International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (9)

IJCI

المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (9)

September 2025

Effectiveness of Artificial Intelligence in Enhancing Design User Experience Productivity

Nouf Nasser Alhazmi
Department of Computer Science, Applied College, Umm Al-Qura University, Kingdom of Saudi Arabia
nnhazmi@uqu.edu.sa

Abstract

This study aims to identify and map the applications of Artificial Intelligence (AI) in the User Experience (UX) design process, exploring its potential to enhance efficiency, accuracy, and creativity in digital solutions. The analytical framework was developed based on a systematic literature review focusing on the stages of the User-Centered Design (UCD) process, in addition to a qualitative analysis of the impact of using ChatGPT on designers.The research also introduces the AI-Assisted Design (AIAD) methodology, which employs Deep Neural Networks (DNNs) to simulate user experience based on clickstream logs (e.g., page ID, coordinates, dwell time) to improve design accuracy and efficiency.The results reveal that AI is utilized across the different UCD stages, from understanding the context of use to developing solutions. Practitioners reported a notable increase in their perceived productivity, enabling them to accomplish more tasks in less time. However, the impact of AI on the sense of achievement is complex; while it enhances ownership and control through post-processing of AI outputs, it may also diminish due to reduced challenge or feelings of inferiority compared to machine-generated quality.

AI proved particularly suitable for tasks such as understanding cognitive domains and generating creative solutions, yet less effective for in-depth research due to limited reliability. The study concludes that AI is not an all-powerful tool but rather a supportive assistant to designers. This work contributes to shaping the future research agenda toward a deeper understanding of human–AI collaboration in creativity and design.

International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (9)

المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (9)

IJCI

September 2025

Keywords: Artificial Intelligence (AI), User Experience (UX), User-Centered Design (UCD), Productivity, AI-Assisted Design (AIAD), Deep Neural Networks (DNN), ChatGPT, Human–AI Collaboration.

فاعلية الذكاء الاصطناعي في إنتاجية تصميم تجربة المستخدم

نوف ناصر الحازمي
حاسب آلي، الكلية التطبيقية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية
nnhazmi@uqu.edu.sa

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحديد ورسم خريطة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي (AI) في عملية تصميم تجربة المستخدم (UX)، واستكشاف إمكانية تحسين الكفاءة والدقة والإبداع في الحلول الرقمية. تم بناء الإطار التحليلي بالاعتماد على مراجعة منهجية للأدبيات ركزت على مراحل التصميم المتمحور حول المستخدم (UCD)، بالإضافة إلى تحليل نوعي لتأثير استخدام ChatGPT على المصممين. وتم أيضاً تقديم منهجية التصميم بمساعدة الذكاء الاصطناعي (AIAD) التي تستخدم الشبكات العصبية العميقة (DNN) لمحاكاة تجربة المستخدم بناءً على سجلات سلوك النقر (مثل: معرف الصفحة، الإحداثيات، وقت البقاء) لزيادة كفاءة ودقة التصميم.

أظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يُستغل عبر مراحل UCD المختلفة، بدءًا من فهم سياق الاستخدام وصولًا إلى تطوير الحلول. وأفاد المهنيون بزيادة واضحة في إنتاجيتهم المُدركة، حيث أمكنهم إنجاز المزيد من المهام في وقت أقل. ومع ذلك، فإن تأثير الذكاء الاصطناعي على الشعور بالإنجاز معقد. فبينما يعزز الإنجاز الشعور بـالملكية والتحكم عبر المعالجة اللاحقة لمخرجات الذكاء الاصطناعي، فإنه قد يتضاءل بسبب نقص التحدي أو الشعور بـالدونية أمام جودة الآلة. ويُعد الذكاء الاصطناعي مناسبًا لمهام مثل فهم المجالات المعرفية وتوليد الحلول الإبداعية، ولكنه أقل ملاءمة للأبحاث المتعمقة بسبب الموثوقية المحدودة. وخلص البحث إلى أن الذكاء الاصطناعي ليس أداة مطلقة القوة، بل هو أداة مساعدة للمصممين. ويساهم هذا العمل في توجيه الأجندة البحثية المستقبلية نحو فهم أفضل لـ التعاون بين الإنسان والذكاء الاصطناعي في مجال الإبداع والتصميم.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، تجربة المستخدم، التصميم المتمحور حول المستخدم، الإنتاجية،

International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (9)
IJCI
September 2025
المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (9)

التصميم بمساعدة الذكاء الاصطناعي، الشبكات العصبية العميقة، ChatGPT، التعاون بين الإنسان والآلة.

المقدمة

أحدث الذكاء الاصطناعي بعدا جديدا في حل المشكلات وتحويل عملية صنع القرار وانتاجية الافراد عبر مختلف مجموعة من المجالات (Shehzad et al., 2022) ويوجد بعض الدراسات التي ساهمت في ادبيات البحث الحالي كدراسة Marran Aldossari بعنوان Enhancing User Experiences in Ai-Driven Decision-Making

حيث تهدف الدراسة الى محاولة لفهم وتحسين تجربة المستخدم في سياق اتخاذ القرار بمساعدة الذكاء الاصطناعي، من خلال التركيز على عناصر الدقة والشفافية وتصميم واجهة المستخدم. وتسعى إلى إبراز أهمية ضمان الموثوقية والالتزام الأخلاقي في العمليات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، لما لذلك من أثر مباشر في تعزيز رضا المستخدم وبناء الثقة. كما تهدف إلى تسليط الضوء على دور التصميم التفاعلي في تشكيل تجربة المستخدم، مع الأخذ بعين الاعتبار تأثير الاتجاهات الثقافية والتكنولوجية المتغيرة، وتقديم توصيات عملية للمطورين تركز على التصميم المتمحور حول المستخدم، ومراقبة المستجدات، وتعزيز التعاون بين التخصصات المختلفة.

