

## أثر الذكاء الاصطناعي الحالي والمستقبلي على مهنة وصناعة التصميمات

### The Impact of Current and Future Artificial Intelligence on the Design Profession and Industry

خلود عثمان الجار الله

أستاذ مساعد، جامعة الاميرة نوره بنت عبدالرحمن ، المملكة العربية السعودية، Koaljarallah@pnu.edu.sa

#### كلمات دالة: Keywords

التصميم Design، الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence، الواقع الافتراضي Virtual Reality، الواقع المعزز Augmented Reality

#### ملخص البحث: Abstract

تبلورت فكرة البحث عن تأثير الذكاء الاصطناعي الحالي والمستقبلي على صناعة ومهنة التصميم، مع التركيز على الآثار المترتبة على أدوار المصممين ومسيراتهم المهنية حالياً ومستقبلاً. والتأكد من إمكانية استبدال المصممين بتقنيات الذكاء الاصطناعي، وكذلك استكشاف الفوائد والقيود التي يجلبها الذكاء الاصطناعي إلى مجال التصميم. وسعى البحث إلى معالجة العديد من الاستفسارات الرئيسية، بما في ذلك التأثير العام للذكاء الاصطناعي على قطاع التصميم، والدور التحويلي للذكاء الاصطناعي في إعادة تشكيل ممارسات التصميم، والآفاق والاتجاهات المستقبلية للذكاء الاصطناعي في مجال التصميم. ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام منهجية بحث نوعية ومنهج وصفي تحليلي، مما اتاح استكشاف وتحليل شامل للموضوع. وبذلك قدم البحث لمحة عامة عن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في صناعة التصميم، إلى جانب مناقشة الآفاق المستقبلية في القسم التجريبي والخاص بالدراسة الاستطلاعية التي اجراها البحث حول أربعة من المشتغلين في المجال (المصممين) على اختلاف وتنوع وظائفهم ما بين مصمم مواقع والعباب ومساعد مخرج في تصميم شخصيات ومدرس للتصميمات بالجامعة، ومن ثم تحليل البيانات النوعية، والتي تضمنت الرؤى الخاصة بكل منهما حول تساؤلات الدراسة ثم تويب الإجابات وتجميع النتائج ومناقشتها في نهاية البحث وتقديم بعض التوصيات. وتوصلت أهم نتائج الدراسة الى: لن يحل الذكاء الاصطناعي محل المصممين بشكل كامل، إلا أن هناك احتمال أن يحل في جوانب معينة من عملهم بسبب أدائه المتفوق وسرعته. فيمكن أن يحل محل المصممين الناشئين في الصناعة بينما كبار المصممين يمكنهم استخدام البرنامج كداه مكمل لهم والاستفادة منه دون افساح المجال ان يحل محلهم.

Paper received March 25, 2024, Accepted May 17, 2024, Published on line July 1, 2024

#### المقدمة: Introduction

إن معاصرة القرن الحادي والعشرين تجربة غير عادية، فقد نشهد خلال هذا العصر التحول السريع لعالمنا المألوف إلى عالم تقني رقمي متقدم لم يكن موجوداً إلا في أدب وأفلام الخيال العلمي. وان كان الدافع الرئيسي وراء هذا التحول هو الذكاء الاصطناعي (AI)، وهي تقنية رائعة تدفعنا نحو تحقيق أحلامنا المستقبلية.

(Pradeep et al. 2018, 3-5)

والذكاء الاصطناعي هو تقنية المستقبل وأهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة نظراً لتعدد استخداماته في مختلف المجالات ومساهمته في إيجاد عديد من البدائل والحلول المبتكرة، وتسهيل الكثير من الأعمال التي كانت تأخذ الكثير من الوقت والجهد. وان كان هو أحد مظاهر تميز وتطور العالم اليوم وظهور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تعمل على المعالجة الآلية للمعلومات حيث يعتبر هذا التطور المذهل لتكنولوجيا المعلومات قد وفر للبشرية إنجازات هائلة استثمرت في شتى المجالات وكان من نتيجة ذلك توافر قدرات للنهوض والتقدم في العالم المنتج لتلك التكنولوجيا (المجاور، ٢٠١٦، ص22).

ومن أهم التقنيات الحديثة للذكاء الاصطناعي (AI) والواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR)، مما ساعد ان يصبح مجال التصميم أوسع وأفضل، حيث وفرت الوقت والجهد المبذول بفضل امكانياتها في معالجة كمية غير محدودة من البيانات واختبار مجموعة من الأفكار المختلفة في وقت قصير وبكل سهولة ويسر.

(محمد لطح 2020م، ص19).

ويستخدم الذكاء الاصطناعي العمليات الآلية والخوارزميات الذكية في تبسيط المهام وتحسين الكفاءة واتخاذ قرارات أسرع وأكثر دقة، مما يوفر الوقت والجهد. وحدث طفرة كبيرة لعدة صناعات مثل التصميم والرعاية الصحية والتمويل والنقل وغيرها من المجالات الأخرى، مما أدى إلى تعزيز النتائج وتقديم خدمات أفضل للأفراد. علاوة على ذلك، تسهّل التقدم في مجال التخصص، وتصميم التجارب والتوصيات بما يتناسب مع التفضيلات والاحتياجات الفردية. (Narayan R2021, 34)

ويحدث الذكاء الاصطناعي ثورة في مجال التصميم من خلال تغيير عملية التصميم، وأتمتة المهام المتكررة، وتعزيز العمل التعاوني (Aswal,P11.2022). بفضل الخوارزميات المتقدمة وقدرات التعلم الآلي، وتمكين المصممين من العمل بكفاءة أكبر وتوليد أفكار مبتكرة (Karaata 2018, 184).

ووفقاً لشركة Philips، يمكن للأدوات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أتمتة توصيات التصميم، واقتراح لوحات الألوان، وتقديم اقتراحات التخطيط، مما يتيح للمصممين استكشاف إمكانيات جديدة. بالإضافة إلى ذلك، يسمح الذكاء الاصطناعي للمصممين تحليل كميات كبيرة من البيانات واستخلاص رؤى قيمة، مما يؤدي إلى تصميمات أكثر تخصيصاً تتمحور حول تلبية رغبات المستخدم بشكل كبير. (Philips, M.2018)

ويعمل التصميم المدعوم بالذكاء الاصطناعي على إنشاء حلول محسنة بناءً على قيود التصميم وأهدافه. كما يسهل التعاون السلس والإبداع المشترك بين المصممين، بغض النظر عن الحدود الجغرافية، مما يؤدي إلى نتائج تصميم أفضل. وأحدث تأثيراً كبيراً في مختلف صناعات التصميم، بما في ذلك التصميم الجرافيكي وتصميم UI/UX والرسوم المتحركة وما إلى ذلك.

(Bustamante D.2023)

وبوجود تقنيات الذكاء الاصطناعي يوفر المصمم الوقت والجهد المبذول في تلك العملية من خلال القدرات والامكانيات الذكية الهائلة التي تمكنه من دراسة كمية كبيرة من البيانات ومعالجتها دون حدوث نسبة من الخطأ أثناء تنفيذ المهام، مما يسهل عليه عملية البحث واختبار الأفكار بكل سهولة ويسر، وهو ما اضحى يشكل تهديداً واضحاً للعنصر البشري ان يحل محله في صناعة التصميمات وان كان هناك جوانب معينة يتميز بها العنصر البشري مثل الإبداع وحل المشكلات والتواصل البشري ومن هنا جاءت فكرة الدراسة تحت عنوان " أثر الذكاء الاصطناعي الحالي والمستقبلي على مهنة وصناعة التصميمات".

**أهداف البحث: Research Objectives:**

- 1- توضيح مفهوم وتاريخ نشأة الذكاء الاصطناعي.
- 2- إبراز أسس واعتبارات التصميم.
- 3- الوقوف على فوائد الذكاء الاصطناعي في التصميم.
- 4- توضيح المخاطر والقيود الرئيسية للذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم.
- 5- تحليل موقف مهنة المصمم حالياً ومستقبلاً في ضوء انتشار الذكاء الاصطناعي.
- 6- توضيح المهارات التي يحتاجها المصمم لتطوير وحماية أنفسهم من الذكاء الاصطناعي.

**أهمية البحث: Research Significance:**

التركيز الرئيسي للبحث في دراسة موضوع تلك الأهمية: تأثير الذكاء الاصطناعي على صناعة التصميم، سواء في السياقات الحالية أو المستقبلية. وتحقيق ذلك من خلال إجراء فحص شامل للمزايا والعيوب المرتبطة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التصميم. ومن خلال تقديم نظرة شاملة، وتشخيص نظرة ثاقبة للتأثيرات واسعة النطاق للذكاء الاصطناعي على جوانب مختلفة من مجال التصميم ومستقبل وظيفة التصميم في ضوء تلك المستجدات (الذكاء الاصطناعي).

**مصطلحات البحث:**

**الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:** علم يهتم بصنع الآلات ذكية تتصرف كما هو متوقع من الإنسان ان يتصرف.

(ياسين، ٢٠٠٤، ص 29)

هو دراسة القدرات الفكرية من خلال استخدام النماذج الحاسوبية والذي يهتم بطريقة محاكاة تفكير الإنسان.

(رباعية، ٢٠٠٩، ص 55)

هو قدرة نظام معين على تحليل بيانات خارجية واستنباط قواعد معرفية جديدة منها، وتكييف هذه القواعد واستخدامها لتحقيق أهداف ومهام جديدة" (مجدولين السيد حسنين، 2020م، ص 630).

ويعرفه معجم البيانات بأنه هو مجال من مجالات علوم الحاسب التي تركز على بناء أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب عادة ذكاءً بشرياً، مثل: التعلم والاستدلال والتطوير الذاتي. ويطلق عليه أيضاً ذكاء الآلة" (معجم البيانات والذكاء الاصطناعي، 2022م، ص 42).

وتعرفة الباحثة من وجهة نظر البحث بأنه هو العلم الذي يمكن الحاسب الآلي من التصرف بطريقة تشابه الذكاء البشري للمصمم من حيث التفكير والقيام بالاستنتاجات المختلفة وتجنب الأخطاء في تأدية المهام والعمل بسرعة ومهارة عالية وخاصةً فيما يخص الأعمال المكرر أو ما يسمى بآتمنة الأعمال.

**الواقع الافتراضي (Virtual Reality):** هو نظام تفاعلي غامر يستند إلى معلومات حاسوبية، ويمكن وصف الواقع الافتراضي على أنه محاكاة تستخدم فيها رسومات ثلاثية الأبعاد باستخدام الحاسوب لخلق عالم واقعي المظهر. وعلاوة على ذلك، فإن العالم الافتراضي ليس ثابتاً ولكنه يستجيب لإدخال المستخدم (إيماءة أو إشارة، أو الكلام اللفظي ... الخ) بالتالي بعد هذا سمة رئيسية من سمات الواقع الافتراضي، وهو الوقت الحقيقي يعني أن الكمبيوتر قادر على تغيير العالم الافتراضي وفقاً لإدخالات المستخدم إذ يجب الناس رؤية الأشياء تتغير على الشاشة رداً على أوامرهم.

(رندة هاشم عبد 2021م، ص 212).

**الواقع المعزز (Augmented Reality):** "هو التكنولوجيا التي توسع العالم المادي الحقيقي وتضيف له عناصر رقمية تكون صور أو فيديو أو مجسمات ثلاثية الأبعاد وهي على عكس الواقع الافتراضي وتعتمد بشكل أساسي على البيئة الحقيقية فهي في بعض أدواتها تستعمل كاميرا الموبايل لتصنيف عناصر إلى صورة الواقع المحيط به بينما تبني تقانة الواقع الافتراضي بيئة رقمية كاملة لا تحتوي على أي دمج مع العالم الحقيقي المحيط بالمستعمل" (صورة عقاد 2022م، ص 256).

**مشكلة البحث: Statement of the Problem:**

مع استمرار تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم، فأصبحت تفكر الشركات في العمليات الآلية التي يمكنها تبسيط العمل وتحسين الكفاءة. والذي أدى بدوره إلى مخاوف بين المصممين بشأن احتمال استبدال وظائفهم بالآلات. فقد أدرك الباحثون في جميع أنحاء العالم أيضاً التهديد المحتمل الذي أصبح يشكله الذكاء الاصطناعي على صناعة التصميم الإبداعية. وبالتالي، أصبح الذكاء الاصطناعي موضوعاً للنقاش داخل مجتمع التصميم، مما أثار المناقشات حول مستقبل المجال (التصميم) في ضوء التقدم السريع للذكاء الاصطناعي. ولذلك فإن البحث يحاول استكشاف التأثيرات المتنوعة للذكاء الاصطناعي في العالم الحديث على مجالات التصميم المختلفة مثل تصميم تجربة المستخدم، والواقع الافتراضي والواقع المعزز، ووسائل التواصل الاجتماعي، والرسوم المتحركة.

ومن هنا ظهر جدل واضح وتعدد في الآراء عن الوضع الراهن والمستقبلي لمهنة التصميم في عصر الذكاء الاصطناعي والإعمال التي يقوم بها مقارنةً بالمصمم واحتمالية تلاشي وظيفة المصمم وقيام البرنامج بنفس المهام وخاصةً أنه أصبح يؤدي بالفعل كثير من الأعمال ويزيد الأمر خطورة التطور التكنولوجي السريع الذي أصبح يتميز به العصر بشكل عام وبرنامج الذكاء الاصطناعي بشكل خاص.

