

أساليب وتطبيقات في تقييم الأداء الوظيفي للمنتجات Product Functionality Evaluation Methods and Applications

د/ محمد شهدي احمد

مدرس كلية الفنون التطبيقية، قسم المنتجات المعدنية، جامعة حلوان

كلمات دالة Keywords:
تصميم المنتجات
Product Design
التقييم الوظيفي
Functional Evaluation
قوائم المراجعة
Checklists
مقابلة المستخدمين
users Interview
تقييم النموذج
Mock-up evaluation
النموذج الأول
Prototype
تحليل المهام
Task-analysis

ملخص البحث Abstract:

مقدمة Introduction: لكي يحقق المنتج نجاحا ملموسا، يجب أن يكون هناك اتصالا مع المستخدمين على المستوى الوظيفي والثقافي . وهنا نجد ان هناك تنافسا قويا بين شركات التصنيع لتحقيق ميزة تنافسية في السوق . وهذا يعني ان المنتجات يجب ان تكون في حالة تطوير مستمر. ويهدف التصميم في البدايه إلى تغيير الحالة القائمة إلى حالة افضل. حيث يحاول المصممون التنبؤ بسلوك المنتج ومستخدميه باستخدام معرفتهم وخبرتهم. فالتصميم يلعب دورا هاما في سواء بالنسبة للقدرة التنافسية أو لتحسين حياة المستهلك وعمله. لتحقيق هذا يجب ان يفهم المصممون سلوك المستخدمين في فهم المنتجات والنظم والبيئة التي يتم استخدام المنتجات فيها. ورغم كل هذا التطور الهائل الذي لحق بمجال تصميم المنتجات الا انه لا يزال هناك بعض المصممين يعملون بالطريقة التقليدية. وذلك من خلال التنبؤ بسلوك المستخدمين على أساس معرفتهم كخبراء أو من تجربة شخصية. نتيجة ذلك لا تستجيب المنتجات والأنظمة الي توقعات المستخدم. يتناول هذا البحث الطرق والتقنيات المستخدمة في تقييم المنتجات، ويقصد هنا بالمنتجات ليس فقط المنتجات الاستخداميه ولكن كلمة المنتجات هنا تعني بها المنتجات والخدمات والنظم المعدة للاستخدام البشري. وفي هذا السياق، ينظر إلى التقييم باعتباره جزءا من عملية التصميم التي تتفاعل مع جميع مراحل التصميم. وتقييم المنتجات يلعب دورا اساسي فيها والمعيار الاساسي في عملية التقييم معنية بضمان درجة عالية من احتمال قبول المستخدم للمنتج. **مشكلة البحث Statement of the problem:** تتناول هذه الدراسة رسدا وتصنيف لطرق التقييم التقليدية والجديدة مثل تحليل المهام، وقوائم المراجعة، والبروتوكولات (النقاش الجدول / التفكير بصوت عال)، والمحاكاة والتصميم بواسطة الكمبيوتر. **منهج البحث Methodology:** استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي Analytical Descriptive **أهداف البحث Objectives:** توفير معايير لتقييم المنتجات ومنهج للتصميم يستوعب عملية التقييم واعادة القيم كجزء اساسي. **نتائج البحث Results:** توصل البحث إلى أن رضا المستخدمين النهائيين أصبح شرطا قياسيا وأساسيا لجميع المنتجات والنظم التي تقوم بتصميمها واستخدامها. وقد اعتاد المصممون ان يعتبروا أنفسهم مستخدمين للمنتجات التي يقوموا بتصميمها ولا يزال هذا المنهج منتشرا في عديد من مناطق التصميم في مصر حيث يستند المصممون إلى تصميم منتج يعتمد علي الخبرة الشخصية. وهذا غير مقبول لأن مفاهيم المصممين وتوقعات المستخدمين وفهم النظام مختلفة. وهذا يوحي بأن معرفة المستخدمين تختلف عن معرفة المصممين. ولذلك من المهم جدا أن يفهم المصممون أن التصميم يحتاج إلى أن يأخذ المصمم في الاعتبار العديد من العوامل المختلفة والدراسة واحتياجات المستخدمين والتوقعات والمفاهيم والأنماط السلوكية والثقافة والبيئة التي يتم من خلالها ضمان قبول المستخدم للمنتجات. ومن ثم تم التوصل الى عدد من المعايير لتقييم التصميم من أهمها أن التقييم لابد وأن يعتمد على المعايير كأسس للقياس بهدف البعد عن الذاتية، والسعي للتأكد من سلامة الحكم، كما ينبغي أن تهتم عملية التقييم بالتحليل حيث يتم تحليل التصميم إلى عناصر، ويتم مقارنة تلك العناصر بالمعايير أو بعناصر أخرى، وبالتالي الوصول إلى نتائج. ووفقا للمعايير التي تم التوصل إليها يمكن تصنيف التقييم حسب طبيعة المنتج مما يظهر إمكانية وسهولة إدخال عملية التقييم وبذلك إتاحة عملية التقييم في أي وقت أو مرحلة ومن قبل أي شخص. وتعتبر سلامة وامن المنتجات من أهم العوامل التي يجب التحقق منها في المنتجات الآن. حيث أنها كمبدأ تعمل لصالح البيئة، والمستخدم، والمنتج والإنسان بشكل عام. كما اوضحت الدراسة ضرورة وضوح معايير تقييم التصميم، ليصبح فهم أهداف ومتطلبات التصميم أعمق وأدق لدى المصمم أو فريق التصميم.

