Al-Academy Journal
Issue 123
Journal homepage: https://jcofarts.uobaghdad.edu.iq
ISSN(Online) 2523-2029/ ISSN(Print) 1819-5229
Crossref DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts1842

Design Thinking in Metal Product Design: An Experimental Study on User Experience and Adaptive Design

Alia Abdulaziz Alfadda
Associate Professor Product Design Department, Design and Art College, Princess Nourah bint Abdulrahman University, Riyadh, Saudi Arabia.

ARTICLEINFO
Article history:
Received 10 March 2026
Received in revised form 3 June 2026
Accepted 4 June 2026
Published 1 August 2026

Keywords:
Design Thinking , Metal Jewelry,Jewelry Design, User Experience ,Innovation

ABSTRACT
This study investigates the role of design thinking in enhancing metal product design from a user-centered perspective, shifting from traditional static solutions toward more structured and adaptive approaches. A descriptive–analytical method supported by a design-led experimental framework was adopted. Three metal serving tray models were developed to represent different levels of design treatment: traditional, structured, and adaptive. The models were evaluated by a sample of 44 participants using a structured questionnaire measuring perception, usability, efficiency, user experience, innovation, and preference. The results revealed statistically significant differences among the models, with the adaptive design achieving the highest scores, followed by the structured and traditional models. The findings indicate that improving design structure—particularly through organization and adaptability—has a direct impact on enhancing user experience and increasing user preference. The study highlights the importance of adopting design thinking as an effective approach for developing metal products and improving overall design quality.

DOI: https://doi.org/10.35560/jcofarts1842
Alia Abdulaziz Alfadda: Design Thinking in Metal Product Design: An Experimental Study on User Experience and Adaptive Design.
Al-Academy Journal - Issue 123 -ISSN(Online) 2523-2029 /ISSN(Print) 1819-5229

التفكير التصميمي في تصميم المنتجات المعدنية: دراسة تجريبية حول تجربة المستخدم والتصميم التكيفي

علياء عبدالعزيز عبدالله الفدا[1]

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى استكشاف دور التفكير التصميمي في تطوير تصميم المنتجات المعدنية من منظور يركز على تجربة المستخدم، من خلال الانتقال من النماذج التقليدية إلى نماذج أكثر تنظيمًا وتكيفًا مع مجال الاستخدام. اعتمدت الدراسة على منهج وصفي–تحليلي مدعوم بإطار تجريبي تصميمي، حيث تم تطوير ثلاثة نماذج لصينية تقديم معدنية تمثل مستويات مختلفة من المعالجة التصميمية: تقليدي، ومنظم، ومتكيف. تم تقييم هذه النماذج من قبل عينة مكونة من (44) مشاركًا باستخدام استبيان يقيس أبعاد الإدراك، وسهولة الاستخدام، والكفاءة، وتجربة المستخدم، والابتكار، والتفضيل. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين النماذج، حيث حقق النموذج المتكيف أعلى مستويات التقييم، يليه النموذج المنظم، ثم التقليدي. وتشير النتائج إلى أن تحسين بنية التصميم، خاصة من خلال التنظيم والتكيف، يسهم بشكل مباشر في تعزيز تجربة المستخدم وزيادة التفضيل، مما يؤكد أهمية تبني التفكير التصميمي كمدخل فعّال لتطوير المنتجات المعدنية.

الكلمات المفتاحية: التفكير التصميمي ،الحلي المعدنية ، تصميم الحلي ، تجربة المستخدم ، الابتكار.

- **الفصل الأول: الإطار المنهجي للبحث**

المقدمة

لم يعد تصميم المنتجات يفهم كمعالجة للشكل أو الوظيفة فقط ولكن كعملية تؤثر في كيفية إدراك المستخدم للمنتج أثناء الاستخدام. لذلك فان كفاءة الأداء أو الجاذبية الشكلية لم تكن كافية للحكم على جودة التصميم ولكن أصبح الفهم وسهولة التفاعل جزء أساسي من التقييم.(Norman, 2013; Hassenzahl, 2010)

شهدت الممارسة التصميمية تحول من التركيز على المنتج ككيان مستقل إلى اعتباره جزء من تجربة تتشكل عبر التفاعل مع المستخدم ونطاق الاستخدام. جاء هذا التحول استجابة لتزايد تعقيد احتياجات المستخدمين وتنوع توقعاتهم، ما دفع إلى إعادة تحديد دور التصميم كوسيط لفهم التجربة، لا مجرد وسيلة لإنتاج الشكل.(Desmet & Hekkert, 2007)

ولقد برز التصميم المتمركز حول الإنسان كتوجه عملي يعتمد على فهم سلوك المستخدم و تفاعله. يربط هذا التوجه نجاح التصميم بقدرته على تحقيق توافق بين خصائص المنتج وتوقعات المستخدم ضمن استخدام فعلي.(ISO 9241-210, 2019)

يدعم التفكير التصميمي هذا التوجه من خلال إطار تكراري يجمع بين الفهم والتجريب والتقييم. أهميته لا تقتصر على مراحله، بل في قدرته على تطوير المشكلة والحل معًا ضمن عملية مستمرة.(Brown, 2009; Liedtka, 2018)

رغم ذلك، يظل تطبيق التفكير التصميمي في المنتجات المادية محدود مقارنة بالتصميم الرقمي خاصة في البيئات التي تركز على البنية والوظيفة أكثر من الإدراك والتجربة.(Ulrich & Eppinger, 2020; Karana et al., 2020)

يتضح هذا القصور في المنتجات المعدنية، حيث يتعامل مع المعدن غالب كمادة إنشائية تحقق الصلابة، دون الاهتمام بكيفية إدراكه أثناء الاستخدام. بينما تشير دراسات تجربة المادة إلى أن خصائص مثل الوزن والملمس تؤثر مباشرة في تقييم المستخدم للمنتج.(Giaccardi & Karana, 2015)

بناءً على ذلك، لا يقتصر تصميم المنتجات المعدنية على تشكيل المادة ولكن يتطلب فهم لكيفية تفاعل المستخدم معها. وهذا يستدعي مداخل تصميمية تربط بين البعد المادي والإدراكي.

تنطلق هذه الدراسة لاختبار أثر التفكير التصميمي في هذا المجال، من خلال مقارنة نماذج تصميمية تختلف في بنيتها، بهدف تحليل تأثير هذه البنية على إدراك المستخدم وجودة تجربته.

[1] جامعة الاميرة نورة بنت عبد الرحمن -كلية التصاميم والفنون-قسم تصميم المنتجات.

مشكلة البحث

رغم تطور تقنيات تصنيع المنتجات المعدنية، ما زال كثير من هذه المنتجات يُصمم وفق منطق يركز على الشكل والبنية، دون اعتبار كافي لتجربة المستخدم ينتج عن ذلك منتجات جيدة بصري لكنها لا يحقق مستوى كافيًا من الوضوح الإدراكي الذي يمكّن المستخدم من تفسير بنيته والتفاعل معه بكفاءة. المشكلة لا تتعلق بالإمكانات بل بطريقة التعامل مع التصميم، حيث ينظر إليه كمرحلة نهائية وليس كعملية اختبار وتطوير.

تظهر فجوة بين المنتج والمستخدم وتتضح في ضعف التفاعل وصعوبة الفهم وانخفاض التفضيل.

بناءً على ذلك، تطرح الدراسة السؤال التالي: هل يمكن لتطبيق منهجي للتفكير التصميمي أن يحسن إدراك المستخدم للمنتج المعدني وجودة تجربته؟

أهمية البحث

تختبر الدراسة التفكير التصميمي داخل تطبيق عملي في مجال المنتجات المعدنية.

كما تربط بين بنية التصميم واستجابة المستخدم، بدل التعامل مع كل منهما بشكل منفصل.

وتقدم نموذج يوضح أثر قرارات التصميم على تجربة الاستخدام، يمكن توظيفه في التعليم والممارسة.