وهناك آراء أخرى ترى خلاف ذلك انه لا يمكن استبدال مهنة التصميم بالذكاء الاصطناعي مستشهدين بمقارنة الوضع في بداية الثورة الصناعية، يذكرون كيف كان بعض عمال النسيج في القرن التاسع عشر يخشون أن تحل الآلات محلهم، بل وقاموا حتى بتدميرها. ومع ذلك، يشيرون إلى أن الآلات لم تحل إلا محل أدوار معينة تتضمن رفع الأحمال الثقيلة أو العمل الرتيب، بدلاً من استبدال البشر تماماً. إنهم يوسعون هذا المنظور ليشمل أدوات الذكاء الاصطناعي، مشيرين إلى أن الذكاء الاصطناعي لن يحل محل البراعة البشرية تماماً، بل سيمكّن الإمكانات البشرية. وإن القوة الحقيقية للذكاء الاصطناعي تكمن في قدرته على تعزيز الإنتاجية بشكل كبير، بدلاً من استبدال البشر تماماً. ونتيجة تضارب تلك الآراء حول وضع ومستقبل التصميم في ظل انتشار الذكاء الاصطناعي. أمكن التعبير عن مشكلة الدراسة بتساؤل رئيسي واضح وهو:

**ما هو الوضع الحالي والمستقبلي لمهنة التصميم في ظل انتشار الذكاء الاصطناعي؟**

**تساؤلات البحث: Research questions:**

يعد وجود سؤال بحثي أمراً ضرورياً لأنه بمثابة بوصلة لتوجيه الباحثين نحو النظريات والأبحاث ذات الصلة في مجال اهتمامهم المختار. بدون تركيز واضح، فمن السهل أن تغمر الباحث الأدبيات الأكاديمية الواسعة المتوفرة وتفقد أهدافه البحثية. فمن خلال تحديد سؤال بحثي محدد، يمكن للباحث تضيق نطاقه بشكل فعال والتأكد من بقاءه على المسار الصحيح أثناء عملية مراجعة الأدبيات، ومن أجل ذلك شخصنا بعض التساؤلات هي:

- 1- ما هو مفهوم وتاريخ نشأة الذكاء الاصطناعي؟
- 2- ما هو مفهوم التصميم؟ وما هي أسس واعتبارات التصميم؟
- 3- ما هي فوائد الذكاء الاصطناعي في التصميم؟
- 4- ما هي المخاطر والقيود الرئيسية للذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم؟
- 5- هل يمكن استبدال الأعمال التي يقوم بها المصمم ببرنامج الذكاء الاصطناعي؟
- 6- ما هي المهارات التي يحتاجها المصمم لتطوير وحماية أنفسهم من الذكاء الاصطناعي؟

### أولاً: مرحلة البحث:

التصميم والبحث في المرحلة الأولى من عملية التصميم يتمثل في معرفة ما لدينا، ما نريده، وأين نحصل عليه وكذلك كيفية الحصول على المعلومات المطلوبة من رؤية المعرفة الدقيقة لمعرفة الأهمية، وذلك باستخدام المعلومات الموجودة كنقطة انطلاق، عن طريق أساليب التحليل والتوليف، وما إلى ذلك، لدمج العوامل المؤثرة الهامة للمنتجات المعنية، وذلك لتوجيه تصميم المتابعة بطريقة مستهدفة.

وتركز مرحلة البحث بشكل أساسي على الأشخاص والآلات والبيئة، وتشمل الأشخاص المستخدمين المستهدفين والمستخدمين المحتملين، المنتجون، البائعون، القائمون على إعادة التدوير، وما إلى ذلك، الذين يرتبطون بدورة حياة المنتج؛ الجنس والعمر، الخلفية التعليمية، ومستوى الدخل، والحالة الاجتماعية، والظروف العائلية، بالإضافة إلى العوامل الأخرى التي تنعكس في المكانة وأسلوب الحياة والقيم، فجميعها لها تأثير عميق على المستقبل.

وهناك عوامل أخرى ترتبط بالتصميم والمنتجات ذات الصلة بما في ذلك منتجات السوق والتوقعات الخاصة المختلفة للمنتجات المعنية مثل الوظيفة، والشكل، والبنية، واللون، والعلاقة بين الإنسان والآلة، والاستخدام، وما إلى ذلك. فمن خلال مسح السوق، يمكننا أن نفهم توزيع وجمع منتجات السوق، وذلك للعثور على فرصة لتحديد المواقع بعد التطوير. وفي الوقت نفسه التحقق من سمات المنتجات المستقبلية والتي يمكن أن تزيد من توضيح خصائص المنتج، وتعميق تحسين مفهوم المنتج تدريجياً حتى تكتمل عملية تصميم المنتج بأكملها. فعند استخدام أي منتج في وقت ومكان معين وبيئة اجتماعية معينة، فيجب أن تتوافق حالة المنتج مع البيئة الحالية.

### ثانياً: مرحلة التحليل وتحديد المواقع:

تعتمد مرحلة التحليل وتحديد المواقع بشكل أساسي على المعلومات البحثية المذكورة أعلاه. من خلال التحقيق العميق الفعلي للأشخاص والآلات والبيئة، والقدرة على تحليل الاحتياجات المباشرة والمحتملة للمستخدمين، وذلك لتحقيق تخصيص التصميم بطريقة مستهدفة.

ويمكن أن يكون فحص الآلة أمراً بديهياً وفعالاً في اكتشاف فرص تطوير السوق. بشكل عام، يمكننا استكشاف المنتجات من ناحيتين. الأولى: في حالة تكثف السوق، فهذا يعني أن حالة المنتج مناسب جداً للاتجاه الحالي ويمكن أن يلبي احتياجات معظم الأشخاص المستخدمين. يمكن استخدامه كمتابعة لتطوير المنتج، مع الاستفادة من المزايا الشائعة للسلع واستهداف التيار الرئيسي للسوق. والثانية، بالنسبة لإدخال سوق الذي لا يحظى بشعبية، والتحدي المتمثل في الطريق البديل لحل المشاكل مع التفكير المتطور في استخدام استراتيجيات فريدة لإكمال التطوير بشكل إبداعي.

### ثالثاً: مرحلة التصميم المفاهيمي:

التصميم المفاهيمي عبارة عن سلسلة من المفاهيم المنظمة والموجهة للتصميم بناءً على تحليل الطلب السابق في السوق واحتياجات المستخدمين. يتجلى في تطور تصميم عملية المنتج من الخشن إلى الناعم، ومن الغامض إلى الواضح، ومن المجرد إلى الملموس، وهي مرحلة الإعداد لتصوير مفاهيم التصميم بعد تحديد موضع التصميم أعلاه. فيحدد التصميم المفاهيمي الغرض الرئيسي والاتجاه المتطور للمنتج المستقبلي، والذي من خلاله يمكن توفير مدخلات موارد قدر الإمكان، وزيادة الإنتاج والمبيعات، وتوسيع هامش الربح، فإن التصميم المفاهيمي في المرحلة الأولية للمنتج هو بلا شك جزء حاسم من دورة حياة المنتج.

### رابعاً: التصميم المفصل:

التصميم التفصيلي هو عملية تصور تعتمد على مفاهيم التصميم السابقة. وهي تتوسع وتتباين بناءً على مفاهيم التصميم وتشكل تدريجياً خطة بصرية واضحة، فإن عملية تقييم التصميم واختيار البرنامج المناسب هو ما يساعد في تنفيذ تحسين وتطوير التصميمات بشكل ملائم، فتركز تلك المرحلة على مفهوم التصميم التجريدي، والتفكير المتباين، والامتداد، بدءاً من زوايا مختلفة، خصائص

التصميم هو عملية التكوين في المفردات والابتكار في التشكيل، بمعنى تجميع العناصر ووضعها في نسق ومنظومة محددة لإعطاء الشيء وظيفة، أو قيمة، أو معنى أو تحقيق هدف وتوصيل رسالة. (الطوخي، ٢٠١٩، ص 99).

### هيكل البحث:

تضمن البحث فصلين تسبقهما مقدمة وتعقبهما خاتمة وتكون الفصل الأول (الإطار النظري للدراسة) من ثلاث مباحث وهما: المبحث الأول: مفهوم تصميم المنتجات، المبحث الثاني: نظرة عامة على الذكاء الاصطناعي. المبحث الثالث: تأثير الذكاء الاصطناعي في التصميم.

وتمثل الفصل الثاني: الدراسة التطبيقية (الاستطلاعية) وتكون من مبحثين المبحث الأول: مراجعة الأدبيات والدراسة الاستطلاعية. المبحث الثاني: تحليل الأدبيات والدراسة الاستطلاعية. وأخيراً جاءت الخاتمة مكونة من النتائج والتوصيات.

## الإطار النظري: Theoretical Framework

### الفصل الأول: الإطار النظري للدراسة

#### المبحث الأول: مفهوم تصميم المنتجات

تعتبر إجراءات تصميم المنتج هي الأساس لتوجيه خطوات عملية التصميم، في حين أن طريقة التصميم هي أساس ضمان تطوير عملية التصميم بشكل فعال وتحسين جودته. فستؤدي إجراءات وأساليب التصميم المناسبة إلى مضاعفة النتيجة بنصف العمل. ومن ثم، فإن المنتجات الجيدة تحتاج إلى بداية جيدة في عملية التصميم.

وتأثر على عملية تصميم المنتج أمور عدة منها جودة المنتج وتكلفة المنتج ورضا العملاء، حيث يجب أن يكون قابلاً للإنتاج بتكلفة معقولة وفي وقت كافٍ لإرضاء العميل. وإنتاجه من المواد والأساليب والعمليات المتاحة والمفيدة وأن يكون قادر على المنافسة في الجودة والأداء والمظهر، فإذا كان المنتج غير مصمم بشكل جيد أو إذا كانت عملية التصنيع غير مطابقة لتصميم المنتج، فقد تتأثر جودة المنتج. فيجب أن يحقق المنتج رضا العملاء، وهو ما يتطلب أن يتمتع المنتج بالخصائص المشتركة للتصميم الجيد، والتسعير التنافسي، والقدرة على ملء حاجة السوق.

(Earle, M. and Earle, R (2000)

ويعد استخدام تقنيات تصميم المنتج بالوسائل الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي وغيره من البرامج الخاصة بالتصميم يتيح للمصمم العثور على طرق أفضل لحل المشكلات على نطاق أوسع، وذلك لتطوير وتصميم منتج جيد. وفق خطوات واضحة للتخطيط والتكامل في تصميم المنتجات، مما ينبغي ترتيب العملية برمتها بشكل عقلائي وفقاً للقوانين العلمية والعملية للتصميم، من أجل تحقيق أهداف التصميم النهائية بشكل واضح.

**تصميم المنتج:** نقطة البداية التقليدية في عملية الإنتاج هي تصميم المنتج بناءً على اعتبارات عدة. فيجب تصميم المنتج أو الخدمة أن تجذب العملاء ويجب أن تكون فعالة من حيث التكلفة. وتتضمن القرارات المتعلقة بالتصميم ميزات المنتج بما في ذلك مستوى الجودة المطلوب والمواد المستخدمة والنتيجة وتكاليف الإنتاج. كما يجب أن يكون مهندس تصميم المنتج الناجح على دراية بالمصطلحات ذات الصلة الخاصة بتصميم المنتج.

(Earle, R.L. with Earle, M.D 2008)

ويمكن تعريف المنتج على أنه عنصر تم إنشاؤه لتلبية احتياجات العملاء. وبعبارة أخرى، المنتج هو منتج تم الحصول عليه عن طريق تحويل المواد الخام ويكون قابلاً للبيع. فتعتبر المنتجات في التصنيع والتجزئة ملموسة بطبيعتها بينما تكون المنتجات الصناعات الخدمية غير ملموسة بطبيعتها.

**عملية تصميم المنتج:** بشكل عام، يتضمن تصميم المنتج أربع فترات، وهي مرحلة البحث، مرحلة التحليل وتحديد المواقع، مرحلة التصميم المفاهيمي، مرحلة التصميم التفصيلي.

product development' in MacFie, H. (ed.)

(Millington, I. 2021-3)

ويهدف علم الذكاء الاصطناعي الي فهم طبيعة الذكاء الانساني، وتمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب الي طريقة الانسان في حل المسائل، بمعنى آخر المعالجة المتوازية Parallel processing حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت وهذا أقرب الي طريقة الانسان في حل المسائل (حمدي، 2020، ص84)

- تاريخ الذكاء الاصطناعي:

تظهر النظرة التاريخية للذكاء الاصطناعي انه يتمتع بتاريخ ديناميكي ومتطور يمتد لعقود عديدة تصل إلى منتصف القرن العشرين، عندما بدأ الباحثون في تصور آلات يمكنها إظهار ذكاء يشبه ذكاء الإنسان (Patrick D. Smith. 2018\_6) وتمت صياغة مصطلح "الذكاء الاصطناعي" عام 1956 في مؤتمر دارتموث، حيث اجتمع جون مكارثي، ومارفن مينسكي، وناتانيل روتشستر، وكلود شانون لاستكشاف إمكانيات إنشاء آلات يمكنها محاكاة ذكاء بشري. خلال هذه الفترة، اتسمت أبحاث الذكاء الاصطناعي بالتفاؤل والأهداف الطموحة. (Rahman, W. 2020\_32)

وقد انتقلت انجازات الذكاء الاصطناعي من خلال المؤتمرات والأبحاث من المفهوم النظري إلى التطبيق العملي. وقدمت عديد من التطورات الملحوظة الأساسية اللازمة لتقديم الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك تطوير نهج نظامي وبرمجي عام يمكن تطبيقه لحل مجموعة واسعة من المشكلات، واستخدام المبادئ الرياضية لمواجهة تحديات الذكاء الاصطناعي، وإدخال الروبوتات في أبحاث الذكاء الاصطناعي. والإنجاز الرائع المتمثل في تمكين أجهزة الكمبيوتر من فهم ومعالجة اللغة البشرية. ولعبت هذه التطورات الحاسمة دوراً حيوياً في نقل الذكاء الاصطناعي من النظرية إلى الممارسة ووضعت الأساس للتقدم والابتكارات المستمرة في هذا المجال.