Paper received 9th January 2014, Accepted 23rd February 2014, Published 15th of April 2014

مقدمة Introduction:

لكي يحقق المنتج نجاحا ملموسا، يجب أن يكون هناك اتصالا مع المستخدمين على المستوى الوظيفي والثقافي . وهنا نجد ان هناك تنافسا قويا بين شركات التصنيع لتحقيق ميزة تنافسية في السوق . وهذا يعني ان المنتجات يجب ان تكون في حالة تطوير مستمر. ويهدف التصميم في البدايه إلى تغيير الحالة القائمة إلى حالة افضل. حيث يحاول المصممون التنبؤ بسلوك المنتج ومستخدميه باستخدام معرفتهم وخبرتهم. فالتصميم يلعب دورا هاما للمنتج سواء بالنسبة للقدرة التنافسية أو لتحسين حياة المستهلك وعمله. لتحقيق هذا يجب ان يفهم المصممون سلوك المستخدمين في فهم المنتجات والنظم والبيئة التي يتم استخدام المنتجات فيها. ورغم كل هذا التطور الهائل الذي لحق بمجال تصميم المنتجات الا انه لا يزال هناك بعض المصممين يعملون بالطريقة التقليدية. وذلك من خلال التنبؤ بسلوك المستخدمين على أساس معرفتهم كخبراء أو من

تجربة شخصية. نتيجة ذلك لا تستجيب المنتجات والأنظمة الي توقعات المستخدم. وهي مصممة " للمستخدمين " ولكن ليس "من خلال المستخدمين. (Norman, 1986, 1988, 1993) وهذا يعني أنه يلزم إجراء دراسات متعمقة من أجل تصميم منتجات ونظم أفضل وأكثر قيمة تستجيب للمطالب المعاصرة. وسوف يتطلب ذلك من المصممين تطبيق معرفة أكثر تعقيدا من أجل الاستجابة لمتطلبات السوق ورضا المستخدمين.

مشكلة البحث Statement of the problem:

ان استخدام المصمم للطريقة التقليدية في التصميم والتي تعتمد بشكل اساسي على خبرته ومعرفته الشخصية قد تؤدي إلى منتجات أو خدمات أو أنظمة لا تستجيب بشكل اساسي إلى احتياجات المستخدمين. حيث يضع المصممون أنفسهم في مكان المستخدم ولكن الاتجاه السائد حاليا هو مشاركة المستخدمين في عملية التصميم بطريقة أو بأخرى حتى يتمكن المصمم من تقديم تصميم

- في تنفيذ المنتجات.
- تقديم نتائج مفيدة تساعد المصمم على صنع قرارات صائبة ودقيقة بخصوص المنتج النهائي. (Moustafa 2009).
- فوائد تقييم المنتج**
- اي تقييم للمنتجات يكون هدفه في المقام الاول ان تتوافر عوامل الامان لمستخدمي هذا المنتج وهذا التقييم يمكن ان يفيد كلا من المصمم والمستخدم ويمكن تلخيص فوائد تقييم المنتجات في عدة نقاط وهي :
- يستطيع المصمم من خلال تقييم المنتجات ان يتوقع أداء المنتج والمستهلك مما يسهل عملية تفادي الاخطاء قبل الشروع في تنفيذ المنتج.
 - الإشارة إلى نقاط الضعف ونقاط القوة في المنتج والامتثال للقدرات والقيود البشرية.
 - قياس التحسن الذي يمكن اضافته للمنتج .
 - تقييم عملية التصميم ومنهجية التصميم المستخدمة.
 - وضع المنتج في البيئة المناسبة وضمان السلامة والالتزام بالممارسات الآمنة. (Alan Hedge 2003) .

صفات عملية التقييم

شكل (1) يوضح صفات عملية التقييم وهي

- هي عملية مرحلية متتابعة تدخل في اغلب مراحل التصميم.
- تقدم تحليل معمق وموسع لمقارنة ما تم تخطيطه وما تحقق ويجب ان تشمل فحص الملائمة لاحتياجات المستخدمين.
- تهتم أكثر بالنتائج رغم انها تدخل في العديد من مراحل التصميم الان ان النتائج النهائية تكون هي المعنية بعملية التقييم.
- تجيب على لماذا وكيف تم تحقيق النتائج وتساهم في بناء نظريات ونماذج للتغيير.
- تعتبر وسيلة مساعده بالنسبة للمؤسسات والشركات.
- توفر قاعدة معرفية جديدة للتخطيط والمتابعة المستقبلية.

