. خطوات التدخل الأرغونومي :

المقاربة الأرغونومية: ترتبط هذه المقاربة بالأرغونوميا التي تعني جمع أكبر ما يمكن من المعلومات حول القدرات والحدود والصفات الإنسانية التي يتطلبها التصميم الأرغونومي، واستخدامها في تصميم أدوات العمل ومكائنه وأنظمته المختلفة ومحيطه كي يستخدمها الإنسان استخداما آمنا ومريحا وفعالا. وباختصار, فان الأرغونوميا تعني تكييف العمل للإنسان وليس العكس أي تكييف الإنسان للعمل. وعلى الرغم من أن هناك تعاريف كثيرة ومتداخلة للأرغونوميا، إلا أن التعريف الذي قدمه شابانيز من أكثرها شمولا وتعبيرا عن الواقع الفعلي للأرغونوميا. يرى Chapanis, (1985) أن الأرغونوميا "تجمع المعلومات حول سلوك الإنسان وقدراته وحدوده وخصائصه الأخرى التي تستخدم في تصميم الأشياء والآلات والأنظمة والمهام والأعمال والمحيط للحصول على تصميم آمن ومنتج ومريح وفعال". وهي تسعى إلى تصميم العمل وآلاته وعدده لتلائم قدرات الانسان وحدوده. أما الوحدة الرئيسة التي تدرسها، فهي نظام الإنسان- الآلة الذي يقصد به كل موقف يلتقي فيه إنسان بآلة مهما كان حجمها للقيام بعمل من الأعمال بحيث يقوم الإنسان بمهام وتقوم الآلة بمهام أخرى مكملة لمهام الإنسان. مع العلم أن توزيع المهام بين طرفي نظام الإنسان الآلة لا يتم عشوائيا، ولكن بناء على ما يستطيع كل طرف أن يقوم به على أكمل وجه.

طريقة الأرغونوميا في حل مشاكل العمل: للأرغونوميا طريقة شائعة تستخدمها في حل مشكلات العمل. تتكون هذه الطريقة من ست مراحل أساسية هي:

مرحلة التعرف على المشكلة: وفيها يتم طرح عدد من الأسئلة مثل: هل توجد مشكلة؟ ما هو حجمها وما هي أهميتها؟ بعد ذلك يتم تحديد أسباب المشكلة بالاستعانة بتقنية الاستقصاء العميق

مرحلة تحديد المشكلة: ويتم فيها أولا تحديد معايير التقويم. ثانيا يتم تقويم التصميم الحالي في ضوء المعايير التي تم تحديدها

مرحلة البحث عن الحلول الممكنة: وفيها يتم اقتراح الحلول المثلى للمشكلة بحيث تكون الحلول المقترحة قصيرة المدى أو طويلة المدى. كل هذا يتم في ضوء ما يوجد من معوقات تحول دون التطبيق الكامل للحلول المقترحة، أو محفزات تشجع على التطبيق الكامل لها

مرحلة تقويم البدائل: وفيها يتم تقويم الحلول الممكنة في ضوء ما قد تم تحديده من معايير. عموما يتم اقتراح ثلاثة حلول مرتبة ترتيبا أوليا حيث يتم اختيار واحد منها

مرحلة اقتراح الحل إلى الإدارة: وفيها يتم اقتراح الحل إلى الإدارة التي يمكن أن تكون قد طلبته, ويمكن أن لا تكون قد طلبته.

مرحلة تنفيذ الحل والقيام بالمتابعة: وفيها ينفذ الحل المقترح وينظر في النتائج التي تتحقق ومتابعتها لفترة حتى يتم التأكد من ثباتها.

و عمليا تكون الإجراءات كالتالي :

1. تحديد الهدف: الهدف من التدخل الأرغونومي و نوع المجالات المشركة في الدراسة .
2. تحديد الظروف العامة للمنصب : جمع معلومات شاملة عن مختلف جوانب النسق ، أي الإطار العام الذي يجري فيه النشاط.
3. تحديد وسائل و آلات العمل: مختلف الألات و المعدات المستعملة في العمل ، نوعها مميزاتها .....
4. تحديد طرق العمل: الطريقة التي ينفذ بها العمل ، الزمن ، مجموعة النشاطات ، الجهد المتوقع .....
5. التحليل حسب الهدف:

- 1.5التدقيق (تحليل مهام العمل): - تجزئة العمل إلى نشاطات و النشاطات إلى وحدات والوحدات إلى أجزاء (الجزء هو أخر عملية غير قابلة للتجزئة)

- إعطاء قيمة للأجزاء: (زمنية+ مادية تكلفة+ معنوية)

- 2.5 التصحيح أو التصميم : - إلغاء الحركات غير الضرورية أو المشكلة .
  - تحديد مدى سهولة العمليات (الأجزاء أو الحركات)

6. التصديق : ← - التعديل
   ↓ التأكد

أساسيات الدراسة الأرغونومية:

القدرات الإدراكية :

تعتبر احد الأساسيات الدراسة العقلية، فعند تعامل الإنسان مع المنتج يحدث نوعين من الأداء بواسطة الإنسان هما :

الأداء الفيزيائي والأداء العقلي ، وكل منهما يؤثر في التصميم، وأيضا يتأثران من التصميم عن الاستخدام من خلال تفاعل الإنسان مع المنتج، لذلك كان الاهتمام الفيزيائي بجانب الأداء الفيزيائي للإنسان الخاص بمعرفة القدرات وحدود الإنسان.

وتنقسم القدرات الإدراكية إلى نوعين :

1- **قدرة الإدراك الحسي Perception Ability:**

يمكن تحديد معني الإدراك الحسي بأنه مجموع الاستجابات الشخصية للتنبيهات الحسية ،مكونا من ذلك إحاطة وإلمام تام بالعالم الخارجي المحيط به ، والإدراك الحسي يتبعه عمليات ذهنية عالية مثل التمييز لنوع المثير Stimulant ومقارنة بالخبرة السابقة .

ولكي تبدأ عملية الإدراك الحسي فانه لا بد من تجاوز طاقة المؤثر الحدود الفيسيولوجية ، وتواصل هذه العملية يؤدي إلى استبيان الأشياء في البيئة ، ويمكن أن تتزامن مع توجيه الأحاسيس تجاه مصدر المؤثر .