(Zimmerman M. 2018\_40)

وفي السنوات الأخيرة، شهد الذكاء الاصطناعي طفرة ملحوظة في الاهتمام والتطبيقات، تغذيها التطورات في قوة الحوسبة، والبيانات الضخمة، والتحسينات الخوارزمية. وأصبح يتم نشر الذكاء الاصطناعي في مجالات مختلفة، بما في ذلك الرعاية الصحية والتمويل والنقل والترفيه. ومع تزايد اندماج تقنيات الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية، يحمل هذا المجال إمكانات هائلة لإحداث ثورة في الصناعات وتحسين نوعية حياتنا.

(West 2018, 19-20)

مبادئ الذكاء الاصطناعي: يقوم على مبادئ أساسيين هما (مطاي، ٢٠١٢، ص13).

- 1- تمثيل البيانات: كيفية وضع المشكلة في صورة ملائمة للحاسوب بحيث يفهمها ويتمكن من التفكير في حل لها.
- 2- البحث: وهو ما نعتبره التفكير بحد ذاته، حيث يقوم الحاسوب بالبحث في الخيارات المتاحة امامه وتقييمها طبقاً لمعايير موضوعية له او قام هو باستنباطها بنفسه ثم يقرر الحل الأمثل.

فوائد الذكاء الاصطناعي:

أصبح الذكاء الاصطناعي جزءاً لا يتجزأ من عالمنا الحديث، حيث أحدث ثورة في مختلف الصناعات وعزز جوانب لا حصر لها من حياتنا. بفضل قدرته على محاكاة الذكاء البشري، فهو يقدم العديد من الفوائد التي تتراوح بين تحسين الكفاءة والإنتاجية إلى التقدم في مختلف المجالات. ويمكن حصر بعض فوائد الذكاء الاصطناعي على النحو التالي

- يتمتع بالقدرة على زيادة كفاءة العمل بشكل كبير من خلال توفير الدعم المستمر وغير المنقطع. (Walsh 2018, 16)
- تتبنى الشركات بشكل متزايد تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز فرق خدمة العملاء لديها فعلى سبيل المثال، يتيح تنفيذ برنامج Chatbot التفاعلات الآلية مع العملاء، مما يسمح باستجابات سريعة للاستفسارات العامة دون الحاجة إلى تدخل بشري في الوقت الفعلي (Margie, M. 2020\_41).

مختلفة، وطرق مختلفة، وما إلى ذلك.

ويمكن الاستفادة الكاملة من التصميم بمساعدة الكمبيوتر وتكنولوجيا التصنيع؛ يمكن بناء النماذج الرقمية باستخدام رسومات التصميم، وحتى النماذج المادية ثلاثية الأبعاد يمكن الحصول عليها باستخدام تقنية النماذج الأولية السريعة.

ويتم تحسين النموذج الرقمي أو النموذج المادي وتحسينه من خلال برامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر وتكنولوجيا الهندسة العكسية مثل الذكاء الاصطناعي وغيره من البرامج المساعدة.

وتعتمد جودة التصميم على أبحاث السوق، مشروع تطوير المنتجات، اقتراحات العملاء، المبيعات. كما تعتبر النماذج والمصادر الفردية من أهم المصادر التي تنطلق منها الفكرة وهي التوصل إلى خطة لمنتج جديد أو محسن. فيعد أن يقوم المصمم بتطوير قائمة من الأفكار التي يبدو أنها تحتوي على إمكانات المنتج، فإن تلك الأفكار من المرجح أن تؤدي إلى النجاح. والتي تشمل عدة عوامل مؤثرة ومن أهمها:

(Prof. Dr. Elsayed Ibrahim Kandil, 2020)

- القيمة الفعلية للمنتج.
- مواصفات المنتج.
- جاذبية مبيعات المنتج.
- المزايا التي يتفوق بها المنتج على المنتجات المماثلة في السوق.
- حجم السوق المحتمل.
- تكاليف البحث وتطوير المنتج.
- تكاليف الإعداد والأدوات الخاصة بالتصميم.
- إمكانية الربح.
- مدى ملاءمة الكفاءات الهندسية والإنتاجية للشركة المصنعة للمنتج.
- مدى ملاءمة قوة مبيعات الشركة ووسائل التوزيع.
- قوة الشركة مقارنة بالمنافسين.
- العمر المتوقع للمنتج.
- مدى توافق المنتج مع منتجات الشركة الأخرى.

ويعد تصميم المنتج وعمليات تقديم الخدمات معاً أمراً مهماً جداً للخدمات. حيث ان تقديم الخدمات هو عمل تسويق وتشغيل متزامن. ولذلك، فإن التعاون بين الوظائف هو جوهر تصميم الخدمة ولا يمكن تقديم الخدمة بدونها. فيعد استرداد الخدمة جزءاً مهماً من تصميم المنتج. والذي يساعد بدوره حين تفشل الخدمة، استرداد الخدمة هو القدرة على التعويض بسرعة واستعادة الخدمة التي يطلبها العميل إن أمكن.

ويختلف تصميم الخدمة عن تصميم المنتج. أثناء تصميم منتج ملموس، بينما يعتمد مفهوم الخدمة على تلبية احتياجات العملاء. كما ان تصميم الخدمة هو نشاط تخطيط وتنظيم الأشخاص والبنية التحتية والاتصالات والمكونات المادية للخدمة، من أجل تحسين الجودة والتفاعل بين مقدم الخدمة والعملاء والعمل مما يتطلب تصميم الخدمات بدقة.

ويجب أن يكون مهندس تصميم المنتج الناجح متعدد الاستخدامات ومبدعاً ومطلعاً جيداً. فتصميم المنتج هو مهنة إبداعية. فالإبداع يعني الحدائث، لكنه في كثير من الأحيان يهتم بتحسين المنتجات القديمة كما هو الحال مع إنشاء منتجات جديدة.

المبحث الثاني: نظرة عامة على الذكاء الاصطناعي:

يتضمن الذكاء الاصطناعي تمكين أجهزة الكمبيوتر من أداء المهام المعرفية التي ترتبط عادة بالذكاء البشري من خلال البرمجة، فيمكن لأجهزة الكمبيوتر أن تظهر قدرات استثنائية في حل مشكلات تفوق قدرات البشر، مثل الحساب والفرز والبحث. في البداية، كانت هذه المهام تعتبر تحديات في مجال الذكاء الاصطناعي. وخاصة مع التقدم الذي تم إحرازه في حل هذه المشكلات على نطاق أوسع، فقد تجاوزت تدريجياً نطاق مطوري الذكاء الاصطناعي

الاصطناعي في المهام البسيطة قد يحبط عزيمة الأفراد عن الانخراط بحماس في مهاراتهم الإبداعية وحل المشكلات. وهذا يمكن أن يكون له تأثير سلبي على البشرية والأجيال القادمة. (Baker, P.2023, 1415)

• **افتقار معظم أنظمة الذكاء الاصطناعي إلى روح التعاطف.** ويظهر الأمر واضحاً في روبوتات الدردشة كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المصممة لخدمة العملاء والتواصل البشري. وعلى عكس العنصر البشري، فعندما يكون لدى المستخدمين تجارب سلبية مع برامج الدردشة الآلية أو أنظمة الاستجابة الصوتية التفاعلية (IVR)، فإن إحباطهم وانزعاجهم يميل إلى التفاقم.

(Covey Duc & Anderson, J.L.2020)

• **عدم القدرة على محاكاة طبيعة المشاعر والترحيب التي يمكن أن يقدمها العنصر البشري.** حيث إن إدراج العناصر العاطفية له أهمية كبيرة في كل تصميم. فعلى سبيل المثال، في هوية العلامة التجارية، يمكن أن يتأثر الجانب العاطفي بصاحب العمل، أو رحلة تأسيسه ونموه، أو جوهر العمل نفسه. لفهم هذه العناصر والتقاطها بشكل كامل يكون صعب تنفيذها باحترافية من قبل برنامج الذكاء الاصطناعي، فيلعب التعاطف البشري والذكاء العاطفي دوراً حيوياً في عملية التصميم. ومع ذلك، يعتمد "مصمم الذكاء الاصطناعي" بشكل أساسي على الكلمات الرئيسية لتحليل وإنشاء المنتجات، والتي غالباً ما تفشل في إثارة المشاعر الإنسانية بنفس الطريقة.

ومما سبق يمكننا القول إن الذكاء الاصطناعي يهدف إلى تحقيق محاكاة الذكاء البشري من خلال استخدام البرمجيات الحديثة المتطورة، للاستفادة منها في حل المشكلات أو اتخاذ القرارات المناسبة، وذلك بالاعتماد على المنطق المدروس والعديد من البدائل والمطروحة، والتي تتطلب جهداً ووقتاً بشرياً كبيراً، وكذلك إلى مستوى عالي من الذكاء.

#### المبحث الثالث: تأثير الذكاء الاصطناعي في التصميم:

تأثر مجال التصميم ودور المصمم في الأونة الأخيرة مع انتشار القوالب الجاهزة للصور لعامة الناس والمختصين منهم في المجالات المختلفة، إلا أنها لم تحل محل المصمم، بل بالعكس تماماً استفاد منها في تسريع الأعمال وتسهيلها خاصة المشاريع التي لا تحتاج إلى تصميمات مميزة وفريدة وتكون الميزانية والتكلفة فيها منخفضة ولكن ما زال هناك حاجة إلى دور المصمم وخدماته المنوعة في تصميم مشاريع متخصصة من الصفر.

#### مراحل عملية التصميم في ضوء الذكاء الاصطناعي:

تتكون مراحل عملية التصميم بشكل عام أو تصميم منتج بشكل خاص قبل إصداره للسوق بمراحل رئيسية، وهي كالتالي: (مجدولين، 2019، ص 277)

#### 1) موجز مشروع التصميم (تحديد الهدف) Brief

**تفاصيل المرحلة:** يتم في هذه المرحلة تحديد وإدراك المشكلة؛ ومن ثم اختيار الأفكار التي سوف يتم ابتكارها أو تطويرها لحل تلك المشكلة. وإتمام ذلك بنجاح يجب تجميع أكبر قدر من المعلومات عن رغبات العميل الحديثة التي تواكب التطور التكنولوجي السريع، وأيضاً المنافسة، والاتجاهات الحديثة في المجال، والتكنولوجيا المتوفرة، والأسواق الواعدة.

**دور الذكاء الاصطناعي:** يستطيع الذكاء الاصطناعي توفير المساعدة لإتمام تلك المرحلة بمجهود ووقت أقل، وذلك بالاستعانة بمجموعه من أنماطه يتم دمجها معاً لتنتج نظام ذكاء اصطناعي فعال، وتلك الأنماط هي:

- **إضفاء الطابع الشخصي the Hyper Personalization Pattern** حيث يوفر معلومات واقعية عن الأسواق المعينة، والمنتجات المنافسة، والتكنولوجيا المتاحة، ورغبات العملاء.