أكثر أماناً وثقة وكفاءة، ويكون أقرب لتوقعات المستهلك وسلوك ومطالب المصممين. وهذا يعني أن هناك حاجة إلى إجراء دراسة متعمقة تتضمن إجراءات تقييم سليمة من أجل تصميم منتجات أو خدمات أو أنظمة أفضل وأكثر فائدة تستجيب للمطالب الحديثة. وسوف يفرض هذا على المصممين تطبيق المعرفة المتكررة من أجل الاستجابة لمطالب المستهلكين وضمان رضا المستخدمين والسلامة والراحة والاستخدام الوظيفي للمنتج. ويمكن تبسيط مشكلة هذه الدراسة في السؤال؛ هل من الممكن إعداد معايير صالحة لتقييم مناسب للمنتجات.

هدف البحث Objectives:

توفير معايير لتقييم التصميم ومنهج لتصميم المنتجات .

منهج البحث Methodology:

المنهج الوصفي التحليلي Analytical Descriptive

الإطار النظري Theoretical Framework:

مفهوم تقييم المنتجات:

المنتج هو الشيء الذي يتم تصنيعه ليحقق فائدة لفرد أو مجموعة من الافراد. وتقييم المنتج يعني فحص المستخدم لصلاحيته وسلامة استخدامه. حيث يشترط أن تكون جميع المنتجات آمنة وصالحة للاستخدام. كما يجب ألا تكون آمنة في التكاليف حتى لا يتعرض الابتكار للخطر. (Ergonomics4schools 2012)

أنواع التقييم

تخضع المنتجات إلى مجموعة من الاختبارات وذلك لعدة اسباب اهمها:

- إثبات أن المنتج يتطابق مع المعايير القومية والدولية.
- تجنب الحوادث التي قد تنتج اثناء استخدام المنتج أو نتيجة سوء الاستخدام.
- مقارنة المنتج مع المنتجات المماثلة.
- اختبار الحركة الديناميكية مع الظروف المختلفة.
- السماح بإجراء التقييم بدقة بأدنى وقت ونفقات قبل الشروع



شكل (1) يوضح صفات عملية التقييم

حول العالم. ويبين الشكل (2) اختبار يجري في معهد ايرلندا من اختبار المنتجات. (Bainbrige, L., 1990)

قد لا يكون المنتج قد تم إنتاجه على النحو المقصود، لأنه على الرغم من أن التصميم كان آمناً، كان هناك خطأ في عمليات الإنتاج أو التقييم أو التفويض أو عيب في التصنيع. على سبيل المثال، قد يفشل قفل مصنوع علي كرسى متحرك يجلس عليه طفل في العمل بشكل صحيح، مما يتسبب في انهيار الكرسي عندما يجلس عليه أو

اساليب تقييم المنتجات

هناك عدة اساليب واختبارات لتقييم المنتجات تتضمن هذه الاختبارات اختبارات ميكانيكية وفيزيائية وكهربائية وكيميائية وكل هذه الاختبارات تستهدف قياس مدى استهلاك المنتج للطاقة وكذلك تحديد عمره الافتراضي. وساعد التطور التكنولوجي في تطبيق مثل هذه الاختبارات بشكل افتراضي مما يسهل مهمة المصمم في اجراء التعديلات على منتجه. تنتشر منظمات اختبار المنتجات على نطاق واسع في هذه الأيام

المصمم علي معرفة بسلوك المستخدمين والتي يمكن الحصول عليها من :

(أ) البحث

(ب) تقييم نفس المنتجات

(ج) تقييم المنتجات ذات الصلة

(د) تقييم المنتجات والأنظمة المتوقعة

ولذلك ينظر إلى التقييم على أنه جزء من عملية التصميم التي تتفاعل مع جميع مراحلها. وهو يحدث أثناء عملية التصميم بأكملها بسبب نقاط الضعف المحتملة في مفاهيم التصميم وتقييم عواقبها. تحدد طبيعة مشروع التصميم أي نوع من الأساليب والاستراتيجيات والمعارف المطلوبة. ويبين الجدول (1) أساليب وفنيات التقييم المستخدمة والأكثر شيوعاً. يتم تطبيق هذه الأساليب لتقييم قابلية استخدام المنتج. وسيوقف اختيار الطريقة المناسبة على أهداف التصميم التي تحدد تقييم القيود التصميمية. على سبيل المثال، في تحديد احتياجات المستخدمين قد يقرر المصمم اختيار المقابلات أو الملاحظة أو إجراء الاستبيانات وذلك حسب طبيعة المستخدمين وماهية الطريقة الملائمة للحصول على المعارف المطلوبة والتي تساعد في الحصول على منتجات تحظى بالقدر الكافي على رضا المستخدم.

