونات أو تجميدها مثلا: تتطلب العديد من الأجهزة الأكسجين ليشغل، يعتبر الأكسجين عادة غير محدود ومتاح مجانا.	مهندسون/صناعيون في الموقع، صيانة الموظفين، إدارة المرافق، إلخ.	

H تعبر عن الإنسان، M تعبر عن الآلة، E تعبر عن البيئة، < تعبر عن الاتجاه السببي

المصدر: (R.s.bridger, 2003)

الفرع الثالث: نظام عمل أساسي

هناك ستة تفاعلات اتجاهية ممكنة حتى ولو في نظام بسيط يتكون من شخص واحد وآلة واحدة وبيئة، فإن (H> M، H> E، M> H، M> E، E> H، E> M) وأربعة منها تشمل الشخص (الجدول 1)، قد يتفاعل كل مكون من مكونات نظام عمل معين إما بشكل مباشر أو غير مباشر مع الآخرين، مثلا يمكن للجهاز تغيير حالة البيئة (عن طريق إصدار ضوضاء أو الحرارة، على سبيل المثال) وهذا بدوره قد يؤثر على المستخدم.

تحتوي جميع أنظمة العمل على حدود مادية أو وظيفية حولها تفصلها عن الأنظمة المجاورة، تحليل النظم هو اسم التخصص الذي يدرس هيكل ووظيفة نظم العمل ويوفر الوسائل التي بواسطتها يمكن الجمع بين الأنظمة البسيطة لتشكيل أنظمة أكثر تعقيدا، تحليل النظم جزء لا يتجزأ من جميع الأعمال المتقدمة في "**الأرغونوميا**" (R.s.bridger, 2003, p. 05).

خلاصة:

تشير الإنتاجية إلى نسبة المخرجات إلى المدخلات، حيث أن فعالية النظام تعني التقليل من المنتجات الفرعية بجميع أنواعها. فعند مواجهة مشاكل في الإنتاجية، فإن مجموعة العناصر والعلاقات بين هذه العناصر والبيئة المحيطة المكونة للنظام تقوم بوظيفة الإنتاج كشكل من أشكال المخرجات، إلا أن ذلك يلزمه حاجات ومتطلبات بشرية التي هي الأخرى جزء لا يتجزأ من متطلبات النظام، الذي يجب أن يقر بالاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية للمستخدمين.

المحاضرة الثانية عشر

المبحث الخامس: منهجية "الأرغونوميا" ومجالات تطبيقها في نظام العمل

نتعرض هنا لمجموعة من النقاط منها منهجية تطبيق الأرغونوميا ومجالات تطبيقها، وذلك في النقاط التالية:

المطلب الأول: منهجية تطبيق الأرغونوميا

واحدة من المشاكل التي تواجه "**الأرغونوميا**" سواء في تصميم أنظمة العمل الجديدة أو في تقييم ما هو موجود منها هو التأكد من أن جميع الجوانب أخذت بعين الاعتبار بطريقة منهجية، حيث يجب القيام بـ:

أولا: وصف نظام العمل وحدوده: مما يتيح تحديد محتوى ونطاق تطبيق "**الأرغونوميا**".

ثانيا: النظر إلى ما يتعلق بالإنسان ومكونات الآلات والبيئة المحيطة: حيث يتم تعريفها ووصفها وشروط مكوناتها الرئيسية كما هو موضح في الشكل 2.

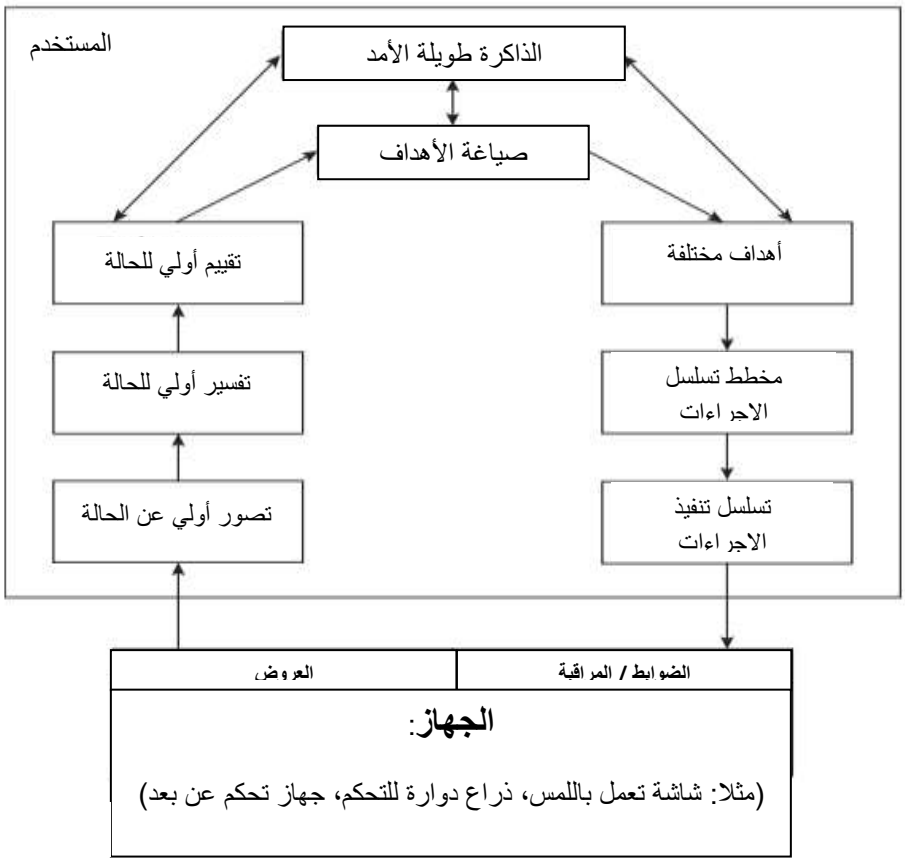
ثالثا: تحليل التفاعلات بين المكونات المختلفة: حيث يتم تحديد نقاط تطبيق المعرفة الأساسية على عملية التصميم / والتقييم. ومن أمثلة ذلك وجود التفاعل بين الشاشات ومساحة العمل، وهذا يوجه الانتباه إلى وضع الشاشات في مساحة العمل بحيث يمكن للمشغل رؤيته عند تنفيذ المهام، حيث يقدم التفاعل بين المستجيبات ومساحة العمل الإعتبارات الضرورية حول ما تتطلبه حركات الجسم من مساحة للقيام بالمهمة.

وإستنادا إلى الخطوات السبعة التي إقترحها "**نورمان**" " Norman, D. A " والتي على المهندس البشري أن يتبعها لإنشاء نموذج التفاعل بين المستخدم والجهاز أنظر الشكل 03، فإننا نقبل أن هذا تبسيط مبالغ فيه للنشاط البشري (فهو لا يصف العوامل العاطفية والشخصية والجنس والثقافية والاجتماعية)، ولكنه يساعد على شرح الجوانب المختلفة للأداء البشري. (Stanton, 2014, p. 02).،

ويستفاد من الهندسة البشرية لتحسين تصميم المنتج من خلال فهم أو توقع التفاعل البشري مع هذه الأجهزة، أنظر إلى نموذج التفاعل الذي يوضح مراحل التفاعل بين المستخدم والجهاز، حيث يبدأ العمل البشري الهادف إلى تلبية حاجة معينة.