أهداف البحث

1. تحليل التفكير التصميمي كعامل يؤثر في بنية التصميم .
2. دراسة العلاقة بين المنتج المعدني وتجربة المستخدم .
3. تطبيق التفكير التصميمي في تطوير منتج فعلي .
4. إنتاج نماذج تصميمية بمستويات مختلفة .
5. قياس استجابة المستخدم لهذه النماذج .
6. تفسير الفروق بينها .
7. استخراج مؤشرات تصميمية قابلة للتطبيق

حدود البحث

موضوعيًا :يركز على المنتجات المعدنية وعلاقتها بتجربة المستخدم .

بشريًا :عينة من المستخدمين المرتبطين بمجال الاستخدام.

الإسهام العلمي للبحث(Research Contribution)

يقدم البحث دليل تجريبي على أن بنية التصميم تؤثر في إدراك المستخدم.

كما يوضح أن تحسين التجربة يبدأ بتنظيم التصميم، ثم يتعزز بإضافة التكيف.

وتشير النتائج إلى أن:

- التنظيم يحسّن الفهم بشكل أساسي
- التكيف يعزز التجربة بعد ذلك

وبذلك يعيد البحث تعريف التفكير التصميمي كأداة تؤثر في إدراك المستخدم و توليد الحلول.

تحديد المصطلحات

1.التفكير التصميمي(Design Thinking) : منهج متمركز حول الإنسان يهدف إلى فهم المستخدم وصياغة المشكلة وتطوير الحلول عبر عملية تكرارية تشمل الفهم والتجريب والتقييم يتبع هذا المنهج مسار خطي ويعتمد على إعادة بناء المشكلة بالتوازي مع تطوير الحل. تكمن أهميته في قدرته على التعامل مع المشكلات غير المحددة من خلال الجمع بين التحليل والتفكير الإبداعي (Brown, 2009; Liedtka, 2018; Micheli et al., 2019).

2.المنتجات المعدنية(Metal Products) :هي المنتجات المصممة باستخدام المعادن أو سبائكها حيث تتكامل فيها الجوانب الإنشائية والوظيفية والجمالية. ويتطلب تصميمها فهم خصائص المادة، مثل الصلابة وقابلية التشكيل إلى جانب إدراك أثرها الحسي على المستخدم، ما يجعل المادة عنصر مؤثر في تجربة الاستخدام.(Ashby & Johnson, 2014; Karana et al., 2020)

3.تصميم المنتجات(Product Design) : تصميم المنتجات هو عملية منهجية تهدف إلى تطوير حلول تحقق توازن بين الوظيفة والشكل وتجربة الاستخدام. تتضمن هذه العملية تحليل احتياجات المستخدم وتوليد بدائل تصميمية، وتقييمها وفق معايير أداء واضحة وصول إلى منتج قابل للتنفيذ. ويجمع هذا المجال بين البعد الهندسي والبعد الإبداعي لتحقيق قيمة مضافة للمستخدم (Ulrich & Eppinger, 2020).

4.تجربة المستخدم(User Experience – UX) : تشير تجربة المستخدم إلى الاستجابات التي تتشكل لدى المستخدم نتيجة تفاعله مع المنتج عبر مراحل الاستخدام. تشمل هذه الاستجابات الأبعاد الوظيفية والإدراكية والعاطفية، إضافة إلى سهولة الاستخدام ومستوى الرضا، وتستخدم كمؤشر للحكم على جودة التصميم.(Norman, 2013; Hassenzahl, 2010)

5. الابتكار(Innovation) : تطوير حلول تصميمية تضيف قيمة للمستخدم من خلال تحسين الأداء أو إعادة صياغة طريقة الاستخدام. و يرتبط الابتكار بالجِدّة الشكلية وبقدرته على تقديم استجابة أكثر فاعلية لاحتياجات المستخدم (Verganti, 2017; OECD, 2018).

- **الفصل الثاني: الإطار النظري للبحث**

المبحث الأول: التفكير التصميمي كمنهجية متمركزة حول الإنسان

لم يعد التصميم نشاط تقني يقتصر على الشكل أو الوظيفة ولكن أصبح مرتبط بفهم سلوك المستخدم ضمن الاستخدام. لذلك انتقل التركيز من تصميم المنتج إلى تصميم التجربة، وأصبح المستخدم جزء من عملية اتخاذ القرار التصميمي (Krippendorff, 2006; Cross, 2011).

في هذا الاطار يعيد التفكير التصميمي تعريف العلاقة بين المشكلة والحل. لا تعامل المشكلة كنقطة ثابتة ولكن تعاد صياغتها أثناء تطوير الحل حيث تبدأ العملية بالفهم ثم تتطور عبر التفاعل مع المستخدم واختبار الفرضيات التصميمية.(Brown, 2009)

تشير الدراسات الحديثة إلى أن قيمة التفكير التصميمي لا تكمن في مراحله، بل في طبيعته التكرارية. فهو يسمح بإعادة بناء المشكلة أثناء العمل على الحل، وهو ما يجعله مناسبًا للتعامل مع المشكلات المعقدة (Dell'Era et al., 2020; Carlgren et al., 2016).كما أظهرت أبحاث أحدث أن هذا النهج يحسن جودة القرار التصميمي في البيئات غير المستقرة، حيث لا تكون المعطيات مكتملة.(Wrigley et al., 2020; Micheli et al., 2023)

كما يعزز التفكير التصميمي قدرة المصمم على التعامل مع الغموض، من خلال تحويل المشكلة إلى مساحة استكشاف. لذلك لا يسعى إلى حل واحد، بل إلى تطوير بدائل يتم اختبارها وتعديلها .(Liedtka, 2018; Johansson-Sköldberg et al., 2013) وتشير دراسات حديثة إلى أن هذا التوجه يدعم الابتكار عندما يُدمج مع التحليل القائم على البيانات، وليس بديلاً عنه (Magistretti et al., 2021).

بناءً على ذلك، يمكن فهم التفكير التصميمي كإطار يجمع بين التحليل والتجريب، ويعيد تعريف دور المصمم من منفذ للحلول إلى مطوّر لها.

المبحث الثاني: تصميم المنتجات المعدنية بين المادة والتجربة

يرتبط تصميم المنتجات المعدنية بشكل مباشر بخصائص المادة. فالمعدن لا يحدد الشكل فقط، بل يؤثر في إدراك المستخدم للمنتج.(Karana et al., 2020)

تشير دراسات تجربة المادة إلى أن المستخدم يتفاعل مع خصائص حسية مثل الوزن، والملمس، ودرجة الحرارة. هذه الخصائص تؤثر في تقييم المنتج، سواء على المستوى الوظيفي أو العاطفي .(Giaccardi & Karana, 2015) وتؤكد دراسات أحدث أن هذه الاستجابات الحسية تسهم في تكوين "انطباع أولي" يؤثر في التفضيل قبل الاستخدام الفعلي.(Rognoli et al., 2021)

كما يوضح Ashby & Johnson (2014) أن اختيار المادة ليس قرار تقني فقط، بل قرار تصميمي يؤثر في معنى المنتج. فالمعدن قد يدرك كرمز للمتانة أو الدقة، وهو ما ينعكس على توقعات المستخدم. وتشير دراسات حديثة إلى أن إدراك المادة يتأثر بمجال الاستخدام وليس بخصائصها الفيزيائية فقط.(Karana et al., 2023)

رغم ذلك، ما زال كثير من المنتجات المعدنية يُصمم وفق فصل واضح بين الشكل والوظيفة، دون دمج فعلي لتجربة المستخدم. هذا يؤدي إلى منتجات تعمل وظيفيًا، لكنها لا تحقق تفاعلًا واضحًا أو سهل الفهم.(Ulrich & Eppinger, 2020)

بناءً على ذلك، يتطلب تصميم المنتجات المعدنية دمج المادة ضمن إطار يأخذ في الاعتبار الإدراك ومجال الاستخدام، وليس فقط الأداء الإنشائي.