عندما يتحرك في الشارع. قد يكون المنتج قد تم إنتاجه على النحو المقصود ويعمل بشكل مناسب، ولكن لا يزال غير آمن بسبب عيب في التصميم. على سبيل المثال، نفس كرسي المذكور سابقاً قد يفتح بشكل غير متوقع عندما يحاول المستخدم نقله أو يضغط على أصابعه مما يتسبب في إصابة ضارة (Popovic, V., 1983).

ولضمان وضع منتج ناجح وآمن وسهل الاستخدام، تحتاج إلى معرفة معلومات عن المستخدمين وسلوكهم مع المنتج. قد تكون هذه المعلومات عن طريق :

• مستخدم المنتج

• بيئة المنتج

• المنتج نفسه

بالإضافة إلى ان واحدة من الاتجاهات الرئيسية أثناء عملية التصميم هو أن المنتجات يجب أن تظهر وجهة نظر المستخدمين النهائيين، وذلك من المفهوم الأولي حسب تداولها في السوق. وهذا يعني أنه يجب إدماج المستخدم في مشروع التصميم من مرحلته الأولية وطوال فترة المشروع باستمرار (Popovic, 1993) وهو ما يسعى إليه كثيراً من الاتجاهات الحديثة في التصميم واصبحت خطوة اشراك المستخدم في عملية التصميم مرحلة اساسية من ضمن مراحل تصميم المنتجات. من أجل تحقيق هذا يجب أن يكون



شكل (2) يوضح احد الاختبارات التي تجرى على المنتجات في معهد ايرلندا

الجدول (1) يوضح طرق التقييم والغرض من استخدامها

طرق التقييم	الغرض من استخدامها
نموذج اولي بمساعدة الكمبيوتر	يستخدم لتقييم التصميم خلال المراحل المختلفة لعملية التصميم وفي الغالب يكون تقييم افتراضي باستخدام التكنولوجيات الحديثة مثل الواقع الافتراضي Virtual Realty.
قوائم المراجعة	تستخدم لتحديد احتياجات المستخدمين وهي عبارة عن قوائم يجمعها المصمم من خلال المستخدمين ويقوم بتحليلها وتطبيق ما فيها.
مقابلة المستخدمين	لتحديد احتياجات المستخدمين عن طريق المقابلة الشخصية وتوجيه بعض الاسئلة.
تقييم بالمتابعة	تقييم استخدام المنتج بمشاركة المستخدمين في مراحل التصميم المختلفة.
دراسات الحركة	لتقييم أداء الحركة وتحديد الحالات التي يصعب عليها استخدام المنتج وكيف يمكن التغلب على مثل هذه الامور.
تحليل المهام	تقييم التصميم، ومستوى خبرة المستخدم وفهم مفهوم المستخدمين عن المنتجات.

الضروري تصميمه للتعامل باقل مجهود يمكن ان يبذل. فكثيراً ما يعاني كبار السن الألام المفاصل التي تجعل من الصعب عليهم اداء بعض المهام كالجولس على المقاعد المنخفضة مثلاً، أو احياناً التعامل مع المنتجات بشكل غير صحيح.

• الثغرات أو الفجوات الموجوده في بعض المنتجات يجب ان تناسب المستخدم. على سبيل المثال، ينبغي أن تكون القضبان على أسرة الأطفال قريبة بما فيه الكفاية مع بعضها البعض حتى لا يتمكن الطفل من ادخال رأسه.

بيئة المنتج Product environment

يجب تقييم المنتج في نفس الظروف التي سيتم استخدامه فيها. بعض المنتجات يكون لها بيئة أو طبيعة استخدام خاصة مثل إضاءة الحمامات يجب ان يتم اختبارها في جو من البخار مثل الحمام، وقد

ولتحديد طريقة التقييم المناسبة يجب دراسة عده عوامل وهي العوامل المتصلة اتصال مباشر بالمنتج المعني بالتقييم ويمكن تلخيص هذه العوامل فيما يلي:

مستخدم المنتج The user

يمكن الحصول على البيانات المطلوبة في التصميم من خلال اشراك مستخدم أو مجموعة مستخدمين المنتج وهذه المعلومات مهمة لانها قد توضح امور يغفلها المصمم ماذا اعتمده على وجهة نظره أو خبرته فقط (Alan Hedge, 2003)

صنع منتج آمن A safe product

امان المنتج هي القضية الرئيسية التي يجب مراعاتها عند تصميم أو تقييم أو شراء منتج. قد يكون المنتج غير آمن لسببين:

- إذا كان المنتج مخصصاً لكبار السن أو الأطفال، فسيكون من

المنتج نفسه The product itself

يجب أن يكون المنتج مريحا وسهل الاستخدام. ويمكن التحقق من ذلك خلال التجارب عن طريق طرحه للمستخدمين ومعرفة رأيهم في المنتجات من خلال تجربة منظمة أو من خلال استبيان. ويمكن استخدام قوائم المراجعة لضمان تقييم جميع جوانب التصميم والاستخدام.