الشكل 03: منهجية الأرغونوميا

نموذج من التفاعل بين الجهاز والمستخدم



المصدر: (Bridger R. , 2003)

المطلب الثاني: مجالات وتطبيقات "الأرغونوميا"

الغرض من "**الأرغونوميا**" هو 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)، وهنا يعتمد المفهوم الدقيق من عبارة **الكفاءة** على السياق الذي وجدت فيه، حيث يجب أن يقصد من هذا التعريف مستوى نظام العمل الكلي وليس فقط أحد مكوناته، بالإضافة إلى أن تحسين أداء الآلات الذي يزيد من الضغط النفسي أو الجسدي للعمال أو يضر بالبيئة الداخلية لن يقدم أداء أفضل لنظام العمل الكلي، كما أنه لن يحقق أهدافه بشكل أفضل، إعادة تصميم مكان العمل لجعل العمال أكثر "راحة" قد يكون إجراء غير صحيح إذا تم ذلك بشكل سطحي ولم يؤخذ في الحسبان تحسين بعض جوانب عمل نظام العمل الكلي (مثلا تقليل التغيب عن العمل وتقليل الحوادث من أجل تحقيق ظروف عمل أفضل) (R.s.bridger, 2003, p. 05).

هناك طريقتان تؤثر بهما "**الأرغونوميا**" على تصميم الأنظمة في الممارسة.

أولا: يعمل العديد من علماء "**الأرغونوميا**" في المنظمات البحثية أو الجامعات ويحملون البحث الأساسي لاكتشاف خصائص الأشخاص الذين يجب السماح لهم بالعمل داخل التصميم المقترح، وغالبًا ما يؤدي هذا البحث، بشكل مباشر أو غير مباشر، إلى صياغة المعايير والتشريعات وإرشادات التصميم.

ثانيا: يعمل العديد من أخصائيي "**الأرغونوميا**" بصفة استشارية سواء بشكل خاص أو في منظمات حكومية، حيث يساهمون بمعرفتهم لتصميم التفاعلات بين الإنسان والآلة في أنظمة العمل، هذا غالبا ما ينطوي على تطبيق المبادئ التوجيهية للمعايير والمعرفة لتحديد خصائص معينة لأنظمة العمل.

أنظمة العمل الصحيحة تمتاز بالهرمية، وهذا يعني أن المهمة الرئيسية تتكون من المهام الفرعية (تنزل المهام من أعلى إلى أسفل) وتخضع كل مهمة لقيود المهمة التي في المستوى الأعلى (كنمط الإشراف ونوع تنظيم العمل وساعات العمل وأعمال المناوبة،... إلخ)، لذا نادرًا ما نعيد تصميم المهمة نفسها إذا أردنا تحسينها، لذلك إما أن نغير أو نعيد تنظيم عناصر المهمة (في المستوى الأدنى فالأدنى) أو نغير متغيرات

المستوى الأعلى، مثلا: لتحسين مهمة إدخال البيانات قد ينظر إلى أسلوب الحوار بين الإنسان والحاسوب الذي تم اختياره، فقد نجد أن هناك جوانب من الحوار تتسبب في إرسال الأخطاء إلى النظام (مثلا: عندما يراجع المشغل عن طريق الخطأ رقمين في رمز يتعرف عليه النظام على أنه رمز مختلف بدلاً من رفضه). وبدلا من ذلك قد نتصرف حينها على أساس أن فترات الراحة غير كافية أو أن معظم الأخطاء تحدث أثناء النوبة الليلية.

فلتحسين مهمة معينة يتعين علينا أولاً تحديد مستوى المهمة نفسها (على سبيل المثال مهمة مناولة يدوية متكررة)، المستوى التالي لأسفل (وزن الأحمال، خصائص الحاوية) والمستوى التالي (عبء العمل وتنظيم العمل)، لتحسين المهمة، يمكننا إما إعادة تصميمها من الأسفل إلى الأعلى (مثلا: استخدم حاويات أخف وزنا وتثبيت الأحمال) أو من أعلى لأسفل (مثلا: تقديم وظيفة التناوب أو المزيد من فترات الراحة) أو كليهما، وفي نفس الوقت يمكننا أن ننظر إلى الإستثناءات الخارجة عن العوامل البيئية الخاصة بالمهمة، ونقصد هنا العوامل التي تساهم في تدهور الأداء (الأرضيات الزلقة، الإضاءة السيئة، الهواء الخانق)، وبعدها نقوم بإعادة تصميم المهمة وتقييم التحسينات، ثم نراقبها بمرور الوقت لاكتشاف التحسينات في أداء النظام .(R.s.bridger, 2003, p. 06)

ففي مهمة **معالجة المعلومات** مثلا قد نعيد تصميم الواجهة لتقليل التحميل على ذاكرة المستخدم (على سبيل المثال، إعادة تصميم المعلومات لجعلها أكثر تميزا وأسهل لإعادة الإتصال)، أما في مهمة **المعالجة اليدوية**، قد نعيد تصميم طريقة إستخدام الحاويات إلى حاويات أخف أو أصغر لتقليل الحمل على العضلات والهيكل العظمي، ويمكن تحسين بيئات العمل من خلال التخلص من الاهتزاز والضوضاء توفير مقاعد أو مكاتب أو تهوية أو إضاءة أفضل، مثلا: يمكن تسهيل التعلم والأداء من خلال تصميم المهام الجديدة بحيث تتشابه المهام أو الإجراءات مع التي يزاولها الأشخاص بالفعل، كما يمكن تنظيم العمل بتمكين العمال من العمل بالسرعة التي تناسبهم، وذلك للحد من الضغوط النفسية – الفيزيائية لكونها "مرتبطة بالآلة".

إن تطبيق "**الأرغونوميا**" في تصميم أي نظام يجب أن يجعله يعمل بشكل أفضل، من خلال القضاء على جوانب العمل غير المرغوب فيها وغير المنضبطة مثل:

- ❖ عدم الكفاءة – عندما ينتج جهد العامل مخرجات دون المستوى الأمثل.
- ❖ التعب – في وظائف سيئة التصميم يتعب الناس بلا داع.
- ❖ الحوادث والإصابات والأخطاء – بسبب واجهات مصممة بشكل سيئ و / أو فائض الضغط النفسي أو الجسدي.
- ❖ صعوبات المستخدم – بسبب المجموعات غير المناسبة من المهام الفرعية التي تؤدي إلى حوار / تفاعل مرهق وغير طبيعي.
- ❖ تدني الروح المعنوية واللامبالاة

كما أنه من وجهة نظر ''الأرغونوميا''، فإن: التغيب، والإصابة، ونوعية المنتج السيئة والخطأ البشري، ينظر إليها على أنها مشكلات في النظام بدلاً من مشكلات "الأشخاص"، حيث يبدو أن الحل يكمن في تصميم نظام عمل أفضل وليس في "رجل الإدارة " الأفضل أو الحوافز، أو من خلال "تحفيز" العمال أو من خلال تقديم شعارات السلامة والدعاية الأخرى .(R.s.bridger, 2003, p. 17).

خلاصة:

الغرض من ''الأرغونوميا'' هو تمكين نظام العمل أن يسير بشكل أفضل من خلال تحسين التفاعلات بين المستخدمين والآلات، عن طريق نظام العمل الكلي وليس فقط أحد مكوناته، بالإضافة إلى تحسين أداء الآلات فإن يتماشى معه تحسين بيئات العمل من خلال تسهيل التعلم والأداء بتصميم المهام الجديدة بحيث تتشابه مع التي يزاولها الأشخاص بالفعل، والحد من الضغوط النفسية – الفيزيائية لكونها "مرتبطة بالآلة".