ودراسة (Al Naqbi, Bahroun, and Ahmed 2024) بعنوان Enhancing Work Productivity through Generative Artificial Intelligence: A Comprehensive Literature Review

يشير هذا إلى أن العالم يمر بتحول غير مسبوق في مجال الذكاء الاصطناعي، وهو مجال يهدف إلى خدمة البشرية بشكل أفضل. (Jutel et al. 2023) توسع التقدم في الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI)بشكل ملحوظ تقنيات إنتاج المواد النصية في أتمتة الوظائف GAI . خاصة من خلال نماذج اللغة الكبيرة (LLMs) على الإنشاء المستقل للمحتوى الإبداعي .هذه تمثل LLMs، التي تعتبر خوارزميات أساسية ، قفزة كبيرة في هذا المجال .(Hadi et al. n.d.)بعد قدمت OpenAIنسخة تجريبية مجانية من طراز ChatGPT-3.5 في عام 2022، واكتسبت LLMsانتشارا الاستثناف .(Mhlanga 2023)لمزيد من التفصيل، تحتل OpenAIمكانة طليعة الذكاء الاصطناعي ثَوْرَة .أثار روبوت ChatGPTضجة كبيرة في مجتمع التكنولوجيا . من اللافت للنظر أن ChatGPTاجتذب أكثر من 100مليون مستخدم نشط شهريا في حوالي عامين ونصف فقط أشهر، مما يجعله تطبيق الويب الأسرع نموا في التاريخ. اشارت الدراسة

(Introduction to ChatGPT: A new revolution of artificial intelligence with machine learning algorithms and cybersecurity – Science Archives n.d.) ان هذا النجاح الكبير قاد شركات التكنولوجيا إلى تسريع وإنتاج ترقيات وجديدة مدعومة بالذكاء الاصطناعي منتجات ، مثل Bardو Claude، لمواكبة هذه الثورة التكنولوجية السريعة.ان أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي ليست مجرد أدوات جديده بل محركات تحويلية تعيد تشكيل الطريقة التي نعيش بها ونعمل بها (Fui-Hoon Nah et al. 2023).

في الآونة الأخيرة اصبحت الشركات التنفيذية تدمج هذه التكنولوجيا في عملياتها بهدف زيادة الكفاءة والحفاظ على الأداء التنظيمي. وفي هذا السياق، يُنظر إلى الاستخدام الاستراتيجي للذكاء الاصطناعي التوليدي في بيئات العمل كحل واعد لتعزيز إنتاجية العمل(Govori and Sejdija 2023). تبسيط التحديات، وتحسين عملية صنع القرار، وإزالة الأخطاء أدت الى زيادة الإنتاجية بشكل كبير بسبب قدرات الذكاء الاصطناعي التوليدي(Wamba-Taguimdje et al. 2020).

كما اثبتت الأبحاث (Al Naqbi et al. 2024; Choudhury 2023; Mao, Chen, and Liu 2024; Zhang and Kamel Boulos 2023) دور الذكاء الاصطناعي التوليدي في المساعدة والتسريع لعملية إنتاج المحتوى عبر مجموعة متنوعة من التخصصات والمجالات، بما في ذلك التكنولوجيا والاتصالات والأعمال والطب والتعليم. ومع تعاظم أهمية الكفاءة في العمل، برزت الحاجة الملحة إلى أدوات لدعم عملية التصميم، خاصة في مجال تفاعل الإنسان والحاسوب (HCI). وهنا يبرز دور الذكاء الاصطناعي كأداة قوية لتحسين تجربة المستخدم (UX)(Yang, Wei, and Pu 2020). تُعرَّف تجربة المستخدم بأنها "تصورات واستجابات الشخص الناتجة عن استخدام و/أو الاستخدام المتوقع لنظام أو منتج أو خدمة". ويرتبط تحسين تجربة المستخدم ارتباطاً وثيقاً بولاء المستخدم ويُعتبر أفضل فرصة تجارية للمؤسسات (Park and Woo 2006).

اكدت الدراسات ان طرق جمع البيانات التقليدية لقياس وتقييم تجربة المستخدم غالباً ما تكون غير فعالة وتستغرق وقتاً طويلاً مثل المقابلات وملاحظات المستخدم (Abualigah 2020; Abualigah, Khader, and Hanandeh 2018). ولذلك، ظهر مفهوم التصميم بمساعدة الذكاء الاصطناعي (AIAD) كمنهجية تهدف إلى قياس وتحسين تجربة المستخدم(Yang et al. 2020). يركز هذا المنهج على الاستخدام الرشيد لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وخاصة نماذج الشبكات العصبية العميقة (DNN)، لمحاكاة تجربة المستخدم

قدر الإمكان من خلال تحليل بيانات سلوك المستخدم المستخلصة من سجلات التطبيقات (مثل بيانات النقر وزمن التوقف). هذا التحول نحو الاستعانة بالذكاء الاصطناعي لأتمتة عناصر عمليات تصميم تجربة المستخدم يعد بمثابة وسيلة لتحسين الإنتاجية(Choudhury 2023).

ويعد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثل الروبوتات والمحادثة (Chatbots and Conversational Agents)، عاملاً محورياً في تحسين التفاعلات بين الإنسان والآلة .Wagner et al) (2022. ومن خلال الاستفادة من التصميم بمساعدة الذكاء الاصطناعي (AIAD)، يمكن تزويد المصممين بـ"مساعد مصمم افتراضي" موجود في البيانات(Yang et al. 2020)، مما يسرع بشكل كبير من سرعة وكفاءة تطوير التطبيقات وتحسينها. ومع ذلك، فإن دمج هذه الأدوات يثير نقاشات مهمة حول الإنتاجية المُدرَكة والشعور بالإنجاز الشخصي؛ فبينما يعزز الذكاء الاصطناعي الكفاءة والقدرة على إنجاز المزيد في وقت أقل، قد يقلل من شعور المستخدم بالملكية والمساهمة الشخصية في العمل المنتج، مما يتطلب توازناً دقيقاً في التطبيق لضمان أقصى قدر من الفعالية والرضا(Kobiella et al. 2024).

لذا، تتناول هذه الورقة البحثية فاعلية الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعزيز إنتاجية تجربة المستخدم، من خلال استكشاف كيفية تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل الشبكات العصبية والنماذج اللغوية الكبيرة) في أتمتة مهام تصميم تجربة المستخدم، وقياس تأثيرها على كفاءة العمل وجودة المخرجات، مع الأخذ في الحسبان التحديات المتعلقة بالملكية والإنجاز الشخصي في ظل التعاون المتزايد بين الإنسان والآلة.