المبحث الثالث: تجربة المستخدم كإطارلتقييم التصميم

تستخدم تجربة المستخدم اليوم كمعيار لتقييم التصميم. فالمستخدم لا يقيم ما يفعله المنتج فقط بل كيف يفهمه ويتفاعل معه أثناء الاستخدام.(Norman, 2013; Hassenzahl, 2010)

تشمل تجربة المستخدم أبعاد مترابطة: الأداء الوظيفي والإدراك، والاستجابة العاطفية. لا يمكن فصل هذه الأبعاد عند تقييم التصميم .(Desmet & Hekkert, 2007) وتشير دراسات حديثة إلى أن التكامل بين هذه الأبعاد يقلل من التباين في تفسير المستخدم للمنتج ويزيد من وضوحه.(Forlizzi & Ford, 2020)

عندما تتحقق هذه الأبعاد، يظهر التصميم ككيان واضح وسهل الفهم، وهو ما يمكن وصفه بالتماسك الإدراكي. هذا التماسك لا يعتمد على الجمال فقط، بل على تنظيم المعلومات داخل المنتج.(Hassenzahl et al., 2022)

من الناحية التطبيقية، تُقاس تجربة المستخدم من خلال مؤشرات مثل:

- سهولة الاستخدام
- الكفاءة
- الراحة
- التفضيل

وتستخدم هذه المؤشرات ضمن أطر قياس معتمدة، مثل(2019) ISO 9241-210 ، والتي تؤكد أهمية إشراك المستخدم في جميع مراحل التصميم.

تشير دراسات أحدث إلى أن قياس تجربة المستخدم في المنتجات المادية يتطلب دمج البيانات الكمية مع الملاحظة السلوكية، لأن بعض جوانب التجربة لا تظهر في الاستبيانات فقط.(Bargas-Avila & Hornbæk, 2021)

بناءً على ذلك، تمثل تجربة المستخدم أداة تحليل تساعد في تفسير الفروق بين التصميمات، ليس من حيث الأداء فقط ولكن من حيث كيفية إدراكها.

الدراسات السابقة

ركزت دراسات التفكير التصميمي على دوره في دعم الابتكار وتطوير الحلول، مع التأكيد على طبيعته التكرارية وقدرته على التعامل مع المشكلات غير المحددة. إلا أن معظم هذه الدراسات تناولت التطبيق في مجالات التصميم الرقمي والخدمات، حيث يمكن اختبار الأفكار بسرعة وتعديلها بشكل مستمر. لذلك بقي أثر التفكير التصميمي في المنتجات المادية وخاصة في المجالات الصناعية أقل وضوح من حيث القياس والتطبيق.(Micheli et al., 2019)

في المقابل تناولت دراسات تجربة المادة العلاقة بين الخصائص الحسية للمواد وإدراك المستخدم. أظهرت هذه الدراسات أن عوامل مثل الوزن، والملمس، ودرجة الحرارة تؤثر بشكل مباشر في تقييم المنتج، سواء على المستوى الوظيفي أو العاطفي. ومع ذلك، عالجت هذه الدراسات المادة كعنصر إدراكي مستقل دون ربطها بقرارات التصميم أو بالمنهجية التي أنتجت هذا الشكل (Karana et al., 2020).

أما الدراسات الهندسية التقليدية، فقد ركزت على تحسين الأداء والكفاءة من خلال تطوير البنية والوظيفة. اعتمدت هذه الدراسات على معايير تقنية واضحة، مثل المتانة والدقة لكنها لم تعالج بشكل كافٍ كيفية تفاعل المستخدم مع المنتج أو تفسيره له أثناء الاستخدام.(Ulrich & Eppinger, 2020)

يظهر هذا التباين أن كل اتجاه بحثي تناول جزءًا من المشكلة بشكل منفصل:

- التفكير التصميمي ركز على المنهج
- تجربة المادة ركزت على الإدراك الحسي
- الدراسات الهندسية ركزت على الأداء

لكن لا يوجد إطار يجمع هذه الأبعاد ضمن نموذج واحد يمكن اختباره.

بناءً على ذلك، تظهر فجوة بحثية تتمثل في غياب نموذج تكاملي يربط بين:

- منهجية التصميم (التفكير التصميمي)
- تجربة المستخدم
- خصائص المادة

وهي الفجوة التي تستهدف هذه الدراسة معالجتها من خلال تطبيق تجريبي يجمع بين هذه العناصر داخل مجال واحد.

مؤشرات الإطار النظري (موحّدة)

بناءً على ما سبق، يمكن تحديد المؤشرات التالية:

1. يؤثر التفكير التصميمي في جودة التصميم من خلال إعادة صياغة المشكلة والحل .
2. يمثل المنتج المعدني نظام يتشكل من تفاعل المادة والتصميم .
3. تستخدم تجربة المستخدم لقياس هذا التفاعل .
4. يعتمد تقييم التصميم على التكامل بين الشكل والوظيفة والتجربة .
5. تمثل النمذجة والاختبار آلية لتطوير التصميم بناءً على استجابة المستخدم .

الفصل الثالث: الإطار الإجرائي للبحث

3-1 .منهج البحث والتصميم التجريبي

اعتمدت هذه الدراسة على منهج وصفي–تحليلي مدعوم بإطار تجريبي تصميمي(Design-Led Experimental Approach) ، يجمع بين التحليل الكمي لاستجابات المستخدمين والتطوير الفعلي لنماذج تصميمية تمثل مستويات مختلفة من المعالجة التصميمية.

ولا يقتصر هذا المنهج على وصف اتجاهات المستخدمين، بل يتجاوز ذلك إلى اختبار العلاقة السببية بين بنية التصميم وتجربة الاستخدام، من خلال التحكم في متغير التصميم بوصفه متغيرًا مستقلاً، وقياس أثره على مجموعة من المتغيرات التابعة المرتبطة بتجربة المستخدم.

وقد تم اعتماد تصميم القياسات المتكررة(Within-Subjects Design) ، حيث قام نفس المشاركين بتقييم جميع النماذج التصميمية الثلاثة. ويُعد هذا النوع من التصميم مناسبًا لطبيعة الدراسة، إذ يسمح بعزل تأثير الفروق الفردية، ويزيد من دقة المقارنة بين الحالات التجريبية.

المتغيرات البحثية:

- **المتغير المستقل:**

  مستوى المعالجة التصميمية، ويتخذ ثلاث حالات :

  - تصميم تقليدي (Static)
  - تصميم منظم (Structured)
  - تصميم متكيف (Adaptive)

- **المتغيرات التابعة :**
  - الإدراك والوضوح (Perception & Clarity)
  - سهولة الاستخدام (Usability)
  - الكفاءة (Efficiency)
  - تجربة المستخدم (User Experience)
  - الابتكار (Innovation)
  - التفضيل (Preference)

3-2 .مجتمع الدراسة وعينتها

يتكون مجتمع الدراسة من المستخدمين المحتملين للمنتجات المنزلية المعدنية، وبخاصة الأفراد الذين يتعاملون مع أدوات التقديم ضمن البيئة المنزلية، نظرًا لارتباط ذلك بمجال استخدام المنتج محل الدراسة.

وقد تم اختيار عينة الدراسة باستخدام أسلوب العينة القصدية(Purposive Sampling) ، بهدف ضمان مشاركة أفراد لديهم خبرة نسبية في استخدام هذا النوع من المنتجات، بما يعزز من واقعية التقييمات ودقتها.

وقد بلغ حجم العينة (ن = 44) مشاركًا، وهو عدد ملائم لتصميم القياسات المتكررة المعتمد في هذه الدراسة، حيث يقوم كل مشارك بتقييم جميع الحالات التجريبية، مما يزيد من القوة الإحصائية للتحليل ويقلل من تأثير التباين الفردي.

كما أظهرت البيانات الأولية تنوعًا مقبولًا في الخصائص الديموغرافية للمشاركين (مثل العمر والجنس ومستوى الخبرة)، وهو ما يسهم في تعزيز تمثيل العينة للفئة المستهدفة، ويدعم إمكانية تعميم النتائج ضمن نطاق الدراسة.

