المحاضرة رقم:5

**-1تعريف التصميم الأرغونومي:**

تعريف Gerth and Sehmit 1988 التصميم عبارة عن عملية منطقية لاتخاذ القرار وحل مشكلة ما ومن ثم تمثيلها بشكل بياني، يجسد المعطيات الأرغونوميا المطروحة وفق الابعاد التصميمية المتعارف علبيها من أجل تسجيل أفكار ومراحل التصميم المختلفة للوصول إلى التصميم الأرغونومي الملائم.

كما يعرف "كوين" و"روزمان" و"ريدفورد" "بالاشوندرو" "وجيرو" التصميم بأنه: "النشاط الجوهري الهادف من خلاله تحقيق الإنسان المواءمة بين عمله والمؤشرات العامة في محيطه الخارجي، وخلق الأنظمة والتنبؤ بكيفية تنفيذها وانجازها لتحقيق الأهداف الموجودة".

كما يعرف "بروس آرشر" 1969 "التصميم الأرغونومي من حيث كونه تخيل، تصور فكرة، أو تهيئة وتحضير وضف معين للنظام المتبع لتصميم المنهج المصطنع أو عملية تجميع التصميمات المصنعة في شكل يحقق الهدف المطلوب منه". **(أبو ظريفة حمو، 2003، ص.25)**

**-2تعريف تصميم العمل:**

تصميم العمل هو عبارة عن مجموعة الإجراءات التي يتم ترتيبها وتنظيمها في العمل بهدف تحقيق أعلى مستوى من التلائم بين العاملين وأعمالهم بما يحقق التوافق الفعال بتحسين ظروف العمل الذي يؤدي إلى كفاءة الإنتاج وتقصير الزمن لتحقيق أهداف المنظمة، ويأتي تصميم العمل من منطلق أن كل عمل يحتوي على أكثر من طريقة أو إضافة إلى ذلك يتم عند تصميم أي عمل تحديد ما يمكن أن يتحمله العاملين من المسؤوليات والالتزامات، كما يتم تحديد أساليب ومستلزمات التقنية الضرورية في أداء أي عمل.

**-3أبعاد تصميم العمل:**

**1-العوامل التصميمية: تحتوي على أربع مؤشرات**

**1/المؤشر الأول: تصميم مكان العمل:**

عند تصميم بيئة العمل يجب الأخذ بعين الاعتبار لمجموعة المبادئ التي تتعلق بموقع الآلات والآلات وترتيبها أي وضع الأشياء حسب أولويات استخدامها. أهمها:

* مبدأ الأهمية: هي ضرورة اجراء العمليات أو الوظائف التي تتميز بأهمية شديدة في المركز، مثل أن تكون المعلومات المهمة للتحذير موضوعة أمام العامل مباشرة.
* مبدأ تكرار استخدام: ضرورة وضع أدوات التحكم التي يستخدمها العامل كثيرا في مكانها المناسب.
* مبدأ الوظيفة (العرض): التنظيم على أساس التشابه في الوظيفة أي توضيح الأجزاء والأدوات التي لها وظيفة واحدة إلى جانب بعضها البعض.
* مبدأ ترتيب الاستعمال: وتعني وضع الأشياء حسب أولويات استخدامها وتتبع معظم اعمال التجميع حسب هذا المبدأ مثل أن السلعة تتحرك من محطة إلى محطة أخرى على خط التجميع إلى أن تكتمل.

2**/المؤشر الثاني: وضعيات الوقوف والجلوس**

يقترح الكثير من الباحثين تصميم مراكز العمل في وضعية الجلوس كلما كان ذلك ممكنا، غير أن كثير من المهن تتطلب وضعية الوقوف خاصة عندما يكون العمل شاقا، كما يتطلب نوع من التنقل والحركة المتكررة أي يتطلب مستويات متفاوتة من القوة، عندما لا يوجد حيز للركبة تحت الأجهزة أو يكون المكان محدود من الأمام إلى الخلف، أو عندما يتطلب الأمر تشغيل ومراقبة الكثير من المتحكمات والمبنيات (أجهزة العرض وأدوات التحكم). **من أهم مزايا وضعية الوقوف:**

* حرية حركة العامل.
* مرونة في تعديل وضعية مختلف أطراف الجسم للقيام بحركة ما أو اصدار قوة معينة.
* قوة اليدين أو الذراعين في تحريك بعض الأشياء الكبيرة.