مشكلة الدراسة

على الرغم من أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يزيد من سرعة إنجاز المهام، وبالتالي يعزز الإنتاجية المُدرَكة (من حيث كمية العمل المنجز في وقت أقل)، إلا أن دمج هذه الأدوات يثير تحدياً جوهرياً يتعلق بـ جودة العمل والشعور بالإنجاز الشخصي (Personal Accomplishment). فالاعتماد المفرط على المخرجات التي قد تكون "متوسطة الجودة" أو "عامة" ، يقلل من الشعور بالملكية (Sense of Ownership) والمساهمة الشخصية ، مما قد يؤدي إلى شعور الأفراد بـ النقص (Inferiority) أو التساؤل عن جدواهم إذا كانت الآلة جيدة مثلهم (Kobiella et al. 2024)

لذلك، تكمن المشكلة في تقييم الفعالية الحقيقية للذكاء الاصطناعي التوليدي في إنتاجية تجربة المستخدم، ليس فقط من منظور الكفاءة الزمنية، بل وأيضاً من منظور الجودة والأثر النفسي على شعور المصممين بالإنجاز والملكية في ظل الأتمتة.

ومن خلا ل ما سبق من مشكلة البحث حيث يدور محورها حول السؤال التالي:

- ما مدى فاعلية الذكاء الاصطناعي في تحسين إنتاجية تجربة المستخدم؟
- ما هي الدوافع الأساسية التي تحفز مصممي تجربة المستخدم على دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي في اعمالهم؟

الأهداف

1. استكشاف دوافع استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في سياقات العمل المعرفي، وتحديد السبب الرئيسي الذي يحفز المهنيين على دمجه في سير التصميم.
2. تحديد وتصنيف المهام التي يتم تفويضها أو تعزيزها بواسطة الذكاء الاصطناعي التوليدي بشكل أكثر شيوعاً في بيئات العمل المعرفي.
3. تحليل تأثير دمج الذكاء الاصطناعي التوليدي على الإنتاجية المدركة (من حيث الكم والنوع) وعلى الشعور بالإنجاز الشخصي والملكية لدى مصممي تجربة المستخدم .
4. شرح آليات وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، بما في ذلك النماذج اللغوية الكبيرة (LLMs) والشبكات العصبية العميقة (DNN)، وكيفية تطبيقها في أتمتة وقياس عناصر تصميم تجربة المستخدم (مثل منهجية AIAD) [Yang et al., 221, 243; Al Naqbi et al., 4].

الأهمية

ستمد هذه الدراسة أهميتها من التقاطع الحيوي بين الذكاء الاصطناعي (AI) وتصميم تجربة المستخدم (UX)، وهو مجال ناشئ يحمل آثارًا بحثية وعملية بالغة الأهمية.

1. الأهمية النظرية والعلمية

- تهدف هذه الدراسة إلى رسم خريطة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في عملية تصميم تجربة المستخدم.
- 2توفر هذه الدراسة للباحثين عرضاً موجزاً ومحدداً لمراحل تصميم وتطوير تجربة المستخدم (UX) والطرق التي يمكن من خلالها دمج الذكاء الاصطناعي..
- معالجة النقص الحالي في الفهم الشامل لكيفية تغيير الذكاء الاصطناعي لتصميم تجربة المستخدم..

- يُعد استكشاف هذا المجال البحثي الجديد ذا أهمية قصوى لمجال نظم المعلومات، حيث يعتمد نجاح الأدوات الرقمية بشكل كبير على مدى توافقها مع متطلبات المستخدم وتوقعاته.

2. الأهمية التطبيقية والعملية

- يسلط البحث الضوء على أن إدخال أدوات رقمية جديدة مثل الذكاء الاصطناعي في عملية تصميم تجربة المستخدم مع المساعدة في إنشاء حلول أكثر ابتكارًا وإبداعًا.
- يقدم البحث للممارسين أحدث ما توصل إليه العلم فيما يتعلق بكيفية استخدام الذكاء الاصطناعي لتصميم تجربة المستخدم.
- 4 من الضروري فهم كل من العناصر التقنية والعناصر البشرية ذات الصلة طوال العملية. وهذا البحث يساهم في سد هذه الفجوة.

حدود البحث

الموضوعية: فاعلية الذكاء الاصطناعي في إنتاجية تصميم تجربة المستخدم

الزمانية: عام 2025 وقت اجراء البحث

المصطلحات

1. الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI): عرفه (Nilsson 1998)بأنه "السلوك الذكي في النظم الاصطناعية، والذي يتضمّن الإدراك، والاستدلال، والتعلّم، والتواصل، والعمل في بيئات معقّدة." ويُشير هذا المفهوم إلى إضفاء قدرات مشابهة للقدرات البشرية على الحواسيب، بحيث تتمكّن من أداء مهام تتطلّب عادةً ذكاءً بشريًا مثل الفهم، واتخاذ القرار، والتعلّم من البيانات.
التعريف الإجرائي: مجموعة التقنيات والخوارزميات التي تُستخدم داخل الأنظمة والتطبيقات الرقمية بهدف تحليل البيانات والتعلّم منها لتقديم تجارب ذكية وتفاعلية تُسهم في رفع إنتاجية المستخدم وتحسين كفاءة تجربته مع النظام.
2. تجربة المستخدم (User Experience - UX):عرفها (Yang et al. 2020)هي "التجربة الكلية، والتي تتضمن جميع جوانب تفاعل المستخدم مع المنتجات أو الخدمات".
التعريف الإجرائي: مجموعة التفاعلات والانطباعات التي يكوّنها المستخدم أثناء استخدامه

للتطبيقات الذكية، وتشمل مدى سهولة الاستخدام، والرضا، والفعالية، وسرعة الإنجاز، ويتم التركيز في هذا البحث على قياس أثر الذكاء الاصطناعي في تحسين إنتاجية هذه التجربة.

3. التصميم المتمحور حول المستخدم (User-Centred Design - UCD):عرفها (Pandian and Suleri 2020) بأنه عملية تصميم تتكون من تحديد احتياجات ومتطلبات المستخدم، وتوليد الأفكار، وتقييمها لتلبية تلك الاحتياجات. ويتميز هذا الإطار بكونه تكرارياً (Iterative)،

التعريف الاجرائي: يُقصد بالتصميم المتمحور حول المستخدم في هذا البحث: منهجية تصميم تفاعلية تُشارك المستخدم النهائي في مراحل التصميم المختلفة، بهدف تطوير واجهات وتجارب ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي تُسهم في زيادة إنتاجية المستخدم وتحقيق رضاه.

