# المحاضرة الثالثة: نسق انسان–آلة

## 1- مفهوم نسق إنسان–آلة:

هي عبارة كلاسيكية في الأرغونوميا، لكن حديثا بدأ التخلي عن هذا المصطلح حيث لا تعبر عن الآلة بمعناه الواسع وبكل بساطة أن هذه العبارة وبشكل أدق هذه الأخيرة لا تعبر عن الإنسان منفرد عن ظروف العمل، كما لا تعبر أن الآلة مستقلة عن مستعملها أو المشغل (العامل)، إنما تعبر عن التفاعل الذي يكون بين الإنسان والآلة. **(Maurice demont mollin, 1986, p.113)**

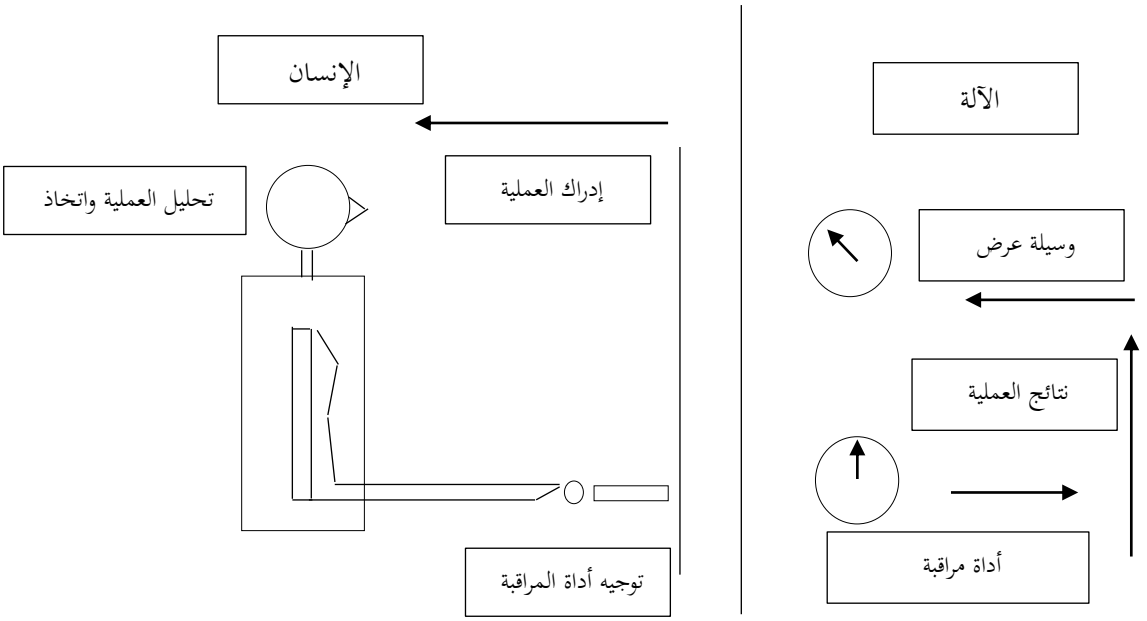
### ✓ التفاعل بين الإنسان والآلة:

تسعى الأرغونوميا إلى تحقيق الحد الأعلى من الأمن، الكفاءة، الارتياح في أداء العمل، وذلك بتكييف متطلبات العمل الآلي، أو أي شيء سيعمله العامل بمركز عمله ليتلاءم مع امكانياته بذلك يمكن تكوين علاقة بين الإنسان والآلة، حيث تقدم الآلة معلومات للإنسان الذي يتلقاها عن طريق وظيفة الإحساس التي تتم بواسطة الأعضاء الحسية كالعين والأذن، حاسة الشم أو اللمس أو الإحساس، يتم تحويل هذه المعلومات عبر جهاز العصبي أين تتم معالجتها بالنخاع الشوكي أو الدماغ للوصول إلى اتخاذ القرار، وهذه المعلومات قد تحتوي على اشتقاق المعلومات المتلقاة مع معلومات كانت قد خزنت في الدماغ من قبل.

كما أن اتخاذ القرارات قد تختلف من استجابات أوتوماتيكية آنية إلى تلك التي تحوي على مستوى عالي من التفكير أو المنطق. فبعد تلقي الفرد للمعلومات ومعالجتها يحتاج بعدها إلى اصدار فعل كنتيجة للقرار المتخذ، أي أنه يستجيب بطريقة ما، وربما لتعديل سير الآلة أو ادخال بعض التغيرات على وضعيتها الحالية عن طريق المتحكمات. **(حمو بو ظريفة، 2013، ص.1)**

وهذا القرار يكون نتيجة قيام الآلة بأداء ما برمجت عليه في البداية وطبقا للأوامر الجديدة الآتية من خلال محتوى القرار تنتهي احدى دورات النسق حينما يتلقى الفرد عن طريق وسيلة العرض نتيجة قراره هذا (كأداة انخفاض درجة الحرارة، أو سرعة الآلة... إلخ) وبهذه الطريقة تنتقل المعلومات من الآلة مرة أخرى.