2- **قدرة الإدراك المعرفي Cognition Ability :**

يمكن وصفه على انه شكل من أشكال معالجة المعلومات، وفيه يتم معالجة مخزون المعلومات الداخلية على العكس من المدرك من البيئة الخارجية. بسبب استمرار التكنولوجيا في التطور، فان المهام المطلوبة من المستخدم أو المشغل لنظام ما أصبحت أكثر بساطة وغير مباشرة، مع التأكيد على المعالجة البارعة للرموز طبقا لمحددات موضوعة مسبقا . والقضايا الهامة في التصميم مثل هذه النظم يمكن أن تظهر في المستوى البسيط والمستوى الرمزي ، ويمكن معالجتها من خلال استخدام المفاهيم والأساليب الخاصة بالعلم النفسي الإدراكي.ومن خلال هذا المعنى يستخدم مصطلح والارغونوميا الإدراكي (العقلي) في كثير من المواصفات الحديثة المحصورة في مجال الارغونوميا.

وقد بين العلماء ثلاثة أنواع لأداء المهمة في الصناعة ، حيث النوع الأول هو **الأداء المبني على المهارة** والذي يعتمد على وجود برامج فرعية متخصصة للأداء الخاص Skill-Based Performance بالمهام الروتينية Based Performance Rule . والنوع الثاني هو **الأداء المبني على قاعدة** والذي يشكل مطالب أضخم على سعة المعالجة للمدركات، بسبب وجوب حفظ القواعد الصريحة في العقل ويليها تنفيذ الإنسان المستخدم للمهمة. والنوع الثالث هو **الأداء المبني على المعرفة** Based Performance Knowledge ، وهو حيوي في المهام المعقدة ، خاصة عندما يكون على الإنسان أن يشارك في حل مشكلة وصناعة قرار في مواقف وحالات جديدة.

إستقبال المعلومات ومعالجتها : وظائف الإنسان في النظم (الأنساق):

يقوم الشخص على وجه عام بثلاثة أنواع مختلفة من الوظائف في الأنساق هي:

1. استقبال المعلومات.
2. معالجة المعلومات . واتخاذ القرارات
3. الفعل أو الأداء التنفيذي

أولا : استقبال المعلومات ومعالجتها:

يستقبل الإنسان المنبهات من خلال حواسه المختلفة كالسمع والبصر واللمس والإحساس بالبرودة والإحساس بالحرارة والشم ،والتألم .. وقد أجريت الدراسات المتعددة لإيجاد الفريق بين كل حاسة وأخرى من حيث:

1. مقدار الزمن المستغرق للرد على المنبه.
2. الفروق النوعية بين المنبهات من حيث كفاءتها لإثارة الاستجابة الملائمة في المواقف المتباينة

ومن الممكن الإشارة إلى أن الإبصار يعدمن أهم قنوات استقبال المعلومات , ومن ثم فإن الاهتمام بالبصر كان من الأبعاد التي توجه لها عناية كبيرة في عملية الاختيار والرؤية البصرية تستخدم واحدا من ثلاثة أهداف هي:

1- القراءة الكمية للأرقام.
2- قراءة الإشكال أو الرسوم وما شابه ذلك.
3- القراءة المقاطعة.

وهناك دراسات متعددة لقراءة العدادات وتميزها في الطائرة وتهدف هذه الدراسات إلى تحديد افضل وضع لتلك العدادات وأكفأ استخدام للوصول إلى أفضل تصميم للآلة. وربما كان من أهم النتائج التي

توصلت إليها تلك الدراسات ضرورة ترتيب وضع العدادات للقراءة حسب المبادئ العقلية حتى لا تختلط المنبهات أو تكون مجهدة أو مشتتة , ومن أهم المبادئ التي تم التوصل أليها الدراسات:

مبدأ السيمترية: وقد وجد أن الكفاءة تتحدد على أساس درجة السمترية المعروضة بها المعددات وكانت درجات الكفاءة:

1. السيمترية الرأسية 5,31
2. الإزاحة 2,30
3. السيمترية الأفقية 5,34
4. المجموعات الفرعية 5,17

ثانيا : معالجة المعلومات واتخاذ القرار:

1. عند تسلم المعلومات أو استقبالها بواسطة ألحوا سب يكون من اللازم معالجة هذه المواد. والمعالجة تعنى استخدام القدرات العقلية في الاستدلال أو الاستنتاج أو التعلم.
2. تكون النتيجة المترتبة على هذه المعالجة اتخاذ قرار في النهاية , أيا كان نوع المعالجة.
3. التمييز بين عملية الاستقبال (وهى حسية الطابع) وعملية المعالجة وصناعة من حيث هو ذو طالع عقلي) أمر صعب.
4. يتوقف الحكم على مسائل متعددة منها الخبرة السابقة والمران ..... الخ.

ثالثا : طبيعة القرار المطلوب اتخاذه:

حين تعطى معلومات معينه (للدخول (input فأن عملية القرار هي تحديد نوع الفعل الذي يؤدى إلى النتائج (output)المناسب.

اتخاذ القرار يعتمد على عدة أمور:

4- محدودية العناصر المدخلة إلى , الأمر الذي لا يترتب على معالجات متعددة . حيث أنه كلما قلت كمية المعلومات نقصت بالتالي الاختيارات المطروحة.

5- أن تكون محددة سلفا أحيانا وبذلك تكون فرصة الاختبار منعدمة.

تيسير اتخاذ القرار: هناك عدد من المتغيرات تؤثر في اتخاذ القرار منها:

1. المعلومات المعروضة.
2. كيفية عرضها.
3. نوع الأفراد الذين يتخذون الفرار.

وقد وجد أن المزج بين ثلاثة إشارات صوتية (في عرض واحد) أفضل من ثلاث إشارات مستقبلة Independent sigmalsكل منها عن الأخرى والسبب هو أن انتباه الفرد حين يوجه نحو منه واحد فإن ذلك يكون افضل من تغيير زاوية النظر من وقت لآخر لتحديد الأجراء المطلوب اتخاذه , خاصة إذا كان الزمن المتاح لاتخاذ القرار محدودا وربما كانت عدادات الطائرة والسيارة والآلات والحاسبة الإلكترونية أمثلة مناسبة.