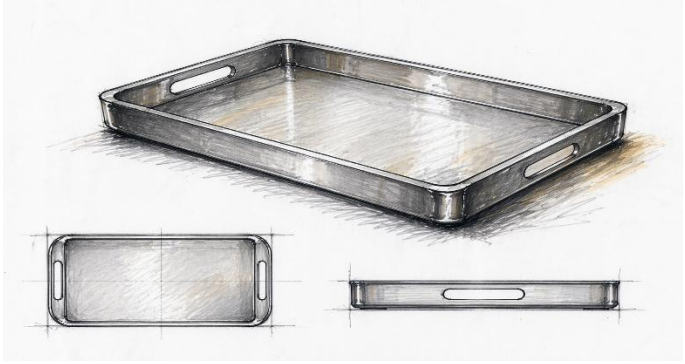
3-3 .تطوير النماذج التصميمية (التطبيق التجريبي)

تم تصميم النماذج الثلاثة بحيث تحافظ على ثبات الشكل العام للمنتج، مع عزل متغير البنية التصميمية، لضمان أن الفروق في التقييم تعود إلى مستوى المعالجة التصميمية فقط.

وقد تم تصميم هذه النماذج وفق منطق تطوري يعكس انتقال التصميم من الحالة الثابتة إلى الحالة التفاعلية:

1. النموذج التقليدي(Traditional Model)

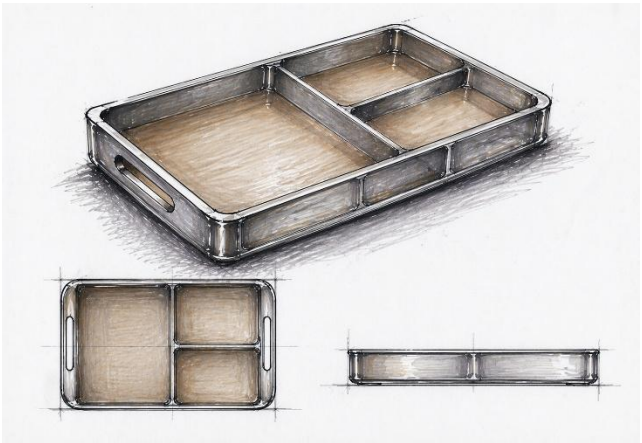
يمثل هذا النموذج الشكل الشائع للمنتج، حيث يتسم بالثبات وأحادية الوظيفة، ويقتصر دوره على التقديم المباشر دون أي تنظيم داخلي أو تفاعل وظيفي.



شكل (1): النموذج التقليدي لصينية التقديم المعدنية، ويعكس التصميم الثابت أحادي الوظيفة.

2. النموذج المنظم(Structured Model)

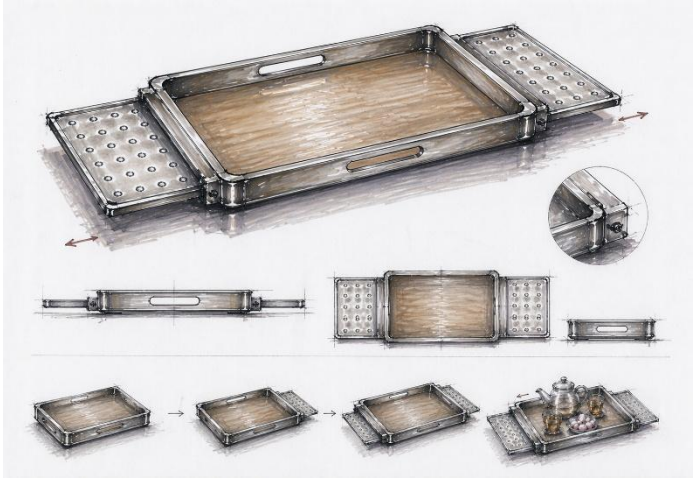
يتضمن هذا النموذج معالجة تصميمية تهدف إلى تحسين تنظيم الاستخدام، من خلال تقسيم المساحة الداخلية وتخصيص مناطق وظيفية، بما يسهم في رفع الكفاءة دون تغيير جذري في بنية المنتج.



شكل (2): النموذج المنظم، ويوضح معالجة تصميمية تهدف إلى تحسين تنظيم الاستخدام من خلال تقسيم المساحة الداخلية.

3.النموذج المتكيف(Adaptive Model)

يمثل هذا النموذج المستوى الأكثر تقدمًا، حيث يعتمد على بنية تصميمية متحولة تسمح بتغيير شكل المنتج ووظيفته وفق مجال الاستخدام، من خلال عناصر قابلة للحركة، مما يعزز مرونة الاستخدام ويثري تجربة المستخدم.



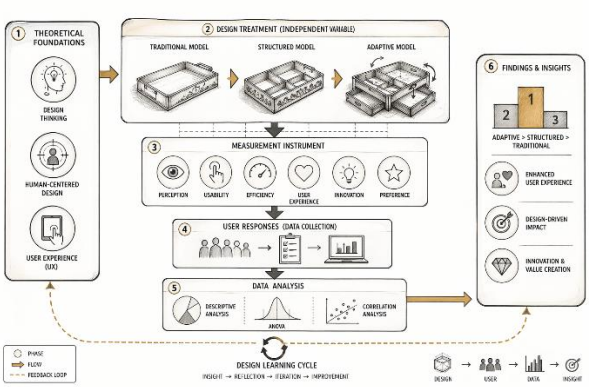
شكل (3): النموذج المتكيف، ويعبر عن بنية تصميمية متحولة تسمح بالانتقال بين حالتي التخزين والتقديم.

وقد روعي في تصميم النماذج الحفاظ على ثبات الشكل العام قدر الإمكان، بحيث تكون الفروق ناتجة عن مستوى المعالجة التصميمية فقط، وليس عن اختلافات شكلية قد تؤثر على نتائج التقييم.

ويمكن النظر إلى النماذج الثلاثة بوصفها تسلسلًا تطوريًا يعكس انتقال التصميم من الحالة الثابتة إلى الحالة التفاعلية، حيث يزداد مستوى التكيف مع احتياجات المستخدم تدريجيًا، كما يوضحه شكل.(4)

شكل (4): التسلسل التطوري للنماذج التصميمية الثلاثة، من التصميم التقليدي إلى التصميم المتكيف.

يوضح شكل (5) الإطار المنهجي للدراسة، حيث يبين العلاقة بين المدخلات النظرية، والنماذج التصميمية بوصفها متغيرًا مستقلاً، وآلية قياس تجربة المستخدم، وصولًا إلى تحليل البيانات واستخلاص النتائج.



شكل :(5) الإطار المنهجي للدراسة.

3-4 .أداة الدراسة (الاستبيان)

تم اعتماد الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات، نظرًا لملاءمته لقياس اتجاهات المستخدمين واستجاباتهم بطريقة منظمة وقابلة للتحليل الكمي.

بناء الأداة:

تم تطوير الاستبيان استنادًا إلى الدارسات المتعلقة بتجربة المستخدم والتفكير التصميمي، حيث تم تحديد ستة أبعاد رئيسية تمثل المتغيرات التابعة في الدراسة، وهي:

- الإدراك والوضوح
- سهولة الاستخدام
- الكفاءة
- تجربة المستخدم
- الابتكار
- التفضيل

وقد اشتمل كل بعد على مجموعة من العبارات المصممة لقياسه بصورة مباشرة.

طريقة القياس:

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي، حيث تتدرج الاستجابات من:

(5 = أوافق بشدة) إلى (1 = لا أوافق بشدة)،

وذلك لتحويل التقييمات النوعية إلى بيانات كمية قابلة للتحليل الإحصائي.

3-5 .الصدق والثبات

أولًا: الصدق(Validity)

تم التحقق من صدق الأداة من خلال:

- الصدق الظاهري :عبر عرض الاستبيان على مجموعة من المحكمين المتخصصين في التصميم وتجربة المستخدم .
- صدق المحتوى :من خلال التأكد من شمول العبارات لجميع أبعاد الظاهرة محل الدراسة .

