

# التفاعل وتحول البنى الوظيفية في تصميم المنتج الصناعي

جاسم خزعل بهيل<sup>1</sup>

شيماء عبد الجبار حميد<sup>2</sup>

مجلة الأكاديمي-العدد 105-السنة 2022 ISSN(Print) 1819-5229 ISSN(Online) 2523-2029

تاريخ استلام البحث 2022/4/23 , تاريخ قبول النشر 2022/5/21 , تاريخ النشر 2022/9/15



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ملخص:

ناقش البحث طروحات البنى الوظيفية واشترطات تحولها على وفق متغيرات الاستخدام والتفاعل الانساني عبر متغيرات الوظائف ذات الهيئة الواحدة ومتغيرات الوظائف المتعددة والهيئات المتحوّلة في المنتج الواحد. اذ تمت مناقشة كفاءات تفاعل المستخدم مع المنتج الصناعي عبر متغيرات النوع الوظيفي، وذلك انطلاقاً من تحديد انواع الوظائف في بنى المنتج الصناعي إلى: الوظائف العملية والتي تم تصنيفها إلى: الوظائف المعلوماتية و الوظائف الارجونومية و الاستخدامية و المناولة و الراحة و العالمية و التكيف الأثروبومتري و الاوضاع الجسدية. فيما تمت مناقشة متغيرات التفاعل على وفق وظيفة خلق المعنى انطلاقاً من المعنى الرمزي الذي يعزوه المستخدم لتصميم المنتج والتي تم تصنيفها إلى: الحضارية (العلاقاتية) و الحالة الاجتماعية و الشخصية (العاطفية)، فضلاً عن وظيفة الحفاظ على الثقة والوظيفة الاجتماعية والتي تم تصنيفها إلى: الوظيفة الارتباطية و وظيفة الاتصال وتحديد الهوية و الوظيفة التذكيرية، والوظيفة المنبثقة من ضرورة التفاعل اليومي، والوظيفة الاقتصادية، ووظيفة التفعيل الذاتي، والوظيفة الجمالية والتي تحددت بإيجاد متع محددة للمستخدم تم تصنيفها بالتالي: المتعة الجسدية و المتعة الاجتماعية و المتعة النفسية و المتعة الفكرية. اذ يمكن تحليل الوظيفة الجمالية للمنتج وفقاً لعناصر: الهيئة والمادة والسطح واللون. وعلى وفق مناقشة متغيرات التفاعل الاستخدامي للمستخدم انطلاقاً من متغيرات النوع الوظيفي، تم التوصل إلى عدد من الاستنتاجات كانت في مجملها تحليلاً موضوعياً عن علاقات الوظائف مع بعضها الاخر وكيفية تأثر النوع الوظيفي بسياقات واشترطات تفاعل المستخدم وتحول البنى الوظيفية انطلاقاً من ضرورات التفاعل الجسدي والفكري والانفعالي، ضمن اطار التجربة الاستخدامية الكلية.

الكلمات المفتاحية: التفاعل، الوظيفة، تحول البنى الوظيفية.

<sup>1</sup> كلية الفنون الجميلة / جامعة بغداد. [Gasim.khazaal@cofarts.uobaghdad.edu.iq](mailto:Gasim.khazaal@cofarts.uobaghdad.edu.iq)

<sup>2</sup> كلية الفنون الجميلة / جامعة بغداد [shaimaa.jabar@cofarts.uobaghdad.edu.iq](mailto:shaimaa.jabar@cofarts.uobaghdad.edu.iq)

تتحول المفاهيم والتطبيقات في التصميم الصناعي بشكل كبير في العقود القليلة الماضية. وهذا التحول يبدأ من تحول في ماهية التفكير التصميمي والعملية التصميمية التي يتحدد على ضوءها نوع المخرجات المطلوبة من المصمم الصناعي. إذ ان تطور المفاهيم العالمية لماهية المنتج وتطور الفكر البشري في ما يرغب به في تصميم المنتج وكيف يتم استخدام المنتجات وكيف يتم الحصول على الوظيفة، كل هذه التغيرات فرضت حدودها واشترطاتها على الماهية الجوهرية للمنتج الصناعي، وبالتالي على ماهية التفكير التصميمي وكيفية تطبيق الافكار وايجاد الحلول.

يتم تصميم وتصنيع وإطلاق منتجات جديدة كل عام في السوق. وترتبط الأسباب التي تجعل المستهلكين يشترطون ويمتلكون المنتجات بالوفاء بالاحتياجات أو الأهداف. فالمنتج -اي نوع من المنتجات- يؤدي مهمة محددة، وهذه المهمة ترتبط بشكل مباشر بأداء المنتج ونوع الوظيفة -الوظائف- التي يقدمها للمستخدم وينتفع بها الأخير بشكل او باخر. فضلا عن ان كفاءات الحصول على الوظائف تتطلب من المستخدم التعامل المباشر مع المنتج-الاستخدام- وهذا الاستخدام يكون انطلاقا من اشتراطات الفعل السلوكي المرتبط بتصميم المنتج للحصول على الوظيفة عبر سلوكيات فيزيائية محددة. ولكن عملية استخدام المنتج الصناعي لا تتحدد بالاستخدام الفيزيائي المجرد، وانما هي عملية معقدة من التأثير والتأثر التي يحدثها كل كيان بالأخر-المنتج والمستخدم-، وبالتالي فان عملية استخدام المنتج الصناعي هو تفاعل عام وشامل لجوهر الكيانين المرتبطين بالمعادلة التفاعلية. إذ تتم دراسة سلوك المستهلك لفهم كفاءات التفاعل على وفق الوظيفة او الوظائف التي يقدمها المنتج وكيف يؤثر ويتأثر المستخدم بالمنتج الصناعي.

#### مشكلة البحث

يتمثل دور التصميم الصناعي في الموازنة بين الاحتياجات المعقدة والمتضاربة بشكل متكرر، وتحديد حلول متماسكة وقابلة للتطبيق لمشكلة غالبًا ما تكون غامضة أو غير معروفة. هناك ما في نجاح المنتج أكثر من شكله (الهيئة) أو كفاءة عمله (الوظيفة). هناك أيضًا جانب أكثر حساسية لشعور الناس تجاه منتج ما (التفاعل والعاطفة) - بناءً على المظهر والاستخدام والتاريخ التفاعلي والارتباطات الشخصية والحضارية. ففي حين أن الهيئة والوظيفة والتفاعل يمكن أن تكون بالأهمية نفسها في التصميم، إلا أن تأزر العناصر الثلاثة ضروري للنجاح. ويمكن القول أن أكثر المهارات قيمة للمصمم هي القدرة على تجميع هذه الاحتياجات المتنوعة في حلول مقنعة. وتحديد ماهية وطبيعة التأثير الذي يشترطه التفاعل على تحول البنى الوظيفية وما هو نوع التغيير والتجديد المطلوب على طبيعة البنى الوظيفية ليكون ملائما لمهامها وكفاءات تفاعل المستخدم مع المنتج الصناعي؟ إذ يبدو أن التطوير الحالي بعيد كل البعد عن استكشاف التصميم القابل للتحول الذي يؤدي وظائف متعددة من خلال التحول. ولتحقيق تحسينات في تصميم المنتج من خلال التصميم القابل للتحول الوظيفي عبر التفاعل، يلزم البحث لاستكشاف تصميم المنتج بوظائف متعددة من خلال التحول في بنى وتراكيب الوظيفة، وتحديد كفاءات التحول في البنى الوظيفية وكيف يؤثر التحول في بنية المنتج الوظيفية إلى تحول في ماهيات التفاعل او العكس؟

## هدف البحث

- بيان علاقات التفاعل واشتراطات تحول البنى على وفق متغيرات النوع الوظيفي للمنتج الصناعي.

## اهمية البحث

تنبع اهمية البحث من تتبع مظاهر التحول في البنى الوظيفية للمنتجات الصناعية وبيان تأثير متطلبات التفاعل بين المستخدم والمنتج الصناعي على كفاءات ومتطلبات التحول في التراكيب الوظيفية. مما يتيح لنا القاء الضوء على نوع العلاقة التي يرتبط بها المنتج الصناعي مع المستخدم في مرحلة التفاعل النشط وبيان كفاءات استلام الوظيفة.

## تحديد المصطلحات

التفاعل: هو "الحوار بين شخص أو منتج أو نظام أو خدمة. هذا الحوار يكون ذو طبيعة جسدية وعاطفية ويتجلى في الشكل والوظيفة والتكنولوجيا" (Kolko, 2010, p. 143).

التحول: يتم تعريف المنتج القابل للتحويل على أنه "منتج يمكنه تغيير وظائفه وهيئته وفقاً لسيناريو الاستخدام من خلال التحويل المقصود" (Lee, Tufail, & Kim, 2021, p. 643).

البنية: "الترتيب والعلاقات بين أجزاء أو عناصر شيء معقد" (Adner, 2017, p. 41).

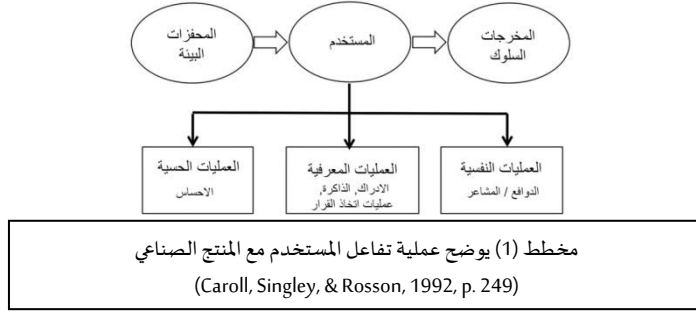
الوظيفة: يعرف قاموس أكسفورد الوظيفة بأنها "الغرض من الشيء". والمصطلحات الأخرى التي تستخدم بشكل عام لتحديد الوظيفة هي الهدف والتوجه والقصدية (Crilly, 2010, p. 312).