أما وضعية الجلوس فإن تناسب الأعمال التي تحتاج إلى دقة ومهارة وتلك التي تتطلب اصدار حركات كثيرة أو جهود فيزيقية، لتعطي ثباتا جسميا كبير وتساعد على مراقبة الحركة اليدوية، كما أنها مناسبة للأعمال التي تتطلب استعمال كلا القدمين لتسيير بعض الأنواع من أدوات التحكم.

ولوضعية الجلوس عديد من المزايا أهمها: التخلص من وزن الجسم الذي تحمله القدمان، تخفيض استهلاك الطاقة والتخلص من التعب الستاتيكي المطلوب لغلق مفاصل القدمين والركبتين والحوض والعمود الفقري. **1982 Oborne).**

**3/المؤشر الثالث: المواءمة بين المتحكمات والمبنيات (أجهزة العرض وأدوات التحكم)**

تتمثل أدوات التحكم في الآلات في الأزرار والمفاتيح والعتلات والدواسات وما إلى ذلك من أدوات متصلة بعمل الآلة ولكي يستطيع الإنسان إيصال ما يتخذه من قرارات بالسرعة المطلوبة إلى الآلة يفترض وجود أدوات تحكم مناسبة، فالتحكم من خلال مفتاح الأغلاق والفتح أو الحركة إلى الأمام والخلف من خلال العتلة المناسبة، يؤدي إلى تغيرات شاملة في عمل الآلة ويمكن تصميم أدوات التحكم أخرة لتحدث تغيرات محددة جدا مثل أداة البحث عن قنوات التلفزيون، ولكي يكون الإنسان والآلة ذوي الإنتاجية عالية لابد من خضوع تصميم أدوات التحكم لعدة مبادئ هي:

* أن تتلاءم أدوات التحكم مع جسم العامل.
* تجسيد حركات أدوات التحكم ما تنتجه الآلة من حركات مثلا إذا كانت تقوم بتحريك عجلة القيادة لسيارة إلى اليسار فلابد أن تتجه السيارة نحو اليسار.
* أن يتم تجميع عمليات التحكم المترابطة ووظائفها المتشابهة لتنفيذها بواسطة حركة أو أداة واحدة وذلك بهدف زيادة كفاءتها.
* أن توضع علامات واضحة جدا على أدوات التحكم بهدف تمييزها والتعرف عليها بسرعة.

**4/المؤشر الرابع: أجهزة العرض وأدوات التحكم**

هناك تواصل وتفاعل بين الإنسان والآلة، فهي توصل اليه معلومات عن حالتها أثناء العمل من خلال وسائل أو عرض المعلومات قد تكون مرئية أو سمعية (كالجرس... إلخ) من أجل جذب انتباه، وفي حالات نادرة يتم اللجوء إلى وسائل لتوصيل المعلومات عن طريق حواس الشم واللمس وبذلك يتم استخدام أشكال مختلفة للأزرار أو المفاتيح كي يتم عملية التمييز بين أدوات التحكم بسرعة، غير أن أكثر الوسائل شيوعا واستخداما هي الوسائل المسموعة والمرئية.

2**-العوامل الفيزيقية: تحتوي على مجموعة من المؤشرات أهمها:**

**المؤشر الأول: الإضاءة**

يعتبر كثير من الباحثين أن إضاءة مكان العمل هي أهم عامل فيزيقي حيث يؤثر على العمال أثناء العمل. وإن تناول موضوع الإضاءة تناولا أرغونومي يركز بالدرجة الأولى على الأداء وسلامة العمال من خلال التعرف على الخصائص الفيزيائية لموضوع الإضاءة من جهة، وعلى الخصائص الفيسيولوجية للعين من جهة ثانية.