- يساعد على توفير الوقت والموارد مع تحسين جودة الخدمة بشكل عام (Burnett 2022, 38).
  - يسهل كثير من أعمال الشركات. فعلى سبيل المثال، أصبحت تتعامل شركة أبل، ببساطة عن طريق استخدام الأوامر الصوتية أو الكتابة، فيمكن للأفراد التفاعل مع المساعدين الافتراضيين لأداء مجموعة واسعة من المهام. سواء أكان الأمر يتعلق بإجراء مكالمات هاتفية، أو إرسال رسائل، أو إعداد تذكيرات، أو التحقق من الجداول الزمنية، أو حل المشكلات الرياضية، أو الوصول إلى المعلومات، فإن المساعدين الافتراضيين مثل Siri يقدمون حلولاً سريعة وفعالة. فقد غيرت هذه التقنيات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي الطريقة التي يدير بها الأشخاص مهامهم اليومية ويصلون إلى المعلومات، مما يساهم في زيادة الإنتاجية والراحة في حياتهم (Rahman, W.2022, 88)
  - يساعد في أتمتة المهام المتكررة والمملة والمستهلكة للوقت والجهد، مما يؤدي إلى تقليل الأخطاء وزيادة الدقة مع المهام التي تتطلب الاهتمام بالتفاصيل، مما يقلل من احتمالية الخطأ البشري.
  - يتيح استخدام تقنية تساعد في تسريع وتحسين الإنتاجية والكفاءة إضافة لاستكشاف أفكار جديدة وحل المشاكل التي تواجه المستخدمين أو المصممين.
  - قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة" تستطيع برامج الذكاء الاصطناعي إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوفرة بأكملها في الوقت الذي يتطلب الحل فيه، وإن عدم تكامل المعلومات يؤدي إلى استنتاجاته أقل واقعية أو أقل جدارة ولكن من جانب آخر قد تكون الاستنتاجات صحيحة. (النجار، ٢٠١٠، ص 77)
  - يساعد في خفض التكاليف. حيث أنه يساعد في التخلص من المهام المتكررة، فسيتم تفويض الأعمال الإدارية والأوراق الروتينية إلى أنظمة الذكاء الاصطناعي، مما يسمح للموارد البشرية بالتركيز على المساعي الأكثر تخصصاً واحترافية. وبالتالي، يؤدي ذلك إلى خفض التكاليف للشركات وتمكين الموظفين من تكريس اهتمامهم لتنمية المهارات والنمو السريع داخل المؤسسة أو المنظمة (Aggarwal, C. 2021, 126)
- #### مشاكل الذكاء الاصطناعي:
- على الرغم من المزايا العديدة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي، إلا أن له أيضاً عيوباً معينة، حددت: (Duggle, N.2023)
  - **تقليل فرص عمل المختصين** فيشير تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي مخاوف كبيرة بشأن تأثيرها على البطالة. فمع استمرار تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي يمكن التقليل من بعض الوظائف التي تحتاج إلى
  - **العنصر البشري،** لأن الذكاء الاصطناعي يتمتع بالقدرة على أتمتة واستبدال العديد من الأدوار الوظيفية التي يؤديها البشر تقليدياً (Walsh 2018, 55).
  - **افتقار الذكاء الاصطناعي للإبداع والابتكار.** فهو يعمل بناءً على بيانات موجودة مسبقاً ولا يستطيع توليد استجابات أو تلبية الطلبات خارج نطاقه المبرمج. فتتضمن الخوارزمية الأساسية لبرنامج الذكاء الاصطناعي العثور على المحتوى وجمعه وإنشائه باستخدام الموارد المتاحة التي يتم نشرها مسبقاً بواسطة الأفراد، وبالتالي، فإن العملية الإبداعية تكون مقيدة بالبيانات التي يتلقاها. وقد يشكل هذا النقص في الأصالة والإبداع خطراً عند تطوير أي محتوى باستخدام الذكاء الاصطناعي (Aggarwal, C.2021)
  - **التكلفة المرتفعة** نتيجة الاحتياج الي تحديث البرامج لتلبية أحدث المتطلبات. (دعاء، ٢٠٢١، ص 37)
  - **تقليل عزيمة الأفراد** لأن الاعتماد بشكل كبير على الذكاء

**تفاصيل المرحلة:** يتم في هذه المرحلة عمل مخطط Outline موجز لما يجب أن يكون عليه المنتج لأداء وظيفته وإمكانية استخدامه. دور الذكاء الاصطناعي: يتم خلال هذه المرحلة الاعتماد على نمطين من أنماط الذكاء الاصطناعي مدمجين سوياً لإتمام أنشطة المرحلة بأقل وقت وجهد وأفضل كفاءة ممكنة، وتلك الأنماط هي:

- **نمط الأنظمة التي تتبع الهدف-The Systems Driven Goal Pattern** يساعد هذا النمط في التأكد من أن المخطط المقترح يحقق الهدف المطلوب.
- **الإدراك The Pattern Recognition:** والذي يوفر كل البيانات والمعلومات المطلوبة لإنشاء مخطط موجز عن المنتج وكيفية أداءه لوظيفته، وأيضاً كيفية استخدامه.

### (5) التصميم Design:

**تفاصيل المرحلة:** يتم في هذه المرحلة وضع أفكار التصميم وتطويرها، إلى أن يتم الوصول إلى أفكار تفصيلية للمنتج تحقق الهدف المرجو منه، واتمام مستندات التصميم لها. دور الذكاء الاصطناعي: يستطيع الذكاء الاصطناعي توفير المساعدة لإتمام تلك المرحلة بمجهود ووقت أقل، وذلك بالاستعانة بمنتج نظام ذكاء اصطناعي.

**مجموعه من أنماطه يتم دمجها معا فعال، وتلك الأنماط هي:**

- **الأنظمة التي تتبع الهدف-The Systems Driven Goal Pattern** حيث يساعد هذا النمط في التأكد من أن الأفكار وأيضاً الاستخدام المقترحة تحقق الهدف المطلوب، في حالة التصميم التفاعلي يساعد في التحقق من فاعلية سيناريو.
- **الإدراك The Pattern Recognition:** يساعد هذا النمط عند اتمام مستندات التصميم في إدراك التفاصيل المشابهة في قاعدة البيانات والاستعانة بها.

- **نمط الأنظمة الذاتية Pattern systems Autonomous** تساعد الأنظمة الذاتية في إنهاء مستندات التصميم، والتي تبدأ برسومات يدوية وبيانات وبعض الرسومات الهندسية البسيطة، فتحولها الأنظمة الذاتية إلى مستندات تصميم كاملة منسقة تصلح لبناء نموذج أولي.

### (6) الاختبار Test:

**تفاصيل المرحلة:** يتم خلال هذه المرحلة بناء نماذج أولية للأفكار، وذلك لفحصها للتأكد من أنها تؤدي الوظيفة المنشودة، وتصلح للاستخدام الآمن من خلال عرضها على عينة من المستخدمين. دور الذكاء الاصطناعي: يستطيع الذكاء الاصطناعي توفير المساعدة لإتمام تلك المرحلة بمجهود ووقت أقل، وذلك بالاستعانة بمجموعه من أنماطه يتم دمجها معا فعال، وتلك الأنماط هي:

- **نمط الأنظمة الذاتية Pattern systems Autonomous** يساعد هذا النمط في تحويل مستندات التصميم إلى نماذج أولية لمجموعة الأفكار المختارة، كما أنه يساعد في إجراء اختبارات على هذه النماذج بتقنية الواقع الافتراضي، والتعرف على أوجه القصور وأهم المميزات بها.

- **نمط الأنظمة التي تتبع الهدف-The Systems Driven Goal Pattern** والتي تتأكد من أن النماذج الأولية تحقق الهدف المرجو منها بنجاح. وفي حالة كون المنتج من منتجات التصميم التفاعلي تتأكد من صحة سيناريو الاستخدام.

- **نمط المحادثة The Conversational Pattern** يساعد هذا النمط في بناء برنامج دردشة للتفاعل مع المستخدمين إدراك مشاعرهم نحو تجارب الاستخدام. وأيضاً ومعرفة آراءهم حول النماذج الأولية،

- **إضفاء الطابع الشخصي the Hyper personalization Pattern** يساعد هذا النمط في

- **تحديد القيم النمطية والغير نمطية Support Decision & Analytics Predictive**: والذي يوفر البحث عن مراجع ذات صلة بالعملية القائمة، كما أنه يحدد الأنماط المتكررة في المنتجات المتوفرة في الأسواق؛ ومن ثم يساعد في تحديد المشكلة المتكررة بها، مما يوضح الاحتجاج لتوافر ذلك المنتج.

- **التحليلات التنبؤية ودعم القرار Anomalies and Patterns Identifying**: يساعد هذا النمط في ترشيح أفضل قرار لاختيار المنتج الذي سيتم ابتكاره أو تطويره، كما أنه يساعد في التنبؤ بحجم المبيعات.

- **الإدراك The Pattern Recognition**: والذي يوفر معلومات محددة عن إمكانيات المؤسسة ومواردها المتاحة، كما أنه يوفر كافة المعلومات عن الحلول المطروحة للمشكلة محل الدراسة.

### 2- البحث والاستقصاء Research

**تفاصيل المرحلة:** يتم خلال هذه المرحلة البحث في الأسواق عن المنتجات ذات الصلة والمشابهة للمنتج قيد عملية التصميم، للالتزام بحقوق الملكية الفكرية للآخرين. وأيضاً لدراسة وتحليل المنتجات المشابهة للاستفادة منها في عملية التصميم.

**دور الذكاء الاصطناعي:** باستخدام مجموعة من أنماط الذكاء الاصطناعي المدمجة سوياً ووقت أقل، وتلك الأنماط هي:

- **إضفاء الطابع الشخصي The Hyper personalization Pattern**: والذي يوفر معلومات عن فئة المستخدمين المستهدفة، والتي يتم تحديد مواصفاتها من قبل فريق العمل، فيوضح ذلك النمط ما يفضلونه المستخدمين من منتجات وتصميمات وتكنولوجيا وأسعار وألوان، وغير ذلك من معلومات.

- **تحديد القيم النمطية والغير نمطية Support Decision & Analytics Predictive**: الذي يوفر البحث عن مراجع ذات صلة بعملية التصميم القائمة، كما أنه يحدد الأنماط المتكررة في المنتجات المنافسة، مثل الألوان، وخطوط التصميم، والتكنولوجيا المستخدمة، وغير ذلك من سمات متكررة.

### (3) متطلبات التصميم Specification:

**تفاصيل المرحلة:** يتم خلال هذه المرحلة تحليل المعلومات المتاحة، ووضع المتطلبات الخاصة بالتصميم؛ والتي تساعد على تحويل المنتج إلى حقيقة. وهي المتطلبات الوظيفية، والاستخدامية، والإنتاجية، والبيئية، واقتصادية، والجمالية.

**دور الذكاء الاصطناعي:** يتم خلال هذه المرحلة الاعتماد على مجموعة أنماط ذكاء اصطناعي مدمجة سوياً لإتمام أنشطة المرحلة بأقل وقت وجهد، وأفضل كفاءة ممكنة، وتعتبر المعلومات المستخلصة من المرحلتين السابقتين هي مدخلات تلك المرحلة، والأنماط المستخدمة هي:

- **تحديد القيم النمطية والغير نمطية Support Decision & Analytics Predictive**: وهو الذي يحدد الأنماط المتكررة في نتائج المرحلتين السابقتين، حيث يكشف تكرار العناصر في المنتجات المشابهة ورغبات المستخدمين؛ وبناء على ذلك التكرار وتوافقه مع العلوم الأساسية المعنية بالمنتج محل التصميم؛ يتم وضع متطلبات التصميم.

- **التحليلات التنبؤية ودعم القرار Anomalies and Patterns Identifying**: يساعد هذا النمط في ترشيح أفضل القرارات من بين المعلومات المتاحة من المرحلتين السابقتين واختيار وتحديد متطلبات التصميم.

- **الإدراك The Pattern Recognition**: والذي يوفر الشكل القياسي لمتطلبات التصميم الذي يتم بناء المتطلبات على أساسه.

### (4) التخطيط Plan:

وتحسين تجربة التسوق الشاملة. كما يمكن مراقبة وتحليل بحث العملاء وسجل الشراء الخاص بهم. وتُعد Netflix مثالاً ناجحاً لتطبيق التخصيص، فمن خلال تحليل عادات مشاهدة المستخدم وتفضيلاته والبيانات التاريخية، توصي Netflix بمجموعة مختارة من الأفلام والبرامج التلفزيونية التي تتوافق مع الأذواق الفردية. فيعزز هذا النهج المخصص رضا المستخدم ومشاركته، مما يسمح للمستخدمين باكتشاف المحتوى الذي يتوافق مع اهتماماتهم دون الحاجة إلى البحث يدوياً عن الخيارات (Marr, 2019,164)

## 2- الواقع الافتراضي والواقع المعزز:

اكتسب الواقع المعزز (AR) والواقع الافتراضي (VR) شعبية كبيرة وأصبحت جزءاً لا يتجزأ من المشهد الرقمي في سوق مشبع بتقنيات تعزيز تجربة العملاء، فقد برز الواقع المعزز والواقع الافتراضي كعوامل تمييز رئيسية، مما يمكن الشركات من تمييز نفسها وسط منافسة كبيرة. (Bektic et al.2020,21)

وهو ما أكدته Lanham 2017 بأن تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز ستلعب دوراً مهماً في دفع ظهور اتجاهات جديدة في كل من الألعاب والحياة اليومية.

وتستخدم ألعاب الواقع الافتراضي إمكانات تقنية، مما يتيح للمستخدمين التفاعل مع أجهزة الواقع الافتراضي المتخصصة مثل سماعات الرأس وأدوات الألعاب والأسلحة داخل اللعبة. فمثلاً من خلال ارتداء جهاز الواقع الافتراضي، ينغمس اللاعبون تماماً في بيئة ألعاب افتراضية، منفصلة عن محيطهم المادي حيث توفر طريقة اللعب الغامرة هذه للمستخدمين مشاعر جديدة وبهجة ومستوى غير مسبوق من الرهبة التي لم تتمكن الألعاب التقليدية من تحقيقها من قبل.