الأدبيات

يهدف هذا الفصل إلى رسم خريطة معرفية لاستخدام الذكاء الاصطناعي (AI) في عملية تصميم تجربة المستخدم (UX)، واستكشاف كيف يمكن لهذه التقنيات أن تعزز الإنتاجية والكفاءة في هذا المجال. يتم التركيز على استيعاب كيفية الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في تحسين كفاءة ودقة عملية تصميم تجربة المستخدم، مع إيجاد حلول أكثر إبداعًا وابتكارً

1. الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) وأدواته:

قد يكون الذكاء الاصطناعي من أكثر التقنيات إحداثًا للتحول في تاريخ البشرية، وقد استُخدم في العديد من الصناعات(Choudhury 2023). بالإضافة إلى ذلك، أظهرت المساهمات المقدمة في المؤتمر الدولي للتفاعل البشري والتقنيات الناشئة: تطبيقات المستقبل (Ahram et al. 2021)كيف سيتولى الذكاء الاصطناعي بلا شك المهام الروتينية، ويُحررنا للقيام بأعمال أكثر تحفيزًا. مع النمو السريع لمجال الذكاء الاصطناعي، كان التحدي يكمن في استكشاف النظام البيئي لتقييم الاستخدامات الحالية، وكيفية عمل كل تقنية، والأساليب التي يمكن إعادة توظيفها لصالح المصممين. يشير مصطلح "التوليدي" في سياق الذكاء الاصطناعي إلى قدرة النظام على إنشاء محتوى جديد بشكل مستقل دون تدخل بشري .وقد توسعت التطورات في هذا المجال بشكل ملحوظ، حيث تركز على الإنشاء الذاتي للمحتوى الإبداعي مثل النصوص، والصور، والصوت، والفيديو(Feuerriegel et al. 2024). تم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية على أمل تعزيز إنتاجية العاملين في المعرفة وتقديم دعم قيم في حل المشكلات، وتوليد الأفكار، وتطوير

المفاهيم، وهي جوانب رئيسية في المهن المعتمدة على المعرفة. لذلك، نحن نحقق في التقييم الذاتي لإنتاجية الفرد ضمن هذه الدراسة. لذلك من المهم التعرف على هذه الأدوات:

1.1.الأدوات والتقنيات المحورية:

- **النماذج اللغوية الكبيرة (LLMs) وروبوتات المحادثة (Chatbots):** تُعتبرLLMs ، مثل ChatGPT-3.5وGPT-4، خوارزميات أساسية لهذه الثورة، وقد اكتسبت انتشاراً واسعاً وسريعاً جداً (The artificial intelligence (AI) revolution: How important for scientific work and its reliable sharing - Jutel - 2023 - Allergy - Wiley Online Library n.d.). يمثل **روبوتات المحادثة والوكلاء المحادثة (Chatbots and Conversational Agents)** الفئة الأكثر هيمنة في الأبحاث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي لتعزيز الإنتاجية، حيث ظهرت في 48 مقالة في دراسة استقصائية شاملة(Melehy 2023). وتبرز هذه الأدوات كأهم عامل في تحسين التفاعلات بين الإنسان والآلة.
- **نماذج التعلم العميق (Deep Learning - DL):** يُعد التعلم الآلي (Machine Learning) والتعلم العميق أساساً حيوياً تُبنى عليه خوارزميات الذكاء الاصطناعي ونماذجه .وقد أثبتت تقنيات التعلم العميق نجاحها في مهام فهم الصور واستخراج المعلومات (Guo, Li, and Faloutsos 2009; Yang et al. 2020)وتُستخدم الشبكات العصبية العميقة (DNN) لتعدين معلومات مجردة عالية المستوى وحتى التنبؤ بسلوك المستخدم.(Yang et al. 2020)
- **الشبكات العصبية التوليدية التنافسية (GANs):** تُعتبر GANs إطار عمل توليدي يعتمد على التعلم العميق، ويتكون من نموذج مُوَلِّد (Generator) لإنشاء أمثلة جديدة ونموذج مُفَرِّق (Discriminator)لتصنيفها(Goodfellow et al. 2014) .هذا النموذج يخدم بشكل ممتاز في توليد متغيرات تصميمية (Design Variants) بناءً على ملاحظات المستخدمين (Singh, Sharma, and Smeaton 2020).
- **شبكات الذاكرة الطويلة قصيرة المدى (LSTM):** تُعد LSTM امتداداً للشبكات العصبية المتكررة (RNN)وهي مفيدة بشكل خاص للمهام التي تتضمن خاصية زمنية (Time Attribute) قوية (Tan et al. 2016). يمكن استخدام LSTM لأتمتة عمليات ردود فعل التصميم (Design Feedback) واقتراح بدائل تصميم.(Choudhury 2023)

- **الشبكات العصبية التلافيفية :(CNN)** تُستخدم عادةً في تطبيقات معالجة الصور، ولكن تشير الأبحاث إلى إمكانية استخدامها في تحديد نية المستخدم.(User Intention)

2. مفهوم وأهمية تصميم تجربة المستخدم (UX):

تُعرَّف تجربة المستخدم (UX) بأنها التجربة الكلية التي تشمل جميع جوانب تفاعل المستخدم مع المنتجات أو الخدمات(Yang et al. 2020). ويشمل هذا التعريف مدركات الشخص واستجاباته الناتجة عن الاستخدام الفعلي أو المتوقع لمنتج أو نظام أو خدمة(Stige et al. 2024). وتركز تجربة المستخدم على العواطف، والمعتقدات، والتفضيلات، والمدركات، والاستجابات الجسدية والنفسية، والسلوكيات، والإنجازات التي تحدث قبل وأثناء وبعد الاستخدام(Yang et al. 2020).

يُعدّ تصميم تجربة المستخدم الذي يُلبّي احتياجات وتوقعات المستخدم النهائي عاملًا أساسيًا في نجاح المنتجات الرقمية، حيث يسهم في تعزيز رضا المستخدمين وتحسين كفاءة التفاعل مع النظام (Stige et al. 2024). وقد بينت دراسات متعددة أن ضعف تجربة المستخدم يرتبط بظواهر مثل الإجهاد التقني والإرهاق وسوء الاستخدام، مما يقلل من معدلات الاعتماد على الأنظمة الرقمية (Choudhury 2023; Hart and Sutcliffe 2019) كما يعتمد نجاح البرمجيات بدرجة كبيرة على قدرة المصممين على ترجمة احتياجات المستخدمين إلى وظائف عملية وجماليات ملائم (Liao et al. 2023)

2.1. الذكاء الاصطناعي في التصميم (AIAD و GAI):

الذكاء الاصطناعي في تصميم تجربة المستخدم، فقد عُرّف بشكل شامل من قبل (Nilsson 1998) بأنه مجال يهتم بـ"السلوك الذكي في النظم الاصطناعية، والذي يتضمّن الإدراك، والاستدلال، والتعلّم، والتواصل، والعمل في بيئات معقّدة".