وقد تم تعديل بعض البنود بناءً على ملاحظات المحكمين لضمان وضوحها ودقتها.

ثانيًا: الثبات(Reliability)

تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل كرونباخ ألفا(Cronbach's Alpha) ، حيث بلغت قيمة الثبات الكلي:

$\alpha = 0.917$ وهي قيمة مرتفعة تشير إلى مستوى عالٍ من الاتساق الداخلي، مما يعزز موثوقية الأداة في قياس المتغيرات.

3-6 .إجراءات تطبيق الدراسة

تم تنفيذ الدراسة وفق خطوات منظمة لضمان اتساق التطبيق، وذلك على النحو التالي:

1. تصميم وتطوير النماذج التصميمية الثلاثة

2. إعداد الاستبيان في صورته النهائية
3. عرض النماذج على المشاركين
4. جمع استجاباتهم باستخدام الأداة
5. تحويل البيانات إلى صيغة رقمية للتحليل
6. تنظيم النتائج تمهيدًا للتحليل الإحصائي

3-7 .أساليب تحليل البيانات

تم تحليل البيانات باستخدام أسلوبين متكاملين:

أولًا: التحليل الوصفي

- المتوسطات الحسابية
- الانحرافات المعيارية
- التكرارات والنسب المئوية

وذلك لوصف الاتجاه العام لاستجابات المشاركين.

ثانيًا: التحليل الاستدلالي

- اختبار Repeated Measures ANOVA لقياس الفروق بين النماذج
- معاملات الارتباط لتحليل العلاقة بين الأبعاد
- اعتماد مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من هذا الإطار المنهجي أن الدراسة لا تقتصر على تحليل تصورات المستخدمين، بل تقدم نموذجًا تجريبيًا متكاملًا يربط بين تطوير التصميم وقياس أثره بشكل كمي. ويمنح هذا التكامل بين الجانب التطبيقي والتحليل الإحصائي الدراسة قوة تفسيرية حقيقية، تتيح فهم العلاقة بين بنية التصميم وتجربة المستخدم بصورة علمية دقيقة.

الفصل الرابع: النتائج والمناقشات والاستنتاجات

أولًا: النتائج(Results)

يمثل هذا القسم تحليلًا متكاملًا لنتائج الدراسة، حيث يتم الانتقال من العرض الوصفي للبيانات إلى تفسيرها في ضوء العلاقة بين مستوى المعالجة التصميمية وتجربة المستخدم. وقد تم الاعتماد على مزيج من التحليل الوصفي والاستدلالي، بما يسمح بالكشف عن الأنماط الكامنة في استجابات المستخدمين، وليس الاكتفاء بعرض القيم الرقمية.

1.الاتجاه العام للاستجابات

تُظهر البيانات الواردة في جدول (1-4) أن جميع النماذج التصميمية الثلاثة قد حققت مستويات تقييم مرتفعة نسبيًا عبر مختلف الأبعاد، مما يشير إلى أن جودة التصميم كانت مقبولة في جميع الحالات. إلا أن هذا الاتجاه العام يخفي فروقًا جوهرية بين مستويات المعالجة التصميمية.

جدول (1-4): المتوسطات والانحرافات المعيارية

المحور	التقليدي	المنظم	المتكيف
الإدراك	4.01 ± 0.59	4.44 ± 0.42	4.83 ± 0.23
سهولة الاستخدام	4.05 ± 0.59	4.42 ± 0.42	4.78 ± 0.30
الكفاءة	3.99 ± 0.61	4.52 ± 0.40	4.78 ± 0.29
تجربة المستخدم	3.98 ± 0.57	4.46 ± 0.42	4.78 ± 0.27
الابتكار	3.84 ± 0.51	4.42 ± 0.44	4.81 ± 0.24

يتضح من الجدول وجود تصاعد تدريجي في المتوسطات مع الانتقال من النموذج التقليدي إلى المنظم ثم المتكيف. وعلى سبيل المثال، ارتفع متوسط الإدراك من (4.01) في النموذج التقليدي إلى (4.83) في النموذج المتكيف، وهو فارق يعكس تحولًا ملحوظًا في إدراك المستخدم للتصميم.

ومع ذلك، فإن أهمية هذه النتائج لا تكمن في هذا التدرج فقط، بل في **طبيعة الفروق بين المراحل**، كما يتضح في التحليل التالي.

2.دلالة الفروق الإحصائية بين النماذج

للتحقق من دلالة هذه الفروق، تم استخدام تحليل التباين للقياسات المتكررة(Repeated Measures ANOVA) ، كما هو موضح في جدول.(4-2)

جدول (4-2): نتائج تحليل التباين(ANOVA)

المحور	F	مستوى الدلالة	حجم التأثير(η^2)
الإدراك	43.72	< 0.001	0.68
سهولة الاستخدام	34.49	< 0.001	0.61
الكفاءة	47.58	< 0.001	0.70
تجربة المستخدم	50.41	< 0.001	0.72
الابتكار	82.32	< 0.001	0.79

تشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية في جميع الأبعاد($p < 0.001$) ، مما يؤكد أن مستوى المعالجة التصميمية كان له تأثير حقيقي على تجربة المستخدم.

كما تُظهر قيم حجم التأثير (η^2) أن هذا التأثير كبير في جميع الحالات، حيث تراوحت بين (0.61 – 0.79)، مما يدل على أن بنية التصميم تفسر نسبة كبيرة من التباين في استجابات المستخدمين.

واللافت أن أعلى تأثير كان في بعد الابتكار($\eta^2 = 0.79$) ، وهو ما يشير إلى أن المستخدمين كانوا أكثر حساسية للتغيرات التصميمية عند تقييم "جِدّة" المنتج.

وتشير هذه النتائج إلى أن الفروق بين النماذج ليست مجرد فروق كمية، بل تعكس تحولات نوعية في كيفية إدراك المستخدم للتصميم.

3. المفاجأة العلمية: أثر التنظيم مقابل التكيف

تكشف نتائج المقارنات البعدية في جدول (4-3) عن نمط غير خطي في تطور تجربة المستخدم، يمثل أحد أهم نتائج الدراسة.

جدول (4-3): المقارنات البعدية

المقارنة	فرق المتوسط
المنظم – التقليدي	0.48
المتكيف – المنظم	0.34
المتكيف – التقليدي	0.82

تشير هذه النتائج إلى أن:

التحسن الناتج عن إدخال التنظيم كان أكبر من التحسن الناتج عن إدخال التكيف

حيث بلغ الفرق بين النموذج التقليدي والمنظم (0.48)، مقارنة بـ(0.34) بين المنظم والمتكيف.

وهذه النتيجة تمثل مفارقة مهمة، إذ توضح أن:

التحول من الغموض إلى الوضوح كان أكثر تأثيرًا من التحول من الثبات إلى التفاعل

بمعنى أن المستخدم يستجيب أولًا لتنظيم التصميم وقابليته للفهم، قبل استجابته لخصائص التكيف.

كما أن هذه النتيجة:

تتحدى الافتراض الضمني بأن زيادة تعقيد التصميم تؤدي تلقائيًا إلى تحسين تجربة المستخدم

4.الاتساق الإدراكي للمستخدمين

من النتائج اللافتة أيضًا الانخفاض التدريجي في الانحراف المعياري مع تطور النماذج التصميمية، كما يتضح في جدول.(4-1) حيث سجل النموذج المتكيف أقل تباين في الاستجابات، مما يشير إلى أن:

التصميم الأكثر تطورًا لا يرفع التقييم فقط، بل يقلل اختلاف التفسير بين المستخدمين

وهذا يعني أن جودة التصميم لا تنعكس فقط في ارتفاع المتوسطات، بل أيضًا في **توحيد إدراك المستخدمين**، وهو مؤشر مهم على وضوح البنية التصميمية.

5. التفضيل النهائي للمستخدم

تؤكد نتائج التفضيل في جدول (4-4) هذا الاتجاه، حيث أظهر المستخدمون ميلًا واضحًا نحو النموذج المتكيف.