ويتم تطوير ألعاب الواقع المعزز، المشابهة لألعاب الواقع الافتراضي، باستخدام تقنية الواقع المعزز. ومع ذلك، على عكس الواقع الافتراضي، يتم تجربة هذه الألعاب في الغالب على الأجهزة المحمولة، مما يجعلها شائعة على نطاق واسع حيث يتفاعل اللاعبون مع اللعبة في محيطهم الحقيقي، وتظهر شخصيات اللعبة على شاشة الهاتف الذكي إلى جانب البيئة المادية، مما يخلق تجربة مثيرة لاهتمام الكثير من الأطفال. ومن الأمثلة البارزة على ذلك لعبة Pokémon Go التي تحظى بشعبية كبيرة، والتي طورتها شركة Niantic تستخدم تقنية الواقع المعزز وتتميز بشخصيات بكيون المحبوبة (Lanham) فيمكن للاعبين تحديد موقع شخصيات Pokémon الافتراضية والتقاطها وتدريبها ومشاركتها داخل محيط حياتهم الواقعية، باستخدام موقعهم الفعلي الحالي كإعداد داخل اللعبة. (Kipper, G., Rampolla, 2012,8)

وأحدثت تقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز ثورة في مشاركة المستهلكين من خلال تقديم تجارب غامرة وتفاعلية. في مجال التسوق أيضاً، فيتيح الواقع الافتراضي إجراء تجارب افتراضية للملابس والإكسسوارات للمستهلكين المهتمين بذلك، مما يوفر تجربة واقعية وتفاعلية. ووفقاً لكبير وأخرون. فتستخدم الشركات الرائدة مثل Nissan وToyota وMini إعلانات المجلات جنباً إلى جنب مع تقنية الواقع المعزز لتزويد المشاهدين بتجربة ثلاثية الأبعاد شاملة للسيارة المعروضة. علاوة على ذلك، تبنت صناعة السينما الواقع المعزز كأداة ترويجية لأفلام مثل Transformers، Iron Man، وStar Trek.

## 3) وسائل التواصل الاجتماعي:

تلعب تقنية الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في عمل الشبكات الاجتماعية التي يتم استخدامها على نطاق واسع يومياً. فهناك العديد من الحالات التي يتم فيها استخدام الذكاء الاصطناعي عبر منصات التواصل الاجتماعي المختلفة:

- **Facebook** تستخدم تقنية الذكاء الاصطناعي، وتحديداً Deep Text، لتحليل المحتوى الذي ينشئه المستخدم والحصول على رؤى قيمة حول استخدام اللغة، العامية،

اكتشاف أنماط الاستخدام أثناء عملية الاختبار؛ مما يعطي رؤية واضحة عما يفضله المستخدمون، وما يرفضونه أثناء التجربة الاستخدمية.

- **التحليلات التنبؤية ودعم القرار Anomalies and Patterns Identifying**: يساعد هذا النمط في تحليل كل المعلومات المتاحة عن تجربة استخدام النماذج الأولية للأفكار الواعدة ويوصي بأفضل فكرة من بينهم، وتنبئ بنسبة نجاحها.

- **الإدراك The Pattern Recognition**: وهو يساعد في إدراك نمط الاستخدام أثناء عملية الاختبار؛ مما يوضح إذا كانت النماذج وبالتالي الأفكار في حاجة إلى تطوير أم لا.

## 7) التقييم Evaluate:

**تفاصيل المرحلة:** يتم خلال هذه المرحلة تقييم المنتج تجارياً وتقييم سعره المقترح، والتأكد من أنه يحقق الهدف الأساسي من عملية التصميم الجارية. ويمكن إتمام تلك المرحلة بمجهود دور الذكاء الاصطناعي: باستخدام مجموعة من أنماط الذكاء الاصطناعي المدمجة سوياً ووقت أقل، وتلك الأنماط هي:

- **إضفاء الطابع الشخصي The Hyper personalization Pattern**: يحدد هذا النمط الانطباق الذي يكونه المستخدمون عن المنتج.

- **نمط المحادثة The Conversational Pattern**: يساعد هذا النمط في بناء برنامج دردشة للتفاعل مع المستهلكين والمستخدمين ومعرفة آراءهم حول المنتج بكافة مواصفاته، ومن ضمنها سعره المقترح.

- **التحليلات التنبؤية ودعم القرار Anomalies and Patterns Identifying**: يساعد هذا النمط في تحليل آراء المستهلكين التنبؤ بنسبة نجاح المنتج في السوق.

- **نمط الأنظمة الذاتية Pattern systems Autonomous**: يساعد هذا النمط في تغيير لغة التواصل مع المنتج ومرفقاته للدولة الموجه إليها أو المصمم من أجلها.

## بعض النماذج لمساهمة الذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم:

### 1- تصميم موقع الويب وتجربة المستخدم:

أحدثت تكامل روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي ثورة في دعم العملاء في الشركات. ومن خلال الاستفادة من تقنية الذكاء الاصطناعي، يمكن لروبوتات الدردشة تقديم استجابات فورية لاستفسارات العملاء وتقديم توصيات مخصصة، كل ذلك دون الحاجة إلى تدخل بشري حيث تعمل إمكانية الدعم على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع على تعزيز رضا العملاء من خلال ضمان المساعدة السريعة في أي وقت. علاوة على ذلك، تعمل روبوتات الدردشة المدعومة بالذكاء الاصطناعي على تخفيف عبء العمل عن فرق خدمة العملاء، مما يسمح لهم بالتركيز على القضايا الأكثر تعقيداً التي تتطلب تدخلاً بشرياً (Batat, W.2022\_123)

وتعد أتمتة التصميم المتكررة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتحليل اتجاهات التصميم وتفضيلات المستخدم وإنشاء اقتراحات التصميم كل هذا مكن المطورين من إنشاء مواقع ويب جذابة بصرياً وسهلة الاستخدام بسهولة. ومن خلال الاستفادة من أدوات التصميم المدعومة بالذكاء الاصطناعي، يمكن للمطورين فحص سلوك المستخدم وإنشاء تصميمات مواقع الويب التي تتوافق مع تفضيلاتهم.

ويسهل تكامل الذكاء الاصطناعي الإنشاء السلس لتصميمات مواقع الويب المخصصة والمصممة خصيصاً لتلبية متطلبات المستخدمين وتفضيلاتهم وعادات التصفح الخاصة بهم. ونتيجة لذلك، يتم توفير الوقت وتحسين الكفاءة خلال عملية التصميم.

ومن خلال استخدام الملحقات والمكونات الإضافية، يمكن لهذه الأدوات تتبع بحث العملاء وسجل الشراء، مما يسمح بإنشاء توصيات مخصصة بناءً على عمليات البحث ذات الصلة. وهذا يعزز تجربة العملاء من خلال تقديم الاقتراحات ذات الصلة

استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي، فيمكن تحليل ومعالجة كميات كبيرة من البيانات، بما في ذلك لقطات الحركة الحية وبيانات المشهد الافتراضي، بشكل فعال. ويسمح هذا التحليل بتوليد تأثيرات بصرية واقعية وصناعية، مما يزيد من الواقعية الشاملة والجاذبية البصرية للرسوم المتحركة. ومن هنا تتيح العمليات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي إنشاء عمليات محاكاة دقيقة قائمة على الفيزياء، مثل الدخان والنار والماء والعناصر الديناميكية الأخرى، مما يساهم في تجارب مؤثرات بصرية أكثر مغامرة وجاذبية. وذلك من خلال الاستفادة من تقنية الذكاء الاصطناعي، ويمكن لرسمي الرسوم المتحركة تحقيق مستويات أعلى من الدقة والتميز الفني في عملهم، مما يدفع حدود ما يمكن تحقيقه بصرياً في الرسوم المتحركة.

(Marr 2019,157)

وهناك ميزة أخرى للذكاء الاصطناعي في الرسوم المتحركة هي تعزيز إنشاء الشخصيات باستخدام الذكاء الاصطناعي. فيعد إنشاء الشخصية عملية تستغرق وقتاً طويلاً ومعقدة وتتطلب قدرًا كبيراً من الخبرة والإبداع ومع ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي تبسيط هذه العملية من خلال إنتاج تصميمات للشخصيات بناءً على صفات محددة. وهو ما يساعد على توفير الوقت وتمكين رسامي الرسوم المتحركة من التركيز على ضبط شخصياتهم وتحسينها. أحد الأمثلة على ذلك هو Adobe Character Animator، الذي يستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء رسوم متحركة للوجه في الوقت الفعلي، مما يمكن رسامي الرسوم المتحركة من صياغة شخصيات نابضة بالحياة ومعبرة بكفاءة عالية (Duc et al.2006,135).

ويعد النقاط الحركة تقنية قوية لالتقاط حركة واقعية في الرسوم المتحركة. ومع ذلك، فإن القيود المفروضة على أنظمة النقاط الحركة التقليدية يمكن أن تكون باهظة الثمن وتستغرق وقتاً طويلاً. لذلك، يمكن لأنظمة النقاط الحركة المدعومة بالذكاء الاصطناعي أن تساعد في تبسيط هذه العملية من خلال تقليل الحاجة إلى المعدات والفنيين المتخصصين. فعلى سبيل المثال، يسمح برنامج الرسوم المتحركة المدعوم بالذكاء الاصطناعي Deep Motion، للمستخدمين بإنشاء رسوم متحركة واقعية لالتقاط الحركة باستخدام كاميرا ثنائية الأبعاد قياسية فقط (Deep Motion 2020). وقد لا يعمل هذا الابتكار على تبسيط عملية التقاط الحركة فحسب، بل يجعلها أيضاً أكثر سهولة وفعالية من حيث التكلفة لرسمي الرسوم المتحركة.

#### (5) التصميم الجرافيكي:

توفر تقنية الذكاء الاصطناعي، التي يشار إليها عادةً باسم الرسم إلى الفن أو النص إلى الصورة، لمصممي الجرافيك أداة قوية لتحويل الرسومات المرسومة يدوياً إلى رسوم توضيحية تفصيلية عبر أنماط وأنواع مختلفة. تعمل هذه التقنية، التي تجسدها القدرات الرائعة لـ DALL-E، على تعزيز العمل الإبداعي للمصممين، لا سيما في مجال الأعمال الفنية الرقمية. حيث إن قدرة DALL-E على إنشاء صور وفنون أصلية وواقعية من أوصاف النص هي قدرة رائعة حقاً (DALL-E). ومن خلال الجمع بين المفاهيم والسمات والأساليب، يمكنه إنشاء أعمال لا يمكن تمييزها غالباً عن تلك التي أنتجها الفنانون البشريون من خلال الاستفادة بخوارزميات التعلم الآلي والنماذج التوليدية، يمكن للذكاء الاصطناعي من تحليل أنماط الفن الحالي لإنشاء قطع جديدة ومبتكرة (Grimes,B.2022).

وتقوم خوارزمية الذكاء الاصطناعي بتحليل الرسم المرسوم يدوياً بعناية، وتحديد الأسلوب الفني المقصود، وتطبيق أنظمة الألوان وتقنيات التركيب المناسبة لإنشاء صور جذابة ومتناغمة بصرياً. وأشار الباحثون Stancioli & Marques أيضاً إلى أن استخدام DALL-E كمورد لبثك الصور يحمل إمكانات مواتية لشركات ووكالات التصميم والإعلان.

وقد سلطوا الضوء على قدرة النظام غير العادية على تكرار الصور وتحويلها وتوليدها، بالإضافة إلى تضمين العناصر واستبعادها بناءً على احتياجات المستخدم. وهو ما يتطلب ان يتمتع المصممون

الاختصارات، وعلامات الترقيم. بالإضافة إلى ذلك، تستخدم المنصة تقنية التعرف على الوجه المستندة إلى الذكاء الاصطناعي لتبسيط عملية وضع علامات على الأفراد في الصور، وتعزيز تجربة المستخدم. (Kenyon,T.2021) (LinkedIn) يتم الاستفادة من الذكاء الاصطناعي بواسطة LinkedIn لتقديم توصيات وظيفية مخصصة، واقتراح اتصالات ذات صلة للمستخدمين للتواصل معهم، وتنظيم منشورات محددة في خلاصات الأخبار الخاصة بهم.

(Marr 2019,157)

- **(Instagram)** يتم الاستفادة من البيانات الضخمة بواسطة الذكاء الاصطناعي من خلال تحسين تجارب المستخدم ومكافحة البريد العشوائي وتحسين الإعلانات المستهدفة. وايضاً استخدام منصة Deep Text لاكتشاف حالات خطاب الكراهية والتسلط عبر الإنترنت والقضاء عليها، مما يعزز بيئة أكثر أماناً وشمولية لمستخدميها.

(Marr 2019,149)

- **(twitter)** يستخدم تويتر الذكاء الاصطناعي لتزويد المستخدمين بتوصيات التغريدات ذات الصلة ومكافحة وجود تعليقات غير لائقة. تستخدم المنصة IBM Watson و NLP (معالجة اللغات الطبيعية) لتحليل الملايين من الرسائل المسبقة وغير المناسبة بسرعة، مما يضمن تجربة مستخدم أكثر أماناً وإيجابية.

- **(TikTok)** تطبق المنصة خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل تفضيلات المستخدم وسلوكياته وأنماط مشاركته لتقديم توصيات فيديو مخصصة. بالإضافة إلى ذلك، تفعيل المميزات المدعومة بالذكاء الاصطناعي مثل المرشحات والتأثيرات واقتراحات الموسيقى على تمكين منشئي المحتوى من إنتاج مقاطع فيديو جذابة للمشاهدين.

(Kang & Lou 2022)

#### (4) النمذجة والتركيب ثلاثي الأبعاد:

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في إنشاء نماذج منتج ثلاثية الأبعاد مما يساعد في توفير الوقت وتقليل التكاليف من خلال أتمتة عملية إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد. ويمكنه أيضاً تحسين دقة واتساق النماذج، مما يؤدي إلى تصميم وعرض أفضل للمنتج. فهناك العديد من مزايا استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال النمذجة ثلاثية الأبعاد (Georgescu, 2017, 47)

- تسريع عملية النمذجة.
- تبسيط المهام المعقدة.
- تعزيز الإبداع من خلال توليد أفكار تصميمية جديدة.
- تقليل الحاجة إلى التدخل اليدوي.
- جعل النمذجة ثلاثية الأبعاد في متناول غير الخبراء.