تعدّ تصميم تجربة المستخدم القائم على المستخدم (User-Centered Design) عملية تكرارية Iterative، حيث يمكن للمصممين إعادة عمل الخطوات في كل مرحلة إذا لم تُلبِّ النتائج متطلبات المستخدمين. تسهم هذه العملية في إنشاء تفاعل ديناميكي بين المستخدم والمصمم، إذ تمكّن مصممي تجربة المستخدم من تصوّر الأفكار والتواصل حولها وتقييمها قبل الوصول إلى الحل النهائي (Pandian and Suleri 2020).

International Journal of Computers and Informatics (IJCI)
Vol. (4), No. (9)
IJCI
September 2025
المجلة الدولية للحاسبات والمعلوماتية
الإصدار (4)، العدد (9)

شهدت السنوات الأخيرة تزايدًا في تطبيق الذكاء الاصطناعي لتسهيل عمليات تصميم تجربة المستخدم، مما يوفر أدوات تمكن المصممين من إنتاج منتجات رقمية أفضل في دورات أقصر وبتكلفة أقل (Oh et al. 2018). وتتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي، باستخدام مجموعات البيانات (مثل بيانات المستخدم أو عناصر الواجهة الرسومية)، أتمتة مهام التصميم وتسهيل إنشاء واجهات قابلة للتكيف تتطور ديناميكيًا بناءً على متطلبات المستخدم المتغيرة(Johnston et al. 2019).

2.2. دور الذكاء الاصطناعي في مراحل تصميم تجربة المستخدم (UCD)

يتم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي في عملية تصميم تجربة المستخدم (UX) عبر مجالات رئيسية مختلفة وفقًا لإطار التصميم المتمحور حول المستخدم:(UCD) (Stige et al. 2024)

مرحلةUCD	استخدام الذكاء الاصطناعي(AI)	المخرجات الرئيسية والتحديات
1. فهم سياق الاستخدام (Context of Use)	أتمتة إنشاء الشخصيات :(Personas) توليد شخصيات مستخدمين (AGP) تلقائيًا باستخدام بيانات تحليلات الإنترنت، مما يزيد من سرعتها ودقتها السلوكية.	يسرع الفهم الأولي للسياق الاجتماعي والتقني للمستخدمين .ومع ذلك، قد لا تُحل المشكلات الأساسية المتعلقة بمصداقية هذه الشخصيات.
2. تحديد المتطلبات (Requirements Specification)	منطقة قليلة التركيز :لم تسفر المراجعة المنهجية عن دراسات تركز على أتمتة تحديد المتطلبات.	يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لمناقشة المتطلبات وتسهيل فهم المصممين لها عن طريق اقتراح أفكار أو مشاريع مماثلة.
3. تصميم الحلول (Solution Design)	التركيز الأكبر :يشكل هذا المجال أكثر من ثلث المقالات التي تم تحليلها .(35%) يشمل:	تحسين التخطيطات (Layouts) باستخدام تعلم الآلة . *أتمتة الانتقال من النماذج منخفضة الدقة إلى النماذج عالية الدقة*)مثل Eve و .(MetaMorphتعزيز إبداع المصممين (Augmenting Creativity) من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي الإبداعي.(CAIS)
4. تقييم التصميم (Design Evaluation)	أتمتة التقييم :استخدام بيانات سلوك المستخدم (مثل بيانات النقرات) لتقييم تجربة المستخدم .يمكن لنموذج الذكاء الاصطناعي محاكاة تجربة المستخدم إلى حد ما، مما يحسن الكفاءة.	تقنيات الأتمتة تخفض التكاليف (المالية والوقت) . يوصى باتباع نهج هجين يجمع بين الذكاء الاصطناعي والمصمم للحصول على أفضل النتائج، حيث أن اختبار المستخدم التقليدي لا يمكن الاستعاضة عنه بالكامل.
5. التطوير (Development)	تحويل النموذج إلى كود :يشكل هذا المجال 31% من المقالات .يتمثل التركيز الرئيسي في تحويل النماذج الأولية (الرسومات أو لقطات الشاشة) إلى كود الواجهة الرسومية (GUI) باستخدام التعلم العميق ورؤية الحاسوب مثل pix2code و.REMAUI	أتمتة المهام المملة والمستهلكة للوقت .يمكن أن تشتمل الحلول على تحديد المكونات الرسومية، وتصنيفها، وتجميعها باستخدام الشبكات العصبية

3. آليات وأدوات تعزيز الإنتاجية عبر الذكاء الاصطناعي:

تلعب آليات محددة للذكاء الاصطناعي دورًا حاسمًا في تحسين إنتاجية المصممين:

3.1.الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI) وتأثيره على المحتوى:

شهد الذكاء الاصطناعي التوليدي (GAI)، خاصةً نماذج اللغة الكبيرة (LLMs) مثل ChatGPT، تحولًا جذريًا في كيفية تصميم وتطوير واختبار التطبيقات الرقمية.

- توليد الكود والنماذج الأولية: يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي أن توفر مخرجات نصية أو كود أو صور أو أشكال وسائط أخرى قابلة للمقارنة مع تلك التي ينتجها المحترفون ذوو المهارات العالية. وهذا يقلل الوقت اللازم لإطلاق التصاميم الرقمية الجديدة (Tian et al. 2023).
- ديمقراطية التصميم: تتيح أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي قاعدة أوسع من المستخدمين للمشاركة في مخرجات تتطلب تخصصًا في مجال ما (مثل التصميم أو البرمجة)، مما يزيد من ديمقراطية عملية التصميم(Stige et al. 2024).

3.2.دور تعلم الآلة في الأتمتة والإبداع:

يُعد تعلم الآلة (ML) القوة الدافعة وراء تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم، حيث تستفيد جميع الدراسات المحددة تقريبًا من نوع ما من خوارزميات تعلم الآلة (Verganti, Vendraminelli, and Iansiti 2020).