تحول البنى الوظيفية: يُعرف المنتج القابل للتحول الوظيفي بأنه "القدرة على التكيف مع البيئة، وله وظائف متعددة والقدرة على التحول بشكل عكسي. علاوة على ذلك، يتغير من تكوين واحد متعلق ببيئة واحدة إلى تكوين آخر متعلق ببيئة أخرى لأداء وظائف مختلفة" (Gruhler, Kromer, Demoly, Perry, & Gomes, 2017, p. 214).

## الطروحات الادبية

### تفاعل المستخدم مع المنتج الصناعي

يدرك البشر العالم وأثاره من خلال حواسهم - الرؤية والسمع والشم والتذوق واللمس - فضلاً عن إدراكهم للوجود في البيئة. فالإدراك هو عملية فهم واتخاذ القرار ونتيجة هذه العملية هي سلوك المستخدم بناءً على قراراته، مما يؤدي إلى الإجراءات كمخرجات. ان جوهر تفاعل المستخدم والمنتج هو الطريقة التي يدرك بها الناس هذه الأحاسيس من العالم الخارجي. اذ إن تفاعل المستخدم مع المنتج له ثلاثة عناصر جوهرية: الحسية، والمعرفية، والفسولوجية (Caroll, Singley, & Rosson, 1992, p. 249).



فالمستخدم يتفاعل مع بيئته –وعلى وفق طروحاتنا فإن البيئة تمثل المنتج الصناعي والسياق الذي يتم فيه التفاعل- وعبر مدخلاته الحسية يتسلم متغيرات السياق التفاعلي ويتم بعدها تحليل البيانات المستلمة من السياق التفاعلي لتحديث عملية الإدراك، والتي تتضمن عمليات تحليل للبيانات واستحضار خزين الذاكرة لتتم عمليات التصنيف والارتباطات مع ما يعرفه مسبقا المستخدم عن المنتج او المنتجات الأخرى المشابهة. وفي هذه المرحلة تتم عملية الحكم واتخاذ القرار، والتي ترتبط بالعنصر الأخير من المخطط السابق، وهو ارتباط وتأثر عملية اتخاذ القرار بالانفعالات الحسية المتولدة نتيجة للتفاعل مع المنتج في المكان والزمان المخصصين للتفاعل.

تدعم دراسة مدى قدرة الأشخاص على استخدام منتج ما تعريف الاستخدامية على أنها "جودة الاستخدام في السياق"، والتي تعكس تجربة شخص ما "يفعل شيئاً في مكان ما لتحقيق هدف". وفي مجال التصميم، فإن الاستخدامية تمثل بأنها التفاعل بين المستخدم والمنتج، والتي "تركز بشكل أساسي على كيفية استخدام الأشخاص للمنتج" (Cooper, Reimann, & Cronin, 2007, p. 59).

في الواقع، تركز الاستخدامية على العلاقة بين سيناريو معين للاستخدام والتفاعل بين المستخدم والمنتج (المهمة). إذ يتفاعل المستخدمون مع التصميم عبر قدراتهم الفيزيائية والعقلية ويتم ربطها بتجاربيهم السابقة. وذلك ما جاء في دراسة (بلومان)، التي تأسست على نهج إثنوغرافي للحضارة المادية وتشرح كيف أن "تجارب الناس مع الأشياء اليومية مستمدة مباشرة من مشاعرهم وسلوكهم وأفكارهم وفهمهم لتلك الأشياء في سياق حضاري" (Hu & Bentler, 1999, p. 34). فالتفاعل مع المنتجات الصناعية وبشكل عام البيئة كمفهوم اعم لا ينفصل عن مكونات وقناعات المستخدم الفردية، وانما تتأثر عملية التفاعل مع المنتج بالقناعات الشخصية والفردية الذاتية والعناصر الثقافية والمرجعيات الحضارية والمستوى التعليمي. فالتفاعل هو تفاعل كيان تام معقد – المستخدم- مع كيان تام اخر والمتمثل بالمنتج الصناعي.

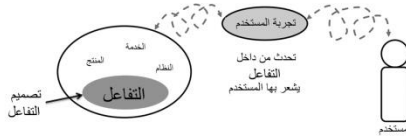
### تجربة المستخدم مع المنتج الصناعي

تؤثر تجربة المستخدم بشكل كبير على جودة تفاعل المستخدم مع المنتج. والشرط الأساسي لتجربة المستخدم المثالية هو تلبية الاحتياجات الدقيقة للمستخدم. إذ ان التجربة الأولى مع المنتج لها آثارها وتصوراتها الخاصة للمستخدمين، والتي يمكن أن يكون لها تأثير دائم على تصور المستخدم لهذا المنتج. إذ من المهم معرفة كيف يفهم المستخدم ما يجب القيام به وكيفية القيام به (الإدراك والاستخدام-الفعل). ويمكن أن يوفر المظهر المرئي للمنتج أدلة مهمة مطلوبة للاستخدام والتشغيل السليمين، وقد تتأثر هذه

المعلومات المطلوبة بالمعرفة الموجودة مسبقًا التي تعلمها المستخدم بالفعل انطلاقًا من تفاعله مع المنتجات الأخرى والتي يتم استحضار تجاربها من خزين الذاكرة كما ذكرنا في طرح التفاعل.

في تعريف (Hartson) للاستخدامية بانها "المكون العملي لتجربة المستخدم بما في ذلك الفعالية، والكفاءة، والإنتاجية، وقابلية التعلم، والجوانب العملية لإرضاء المستخدم" (Brown, 2015, p. 6). فان هذا التعريف يمنحنا دليلاً على أنه من خلال تحليل تجربة المستخدم يمكننا تحقيق استخدامية أفضل في تفاعل المستخدم مع المنتج لأن هذين الأمرين لهما تأثيرات كبيرة على بعضهما الآخر-التفاعل والتجربة الاستخدامية.

وفقًا لما طرحه Hartson and Pyla، "سيوافق معظم العاملين في مجال التصميم على أن تجربة المستخدم، كما توجي الكلمات، هي مجمل التأثير أو التأثيرات التي يشعر بها المستخدم داخليًا نتيجة لتفاعله مع منتج صناعي" (Hartson & Pyla, 2012, p. 382). بمعنى انها نوع الفعل الانعكاسي الذي يحدثه المنتج فينا كمستخدمين نتيجة لتفاعلنا معه ومع متغيراته الشكلية والوظيفية. ويمكن ملاحظة هذه العلاقة في المخطط التالي.



مخطط (2) تحدث تجربة المستخدم بين التفاعل وسياق الاستخدام  
(Hartson & Pyla, 2012, p. 162)

فالتجربة الاستخدامية وكما موضح في المخطط هي نتيجة للتفاعل اي ان المستخدم يحددها ويشعر بها (بعد) تفاعله مع المنتج، والتفاعل في طبيعة الحال هو تفاعل يشمل كافة قدرات المستخدم من الفيزيائية والتي تتمثل بالتفاعل الجسدي ومدخلات الفعل والتفعيل ضمن نطاق الفعالية الكلية، وتتم في هذه الفعالية تداخل او تأثر قدرات المستخدم الأخرى من التفاعل الفكري وعمليات التحليل والتركيب لنوع المهمة او الفعالية، وتحدث بعدها عملية التفاعل العاطفي والذي يتحدد بنوع التأثير الذي يحدثه فينا التفاعل. (بعد) هذه العمليات التفاعلية هنا تحدث التجربة الاستخدامية وهي تجربة شخصية فريدة تحدث لدى الفرد ويقرر ان التفاعل هو تجربة كانت -جيدة او سيئة. ولكن النقطة المهمة التي ينبغي ايضاحها هنا، هو ان التجربة الاستخدامية هي تجربة داخلية، تجربة تحدث في داخل الفرد نتيجة لتأثره الفكري والانفعالي بنتائج التفاعل مع المنتج.

فالتفاعل والاستخدام هما مصطلحان عامان يمكن تفسيرهما على أنهما رؤية ولمس وتفكير في وظيفة فضلا عن المشاعر التي تحدث في تجارب المستخدم حتى قبل أي تفاعل جسدي. ويمكن أن يكون لجميع التفاعلات - الجسدية والفكرية والعاطفية، قبل وبعد التفاعل مع المنتج - تأثير على التجربة الاستخدامية.

### الوظيفة والتحول البنائي في تصميم المنتج الصناعي

لكل منتج يتم شراؤه، يكون للمستهلكين احتياجات وظيفية واعية، وتوقعات غير واعية، ومخاوف عاطفية غير واعية في كثير من الأحيان. تاريخيًا، كان المصممون الصناعيون مسؤولين بشكل أساسي عن معالجة

شكل المنتج أو مظهره. ومع ذلك، وكما ذكر (هنري بتروسكي): "يسعى المصمم الصناعي الجيد إلى تسهيل تجميع الأشياء وتفكيكها وصيانتها واستخدامها، فضلاً عن النظر إليها" (Petroski, 1992, p. 32). وذلك انطلاقاً من استقراء الاشتراطات والمتطلبات التي مثلت بدورها حدوداً للتكوين الشكلي والتركيبى للمنتج (Aluqaily & Abbood, 2020, p. 290). إذ على وفق ما يراه (بتروسكي) فإن المصمم الصناعي الجيد يملك القدرة على ملاحظة طبيعة التفاعلات الانسانية مع المنتجات الصناعية ويتعرف على اشكالات الاستخدام وكيفية تناول الوظائف وكيف يمكن تحسين بنى الوظائف بما يحقق تجربة تفاعلية جيدة ينتفع ويستمتع بها المستخدم.

سواء أكان الشكل يتبع الوظيفة أو العكس، فإن الشكل والوظيفة متشابكان بشكل وثيق في المنتجات. هذا صحيح بشكل خاص عندما يتم تفسير "الوظيفة" لتشمل أكثر من مجرد منفعة. وفي التصميم التفاعلي، يناقش دونالد نورمان "تفاعلات المنتج على ثلاثة مستويات، المرئية والسلوكية والانعكاسية. التفاعل السلوكي هو المجال الأكثر ارتباطاً بالمفاهيم التقليدية للوظيفة، ويحدد نورمان ثلاثة جوانب للتفاعل السلوكي: الوظيفة والأداء وسهولة الاستخدام" (Norman, 2004, p. 45). فضلاً عن سؤالنا "هل يعمل المنتج؟" (سؤال عن وظيفة أو فائدة)، قد نسال أيضاً "ما مدى جودة عمل المنتج؟" (معالجة الأداء)، و "ما مدى سهولة الفهم والاستخدام؟" (معالجة الاستخدام). إذ يؤكد التفاعل السلوكي على استخدام الأشياء، ويتضمن "الشعور" بالمنتج - على سبيل المثال كيف تشعر باستخدام مطرقة مقابل أخرى، أو الرضا باستخدام أداة عالية الجودة. هذا النوع من الاعتبار خارج المفاهيم التقليدية للوظيفة ويمتد إلى الجانب الأكثر حساسية للتفاعل بين الإنسان والمنتج في إطار التصميم الصناعي.