كما يتضح في الشكل التالي:




**شكل رقم 1: يوضح نسق الإنسان والآلة في دائرة مغلقة**

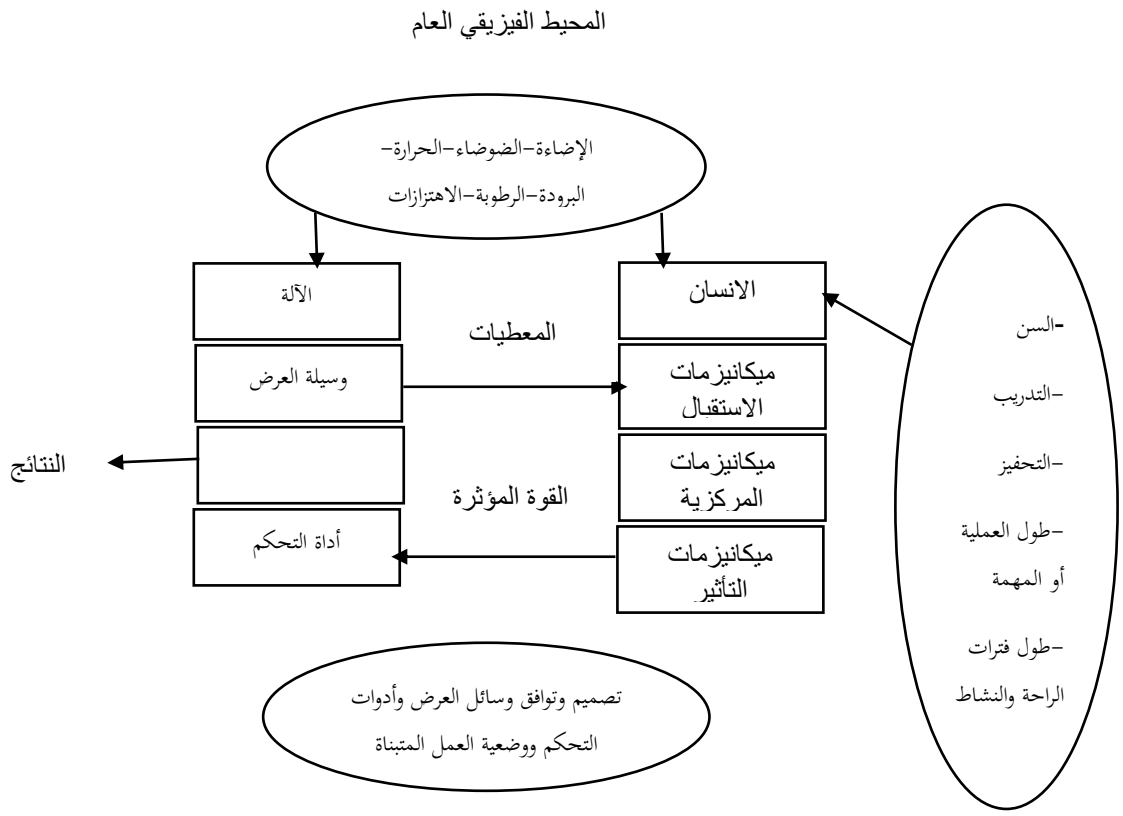
من خلال الشكل يتضح أن الإنسان يحتل موقع حساسا ألا وهو اتخاذ القرار في نسق إنسان–آلة حيث يستقبل المعلومات عن طريق الادراك البصري أو السمعي وتحليل معالجة المعلومات على مستوى المراكز العليا للدماغ وأخيرا إيصال القرار إلى الآلة عن طريق أداة المراقبة، حيث أن هذه الأخيرة مهما كانت معقدة فإنها تحتاج إلى شخص يسيرها وتتكافئ معه بصورة مستمرة ويستجيب لإشارات الآلة وهذا في إطار علاقة تفاعلية بين الإنسان والآلة.

## 2- تأثير المحيط على نسق الإنسان والآلة:

ينقسم محيط العمل إلى محيط فيزيقي ومحيط غير فيزيقي فالمحيط الفيزيقي هو كل ما يحيط بالعامل من أدوات وآلات ومواد أولية وظروف فيزيقية، وهذه الأخيرة يتوجب دراستها وتقييمها حتى لا تؤثر سلبا على العامل ومن ثمة على العمل مثل وضع حد للحرارة المنبعثة من الآلات والضجيج الصادر عنها، ثم تدفئة وتهوية أماكن العمل حتى يتمكن العامل من أداء عمله في ظروف ملائمة.