رابعا : عمليات الفعل

-الحركات التلقائية : حين لا يستعمل الإنسان عينيه ، كيف يتصرف أو يفصل أو يتناول الأشياء التي في مجال نظره ؟ وجد أن وضع الآلات في مواجهة المشغل وفي نقطة لا تنحرف عن مركز هذه المواجهة (التركيز)أفضل بكثير جداً مما وضعت في أماكن أخرى بعيدة ، لسهولة تناولها خاصة في الحركات المعماة.

حجم المقبض (صغير , متوسط , كبير): وقد وجد أن ذلك يجب أن يتوقف علي القوانين المنظمة لرقم الأشياء , فضلا عن ملاءمة الجزء للآلة المستخدمة والطاقة المبذولة.

اختزال الحركة بالنسبة لحجم الإنسان : قدم بارنس قائمة تضم 9 مبادئ للاقتصاد في الحركة وهي:

1- يجب أن تبدأ اليدان معا.
2- يجب ألا تتعطل اليدان معا في وقت واحد ألا خلال الراحة.
3- حركات الذراعين يجب أن تتم اتجاهات متعاكسة وسيمترية ويجب أن تكون في تزامن . وقد تم بالفعل والبرهنة على صحة هذه المبادئ.
4- حركات اليد يجب أن تختزل إلى أقل ما يلزم لأداء العمل.
5- كمية الحركة أو الدافع يجب أن تستخدم لتساعد المعامل كلما كان ذلك ممكنا ويجب أن تقل إلي ادني حد إذا كان الجهد العضلي ممكن له أداء المهمة وقد ثبت هذا من خلال بحث جلبروث في وضع الطوب (عملية البناء. (
6- الحركات الدقيقة المنحنية المستمرة أفضل من الحركات ذات الزوايا الحادة المتقطعة.
7- الحركات الإنسانية أفضل من الحركات الحادة والمتقطعة.
8- يجب أن يرتب العمل مما يسمح بإيقاع سهل وطبيعي كلما كان ممكنا
9- تركيز العينين يجب أن يكون قليلا ومتقاربا ما أمكن.

العبء الذهني:

مفهوم عبء العمل الذهني:

في عمله، يتحمل المشغل عبئا جسديا وعقليا. في حين أن العبء المادي من السهل نسبيا تحديد وقياس، ونفس الشيء لا ينطبق على الحمل العقلي الذي يحتوي عوامل متعددة وتفاعلاتها يجعل من الصعب إجراء تقييم موضوعي للمطالب النفسية والضغوط التي تمارس على ذاتية المشغل. فزيادة الحمل العقلي تولد ظروف عمل مجهدة، مسؤولة عن المخاطر النفسية الجسدية. والأشكال الجديدة للتنظيم والإدارة، والتكنولوجيات الجديدة، وتزايد ترتيب الوظائف، وتكثيف العمل وتكثيفه في اقتصاد عالمي يتسم بقدر كبير من التنافس، تعزز العبء العقلي المتصل بالعمل الذي يميل إلى الاستعاضة عن العبء المادي عامل خطر في العديد من الصناعات.

وهناك عدة نماذج تجعل من الممكن فهم مفهوم عبء العمل العقلي على نحو أفضل، مما يجعل من الممكن الاعتراض على ظروف العمل من خلال استقصاءات مع استبيانات مع عناصر مختارة تكون واقعية قدر الإمكان ومصفوفات تحليلية.

تعريف العبئ الذهني في العمل :

مجموع العمليات العقلية التي يقوم بها العامل خلال نشاطه المهني، جهود التركيز والفهم والتكيف والانتباه والدقة، إنجاز مهام معالجة المعلومات، ولكن أيضا الضغوط النفسية المتعلقة بالمتطلبات والسرعة، والتأخير، وجودة التنفيذ، والطاعة لأوامر التسلسل الهرمي وإدارة العلاقات مع الزملاء والأطراف الثالثة،

وتوليد الإجهاد العقلي من العمليات العقلية ، وهو في الحقيقة خطأ لأنه تراكمي من جميع نواحي الحياة المهنية.

عوامل متعددة تلعب دورا في مفهوم العبء العقلي: العديد من الجوانب النفسية والاجتماعية والتنظيمية أدت إلى العديد من الطرق الإدارية المختلفة. والاعتماد على العديد من النظريات النفسية والتجارب والممارسات التجريبية في مجال الأعمال التجارية. ومن الواضح أن ضيق الوقت ومقدار العمل وتعقيده جزء من العبء العقلي، ولكن هذه العوامل الواضحة ليست بعيدة عن كونها الوحيدة، خاصة وأن هناك تفاعلا مع أشخاص آخرين في العمل. ، داخل رؤوس الشركات، والأقران أو المرؤوسين، أو خارج، والعملاء والموردين ومقدمي الخدمات... فالصراعات في العمل، سواء كانت تتعلق بالدور أو الوظيفة أو الاستقلالية في هيكل الشركة أو القيم (الأخلاق، صورة الوظيفة، وما إلى ذلك)، تضخم الحمل الذهني.

تولد المطالب العاطفية المتكررة في المهن العلائقية (التجارية، الطبية والاجتماعية، والتدريس ...) توتر قوي يزيد من الحمل العقلي بسبب التنافر المتكرر بين المشاعر الحقيقية للعامل وظهور أنه يجب أن يظهر أمام إلى محاوره أو عميله (القابلية القسرية والتفاهم الاصطناعي)....

إن العنف الداخلي (إساءة استخدام السلطة، التحرش الأخلاقي أو الجنسي) والعنف الخارجي (العدوان اللفظي أو البدني من قبل أطراف ثالثة في الشركة) هي عوامل تؤدي إلى تفاقم العبء العقلي. و تضيف البيئات المادية السيئة للعمل (الصوت والحرارية، مضيئة، مريح ...) أو التنظيمية (العمل الليلي، معزولة، والعطلات، والعمل الإضافي، ...) زيادة في الحمل الذهني.