المحاضرة الثالثة عشر

المبحث السادس: مكونات "الأرغونوميا" (النظم البشرية ومكونات الآلة)

تتكون الهندسة البشرية أساسا من الفيزيولوجيا وتركيب الجسم والطب كفرع أول، ومن علم النفس الفيزيولوجي والتجريبي كفرع ثاني، ومن الفيزياء والهندسة كفرع ثالث. حيث تزودنا العلوم البيولوجية بمعلومات عن تركيب الجسم الإنساني وعن إمكانياته ومحدودياته الفيزيقية، أبعاد جسمه، ما هو مقدار الوزن الذي يستطيع حمله أو رفعه أو نقله من مكان لآخر، الضغوط الفيزيقية التي يستطيع أن يتحملها..... الخ، أما علم النفس الفيزيولوجي فيتناول وظيفة الدماغ والجهاز العصبي ودورهما في تحديد السلوك. في حين يحاول علم النفس التجريبي فهم الطرق الأساسية التي يستعمل فيها الإنسان جسمه ليسلك سلوك ما، أو يدرك أو يتعلم أو يتذكر أو يراقب. وأخيرا الفيزياء والهندسة وتزودنا بمعلومات مماثلة حول الآلة والمحيط الذي يجب أن يعمل فيه الإنسان. بالإضافة إلى بعض التفسيرات الفيزيائية كطريقة التبادل الحراري بين الجسم الإنساني والمحيط أو بعض الخصائص الهندسية لبعض المواد كتلك العازلة للحرارة أو الممتصة للضوضاء أو تلك العاكسة للضوء..الخ. ويأخذ المختص في الهندسة البشرية معلومات من مختلف المجالات ويشتق منها بيانات للرفع من مستوى أمن العامل وكفاءته في أداء عمله، ولجعل مهنته سهلة التعلم ولرفع مستوى إحساسه بالاطمئنان والارتياح. وعلى سبيل المثال نجد أن أهم محدوديات الإنسان هي الحجم والقوة وتصميم مراكز العمل المبنية على خصائص محدودياته مثل القوة، والوصول، من أجل التحكم أو إدارة أدوات التحكم تعتبر مشكلة من اختصاص فرع من تركيب الجسم يدعى علم قياس أبعاد الجسم بينما تعتبر دراسة تقديم أو عرض المعلومات لأخذ محدوديات الإنسان فيما يخص الرؤية والسمع والإدراك من اهتمامات السيكولوجيين على الخصوص وهذا على الرغم من أن الفيزيولوجيين يمكنهم المساهمة كذلك في هذا الموضوع. وهناك تدخل مماثل لعدة اختصاصات كما هو الشأن بالنسبة لمشاكل البيئة مثل الضوضاء والإضاءة، والحرارة، والتي تتدخل فيها العلوم البيولوجية والفيزيائية والسيكولوجية والهندسية وغيرها. بينما دور المختص في الفيزيولوجيا هو قياس العمل الفيزيقي ووضع محدوديات معينة للعامل (بوضريفة، مدخل إلى الأرغونوميا، بلا تاريخ).

1) **الانثروبوميتري** (Anthropometry) : وهو العلم الذي يدرس ويقيس كل أجزاء الجسم، ولذلك فالمنتجات الأثاث ومحطات العمل يمكن تصميمها لملاءمتها لإحجام الأفراد.

2) **البيوميكانيك** (Biomechanics) : وهو العلم الذي يستخدم قوانين الفيزياء والهندسة لوصف كيف أن الأجزاء العضلية Muscleskeletle) (تؤثر بفاعلية عند استخدام قوى متنوعة.

3) الفيسولوجيا (Physiology): وهو العلم الذي يدرس المعلومات حول نوعية وكيفية الأنشطة المختلفة التي تسيطر على الدورة الدموية والتنفسية والنشاط العضلي للأجسام (السمّان، 2012، الصفحات 17-18).

المطلب الأول: وصف النظم البشرية والآلية

لقد أدى إهمال تطبيق مبادئ العوامل البشرية في تصميم الأدوات وأماكن العمل إلى الكثير من الإصابات في الأجهزة الداعمة لأجسام العاملين بدءاً من الصدمات والجروح وانتهاءً بآلام أسفل الظهر الحادة بتكاليف تتعدى 100 مليار دولار في الولايات المتحدة الأمريكية، على سبيل المثال فإن الآفات الرضية تشكل اليوم حوالي 11% من كامل إصابات العمل في الولايات المتحدة، وقد تسببت في توقف الكثير من الأفراد عن العمل بشكل مؤقت أو لفترات طويلة أو حتى بشكل دائم، كما أن ارتفاع معدلات إصابة العمل في العقود الماضية يعزى إلى الكثير من العوامل أهمها هو ارتفاع معدلات الإنتاج مما يجبر العمال على تأدية أعمال متكررة لآلاف المرات كل يوم. (برهمين، 2016)، لذلك فمن الضروري التنويه بأهمية الهندسة البشرية ودورها في الالمام بكل من مكونات الجسم البشري، وحواس الانسان الأساسية، وتوافقها مع الآلة.

الفرع الأول: مكونات الجسم البشري

جسم الإنسان هو جزء من العالم المادي ويطيع نفس القوانين الفيزيائية مثل الكائنات الحية وغير الحية الأخرى. الهدف من "**الأرغونوميا**" على هذا المستوى هو تحسين التفاعل بين الجسم ومحيطه المادي، وهذا يعني ضمان تلبية متطلبات المساحة المادية (باستخدام بيانات عن الإنسان "قياس الجسم البشري") وأن القوى الداخلية والخارجية التي تعمل على الجسم ليست ضارة، غالبًا ما تنشأ المشاكل المريحة لأنه على

الرغم من أن المشغل قادر على تنفيذ المهمة، إلا أن الجهد المطلوب يثقل كاهل عمليات الاستدامة والداعمة للجسم ويسبب التعب أو الإصابة أو الأخطاء.

الفرع الثاني: الحواس الأساسية

المستجيبات الأساسية الثلاثة هي اليدين والقدمين والأذنين، وبشكل أعم، كما يمكن اعتبار الكتلة العضلية للجسم، وهيكله العظمي، وكذا وزنه كمستجيبات هي الأخرى، لأنه لا يمكن بطريقة أو بأخرى إجراء أي نشاط بدني هادف للأطراف مع الحفاظ على وضع الجسم وتثبيت المفاصل، بما يفوق مقدرة مكوناته (اليدين، القدمين، الأذنين، العضلات، العظام).

كما أن الحواس هي الوسيلة التي تجعلنا ندرك محيطنا، فغالبًا ما يقال أن البشر لديهم خمسة حواس – البصر والسمع واللمس والذوق والشم، إلا أنه لا يزال وجود وطبيعة "الحاسة السادسة" محل جدل، على الرغم من أن الشعور بالتوازن ووضع الجسم في الفضاء والشعور بمرور الوقت هي الأخرى قد تعتبر من الإمكانيات المسخرة للبشر غير الظاهرة ولا الملموسة لكنها الأكثر ترشيحا لأن تأخذها "الأرغونوميا" بعين الاعتبار، كالرؤية والسمع لأنهما الأكثر ارتباطًا بـ**"الهندسة البشرية"**، على الرغم من أن الرائحة مهمة في الكشف عن التسريبات والحرائق وهكذا (R.s.bridger, 2003, p. 06).

إن فهم هذه العمليات الأساسية ضروري في تصميم العمل لتحديد قدرة العمال على العمل البدني وللتحقيق في العوامل (مثل الاختلافات المناخية والفردية) التي تؤثر على القدرة على العمل.

لذلك فإنه يتم الحصول على المعلومات عن طريق الحواس، كملاحظات من المفاصل والعضلات والذاكرة، وتحاكي المناهج الحديثة نموذجًا للدماغ كنظام لمعالجة المعلومات مثل الكمبيوتر – وهو تشبيه له بعض القيمة في توجيه الانتباه إلى أنواع البرامج التي تكمن وراء معالجة المعلومات البشرية، والقيود المفروضة على النظام والظروف التي يمكن أن ينهار في ظلها، والآثار المترتبة على هذا النهج لتصميم المعلومات هي ذات أهمية خاصة، ويطرح السؤال حول أفضل السبل لتصميم محتوى المعلومات من إنطلاقا من الوظائف، لتكون متوافقة مع خصائص الحصول على المعلومات وتخزينها لنظام معالجة المعلومات البشرية، وعلى الرغم من أن تشبيه الكمبيوتر له بعض القيمة، فمن الواضح أيضًا أنه، من نواح عديدة، يعالج البشر المعلومات

بشكل مختلف تمامًا عن أجهزة الكمبيوتر، لكن يتفوق البشر في أنشطة مثل التعرف على الوجه أو تصنيف حدث على أساس البيانات غير المكتملة، في حين تتفوق أجهزة الكمبيوتر في الحساب العددي وحل المشكلات المنطقية، ومن وجهة نظر هيكلية، تختلف أنظمة معالجة المعلومات الحاسوبية عن ما لدى البشر أيضًا، فالذاكرة والمعالجة (وحدة المعالجة المركزية) منفصلتان في نظام الكمبيوتر، بينما في البشر يمكن أن نفكر تقريبًا في المعالجة على أنها جزء من الذاكرة النشطة، وهنا من المفيد إقتراح نظام يسمح باستخدام نقاط القوة لكل من أنظمة معالجة المعلومات هذه لدعم نقاط الضعف في الآخر بطريقة تكاملية.