التطرق إلى الإضاءة أرغونوميا لابد من التعرف على مفاهيم للدلالة على خصائص الضوء منها:

* **كثافة الإضاءة:** هي قياس تدفق أو كثافة الاشعة الضوئية على مساحة معينة ووحدة قياس ذلك هي "اللوكس" Lux.
* **الصطوع (البضوع):** هو مقدار الضوء الذي تعكسه مساحة ما الجدران أو الأدوات والاشياء المحيطة، وهذا يتوقف على قدرة المساحة على اعكاس اشعة الضوء، مثل صطوع المصباح هو قياس للضوء الذي يعكسه ووحدات قياس صطوع هي:
* الأبوستيلب (Apostilb): تستعمل لقياس الضوء المنعكس من أماكن ليست من مصادر ارسال الضوء كالجدران أو الأثاث... إلخ
* الستيلب (Stilb): يستعمل لقياس الضوء من مصادره مثل المصباح، القمر (0.25)، سماء صافية (0.40)، شمعة مضيئة 0.7-0.8 ستيلب... إلخ.
* **قوة الضوء:** إن مستوى الإضاءة المنخفض غير مرغوب فيه، كما أن المستوى العالي هو الآخر غير مرغوب فيه حيث يرى "غراندجين" 1980 أن مستويات الإضاءة التي تزيد عن 1000 لوكس تسبب انعكاسات متعبة، وتضفي خشونة على الظل وتباينا مبالغا فيه.

**المؤشر الثاني: الحرارة والتهوية**

تعتبر عامل الحرارة والتهوية من الظروف الفيزيقية المساهمة في زيادة الإنتاج، إن درجة الحرارة غير المناسبة هي من مصادر الضغط النفسي والفيزيولوجي وأكدت دراسات كل من ماكوبرن Mack Worth وبيلر (Pepler) أن معدل الإصابات والأخطاء تزداد مع ارتفاع درجة الحرارة أو تدنيها عن الحد المألوف والطبيعي، كما أن العلاقة بين الحرارة والتهوية هي علاقة حيوية ولزومية، فارتفاع الحرارة يتوجب زيادة التهوية، فمكان العمل الذي يسوء تهويته تعني ضمنيا زيادة الحرارة أو ارتفاع الرطوبة والبرد وكل هذه الظروف تؤدي بالعامل للخمول، النعاس، والتعب والملل. **(علي حمدي، 2008، ص.95)**

**المؤشر الثالث: الضوضاء**

تعتبر الضوضاء ظاهرة غير صحية، فهي تحول دون تركيز العمال في أعمالهم فتقلل مستوى الأداء الذهني والمعرفي، وهذا ما أكدته نتائج الدراسات حيث أن أخطاء العمل انخفضت بشكل ملحوظ عند انتقل العمل من الضوضاء إلى مواقع هادئة، وأن الأثار السلبية للضوضاء تتوقف على مجموعة من المتغيرات منها نمط شخصية العامل وجنسه وسنه وبيئته الثقافية وعاداته وتقاليده ونوع العمل الذي يقوم به الشخص.

كما تشير بعض الدراسات أن الضوضاء يمكن الاقلاق منها خلال تحسين الهندسة الإنسانية داخل ورش العمل والتي تهتم ببناء عوازل الصوت وتصميم غرف مقفلة لوضع الآلات ذات الأصوات المزعجة، وتصميم واقي للأذن وإدخال فترات الراحة لغرض حماية العمال من الاجهاد.

لضوضاء أثار فيزيولوجية تتمثل في تلف الأذن (الصمم المهني)، أما السيكولوجي يتمثل في ضعف التركيز والتشتت وانخفاض الأداء.