وعلى العكس من ذلك، فإن الدعم الاجتماعي في العمل، والمساعدة والاعتراف من الرؤساء أو زملاء العمل، يقلل العبء العقلي: نظرا للقدرات الفكرية للفرد والمنظمة التي وضعت في مكان العمل. (الفنية والإدارية)، ودافعها يعمل مباشرة على وزن الحمل الذهني الذي يشعر به من خلال تعبئة في أحسن الأحوال هذه القدرات النفسية. و بالمثل ، فإن متعة القيام بمهمة مفيدة و / أو مرضية فكريا، والشعور بالإنجاز والتقدم الفردي في عمل تتكيف مع قدرات الشخص والشخصية، والشعور الكفاءة الذاتية و واحترام الذات، والحد بشكل كبير من العبء العقلي.

12. عواقب الحمل الذهني في العمل :

ويحدث التأثير على الصحة في العمل عندما يكون هناك عبء مفرط عقلي، ولكن من الصعب تحديد قياسه: إذا كان تقييم مستويات التعرض المهني ينطوي على قياس البارامترات الفيزيائية (الضوضاء، والضوء، والاهتزاز، ودرجة

الحرارة ...)، الكيميائية، البيولوجية أو الإشعاعية وتعتمد على المعرفة العلمية والمعدات التحليلية الراقية والإجراءات، فإنه ليس على الاطلاق نفسه مع تقييم الإزعاج العقلي. وعلاوة على ذلك، يتم الشعور الزائد العقلي بطرق مختلفة جدا اعتمادا على :

- **الإصابات الجسدية :** اضطرابات العضلات والعظام (آلام المفاصل وآلام العضلات). اضطرابات الجهاز الهضمي (آلام في المعدة وآلام في المعدة والقرحة). حوادث القلب والأوعية الدموية والسكتات الدماغية (ارتفاع ضغط الدم، وخفقان القلب، وأمراض القلب التاجية ...). الصداع، الصداع النصفي. فرط كوليستيرول الدم، داء السكري من النوع 2. نوبات الربو.

- **الهجمات النفسية:** التعب المزمن والتهيج ، اضطرابات النوم ، الهبات الساخنة والتعرق ، هجمات القلق العجز الجنسي، متلازمة الاكتئاب من الإرهاق، الإرهاق (السلوك الادمان في العمل) الاكتئاب الرئيسي

اضطرابات سلوكية : ردود الفعل والتفاعلات العدوانية. اضطرابات الأكل (السمنة). زيادة استهلاك المخدرات. زيادة استهلاك الكحول والتبغ والمؤثرات العقلية الأخرى. العزلة الاجتماعية (نمط الحياة المستقرة، وانخفاض الترفيه والأنشطة المجتمعية). صعوبة التعلم ، وانخفاض الأداء. القرارات السيئة ، التناقضات في الإجراءات أخطاء التنفيذ. السلوكيات المخاطرة والإجراءات الانتحارية. فرط النشاط أو على العكس من اللامبالاة والسخرية ، والتخفيض الكامل.

كما يمكن له أن يؤدي للملل من إنجاز النشاطات ، التداخل في العديد من الأعمال من جميع الأنواع ، انقطاعات متكررة و تأويلات مختلفة ، الصعوبة في وضع برنامج عمل متماسك،

نماذج قياس الحمل الذهني في العمل:

يتطلب نهج ودراسة العبء العقلي في العمل أدوات منهجية ، مع صعوبة عدم وجود طريقة لقياس الحمل العقلي المباشر أو غير المباشر بطريقة شاملة وموضوعية وأن تعريف مفهوم عبء العمل العقلي يختلف وفقا لتخصصات الخبراء، بما في ذلك علم النفس ، وبيئة العمل، وعلم الاجتماع والسلوك التنظيمي.

ويتطلب التقييم العملي للعبء العقلي في العمل تحديد مصادر الحمل الذهني، وإيجاد عمل في كل ما يزيد من ذلك من خلال تعريف جيد للمؤشرات الملحوظة ، والأكثر واقعية ممكنة لوصف العبء العقلي، يتم استخدام المسوح وتحليل ردود العمال على الاستبيانات حول ظروف عملهم. من خلال الجمع بين عدة مؤشرات ، من خلال التحقق من عدة إجابات حول نفس الموضوع ، يمكننا تحديد المواقف التنظيمية المجهدة وأفضل تحديد إمكانيات الحمل الزائد العقلي.

طرق **كاراسيك و سيغريست** اقتراح ثلاثة محاور للتحليل التي المعابر هي كبيرة من حالة من التهمة العقلية:

1) متطلبات العمل التي تتناسب مع المستوى النفسي الطلب في الكمية والتعقيد وساعات العمل المطلوبة: القيود المعرفية والزمنية ، التي تشمل مهام غير متوقعة و / أو مجزأة ، أوامر متناقضة ، انقطاع من المهام لتنفيذ المزيد من الاستعجالات ، والاعتماد على الآخرين ...

2) درجة الاستقلال الذاتي التي تتوافق مع إمكانية اختيار أوضاع التشغيل والقدرة على التأثير على القرارات إلى استخدام المهارات والتي تقيس إمكانية التطوير في تحقيق المهمة : حرية التنظيم ، غرفة المناورة ، تنوع المهام ، تطوير المعرفة ، المهارات ، الإبداع ...

3) الدعم الاجتماعي أو الفعال أو العاطفي المتاح للعامل في مكان عمله من الزملاء والتسلسل الهرمي: دعم الجوانب الفنية مثل تنفيذ آلة أو إجراء أو بشأن جوانب الدعم المعنوي والاعتراف بالجهود والنتائج. ويذكر نموذج جهد / مكافأة سيغريست أن عدم التوازن بين جهد كبير ومستوى منخفض من المكافأة في العمل (تقدير الترقية ، وزيادة الراتب ...) هو عامل مهم من الضغوط النفسية.

نسق العمل إنسان- آلة:

1- تعريف النسق: هو مجموعة من العناصر المنتظمة تسعى لتحقيق هدف معين.

2- تعريف الآلة: هي أداة قام بتطويرها الانسان لتساعده في تحقيق أعمال لا يقوى الانسان عليها. وقد تطورت عبر الزمن لتصبح أكثر تعقيداً وأكثر قدرة كأجهزة الكمبيوتر وأجهزة التحكم.