وأخيرًا، لا يمكن أن تؤدي الطاقة والمعلومات إلى نشاط عمل هادف إلا إذا كان لدى الإنسان دوافع كافية، فهي القوة التي توجه السلوك وتعتبر هنا عملية داعمة، قد يجادل البعض بأن الدافع يكمن في عالم علم النفس المهني بدلاً من "الأرغونوميا"، على الرغم من أن هذا قد يكون صحيحًا، إلا أن المهندس البشري لا يمكنه تجاهل هذا المحدد الأساسي لإنسان– سلوك، فلا يمكن لأي نظام عمل أن يعمل بطريقة موجهة نحو الهدف وهادفة إذا لم يكن المكون البشري نفسه هادفا أو موجها نحو هدف ما.

المطلب الثاني: مكونات الآلة

عن طريق الهندسة البشرية يمكن توضيح النظام النموذجي لأي جهاز من صنع الإنسان وهو ما قد نسميه "آلة"، كما يمكن لهذا العلم كما التعامل مع الآلة فإنه يتعامل مع الإنسان وبيئته المباشرة في مكان العمل، وكذا الخارجية، وقد تتعداها إلى أن تكون هذه البيئة هي الشبكة الداخلية وقد يتفاعل العديد من المستخدمين، في مواقع مختلفة، مع جهاز واحد وفي نفس الوقت.

الفرع الأول: عملية الرقابة

هذه هي العملية الأساسية للآلة في بيئتها المحلية كما يتحكم بها الإنسان، وقد يستعمل لهذا الغرض أنظمة العمل البسيطة، أوغالبًا ما تكون الشاشات، ومع زيادة التعقيد التكنولوجي، يتم زيادة المسافة بين العملية التي يتم التحكم فيها والمكون البشري، ففي قيادة السيارة تأتي الشاشة مباشرة أمام مستخدمها، وكلما زاد التعقيد والطبيعة الخطرة للعمليات الخاضعة للرقابة مثلا: توليد الطاقة النووية أو صناعات العمليات الكيميائية تتطلب استخدام الشاشات الاصطناعية، وهنا في هذه الأنظمة، لا يتمتع المشغل البشري بوصول مباشر إلى العملية الخاضعة للرقابة ويتفاعل فقط مع الماكينة عن طريق الشاشات الاصطناعية.

الفرع الثاني: أدوات التحكم

يعتمد تفاعل الإنسان مع الآلات على توفير عناصر التحكم المناسبة، والتي يمكن أن يعمل عليها المستجيبون، باستخدام التكنولوجيا البسيطة، وغالبًا ما يكون عنصر التحكم في الآلة عبارة عن مقبض، أو قفل وما إلى ذلك، حيث تتمحور متطلبات التصميم حول التفاعل المستمر بين المستخدم والمؤثرات وأدوات التحكم من خلال الميزة الميكانيكية التي يوفرها تصميم عنصر التحكم، كما أن الضوابط هي أيضا مصدر مهم للتغذية المرتدة أثناء تنفيذ إجراءات التحكم، مثلا: تخبرنا المقاومة التي تجدها شفرة القطع في المنشار معلومات عن حدة الشفرة أو صلابة الخشب، وتوفر مقاومة دوران عجلة قيادة السيارة ملاحظات حول سطح الطريق أو نسبة ضغط الإطارات.(R.s.bridger, 2003, p. 08) .

خلاصة:

الاهتمام بالتفسيرات الفيزيائية في بيئة العمل ضرورية بمكان، كطريقة التبادل الحراري بين الجسم الإنساني والمحيط أو بعض الخصائص الهندسية لبعض المواد كتلك العازلة للحرارة أو الممتصة للضوضاء أو تلك العاكسة للضوء. لذلك فإن التحكم أو إدارة أدوات التحكم تعتبر مهمة جدا لاختصاص مثل تخصص علم قياس أبعاد الجسم، كما أن دراسة تقديم أو عرض المعلومات لأخذ محدوديات الإنسان فيما يخص الرؤية والسمع والإدراك من اهتمامات السيكولوجيين، وبناء عليه فكثير من المتخصصين يمكنهم الادلاء بدلائهم في المساهمة كذلك في هذا الموضوع.

المحاضرة الرابعة عشر

المبحث السابع: الأمن الصناعي وأهمية تحليل منصب العمل

لصحة وسلامة العاملين بالمنشآت أهمية استراتيجية، وهي الأساس في تفعيل الوقاية من الأمراض المهنية، بالرعاية الطبية التي تعنى بالاهتمام بصحتهم وسلامته، وتوفير بيئة عمل مناسبة، لحماية عوامل الإنتاج "الموردين البشري والمادي" من التلف الخسارة. لكن المخاطر على الرغم من ذلك فهي تبقى محدقة في بيئة المنشأة الصناعية (درجة الحرارة والرطوبة ودرجة النقاء / التلوث، آلات حادة، مكابس والضواغط، الأحزمة المتحركة، المواد الحارقة/ السامة، الصدمات الكهربائية، الحرائق)، مما قد تسبب العديد من الأمراض المهنية.

المطلب الأول: تعريف الأمن الصناعي

هو عبارة عن توفير بيئة آمنة وخالية من العوامل التي تؤدي إلى أسباب الخطر، الذي يتعرض له الأفراد العاملين في المنظمات (الطائي و آخرون، 2006، صفحة 454)، وهو تحقيق السلامة للعمال من النواحي الصحية والنفسية ووقايتهم من الأخطار المهنية. (علي، 1973، صفحة 07)، وهناك من يرى أنه مجموعة من الإجراءات التي تؤدي إلى توفير الحماية المهنية للأفراد، والحد من خطر المعدات والآلات على العمال والمؤسسة ومحاولة منع وقوع الحوادث أو التقليل منها، وتوفير الجو المهني المناسب، الذي يساعد على العمل. (سالم و صالح، 2003 ، صفحة 243).

الفرع الأول: محددات مهمة في برنامج الأمن الصناعي بالنسبة للعمال

أي برنامج للأمن الصناعي لابد وأن يتضمن مجموعة من العناصر المهمة:

- القيام باجتماعات دورية لتوعية العمال، ومن الضروري على الإدارة العليا الاهتمام بالحضور لهاته الاجتماعات لما لذلك من دعم للقائمين على برنامج الامن الصناعي في المنشأة.
- تحديد مسؤولية الأمن الصناعي: فلابد من تحديد الشخص المسؤول عن الأمن الصناعي .

- التعليم والتدريب لأنه من العناصر الأساسية التي لابد من توفرها للأفراد العاملين للتقليل والحد من الحوادث أثناء العمال، بتركيزه على الاجراءات الصحيحة في العمل وإرشاد الأفراد وتوجيههم فيما يتعلق بالتعليمات والضوابط الخاصة بالصيانة والأمن الصناعي.
- تسجيل الحوادث في سجلات خاصة بالحوادث الصناعية توضح عدد ونوع الحوادث والأمراض الصناعية، وكذلك الخسائر الناجمة عن حصول هذه الحوادث كالأيام المفقودة من العمل، الإصابات، الأمراض الناجمة عن حوادث العمل.