من المهم ان نذكر هنا ان طروحانا القادمة عن الوظيفة ستتطرق إلى هيئة المنتج، وذلك للترابط الجوهرى ما بين الهيئة والوظيفة. فالمستخدم لا يتفاعل مع الوظيفة باستخدام الاجزاء الداخلية للمنتج او البنى الهيكلية الاساسية للمنتج، وانما الحصول على الوظيفة يتم من خلال الهيئة. والتفاعل الجسدي والتحليل الفكري والتأثر العاطفي يكون انطلاقاً من تفاعل المستخدم مع هيئة المنتج.

#### فردية الهيئة والوظيفة

تشتمل معظم المنتجات على هيئة مفردة (بنية واحدة) لأن وظيفتها الأساسية ثابتة بشكل عام، والتي تحدد هيئة المنتج. في المنتجات ذات الشكل الثابت، ترتبط الهيئة ارتباطاً وثيقاً باستخدام الوظيفة. على سبيل المثال، الملعقة هي واحدة من أكثر الأمثلة الكلاسيكية التي تم تطويرها في أنماط مختلفة وثقافات مختلفة ولكن معظم الملاعق لها خواص هيئة مشتركة (رأس عريض ومقعر وجزء طويل مثل المقبض) لوظائف غرف الطعام وحمله. وبالمثل، يعد الهاتف الذكي منتجاً معقداً متطوراً تم تطويره استناداً إلى الوظائف المادية للأجزاء الميكانيكية والإلكترونية لتحقيق راحة المستخدم المتعلقة بالقبضة واللمس والعرض والتنقل وتحديد المواقع والشحن. "تتكون معظم الهواتف الذكية الحالية من شكل مسطح ومستطيل محسن للاستفادة من الوظائف. لقد تطور شكل معظم المنتجات ذات الشكل الثابت لتحسين استخدام وظيفتها. ويمكن التأكيد على أن معظم المنتجات الاستهلاكية الحديثة تأتي مع شكل معين يدعم وظيفة أساسية واحدة وثابتة" (Lee, Tufail, & Kim, 2021, p. 642). في حين نجد ان المنتجات ذات الأجزاء المتحركة، مثل

الدرجة الهوائية، تتكون من أجزاء دوارة، لكن دورانها لا يمكن أن يغير هيئة المنتج. من المهم أن نذكر أن دوران العجلات في السيارة أو الدراجة، والضغط على المفاتيح الموجودة على لوحة المفاتيح، والضغط على زر التشغيل في التلفزيون، وكل ذلك يؤدي إلى تغيير شكل المنتج. وبالمثل، لا يتغير مظهر الشخص حتى لو كان ينتج تعابير وجه مختلفة. وعلى وفق ذلك، فإن المنتجات ذات الأجزاء المتحركة التي تحوي وظيفة واحدة تمتلك هيئة واحدة. هيئة تمثل هذه الوظيفة وتكون مدخلا مباشرا للمستخدم للحصول على الوظيفة، وتتأثر الهيئة بشكل مباشر بالطبيعة الوظيفية للمنتج، وانما تكون الهيئة والوظيفة مترابطة بشكل كبير حتى لا يمكن التفاعل مع احدها من دون الاخرى كما في مثال الملعقة والدراجة الهوائية.

### التعددية في الهيئة والوظيفة

تتضمن بعض المنتجات وظائف متعددة يمكن استخدامها بشكل مناسب اعتماداً على كيفية استخدامها. على الرغم من أن الهيئة تتبع أيضاً الوظيفة ويمكن أن يكون شكلها ثابتاً أو قابلاً للتبديل. ويوضح الشكل (1) مثالاً لمنتج متعدد الوظائف بهيئة واحدة حيث يتم تطبيق وظيفتين على منتج ذي هيئة ثابتة. يمكن عد هذا المنتج بمثابة تصميم مشوه حيث عناصر الشكل المطلوبة لكل وظيفة، والتي تؤثر سلباً على كلتا الوظيفتين. يمكن أن يتسبب خلط المسدس والسيوف في هيئة واحدة في حدوث مشكلات في مركز جاذبية السلاح وموثوقيته وماتنته. علاوة على ذلك، يمكن أن يتداخل وظيفة الفوهة مع وظيفة النصل، أو قد يتداخل الزناد مع كيفية استخدام السيوف. يمكن استخدام الأداة المتعددة بشكل مناسب عن طريق تحويل هيئتها ووظائفها اعتماداً على الموقف حيث يتم تحويلها إلى مقص أو سكين، أو تطوى لوظيفة الحمل. وعلى الرغم من التوضيح بأداء وظائف فردية إلى حد ما. اذ يمثل هذا المنتج تصميمًا جيداً يسمح للمستخدمين بالتأكد بحمل مجموعة متنوعة من الوظائف في منتج واحد.



شكل (1) يوضح تعدد الوظائف وتعدد تركيب الهيئة

<https://www.leatherman.com/skeletool-rx-464.html>

في السنوات الأخيرة، كانت هناك مقدمات متكررة للمنتجات القابلة للتحويل بسبب تطور التكنولوجيا وتوسع مظهر الاداء الوظيفي في تصميم المنتج الصناعي وتوسع الفهم العام حول كفاءات تفاعل المستخدم مع المنتج الصناعي. فالتحول على وفق طروحات موضوعنا هو: "تغيير الحالة المادية للمنتج لتغيير أو تحسين وظائفه" (Follmer, Leithinger, Olwal, Hogge, & Ishii, 2013, p. 1991). ومع ذلك، لم يحظ البحث حول تصميم المنتجات القابلة للتحويل الوظيفي النابع من التفاعل باهتمام كبير في أدبيات

التصميم. على الرغم من أن البحث عن التفاعل والتحول الشكلي قد اخذ مداه في التصميم الصناعي وفروع التصميم الاخرى.

### انواع التحول الوظيفي في هيئة المنتج الصناعي

هناك أربعة أنواع من المنتجات القابلة للتحويل بناءً على تغيير الوظيفة والهيئة.

1. المنتجات القابلة للتحول الجزئي.
2. المنتجات متعددة الأشكال.
3. المنتجات متعددة الوظائف.
4. المنتجات القابلة للتحول الكامل.

ومن المثير للاهتمام أن المنتجات متعددة الهيئات تشكل أكثر المنتجات قابلية للتحول الوظيفي، وذلك لان تحولها الشكلي نابع من تحولها الوظيفي وتأسس على وفق اعتبارات التحول الوظيفي للمنتج.

صنف Miles وظيفة المنتج إلى "وظيفة أساسية لتنفيذ الغرض الأصلي ووظيفة ثانوية لدعم الوظيفة الاساسية" (Miles, 2015, p. 41). اذ يمكن تصنيف المنتجات القابلة للتحول في بناها الوظيفية إلى:

1. منتجات قابلة للتحول لتغيير الوظائف بالكامل حيث تتغير الوظائف الأساسية.
2. تغيير الوظيفة الجزئية للمنتجات القابلة للتحول التي تتغير فيها الوظائف الثانوية. اذ يؤدي تغيير الوظيفة الأساسية إلى تحول جذري يغير تمامًا دور المنتج قبل التحول وبعده. يمثل تغيير الوظيفة الثانوية تحولًا معتدلاً يتم فيه تغيير الوظائف الجزئية فقط. على الرغم من الحفاظ على الوظيفة الأساسية للمنتج قبل التحول وبعده.

كما هو مبين في الشكل (2) التالي، يعد كرسي Ta-da مثالاً على تغيير الوظيفة الأساسية. يتم تحويل الوظيفة بالكامل من عصا اسناد إلى كرسي. ويمثل المنظار الداخلي Aep-200 مثالاً آخر لتغيير الوظيفة الثانوية اذ ان معدات التنظير الداخلي للحيوانات التقليدية ثقيلة وغير ملائمة للنقل، بل إنها تتطلب عددًا قليلاً من الأشخاص للعمل. يعد AEP-200 تصميمًا أكثر قابلية للحمل يكسر النماذج التقليدية ويدمج جميع وظائف التنظير الداخلي الحديث في نفس الجهاز. حيث يتم تنشيط وظيفة ثانوية (شاشة فرعية) وإلغاء تنشيطها مع الحفاظ على الوظيفة الأساسية.



الشكل (2) يوضح كرسي Ta-da ، منظار Aep-200

<https://www.idsa.org/awards/idea/outdoorgarden/ta-da-chair>

<https://www.red-org/ko/project/aep-200-26080>.



في منتج متعدد الأشكال، تتغير الهيئة بشكل جذري مع الحفاظ على وظيفته الأساسية. يتم تحويل معظم المنتجات لتقليل حجم المنتج بشكل كبير لأغراض النقل والتخزين. اذ دعمت المنتجات المصنفة في هذه المجموعة تحويلاً لخفض الحجم لحمل المنتج وتخزينه. في الشكل (3) التالي، لم تتغير الوظيفة الأساسية للمنتج (الحاسوب المحمول)، ولكن يمكن تغيير الوظائف الثانوية، مثل الشاشة ولوحة المفاتيح ولوحة اللمس. من خلال هذا النوع من التحول، يمكن تغيير الهيئة الأساسية لكل مرحلة. ومع ذلك، لا يزال من الممكن ائصال العناصر التي تشكل الهيئة الأساسية بالوظيفة الأساسية والوظيفة الثانوية حتى في الحالة المغلقة للمنتج.