ويجب ان يراعي المنتج ان هناك عدة فئات سوف تتعامل مع المنتج بعضها بشكل مباشر واخرى بشكل غير مباشر فالأطفال مثلا ليس لديهم الخبرة في فهم أمور السلامة. وهم يكادوا يشاركون بأكثر من نسبة حصتهم من حوادث المنزل فهناك حاجة إلى اتخاذ الاحتياطات المناسبة لتصميم أكثر أمانا حتى لو لم يكن المنتج مخصصا مباشرة للاستخدام بواسطة الأطفال.

الاستخدام وإساءة الاستخدام Use and abuse

قد يقوم المنتج أمن في الاستخدام العادي ولكن لا يتم استخدام المنتجات دائما كما هو مقصود. ويجب ان يدرك المصمم أنه سزف يكون هناك استخدام غير عقلاني، وقد يتسبب إهمال المستخدمين أو جهلهم في الكثير من الحوادث. فالمصمم يجب أن يتصور كيف يمكن أن يساء استخدام منتجك وهنا يأتي دور التقييم الذي سوف يكشف عن مثل هذه الأخطاء. الشكل (6)



الشكل (6) يصمم المنتج بحيث يستجيب للاستخدام الطبيعي وغير الطبيعي أو المألوف abuse

معايير التقييم المقترحة:

تشمل معايير التقييم المقترحة على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

مراجعة معايير السلامة المتعلقة بالمنتج

مراجعة المعايير المحددة والتشريعات العامة للسلامة المطبقة ويمكن الحصول على مثل هذه المعلومات من الهيئات العامة للقياس والمعايرة في جميع انحاء العالم ومن اشهر تلك الاماكن المعهد الوطني الأمريكي للمعايير وكذلك المعايير الفنية الألمانية، وجمهورية مصر العربية يمكن الحصول على هذه المعلومات من كلية العلوم أو الهيئة القومية للقياس والمعايرة .

البحث عن تشريعات السلامة المتعلقة بالمنتج.

راجع إحصائيات الحوادث لمعرفة مدى وقوع الإصابات المتعلقة بالمنتجات المماثلة. وإجراء تحليل مفصل للحوادث فهذا يمكن أن يساعد في تحديد أنماط السلوك الذي يمكن أن يؤدي إلى وقوع حادث.. يتم جمع جداول بيانات الحوادث في أنظمة مراقبة الحوادث المنزلية والترفيهية وهي متاحة في مديرية شؤون المستهلكين في وزارة التجارة والصناعة.

يواجه المستخدمون صعوبة في قراءة التعليمات والتحذيرات وخاصة إذا كانت صغيرة جدا. ويظهر الشكل(5) تجربة تقييم لدراسة العوامل البيئية بما في ذلك شدة الإضاءة ودرجة الحرارة والرطوبة ومستوى الضوضاء. (Jørgensen, A., H., 1990)



الشكل (3) يجب أن يستخدم الاختبار المستخدم الحقيقي.



شكل (4) يجب أن يقوم المستخدم المعنى بالاختبار لا المصمم



شكل (5) يوضح تجربة لقياس العوامل البيئية



شكل (7) اجراء الاختبارات لتقييم مدى سلامة والامان في استخدام المنتجات



شكل (9) قائمة الاختيار التي تجري على المنتجات

إجراء تجارب المستخدم مع المستخدمين الحقيقيين

إجراء تجارب المستخدم مع المستخدمين الحقيقيين، هذه هي المصدر الأكثر قيمة للمعلومات حول أداء المنتج يمكن أن يوفر أفضل نوعية من البيانات لاتخاذ قرار تغيير تصميم أو تقديم منتج جديد. وعادة ما تنطوي على مشاهدة الناس تنفيذ مجموعة دقيقة من الأنشطة باستخدام المنتج. وهناك نوع خاص من التجارب هو وضع المنتجات حيث يتم إعطاء منتج لشخص لاستخدامه بشكل حقيقي لفترات أطول من الزمن. في هذه الحال يستخدم المحرب المنتج لمدة اسبوع أو أسبوعين بحيث يمكن دراسة دورة الاستخدام. قد يطلب منه الاحتفاظ بمذكرات الاستخدام خلال الوقت والإبلاغ عن أي مشاكل، أو أن تعطى سلسلة من المهام للقيام بها وتقديم تقرير عنها. وبعد ذلك يتم ملاحظتها باستخدام المنتج في نهاية الفترة هذا يمكن أن يكون أكثر واقعية من التجارب القائمة على الاختبار في المعمل.