- أتمتة المهام المتكررة: من المرجح أن يُستخدم الذكاء الاصطناعي لأتمتة الجوانب الأكثر تكرارًا في عملية التصميم(Aşıroğlu et al. 2019). هذا يحرر وقت المصممين للتركيز على تطوير إبداعهم ومهاراتهم، والتركيز بشكل أكبر على مستخدميهم، وفهم المشكلات التي يحتاجون إلى معالجتها وكيفية ذلك(Buschek, Anlauff, and Lachner 2021).
- تعزيز الإبداع: يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدة المصممين على زيادة إبداعهم وإنشاء شيء لم يكن بإمكان المصمم أو الذكاء الاصطناعي القيام به بمفرده(Feldman 2017).
- استخدام الشبكات العصبية: يتم استخدام الشبكات العصبية العميقة (DNN) لمحاكاة تجربة المستخدم وتحسينها من خلال تحليل آليات التعيين والارتباط متعددة المستويات لبيانات سلوك المستخدم (Co-experience: user experience as interaction: CoDesign: Vol 1, No 1

(n.d.). كما يمكن استخدام الشبكات العصبية التلافيفية (CNN) لتحديد نية المستخدم (Ding et al. 2015).

4. تأثير الذكاء الاصطناعي على الإنتاجية وتجربة المصمم:

بينما يوفر الذكاء الاصطناعي مكاسب في الإنتاجية الموضوعية (مثل السرعة والكمية)، فإنه يقدم تحديات جوهرية تؤثر على الإدراك الذاتي للإنتاجية والشعور بالإنجاز لدى المصممين(Kobiella et al. 2024).

4.1. زيادة الإنتاجية الموضوعية والإدراك الذاتي:

أفاد المهنيون الذين استخدموا أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (مثل ChatGPT) في مهام العمل المعرفي بزيادة في إنتاجيتهم المدركة، إذ أصبح بإمكانهم إنجاز المزيد من المهام في وقت أقل (Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence | Science n.d.). تشمل دوافع زيادة الإنتاجية ما يلي:

- الكفاءة الزمنية: تسريع عملية توليد الأفكار والمحتوى، مما يساعد في الوفاء بالمواعيد النهائية.
- زيادة المخرجات: القدرة على توليد حجم أكبر من المحتوى أو الأفكار.
- الاستعانة بمصادر خارجية (Outsourcing): تفويض أجزاء معينة من المهام إلى الذكاء الاصطناعي، مما يسمح للمصمم بتخصيص وقت وجهد أكبر للجوانب التي تتطلب خبرته الفريدة.

4.2. الشعور بالملكية والإنجاز في ظل الأتمتة (UX للمصمم):

تتأثر تجربة المصمم وشعوره بالإنجاز بشكل كبير بمدى مساهمته الشخصية في العمل كما جائت في دراسة (Kobiella et al. 2024).

عوائق الإنجاز(Barrier)	دوافع الإنجاز(Boost)
انخفاض الشعور بالملكية :الشعور بأن العمل هو "عمل ChatGPT"وليس عمل المصمم، مما يقلل من الارتباط بالعمل.	الشعور بالملكية :(Sense of Ownership) إحساس المصمم بأن جوهر العمل ومحتواه الأساسي نشأ من جهوده الخاصة، وأن الذكاء الاصطناعي مجرد أداة تحسين.
نقص التحدي :عندما تكون المهام بسيطة جدًا بمساعدة الذكاء الاصطناعي، يقل الإحساس بالإنجاز.	الاستخدام الذكي للأداة :الشعور بالكفاءة والتمكن عند استخدام الأداة بفعالية، مثل صياغة مطالبات (Prompts) دقيقة وناجحة للذكاء الاصطناعي.
الشعور بالدونية :عندما يُنظر إلى إبداع المصمم على أنه يتضاءل أمام مخرجات الذكاء الاصطناعي ("إذا كانت الآلة جيدة مثلي، فما فائدتي؟").	المعالجة اللاحقة :(Post-processing) المفارقة هي أن الحاجة إلى تعديل وتحسين المخرجات الناتجة عن الذكاء الاصطناعي (بسبب محدودية الموثوقية أو النمط العام) يعزز الشعور بالملكية والتحكم في النتيجة النهائية.

4.3. التحديات والأثر السلبي على الجودة والموثوقية:

يواجه استخدام الذكاء الاصطناعي تحديات تعيق الإنتاجية وتتطلب تدخلًا بشريًا:

- الموثوقية المحدودة (Limited Reliability): غالبًا ما تتطلب مخرجات الذكاء الاصطناعي "معالجة لاحقة" (Post-processing) والتحقق من صحة البيانات الناتجة عبر مصادر بديلة(Kobiella et al. 2024).
- المخرجات العامة (Generic Output): يميل الذكاء الاصطناعي أحيانًا إلى إنتاج معلومات سطحية أو أساسية، خاصة في الأبحاث المتعمقة، مما يتطلب استكشافًا مستقلاً لإثراء المحتوى (Kobiella et al. 2024).
- مشكلة الصندوق الأسود (Black Box): الذكاء الاصطناعي هو تقنية "صندوق أسود" (Black Box) تفتقر إلى القدرة على تقديم تفسيرات لعمليات صنع القرار. هذا يمثل تحديًا للمصممين الذين يحتاجون إلى فهم العلاقات السببية التي يقوم عليها التصميم. (University of Gothenburg (Sweden) et al. 2020)
- فقدان السيطرة والاستقلالية: قد يؤدي استخدام الذكاء الاصطناعي في عملية تصميم تجربة المستخدم إلى فقدان السيطرة والاستقلالية، واختلال في محاذاة التصميم، وزيادة في إجهاد وإحباط المصممين(Abbas, Ghauth, and Ting 2022).

النتائج

تُظهر النتائج المجمعة أن الذكاء الاصطناعي يُحدث تغييرات كبيرة في إنتاجية تجربة المستخدم (UX)، سواء من الجانب التقني أو الجانب البشري.

1. مراحل التكامل: يتم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي لدعم عملية تصميم تجربة المستخدم (UX) في مناطق رئيسية تشمل: فهم سياق الاستخدام، والكشف عن متطلبات المستخدم، والمساعدة في تصميم الحلول، وتقييم التصميم، والمساعدة في تطوير الحلول.
2. توزيع الاستخدام: يُستخدم الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر لـ إنتاج حلول التصميم (أكثر من ثلث المقالات، بنسبة 35%) ولأتمتة عملية تطوير الحلول (31%).
3. ثغرة تحديد المتطلبات: لم يتم العثور على دراسات تركز على أتمتة تحديد متطلبات المستخدم

4. آلية الأتمتة: جميع الدراسات المحددة تقريباً تستفيد من نوع ما من خوارزميات تعلم الآلة (ML).