شكل (3) يوضح التحول في البنى الهيكلية والوظيفية للحاسوب المحمول انطلاقاً من اشتراطات التحول في نظم الاستخدام والتفاعل

<https://www.anandtech.com/show/9822/best-convertible-laptops-holiday-2015>

يمثل المنتج متعدد الوظائف منتجاً قابلاً للتغيير لوظيفة كاملة يتم فيه الحفاظ على الهيئة الأساسية بينما يتم تغيير الهيئة الفرعية للمنتج فقط- بعض اجزاء الهيئة. تعد الوظائف المتعددة قابلة للتطبيق في المنتجات في حالة مطابقة عناصر الهيئة المطلوبة للوظيفة الأساسية لكل مرحلة بشكل كبير. يمكن تحويل المنتج من كرسي إلى أرجوحة. في هذه الحالة المحددة، مطلوب فقط تحويل الهيئة الفرعية والهيئة الأساسية الناتجة عن الدعم المركزي واللوحة الكبيرة التي كانت موجودة في كلتا المرحلتين. وكما موضح في الشكل التالي:



شكل (4) يوضح تحول البنية الهيكلية للهيئة لتمكين تحول الوظيفة

<https://blogdebrinquedo.com.br/tag/gangorra/>

### التفاعل ومتغيرات النوع الوظيفي

في تطوير المنتج عادة ما يتم التعبير عن وظيفة المنتج من الناحية التقنية. إذ تعد أبعاد وظائف المنتج مهمة لفهم سلوك المستخدم وكيفية تفاعله مع المنتج الصناعي ونوع التأثير الذي يحدثه النوع الوظيفي. تم اختيار الفئات كنقطة انطلاق متماسكة لمناقشة الوظائف وتوضيح قيمة وجهات النظر المتنوعة. ويتم تقديم إطار عمل لفهم القائمة الحالية لفئات الوظائف بشكل أفضل. يسلط هذا القسم الضوء على الاعتبارات الرئيسية الثابتة عبر أقسام الوظيفة والتي تمتاز بالتالي (Aurischio, Eng, Ortíz Nicolás, Childs, & Bracewell, 2011, p. 2):

• الوظائف ذاتية: تعتمد قيمة الوظيفة ووجودها بشكل كبير على وجهة النظر والسياق - المستخدمين والمصممين وغيرهم.

• الوظائف معيارية: تُمنح وظائف معينة الأسبقية عند وصف الأداة المصممة، حتى لو لم يتبع ذلك كيفية استخدام الأشياء فعليًا (وبالتالي ليس من المناسب دائمًا الاعتماد على أوصاف أصحاب المصلحة ولكن أيضًا على الملاحظة).

يمكن أن يأتي الفهم الجديد من أي فئة، وليس بالضرورة الفئات المعطاة لها الأسبقية لأنه يتم وصفها بسهولة أكبر (العملية مقابل الاجتماعية)؛ على نفس المنوال، يمكن لخصائص الفئات الملموسة أن نخبرنا عن الفئات غير الملموسة.

الوظائف هي آليات قوية لاستكشاف العلاقة بين الناس والمنتجات الصناعية عند تفاعلهم مع بيئتهم. تدرس الطروحات التالية أمثلة للوظائف المهمة لنشاط التصميم والتي نحدددها على وفق علاقات التفاعل مع المستخدم واشتراطات التحول في بنية الوظيفة انطلاقًا من متطلبات التفاعل بأنواع الوظائف التالية:

### الوظائف العملية

عادة ما تكون المنتجات متعددة التأثيرات، فهي تخاطب حواس مختلفة في الوقت ذاته. فعندما نقود سيارة ما، فنحن نرى لوحة القيادة Dashboard ونسمع المحرك، وصوت الإشارة المتقطع، ونشعر بمقود السيارة ونشتم جلد تنجيد المقاعد. ان هذا النوع من التطابق يمكن ان نجده في المقولة الشهيرة للويس سوليفان (الهيئة تتبع الوظيفة)، والذي يمكن الان ان نحوله بسهولة إلى (السمع واللمس والشم والبصر يتبعون الوظيفة). (Aluqaily & Matar, 2019, p. 258). إذ ترتبط الوظيفة العملية بعلاقة المستخدم بالمنتج على المستوى العضوي الجسدي والفسولوجي. جميع الجوانب الفسيولوجية للاستخدام تتعلق بوظائف المنتج العملية.

يؤكد Bürdek أن الوظيفة العملية تتضمن وظائف تقنية مرتبطة بالتعامل مع المنتج والتلاعب به، مما يشير إلى كيفية استخدامه. وبالتالي، يجب أن يشارك المستخدمون في تطويرها من خلال وضع الوظيفة في سياقها ومشاركة خبراتهم (Bürdek, 2006, p. 496). إذ ينص نظام التصنيف الذي وضعه Facca على أنه يمكن تقسيم الوظائف العملية إلى (Facca, 2008, p. 213):

• الوظائف المعلوماتية: العناصر المرئية لتعريف بماهية المنتج وكيفية عمله مثل الاسم والعلامة التجارية والشعار والتعليمات والرموز والاشارات وما إلى ذلك (shalal & Loken, 2020).

- الوظائف الارگونومية: الجوانب الأساسية لمواجهة المستخدم والمنتج، المتعلقة بطريقة استخدام المنتج وقابلية التشغيل، والتي يمكن تحليلها عن طريق:
  - الاستخدامية: سهولة استخدام المنتج وملاءمته فيما يتعلق بإمكانية الوصول، والتأثيرات الجمالية، والملاءمة، ومنع الأخطاء وتصحيحها، وردود الفعل، والاتساق، والتقليل من الأفعال، والمرونة، ورسم الخرائط، والتقليد، والقرب، والتوافق.
  - المناولة: شكل (الاقتران) الذي يحدث بين المستخدم والمنتج، والذي يمكن من خلاله نقل حركات الأوامر وتوجيه الأفعال. يتضمن ذلك دراسة القوة والدقة وخصائص المناولة وتصميم المسكات وإنهاء السطح والإجراءات المتضمنة وما إلى ذلك.
  - الراحة: شروط الملاءمة والرفاهية والسلامة التي يتصورها المستخدم على المستويات الجسدية والفسولوجية والنفسية.
  - العالمية: خصائص المنتج التي تسمح لمعظم الناس باستخدامه، أي مبادئ الاستخدام العادل، والمرونة، والاستخدام البسيط والحديسي، والمعلومات القابلة للفهم، والتسامح مع الخطأ، وتقليل نفقات الطاقة.
  - التكيف الأنثروبومتري: علاقة الأبعاد بين المستخدم والمنتج، والتي يتم ضبطها بدقة من خلال تحديد متطلبات المستخدم والمنتج، والأبعاد المهمة، والجمهور المستهدف، والنسبة المئوية لهذا الجمهور المراد خدمته والعلاقة مع القياسات الأنثروبومترية ذات الصلة.
  - الأوضاع الجسدية: أوضاع الجسم وعواقبها: الإجهاد، والألم، والتعب.
- وظيفة خلق المعنى
- يتضمن تصميم المنتج التكيف الواعي لإشارات ودلالات التصميم مع قيم وتصورات المستخدم. في هذا الجانب، يجب أن يكون المصممون حساسين للمجموعة الفرعية المحددة أو السوق المستهدفة التي يصممون من أجلها، وبالتالي يقضون الكثير من وقتهم في محاولة لفهم القيم وأنماط الحياة والعلاقات وأنشطة جمهورهم (Abbas, 2016).
- يكون للمنتج الصناعي وظيفة رمزية عندما "يتم تحفيز روحانية الإنسان من خلال إدراك هذا الشيء فيما يتعلق بالتجارب والأحاسيس السابقة. وبالتالي، يمكن القول أن الوظيفة الرمزية للمنتجات تحددتها جميع الجوانب الروحية والنفسية والاجتماعية لاستخدامها. ويصعب إنشاء هذه الوظيفة "نظرًا لعدم وجود" مفردات معاني "للمنتجات". لا يمكن تفسير المعاني الرمزية إلا من خلال السياقات التفاعلية الاجتماعية والثقافية، وينتهي بها الأمر كمعلومات أساسية تمثل السياقات المختلفة لتفاعل المستخدم مع المنتج. فيما يتعلق بنظام التصنيف المحتمل، يقسم Heufler التأثيرات الرمزية الموجودة في المنتجات إلى ثلاثة مستويات (Heufler, 2004, p. 191):
- الحضارية (العلاقاتية): تأثير الجوانب الحضارية مثل الدلالات الحضارية للألوان والأشكال والوظائف والاحتياجات والعلامات وما إلى ذلك.

● الحالة الاجتماعية: التأثير الناتج عن ترميز أو محاكاة الوضع المثالي. الحاجة للقبول في فئة اجتماعية والشعور بالأمان - رموز المكانة، أشياء هيبية وتقليد.

● الشخصية (العاطفية): الارتباطات الفردية القائمة على الخبرة الشخصية - التقاليد والعادات الشخصية، والتعرف على المنتجات، والتخصيص.

يعتمد تحديد المستخدم النهائي على مستوى التفاعل المطلوب للمنتج. باتباع نموذج (دونالد نورمان)، عندما ينتقل المرء إلى مستويات أعلى من التفاعل - من المرئي، إلى السلوكي، إلى الانعكاسي - يميل التصميم إلى أن يصبح أكثر تقييداً بسبب تقلص حجم الجمهور. وكلما ارتفع مستوى التفاعل، كلما كان المستخدم أكثر ارتباطاً عاطفياً بالمنتج. وفي حين أن الهدف قد يكون التصميم من أجل المعنى الشخصي والتأثير العاطفي، فإن القدرة على تطوير مثل هذه السمات في المنتج الشامل محدودة. من خلال بحثه عن الأشياء ذات المعنى في منازل الناس، اكتشف Csikszentmihalyi أن ما يجعل الأشياء خاصة لا علاقة له بالقصة أو التجربة أو المناسبة التي يتذكرها المستخدم. فالجاذبية عميقة ولكن الجمال هو انعكاس، والأشياء القبيحة يمكن أن تصبح جميلة لشخص ما بناءً على الذكريات الشخصية والارتباطات الأخرى (Csikszentmihalyi, 1981, p. 91). وكما يوضح (نورمان)، "ارتباطنا في الحقيقة ليس بالشيء، إنه بالعلاقة، بالمعاني والمشاعر التي يمثلها الشيء. لهذا السبب، قد يصبح من المستحيل التصميم للمستهلك لأن تجربة حياة الأفراد متباينة للغاية، والطريقة التي ينسبون بها المعنى مميزة للغاية" (Norman, 2004, p. 48).