أما المحيط غير الفيزيقي يقصد به العوامل الاجتماعية والتنظيمية والاقتصادية والتي تتدخل كعوامل مؤثرة على أداء نسق الإنسان آلة والتي قد يكون تأثيرها أعمق من تأثير بعض العوامل الفيزيقية.

إذا أمعنا النظر في عمل الفرد والآلة وعلاقتهما ببعضهما ضمن المحيط السوسيوتقني، نجد أن الكل يشكل نسقا أو نظاما، يمكننا أن نطلق عليه نسق أو نظام الإنسان والآلة ومحيط العمل، حيث يكون للإنسان متخذ القرارات في هذا النسق وللحصول على كفاية عالية يجدر بنا تصميم نسق متكامل من الإنسان والآلة والمحيط. هذا التكامل الذي بدونه لا تتحقق الكفاية. (**أبو حفص، 2014، ص.ص.57-58**)




**شكل رقم 2: دور الفرد والعوامل المؤثرة على كفاية في نسق دائري مغلق** (أبو حفص، 2014، ص.59)

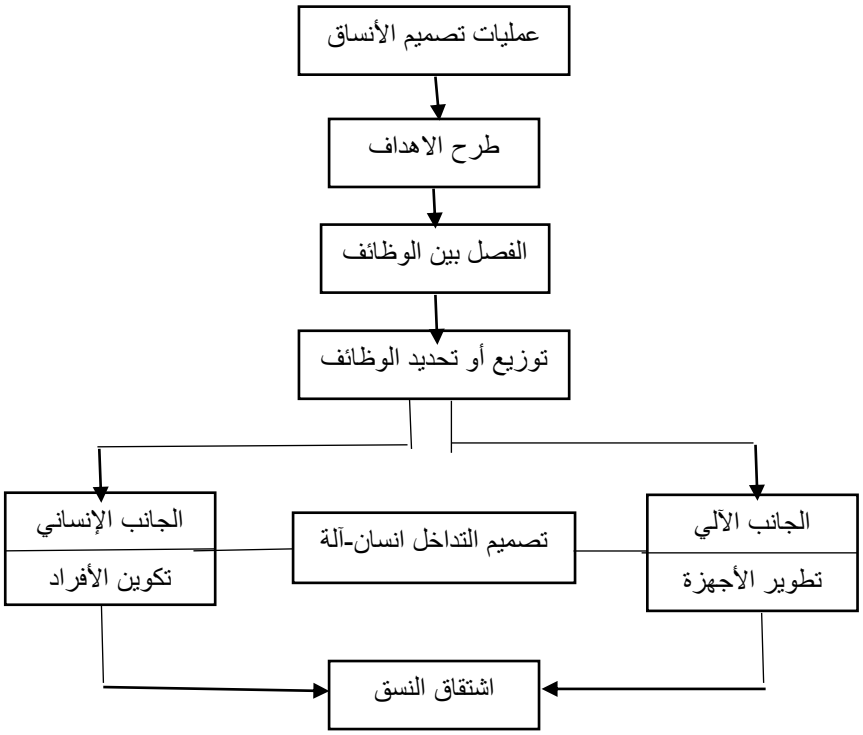
يتضح من خلال الشكل ثلاث مجموعات من العوامل المؤثرة على أداء نسق الإنسان والآلة، فالمجموعة الأولى تتمثل في العوامل الخاصة بالفرد (كالسن، مستوى التدريب... إلخ) أما المجموعة الثانية الظروف الفيزيقية والثالثة وسائل العرض وأدوات التحكم ووضعية العمل المتبناة فهي من العوامل التي تؤثر على كل من الإنسان والآلة، وكل عمليات التأثير والتأثر هذه تحدث ضمن نسق دائري مغلق، يتوقف عليها ناتج عمل هذا النسق.

أما إذا كان النسق مفتوحا فإن تأثير عوامل أخرى اجتماعية وتنظيمية واقتصادية غير أن هذا العوامل تختلف من نسق لآخر.

ومن خلال ما سبق فإن هذه العوامل الفيزيقية، العوامل الخاصة بالفرد وعوامل خاصة بالآلة يجب أخذها بعين الاعتبار أثناء تصميم أي عمل ذا علاقة بشرية للوصول إلى كفاية عالية وأداء العمل على أحسن وجه.