جدول (4-4): التفضيل

النموذج	النسبة
المتكيف	93%
المنظم	7%
التقليدي	0%

تشير هذه النتيجة إلى أن المستخدم لا يفضل فقط التصميم الأفضل أداءً، بل ينجذب نحو التصميم الذي يقدم مرونة أكبر في الاستخدام.

ومع ذلك، فإن هذه النتيجة لا تعني أن التكيف هو العامل الأكثر تأثيرًا في بناء التجربة، بل تشير إلى أنه: عامل معزز للتجربة، يأتي بعد تحقق الفهم والتنظيم

6. ثبات أداة القياس

تم التحقق من ثبات أداة القياس باستخدام معامل كرونباخ ألفا، كما هو موضح في جدول.(4-5)

جدول (4-5): معامل الثبات

الأداة	القيمة
الأداة ككل	0.917

تشير هذه القيمة إلى مستوى مرتفع من الاتساق الداخلي، مما يعزز موثوقية النتائج.

كما يمكن تفسير هذا الثبات المرتفع أيضًا في ضوء وضوح الفروق بين النماذج، حيث أدى تمايزها إلى استجابات أكثر استقرارًا.

تكشف النتائج أن تحسين تجربة المستخدم لا يحدث بشكل خطي، بل يمر عبر مرحلتين أساسيتين:

1. **مرحلة تأسيسية** :يتحقق فيها التحسن الأكبر من خلال تنظيم التصميم وجعله أكثر وضوحًا وقابلية للفهم .
2. **مرحلة تعزيزية** :يتم فيها تحسين التجربة من خلال إضافة التكيف والمرونة .

وبذلك يمكن القول إن: وضوح البنية التصميمية يمثل الأساس الحقيقي لتحسين تجربة المستخدم، بينما يعمل التكيف كطبقة متقدمة تعزز هذه التجربة ولا تؤسسها من البداية

ثانيًا: المناقشة Discussion

تكشف نتائج هذه الدراسة عن بنية تفسيرية أعمق لطبيعة العلاقة بين التصميم وتجربة المستخدم، حيث لا يمكن تفسير الفروق بين النماذج التصميمية بوصفها تحسنًا خطيًا بسيطًا، بل باعتبارها تحولات نوعية في كيفية إدراك المستخدم لبنية المنتج. فالتفوق التدريجي للنماذج لا يعكس فقط تحسينًا في الأداء، بل يشير إلى انتقال في مستوى الفهم الإدراكي الذي يبنيه المستخدم أثناء التفاعل مع التصميم.

وفي هذا المجال، تشير نتائج الدراسة إلى أن تحسين تجربة المستخدم لا يحدث بشكل مباشر، بل يمر عبر تسلسل إدراكي مترابط يبدأ من بنية التصميم وينتهي بتكوين التفضيل. ويمكن تفسير هذا التسلسل من خلال نموذج ثلاثي المراحل يتمثل في:

(1)تنظيم البنية،

(2)تحقيق الوضوح الإدراكي،

(3)التكيف مع مجال الاستخدام.

ويُظهر هذا التسلسل أن التأثير التصميمي يبدأ من مستوى إدراكي تأسيسي، قبل أن يتطور إلى مستويات أكثر تعقيدًا من التفاعل. ويوضح **شكل (X)** هذا النموذج التفسيري، حيث يبين كيف تنتقل تأثيرات التصميم من تنظيم العناصر إلى تسهيل الفهم، ثم إلى تعزيز تجربة المستخدم والتفضيل العام.

يتقاطع هذا الطرح مع ما قدمه Norman (2013) حول أهمية الإشارات الإدراكية (Signifiers) وإمكانات الفعل(Affordances) ، إلا أن نتائج هذه الدراسة تضيف بعدًا تفسيريًا جديدًا يتمثل في أن الوضوح الإدراكي لا يُعد نتيجة ثانوية للتصميم، بل شرطًا تأسيسيًا يسبق التفاعل. فالمستخدم لا يستطيع الاستفادة من خصائص التكيف أو الابتكار ما لم يتمكن أولًا من فهم بنية المنتج وتفسير طريقة عمله. وهو ما يفسر تفوق النموذج المنظم في تحقيق قفزة ملحوظة في التقييم مقارنة بالنموذج التقليدي.

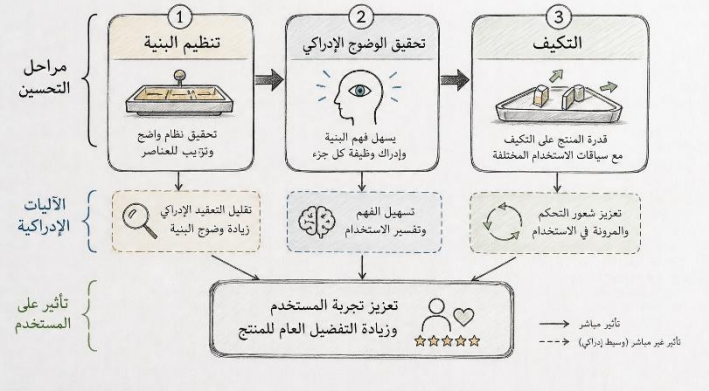
ومن هذا المنطلق، يمكن إعادة ترتيب العلاقة التي طرحهاNorman ، بحيث لا تُفهم على أنها علاقة مباشرة بين الإدراك والتفاعل، بل كسلسلة متتابعة تبدأ بتنظيم البنية، ثم بناء الفهم، ثم الانتقال إلى التفاعل المتقدم، كما يوضحه **شكل.(X)**

كما تدعم النتائج تصور Hassenzahl (2010) حول ثنائية الأبعاد الوظيفية (Pragmatic) والعاطفية (Hedonic) في تجربة المستخدم، إلا أنها تكشف أن هذه العلاقة ليست متزامنة، بل تتسم بطابع تراكمي. حيث أظهرت النتائج أن التحسن في الأبعاد العاطفية، مثل الابتكار والتفضيل، لم يظهر بشكل مستقل، بل جاء نتيجة لتحقق مستوى كافٍ من الوضوح الإدراكي. بمعنى أن الاستجابة العاطفية للتصميم لا تنشأ مباشرة من خصائصه الجمالية أو الابتكارية، بل تُبنى على أساس إدراكي واضح ومنظم.

وبذلك، يمكن اقتراح إعادة ترتيب مكونات تجربة المستخدم على النحو التالي:

وضوح إدراكي ⟵ كفاءة وظيفية ⟵ استجابة عاطفية

وهو ما يتسق مع النموذج الموضح في شكل(6) ، حيث يظهر الإدراك كحلقة وسيطة حاسمة تربط بين بنية التصميم وتجربة المستخدم.



الشكل رقم (6) النموذج التفسيري لتأثير بنية التصميم على تجربة المستخدم

ومن زاوية أخرى، يمكن قراءة النتائج ضمن إطار "تجربة المادة (Material Experience) "كما طرحته(2020) .Karana et al ، حيث لا يُدرك المعدن كخصائص فيزيائية فقط، بل من خلال سلوكه ضمن مجال الاستخدام. فالانتقال إلى نموذج متكيف لا يمثل مجرد إضافة وظيفية، بل يعيد تشكيل إدراك المستخدم لطبيعة المادة نفسها، حيث يتحول المعدن من كيان ثابت إلى عنصر قابل للتفاعل والاستجابة. وهذا التحول الإدراكي يعزز الإحساس بالتحكم، وهو ما انعكس بشكل مباشر في ارتفاع مستويات التفضيل.

كما تشير النتائج إلى أن قيمة التكيف لا تكمن في تعقيد التصميم، بل في وضوح منطق التغيير داخله. فالتصميم المتكيف لم يكن مفضلًا لأنه أكثر تعقيدًا، بل لأنه أكثر قابلية للفهم والتفسير، وهو ما يتماشى مع الاتجاهات الحديثة التي تركز على مفهوم "قابلية التفسير (Interpretability) "في التصميم.