3- الفرق بين الانسان والآلة:

الانسان أفضل في عملية اتخاذ القرار خاصة عندما تكون هناك ظاهرة غير متوقعة حيث يستطيع أن يستجيب في اتخاذ القرار بناء على خبرة الماضي أو حتى الارتجال حيث يمكنه إراك وترجمة مسائل معقدة، هذا بالنسبة للإنسان. أما الآلة فهي ذات كفاءة عالية فيا يخص الحسابات والاشتقاق والتفريق أو التمييز ويمكنها معالجة الظواهر المتوقعة بثبات عالي. كما أنها مهمة وضرورية في المهام التي بها أخطار. بعد إطلاع المختص الارغونومي على الفرق بين الانسان والآلة هذا لا يعني أن مهمته أصبحت سهلة، بل يحتاج الى معرفة ما يفضل الانسان القيام به وإلى أدى ذلك لعدم رضاه وبالتالي نقص إنتاجيته وزيادة التغيب ومغادرة العمل.

هناك إضافة لـ"تشابنيس" في ثلاث مشاكل أو صعوبات هي:

1- إن المقارنة العامة لنسق انسان- آلة قد تكون خاطئة إلا أنه في أغلب الحالات يحدد النسق الطرف الجيد في النسق، فمثلا لا يمكن تعميم الفكرة القائلة بأن الانسان أحسن من آلة في اتخاذ القرارات لانها غير صحيحة بالنسبة لكل الناس أو لكل الآلات.

2- ليس من الضروري دائماً تحديد الطرق الذي يستطيع أداء المهمة ، ولقد طرح فيتس هذا السؤال الطريقة التالية: ما هو الطرف الذي يؤدي المهمة بدقة وتكاليف أقل وبوزن أو طاقة منخفضة أو باحتمال أقل للفشل في اداء المهمة بأقل حاجة الى الصيانة.

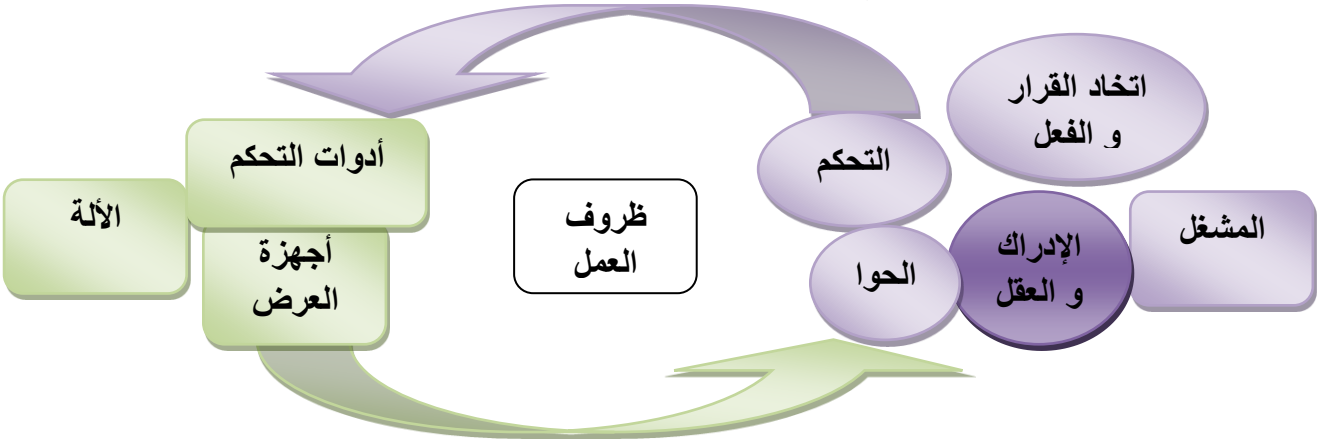
3- إن المقارنة العامة بين الناس والآلات تأخذ اعتبارات أخرى فمثلاً: الوزن، التكلفة، الحجم وكذلك قضية توفر الطرف المهني، وبالتالي فإن عوامل كهذه تحتاج الى مقارنتها مع بعضها البعض قبل تصميم النسق نهائياً.

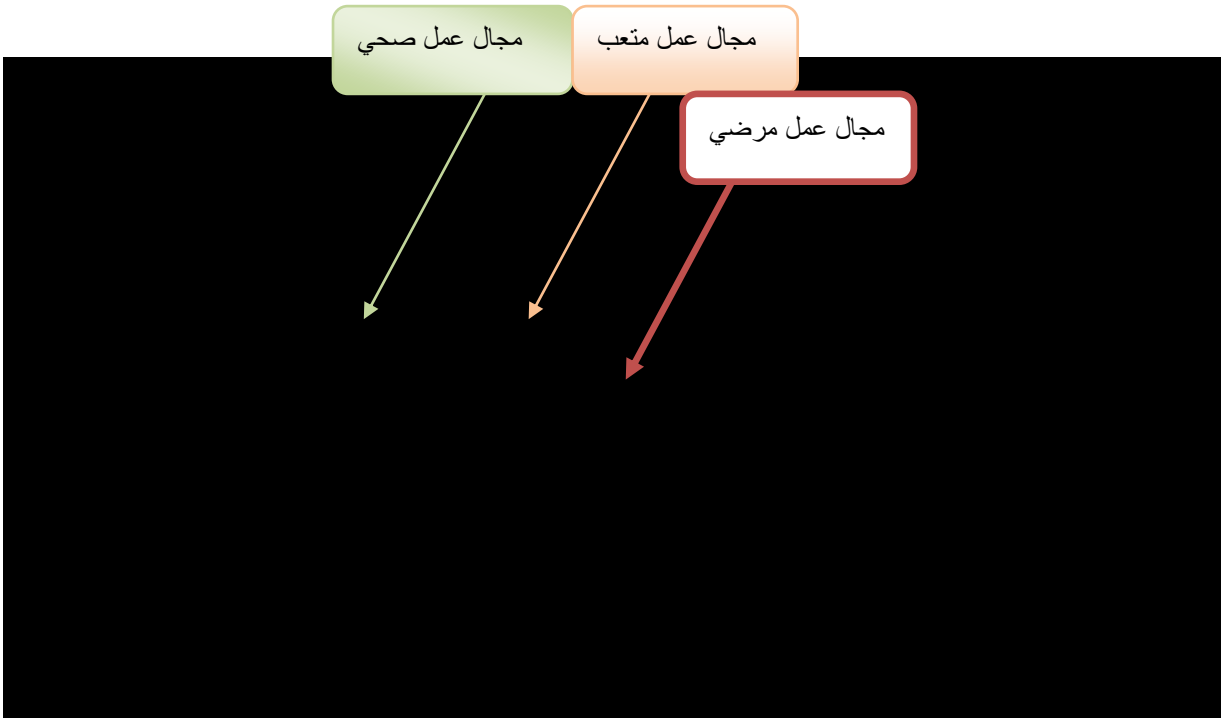
مفهوم نسق الانسان – آلة :