التوصيات

تتطلب الاستفادة الكاملة من الذكاء الاصطناعي في تجربة المستخدم معالجة الفجوات البحثية المتبقية. وتتضمن أجندة البحث المستقبلية ثلاثة محاور رئيسية:

1. أتمتة عملية التصميم بالذكاء الاصطناعي: تحديد مراحل عملية التصميم الأكثر ملاءمة للأتمتة، وكيف ستتغير طبيعة عمل المصممين مع إدخال الذكاء الاصطناعي.
2. (الإنشاء المشترك) مع الذكاء الاصطناعي: فهم المهارات والكفاءات المطلوبة لمصممي تجربة المستخدم في ظل دمج الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكن للتعاون بين الإنسان والذكاء الاصطناعي أن يعزز عمل الإنسان.
3. الآثار السلبية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم الرقمي: استكشاف التهديدات المحتملة حول خصوصية البيانات والمسؤولية عن المشاريع مع إدخال الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكن دمج قابلية التفسير في أدوات الذكاء الاصطناعي لتقليل مخاطر دمج الاقتراحات بشكل أعمى.

يمثل هذا العمل مرجعًا تأسيسيًا للبحث المستمر، مؤكدًا على أهمية التنفيذ الاستراتيجي والتقييم المستمر لتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحقيق أقصى استفادة منها في البيئات المهنية المتنوعة

المراجع

- Abbas, Abdallah M. H., Khairil Imran Ghauth, and Choo-Yee Ting. 2022. 'User Experience Design Using Machine Learning: A Systematic Review'. IEEE Access 10:51501–14. doi:10.1109/ACCESS.2022.3173289.
- Abualigah, Laith. 2020. 'Multi-Verse Optimizer Algorithm: A Comprehensive Survey of Its Results, Variants, and Applications'. Neural Computing and Applications 32(16):12381–401. doi:10.1007/s00521-020-04839-1.
- Abualigah, Laith Mohammad, Ahamad Tajudin Khader, and Essam Said Hanandeh. 2018. 'Hybrid Clustering Analysis Using Improved Krill Herd Algorithm'. Applied Intelligence 48(11):4047–71. doi:10.1007/s10489-018-1190-6.

- Ahram, Tareq, Redha Taiar, Karine Langlois, and Arnaud Choplin, eds. 2021. Human Interaction, Emerging Technologies and Future Applications III: Proceedings of the 3rd International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies: Future Applications (IHIET 2020), August 27-29, 2020, Paris, France. Vol. 1253. Advances in Intelligent Systems and Computing. Cham: Springer International Publishing.
- Al Naqbi, Humaid, Zied Bahroun, and Vian Ahmed. 2024. 'Enhancing Work Productivity through Generative Artificial Intelligence: A Comprehensive Literature Review'. Sustainability 16(3):1166. doi:10.3390/su16031166.
- Aşıroğlu, Batuhan, Büşta Rümeysa Mete, Eyyüp Yıldız, Yağız Nalçakan, Alper Sezen, Mustafa Dağtekin, and Tolga Ensari. 2019. 'Automatic HTML Code Generation from Mock-Up Images Using Machine Learning Techniques'. Pp. 1–4 in 2019 Scientific Meeting on Electrical-Electronics & Biomedical Engineering and Computer Science (EBBT).
- Buschek, Daniel, Charlotte Anlauff, and Florian Lachner. 2021. 'Paper2Wire – A Case Study of User-Centred Development of Machine Learning Tools for UX Designers'. I-Com 20(1):19–32. doi:10.1515/icom-2021-0002.
- Choudhury, Nural. 2023. 'Can Artificial Intelligence Be Used to Improve Productivity by Automating Elements of the User Experience Design Processes?'.
- Co-experience: user experience as interaction: CoDesign: Vol 1, No 1. n.d. Retrieved 27 September 2025. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15710880412331289917.
- Ding, Xiao, Ting Liu, Junwen Duan, and Jian-Yun Nie. 2015. 'Mining User Consumption Intention from Social Media Using Domain Adaptive Convolutional Neural Network'. Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence 29(1). doi:10.1609/aaai.v29i1.9529.
- Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence | Science. n.d. Retrieved 28 September 2025. https://www.science.org/doi/10.1126/science.adh2586.
- Feldman, Sara (Salevati). 2017. 'Co-Creation: Human and AI Collaboration in Creative Expression'. BCS Learning & Development.

- Feuerriegel, Stefan, Jochen Hartmann, Christian Janiesch, and Patrick Zschech. 2024. 'Generative AI'. Business & Information Systems Engineering 66(1):111–26. doi:10.1007/s12599-023-00834-7.
- Fui-Hoon Nah, Fiona, Ruilin Zheng, Jingyuan Cai, Keng Siau, and Langtao Chen. 2023. 'Generative AI and ChatGPT: Applications, Challenges, and AI-Human Collaboration'. Journal of Information Technology Case and Application Research 25(3):277–304. doi:10.1080/15228053.2023.2233814.
- Goodfellow, Ian J., Jean Pouget-Abadie, Mehdi Mirza, Bing Xu, David Warde-Farley, Sherjil Ozair, Aaron Courville, and Yoshua Bengio. 2014. 'Generative Adversarial Networks'.
- Govori, Arbiana, and Qemajl Sejdija. 2023. 'Future Prospects and Challenges of Integrating Artificial Intelligence within the Business Practices of Small and Medium Enterprises'. Journal of Governance and Regulation 12(2):176. https://virtusinterpress.org/Future-prospects-and-challenges-of-integrating-artificial-intelligence-within-the-business-practices-of-small-and-medium-enterprises.html.
- Guo, Fan, Lei Li, and Christos Faloutsos. 2009. 'Tailoring Click Models to User Goals'. Pp. 88–92 in Proceedings of the 2009 workshop on Web Search Click Data, WSCD '09. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Hadi, Muhammad Usman, Qasem Al Tashi, Rizwan Qureshi, Abbas Shah, Amgad Muneer, Muhammad Irfan, Anas Zafar, Muhammad Bilal Shaikh, Naveed Akhtar, Syed Zohaib Hassan, Maged Shoman, Jia Wu, Seyedali Mirjalili, and Mubarak Shah. n.d. 'Large Language Models: A Comprehensive Survey of Its Applications, Challenges, Limitations, and Future Prospects'. https://www.authorea.com/users/618307/articles/682263-large-language-models-a-comprehensive-survey-of-its-applications-challenges-limitations-and-future-prospects.
- Hart, Jennefer, and Alistair Sutcliffe. 2019. 'Is It All about the Apps or the Device? User Experience and Technology Acceptance among iPad Users'. International Journal of Human-Computer Studies 130:93–112. doi: 10.1016/j.ijhcs.2019.05.002.
- Introduction to ChatGPT: A new revolution of artificial intelligence with machine learning algorithms and cybersecurity – Science Archives. n.d. Retrieved 26 September 2025. https://sciencearchives.org/services/introduction-to-chatgpt-a-new-revolution-of-artificial-intelligence-with-machine-learning-algorithms-and-cybersecurity/.