عندما يكون لديك كل هذه المعلومات عن منتج، يمكنك إجراء اختبارات فنية لمعرفة ما سيحدث عندما يساء استخدام منتجك بالطرق التي حددتها. وسوف توفر هذه الإجابات على أسئلة "ماذا لو؟ What if؟" اذا تم استخدام الاختبارات الفنية لمحاكاة مستخدم حقيقي. إذا استخدمت بيانات عن القوة والحجم، فمن الممكن اختبار المنتجات بطريقة مماثلة لكيفية استخدامها عادة. وفي كثير من الحالات يكون هذا هو أساس المعايير، مع إضافة بدل إضافي لهامش من السلامة. في حالة المنتجات الخطرة، أو تلك التي تسببت بالفعل في إصابة، فمن الواضح أن الطريقة الوحيدة الآمنة للاختبار هي أن تفعل ذلك مع الاختبارات الفنية بدلا من تعريض المستخدمين للتجارب.

دراسة المخاطر التي قد تنتج عن المنتج.

الخطر هو مصدر محتمل للضرر ويمكن أن يؤدي إلى إصابات جسدية أو ضرر بالصحة أو الممتلكات. ولتفادي ذلك المخاطر ينبغي فحص جميع خصائص المنتجات بشكل صحيح مع فريق من الخبراء (الشكل 10) فالخطر يعني احتمال حدوث إصابة.

دراسة سلوك الفئات المختلفة المعنيين باستخدام المنتج يجب مراجعة الجداول الأنثروبومترية لمعرفة ما إذا كان هناك مشكلة بين شخص ومنتج أو بيئة. ويمكن أن يكون ذلك مفيدا بشكل خاص عندما يكون المستخدم معرضا للخطر، مثل الطفل أو المسنين أو المعوقين. فإذا ادرك المصمم بيانات وقوة المستخدم يمكنه العمل على أساس عواقب الاستخدام ويمكن الحصول على البيانات الأنثروبومترية من خلال مركز معلومات ارجنوميه التصميم في كلية الفنون التطبيقية



شكل(8) دراسة سلوك المستخدمين المعنيين باستخدام المنتج انفسهم وليس بديلا عنهم

التحقيق في الشكاوى من المنتجات المماثلة.

التحقيق في الشكاوى عن منتجات مماثلة. وكثيرا ما يبلغ الناس عن حادثة مع منتج كان ضئيلا نسبيا، ولكنه قد يكون له عواقب وخيمة، وهذه يمكن أن تكون معلومات مفيدة للمصمم.

إعداد معايير بيئة العمل

استخدام معايير بيئة العمل لتقييم المنتج وتوقع المشاكل. ويمكن تنفيذ حكم الخبراء باستخدام قوائم مرجعية تضمن مراعاة جميع جوانب المنتج واستخدامه. هذه الاختبارات مفيدة للمنتجات الكبيرة مثل أدوات المطبخ مثل كالمواقف والثلاجات وتعتبر تقييمات الخبراء مفيدة بشكل خاص لإجراء تحقيقات في المنتجات التي تسببت في حوادث أو حيث توجد شكوك جدية بشأن سلامتها. في هذه الحالات، يمكن النظر في قدرات مجموعة من المستخدمين.

- نص منفصل في دليل التعليمات،
- تسليط الضوء على الرسائل في جميع أنحاء دليل التعليمات.
- والغرض الرئيسي من جميع التحذيرات هو تعريف المستخدمين بالتصرف بأمان أكثر مع المنتجات. ولكي يكون التحذير فعالاً، يجب أن:
- يكون مرئياً - يجب أن يجذب انتباه المستخدم من خلال تصميمه وعرضه.
- تعريف المستخدم عن الخطر ومدى خطورته.
- تعريف المستخدم بعواقب عدم اتباع التعليمات أو إساءة استخدام المنتج.
- إخراج إشارات أخرى إلى مصادر أخرى للمعلومات حول المخاطر.

التحذيرات ليست ذريعة للتصميم بطريقة سيئة. إن التحذيرات لن تمنع أن يعتبر القانون المنتج معيباً إذا ثبت ذلك وإذا كان يمكن إزالة الخطر من خلال التقييم والتصميم المناسبين في المقام الأول.

تحليل المهمة

يتم استخدام تحليل المهمة لتقييم المنتجات وتفاعلات المستخدم معها من خلال التفاعل وتقييم قابليتها للاستخدام. في هذا السياق يشير تحليل المهمة إلى نشاط المستخدم بشكل عام. الشكل الأكثر شيوعاً من التمثيل هي الرسوم البيانية و الطرق والتقنيات المختلفة لتطبيقات محددة مثل تصميم مكان العمل، تصميم المعدات الطبية، تصميم الواجهة، أو استنباط المعرفة. وكشف العديد من تحليل المهام لمختلف المنتجات التي أجرتها عن التناقض بين مفاهيم المستخدمين والمصممين للمنتج أو النظم. وتستخدم نتائج هذا التحليل كقيود على تصاميم المنتجات الجديدة وتقييمها للمفاهيم.