ومع ذلك، من الممكن التواصل من خلال العلامات ذات المغزى الثقافي، لا سيما تلك التي من المحتمل أن يكون لقطاع السوق تاريخ مشترك معها. على سبيل المثال، كان إنشاء سيارة (فولكس فاجن بيتل) الجديدة في أواخر التسعينيات بمثابة إعادة تفسير لرمز السبعينيات الحنين إلى القديم (والأفضل) الذين عاشوا أول تجربة مع هذه السيارة. ومن الممكن أيضاً ترك مساحة للاتصالات الشخصية - تعد فكرة التخصيص الشامل إحدى الطرق للسماح للمستخدمين بالشعور بالسيطرة والملكية والتعبير الفردي من خلال منتجاتهم.

غالبًا ما تكون تجربة التسوق للعديد من المنتجات تجربة عميقة، تستند إلى تصورات الجاذبية ومشاعر الراحة وكذلك إشباع الرغبة من خلال عملية الشراء. لكن العلامة التجارية المفضلة، والهدايا التذكارية الهزلية، والموروثات العزيزة مشبعة بالقيمة بناءً على التاريخ الشخصي. وبين هذين الطرفين هو المكان الذي يعمل فيه المصمم مع لغة الوظيفة لإيجاد صدى لدى المستخدم النهائي.

#### وظيفة الحفاظ على الثقة

تشبه عملية تطوير العلاقات العاطفية مع المنتجات الطريقة التي تطور بها العلاقات مع الناس - من خلال الثقة. كما يشرح (جون تاكارا)، "الثقة تتراكم عبر الزمن وتُبنى أثناء اللقاء والتفاعل بين الناس" (Thackara, 2006, p. 43). تتراكم الثقة أيضاً عبر الوقت ويتم بناؤها من خلال التفاعلات مع منتج أو علامة تجارية. وبمرور الوقت، يأتي المرء ليفترض نوعاً معيناً من الخبرة، ويتعلم ما يمكن توقعه منها، ثم يقوم بمشروعه في المستقبل. وبينما نبني هذه العلاقات، فإننا نستثمر في الطريقة التي تسير بها الأشياء، وتتردد في السماح لها

بالتغير. وبينما يعمل المصممون على تصور المستقبل، فإن ابتكاراتهم محددة بعاملين (Michalko , 2006, p. 1)

1. لا يوجد شيء جديد: "كل ما هو جديد هو في الحقيقة مجرد إضافة أو تعديل لشيء موجود بالفعل". او من منظور أنثروبولوجي، "... لا يمكن أن تنشأ المنتجات الجديدة إلا من المنتجات السابقة".

2. يشك الناس في أي شيء غير عادي: على سبيل المثال، قد يعرف المرء ما هو فأرة الكمبيوتر من الاستخدام المنتظم؛ يفهمون ما تفعله، وأين توجد الأزرار، وكيف يشعر بها تحت يده، وما إلى ذلك. سيتم النظر إلى أي انحراف كبير عن هذا النموذج الأصلي الذي تم تعلمه بشك، وسيطلب من المستخدم إعادة ضبط تفاعله وتوقعات المنتج (في الشكل و الوظيفة)، وكذلك لبناء علاقة جديدة مع المنتج (العاطفة - التفاعل).

يمتلك المستهلكون حدًا بعيد المدى لما يمكن أن يكون عليه منتج مبتكر مع الاستمرار في تقديم حل قابل للتطبيق يناسب عالمهم. لخص Loewy هذه الظاهرة في (Most Advanced yet Acceptable) بالاختصار MAYA، حيث يرمز إلى "الأكثر تطوراً ولا زال مقبولاً" (Elaver, 2012, p. 4). مما يعني أن Loewy سعى لمنح مستخدمي التصميم الأكثر تقدماً وتطوراً، ولكن ليس أكثر تطوراً مما كانوا قادرين على قبوله واحتضانه. فمثلما هو معروف فإن الناس بشكل عام تهيب مما هو جديد ومختلف كلياً، وعليه فعند توظيف تقنيات وتكنولوجيا جديدة في تصميم المنتج ينبغي مراعاة عملية إيجاد موازنة بين ما هو قديم ومتعارف عليه وبين ما هو جديد، فالجدة الجذرية او المتطرفة هي جدة تنفر المستخدم عن المنتج.

هذا الشك في غير المؤلف يرجع جزئياً إلى دلالات المنتج والاستثمار الذي قام به المستهلكون في فهم الأشياء كما هي. إن محاولة بيع خلاط لا يشير إلى فكرته عن الخلاط لشخص ما يشبه محاولة التحدث إليهم بلغة أجنبية - لا توجد مجموعة مشتركة من الدلالات، والمقارنات النسبية مع التجربة السابقة (التفاعل الانعكاسي) أمر مستحيل. لذلك، يجب أن يتقن المصممون دلالات المنتج من أجل توصيل القرائن المناسبة ووضع المنتج بالنسبة إلى اللغة المعروفة للنماذج الموثوقة. مهمتهم هي دمج الدلالات الثقافية والشخصية المناسبة للجمهور المستهدف من أجل تطوير صدى مع تصورات وقيم ذلك الجمهور المرتبط بسياق التفاعل.

### الوظيفة الاجتماعية

قبل استهلاك منتج ما، يجب على الأفراد التعرف على الفئة التي ينتمي إليها، على سبيل المثال أداة، جهاز منزلي، أثاث، إلخ. قد ينتمي بهم الأمر باختيار المنتج الذي يبدو أكثر احترافية أو المنتج الذي يتناسب بشكل أفضل مع شخصيتهم. بمجرد تفاعلهم مع المنتج، يتعين عليهم التعرف على إمكانياته، وردود الفعل، وما إلى ذلك. كل هذه الجوانب تجسد فكرة الوظائف الاجتماعية. يوضح (كريلي) أن الوظائف الاجتماعية تعتمد على الفهم الجماعي وموافقة الأفراد الذين يشكلون المجتمع المعني؛ فهي تمثل وظائف الحالة الاجتماعية. ترتبط الوظائف الاجتماعية بطريقة تفكير الناس والتحدث عنها. على وجه الخصوص، يبدو أن الأفراد يتحدثون عن منتجات معينة كما لو كان لديهم شخصية ويتفاعلون معها وفقاً لذلك. والنظرية التي تدعم

الوظائف الاجتماعية واسعة النطاق. يوضح هذا القسم ثلاثة أنواع من الوظائف الاجتماعية، وهي الارتباط والتواصل وتحديد الهوية والتذكير (Crilly, 2010, p. 313).

#### - الوظيفة الارتباطية

يتواصل الأشخاص مع ميزات المنتج التي توجههم إلى الاستخدام المناسب من خلال الإمكانيات، على سبيل المثال مقبض دائري يتيح الإمساك. يسمي Crilly هذا الارتباط بالدلالي: ما الذي يُنظر إلى المنتج على قوله عن وظيفته وطريقته استخدامه وصفاته. ترتبط عملية الارتباط أيضاً بالحدس، وهي عملية معرفية تستخدم المعرفة المكتسبة من خلال الخبرة السابقة للتفاعل بشكل حدسي مع المنتج. بمعنى آخر، المنتج البديهي يشبه إلى حد ما المنتج الذي يعرفه المستهلك بالفعل، على سبيل المثال إضافة زر أخضر لتشغيل آلة التصوير أو الهاتف المحمول. حدد نورمان إرشادات لتصميم ميزات المنتج وهي جانب ذي صلة من قابلية الاستخدام (Blackler, Popovic, & Mahar, 2003, p. 494).

#### - وظيفة الاتصال وتحديد الهوية

يؤكد Belk أن ممتلكاتنا هي مساهم رئيسي في هوياتنا وتعكسها. ويرتبط التعريف بفكرة أن الأفراد يعبرون عن أنفسهم من خلال الأشياء المادية، على سبيل المثال يشتري المرء منتجاً أنيقاً لإظهار مدى أناقته. هذا ما أطلق عليه Crilly ارتباطاً رمزياً، وهو تصور ما يقوله المنتج عن مالكه أو مستخدمه (Desmet, Ortiz, & Schoormans, 2008, p. 461). لا تساعد عمليات التواصل وتحديد الهوية في بناء الهوية فحسب، بل تساعد أيضاً في معرفة الأشخاص الآخرين لأنها تتيح تحديد الاختلافات والتشابهات بين الأشخاص. وبالتالي، فهي مرتبطة أيضاً بالانتماء الجماعي، على سبيل المثال دراجة هارلي ديفيدسون النارية أو سيارة لامبرغيني، أو منتج حضاري.

في حين أن المستهلك العادي قد لا يكون على دراية (أو يعترف) بارتباطات العقل الباطن التي تؤثر على قرارات الشراء الخاصة بهم (على سبيل المثال، هل سيوافق والداي على هذه السيارة، هل سأنسجم مع أصدقائي مع هذه الأحذية)، فهي جزء من محادثة داخلية ثابتة محادثة تحدد الشخص الخارجي الذي يخطط له المرء من خلال المنتجات التي يحيط نفسه بها. كما يقول (نورمان): "التصورات النفسية تحدد ما سيدشتره الناس. والمنتجات التي يختارها المرء تعكس هوية تعود لنفسه كما أنها تعرض هوية للآخرين. ومن المثير للاهتمام، أن هاتين الهويتين غالباً ما تكونان مختلفتين، ويجب على المصمم أن يأخذ في الاعتبار دلالات المنتج على طول قنوات التفاعل، الداخلية والخارجية" (Norman, 2004, p. 42).

