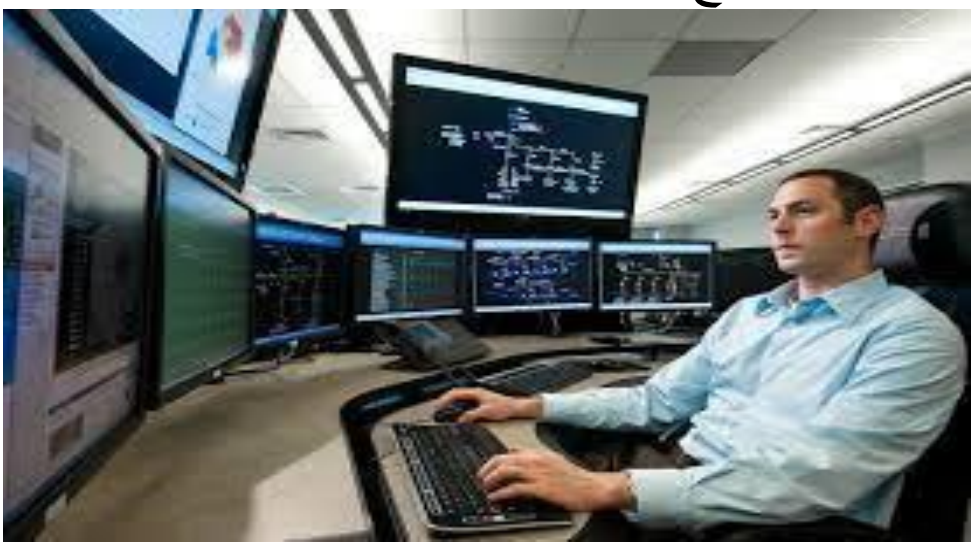
المحاضرة **السادسة: مراحل تطور العمل (النسق المعقد) :**

تشير الأنساق المعقدة إلى أنظمة العمل التي تتضمن مكونات تفاعلية متعددة، مثل الأشخاص والآلات والبرامج. تشمل أمثلة الأنظمة المعقدة أنظمة الطيران وأنظمة الرعاية الصحية وأنظمة النقل. في هذه الانساق، يعد التعاون والتواصل بين المكونات المختلفة عنصرين حاسمين، وصنع القرار معقد ويتطلب التنسيق والتخطيط.

الانساق المعقدة لها العديد من المزايا. إنها تسمح بالتعامل الفعال مع المهام والمواقف المعقدة. كما أنها توفر فرصة للتخصص والخبرة في مختلف المجالات. ومع ذلك، فإنها تواجه أيضا تحدياتها، مثل خطر فشل النظام، والحاجة إلى التدريب المستمر ورفع مستوى المهارات التقنية، والحاجة إلى التواصل والتنسيق بين المكونات المختلفة.

أهم ميزة لها أن الألة تقوم بمجموعة كبيرة من أدوار الانسان أهمها دراسة الاحتمالات و المساعدة على اتخاد القرار و حتى اتخاذه تلقائيا.

نماذج عن الانساق المعقدة



والإشكالية المطروحة في معالجة العمل داخل أنساق الخبراء هي أن العمل غير مباشر ولا يمكن رؤيته مباشرة، بل نرى مؤشرات فقط، وهذا يتعارض مع العمل التقليدي حيث يكون العمل مباشرًا. ومن هذا المنطلق، فإن العمل تطور كيفية وماهية، حتى وصل إلى الحالة المسماة بـ "نسق الخبراء" حيث يمكن تسجيل بعض الخصائص والمميزات الأساسية للعمل. يهتم هذا النسق بالإرغونوميا المعرفية:

1العمل غير المباشر يتضمن مؤشرات على شكل رسومات، مخططات، أضواء، منبهات، إلخ.

2يُسمى العامل "مشغل" بدلاً من "عامل."

3الميزة المطلوبة من المشغل هي الذكاء فوق المتوسط.

4الأخطاء غير مسموح بها في نسق الخبراء وهي مكلفة جدًا.

النسق البسيط يكون تدخل العامل مباشرًا دون اللجوء إلى الآلة، أي أن تبادل المعلومات يكون بسيطًا وتُدعى هذه المرحلة "الأدواتية".