تحليل المهام وطريقة البروتوكول تكمل بعضها البعض. ويمكن استخدامها في وقت واحد. في حالة حدوث تشويه لبروتوكول وتحليل المهام يمكن توضيح تسلسل العملية من خلال تحليل المهام. يمكن تحليل تسجيل الفيديو للأداء أثناء الكلام المصاحب لتحديد مكون المهمة. وفي هذه الحالة تستخدم تقنيات تحليل المهام لدعم بيانات البروتوكول. (Ericsson, K. A. and Simon, H. A., 1993)



شكل (10) إجراء اختبارات تقييم المنتجات من خلال فريق من الخبراء

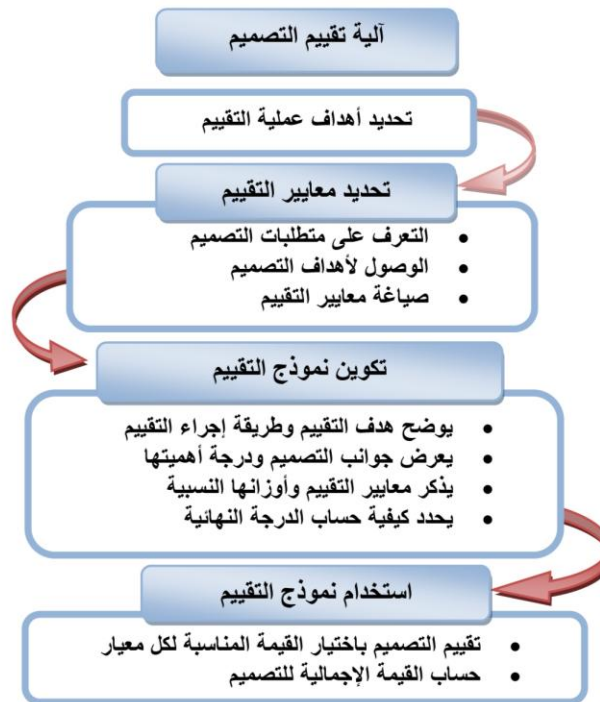
التحقق من كيفية التصميم وأين تنفذ التعليمات والتحذيرات من المهم جدا لتقييم التعليمات والتحذيرات التي ترافق المنتجات. ظهور كتيبات التعليمات والتحذيرات مهم جدا إذا ولابد من ان تكون مكتوبة بطريقة واضحة يسهل فهمها. وامكان العمل يجب ان تعزز بالتعليمات والتحذيرات ما قد يحدث بالفعل من خلال التعليم والتدريب والإشراف. ويجب ان يتوفر هذا ايضا في المنزل وعلى المستخدمين الاعتماد على كتيبات التعليمات المطبوعة والعلامات التحذيرية. شكل (11) وكثيرا ما تفشل هذه التعليمات لأنها لا توفر المعلومات الصحيحة المفهومة.



شكل (11) تقييم التعليمات والتحذيرات التي ترفق مع المنتجات

والمصمم لا تحتاج إلى تعريف المستخدم بالمخاطر الواضحة ولكن يجب عليه تحذير المستخدمين من المخاطر غير الواضحة للمنتج الخاص به، سواء للاستخدام المقصود أو إساءة الاستخدام المتوقعة. هناك ثلاثة أنواع من التحذيرات التي يمكنك استخدامها:

- تسميات مطبوعة على المنتج،



شكل (12) آلية تقييم المنتجات

- Using 3D Computer Modeling, the proceedings of the 10th annual conference, The ergonomics Society, April
4. Ahmed W. Moustafa, 2009, Ergonomic Evaluation Of Consumer Products Design Using 3D Computer Modeling
 5. Alan Hedge, 2003, Cornell University, Cornell Ergonomic Seating Evaluation Administration Instructions, Cornell University
 6. Bainbrige, L., 1990, Verbal protocol analysis. In Evaluation of Human Work by J. R. Wilson and E. N. Corlett (eds) (Taylor and Francis, London), pp. 161-180.
 7. Berry, D. C., and Broadbent, D. E., 1984, On the relationship between task performance and associated verbalizable knowledge, The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 36A, pp209-231.
 8. Dababneh, A., and T. Waters 1999, The ergonomic use of hand tools: Guidelines for the practitioner. Appl. Occup. Environ. Hyg. 14:208-215 ().
 9. Ericsson, K. A. and Simon, H. A., 1993, Protocol analysis verbal reports as data. (The MIT Press, Cambridge, Mass.).
 10. Kato, T., 1986, What "question-asking protocols" can say about the user interface. Int. Journal of Man- Machines Studies 25, pp 659-673.
 11. Jørgensen, A., H., 1990, Thinking-aloud in user interface design: a method of promoting cognitive ergonomics, Ergonomics, 33 (4), pp. 501-507.
 12. Norman, D., 1986, Cognitive Engineering, In User centred system design by D. Norman and S. Draper (eds) (Lawrence Erlbaum Ass., London), pp. 32-61.
 13. Norman, D., 1988, The psychology of everyday things. (Basic Books, New York).
 14. Norman, D., 1993, Thinks that make us smart. (Addison-Wesley, New York).
 15. Popovic, V., 1983, A systematic ergonomics evaluation procedures and its application to ergonomics research. In Proceedings of the 20th Annual conference of ESANZ "Ergonomics in the community" by T. Shinnick and G. Hill (eds) (ESANZ, Adelaide), pp 15-23.
 16. Product Evaluation, (Ergonomics4schools 2012), retrieved from www.ergonomics4schools.com
 17. Performance Evaluation Tests, retrieved from <http://fastcounter.bcentral.com/fc-join>
 18. Van Someran, M. W., Barnard, Y., F. and Sandberh, J., A., C., 1994, The think aloud