وفي هذا الإطار، يمكن إعادة تعريف الابتكار من منظور المستخدم، بحيث لا يُقاس بمدى الجِدّة الشكلية، بل بقدرته على تحسين تجربة الاستخدام وتقليل الجهد الإدراكي. فالتصميم الذي يسهل الفهم ويوفر مرونة في الاستخدام يُدرك بوصفه أكثر ابتكارًا، حتى وإن لم يكن مختلفًا بشكل جذري على المستوى البصري.

بناءً على ذلك تقدم هذه الدراسة نموذجًا تفسيريًا متكاملًا يربط بين:

البنية التصميمية ⟶ الإدراك ⟶ تجربة المستخدم ⟶ التفضيل

وهو ما تم تجسيده بصريًا في شكل(6) ، الذي يوضح أن تحسين تجربة المستخدم يبدأ من تنظيم التصميم، ثم يتعزز من خلال وضوحه، قبل أن يصل إلى مرحلة التكيف التي تعمل كطبقة تطويرية متقدمة.

ثالثًا: الاستنتاجات

تكشف نتائج هذه الدراسة عن مجموعة من الدلالات المهمة التي تتجاوز حدود المقارنة بين النماذج التصميمية، لتلامس طبيعة العلاقة الأساسية بين التصميم والمستخدم.

أول ما يمكن ملاحظته هو أن المستخدم لا يتعامل مع المنتج كعناصر منفصلة، بل يستقبله ككل متكامل. بمعنى آخر الإدراك لا يتجزأ إلى وظيفة وشكل وتجربة، بل يتشكل كصورة واحدة متماسكة. وهذا يفسر لماذا جاءت التقييمات الأعلى مرتبطة بالنموذج الذي استطاع أن يحقق هذا التماسك بشكل أفضل.

كما أظهرت النتائج أن مجرد إدخال درجة من التنظيم داخل التصميم — حتى دون تغييرات جذرية — كان كافيًا لإحداث فرق واضح في تجربة الاستخدام. هذا يشير إلى أن المستخدم يبحث عن وضوح وسهولة قبل أن يبحث عن التعقيد أو الإبهار، وأن تحسين البنية الداخلية للمنتج قد يكون أكثر تأثيرًا من أي معالجة شكلية سطحية.

وعند الانتقال إلى النموذج المتكيف، يتضح أن الأمر لا يتعلق بتحسين إضافي فحسب، بل بتغير في طبيعة العلاقة بين المستخدم والمنتج. فالتصميم هنا لم يعد ثابتًا يُستخدم بطريقة واحدة، بل أصبح مرنًا يستجيب لاحتياجات الاستخدام المختلفة. وهذا النوع من التفاعل يمنح المستخدم شعورًا أكبر بالتحكم والراحة، وهو ما انعكس بشكل مباشر في مستويات التفضيل المرتفعة.

ومن زاوية أخرى، تعيد هذه النتائج طرح مفهوم الابتكار من منظور المستخدم. فالابتكار لم يظهر في الشكل المختلف بقدر ما ظهر في سهولة الاستخدام ومرونته. أي أن ما يراه المصمم جديدًا ليس بالضرورة ما يقدّره المستخدم، بل ما يحدث فرق حقيقي في تجربته.

كما توضح النتائج أن التحسين في التصميم لا يحدث بشكل مفاجئ أو جذري، بل يتطور تدريجيًا. فكل مستوى تصميمي أضاف طبقة جديدة من الجودة، بدءًا من التنظيم، وصولًا إلى التكيف. وهذا يعكس أهمية التفكير المرحلي في تطوير المنتجات، بدلًا من السعي إلى حلول نهائية منذ البداية.

تؤكد الدراسة أن إشراك المستخدم في عملية التقييم ليس خطوة تكميلية، بل عنصر أساسي في فهم جودة التصميم. فالتصميم، في نهاية الأمر، لا يُختبر على الورق، بل في لحظة الاستخدام الفعلي، حيث تتكشف قيمته الحقيقية.

رابعًا: التوصيات

في ضوء ما أظهرته النتائج من تأثير واضح لطبيعة المعالجة التصميمية على تجربة المستخدم، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التي تنطلق من الفهم الفعلي لسلوك المستخدم، وليس من افتراضات نظرية مسبقة.

من المهم أولًا إعادة النظر في طريقة التعامل مع تصميم المنتجات المعدنية، بحيث لا يُنظر إلى المنتج ككائن ثابت يؤدي وظيفة محددة، بل كنظام قابل للتطور والتكيف مع أنماط الاستخدام المختلفة. هذا التحول في التفكير يفتح المجال أمام حلول تصميمية أكثر مرونة، وأكثر قدرة على الاستجابة لتغير احتياجات المستخدم.

كما تشير النتائج إلى ضرورة إعطاء اهتمام أكبر للبنية الداخلية للمنتج، وليس لشكله الخارجي. فالتنظيم الواضح للعناصر، وتبسيط الاستخدام، وإزالة التعقيد غير الضروري، كلها عوامل كان لها تأثير مباشر في تحسين تجربة المستخدم، وهو ما يستدعي أن تكون هذه الجوانب جزءًا أساسيًا من عملية التصميم منذ مراحلها الأولى.

ومن جهة أخرى، يصبح اختبار التصميم مع المستخدمين خطوة لا يمكن تجاوزها أو تأجيلها إلى ما بعد التنفيذ. فالتفاعل الفعلي مع المستخدم يكشف عن تفاصيل دقيقة لا يمكن التنبؤ بها نظريًا، ويساعد في تعديل التصميم قبل الوصول إلى صورته النهائية، مما يوفر الوقت والجهد ويزيد من جودة المنتج.

كما توصي الدراسة بتبني منهجية تدريجية في تطوير المنتجات، تقوم على بناء التصميم عبر مراحل متتالية من التحسين، بدلًا من محاولة الوصول إلى حل مكتمل من البداية. هذا النهج يسمح بفهم أعمق لتأثير كل تعديل تصميمي، ويجعل عملية التطوير أكثر مرونة واستجابة للنتائج.

وفيما يتعلق بالابتكار تشير النتائج إلى ضرورة إعادة تعريفه داخل الممارسة التصميمية، بحيث لا يقتصر على الاختلاف الشكلي، بل يرتبط بمدى تحسين تجربة الاستخدام. فالتصميم الذي يسهّل الاستخدام ويمنح المستخدم إحساسًا بالراحة والسيطرة، هو في نظره تصميم مبتكر، حتى وإن لم يكن مختلف بصري بشكل كبير.

وأخيرًا، تبرز الحاجة إلى توسيع نطاق الدراسات المستقبلية لتشمل أنواعًا مختلفة من المنتجات المعدنية، وكذلك دراسة تأثير خصائص المادة نفسها على تجربة المستخدم بشكل أعمق، خاصة في ظل ما أظهرته النتائج من دور غير مباشر لهذه الخصائص في تشكيل الإدراك العام للمنتج.

خامساً: المقترحات

تفتح نتائج هذه الدراسة المجال أمام عدد من المسارات البحثية التي يمكن أن تُثري فهم العلاقة بين التصميم وتجربة المستخدم، خاصة في مجال المنتجات المعدنية الذي لا يزال بحاجة إلى مزيد من المعالجات التجريبية المتعمقة.

من أبرز ما يمكن التوسع فيه هو تطبيق نفس المنهجية على أنواع مختلفة من المنتجات، بحيث لا يقتصر الأمر على أدوات التقديم، بل يمتد إلى منتجات وظيفية أخرى تختلف في طبيعة الاستخدام والمجال، مثل وحدات الإضاءة أو الأدوات المكتبية أو المنتجات التفاعلية. فاختلاف المجال قد يكشف عن أبعاد جديدة في إدراك المستخدم لا تظهر ضمن نطاق منتج واحد.