- Johnston, Vivien, Michaela Black, Jonathan Wallace, Maurice Mulvenna, and Raymond Bond. 2019. 'A Framework for the Development of a Dynamic Adaptive Intelligent User Interface to Enhance the User Experience'. Pp. 32–35 in Proceedings of the 31st European Conference on Cognitive Ergonomics, ECCE '19. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
- Jutel, Marek, Magdalena Zemelka-Wiacek, Michal Ordak, Oliver Pfaar, Thomas Eiwegger, Maximilian Rechenmacher, and Cezmi A. Akdis. 2023. 'The Artificial Intelligence (AI) Revolution: How Important for Scientific Work and Its Reliable Sharing'. Allergy 78(8):2085–88. doi:10.1111/all.15778.
- Kobiella, Charlotte, Yarhy Said Flores López, Franz Waltenberger, Fiona Draxler, and Albrecht Schmidt. 2024. '"If the Machine Is as Good as Me, Then What Use Am I?" – How the Use of ChatGPT Changes Young Professionals' Perception of Productivity and Accomplishment'. Pp. 1–16 in Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. Honolulu HI USA: ACM.
- Liao, Q. Vera, Hariharan Subramonyam, Jennifer Wang, and Jennifer Wortman Vaughan. 2023. 'Designerly Understanding: Information Needs for Model Transparency to Support Design Ideation for AI-Powered User Experience'.
- Mao, Jin, Baiyun Chen, and Juhong Christie Liu. 2024. 'Generative Artificial Intelligence in Education and Its Implications for Assessment'. TechTrends 68(1):58–66. doi:10.1007/s11528-023-00911-4.
- Melehy, Abdulrahman. 2023. The Impact of AI on the Economy: A Comprehensive Analysis.
- Mhlanga, David. 2023. 'The Value of Open AI and Chat GPT for the Current Learning Environments and the Potential Future Uses'.
- Nilsson, Nils J. 1998. Artificial Intelligence: A New Synthesis. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Oh, Changhoon, Jungwoo Song, Jinhan Choi, Seonghyeon Kim, Sungwoo Lee, and Bongwon Suh. 2018. 'I Lead, You Help but Only with Enough Details: Understanding User Experience of Co-Creation with Artificial Intelligence'. Pp. 1–13 in Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI '18. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

- Pandian, Vinoth Pandian Sermuga, and Sarah Suleri. 2020. 'BlackBox Toolkit: Intelligent Assistance to UI Design'. https://arxiv.org/abs/2004.01949v2.
- Park, Youngmin, and Woontack Woo. 2006. 'The ARTable: An AR-Based Tangible User Interface System'. Pp. 1198–1207 in Proceedings of the First international conference on Technologies for E-Learning and Digital Entertainment, Edutainment'06. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
- Singh, Simranjeet, Rajneesh Sharma, and Alan F. Smeaton. 2020. 'Using GANs to Synthesise Minimum Training Data for Deepfake Generation'.
- Stige, Åsne, Efpraxia D. Zamani, Patrick Mikalef, and Yuzhen Zhu. 2024. 'Artificial Intelligence (AI) for User Experience (UX) Design: A Systematic Literature Review and Future Research Agenda'. Information Technology & People 37(6):2324–52. doi:10.1108/ITP-07-2022-0519.
- Tan, Ming, Cicero dos Santos, Bing Xiang, and Bowen Zhou. 2016. 'LSTM-Based Deep Learning Models for Non-Factoid Answer Selection'.
- The artificial intelligence (AI) revolution: How important for scientific work and its reliable sharing - Jutel - 2023 - Allergy - Wiley Online Library. n.d. Retrieved 28 September 2025. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/all.15778.
- Tian, Haoye, Weiqi Lu, Tsz On Li, Xunzhu Tang, Shing-Chi Cheung, Jacques Klein, and Tegawendé F. Bissyandé. 2023. 'Is ChatGPT the Ultimate Programming Assistant -- How Far Is It?'
- University of Gothenburg (Sweden), Aleksandre Asatiani, Pekka Malo, Aalto University School of Business (Finland), Per Rådberg Nagbøl, IT University of Copenhagen (Denmark), Esko Penttinen, Aalto University School of Business (Finland), Tapani Rinta-Kahila, The University of Queensland (Australia), Antti Salovaara, and Aalto University School of Arts, Design and Architecture (Finland). 2020. 'Challenges of Explaining the Behavior of Black-Box AI Systems'. MIS Quarterly Executive 259–78. doi:10.17705/2msqe.00037.
- Verganti, Roberto, Luca Vendraminelli, and Marco Iansiti. 2020. 'Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence'. Journal of Product Innovation Management 37(3):212–27. doi:10.1111/jpim.12523.
- Wagner, Nicolas, Matthias Kraus, Tibor Tonn, and Wolfgang Minker. 2022. 'Comparing Moderation Strategies in Group Chats with Multi-User Chatbots'. Pp. 1–4 in Proceedings of

the 4th Conference on Conversational User Interfaces, CUI '22. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.

- Wamba-Taguimdje, Serge-Lopez, Samuel Fosso Wamba, Jean Robert Kala Kamdjoug, and Chris Emmanuel Tchatchouang Wanko. 2020. 'Influence of Artificial Intelligence (AI) on Firm Performance: The Business Value of AI-Based Transformation Projects'. Business Process Management Journal 26(7):1893–1924. doi:10.1108/BPMJ-10-2019-0411.
- Yang, Bin, Long Wei, and Zihan Pu. 2020. 'Measuring and Improving User Experience Through Artificial Intelligence-Aided Design'. Frontiers in Psychology 11:595374. doi:10.3389/fpsyg.2020.595374.
- Zhang, Peng, and Maged N. Kamel Boulos. 2023. 'Generative AI in Medicine and Healthcare: Promises, Opportunities and Challenges'. Future Internet 15(9):286. doi:10.3390/fi15090286.