النتائج: Results

أصبح رضا المستخدم النهائي شرطاً معيارياً هاماً وأساسياً لجميع المنتجات والأنظمة التي يتم تصميمها واستخدامها. وأنه من غير المناسب أن يستخدم المصممون أنفسهم كمستخدمين لأن المستخدمين يختلفون عنهم في الأفكار والسلوك والخبرة. لكن هذا النهج لا يزال شائعاً في العديد من مجالات التصميم حيث يقوم المصممون بتصميم المنتج على أساس الخبرة الشخصية. ولذلك من المهم جداً أن يفهم المصممون أنه من المطلوب أن يأخذوا في الاعتبار العديد من العوامل المختلفة ودراسة احتياجات المستخدمين والتوقعات والمفاهيم والأنماط السلوكية والثقافة والبيئة السياقية التي يتم استخدام المنتجات فيها من أجل ضمان قبول المستخدم. وقد خلص البحث إلى عدة معايير يمكن من خلالها تقييم المنتج ويمكن تلخيص هذه النقاط فيما يلي:

- يعتمد التقييم على المعايير كأسس للقياس بهدف البعد عن الذاتية، والسعي للتأكد من سلامة الحكم.
- تهتم عملية التقييم بالتحليل حيث يتم تحليل التصميم إلى عناصر، ويتم مقارنة تلك العناصر بالمعايير أو بعناصر أخرى، وبالتالي الوصول إلى نتائج.
- يمكن تصنيف التقييم حسب طبيعة المنتج مما يظهر إمكانية وسهولة إدخال عملية التقييم وبذلك إتاحة عملية التقييم في أي وقت أو مرحلة ومن قبل أي شخص.
- عملية التقييم باستخدام معايير تقييم التصميم هي مدى استيفاء التصميم لمعايير التصميم ومواصفاته التي تم تحديدها في بداية عملية التصميم، والتي يمكن ان يتم تعديلها خلال عملية التصميم
- بعض الاختبارات الخاصة بعملية التقييم تتم على النموذج الأولي من أجل تقييم التصميم والوقوف على نقاط الضعف والقوة به، ويمكن تعديل الكثير من خصائص التصميم بهدف تحقق أهداف التصميم المرجوه.
- تعتبر سلامة وامن المنتجات من أهم العوامل التي يجب توافرها في المنتجات الآن. حيث أنها كمدأ تعمل لصالح البيئة، والمستخدم، والمنتج والإنسان بشكل عام.
- ضرورة وضوح معايير تقييم التصميم، ليصبح فهم أهداف ومتطلبات التصميم أعمق وأدق لدى المصمم أو فريق التصميم.
- تعدد اساليب التقييم واستخدام أكثر من نوع أو أسلوب لتقييم التصميم يساعد على تقوية ودعم التصميمات والعملية التصميمية ككل.
- ضرورة تحديد أساليب التقييم مع بداية عملية التصميم، وتحديد الأوقات المناسبة للتقييم لكي يتمكن المصمم أو فريق التصميم من تجميع وإعداد البيانات أو أدلة التقييم المناسبة في كل مرحلة تقييم.

المراجع: References

1. Ahmed. W. Moustafa & Ragab Abdul Rahman, 1998 In Search For An Integrated Systematic Approach For Teaching Ergonomics To Product Design Students, Education Research Bulletin
2. A Checklist for the Ergonomic Evaluation of Non-Powered Hand Tools 2006, Journal of Occupational and Environmental Hygiene 10:203-209.
3. Ahmed W. Moustafa, 1989, Ergonomic Evaluation Of Consumer Products Design

*Aloud" Method In Cognitive Interface Design
(Technical report). IBM. RC-9265*

method; a practical guide to modeling cognitive processes, (Academic Press, London).

19. Lewis, C. H. (1982). *Using the "Thinking*