التفاعل بين الانسان والآلة :

إن الأرغونوميا تسعى الى ضمان الحد الأعلى من الأمن، الكفاءة، والارتياح، بتكييف متطلبات أو أي شيء يستعمله العامل بمركز عمله ليتلأم مع امكانياته، ويمكن أن تكون علاقة الإنسان والآلة، بحيث تقدم الآلة معلومات للإنسان الذي يتلقاها ليعالجها ويتصرف على أساسها، وأول هذه العمليات (عملية التلقي) وتكون عن طريق وظيفة الاحساس بواسطة الأعضاء الحسية (العين، الأذن،...) بالإضافة الى أن المعلومات يمكن تلقيها كذلك عن طريق حاسة الشم أو اللمس أو الاحساس بالحرارة أو البرودة أو الاتزان. يتم تحويل هذه المعلومات عبر جهاز العصبي أين تتم معالجتها بالنخاع الشوكي أو الدماغ للوصول لاتخاذ القرار وهذه المعلومات قد تحتوي على اشتقاق المعلومات المتلقاة مع معلومات كانت قد خزنت في الدماغ من قبل. كما أن اتخاذ القرارات قد يختلف مع استجابات اوتوماتيكية آنية الى تلك التي تحتوي على مستوى عالي من التفكير أو المنطق. فبعد تلقي الفرد للمعلومات ومعالجتها يحتاج بعدها لإصدار فعل كنتيجة للقرار المتخذ أي أنه يستجيب بطريقة ما.

شكل يوضح علاقة المشغل بالآلة في نسق إنسان آلة .





شكل يوضح مساحات العمل في نسق مشغل آلة .

إن الأرغونوميا الحديثة تهدف الى دراسة الانسان وبيئته داخل النسق بدلاً من فحص تفاصيل كل طرف على حدة، أي أن الهندسة البشرية تصبوا الى اعتبار خواص العمل أوسع وأعمق من نطاق التناول الخاص بالمتحكمات أو المبينات أي التركيز على التناول الخاص بنسق الانسان – آلة والاهتمام بالتفاعل الكلي بين الانسان وبيئته بما فيها الفيزيقية والاجتماعية ليصبح الانسان – آلة على شكل نسق الانسان – بيئة – آلة.

تصميم النسق:

إن هدف التكنولوجيا تزويد الانسان بوسائل مختلفة من أجل الرفع من قدرته على التعامل مع بيئته والتحكم فيها، ولقد أصبح من لنادر العمل دون الاستعانة ببعض الأدوات أو التجهيزات والآلات ت والعكس، بحيث أن الآلات لا يمكنها أن تستمر في العمل لمدة طويلة دون تدخل الانسان, فالعمل يؤدي بما يعرف بنسق انسان-آلة، وسط نسق من هذا النوع يتكون من إنسان واحد وآلة واحدة وهو أساس الوحدة الإنتاجية.

لا يمكن البلوغ الهدف الذي صمم من أجله نسق الانسان آلة إلا إذا كانت أجزاءه مناسبة لبعضها البعض ومتفاعلة بصورة ملائمة للهدف المشترك حيث أن الأداء جزء من النسق لا يمكن قياسه الى في اطار الكلي لنسق فلا يمكن ايجاد أحسن كرسي مثلا: بالنسبة للسائق الجرار مناسباً بالنسبة للموسيقار.

ينقسم تصميم النسق الى مراحل موزعة بين الجانب الانساني والجانب الآلي في نفس الوقت والشكل يبين ذلك.

1- تحديد الأهداف: قد تبدو هذه المرحلة جد مباشرة وبسيطة الا أنها في الحقيقة معقدة ولا تعتمد على نظرة المصمم فقط بل هناك خلفيات أخرى قد تدخل، ونظراً لتعقد هذه العملية، فإن أهداف النسق قد تأخذ طابع اقتصاديا وفي الغالب سياسيا ولذلك فإنها عادة ما تحدد من طرف لجنة ذات مستوى عالي وعليه فإن عملية تحديد الاهداف تبقى تدل على أن عرض النسق هو قبول بعض الادخالات وتحويلها الى نواتج (اجراءات) معينة.

فالادخالات المقبولة والنواتج المطلوبة معاً، اضافة الى العلاقة الزمنية التي تربط بينها تشكل أهداف النسق.

2- الفصل بين الوظائف: يجب على مصمم الأنساق التفكير في الوظائف، أي في النشاطات اللازمة أكثر من التفكير في الطرق الممكنة لتأديتها أو تنفيذها من طرف الأجزاء.

ان هذه القدرة جد مهمة عند معالجة أنيقة بسيطة نوعاً ما الا انها تزداد تعقيداً كلما كثرت تعقيدات الأنساق.

3- تتم عملية توزيع الوظائف بين الانسان والآلة بناءاً على تفوق كل طرف في قدرة من القدرات.

لذلك فإن من الخطوات المهمة عند دراسة نسق الانسان- آلة توزيع الوظائف بين الانسان والآلة (أي الوظائف التي تعطى للانسان والتي تعطى للآلة أو المهام التي يجب أن يقوم بها الانسان وعلى هذا الاساس حاول العديد من الباحثين أمثال فيتس 1950 وتشابنيس 1960 وميرال 1971 من وضع قائمة للعمليات التي سيستطيع الانسان أن يقوم بها بكفاءة أكثر وكذا العمليات التي تؤديها الآلة أحسن من الانسان.

الجانب الانساني لتصميم النسق:

أ- تطوير المستخدمين: يجب أن تتخذ كل القرارات الخاصة بالموظفين في اطار علاقتها بثلاث أوجه من النشاط التي تعنى أو تخص المشغل الانساني وهي:

1- وضع النسق.