#### - الوظيفة التذكيرية

يمكن أن يكون المنتج بمثابة تذكير بشخص آخر أو حدث، على سبيل المثال صورة ترمز إلى شخص محبوب، أو تذكارات يجلب ذكريات حنين إلى الماضي من أعياد رائعة. لا علاقة لهذه الإجراءات بشكل عام بالشكل أو المراجع المرئية للمنتج. علاوة على ذلك، لا تُستخدم هذه المنتجات للتعبير عن النجاح أو الحالة. أفاد Csikszentmihalyi أن "الناس يقيمون علاقة شخصية للغاية مع الأشياء التي تجسد التذكارات. بنفس القدر من الأهمية، لا يوجد بديل لهذه الأشياء" (Csikszentmihalyi, 1981, p. 74). يؤكد McLeod هذا الاقتراح من خلال "الإبلاغ عن شعور قوي بالخسارة عندما يفقد الناس أشياء رمزية بسبب الكوارث

الطبيعية" (McLeod, 1984, p. 54). اذ تعد التذكريات مثلاً جيداً على كيفية استمرار المستهلكين في صنع المعنى أثناء ملكية المنتج. خلال السنوات الأخيرة، اهتم العلماء بهذه الظاهرة وتم إجراء بحث لفهم كيفية تطوير الروابط بهدف تحفيزها كإستراتيجية تصميم مستدام.

### الوظيفة المنبثقة من ضرورة التفاعل اليومي

من المهم السماح بفترة متبقية عند تصنيف المعلومات. هذا يسمح بالتكيف الفعال مع الكيانات الجديدة أو التي لا يمكن التنبؤ بها. هناك عدد من الطرق التي يمكن بها للمنتج أداء وظائف غير متوقعة وفهمها يوفر عددًا من الفوائد. يبحث إطار العمل هذا في كيفية تفاعل الأشخاص مع بيئاتهم ويهدف إلى تدريب الملاحظة على أعمال التصميم. تشمل هذه التفاعلات: التفاعل، والاستجابة، والاستحواذ، والاستغلال، والتكيف، والتوافق، والإشارة (Suri, 2005, p. 86). ومن الأمثلة على الوظائف المنبثقة من ضرورة التفاعل اليومي هو استخدام المنتجات في غير التفاعلات المصممة وظائفها لها، كاستخدام طاولة للتعويض عنها لاستبدال مصباح الإنارة الجدارية. وعلى الرغم من التحفظات حول ان هذا المنتج قد لا يسند الفعالية او سياق التفاعل المذكور، من حيث تحمل الوزن ومقاومة الهيكل للضغط، الا ان الواقع هو ان هذا النوع من الوظائف هي وظائف فعلية وتستخدم المنتجات على وفقها في حياتنا اليومية بشكل كبير. ومن الأمثلة الأخرى هو سكين المطبخ، والتي نستخدمها احيانا لفتح العلب المعدنية عندما لا تتوفر فتاحة العلب المعدنية، او نستخدمها كمفك للمسامير اللولبية، وعلى الرغم من ان هذه الوظائف ليست مؤسسة في البنية التركيبية للوظيفة الاساسية للسكين، الا انها تسند الفعاليات المذكورة وبشكل جيد، وهي جزء من تفاعلات المستخدمين مع المنتجات.

تظهر الوظائف المنبثقة من ضرورة التفاعل اليومي فقط في سياق محدد. نظرًا لأن هذا يمكن أن يجعلهم غير متوقعين، فقد لا يكونوا جزءًا من النية الأصلية المصممة. الا ان قيمتها تكمن في التعلم المحتمل. يُعلم فحص الوظائف المنبثقة من ضرورة التفاعل اليومي المصممين عن السلوكيات البشرية ويوفر إشارات جديدة لاتجاهات التصميم المبتكرة في المستقبل.

### الوظيفة الاقتصادية

تسعى المقاييس التقليدية للأداء الاقتصادي إلى قياس جميع التغيرات في القيمة في عملة مالية محددة. يتيح ذلك أشكالاً عديدة من التحكم والتحسين عبر أجزاء مختلفة من الأنظمة الاقتصادية. ولكن ما يهمنا هنا كوظيفة اقتصادية نابعة من التفاعل مع المنتج عبر ميزاته الوظيفية وتراكيب التحول في البنى الوظيفية هو بالتحديد الوظيفة الاقتصادية على مستوى الجهد والوقت.

فالوظيفة الاقتصادية على مستوى الجهد، تتحدد بكم الافعال ومقدار الجهد الجسدي والفكري الذي يتطلب من المستخدم بذله للحصول على وظيفة المنتج. فان كانت عمليات الاستخدام وتفعيل المنتج لكي يؤدي وظيفته هي عملية شاقة ومجهدة فان عمليات التفاعل مع المنتج والتجربة الاستخدامية ستكون غير جيدة وتستثار مشاعر الرفض والنفور من المنتج. اما ان كانت عمليات تفعيل المنتج سهلة ومريحة ولا تتطلب مقداراً كبيراً من الجهد ولا تتحدى قدرات المستخدم المعرفية والعقلية والجسدية فان عملية الاستخدام وتفعيل المنتج للحصول على الوظيفة ستكون عملية مبهجة وسارة.

ومن جانب آخر، فإن الاقتصاد بالوقت يرتبط بشكل مباشر بالحسابات الدقيقة والصحيحة لكيفية الحصول على وظيفة المنتج ومقدار الوقت المطلوب للتفاعل مع المنتج للحصول على المنفعة المحددة بالتركيبة الوظيفية. فإن كان المنتج لا يتطلب مدخلات كثيرة وعمليات تركيب وتغيير كثيرة ومعقدة في تصميم البنية الوظيفية، فإن عمليات التفاعل ونتائج التجربة الاستخدامية ستكون سارة، والعكس صحيح.

### وظيفة التفعيل الذاتي

التفعيل الذاتي هو (ان يكون سلوك الشيء مستقلا وغير مقيد بإرادة غيره، وينشا عن تأثير قواه الخاصة) (Saliba, 2010, p. 491). أي انه " ذاتي ومستقل، الشيء الذي يحدد بذاته القانون الذي يخضع له" (Laland, 2001, p. 120). والمنتج الذي يكون ذو إمكانية التفعيل الذاتي يكون ذو تأثير فاعل على كيفية استلامه واستخدامه. والمنتج ذو الصفات الآلية أو التفعيل الذاتي العال هو المنتج الذي يعمل من تلقاء ذاته، وذلك لان التفعيل الذاتي هو "القدرة على الفعل واتخاذ القرار من دون سيطرة أي شيء آخر" (Hornby, 2004, p. 70). فمثل هذا المنتج "يحافظ على أهدافه الخاصة، ويختار وسائله الخاصة، ويمكن القول إن له إرادته الخاصة" (Löwgren, 2002, p. 5).

إن عملية تصميم منتجات تحمل إمكانية الفعل التلقائي بفعل قوى الذكاء الصناعي، أتاحت إمكانية النظر إلى هذه المنتجات بشكل مقارب للصورة البشرية، مما منحها بعدا جماليا نابعا من محاكاة الصفات الشخصية للإنسان وإمكانية الفعل التلقائي، والاستجابة التلقائية. وهي امكانية تتيح للمستخدم التفاعل مع المنتج للحصول على المنفعة عبر وظائفه المحددة باقل قدر من المدخلات الفكرية والجسدية، ومقدارا كبيرا من الراحة والاستمتاع.

### الوظيفة الجمالية

ترتبط الدراسات الجمالية في التصميم الصناعي بمجالات أخذت تتنوع وتتعدد إلى جوانب أخرى من جوانب تفاعل الإنسان والمنتجات التي يتعامل معها في حياته اليومية، لتشمل الدراسات الجمالية القيم النوعية والقيم الكامنة في تصميم المنتجات مثل القيم التعبيرية والقيم الرمزية التي تستشف من التفاعل مع المنتجات (Aluqaily & Mahmood, 2015, p. 165).

تستخدم الجمليات عمومًا للإشارة إلى استجابة أو رد فعل لشيء أو منتج أو نظام يتجلى من خلال الحواس. تشمل الجمليات جميع حواسنا، أي الرؤية والسمع واللمس والتذوق والشم، مما يساهم في إدراكنا لمنتج أو نظام. و بالنظر إلى ان تصور الجمليات يكون مشابها تمامًا مثل تصور التجربة، ويتم تجاوز التفكير المنطقي احيانًا. يجادل بعض المؤلفين بأن هذا التعريف مقيد وأن الجمليات تنطوي على أكثر من استجابة حسية. يمكن أن تكون الردود على شيء ما مرضية ومزعجة وغير مبالية. في هذا الاستعراض، نحن مهتمون في المقام الأول بالردود الإيجابية ولكننا نقر بأن نطاق الردود المحتملة أكثر تعقيدًا (Hassenzahl, 2008, p. 292). يمكن تصنيف الاستجابة الجمالية الإيجابية وفقًا لعدد من تقسيمات المتعة بما في ذلك (Tiger, 1992, p. 19):

- المتعة الجسدية: اللذة المستمدة من الحواس، على سبيل المثال، اللمس أو الشم أو اللذة الحسية.