#### الرسوم المتحركة:

قبل دمج الذكاء الاصطناعي في الرسوم المتحركة، اعتمدت الصناعة على أساليب كثيفة العمل حيث كان على رسامي الرسوم المتحركة رسم كل إطار يدوياً لإنشاء فيلم أو قصة كاملة. وكانت تتضمن هذه العملية قدرًا كبيراً من النقر المتكرر، مما يلقي بظلاله على الجانب الإبداعي للعمل. ومع إدخال تقنية الذكاء الاصطناعي، فقد شهد مجال الرسوم المتحركة تطورات كبيرة واجتذبت مجموعة واسعة من المهنيين من مختلف القطاعات، بما في ذلك القطاعات الصناعية ورسامي الرسوم المتحركة وصانعي الأفلام والمصممين. مما أحدث توافر برامج الرسوم المتحركة المدعومة بالذكاء الاصطناعي ثورة في عملية الإنتاج، مما أتاح إنشاء رسوم متحركة عالية الجودة في إطار زمني أقصر. وقد عززت هذه التطورات الكفاءة والإنتاجية في مجال الرسوم المتحركة.

ويلعب الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تحسين جودة الرسوم المتحركة، خاصة في مرحلة ما بعد الإنتاج والمؤثرات المرئية (VFX) لمقاطع فيديو الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد. من خلال



يؤدي هذا التركيز على التحسين المتعمد للبيانات إلى تصميمات تفتقر إلى الفهم الدقيق للمشاعر الإنسانية أو السياق الثقافي. **ضعف الدقة والقليل من التفاصيل:** تتميز التصميمات والأعمال الفنية المولدة بواسطة الذكاء الاصطناعي عادة بالدقة المنخفضة والافتقار إلى التفاصيل المعقدة (Wilson, 2023). **تحديد أنماط الذكاء الاصطناعي المختلفة:** تمتلك منتجات صور الذكاء الاصطناعي القدرة على محاكاة أنماط متنوعة، بما في ذلك أنماط توضيحية محددة أو أساليب مميزة للرسمين المشهورين. ومع ذلك، بشكل افتراضي، غالبًا ما تظهر هذه الأدوات أسلوبًا مميزًا يمكن تمييزه من قبل الأشخاص المطلعين عليها. (Ivanov's 2023)

#### الدراسة التطبيقية (الاستطلاعية):

**منهجية البحث:** اعتمدت طريقة البحث على الطريقة النوعية، والتي انطوت على استخدام أساليب البحث النوعي المختلفة للتحقيق في فهم تعقيدات السلوك البشري والآراء والخبرات الخاصة بالوضع الحالي والمستقبلي للمصممين. (Creswell, J. 2014). ويركز البحث النوعي على استكشاف الأسباب والدوافع والمعاني الأساسية المنسوبة إلى ظواهر أو أحداث معينة، مما يوفر رؤى قيمة قد لا تتمكن الأساليب الكمية من التقاطها. وهو ساعد بدوره على الاستكشاف والتحليل المتعمق للبيانات التي تم جمعها من خلال تقنيات مثل المقابلات والملاحظات وتحليل النصوص. كما ساعدنا البحث النوعي على فهم غني ودقيق لوجهات النظر الإنسانية وتوفير استكشافًا أعمق لمسائل البحث المعقدة. واستخدم البحث طريقتين للبحث النوعي، وهما مراجعة الأدبيات والاستطلاع، لمعالجة أسئلة البحث.

#### مراجعة الأدبيات والدراسة الاستطلاعية

##### أولاً: مراجعة الأدبيات

لإجراء مراجعة الأدبيات، تم استخدام قواعد البيانات وأدوات البحث الافتراضية للبحث عن كلمات رئيسية محددة مثل الذكاء الاصطناعي والتصميم، واستكشاف مجموعات مختلفة من هذه الكلمات الرئيسية. قمنا بتجميع قائمة بالنتائج ذات الصلة، والتي يمكن العثور عليها في قسم الدراسات السابقة والمراجع، ثم قمنا بتصنيفها بناءً على فائدتها وموضوعاتها، مثل نظرة عامة على الذكاء الاصطناعي أو تأثير الذكاء الاصطناعي في بعض الهيئات ومؤسسات الأعمال. بعد ذلك، تم جمع هذه المعلومات وتنظيمها واستيرادها في أداة تدوين الملاحظات لتحديد النقاط المماثلة عبر الكتب والمقالات والدراسات المختلفة. وشكلت هذه النتائج أساس الإطار النظري لهذا البحث. بالإضافة إلى ذلك، تم الاطلاع على العديد من الكتب على نطاق واسع لتعزيز فهمي العام للمجال والمفاهيم قبل البدء في مرحلة جمع البيانات.

##### دراسة (سعاد 2022) الذكاء الاصطناعي: تطبيقات وانعكاسات

يمثل الذكاء الاصطناعي أهم مخرجات الثورة الصناعية الرابعة نظراً لتعدد استخداماته في العديد من المجالات كالصناعية والاقتصادية والتقنية والتعليمية، بل ويتوقع له أن يفتح الباب لابتكارات لا حدود لها وأن يؤدي إلى مزيد من الثورات الصناعية بما يحدث تغييراً جذرياً في حياة الإنسان. ومنه هدف البحث إلى تسليط الضوء على الذكاء الاصطناعي كأحد أبرز المجالات في العصر الحديث، وإبراز أهم تطبيقاته وانعكاساته المختلفة، ومن أجل تحقيق ذلك تم اتباع المنهج الوصفي للتعرف على المفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعي مع تحديد أهم آثاره بالإضافة إلى المنهج التحليلي لتحليل أهم الانعكاسات الاقتصادية لتقنيات الذكاء الاصطناعي.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من المجالات أصبح يلعب دوراً أساسياً لا يمكن نكرانه في عالمنا اليوم. وأنه لا بد من التحضير لدخول الثورة الصناعية الرابعة من خلال الاستثمار في الذكاء الإنساني والاصطناعي بالرغم من أن علم الذكاء الاصطناعي يبقى مجالاً

بالمرونة اللازمة لتخصيص جوانب مختلفة من العمل الفني الذي تم إنشاؤه، مما يفتح مجموعة واسعة من الإمكانيات ويوفر الوقت بشكل كبير في العملية الإبداعية.

#### مستقبل التصميم في ضوء الذكاء الاصطناعي:

قدم Faisal, 2022 عدة تنبؤات بشأن مستقبل التصميم في ضوء انتشار الذكاء الاصطناعي، نلخصها فيما يلي:

**أولاً،** مع تقدم الذكاء الاصطناعي في التصميم، سيتحول المصممون من مجرد مبدعين إلى أن يصبحوا أمناء. سيقومون بتطوير أنظمة الذكاء الاصطناعي وتدريبهم على حل المشكلات بناءً على أهداف وسياقات مختلفة. سيقوم المصممون بتعيين الملاحظات والقيود والأهداف لنماذج الذكاء الاصطناعي، وضبط التصميمات التي تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي، ومراجعتها.

**ثانياً،** ستجعل منصات التصميم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي التدريب على الذكاء الإبداعي والتدريب على التصميم في متناول الأشخاص غير المتخصصين. وهو ما سيمنح وصول غير المصممين من تطوير مهاراتهم الإبداعية والتفكير التصميمي، ويمكنهم من المشاركة في وظائف التصميم دون الحاجة إلى خلفيات تصميم رسمية.

**ثالثاً،** هناك طلب على المتخصصين. حيث أن هناك عوائق تحول دون دخول مهنة التصميم التي قد تنخفض باستخدام الأدوات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي، فإن الطلب على المصممين المهرة سوف يرتفع. وذلك على الرغم من أن المصممين الهواة يمكنهم إنشاء العديد من أشكال التصميم المختلفة بسرعة باستخدام الذكاء الاصطناعي، إلا أنه ستكون هناك حاجة إلى مصممين ذوي خبرة لمراجعة واختيار التصميمات التي تناسب السياق بشكل أفضل.

وأخيراً، سيتضمن مستقبل التصميم بشكل كبير العمل مع AR/VR. وهذا يساعد على نمو تقنيات AR/VR في خلق الطلب على مهارات محددة في تصميم التجارب الافتراضية. والتي قد لا تتمكن محركات الذكاء الاصطناعي من تلبية التحديات المرتبطة بتفاعلات الواقع الافتراضي وتنظيم التجارب الافتراضية بشكل كامل، مما يجعل المصممين البشريين ضروريين في هذا المجال.

#### التصميم القائم على الذكاء الاصطناعي مقابل التصميم البشري:

قد يكون التمييز بين التصميم الذي يعتمد على الذكاء الاصطناعي والتصميم الذي يعمل بالعنصر البشري أمراً صعباً ولكنه مهم لفهم الأساليب الأساسية. فهناك بعض الطرق للتعرف على التصميم

##### المبني على الذكاء الاصطناعي:

**التمائل المثالي:** تميل خوارزميات الذكاء الاصطناعي إلى إنشاء تصميمات ذات تناسق لا تشوبه شائبة، حيث تكون العناصر متسقة ومتوازنة تماماً. فيمكن أن تكون هذه الدقة والتمائل مؤشراً ناجحاً على مشاركة الذكاء الاصطناعي في عملية التصميم

(Mchunu 2023).

**نفس الأنماط:** يتبع تصميم الذكاء الاصطناعي نمطاً ثابتاً في معالجة العناصر المختلفة.

**الافتقار إلى العيوب:** غالباً ما تفتقر التصميمات التي ينشئها الذكاء الاصطناعي إلى العيوب والاختلافات الدقيقة التي تظهر عادةً في الأعمال التي يصممها الإنسان. فقد تبدو التصميمات دقيقة جداً ومتسقة وخالية من العيوب ميكانيكياً، وتفتقر إلى لمسة إبداع العنصر البشري (Weber et al. 2023)

**العناصر المتكررة:** يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي إنتاج تصميمات تحتوي على عناصر متكررة، مثل الأشكال أو الألوان أو التراكيبات. إذا لاحظنا أنماطاً متسقة أو أشكالاً متكررة في جميع أنحاء التصميم، فقد يشير ذلك إلى مشاركة الذكاء الاصطناعي.

(Weber et al. 2023)

**تحسين للمقاييس:** قد تعطي التصميمات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي الأولوية لتحسين مقاييس معينة، مثل الجاذبية المرئية أو المشاركة، بدلاً من الاعتبارات الذاتية أو السياقية. فيمكن أن

التصميم. بالإضافة إلى ذلك، فهم وجهات النظر الشخصية للمشاركين حول التأثير الذي واجهوه في حياتهم المهنية في التصميم بسبب تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي. علاوة على ذلك، يبحث الاستطلاع أيضاً عن آراء المشاركين حول ما إذا كانوا يعتقدون أن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على استبدال وظائفهم ام مجرد مساعد لهم فقط.

**طريقة إجراء المسوحات:** تم إجراء دراسة استطلاعية لأربعة اشخاص مختصين في مجال التصميم ولديهم اراء ومشاركات عند الاعمال التصميمية في المدونات الالكترونية. فقد تم التواصل معهم باستخدام البريد الإلكتروني كمنصة افتراضية. المشاركون في الاستطلاع هم محترفون متمرسون في مجال التصميم، بما في ذلك مصمم جرافيك ومدير فني وفنان رقمي وفنان قصص مصورة واستاذ جامعي. علاوة على ذلك، فمنهم من يشارك بتدريس التصميم الجرافيكي في مختلف المؤسسات التعليمية ومراكز التدريب في جمهورية مصر العربية. بفضل خبرتهم الكبيرة وأدوارهم المزدوجة كمعلمين وممارسين، فإنهم قدموا لنا العون والاجابة على جميع استفساراتنا واسئلتنا من اجل تقديم مساهمات قيمة للدراسة، وتمت الاستفادة من وجهات نظرهم الثاقبة الناتجة عن معرفتهم وخبراتهم الواسعة في مجال التصميم.

**وانقسمت أسئلة الاستطلاع إلى قسمين. الجزء الأول:** تناول جمع معلومات عامة عن خلفيات المشاركين وخبراتهم في المجال الإبداعي، بالإضافة إلى إمامهم بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي. **الجزء الثاني:** تناول التعمق في وجهات نظرهم وأفكارهم الشخصية فيما يتعلق بتأثير أدوات الذكاء الاصطناعي على عملهم ومسيراتهم المهنية (التصميم).

واستنتاجنا من اجابتهم توقعات المصممين بشكل عام فيما يتعلق بأدوات تكنولوجيا تصميم الذكاء الاصطناعي الجديدة، وفوائدها وعيوبها المحتملة، وكيف يمكن أن تؤثر على عمليات التصميم التقليدية ومستقبل المجال. ومن خلال القيام بذلك، كيف يمكن للمصممين الاستفادة من الفرص التي توفرها أدوات تصميم الذكاء الاصطناعي الجديدة هذه مع معالجة التحديات التي قد تطرحها أيضاً.

يحتوي الجدول المقدم (الجدول 1) على قائمة المشاركين. ومع ذلك، لحماية خصوصيتهم، تم استبعاد تفاصيل محددة مثل الأسماء والمعلومات الشخصية الأخرى. الجدول 1: ملف تعريف المشاركين

المشاركين	المسمى الوظيفي	النوع	العمر	الخبرة في المجال
X1	مدرس بالجامعة قسم تصميمات	ذكر	30-40	7 سنوات
X2	مصمم جرافيك، مصمم لعب	ذكر	30-40	5 سنوات
X3	فنان قصة مصورة، مساعد مخرج في تصميم الشخصيات	ذكر	40-50	11 عام
X4	مصمم واجهة المستخدم-UX/UI	ذكر	30-40	5 سنوات

تحليل شامل للبيانات، مما أدى في النهاية إلى استنتاجات مستنيرة بناءً على المعلومات التي تم جمعها.