الفرع الثاني: محددات مهمة في برنامج الأمن الصناعي بالنسبة لمحيط العمل

- تقديم تقارير دورية حول الأمن الصناعي.
- التفتيش الدوري والفحص المستمر لأماكن العمل .
- هندسة العمل :الالتزام بهندسة العمل أو الشروط الهندسية الواجب توفرها في مواقع العمل من العناصر الأساسية في أي برنامج للصيانة من الحوادث ومن المستلزمات والشروط الهندسية في العمل، توفر النظافة في أماكن العمل وتحديد الإجراءات الضرورية لازمة الاستخدام والأجهزة والمعدات الواقية أثناء العمل وكيفية استخدام المواد ذات الخطورة.
- تسجيل الحوادث في سجلات خاصة بالحوادث الصناعية توضح عدد ونوع الحوادث والأمراض الصناعية، وكذلك الخسائر الناجمة عن حصول هذه الحوادث كالأيام المفقودة من العمل، الإصابات، الأمراض الناجمة عن حوادث العمل.
- تحليل الحوادث الصناعية وفقا لمعايير معينة (التكلفة، الأسباب) (العايب، 2013، صفحة 273)

المطلب الثاني: تحليل منصب العمل

دائما ما كان تحديد الشخص المناسب لملء الوظيفة الشاغرة أمرا صعبا، والاقتصاد العالمي التنافسي يجعل البحث عن عمال أكفاء أمرا يقترب من الاستحالة، خاصة مع سيل السير الذاتية المتدفقة استجابة لكل وظيفة يتم إعلانها، خاصة مع الإمكانيات الهائلة التي تقدمها الأنترنت يتلقى أصحاب العمل يجعل مهمة العثور على المرشحين المناسبين أكثر صعوبة.

ومع ذلك، فإن توظيف الأشخاص الخطأ يشكل مخاطر جسيمة على جميع الأعمال الصناعية – من صغار الشركات إلى أكبرها. حيث تقدر تكاليف خطأ التوظيف بأن يكون من: نصف إلى عشرة أضعاف الراتب السنوي للفرد.

تعيين شخص كفء ومناسب لشغل الوظيفة هو أمر جيد لكل من الموظف الجديد وصاحب العمل، فاستقطاب الكفاءات لشغل مناصب في التي يمكنهم أن ينجحوا فيها، ويشعرون بالرضا عما يقدمونه، وتجربة التقدير الإيجابي لزملائهم في العمل أمر يعزز الجو الإيجابي بين الجميع، بحيث يجب أن يحصل الموظفون الجدد على دفعة في إحساسهم بتقدير الذات واحترام الذات، فشعورهم بالأمان يجلب لهم التركيز على أعمالهم، مع زيادة الرضا الوظيفي، فهذا الشعور المتزايد بالإنجاز والقدرة، يؤدي بدوره إلى زيادة أكبر في التحفيز، لمزيد من الإنجاز، ولإحساس أكبر بالكفاءة (Erich P. Prien, 2009, p. 01).

الفرع الأول: مفهوم تحليل منصب العمل

وهو عملية منهجية للحصول على معلومات موضوعية ومفصلة حول الوظائف، والقصد بالعملية المنهجية هو مجموعة التقنيات والطرق لتحقيق الوصول إلى كل ما يتعلق بمنصب العمل من بيانات، بحيث تجمع البيانات (المعلومات) عن مهام الوظيفة والأدوار وسمات العامل المكلف بتلك المهمة لإعطاء صورة عن طبيعة الأداء الوظيفي المراد الوصول اليه في تلك المهمة، وبالتالي يمكن أن تتعلق البيانات التي تم جمعها بالوظيفة التي يتم تنفيذها حاليا أو من المحتمل إستقطاب مورد بشري لها في المستقبل القريب، وهذه العملية تحليلية، وتقسم الوظيفة إلى مكوناتها، بدلاً من وصف الوظيفة على أنها كله (Jirasinghe, 1996, p. 09).

فهي عملية منهجية تعمل على توفير البيانات حول المحددات الضرورية المتعلقة بالوظيفة (بيئة العمل، العمل المنجز، علاقات العمل، متطلبات التدريب الأساسية)، ويمكن إجراء عملية تحليل الوظائف بعدة طرق، ومن المخرجات المهمة بعد القيام بعملية التحليل هذه، الوصول إلى قائمة معتمدة من المهام والمسؤوليات الخاصة بالمناصب الوظيفية. (Hartley, 1999, p. 01)

وحسب "إريك برين" فإن التعريف لأكثر شمولا وتفصيلا، لتحليل الوظيفة هو ما يأخذ بعين الاعتبار ما يلي:"

- السلوك "**الموجه للوظيفة**"، (مهام الوظيفة وإجراءات العمل).
- السلوك "**الموجه نحو العمال**" (القرارات، الإشراف، معالجة المعلومات).
- السلوك "**الموجه نحو الآلات**" (التفاعلات مع الآلات والمواد والأدوات).
- **طرق تقييم الأداء**، (الإنتاجية ومعدلات الخطأ).
- **سياق الوظيفة**، (ظروف العمل، نوع العمل، أنظمة التعويض).
- **متطلبات الموظفين**، (مثل المهارات، والقدرة البدنية، والسمات الشخصية)".

ونلاحظ أن هذا التعريف ركز على الجمع المنهجي للبيانات بين السلوكيات الوظيفية الملحوظة للموظفين وما يتم إنجازه من خلال هذه السلوكيات والتقنيات المطلوبة لذلك، وركز أيضا على بيئة العمل حيث يعمل الموظفون، حيث أن الغرض من هذه الإرشادات هو توفير إطار لتحديد الاستخدام السليم لاختبارات واختيار الموظفين ومختلف الإجراءات الأخرى. لذلك فإن عدم إلتزام المستخدمين بهذه المعايير والتوجيهات هي مخاطرة تتعلق بتصرف منفرد (Erich P. Prien, 2009, pp. 11-12).

الفرع الثاني: أدوات تحليل الوظيفة

يدعم تحليل الوظائف جميع الأنشطة الإدارية، بما في ذلك التوظيف والاختيار، وتحليل احتياجات التدريب والتطوير، وتحليل الأداء وتقييمه، وتقييم الوظائف، والتناوب الوظيفي، والإثراء والتوسع، وإنشاء مناصب مناسبة للموظفين، وتنظيم إستقطاب المواهب إلى المنظمة. حيث تعتبر هذه العملية المرتكز

والأساس لكل هذه الأنشطة الإدارية الهامة، وبالتالي تتطلب إعدادا أساسيا متينا، بحيث ويؤدي تحليل الوظيفة بشكل صحيح وكافي إلى وضع الأساس التنظيمي القوي.

وهناك العديد من الأدوات والتقنيات مثل نموذج(O*Net) ، ونموذج استبيان تحليل الوظيفة (PAQ)، ونموذج تحليل الوظيفة الوظيفي(FJA) ونموذج تحليل الوظيفة **لـ "فليشمان"**، (F-JAS) ونموذج الكفاءات الذي يساعد مديري الموارد البشرية لتطوير بيانات الوصف الوظيفي ومواصفات العمل الحقيقية. وعلى الرغم من أنها ليست حديثة العهد، ولكن هذه الأدوات والتقنيات المتخصصة تستخدم من قبل عدد قليل فقط من المنظمات البارزة جدًّا. إنها ليست شائعة جدًّا في الاستخدام ولكن بمجرد فهم، فإن هذه الأساليب المنهجية تثبت أن تكون مفيدة للغاية لقياس قيمة أي وظيفة في أي مؤسسة.

الفرع الثالث: أدوات تحليل الوظيفة

1 – **نموذج شبكة المعلومات المهنية أو برنامج O*Net**: هو المصدر الرئيسي للمعلومات المهنية في الولايات المتحدة الأمريكية، وهو نظام لغة ومصطلحات مشتركة لوصف المتطلبات المهنية، ليحل محل قاموس الألقاب المهنية (DOT) الأقدم في أوائل عام 2000 والذي تم إنشاؤه في ثلاثينيات القرن العشرين. (Overview of O*NET and its Content Model, 2022) . ويكمن جمال هذا النموذج في أنه يساعد المديرين أو محللي الوظائف في إدراج البيانات ذات الصلة بالوظيفة لعدد كبير جدا من الوظائف في وقت واحد. وهو يساعد في جمع وتسجيل البيانات الأساسية والأولية بما في ذلك المتطلبات التعليمية والمتطلبات المادية والمتطلبات العقلية والعاطفية إلى حد ما. كما أنه يربط بين مستوى التعويضات والفوائد والامتيازات والمزايا التي يتعين تقديمها للمرشح المرتقب لوظيفة محددة. (المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية، 2017).