في المرحلة الثانية، يكون التدخل باستخدام الآلة وذلك باستخدام عدة إشارات (مبينات ومتحكمات) ليتمكن من جمع المعلومات واتخاذ القرارات. في المرحلة الأولى والثانية في النسق البسيط يسمى المتدخل "العامل" تدخله في موضوع العمل يكون مباشرًا دون وسيط.(Objet du Travail)

المرحلة الثالثة في النسق المعقد يصبح العامل يُسمى "المشغل"، هدفه ضمان أن الآلة تعمل ضمن معايير تقنية معينة، لذلك يكون المشغل بعيدًا عن موضوع العمل. المهام تصبح آلية ومهمة العامل هي مراقبة الأخطاء فقط. لذلك ظهرت العمليات الذهنية بشكل واضح في هذه المرحلة، وتُسمى مرحلة "الأتمتة " (Automatisation)ونظرًا لتعقيد النسق، أصبح الخطأ غير مسموح به.

المرحلة الرابعة، بالإضافة إلى مكونات النسق السابقة، تمت إضافة تقنية جديدة تُسمى "نظام المساعدة في اتخاذ القرار"، وظهرت هذه الأنساق خاصة بعد دخول تقنية المعلومات إلى الميدان (Informatisation)، أي أنه تمت إضافة برامج الذكاء الاصطناعي إلى الأنساق، وأصبحت تُسمى "أنساق الخبراء" (Expert Systems)، أي إدراج مختلف احتمالات الخلل الممكنة من أجل التدخل وإدخالها في برامج الذكاء الاصطناعي.

التصميم الأرغونومي لواجهات البرامج والمواقع وأهم القواعد والمعايير:

ينبغي على المصممين أن يراعو عند تصميمهم للبرامج والمواقع سهولة استخدامها وتوفرها على الشروط السابقة من الفعالية والكفاءة والرضا بالإضافة إلى سهولة الاستخدام بما يضمن عدم الإجهاد والتعب والراحة كما يضمن الأمان وعدم الخوف من استعمالها، ولعل أهم ما يمكن ذكره هنا في تصميم واجهات البرامج والمراقع ما ذكره كل من JEAN وآخرون (2013) من أن "أنواع الواجهة وأبعادها وأوضاع تفاعلها تختلف بشكل كبير موقع الويب والبرمجيات، وتطبيق الويب، والهاتف الذكي، والكمبيوتر اللوحي، وما إلى ذلك. ومع ذلك، أيا كانت الوسيلة، فإن الطريقة التي يتم بها تنظيم المعلومات تسترشد دائما بنفس المبدأ تسهيل الطريقة التي يتفاعل بها المستخدم مع الواجهة".

ومن بين أهم ما ينبغي على المصمّمين مراعاته عند التصميم يذكر Jean مجموعة من العناصر

وهي:

1-تنظيم الفضاء:

من بين أهم الأمور التي تعين على تنظيم الفضاء العام للبرنامج أو واجهة البرنامج هي نظام القوالب، إذ تساعد على تخطيط الموقع ومعرفة جميع محتوياته وسهولة الوصول إليها، كما أن سهولة التعامل مع المواقع والبرامج يجعل المستخدم يسعى للبقاء أكثر فترة ممكنة فيه. "من أجل أن يخدم موقعك المستخدمين من الضروري أن يتمكنوا من العثور على ما يهمهم. ستحقق ذلك من خلال وضع معلومات موقعك بطريقة تجعل المستخدمين يحددون بسرعة ما يبحثون عنه".

2-نظرة المستخدم:

أو ما يظهر للمستخدم في الصفحة أو الواجهة، لذلك ينبغي على المصممين أن يراعو كل ما من شأنه أن يجذب انتباه المستخدم، والمستخدم عند اكتشافه وتصفحه للموقع أول مرة فإنه يقوم بعملية مسح شامل للشاشة مستكشفا محتوياتها وأهم ما فيها، غير أنه وبعد معرفته لها واستكشافه في المرة الأولى فإنه يركز في المرات القادمة على أماكن معينة من الصفحة (الواجهة) والتي تحتوي على المعلومات أو

العناصر ذات الصلة باهتمامه، لذلك فإن عامل الخبرة هنا (خبرة المستخدم) تلعب دورا هاما في تصفح المواقع والبرامج، لذلك على المصممين مراعاة هذه الخاصية بما يتيح للمستخدم نظرة شاملة متكاملة على محتويات البرنامج أو الموقع ، فحجم الخط وشعار الموقع أو البرنامج والصور الموجودة عليه من شأنها أن تجذب المستخدمين شأنها في ذلك شأن محتوى البرنامج.