2- تشغيل النسق.

3- توفير الصيانة اللازمة للنسق.

ب- وصف المهمة: الخطوة الأساسية والاولى لكل العوامل الانسانية.

- توضيح بسيط حول المهام التي عينت لتأديتها من الانسان.
- في حالة تصميم نسق جديد يمكن وصف المهمة مبدئياً عن طريق التحديد المنطقي لمهمة العامل أمام متطلبات النسق.
- أما في حالة النسق المشغل فانه يمكن وصف للمهمة عن طريق ملاحظة وقياس نشاط العامل.

ج- تحديد العمل: وهي الخطوة الثانية أي تحديد عدد العمال المطلوب وماهي المهارات التي يجب أن تتوفر لديهم للوصول لأغراض النسق، واي هذه المهارات يمكن الحصول عليها بواسطة الاختيار المهني وايها يكون عن طريق التدريب وكيف يمكن القيام بكل من الاختيار والتدريب.

16. تصميم التداخل بين الانسان والآلة:

إن الهدف هو خلق تناسب أو تلاؤم بين الانسان والآلة من أجل الحصول على وحدة عمل مشتقة فيجب التركيز على اعطاء انتباه مدقق لمجالات الاتصال بينهما لتحقيق التوفيق بين خصائصها الاساسية المختلفة.

لإنجاز تصميم نسق انسان آلة والذي يعتبر وصف المهمة وتحديد المهام كتمهيد لها، فإن مصمم النسق يعتمد على التعاون الارغونومي والمهندس.

تصميم الأدوات المساعدة في العمل: وهي تتمثل في التعليمات التي يجب أن تعطى للعامل، وخاصة طريقة تقديمها وقد تعطى التعليمات عن طريق وضع لوحات تذكارية على الآلة أو جدول أو دليل أو مخطط.

الاتصال في نسق الإنسان- آلة: لقد كرست دراسات وأبحاث عدة حول مشاكل الاتصال لأن مجال تغطيتها ليس محدداً. من بين الدراسات التي تحاول حصره، دراسات " Von granch 1973" الذي ميز بين التفاعلات والمعلومات وبين الاتصالات بأتم معنى الكلمة حيث يرى أن "المعلومات هي وحدة جوهرية يستنبطها العامل أو الآلة من ملاحظة عامل آخر أو آلة أخرى. أما التفاعل فيعني تأثير عامل على آخر أو على آلة مهما كانت الوسيلة المستعملة لإحداث هذا التأثير. أما الاتصال فهي وضعية خاصة للتفاعل الذي يتم عن طريق استعمال الشيفرات التي يتم الاتفاق عليها مسبقاً. وهذه الشفرات هي معايير مشتركة بين جميع أفراد المجموعة والتي يعد اكتسابها ضرورياً بغية الاتصال.

a. أجهزة العرض و أدوات التحكم:

لكي يتواصل الإنسان مع الألة في نسق إنسان ألة وجب عابه اتباع قنوات محددة لإيصال المعلومات و إنجاز الأعمال ن و بما أن الأفراد لا يتساوون في مستويات تحكمهم في قدرات الاتصال ، كما أن الآلة تختلف من الجهاز البسيط ، إلى الآلة الأوتوماتيزمية ، و أخيرا إلى الآلة السيبرنيتيقية، فإن وسائل الاتصال و أدوات التحكم تختلف من مستوى لأخر (الآلة البسيطة تستدعي تحكم مباشر من الفرد في تحريكها و تستعمل القوة العضلية و المهارة فقط ، الأوتوماتيزم هي الآلة أو الأداة التي تعتمد مجموعة حركات ميكانيكية لتخفيف جهد الإنسان في التحكم ،أما الآلة السيبرنيتية في الآلة التي لا تستدعي جهد عالي للإنسان ، و ما يميزها وجود عمليات منطقية واختيارات بالإضافة إلى ضمان المستوى السابق الأوتوماتيزم)

المستويات	الألة	الإنسان
الجسم	بنية فيزيولوجية حجم شكل لون وزن..	بنية مورفولوجية/جنس /سلامة الحواس
الاتصال	البنية أولا ثم الاعتماد على اللون الشكل و الصوت و الاهتزاز لتوصيل المعلومة	مستوى قدرات الحواس
التحكم	الجسم/الأزرار/ و النواتج حواس الانسان بالنسبة للأجهزة السيبارنيتية	اليدين و الرجلين و يمكن للحواس خاصة العينين و الصوت التحكم في الاجهزة خاصة في حالة الأجهزة السيبارنيتية

b. العمل الإنساني من خلال النظم أو الأنساق :

الإطار المرجى التقليدي الذي يعالج موضوع الأشخاص في العمل الإداري أو الصناعي هو : قبول الأعمال كما هي ثم:

أ - اختيار الأفراد . **ب-** وتمكينهم. **جـ** تدريبهم للقيام بمثل هذه الأعمال.

ومن هنا فقد كان من الضروري تبسيط المهام لأدائها من خلال عدد ملائم من الأشخاص.

وقد بدأ في الأيام الأخيرة توجية الاهتمام إلى مسألة الأنساقSystemعلي أساس أن منحى نسق الإنسان والآلة Man machine System أصبح يقدم منظورا ملائما لحل عدد كبير من المشكلات المتعلقة بوزن أهمية كل عامل مؤثر في أداء العمل ومقارنة العمل لغيرة من الأعمال ويعني هذا المنحى المزج بين إمكانيات الآلة وإمكانيات الإنسان , بحيث:

أ - تؤدى الآلة ما يمكنها أن تؤديه على الوجه المثل.

ب- يؤدى الإنسان السهام التي يمكن أن يؤديها على الوجه الأمثل.

وحتى الآن فما زالت الدراسات مستمرة , حيث أنه لا يمكن لنا – كما يشير ألي ذلك نيفين وماكوريسك – أن تعرف على وجه يقيني كيف يمكن تحديد العمليات المثلى لكل من الآلة والإنسان , إلا إذا – جمعنا اكبر قدر ممكن من المعلومات النفسية عن العمل والعاملين والآلة وظروف العمل وكم ونوع الإنتاج أيضاً.