## 3- تصميم النسق:

تكمن أهمية التكنولوجيا في تزويد الإنسان بوسائل مختلفة من الأدوات والتجهيزات والآلات من أجل الرفع من قدرته على التعامل مع بيئته والتحكم فيها، حيث أصبح من النادر أن يعمل الإنسان بدون الاستعانة بهذه الأدوات والآلات أثناء أداء العمل، كما أن هذه الأخيرة لا يمكنها أن تستمر في العمل لمدة طويلة بدون تدخل الإنسان وهذا ما يعرف بنسق إنسان آلة، وأبسط نسق من هذا النوع يتكون من إنسان واحد وآلة واحدة وهو أساس العملية الإنتاجية وأن تصميم النسق يتم خلال مجموعة من المراحل الموزعة بين الجانب الإنساني والجانب الآلي في نفس الوقت كما هو مبين في الشكل:




**شكل رقم 3: يوضح تصميم الأنساق.** (حمو بو ظريفة، 2013، ص.6)

ومنه يمكن القول:

إن تحقيق الهدف الذي صمم من أجله نسق إنسان–آلة يتوقف على تناسب وتفاعل أجزائه بصورة ملائمة للهدف المشترك، فعملية تصميم الأنساق تتركز على:

1. تحديد الهدف: حسب حاجة المؤسسة بالمقارنة مع حجم التكاليف، فتحديد الهدف يدل على تقبل العامل لبعض التعديلات والتحسينات ومحاولة التكيف معها.
2. الفصل بين الوظائف: يجب التفكير في النشاطات اللازمة والخصائص المميزة لكل من المشغل الإنساني والآلة قبل التفكير في الطرق الممكنة لتنفيذ بعض الوظائف (تحديد الطاقة أو السرعة).
3. توزيع الوظائف: تتم هذه العملية بناء على مدة تفوق كل طرق في خاصية أو قدرة من القدرات، لذا دراسة النسق إنسان–آلة هي عملية توزيع الوظائف بين الإنسان والآلة.

## 4- أهداف تصميم نسق إنسان–آلة:

- إيجاد التناسق بين الإنسان والآلة من أجل الحصول على وحدة حمل منسجمة ومنسقة.
- تصميم أدوات وآلات مساعدة في العمل منها لوحات مكتوبة ومعلقة على الآلة وجدارية.
- التداخل بين الإنسان والآلة من خلال تكوين الأفراد واكسابهم الخبرات حول التعامل مع الآلة وكيفية استعمالها.

## 5- خصائص نسق إنسان–آلة:

| الخصائص | الآلة | الإنسان |
|---|---|---|
| السرعة | أكثر سرعة | أسرع رد فعل هو 0.05 ث |
| الطاقة | ثابتة على أي مستوى وتوجد على مجال واسع بقوة معيارية ثابتة | 2 حصان قوة خلال 10ث<br>0.5 حصان قوة لمدة بضعة دقائق<br>0.2 حصان قوة لمدة يوم عمل |
| الأنشطة المعقدة | متعددة القنوات | وحيدة القناة |
| الذاكرة | أفضل في النسخ الحرفي والتخزين قصير المدى | مجال واسع للتخزين (متعدد) سهل المنال أفضل فيما يخص المبادئ والاستراتيجيات |
| الحساسية للدخل | بعض الأحاسيس خارج نطاق الحواس الإنسان | مجال للطاقة كما يعالج الكثير من المنبهات عن طريق عنصر حسي واحد مثل العين فهي تعالج الموقع والحركة واللون، جيد في تمييز النماذج يستطيع التمييز بين إشارة |

| | | |
|---|---|---|
| | | خلفية (أرضية) وبوسط مستوى عالي من الضوضاء الأرضية، يتأثر بالحرارة والبرودة، الضوضاء، الاهتزاز... إلخ |
| الاستمرارية | مثالي فيما يخص التكرار والأعمال الروتينية والدقة | غير ثابت، يجب تؤدي هذه الوظيفة من طرف الآلة |
| التفكير | جيدة في الاستنتاج أو الاستدلال | جيد في الاستقراء |
| الحساب | سريعة، دقيقة، ضعيفة، في تصحيح الخطأ | بطيء، متعرض للخطأ، جيد في تصحيح الخطأ |
| ثبات الحمل الزائد | تعطل مفاجئ | انخفاض تدريجي |
| الذكاء | منعدم | يستطيع معالجة ما لا يمكن التنبؤ به أو توقعه |
| القدرة على المعالجة اليدوية | خاصة | تنوع واسع |

**جدول رقم 1: يمثل خصائص نسق إنسان آلة**

نستخلص من خلال عرض نسق إنسان آلة أن هذا النظام هو مجال من المجالات المهمة في الأرغونوميا حيث تركز على دراسة العلاقة التفاعلية بين الإنسان والآلة وحتى يكون هذا النسق ذو فعالية يجب أخذ بعين الاعتبار للعوامل الإنسانية أثناء تصميم الآلات والأدوات والأجهزة وأن أداء الفرد وتوافقه مع عمله يتوقف كثيرا على تصميم هذه الآلات والأجهزة التي يتعامل معها والظروف التي يعمل فيها.