إن المستخدم للموقع أو البرامج يركز بصره على مركز الصفحة (وسطها) ثم يميل ببصره إلى الجانبين اليسار واليمين، لذلك على المصممين أن يقوموا بوضع العناوين الرئيسة والمهمة في وسط الصفحة على أن تبدأ من الأعلى نزولا إلى أسفل الصفحة وأطرافها، ومن الممكن أن يجعل الجزء العلوي من البرنامج أو الموقع ثابت وفيه المتغيرات أو العناوين الرئيسة وبقية المحتوى يتغير.

3-إمكانية الوصول إلى عناصر الواجهة:

وهي مسألة غاية في الأهمية إذ ينبغي على المصمم أن يراعي وصول المستخدم لمختلف عناصر الشاشة وأوامرها، وعناوينها، سواء كان التصميم للفأرة أو لشاشة اللمس، فالهواتف الذكية مثلا يؤخذ فيها بعين الاعتبار أن أغلب من يستعملها يفضل استخدام اليد الواحدة، لذلك غالبا ما يستعمل الإبهام في تحريك الشاشة، فهو يصل إلى المعلومات الموجودة في وسط ويسار الشاشة بسهولة على عكس الأخرى الموجودة على اليمين أو الأسفل.

4-الترتيب المنطقي للمحتوى:

إن المستخدم يبحث على شيء معين خلال تصفحه لموقع الإنترنت أو استخدامه لبرنامج معين، لذلك وجب على المصممين أن يراعو الترتيب والتسلسل المنطقي للأوامر والأفكار، إن تصنيف الأفكار والمواضيع وعلاقاتها ببعضها البعض يجعل من تصفح الموقع أمرا سهلا وشيقا في آن واحد فلا يمل المستخدم منه ويبقى دائما في موضوع واحد من دون أن يتشتت فكره وذهنه عبر الروابط والأوامر التي ليست بينها أية علاقة.

5-مناطق المناولة أو (العمليات):

بما أن التطبيق أو البرنامج هو حوار بين المستخدم والآلة فإنه عادة ما يتم تصميمه بما يتوافق وقدرات المستخدم العقلية والجسمية، وعليه تتكون معظم واجهات الإنسان آلة من مجالات المحتوى أو الألواح أو النوافذ، أي تقسيم الشاشة إلى عدة مساحات مترابطة: العنوان، شريط القوائم، منطقة المحتوى الأوامر لكل مجموعة منطقة تتكون من الكائنات التي ستكون بمثابة أدوات للحوار بين المستخدم والتطبيق. وعليه ينبغي تبسيط هذه الأوامر والنوافذ قدر المستطاع خدمة للمستخدم وتيسيرا عليه أشرطة المهام ولوحات الأدوات والإعدادات، على أن تكون مرتبة حسب أهميتها وضرورتها في عملية استغلال البرنامج.

6-أبعاد الشاشة:

إن أبعاد الشاشة وحجمها وطريقة عرض المحتوى له أهمية بالغة في راحة المستخدمين وإقبالهم على تصفح المواقع والبرامج، إذ يعتبر عرض قوائم المحتويات وأشرطة العناوين من الأمور التي تجذب المستخدم، وعليه فإن أي خطأ في تصميمها أو في مكانها على الشاشة يؤدي بالضرورة إلى الانصراف عنها وعدم الاهتمام بها، وأشارت الدراسات إلى أن أحسن طريقة للعرض تكون بالأبعاد (1024x768).

7-اختيار الرموز والكلمات بعناية:

إن البرامج ومواقع الإنترنت موجهة نحو المستخدم، لذلك ينبغي على المصممين أن يراعو فهمه ومستوى تعليمه، إذ تصمم المواقع والبرامج بناء على من يستخدمها، فينبغي أن تكون الكلمات والمصطلحات مفهومة وصحيحة فيما وضعت لأجله، كما يجب أن تكون موجهة للمستخدمين على اختلافهم الإيجاز والاختصار والدقة وعدم الاستعارة في الألفاظ والمفردات المستعملة في التصميم وكتابة العناوين، حتى الرموز ينبغي أن تكون مفهومة وذات علاقة مباشرة بالمحتوى.