- المتعة الاجتماعية: المتعة المكتسبة من التفاعل مع الآخرين.
  - المتعة النفسية: وهي المتعة المستمدة من الرضا الذي تشعر به عند إكمال المهمة بنجاح.
  - المتعة الفكرية: المتعة المستمدة من التفاعل مع المنتجات بوصفها أعمال فنية تحفز التفكير.
- المتعة الجسدية المستمدة من مشاهدة المنتجات مرتبطة بالهياة والمتغيرات الظاهرة. فالتصميم، هو تجسيد مرئي نموذجي لعلم الجمال، تطوير وإعطاء المنتج شكلاً مرئياً جذاباً. إذ يشير التصميم عادةً إلى تطوير وإدراك شكل مرئي جذاب ومبتكر لمنتج يجسد المتطلبات الوظيفية والاجتماعية. وعلى الرغم من أن تقدير المظهر الجمالي للمنتج أمر شخصي وسيحكم عليه كل شخص بشكل فردي، إلا أن هناك عددًا من المبادئ التي تساعد في تطوير وإدراك الأسلوب والشكل. وتشمل هذه: استكشاف مساحة التصميم؛ النظر في السلوك البشري. إذ تمثل القيم الجمالية في تصميم المنتجات الصناعية بعملية اختيار التكنولوجيا أو اللون؛ أو استخدام شكل عضوي وغير عضوي؛ وتطوير العلاقات بين الشكل والوظيفة؛ واستخدام الاستعارة في التصميم؛ والهوية المرئية أو العلامة التجارية؛ واختيار المواد والانتهاءات.
- "الجوانب الأساسية لعلاقات المستخدم بالمنتجات الصناعية هي وظائف المنتج، والتي يتم إدراكها أثناء الاستخدام والتي تلي احتياجات معينة. ووفقًا لـ Löbach، فإن الوظيفة الجمالية هي عنصر من علاقة المستخدم بالمنتج على مستوى العمليات الحسية. وبالتالي، يمكننا تعريف الوظيفة الجمالية للمنتجات على أنها "جانب نفسي للإدراك الحسي أثناء الاستخدام" (Lobach, 2001, p. 206).
- وبتوسيع هذا المفهوم، يؤكد Bürdek أن الوظيفة الجمالية "تشمل العلاقة بين المنتج والمستخدم فيما يتعلق بالإدراك الحسي للخصائص الشكلية، دون ملاحظة معناها بالضرورة" (Bürdek, 2006, p. 494). ووفقًا لما يراه (Heufler, 2004, p. 191)، يمكن تحليل الوظيفة الجمالية للمنتج وفقًا للعناصر التالية:

- الهياكل: الارتباطات المتعلقة بحجم المنتج (كبير / صغير)، والاتجاه (أفقي / رأسي / قطري)، والخطوط (المستقيمة / المنحنية - الهندسية / العضوية) والتناسب (الوسط الذهبي / النظام المعياري).
- المادة: الانطباعات الحسية الناتجة عن استخدام مادة معينة (على سبيل المثال، الخشب - الدفء، المعدن - البرودة)، الملائمة بين المواد ووظيفة المنتج.
- السطح: ارتباطات بخصوص نوع اللمسة النهائية - بصرية، ملموسة (على سبيل المثال، لامع، غير لامع، أملس، متجدد، خشن، إلخ).
- اللون: تأثيرات ألوان المنتج على ردود أفعال المستخدم (على سبيل المثال، الإثارة، والتوتر، والممل، والهدوء، وما إلى ذلك).

#### الاستنتاجات

1. الاستخدام والتفاعل والتجربة الاستخدامية هي عمليات متكاملة تتداخل مع بعضها الآخر على وفق نطاق الفعل والتفعيل والفعالية الكلية التي يخوضها المستخدم مع المنتج الصناعي. فالاستخدام يبدأ بالمدخلات المعرفية عن ماهية المنتج وطبيعة متغيراته الاستخدامية وواجهات الاستلام الوظيفي التي

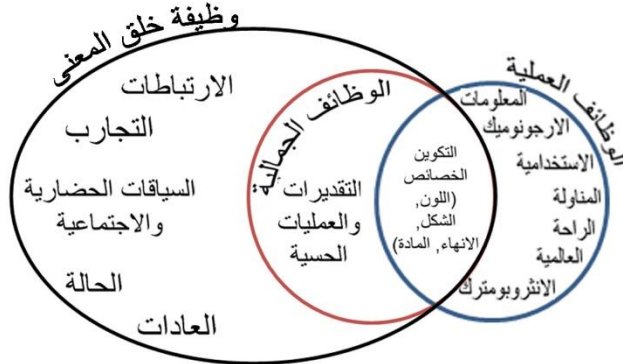
يحوها المنتج. وعلى وفق متغيرات واجهات الاستلام الوظيفي من ازرار وشاشات وغيرها يدخل المستخدم في حالة التفاعل الجسدي والذي يتداخل معه التفاعل الفكري، ونتيجة للتفاعل الجسدي-الاستخدام المادي- يتأثر المستخدم بالتفاعل على المستوى العقلي والانفعالي-المشاعر-وهنا سيقرر المستخدم ان كان احب او كره العملية التفاعلية مع المنتج، وهذا ما يؤسس التجربة الاستخدامية.

2. يأخذ التحول في البنى الوظيفية مداه على مستوى الوظيفة الاساسية والوظيفة الثانوية على وفق متطلبات وضرورات التفاعل الجسدي والفكري والانفعالي. اذ ان التحول في الوظيفة الاساسية عادة ما يشمل البنية الكلية للمنتج، وهو ما يساهم في سهولة التفاعل مع المنتج وتحول وظيفي نابع من ضرورات التفاعل في تكوين منتج يتحول هيكليا ليخدم وظيفة اخرى غير الوظيفة الاساسية. كما ان التحول في الوظائف الثانوية يعزز من عمليات الاستخدام والتفاعل، مما يمنح المستخدم حرية في التفاعل للحصول على المنافع المتعددة التي يقدمها المنتج ذو الوظائف المتعددة، فضلا عن ان التحول الهيكلية للمنتجات متعددة الوظائف يعزز من قيم المنفعة التي يستمدتها المستخدم من تصميم المنتج.
3. تتحقق التجربة الاستخدامية الكلية عبر سياق التفاعل الشامل انطلاقا من استلام بنى التحول الوظيفي الكلية والشاملة. اذ ان عملية تأثير المنتج في المستخدم على المستوى الجسدي والمعرفي والانفعالي لا تتحقق باستلام كل نوع من انواع الوظيفة بشكل منفصل، وانما بتفاعل المستخدم مع المنتج ككيان تام يتسلم كافة خصائصه وسماته الوظيفية الكلية.
4. تحدث كل من الوظائف الجمالية والرمزية على مستوى العمليات الحسية، وكلاهما يساهم في تقدير المستخدم. اذ تعد العناصر المتعلقة بـ"العمليات الحسية" و"التقدير" و"الاستكشافات" عناصر مشتركة بين هاتين الوظيفتين، وتؤثر في كليهما. اذ ان متغيرات الوظيفة الجمالية من الهيئة والطرز واللون والمادة وطبيعة انهاء الاسطح بمثابة المدخلات ومتغيرات التعريف لوظيفة خلق المعنى-الرمزي، وهي عناصر تتداخل في عملية التفاعل لخلق تجربة محددة لكيفية تفاعل المستخدم مع المنتج. اذ يشير هذا إلى أنه يمكن تقييم الجماليات بناءً على المعاني التي حدتها الموضوعات، فضلا عن المعنى المضمن في التكوين الجمالي للمنتج. وكما موضح في المخطط التالي:

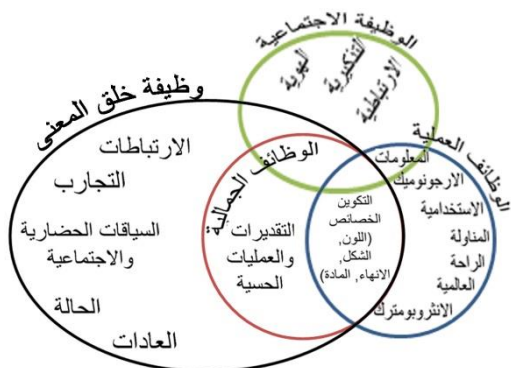


5. يتم استلام متغيرات التحول في بنى الوظيفة العملية عبر متغيراتها المختلفة من المعلومات وكيفية الاستخدام والراحة والمناولة والارجونومك .. وغيرها. كمدخلات لاستلام والتاثر بالوظائف الرمزية

ووظيفة خلق المعنى. اذ ان متغيرات الوظيفة العملية فضلا عن متغيرات الوظيفة الجمالية تعد الاساس لوظيفة خلق المعنى. فمن خلال هذه المتغيرات العملية وكذلك متغيرات الوظيفة الجمالية كالهياة والمادة والسطح واللون وطبيعة التصميم ونوع الطراز، يحدد المستخدم نوع المعنى المراد استشفاه من المنتج. فيما يتعلق بالعلاقة بين الوظائف الجمالية والعملية، كلاهما يعتمد على تكوين المنتج كواجهة او مدخل للتفاعل مع بنى الوظائف سواء اكان المنتج ذو وظيفة واحدة ام متعدد الوظائف. من خلال هذه الواجهة يستخدم المستخدم المنتج ويوجه فعله المعرفي والجسدي نحوه. والاستنتاج الذي يمكن استخلاصه من هذه الملاحظة هو أن العناصر الجمالية للمنتج تعمل كدعم لتكوينات الوظيفة العملية، فضلا عن ان سمات وخصائص الوظيفة العملية بكافة متغيراتها تمثل بدورها متغيرات بصرية وتفاعلية للوظيفة الجمالية ووظيفة خلق المعنى. وهذا يجعل من الممكن افتراض أن جماليات المنتج قد تتداخل في سهولة أو صعوبة استخدام المنتج. وكما موضح في المخطط التالي:



6. تمثل متغيرات الوظيفة العملية والوظيفة الجمالية كما ذكرنا سابقا مدخلات لوظيفة خلق المعنى، وهذه الوظائف الثلاثة وبكافة متغيراتها البصرية والتفاعلية تمثل مدخلا للوظيفة الاجتماعية بتفرعاتها من الوظيفة التذكيرية والوظيفة الارتباطية ووظيفة تحديد الهوية. فالمتغيرات المختلفة التي توفرها الوظائف الثلاثة- العملية والجمالية وخلق المعنى- هي بمثابة محفزات حسية وفكرية تتيح للمستخدم التفاعل مع المنتج على مستوى يتجاوز اطر التفاعل المادي، ليدخل ضمن منظومة المعنى الاعمق-الاجتماعي- والذي يرتبط بمتغيرات دلالية تتحدد بالتذكر والمعرفة الاستخدامية، والتذكيرية والتي قد تربط ميزات وخصائص المنتج بمواقف او احداث او اشخاص محددین، او ان تكون ميزات هذه الوظائف بمثابة سمة تميز المستخدم عن الآخرين لتمثيل الهوية الفردية او الصورة الذاتية في السباق الاجتماعي.