#### المبحث الثاني: تحليل الأدبيات والدراسة الاستطلاعية:

تم تحليل الأدبيات والدراسة الاستطلاعية للبحث من خلال معالجة الأسئلة البحثية التالية:

- ما هي فوائد الذكاء الاصطناعي للتصميم؟

توفير الوقت:

يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم توفير الوقت. وذلك من خلال تسخير خوارزميات الذكاء الاصطناعي، فيمكن للمصممين إنشاء اختلافات تصميمية متعددة بسرعة عن طريق استخلاص الألوان والأنماط من التصميم الأصلي. وهذا مفيد بشكل خاص لإنشاء تصميم المنتج، حيث يمكن تحديد الأنماط المجردة وألوان العلامة التجارية، مما يمكن الذكاء الاصطناعي من إنشاء مجموعة متنوعة من التصاميم المميزة ضمن المجال الجمالي المطلوب. حيث ان الذكاء الاصطناعي لا يساعد في التغلب على

واسعا لآلات العديد من نظرياته تحت البحث والتطوير.

دراسة: الياجزي 2019

#### استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، ويعد هذا البحث استكمالاً للخريطة البحثية في تكنولوجيا التعليم، خاصة في ضوء توجهات رؤية المملكة العربية السعودية 2030 بالاهتمام بتوظيف التكنولوجيا في التعليم، وقد اعتمد البحث على المنهج الاستقرائي باستخدام الأسلوب الوصفي التحليلي من خلال التحليل النظري الخاص بالذكاء الاصطناعي، كما توصل البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات منها عقد المؤتمرات والمحاضرات والندوات وورش العمل بشكل إلكتروني على مدار العام، بالإضافة لإعادة النظر في المناهج والمقررات المدرسية بحث أن تتضمن تقنيات المعلومات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي لا سيما في مقررات الهندسة والرياضيات والعلوم، وإعداد برامج تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: الدراسة الاستطلاعية:

**طريقة المسح** هي تقنية بحثية مستخدمة على نطاق واسع وتتضمن جمع البيانات من مجموعة مستهدفة من الأفراد لجمع معلومات ورؤى حول موضوعات محددة. تتكون الاستطلاعات عادةً من سلسلة من الأسئلة، والتي يمكن إدارتها بتنسيقات مختلفة مثل الاستبيانات عبر الإنترنت أو المقابلات الهاتفية أو المقابلات الشخصية. وتسمح هذه الطريقة للباحثين بجمع البيانات من عدد كبير من المشاركين بكفاءة وسرعة.

(Sue, V.M., & Ritter, L.A. 2016)

ويمكن تصنيف أسئلة الاستطلاع إلى صيغتين رئيسيتين: مفتوحة ومغلقة. في هذه الدراسة، تم استخدام صيغة الأسئلة المفتوحة للمسح. يوفر استخدام الأسئلة المفتوحة ميزة لأنها تسمح للمجيبين بتقديم اجابات غير مقيدة دون التقيد بخيارات الإجابة المحددة مسبقاً.

(Dillman et al. 2014, 110)

وفي بحثنا هذا تمثل الهدف الرئيسي من الاستطلاع جمع مجموعة واسعة من وجهات النظر والأساليب المتعلقة بتأثير الذكاء الاصطناعي على المصممين المحترفين. من أجل فهم أفكار المصممين وآرائهم حول دمج الذكاء الاصطناعي في عمليات

وبعد إجراء الدراسات الاستقصائية، تم دمج اجابة الأربع خبراء في وثيقة واحدة لتسهيل عملية التحليل، ثم تحديد موضوعات مختلفة مثل الفوائد والقيود للذكاء الاصطناعي ومستقبل التصميم في ظل انتشار الذكاء الاصطناعي وما يحتاجه المصممين لحماية أنفسهم خوفاً من تلاشي وظيفتهم في ظل تقدم الذكاء الاصطناعي ضمن الدراسات الاستقصائية وتم تخصيص ألوان مميزة لتجميعها معاً بشكل مرئي. ساعد هذا النهج المرمز بالألوان في تنظيم الإجابات بناءً على الموضوعات المقابلة لها. بمجرد تجميع الإجابات، تم إنشاء ملخص للنتائج والمعلومات والأفكار الأساسية الواردة في كل موضوع. وقد قدم هذا الملخص لمحة موجزة عن النقاط الرئيسية التي أثارها المشاركون. بالإضافة إلى ذلك، تم فحص الاستجابات المجمعة وتحليلها بناءً على موضوعاتها لاستخلاص استنتاجات ذات معنى. ومن خلال تنظيم البيانات بهذه الطريقة، أصبح من الأسهل تحديد الأنماط والموضوعات المشتركة ووجهات النظر الجديرة بالملاحظة عبر إجابات الاستطلاع. فقد سمح هذا المنهج بإجراء

الاصطناعي هي مشكلة الدقة. حيث جاء عن الخبير (3): أنه يمكن أن تشكل القيود المفروضة على لغة التصميم والأسلوب واللون والضوء والتخطيط والتشكيل والتشريح والمنطق تحديات لبرامج تصميم الذكاء الاصطناعي. ونتيجة لذلك، فقد تفتقر التصميم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي إلى الدقة والتناسك بالشكل المطلوب، مما يؤدي إلى تركيبات غير متناسقة إلى حد ما في بعض المهام. على الرغم من السرعة التي يمكن للذكاء الاصطناعي أن يولد بها التصميم، فإنه قد يظل يتصرف مثل الآلة ويكافح من أجل تلبية المعايير المطلوبة فقط.

ويرتبط هذا القيد بشكل خاص بتطبيقات التصميم التي تكون فيها الدقة أمراً بالغ الأهمية، مثل الهندسة المعمارية أو التصميم الصناعي أو الرسوم التوضيحية الطبية. وهو غالباً ما تتطلب هذه المجالات فهماً عميقاً لمبادئ التصميم المعقدة والاهتمام الدقيق بالتفاصيل، والتي تعالجها خوارزميات الذكاء الاصطناعي حالياً لتكرارها. ومن هنا يمكن القول أن المصممين البشريين ذوي الخبرة في هذه المجالات يمكنهم تحقيق مستوى من الدقة والحرفية يصعب على الذكاء الاصطناعي مضاهاته حالياً.

#### الافتقار إلى الإبداع والعاطفة:

وفقاً للخبير (X1) ان الذكاء الاصطناعي يعتمد في الغالب على بيانات وأنماط موجودة مسبقاً في إنشاء التصميمات. وقد يؤدي ذلك إلى نتائج مرضية في بعض الحالات، إلا أنه يفتقر القدرة على التفكير خارج الصندوق وتقديم أفكار جديدة وغير تقليدية في حالات أخرى. ومن هنا لا بد من إضافة العنصر البشري في التصميم وذلك لمجابهة الصدف والاكتشافات غير المتوقعة التي يمكن أن تؤدي إلى تصميمات رائدة ومؤثرة. وأشار أيضاً أنه على الرغم من قدرة الذكاء الاصطناعي على إنشاء تصميمات فريدة ومبتكرة، إلا أنه قد يعجز عن النقاط السياقية والعاطفية والتفاني الذي يمكن للمصممين البشريين دمجه بسلاسة في عملهم. وبذلك يظل العنصر البشري حاسماً في نقل الجوهر والعمق المطلوبين لتطبيقات تصميم معينة بشكل فعال.

وقال الخبير (X2): لم أفكر يوماً في الاستعانة بالذكاء الاصطناعي ولم أجد أحداً من زملائي يستعين به اعتقاداً مني ومنهم انه لا يساهم في تعزيز إبداعه أو إبداع زملائه. في حين أن تصميم الذكاء الاصطناعي قد يقدم مزايا وفوائد معينة، إلا أنه لا يبدو أن له تأثير كبير على تعزيز الإبداع في سياق عملهم المحدد. حيث انه على الرغم من أن أدوات تصميم الذكاء الاصطناعي والتي قد توفر الكفاءة وتساعد في جوانب معينة من عملية التصميم، إلا أنها قد لا تحفز أو تلهم نفس مستوى الإبداع الذي يتمتع به المصممون البشريون. فلا يزال يُنظر إلى الجوانب الشخصية والخيالية للإبداع على أنها نقاط قوة مميزة للمصممين البشريين في سياق عملهم.

#### جاء عن الخبير (X3):

يميل الذكاء الاصطناعي إلى اتباع أنماط مرئية سائدة بشكل كبير من خلال استخدام الصور الشائعة كمصادر وإنشاء صور ثانوية خاصة به. في حين أن منتجات الذكاء الاصطناعي قد تتمتع بجودة عالية، إلا أنها غالباً ما ترتبط بتسمية "الذكاء الاصطناعي" نظراً لأصلها وأسلوبها.

ووفقاً للخبير (X2)، غالباً ما يعتمد تصميم الذكاء الاصطناعي على الصور الشائعة كمرجع أو نقطة بداية منها يقوم برنامج الذكاء الاصطناعي بإنشاء صور جديدة بناءً على تلك المراجع. وتقوم خوارزميات الذكاء الاصطناعي بتحليل الأنماط والاتجاهات المرئية الحالية من أجل إنتاج تصميمات تتوافق مع ما هو شائع حالياً. فعلى الرغم من أن جودة التصميمات التي يتم إنشاؤها والتي قد تكون عالية، إلا أنه غالباً ما يتم تحديدها على أنها تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي نظراً لأصلها والأسلوب المميز الذي تعرضه. بمعنى آخر يُنظر إليها على أنها منتجات للتعبير الإبداعي الفريد والأصلي.

العقبات الإبداعية فحسب، بل يوفر أيضاً خيارات جمالية وفيرة، مما يجعل عملية الاختيار أسهل للمصممين والعملاء. فعلى سبيل المثال، يعمل Chat GPT على تمكين المصممين من تبسيط سير العمل في مهام مثل صياغة أفكار تسويقية، وكتابة منشورات مدونة، وإنشاء محتوى جذاب لوسائل التواصل الاجتماعي. فبإعجاب تطبيق الذكاء الاصطناعي تسويق الطلب على كميات كبيرة من المحتوى المتنوع ضمن قيود الوقت والموارد.

تناول جميع المشاركين الأربعة من الخبراء في الاستطلاع الميزة الكبيرة المتمثلة في توفير الوقت عند استخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم، لا سيما أثناء العملية المفاهيمية. فتلعب تقنية تصميم الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تحويل الأفكار المجردة بسرعة إلى تمثيلات مرئية ملموسة، مما يؤدي إلى تسريع عملية الإنتاج الشاملة. ومن خلال الاستفادة من خوارزميات وأدوات الذكاء الاصطناعي، يمكن للمصممين استكشاف خيارات التصميم والتكرار عليها بكفاءة، مما يعزز الإنتاجية ونتائج المشروع. فتسمح كفاءة الوقت المكتسبة في المرحلة المفاهيمية للمصممين بتخصيص المزيد من الموارد للجوانب الأخرى الهامة لعملية التصميم، مما يؤدي في النهاية إلى تبسيط وتحسين سير العمل الإجمالي.

#### "سهولة التصميم لأي شخص"

وفقاً للخبير (X1)، هناك ميزة أخرى مهمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التصميم وهي:

قدرته في التغلب على القيود التي غالباً ما يواجهها المصممون. حيث يتمتع الذكاء الاصطناعي بالقدرة على إزالة القيود المتعلقة بمهارات الرسم اليدوي والبحث المكثف وأدوات التصميم المتخصصة.

وهذا النهج الشامل من خلال الاستفادة من الذكاء الاصطناعي متاح لأي شخص، بغض النظر عن خلفيته الفنية أو خبرته، المشاركة في أنشطة الرسم والتصميم، فيمكن للأفراد الوصول إلى الأدوات والوظائف سهلة الاستخدام التي تسهل إنشاء التصميم، وتوسيع الإمكانيات الإبداعية لمجموعة واسعة من المستخدمين.

وأحدثت البرامج المرئية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مثل Midjourney و DALL-E، تحولاً في مشهد التصميم من خلال إنشاء صور عالية الجودة على الفور ورائعة حقاً. وقد تم تصميم هذه البرامج لتكون متاحة وبأسعار معقولة، مما يجعلها متاحة على نطاق واسع للمستخدمين. وقد اكتسب برنامج Midjourney، على وجه الخصوص، تقديراً لقدرته الاستثنائية على إنشاء صور شديدة الواقعية عبر أنماط مختلفة، مما أثار إعجاب الرسامين والمصورين على حدٍ سواء. (Aela, E. 2023)

وحسب ما ورد من الخبير (X1) يعد أحد الجوانب الرائعة لتصميم الذكاء الاصطناعي هو تمكينه لغير المصممين من إنشاء تصميمات مختلفة من خلال بعض الأدوات مثل Midjourney. حيث إن كفاءة الذكاء الاصطناعي في إنشاء الرسوم التوضيحية والأعمال الفنية لا مثيل لها، مما يوفر نتائج سريعة ومثيرة للإعجاب بالمقارنة مع الإنشاء اليدوي، الذي يتطلب وقتاً وجهداً كبيراً، ولذلك يوفر تصميم الذكاء الاصطناعي إمكانية الوصول والسرعة.