**3-العوامل التنظيمية**

**المؤشر الأول: الحوادث والأمن (أخطار في بيئة العمل)**

يتعرض العاملون إلى أخطار عديدة مصدرها بيئة العمل التي يعملون فيها، حيث أن ظروف العمل تتباين بدرجة كبيرة فمن حرارة عالية جدا إلى برودة شديدة جدا، ومن مكاتب الهادئة والمشمسة إلى مصانع معتمة وصاخبة، وكذا عوامل معينة مثل الإضاءة غير المناسبة ودرجات الحرارة الشديدة والضجيج وتشويش الذهني وهذه كلها تؤدي إلى أمراض وحوادث مثل انهاك العين وفقدان السمع، وهناك مصدر أخطر في بيئة العمل هو عدم كفاية أعمال الصيانة إذ يمكن أن يؤدي الماء او الزيت المسكوب على أرضية مكان العمل إلى انزلاق العاملين ومن ثم اصابتهم بجروح.

وللسلامة والأمن في العمل لابد من اتخاذ إجراءات وقائية:

* ارتداء ملابس وقائية مثل النظارات لحماية العينين من الشظايا المتطايرة.
* توقيف الآلات وفصل التيار الكهربائي قبل البدء بعملية الصيانة.
* وضع أدوات الأمان في أوقات وأماكن مناسبة سهلة التداول عند توقف الآلات أو عدم تشغيلها. **(**

**المؤشر الثاني: ورديات العمل**

ورديات العمل هي تنظيم أو ترتيب ساعات العمل بحيث تستطيع مجموعة من العاملين تبادل العمل في أوقات مختلفة، كي تستمر المؤسسة في تقديم خدمات أو صناعة منتجاتها دون توقف.

والعمل ينقسم إلى ثلاث ورديات من الوردية الصباحية (من 6 صباحا إلى 2 ظهرا) وهناك وردية الظهر أو المساء (من 2 ظهرا إلى 6 صباحا) وأظهرت البحوث أن ورديات العمل الليلي تؤدي أحيانا إلى اضطراب في النوم واليقظة لدى العاملين. **(رونالد ريجو، 1999، ص.597)**

وعليه يعتبر تصميم مركز العمل مرحلة جد مهمة في العمل كونه يطبق المواصفات الفيزيولوجية كمعطيات الأنتروبومترية والقدرات والامكانيات الحسية والنفسية، والجوانب الفيزيقية (الحرارة، تهوية... إلخ) وأخيرا التنظيمية من الأمن والسلامة وورديات العمل.

وفي حالة ضرورة استعمال إضافة قوية فإن أحسن نتيجة يمكن الحصول عليها هي من خلال المزج بين الإضاءة المحيطة والاضاءة المركزة على العمل والمزاوجة المثالية فهي كالتالي:

الإضاءة المركزة على العمل الإضاءة المحيطة أو العامة

500 لوكس 150 اوكس

1000 لوكس 300 لوكس

من أهم ظروف خاصة بمكان العمل المؤشرة على عملية تحديد مستويات الإضاءة هي:

عاكسية أدوات ومحيط العمل (اللون والمادة)، مدى اختلاف الضوء الطبيعي عن الضوء الاصطناعي، هل من الضروري استعمال ضوء اصطناعي إضافة إلى الضوء الطبيعي، بين الأشخاص المعنيين بالإضاءة.

40سنة 1.17

50 سنة 1.58

65 سنة 2.66

**الضوء كمصدر للصطوع:**

للصطوع تأثير جد سلبي على الرؤية من خلال عدم السماح للشبكية بالتكيف المناسب، وهي نفس العملية التي تتعرض لها آلة التصوير حينما يواجهها صطوع ضوء قوي، وتجنب عملية الصطوع داخل أماكن العمل تعتبر من أولويات التصميم المناسب. **(أو حفص، 2004، ص.ص.269-271)**

وعليه يمكن القول إنه تشير بعض الدراسات أن العمال الذين يشتغلون على آلات مزودة بمفاتيح ملونة غالبا ما يقل مستوى الخطأ لديهم، إذا كانت الإضاءة كافية فإنها تحقق انتاجا متميزا من حيث الكم والكيف، كما أنها تسهل ملاحظة العمال وتقلل من الإصابات أو التعرض إلى الحوادث وبذلك تقلل من معدل تكاليف الخدمات.