2 – نموذج التحليل الوظيفي للوظيفة FJA: يدعم تحليل الوظيفة جميع الأنشطة الإدارية بما في ذلك التوظيف والاختيار، وتحليل احتياجات التدريب والتطوير، وتحليل الأداء وتقييمه، وتقييم الوظائف (HRMP, 2017)، ويرمز (FJA) إلى التحليل الوظيفي للوظائف ويساعد في جمع وتسجيل البيانات المتعلقة بالعمل إلى حد أعمق. ويتم استخدامه لتطوير البيانات ذات الصلة بالمهمة .والتي وضعها "**سيدني**

فاين" وزملائه، وتساعد هذه التقنية في تحديد مدى تعقيد الواجبات والمسئوليات التي تنطوي عليها وظيفة محددة. هذه التقنية الموجهة نحو العمل تعمل على أساس ارتباط البيانات الوظيفية حيث يتم تحديد تعقيد العمل على مقياس من درجات مختلفة نظرًا لوظيفة معينة. تمثل انخفاض درجات صعوبة أكبر (المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية، 2017).

3 – نموذج (PAQ) : استبيان تحليل الوظيفة (PAQ) هو استبيان تحليل وظيفي منظم يقيس خصائص الوظيفة ويربطها بالخصائص البشرية. مثل: (إدخال المعلومات، العمليات العقلية، مخرجات العمل (الأنشطة البدنية والأدوات)، العلاقات مع الآخرين، سياق العمل (البيئة المادية والاجتماعية)، خصائص وظيفية أخرى (مثل السرعة والهيكل).

ويمكن استخدام البيانات لمواصفات الموظفين وتحديد المهارات للتدريب. حيث يتوفر هذا النموذج أيضا على العناصر ذات الطبيعة الموجهة للعمال، التي تميز أو تشير ضمنًا إلى السلوكيات البشرية التي تشارك في وظائف مختلفة، بحيث يتم تصنيف كل عنصر وظيفي على ستة مقاييس: مدى الاستخدام، والأهمية، والوقت، وإمكانية الحدوث، وقابلية التطبيق، والرمز الخاص للوظائف (SESAR Joint Undertaking, 2012).

ويشير (PAQ) إلى نموذج استبيان تحليل الوظيفة وتستخدم هذه التقنية المعروفة والشائعة عادًة لتحليل الوظيفة عن طريق الحصول على الإستبيانات التي يقوم الموظفين ورؤسائهم بملئها. ويتم تصميمه بواسطة محلل الوظيفة المدرب وذوي الخبرة، وينطوي على عملية إجراء المقابلات مع الخبراء في الموضوع والموظفين وتقييم الاستبيانات على تلك الأساس (المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية، 2017).

4 – **نموذج (F-JAS)** : الذي يشير إلى نموذج تحليل الوظيفة **لـ "فليشمان"**، هو نهج أساسي وجامع لإكتشاف العناصر المشتركة في الوظائف المختلفة بما في ذلك القدرات اللفظية، وقدرات التفكير، توليد الفكرة، والقدرات الكمية، والانتباه، والقدرات المكانية، والقدرات الحسية والبصرية وغيرها، وقدرات المناورة، و وقت رد الفعل، وتحليل السرعة، والمرونة، والخصائص الوجدانية، والقوة البدنية، والقدرات الإدراكية، ومهارات الإتصال، والذاكرة، والقدرة على التحمل والتوازن والتنسيق وقدرات التحكم في الحركة (المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية، 2017).

5 – نموذج الكفاءات: يتحدث هذا النموذج عن كفاءات الموظفين من حيث المعرفة والمهارات والقدرات والسلوكيات والخبرات والأداء. كما أنه يساعد في فهم ما يحتاجه المرشح المحتمل وقت دخوله في المنظمة من حيث التعيين المحدد في بيئة عمل معينة والجدول الزمني. ويتضمن النموذج أيضًا بعض العناصر الأساسية مثل المؤهلات والخبرة والتعليم والتدريب والشهادات والتراخيص والمتطلبات القانونية واستعداد المرشح.

6 – **مسح أو فحص الوظيفة:** تحدد هذه الوظيفة الديناميكيات الشخصية وتقترح نموذج عمل مثالي .ومع ذلك، فإنه لا يناقش الكفاءات الفردية مثل الذكاء أو الخبرة أو الخصائص المادية والوجدانية للفرد المطلوبة لأداء وظيفة محددة.

ويمكن استخدام أدوات مختلفة في حالات مختلفة .فإختيار أداة تحليل الوظيفة المثالي يعتمد على احتياجات تحليل الوظيفة والأهداف ومقدار الوقت والموارد (المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية، 2017).

المطلب الثالث: تطبيقات تحليل الوظيفية

توجد مجموعة من الأسباب المهمة والمتنوعة التي تدعم إجراء التحليلات الوظيفية في مكان العمل، وتشمل: التوظيف والإختيار، التدريب، تطوير الموظفين، إدارة الأداء، الإدارة والتخطيط التنظيميين، حيث سنتطرق لكل واحدة من هذه المهام باختصار كما يلي:

أ – **التوظيف:** هو أول مهام تحليل الوظيفية، حيث تقوم به مصلحة الموظفين، وهو عملية الاستقطاب الخارجي للمورد البشري، وهذه العملية تبنى أساساتها على الوصف الوظيفي، حيث يحتاج المترشح لتلك الوظيفة ابتداء فإنه يحتاج لأن يعرف مسؤوليات الوظيفة وكذلك المهارات والخصائص الأخرى المطلوبة، وهو ما يستدعي من الجهة المستقطبة أن تقدم وصفا واضحا للمنصب المراد شغله. (Erich P. Prien, 2009, p. 13). كما أن عملية التوظيف تسعى الى جذب الأفراد بالعدد والوقت والمؤهلات المناسبة وتشجيعهم لطلب التعيين في المنظمة، وهي مهمة لتوفر العاملين الذين تحتاجهم. (البرنوطي، 2007، صفحة 213)

ب – الاختيار: يتم بناء على البيانات التي تم جمعها أثناء عملية تحليل منصب العمل، ومنها معرفة والمهارات والقدرات – الكفاءات – المطلوبة لشغل هذه الوظيفة بنجاح.

ج– التدريب: بمجرد أن تصبح نتائج تحليل الوظيفة الحالية متاحا، فإن الكفاءات المطلوبة من الموظفين الحاليين تصبح واضحة. مما يعني أنه يجب أن يؤدي استخدام تحليل الوظيفة إلى تحليل كفاءات الموظفين الحاليين، وينبغي أن يسطر برنامج التدريب والتطوير وفق ما يحتاجه الموظفون الحاليون بغية إنتاج الكفاءات اللازمة. كما يمكن أن يؤثر تحليل الوظيفة على التدريب الفردي ومستوى التطوير كذلك، لأنه من النادر ألا يحتاج الموظفون إلى التدريب بحيث يكونون أكثر ملاءمة، حيث يجب أن تحدد نقاط قوة المتدرب – تلك التي أدت إلى اختياره للوظيفة – ونقاط الضعف – تلك التي تحتاج إلى معالجة من خلال بعض التدريب وعملية التنمية، وقد يكون هذا جزء من الإشراف أو عملية التوجيه أو من خلال بعض التدريب الفعلي في وظيفة من الوظائف.