8-المساعدة والتوجيه:

المستخدم حال قيامه بتصفح الموقع أو البرنامج يحتاج بصفة دائمة إلى التوجيه والمساعدة، وينبغي أن تكون هذه المساعدات واضحة ، بمعنى أن يتم التصحيح بصفة آلية وفي نفس الوقت يحتوي البرنامج على رسائل توجيهية ونصوص توضيحية، وذلك لقيادة المستخدم للتفاعل الجيد مع الكمبيوتر، من خلال الرسائل التوجيهية والعلامات وغيرها، وذلك لمعرفة ما ينبغي القيام به وما هو مسموح وما هو غير مسموح من الإجراءات، بالإضافة إلى معلومات عن بالبرنامج وأهم الإجراءات المتعلقة به".

وعملية التوجيه يجب أن تكون داخل النظام أو الموقع، إذ ينبغي على المصمم أن يقوم بإدراج مجموعة من الرسائل والوسائل التي تعمل على توجيه المستخدم وقيادته إلى الإجراءات الصحيحة والبديلة في حالة الخطأ كما ينبغي أن يكون هناك تحفيز للقيام ببعض الإجراءات والعمليات المهمة داخل النظام أو الموقع وذلك بوضع وسائل مساعدة تجذب المستخدمين.

9-إدارة الأخطاء:

كثيرا ما يقع المستخدم في الخطأ عند استخدامه للموقع أو البرنامج لأول مرة، لذلك ينبغي على المصممين أن يأخذوا ذلك في الحسبان ويواجهوا هذه الأخطاء برسائل توجيهية وتحذيرية، وتعتبر معالجة الأخطاء وتصحيحها هي الفيصل في تصميم نسق الإنسان آلة، حيث يتم التفاعل بين الإنسان والآلـة، لذلك ينبغي أن تكون هناك رسائل توجيهية وملاحظات على المستخدم اتباعها، كذلك ضرورة تصحيح الأخطاء بعد وقوعها وذلك عن طريق نوافذ ورسائل تنبيه على وجود خطأ في إحدى الخطوات وضرورة تصحيحها. ومعيار الحماية من الأخطاء. من ناحية، فإنه يتكون في توجيه المستخدم لمنعه من ارتكاب الخطأ، وهذا هو في الواقع (التوجيه)، من ناحية أخرى للكشف عن الأخطاء وتنبيه المستخدم لتجنبها.

هذا وقد ذكر ضرورة إدراج ثلاثة أشياء تتعلق بالأخطاء في البرامج الإلكترونية وتتمثل فيما يلي:

- الحماية من الأخطاء:

وذلك عن طريق الوسائل الموضوعة للكشف عن الأخطاء في البيانات أو طريقة الإدخال، والتي من الممكن أن تؤدي على نتائج مغلوطة، ولهذا ينبغي ان يتوفر النظام على هذه الخاصية، ومن أمثلة ذلك عند الرغبة في الخروج ضرورة التنبيه على حفظ البيانات.

- جودة رسائل الخطأ:

وهي دقة وسهولة الرسائل التوجيهية المقدمة للمستخدمين بشأن طبيعة الخطأ والإجراءات الواجب اتخاذها. ولهذا يجب ان لا تعمل الأوامر التي تحمل أخطاء وإنما تظهر رسالة تحذيرية توجه المستخدم إلى الإجراء السليم.

- تصحيح الأخطاء:

ويتعلق هذا العنصر بالوسائل المتاحة للمستخدمين لتمكينهم من تصحيح أخطائهم، ويكون ذلك عن طريق توفير القدرة على تعديل المدخلات الخاطئة وإعطاء الفرصة لتصحيح الخطأ.

10-الأمان وعدم التعرض للخطر:

يعتبر أمان المعلومات وسريتها في البرنامج أو الموقع من أهم الخصائص التي ينبغي أن يجدها المستخدم في الموقع أو البرنامج، ولذلك ينبغي على المصممين أن يراعو هذا الأمر ويولوه أهمية خاصة، حيث أن المستخدم إذا لم يشعر بالأمان عند استخدامه للموقع أو البرنامج وخشي على معلوماته من الضياع أو الاتلاف أو التجسس فإنه يتجنب استخدامه أو العمل عليه، ومن هنا كان لزاما وضع هذا الشرط أو المعيار لتجنب مثل هذه الأخطار، ويكون ذلك إما بتأمين النظام أو الموقع من البرامج الضارة والفيروسات، أو من الاختراقات التي تكون بغرض التجسس أو إتلاف البيانات.

11-التوافق:

التوافق هو قدرة البرنامج على الاندماج في النشاط الفعلي للمستخدمين. ويقيس هذا المعيار مدى ملاءمة البرنامج مع بيئة العمل التي يستخدم فيها. والهدف هو تقليل نقل المعرفة اللازمة للانتقال من الأعمال إلى البرمجيات يجب أن يتوافق منطق النظام مع منطق المستخدم.