7. يسعى المستخدم عبر تفاعله مع المنتج الصناعي إلى خوض تجربة سارة، او على اقل تقدير مرضية. وتوفر الوظيفة الاقتصادية ووظيفة التفعيل الذاتي مدخلا إلى نوع من أنواع التجارب الجيدة التي يخوضها المستخدم مع المنتج. اذ ان وظيفة التفعيل الذاتي تمنح المستخدم قدرا من الراحة في الاستخدام وسهولة في التناول – ميزات الوظيفة العملية- مما يوفر مدخلا إلى الاقتصاد في الجهد وفي وقت استخدام المنتج. فالوظيفة العملية تتداخل مع الوظيفة الاقتصادية ووظيفة التفعيل الذاتي في خلق تجربة جيدة في تفاعل المستخدم مع ميزات وخصائص المنتج.

8. تمثل متغيرات التحول الوظيفي في بنى المنتج الصناعي مدخلا لمتغيرات التفاعل النابع من ايجاد تحولات بنائية في وظيفة المنتج من اجل تكوين منتجات نابعة من ضرورات التفاعل اليومي. فالتحول في بنى وظائف المنتج بكافة انواعها التي تم طرحها في البحث كان نتيجة للملاحظة الدقيقة لماهيات وكيفيات تفاعل المستخدم مع المنتج الصناعي وكيف يتم الحصول على تجربة تفاعلية جيدة نتيجة للدراسة الدقيقة لمتطلبات المستخدم. وما دور الوظيفة المنبثقة من ضرورات التفاعل اليومي الامثالا جيدا حول كيفية تباين متغيرات التفاعل اليومي إلى درجة ان يستخدم المستخدم منتجات في غير مواقعها للحصول على منفعة نابعة من بنى منتجات لا تؤسس الوظائف الاستخدامية التي تم اعتمادها في بنيتها الوظيفية. اذ كما يقول (نورمان) ان عملية تكوين منتجات ترضي كافة التفاعلات اليومية للمستخدم سيكون شيئا في منتهى الصعوبة.

#### References:

- Abbas, Q. W. (2016). Metaphor in product design. *Al-academy Journal*(76), 123-136.
- Adner, R. (2017, January). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39–58.
- Aluqaily, J. K., & Abbood, A. N. (2020). Biophysics and its scientific data in industrial product design. *Al-academy Journal*(96), 289-306.

- Aluqaily, j. k., & Mahmood, S. n. (2015). Pleasure and Emotions and their role in aesthetics' experience of the user. *Al-academy Journal*(71), 165-184.
- AlUqaily, j. k., & Matar, A. G. (2019). Ecological Aesthetics of Industrial Product in Urban Design. *Al-academy Journal*(93), 2523-2029.
- Auriscchio, M., Eng, N., Ortíz Nicolás, J., Childs, P., & Bracewell, R. (2011). On The Functions Of Products. *International Conference On Engineering Design* (pp. 1-13). Denmark: Technical University Of Denmark.
- Blackler, A., Popovic, V., & Mahar, D. (2003). The nature of intuitive use of products: an experimental approach. *24*(6), 491-506.
- Brown, T. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford Publications.
- Bürdek, B. (2006). *Design History, Theory and Practice of Product Design*. Sao Paulo: Edgard Blücher.
- Caroll, J., Singley, M., & Rosson, M. B. (1992). Integrating theory development with design evaluation. *Behavior & Information Technology*, *11*(5), 247-255.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). *About face 3: the essentials of interaction design*. John Wiley & Sons.
- Crilly, N. (2010). The roles that artefacts play: technical, social and aesthetic functions. *31*(4), 311-344.
- Csikszentmihalyi, m. (1981). *The Meaning of Things*. Cambridge UK: Cambridge Press.
- Desmet, P., Ortiz, J. N., & Schoormans, J. (2008). Product personality in physical interaction. *29*(5), 458-477.
- Elaver, R. (2012). Form, Function, Emotion: Designing For The Human Experience. *International Conference On Engineering And Product Design Education*. 6 & 7 September, pp. 1-6. Antwerp, Belgium: Artesis University College.
- Facca, C. (2008). *Design History, theory and practice of product Design*. Sao Paulo: University Anhembi Morumbi.
- Follmer, S., Leithinger, D., Olwal, A., Hogge, A., & Ishii, H. (2013). inFORM: dynamic physical affordances and constraints through shape and object actuation. *Uist*, *13*(10), 1988-2032.
- Gruhier, E., Kromer, R., Demoly, F., Perry, N., & Gomes, S. (2017). Transformable product formal definition with its implementation in CAD tools. *14th IFIP International Conference on Product Lifecycle Management (PLM)*, (pp. 212-222). Séville, Spain.

- Hartson, R., & Pyla, P. (2012). *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. UK: Elsevier.
- Hassenzahl, M. (2008). Aesthetics in interactive products: Correlates and consequences of beauty. (H. Schifferstein, & P. Hekkert, Eds.) *Product experience*. Amsterdam. 287–302.
- Heufler, G. (2004). *Design basics from ideas to products*. Zurich: Verlag Niggli AG.
- Hornby, A. (2004). *Oxford advanced learners dictionary*. oxford, NY: oxford university press.
- Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: a Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Kolko, J. ... (2010). *Thoughts on Interaction Design*. Morgan Kaufmann.
- Laland, A. (2001). *Laland Philosophical Encyclopedia* (Vol. 1). Beirut - Paris: Oweidat Publications.
- Lee, H., Tufail, M., & Kim, K. (2021). Classification of Transformable Products Based on Changes in Product Form and Function. *in Proceedings of the International Conference on Engineering Design (ICED21)*, (pp. 641-650). Gothenburg, Sweden.
- Lobach, B. (2001). *Industrial Design: basis for the configuration of industrial products*. Sao Paulo: Edgard Blücher.
- Löwgren, J. (2002). The use qualities of digital designs. *IEEE Computer Society*, 1-14.
- McLeod, B. (1984, October 18). In the Wake of Disaster. *Psychology Today*, 54-57.
- Michalko, M. (2006). *Thinkertoys*. USA: Ten Speed Press.
- Miles, L. (2015). *Techniques of value analysis and engineering*. Miles Value Foundation.
- Norman, D. A. (2004). *Emotional Design*. Ny: Basic Books.
- Petroski, H. (1992). *The Evolution of Useful Things*. NY: Random House.
- Saliba, J. (2010). *The Philosophical Dictionary* (Vol. 1). Qom, Iran: Qirbi.
- shalal, F. A., & Loken, H. K. (2020). The functional dimension of designing bilingual logos. *Al-academy Journal*(96), 273-288.
- Suri, J. (2005). *Thoughtless Acts? Observations on Intuitive Design*. Chronicle Books.
- Thackara, J. (2006). *In the Bubble*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Tiger, L. (1992). *The Pursuit of Pleasure*. Brown & Company.

DOI: <https://doi.org/10.35560/jcofarts105/81-104>

## Interaction and functional structural transformation of product design

Jasim Khazaal Baheel<sup>1</sup>

shymaa Abdul Jabbar Hameed Al- obaidi<sup>2</sup>

Al-Academy Journal ..... Issue 105 - year 2022

Date of receipt: 23/4/2022.....Date of acceptance: 21/5/2022.....Date of publication: 15/9/2022



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Abstract:

The research discussed the propositions of functional structures and the requirements for their transformation according to the variables of use and human interaction through the variables of functions with one form products, multifunctional variables, and transforming form in one product. The patterns of user's interaction with products were discussed through the variables of functional type, starting from defining the types of functions in the industrial product structures to: practical functions, which were classified into: informational functions, ergonomic functions, use, handling, comfort, global, anthropometric adaptation and physical postures. While the interaction variables were discussed according to the meaning function based on the symbolic meaning that the user attributes to the product design, which were categorized into: cultural (relational), social and personal (emotional). As well as the function of maintaining trust and social function, which has been categorized into: the relational function, the communication and identification function, the remembering function, the function stemming from the necessity of daily interaction, the economic function, the self-activation function, and the aesthetic function, which is determined by finding specific pleasures for the user, which are classified as follows: Physical pleasure, social pleasure, psychological pleasure and intellectual pleasure. The aesthetic function of the product can be analyzed according to elements of: shape, material, surface and color. And on the discussion of the variables of user interaction of the functional type, a number of conclusions were reached that were, in total, an objective analysis of the

<sup>1</sup> College of Fine Arts / University of Baghdad, [Gasim.khazaal@cofarts.uobaghdad.edu.iq](mailto:Gasim.khazaal@cofarts.uobaghdad.edu.iq) .

<sup>2</sup> College of Fine Arts / University of Baghdad, [shaimaa.jabar@cofarts.uobaghdad.edu.iq](mailto:shaimaa.jabar@cofarts.uobaghdad.edu.iq).

relationships of functions with each other and how the functional type was affected by the contexts and requirements of user interaction and the transformation of functional structures based on the necessities of physical, intellectual and emotional interaction, within the framework of Total user experience.

**Keywords: interaction, function, functional structural transformation.**

## Conclusions

1. The transformation variables are received in the structures of the practical function through its various variables of information, usability, comfort, handling, ergonomics... and others. As inputs to receive and be influenced by the symbolic and meaning-creating functions. As the variables of the practical function as well as the variables of the aesthetic function is the basis for the function of creating meaning. Through these practical variables as well as the aesthetic function variables such as shape, material, surface, color, nature of design and type of style, the user determines the type of meaning to be extracted from the product.
2. practical function and aesthetic function represent an inputs to the meaning creating function, and these three functions and all their visual and interactive variables represent an entrance to the social function with its variables of remembering, relational and identification functions. The different variables provided by the three functions - practical, aesthetic and meaning creating - are sensory and intellectual stimuli that allow the user to interact with the product at a level that goes beyond the frameworks of physical interaction.
3. The functional transformation variables in the structures of the industrial product represent an input to the interaction variables stemming from finding structural transformations in the product's function in order to form products stemming from the necessities of daily interaction. The transformation in the structures and functions of the product of all kinds that were presented in the research was the result of careful observation of what and how the user interacts with the industrial product and how a good interactive experience is obtained as a result of careful study of user requirements.