د – ادارة الأداء: تلعب تحليلات الوظيفة دورا مهما في تطوير أو تعديل نظم التعويضات وتقييم الأداء، مع العلم أن تحديد مستويات الأداء المختلفة في وظيفة معينة هو جانب أساسي في كل تحليل وظيفي، كما أن معرفة محددات الأداء (المتميز، المتوسط، الضعيف)، ومعرفة محددات الأداء هذه هو جانب مهم للإدارة لأنه الأساس لتحديد الأجور والمكافآت، وبه تحدد الحاجة إلى التدريب والتطوير، وهو يساعد أيضا في تحديد ما إذا كان إختلاف الوظائف وتباينها يتطلب جهدا خاصا أو مختلفا، أو ظروف عمل مختلفة، وبالتالي فإن هذه الاختلافات تستحق جداول رواتب مختلفة أيضا، كما أن الوظائف متشابهة العوامل ينبغي أن تؤدي إلى المساواة في الأجر.

هـ – الراتب: وهو مهم جدا ويعتبر من الحقوق اللصيقة بالوظيفة، بحيث يستخدم تحليل الوظيفة بشكل متكرر لتحديد الخصائص والوظائف ومستوى الأجور. من بين العوامل المدرجة في مثل هذه القرارات مايلي: (مستوى التعليم أو التدريب أو الخبرة المطلوبة، درجة الإبداع المتضمن، القوة أو قدرة التحمل ضرورية، مقدار المسؤولية، درجة استقلالية العمل، نطاق التأثير، المطالب الفكرية، بما في ذلك حل المشكلات، خطر الموت أو الإصابة أو المرض) (Erich P. Prien, 2009, pp. 14-15).

خلاصة:

لصحة وسلامة العاملين بالمنشآت أهمية استراتيجية، وهي الأساس في تفعيل الوقاية من الأمراض المهنية، بالرعاية الطبية التي تعنى بالاهتمام بصحتهم وسلامته، وتوفير بيئة عمل مناسبة، لحماية عوامل الإنتاج "الموردين البشري والمادي" من التلف الخسارة. لكن المخاطر على الرغم من ذلك فهي تبقى محدقة في بيئة المنشأة الصناعية (درجة الحرارة والرطوبة ودرجة النقاء / التلوث، آلات حادة، مكابس والضواغط، الأحزمة المتحركة، المواد الحارقة/ السامة، الصدمات الكهربائية، الحرائق)، مما قد تسبب العديد من الأمراض المهنية.

المحاضرة الخامسة عشر

المبحث السادس: نظرة تاريخية عن الأرغونوميا في الجزائر

انطلاقا مما قدمته الباحثة "ريمة لعماري" حول تقصيها عن الأبحاث الميدانية المنشورة التي موضوعها "الأرغونوميا"، فإنها قد قدمت فكرة عن بيئة العمل في الجزائر والتي تأتي في السياق العام لبيئة العمل في البلدان النامية، وأشارت إلى أن البحث الأول: "نمو الجزائريين من الطفولة إلى مرحلة البلوغ"، كان عبارة عن دراسة قياس أنثروبيوميترية في منطقة الأوراس تتعلق بالتغذية ومستوى المعيشة، لكل من: Claude Chamla et emoulin (1976) حيث ترى الباحثة "لعماري" أنه وبالرغم من قلة الأبحاث المنشورة حول هذا الموضوع، إلا أن المهتمين ببيئة العمل بذلوا جهودًا كبيرة لتقديم هذا التخصص، سواء على مستوى المفاهيم أو التطبيقات، أو على مستوى تسليط الضوء عليه، وحتى على مستوى إظهار قيمة هذا التخصص ومجالات تدخله. حيث يقصد بالمهتمين ببيئة العمل كل أولئك الذين يجدون أنفسهم يتعاملون مع بعض اهتمامات الأرغونوميا كتخصص أو كمجال تطبيقي، مثل المهنيين في علم نفس التنظيم والعمل، والمهندسين المهتمين بالسلامة والوقاية من المخاطر في مكان العمل وأطباء العمل على وجه التحديد وبعض تخصصات الهندسة الميكانيكية والعمارة والهندسة. حيث أنه ومنذ سبعينيات القرن الماضي، تم التأكيد على أن مفهوم بيئة العمل شامل وليس جزئيًا (كما كان شائعًا في النظرة التقليدية). وأن بيئة العمل هي تخصص ضروري لتعزيز التنمية، وليس تكميليا فقط، بل إنه أيضًا علم متعدد التخصصات لا يقتصر على تخصص معين (لعماري، 2021، صفحة 676).

حيث برز نشاط الأساتذة المتخصصين في بيئة العمل في الجامعات الثلاث: جامعة وهران والجزائر وقسنطينة بحكم وجود علم نفس العمل والتنظيم في هذه الجامعات، وذلك بحكم وجود تخصص الطب المهني في كليات الطب، ووجود أقسام الطب المهني في المستشفيات الجامعية في هذه المدن الثلاث، ونتيجة لوجودها في وسط نسيج صناعي مهم حول هذه المدن، مع توافر إطارات الممارسة داخلها والمهتمة ببعض جوانب بيئة العمل، وقد تفاوت إسهام هؤلاء على المستويات التالية:

المطلب الأول: على المستوى التشريعي

تم نشر مجموعة من النصوص القانونية حول ظروف العمل والأمراض المهنية، استكمالاً لجهود الدولة في باب تنظيم علاقات العمل في التشريع الجزائري (القانون 11/90 المتضمن قانون علاقات العمل)، وذلك بفضل التشاور بين جميع الأطراف المعنية.

المطلب الثاني: على مستوى البحث

بفضل إنشاء المعامل منذ عام 2001، تمكن مخبرين إثنين في كل من جامعتي وهران وجامعة الجزائر من اقتناء بعض أجهزة القياس الأرغونومي، التي أعطت زخما للبحث العلمي والتدريب بعد التخرج في هاتين الجامعتين، وقد أتاح ذلك إنجاز عدد من الأطروحات الجامعية حول موضوعات مختلفة عن بيئة العمل، وساهم في تحقيق بعض المشاريع البحثية التكوينية (CNEPRU) التي تمت الموافقة عليها من قبل الوزارة الوصية. مما شجع الباحثين من التقرب من المؤسسات الاقتصادية وعالم الشغل للمساهمة في حل المشكلات المحتملة والمطروحة للنشر، حيث تم نشر بعض الأعمال المتخصصة ونتائج بعض الأبحاث والدراسات في دوريات وطنية ودولية، وتم نشر بعضها بعض الملتقيات والأيام الدراسية، مما ساهم في توطين المصطلحات والمفاهيم وتعريبها وتقريبها من الطالب والباحث.

المطلب الثالث: على مستوى التكوين

دخل موضوع بيئة العمل لأول مرة مناهج التكوين بفضل إصلاح مناهج التعليم العالي الذي تم في عام 1971، بإضافة مادة الأرغونوميا كمادة تدرس (حتى نهاية التسعينيات)، ضمن برنامج السنة الرابعة للتخصص في علم نفس العمل والمنظمات، لتصبح الآن كمقياسين (بيئة العمل التصميمية – وبيئة العمل المعرفية) يتم تدريسهما على التوالي في السنتين الثالثة والرابعة في تخصص علم نفس العمل والتنظيم، كما يتم تدريس مادة الأرغونوميا أيضًا كمقياس يتيم في بعض تخصصات الهندسة أو الطب المهني أو السلامة والوقاية في مكان العمل. (لعماري، 2021، الصفحات 675-677).

خلاصة:

رغم قلة الأبحاث المنشورة حول بيئة العمل، وقلة المهندسين المهتمين بالسلامة والوقاية من المخاطر في مكان العمل وأطباء العمل على وجه التحديد وبعض تخصصات الهندسة الميكانيكية والعمارة والهندسة. برز نشاط الأساتذة المتخصصين في بيئة العمل في الجزائر وقد تفاوت إسهام هؤلاء على المستويات التشريعية حول ظروف العمل والأمراض المهنية، مما شجع الباحثين من التقرب من المؤسسات الاقتصادية وعالم الشغل للمساهمة في حل المشكلات المحتملة والمطروحة للنشر، وعلى المستوى التكويني فقد دخل موضوع بيئة العمل لأول مرة مناهج التكوين بفضل إصلاح مناهج التعليم العالي الذي منذ عام 1971، لتصبح الآن كمقياسين (بيئة العمل التصميمية – وبيئة العمل المعرفية) ليتم تدريسهما على التوالي في السنتين الثالثة والرابعة في تخصص علم نفس العمل والتنظيم.