المراجع العربية :

1. *Senders,mc .conick .(1987). Human factors in emgineerig and design. New York.*
2. *Wisher. (1995). Reffexions sur l'ergonomie. Touloureoctarés.*
3. *Clande, J. (1980). La psychologie en ergonomie. Presses univeritaires. (1er.tirage).Paris.*
4. *Danielon, F.Béguin. (2004). Méthdologie de l'action ergonomique. Approches du travail reel. Dans falzon orgonomie. Paris.*
5. *Faverge. Leplat, J.M. Guignd, J .Z.B. (1958).L'adaptation de la mochine à l'homme. Paris*
6. *Lavill, A. (2004). Repéres pour une histoire de l'ergonomie francophore dans. Falzon (Ed) ergonomie. Paris*
7. *Baron, X.Bean, P. (2000).les ressources humaines. (2eme tirage). Paris.*
8. عوامل الإنسان (2006) استرجعت بتاريخ 03-12-2011 من http://www.preventicq.com/docs/self-07-06-pdf.
9. http://jcom:jenne.com/article.metier/ergonome.
10. *SZEKELY J - L'évaluation de la charge mentale dans le cadre de l'étude et de l'aménagement des conditions de travail. Théorie, mesure, application. Vandoeuvre lès Nancy, INRS, note scientifique et technique*
11. *Sperandio, J.-C. (1980). La psychologie en ergonomie. Paris : PUF*
12. *ESTRYN-BEHAR M, FOUILLOT J. P. Etude de la charge mentale et approche de la charge psychique du personnel soignant. INRS DMT42TL6*
13. *http://www.inrs.fr/htm/etude_la_charge_mentale_approche_la_charge.html*
14. *Charge mentale Institut Universitaire de Médecine du Travail de Rennes2, avenue du Pr. Léon Bernard, CS 34317, 35043 Rennes Cedex mis à jour le 11 octobre 1999.*
15. *http://www.med.univ-**rennes**1.fr/ resped/s/medtra/**charge_mentale**.htm*
16. *Piolat A. Charge mentale et mobilisation des processus rédactionnels: examen de la procédure de Kellog, Psychologie Française. - N°41-4, 1996, 339-354 http://www.up.univ-mrs.fr/wpsycle/documentpdf/documentpiolat/Publications/PiolatEtalPF1996.pdf*
17. *Fiabilité, validité, sensitivité et diagnostique des mesures de la fréquence cardiaque et de la variabilité de la fréquence cardiaque comme indicateur d'astreinte psychique (charge mentale),Peter Nickel, Karin Eilers, Liane Seehase, Friedhelm Nachreiner ZEITSCHRIFT FÜR ARBEITSWISSENSCHAFT, http://www.zfa-online.de/kurzfassung/kurzfassung.htm*
18. *Présenté par M. LIBGOT http://www.cometefrance.com*
19. *Résumé de la 5 ème intervention du colloque "SANTE SECURITE AU TRAVAIL : UNE DEMARCHE PLURIDISCIPLINAIRE" du 10 novembre 2011 à SALIES-DE-BEARN.*
20. *BIFMA International, Ergonomics Guidelines for VDT (Video Display Terminal) Furniture Used in Offi ce Workspaces Document G1-2002. February 28, 2002.*
21. *Chaffi n, D., Andersson, G.B.J., Martin, B. Occupational Biomechanics, Third Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1999.*
22. *Department of Justice, Code of Federal Regulations: ADA Standards for Accessible Design. 28 CFR, Part 36. July 1, 1994.*
23. *Dul, J. and Weerdmeester, B. Ergonomics for Beginners: A Quick Reference, Second Edition. London: Taylor & Francis, 2003*
24. *Kroemer, K.H.E., H.B. Kroemer and K.E Kroemer-Elbert. Ergonomics: How to Design for Ease and Effi ciency. New Jersey: Prentice Hall, 2001.*
25. *Henry Dreyfuss Associates and Tilley, Alvin R. The Measure of Man and Woman, Revised Edition. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002.*
26. *Daniellou François , « L'action en psychodynamique du travail : interrogations d'un ergonome » , Travailler, 2002/1 n° 7, p. 119-130. DOI : 10.3917/trav.007.0119.*

27. *Wisner, A. (1972). Le diagnostic en ergonomie ou le choix des modèles opérants en situation réelle de travail. Paris : CNAM, Laboratoire de Physiologie du travail et d'Ergonomie.*
28. *MÉRIN S., Petit J. (textes rassemblés par), 2001, L'ergonome et les solutions, Actes des Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie, Bordeaux, éd. Du Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes, université Victor-Segalen Bordeaux II, coll. Actes.*
29. Ch.P. Bernard **:** Ergonomie, Hygiène et Sécurité; EHST. Edition Les éditions d'Ergonomie
30. L'ergonomie; Wolfgang Laurig, Joachim Vedder Encyclopédie de sécurité et de santé au travail du Bureau International du Travail (BIT) 4° édition – 2000.
31. Lamonde, F. (1998) Recherche, pratique et formation en ergonomie : vers le développement d'un programme culturel pour notre discipline. In Marie-France Dessaigne & Irène Gaillard (Eds.) *Des évolutions en ergonomie.* Toulouse: Octarès.
32. Lamonde, F. (2000) L'intervention ergonomique. Un regard sur la pratique professionnelle. Octarès : Toulouse.
33. Ergonomie:principes généraux et définitions; Médecine et risque au travail, Guide du médecin en milieu de travail; Catilina, Roure-Mariotti Edition Masson, 2002.
34. « La charge de travail : de l'évaluation à la négociation » - l'ANACT (Association Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail), Editions Liaisons sociales – 2004.
35. Staramler, J.H., 1993: *The Dictionary of Human Factors Ergonomics* (Boca Raton, Floride, CRC Press).
36. Strohm, O., Kuark, J.K. et Schilling, A., 1993: «Integrierte Produktion: Arbeitspsychologische Konzepte und empirische Befunde, Schriftenreihe Mensch, Technik, Organisation», dans G. Cyranek et E. Ulich (directeurs de publication): *CIM — Herausforderung an Mensch, Technik, Organisation* (Stuttgart, Zürich, Verlag der Fachvereine).