12-رضا المستخدم:

إن احتياجات المستخدمين محددة في سياقات معينة، وعليه إذا ما تم تصميم موقع أو برنامج معين على المصمم أن يراعي خدمة المستخدم ورضاه عن البرنامج، وإلا لم تتحقق الغاية من تصميمه، ولهذا فإنه ينبغي أن يجد المستخدم كل ما يحتاجه في الموقع، سواء من الناحية الجمالية وتصميم الواجهة، أو سهولة الاستخدام والوصول إلى المحتوى.

هذا وقد ذكر Jean (2008) مجموعة من المعايير التي من شأنها أن تساهم في راحة المستخدم مستندا في ذلك على المعايير التي وضعها (Bastien) وهي:

التوافق: مدى كفاية البرنامج أو الموقع في مقابل مستخدمه. واستخدام العبارات والمفردات التي يفهمها.

التوجيه: وسائل التنقل في استخدام البرنامج أو الموقع. تشجيع المستخدم على تنفيذ إجراءات محددة. المعلومات والأوامر من نفس النوع مجموعة في نفس المكان. تقديم ردود الفعل إلى إجراءات المستخدم وجعل مرئية تشغيل النظام. وتسهيل جمع المعلومات.

التجانس: توحيد منطق الاستخدام والتمثيل. تصميم متماسك ومتسق.

المرونة: مجموعة متنوعة من الإجراءات لتحقيق نفس الهدف. تزويد المستخدم بطرق مختلفة لإنجاز المهمة نفسها.

تحكم المستخدم: التحكم في المعالجة التي يقوم بها النظام. فقط تشغيل الأوامر التي طلبها صراحة من قبل المستخدم. السماح للمستخدم دائما "إدخال يدوي".

معالجة الأخطاء: الحماية من الأخطاء والتصحيح. منع واكتشاف الأخطاء بسرعة. توفير رسائل الخطأ ذات الصلة والسماح بسهولة تصحيح الأخطاء.

العبء الذهني: الحد من أنشطة التصور والتحفيظ. الحد من القراءة، والمدخلات وعدد الخطوات المطلوبة لإكمال المهمة.

وقد جاء في تقرير fanor كل المعايير السابقة والتي ينبغي الحرص على تواجدها داخل النظام والتي منها:

- التوافق: القدرة على الاندماج في نشاط المستخدم، مثل تنظيم الوظائف وفقا لتمثيل المهمة.

- التجانس: استقرار خيارات التصميم مثل العرض التقديمي المعلومات، أو نفس الإجراء يؤدي إلى نفس النتيجة.

- التوجيه: الوسائل المتاحة للمستخدمين، مثل الرسائل والعناوين التوجيهية.

- المرونة: قدرة الواجهة على التكيف مع مختلف المستخدمين، المبتدئين / الخبراء

- التحكم الصريح: يعني السماح للمستخدم بالتحكم الأوامر، على سبيل المثال، للإشارة إلى الخيارات النشطة في القوائم أو القدرة على مقاطعة انطباع.

- إدارة الأخطاء: وذلك بتوجيه المستخدم في تحديد وتصحيح الأخطاء، مثل وضوح الرسائل أو الأمر "إلغاء الإدخال" وعدم حفظ التغيير.

- الإيجاز: الاستغناء عن كل الأنشطة الزائدة (الأوامر، الخطوات الإجراءات...) والتي تؤدي إلى نفس النتيجة.

وإذا ما نظرنا إلى المعايير الدولية ISO 9241-12 والمنشور سنة 1998 فإننا نجد سبعة معايير ومبادئ يجب توفرها عند عرض المعلومات في البرامج وهي كالتالي:

- الوضوح: أن يكون المحتوى يظهر بوضوح ودقة.
- التمييز: أن تكون المعلومات متميزة عن بعضها كل حسب غرضه ومعناه.
- الإيجاز: أن يتم عرض المعلومات المتعلقة بالمهمة فقط دون الإكثار أو الخلط.
- الاتساق: أن تعرض المعلومات بشكل متطابق في جميع أنحاء البرنامج.
- قابلية الكشف: وهي الرموز التي تعطى للمعلومات وتشفيرها بالشكل المناسب.
- قابلية القراءة: أن تكون المعلومات سهلة القراءة.
- الفهم: أن يستخدم المصطلحات السهلة المفهومة البعيدة عن الغموض.