كما يمكن التعمق في دراسة تأثير خصائص المادة نفسها على تجربة المستخدم، وليس البنية التصميمية فقط. فالمعدن، بخصائصه الحسية مثل الوزن والملمس ودرجة الحرارة، قد يلعب دورًا خفيًا لكنه مؤثر في تشكيل الانطباع العام عن المنتج. واستكشاف هذا البعد بشكل منهجي قد يضيف طبقة جديدة من الفهم لتصميم المنتجات المعدنية.

ومن المقترحات المهمة أيضًا إدخال عناصر تفاعلية أو ذكية ضمن التصميم، بحيث لا يقتصر التكيف على البنية الميكانيكية، بل يمتد إلى استجابات أكثر تقدمًا، سواء من خلال تقنيات بسيطة أو حلول رقمية مدمجة. هذا التوجه قد يفتح المجال أمام نماذج تصميمية أكثر ديناميكية، تتفاعل مع المستخدم بشكل مباشر.

كذلك يمكن إجراء دراسات نوعية مكمّلة تعتمد على الملاحظة المباشرة أو المقابلات، لفهم سلوك المستخدم أثناء التفاعل مع المنتج بشكل أعمق. فبعض الجوانب الإدراكية أو العاطفية قد لا تظهر بوضوح في أدوات القياس الكمية، وتحتاج إلى اقتراب أكثر من تجربة الاستخدام الفعلية.

وأخيرًا، يمكن توسيع نطاق العينة في دراسات لاحقة لتشمل فئات متنوعة من المستخدمين، سواء من حيث الخلفية الثقافية أو العمر أو الخبرة، مما يتيح اختبار مدى ثبات النتائج أو تغيرها عبر مجالات مختلفة.

Conclusions

1. The results of this study reveal a number of important implications that go beyond simply comparing design models, touching upon the fundamental nature of the relationship between design and the user.
2. The first observation is that the user does not perceive the product as separate elements, but rather receives it as an integrated whole. In other words, perception is not fragmented into function, form, and experience, but rather takes shape as a single, cohesive image. This explains why the highest ratings were associated with the model that best achieved this cohesion.
3. The results also showed that simply introducing a degree of organization within the design—even without radical changes—was enough to make a clear difference in the user experience. This indicates that the user seeks clarity and ease of use before complexity or glamour, and that improving the product's internal structure may be more impactful than any superficial formal treatment.
4. When we turn to the adaptive model, it becomes clear that it is not just about additional improvement, but about a change in the nature of the relationship between the user and the product. The design here is no longer fixed and used in a single way, but has become flexible and responsive to different usage needs. This type of interaction gives the user a greater sense of control and comfort, which is directly reflected in the high levels of preference. From another perspective, these results re-examine the concept of innovation from the user's point of view. Innovation wasn't so much about a different form as it was about ease of use and flexibility. In other words, what the designer considers new isn't necessarily what the user appreciates, but rather what truly makes a difference in their experience.
5. The results also demonstrate that design improvement doesn't happen suddenly or drastically, but rather evolves gradually. Each design level adds a new layer of quality, from organization to adaptability. This reflects the importance of a phased approach to product development, rather than striving for final solutions from the outset.
6. The study confirms that involving the user in the evaluation process isn't a supplementary step, but a fundamental element in understanding design quality. Ultimately, design isn't tested on paper, but in the moment of actual use, where its true value is revealed.

References

1. Ashby, M., & Johnson, K. (2014). *Materials and design: The art and science of material selection in product design* (3rd ed.). Butterworth-Heinemann.
2. Baxter, M. (2018). *Product design: Practical methods for the systematic development of new products*. CRC Press.
3. Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. HarperCollins.
4. Buchanan, R. (1992). Wicked problems in design thinking. *Design Issues, 8*(2), 5–21. https://doi.org/10.2307/1511637
5. Carlgren, L., Rauth, I., & Elmquist, M. (2016). Framing design thinking: The concept in idea and enactment. *Creativity and Innovation Management, 25*(1), 38–57. https://doi.org/10.1111/caim.12153
6. Cross, N. (2011). *Design thinking: Understanding how designers think and work*. Berg.
7. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008
8. Dell'Era, C., Magistretti, S., Cautela, C., Verganti, R., & Zurlo, F. (2020). Four kinds of design thinking: From ideating to making, engaging, and criticizing. *Creativity and Innovation Management, 29*(2), 324–344. https://doi.org/10.1111/caim.12353
9. Desmet, P. M. A., & Hekkert, P. (2007). Framework of product experience. *International Journal of Design, 1*(1), 57–66.
10. Dorst, K. (2011). The core of "design thinking" and its application. *Design Studies, 32*(6), 521–532. https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.07.006
11. Friedman, K. (2003). Theory construction in design research: Criteria, approaches, and methods. *Design Studies, 24*(6), 507–522. https://doi.org/10.1016/S0142-694X(03)00039-5
12. Giaccardi, E., & Karana, E. (2015). Foundations of materials experience. *Design Issues, 31*(3), 3–14. https://doi.org/10.1162/DESI_a_00334
13. Hassenzahl, M. (2010). *Experience design: Technology for all the right reasons*. Morgan & Claypool.
14. Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience—A research agenda. *Behaviour & Information Technology, 25*(2), 91–97. https://doi.org/10.1080/01449290500330331

15. Johansson-Sköldberg, U., Woodilla, J., & Çetinkaya, M. (2013). Design thinking: Past, present and possible futures. *Creativity and Innovation Management, 22*(2), 121–146. https://doi.org/10.1111/caim.12023
16. Karana, E., Pedgley, O., & Rognoli, V. (2020). *Materials experience: Fundamentals of materials and design*. Butterworth-Heinemann.
17. Krippendorff, K. (2006). *The semantic turn: A new foundation for design*. CRC Press.
18. Lawson, B. (2006). *How designers think: The design process demystified* (4th ed.). Architectural Press.
19. Liedtka, J. (2018). Why design thinking works. *Harvard Business Review, 96*(5), 72–79.
20. Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal principles of design* (2nd ed.). Rockport Publishers.
21. Micheli, P., Wilner, S. J. S., Bhatti, S. H., Mura, M., & Beverland, M. B. (2019). Doing design thinking: Conceptual review, synthesis, and research agenda. *Journal of Product Innovation Management, 36*(2), 124–148. https://doi.org/10.1111/jpim.12466
22. Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Books.
23. Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Revised and expanded ed.). Basic Books.
24. Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2019). *Interaction design: Beyond human–computer interaction* (5th ed.). Wiley.
25. Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign, 4*(1), 5–18. https://doi.org/10.1080/15710880701875068
26. Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2020). *Product design and development* (7th ed.). McGraw-Hill.
27. Verganti, R. (2017). *Overcrowded: Designing meaningful products in a world awash with ideas*. MIT Press.
28. Bødker, S. (2021). *Human-computer interaction*. Springer.
29. Koskinen, I., Zimmerman, J., Binder, T., Redström, J., & Wensveen, S. (2011). *Design research through practice*. Morgan Kaufmann.
30. Buchanan, R. (2001). Design research and the new learning. *Design Issues, 17*(4), 3–23.
31. Stappers, P. J., & Giaccardi, E. (2017). Research through design. *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*.
32. Hekkert, P., & van Dijk, M. (2011). *Vision in design: A guidebook for innovators*. BIS Publishers.
33. Väänänen-Vainio-Mattila, K., & Wäljas, M. (2009). Developing an expert evaluation method for user experience. *International Journal of Human-Computer Studies, 67*(11), 933–946.
34. Forlizzi, J., & Battarbee, K. (2004). Understanding experience in interactive systems. *Proceedings of DIS*, 261–268.
35. Jordan, P. W. (2000). *Designing pleasurable products*. Taylor & Francis.
36. Fulton Suri, J. (2003). The experience evolution: Developments in design practice. *The Design Journal, 6*(2), 39–48.
37. ISO 9241-210. (2019). *Ergonomics of human-system interaction—Human-centred design for interactive systems*. International Organization for Standardization.
38. Green, W., & Jordan, P. (2002). *Pleasure with products: Beyond usability*. CRC Press.
39. Hekkert, P. (2006). Design aesthetics: Principles of pleasure in design. *Psychology Science, 48*(2), 157–172.