الخاتمة:

نتج بعد الكثير من الدراسات والتجارب الميدانية في المنشآت الصناعية مجموعة من المخرجات المنطقية 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 ظهر اتجاه حديث في الهندسة البشرية يهتم بتكييف وتطويع وتصميم 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 وهكذا فالأرغونوميا علم تطبيقي ضروري وملح الاهتمام به، فهو يهتم بخصائص الأفراد من أجل تحقيق تفاعل جيد بين هذه الآلات والأفراد ومتطلباتهم.

قائمة المراجع:

المراجع العربية

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) المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية. (06 12, 2017). *الأدوات المستخدمة في التحليل الوظيفي*. تم الاسترداد من المنتدى العربي إدارة الموارد البشرية: https://hrdiscussion.com/hr123318.html

4) أميرة عبد الرحمن برهمين. (14 فيفري, 2016). *هندسة النشاط البشري*. تاريخ الاسترداد 29 03, 2020، من الجودة الصحية: http://m-quality.net/?p=8243

5) ثائر أحمد سعدون السمّان. (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..

6) 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.

7) حمو بوضريفة. (بلا تاريخ). *مدخل إلى الأرغونوميا*. تاريخ الاسترداد 29 03, 2020، من مخبر الوقاية والأرغونوميا: http://www.prevention-ergonomics.com/ar/publication1.html

8) ريمة لعماري. (11 04, 2021). و اقع تطبيق الأرغونوميا في المؤسسات الجزائرية بين المقاربة النظرية والتطبيقات العملية. *مجلة الجامع في الدراسات النفسية والعلوم التربوية*، الصفحات 668 -693.

9) ريمة لعماري. (2021). *واقع تطبيق الأرغونوميا في المؤسسات الجزائرية*. أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث في علم النفس، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية – جامعة محمد بوضياف – ، علم النفس، المسيلة – الجزائر.

10)سعاد نائف البرنوطي. (2007). *إدارة الموارد البشرية (إدارة الأفراد)* (المجلد 02). عمان، الأردن: دار وائل للنشر.

11)سليم العايب. (01 06, 2013). دور الأمن الصناعي والسلامة المهنية في المنظمات . *مجلة الحكمة للدراسات الاجتماعية*، الصفحات 272-285.

12)صالح نهير الزاملي ، و زينب مهدي محسن. (2018). الأرغونوميا : بين ضرورات التحديد ومجالات التطبيق. *كتاب أعمال المؤتمر الدولي : الأرغونوميا التربوية* ، (الصفحات 11-21). طرابلس – لبنان.

13)صالح بن نوار. (2006). *فعالية التنظيم في المؤسسات الاقتصادية*. قسنطينة: مختبر علم اجتماع الاتصال للبحث والترجمة.

14)صبرينة سليماني. (10, 2022). مستحدثات التكنولوجية في التعليم وسبل معالجتها بالارغونوميا. *اللسانيات والترجمة*، الصفحات 143-158.

15)عامر عبد اللطيف العامري. (2012). اثر الهندسة البشرية في خفض الكلفة ورفع الإنتاجية دراسة في المعهد الطبي التقني/المنصور. *مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة*، الصفحات 339-367.

16)علي بونوة. (01 03, 2022). بيئة العمل (الأرغونوميا) النشأة والتعريف والانواع. *مجلة العلوم القانونية والاجتماعية*، الصفحات 1076-1099.

17)لمياء سعدي. (2012). *أهمية الأرغونوميا التصحيحية في التخفيف من حوادث العمل*. مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماجستير في: علم النفس العمل و التنظيم، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر، علم النفس وعلوم التربية والارطفونيا، الجزائر.

18)محمد عبد السميع علي. (1973). *الأمن الصناعي، عرض تحليلي لمفهومه ونشاطه*. لبنان: دار النيضة العربية.

19)محمد مقداد. (12 01, 2010). مواجهة الحوادث المهنية بين مقاربتي الأرغونوميا. *مجلة الباحث في العلوم الإنسانية و الإجتماعية*، الصفحات 1-15.

20)مخبر الأرغونوميا والوقاية من المخاطر. (16 04, 2014). *المراحل التاريخية للبحث في الهندسة البشرية*. تاريخ الاسترداد 03 04, 2020، من : Laboratoire d"Oran -' Ergonomie et la Prévention des Risques /https://www.facebook.com/ergonomieAlger/posts/764595570225620

21)مهدي حسن زويلف. (2001). *الإدارة: نظريات و مبادئ*. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر و التوزيع.

22)مؤيد سعيد سالم، و عادل صرحوش صالح. (2003). *إدارة الموارد البشرية مدخل استراتيجي*. بيروت: عالم الكتب الحديثة.

23)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

24)هيئة الأمم المتحدة. (10 12, 2022). *الشيخوخة*. تم الاسترداد من الأمم المتحدة: https://www.un.org/ar/global-issues/ageing

25)يوسف حجيم الطائي، و آخرون. (2006). *إدارة الموارد البشرية مدخل استراتيجي متكامل*. الاردن: مؤسسة الوراق للنشر.

26)يونيسيف . (10 12, 2022). *عدد الأطفال ذوي الإعاقات في العالم*. تم الاسترداد من يونيسيف لكل طفل: https://www.unicef.org/ar

المراجع الأجنبية

27) Bridger, R. (2003). *Introduction to Ergonomics*. New York: Taylor & Francis e-Library.

28) Bridger, R. (2018). *Introduction to human factors and ergonomics*. USA: CRC Press.

29) Cunliffe, M. J. (2013). *Organization Theory; Modern, Symbolic,*. UK: Oxford University Press.

30) Dul , J., & Weerdmeester, B. (2008). *Ergonomics for Beginners: A Quick Reference Guide,* (Vol. Third Edition). New York: CRC Press.
31) Erich P. Prien, L. D. (2009). *A Practical Guide to Job Analysis.* United States of America: Pfeiffer.
32) Farazmand, A. (2002). *Modern organizations: Theory and practice.* usa: Greenwood Publishing Group.
33) Gillespie, R. (1993). *Manufacturing knowledge: A history of the Hawthorne experiments.* usa: Cambridge University Press.
34) Hartley, D. E. (1999). *Job Analysis at the Speed of Reality.* massachusetts - USA: Human Resource Development Pr.
35) HRMP. (2017). *Job Analysis Tools*. Retrieved from hrmp: http://hrmpractice.com/tag/fja-model/
36) Jirasinghe, D. (1996). *Competent Head: A Job Analysis Of Headteachers' Tasks And Personality Factors.* London: UK Falmer Press.
37) Kumar, S. (2009). *Ergonomics for rehabilitation professionals.* usa: CRC Press.
38) Laboratoire d'Ergonomie et la Prévention des Risques - Oran: https://www.facebook.com/ergonomieAlger/posts/764595570225620/
39) Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*. Basic books.
40) *Overview of O*NET and its Content Model*. (2022, 12 17). Retrieved from tucareers: https://www.tucareers.com/blog/overview-onet-and-its-content-model
41) Rothlisberger FJ, D. W. (2003). *Management and the Worker*. London: Harvard University Press.
42) SESAR Joint Undertaking. (2012, 10 22). *Position Analysis Questionnaire (PAQ)*. Retrieved from SESAR Joint Undertaking: https://ext.eurocontrol.int/ehp/?q=node/1561
43) Stanton, N. A. (2014). *Guide to methodology in ergonomics: Designing for human use.* CRC Press.