وتتيح إمكانية الوصول إلى تصميم الذكاء الاصطناعي وسرعته لغير المصممين المشاركة في العملية الإبداعية وإنتاج تصميمات ذات مظهر احترافي بسهولة. ولا يؤدي هذا إلى توسيع الإمكانيات للأفراد الذين ليس لديهم مهارات التصميم التقليدية فحسب، بل يعمل أيضاً على تسريع عملية التصميم للمصممين ذوي الخبرة. فيعمل الذكاء الاصطناعي كأداة قيمة تعمل على تعزيز الإبداع، وتسهيل التجربة، وتمكين المستخدمين من إحياء أفكارهم بشكل أكثر كفاءة من أي وقت مضى.

- ما هي المخاطر والقيود الرئيسية للذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم؟

- مشكلة الدقة

وفقاً للخبير (x3 و x4)، فإن إحدى القيود المهمة في تصميم الذكاء

يمكن أن تختلف الآراء حول دور الذكاء الاصطناعي في التصميم بشكل كبير.

**يعتقد الخبير (X2):** أن الذكاء الاصطناعي لن يحل محل المصممين بشكل كامل، إلا أن هناك احتمال أن يحل الذكاء الاصطناعي محل جوانب معينة من عملهم بسبب أدائه المتفوق وسرعته. ومن هذا المنظور، يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على أن يحل محل المصممين الناشئين في الصناعة. فقد أصبح العمل الإبداعي والتصميم المرئي الذي لا يحتاج إلى تفاصيل عالية ممكنًا الآن تمامًا باستخدام الذكاء الاصطناعي. ومن هنا سوف يتأثر المصممون المتخصصون في هذه الوظائف بشدة. فمن الصعب على الذكاء الاصطناعي أن يحل محل المصممين بشكل كامل؛ ومع ذلك، فإن وصول الذكاء الاصطناعي سيحدث تغييرات كبيرة في عمل المصممين ومنشئي المحتوى.

وتعترف وجهة النظر هذه بأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون أداة قوية في مجالات محددة ولكنه قد لا يحل محل المصممين بشكل كامل. ومع ذلك، هناك قلق من أن المصممين الناشئين في الصناعة قد يكونون أكثر عرضة للاستبدال بالذكاء الاصطناعي.

**اشترك الخبراء (X3&X4)** في نفس الرأي أنه من الصعب التوصل إلى تنبؤات نهائية حول مستقبل الذكاء الاصطناعي وقدرته على الحل محل البشر. وإن كان من غير المرجح أن يتمكن الذكاء الاصطناعي الحل محل البشر بشكل كامل في مختلف المجالات. وسيظل العنصر البشري أساسيًا في كل شيء ولا يمكن الاستغناء عنه فهو صاحب لمسات ثقافية واجتماعية وتراثية قد يصعب على البرنامج الامام بها.

وتؤكد وجهة النظر التي شاركها تلك الخبراء على ان الصفات والقدرات الفريدة التي يمتلكها البشر، مثل الإبداع والتفكير النقدي والحدس والقدرة على فهم المشاعر المعقدة والسياقات الثقافية. غالبًا ما يُنظر إلى هذه الجوانب من الذكاء والخبرة البشرية على أنها جزء لا يتجزأ من عملية التصميم ويصعب للذكاء الاصطناعي اتقانها.

**الخبير (X1)** قال إنه من الصعب استبدال الفرق بين الأشخاص الذين يتمتعون بمهارات التفكير النقدي، أو ببساطة يمتلكون مستوى عالٍ من الدقة والرعاية وبرنامج الذكاء الاصطناعي.

ويعتقد الخبير (X4) أن المصممين الذين يمتلكون مهارات التفكير النقدي والدقة والرعاية يجلبون قيمة فريدة لعملهم. حيث إن قدرتهم على التفكير النقدي والاهتمام بالتفاصيل والتعامل مع عملهم بعناية تميزهم عن غيرهم وتجعل من الصعب استبدالهم بشكل كامل ببرنامج الذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم.

ونهاية الامر توصل خبراء الجزء النظري من البحث إلى نتيجة بالإجماع فيما يتعلق بالسؤال الرئيسي حول ما إذا كان الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحل محل المصممين في المستقبل. إجابتهم الجماعية هي "لا" إشارة منهم انه على الأقل ليس في الوقت الحاضر أو في المستقبل القريب.

ما هي المهارات التي يحتاج المصممين تطويرها لحماية أنفسهم من الذكاء الاصطناعي؟

عند الاستفسار عن الإجراءات التي يجب على المصممين اتخاذها لحماية أنفسهم من الذكاء الاصطناعي سواء في الوقت الحالي أو المستقبلي.

**الخبير (X2) قال:** يعد تحديد المسار الأمثل للمصممين أمرًا صعبًا حاليًا بسبب المرحلة المبكرة من تطوير الذكاء الاصطناعي وسرعة وتيرته. حيث يأتي كل شهر بتحسينات ووظائف جديدة واستبدال مهام إضافية. فحسب اعتقاده أن المصممين (أو معظم الناس) يجب أن يبدؤوا في تعلم استخدام الذكاء الاصطناعي كوسيلة لحماية مستقبلهم. وأكد أنه إذا كان الجميع يستخدم الذكاء الاصطناعي، فيجب أن يكونوا (المصممين والفنانين الرقميين ومنشئي المحتوى...) مستخدمين أفضل من عملائهم.

واستكمل اجابته انه من الضروري ان يستفيدوا المصممين من الذكاء الاصطناعي بطرق تعزز قدراتهم الإبداعية وتساعدهم في

## - حقوق الطبع والنشر للصور:

يثير استخدام الذكاء الاصطناعي في الإبداع الفني مخاوف تتعلق بالخصوصية وأمن البيانات. كما سلط الخبير (X4) الضوء على مسألة حقوق الطبع والنشر للصور، لا سيما عندما يستخدم الذكاء الاصطناعي الصور من مصادر الإنترنت دون الحصول على إذن المؤلف. وهذا يثير مخاوف بشأن انتهاك محتمل لحقوق الطبع والنشر. علاوة على ذلك، إذا كانت المخرجات التي تم إنشاؤها بواسطة الذكاء الاصطناعي تحتوي على عناصر منسوخة، فقد تواجه أيضًا مشكلات تتعلق بحقوق الطبع والنشر.

وذكر ان هناك حالات اضطر فيها استخدام القنانون فقد كان هناك من قام باستخدام الذكاء الاصطناعي بتكرار أعمال التصميم الخاصة به دون إذن، وهو ما يشكل تصور سلبي للذكاء الاصطناعي داخل مجتمع التصميم.

وفي بداية عام 2023، رفعت مجموعة من الفنانين دعوى قضائية ضد شركة Midjourney و Stability AI، بدعوى انتهاك حقوق الطبع والنشر. وقامت هذه الشركات بتدريب أنظمة الذكاء الاصطناعي الخاصة بها باستخدام مجموعة واسعة من صور الإنترنت، وتقول الدعوى القضائية إن حقوق العديد من الفنانين الذين أنشأوا تلك الصور في الأصل قد انتهكت. ومن هنا قد يكون تحديد ما إذا كانت أدوات الذكاء الاصطناعي الفنية تنتهك قانون حقوق الطبع والنشر أمرًا معقدًا، خاصة بالنظر إلى اتساع قاعدة بيانات الإنترنت التي تضم مليارات الصور. ومع ذلك، فمن الواضح أن أدوات الذكاء الاصطناعي هذه تولد صورًا جديدة بناءً على المعرفة التي تكتسبها من خلال عمليات التدريب.

## قال الخبير (X1):

تكمّن مشكلة الهوية في حقيقة أن عديد من أعمال الفنانين المشهورين تم تعلمها وإنشاءها بواسطة الذكاء الاصطناعي، بينما تحمل الروح والجسد المناسبين لذلك الفنان، مما تسبب في إذا أخطأ Google في التعرف على الأشخاص، وقدم نتائج في اقتراحات كاذبة، فإن المعلومات الرسمية والمعلومات الأصلية وهوية المؤلف ستهتز على المدى الطويل.

وإن مشكلة الهوية تتعلق بالتصميم الناتج عن الذكاء الاصطناعي والتي تتمثل في خطأ التعرف على الفنانين الأصليين وتقديم اقتراحات كاذبة. وهذا يمكن أن يقوض أصالة الفن وأصاليته، فضلًا عن إثارة تساؤلات حول هوية المؤلف. فتسلط هذه المخاوف الضوء على أهمية معالجة قضايا الخصوصية وأمن البيانات وحقوق النشر حين استخدام الذكاء الاصطناعي في الإبداع الفني. ومن الأهمية ضرورة ضمان الممارسات الأخلاقية واحترام حقوق الملكية الفكرية للحفاظ على سلامة المجتمع الفني وحماية أعمال الفنانين والمصممين.

- هل يمكن استبدال وظيفة المصمم بالذكاء الاصطناعي؟

وفقًا لآراء الخبراء، هناك وجهات نظر مختلفة حول ما إذا كان الذكاء الاصطناعي يمكن أن يحل محل المصممين في المستقبل:

أعرب الخبير (X1) ربما يحدث هذا في حال، إذا اعتبر المصممون الذكاء الاصطناعي انه أفضل أدواتهم، وسمحوا للذكاء الاصطناعي بأن يحل محلهم.

ووضح ذلك بأن إمكانية حلول الذكاء الاصطناعي محل المصممين يعتمد على عقلية وقبول المصممين أنفسهم. فإذا نظر المصممون إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره أفضل أدواتهم واحتضنوا قدراته عن طيب خاطر، فقد يمهّدون الطريق أمام الذكاء الاصطناعي لتولي جوانب معينة من عملهم والعكس تمامًا. وهو ما يأخذنا إلى منظور معين وهو أن المصممين لديهم القدرة على تحديد العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ودورهم في عملية التصميم. وذلك يعني أنه يمكن للمصممين اختيار الاستفادة من الذكاء الاصطناعي كأداة تكميلية أو حتى تفويضه لإداء مهام معينة، مما يؤدي إلى تحول في تقسيم العمل بين البشر والذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم. ومع ذلك، من المهم ملاحظة أن هذا المنظور قد لا يشاركه جميع المصممين، حيث

- لن يحل الذكاء الاصطناعي محل المصممين بشكل كامل، إلا أن هناك احتمال أن يحل في جوانب معينة من عملهم بسبب أدائه المتفوق وسرعته. ومن هذا المنظور، يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على أن يحل محل المصممين الناشئين في الصناعة.
- من أهم المشاكل الخاصة بالذكاء الاصطناعي في التصميم انه لا يلتزم حقوق الطبع والنشر للصور ويفقد خصوصية وحقوق الكثير من المؤلفين إضافة لافتقاره للإبداع.
- أن المصممين لديهم القدرة على تحديد العلاقة بين الذكاء الاصطناعي ودورهم في عملية التصميم. وذلك يعني أنه يمكن للمصممين اختيار الاستفادة من الذكاء الاصطناعي كأداة تكميلية أو حتى تفويضه لإداء مهام معينة، مما يؤدي إلى تحول في تقسيم العمل بين البشر والذكاء الاصطناعي في صناعة التصميم.
- يستطيع الذكاء الاصطناعي فهم تفضيلات المستخدمين واحتياجاتهم بشكل أفضل، مما يسهل إنشاء تصميمات أكثر صلة وجاذبية. فعلى سبيل المثال، يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات الديموغرافية وتفضيلات الشراء وسلوكيات المستخدم عبر الإنترنت لتخصيص العناصر الرسومية لموقع ويب أو حملة إعلانية. ويساعد ذلك في إنشاء تجربة مرئية أكثر تأثيراً وجاذبية لكل مستخدم.
- على الرغم من قدرة الذكاء الاصطناعي على إنشاء محتوى مرئي بكفاءة، إلا أن دور المصمم يظل بالغ الأهمية. يتمتع المصمم بالقدرة على إضافة اللمسة النهائية والمساهمة برؤيته وضمان التماسك الجمالي والمفاهيمي. يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي أداة قوية لتبسيط عملية التصميم وتعزيزها، لكن المهوبة والمنظور البشري يظلان لا غنى عنهما لتحقيق نتائج جيدة.

### التوصيات: Recommendation

- 1- ضرورة معالجة قضايا الخصوصية وأمن البيانات وحقوق النشر حين استخدام الذكاء الاصطناعي في الإبداع الفني. ومن الأهمية ضرورة ضمان الممارسات الأخلاقية واحترام حقوق الملكية الفكرية للحفاظ على سلامة المجتمع الفني وحماية أعمال الفنانين والمصممين.
- 2- من الضروري ان يستفيدوا المصممين من الذكاء الاصطناعي بطرق تعزز قدراتهم الإبداعية وتساعد في تقديم قيمة فريدة لعملائهم.
- 3- ضرورة التفات المصممين لأمر بالغ الأهمية وهو الاطلاع على تطورات الذكاء الاصطناعي وتبني التعاون مع تقنياته الحالية والمستقبلية. واستكشاف أدوات وتطبيقات التصميم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وفهم قدراتها وقبولها تجنباً أن يحل محلهم في المستقبل.
- 4- يجب على المصممين التركيز على تطوير مهاراتهم التكميلية التي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي محاكاتها.
- 5- يجب على المصممين الاستثمار في بعض مجالات التصميم مثل الإبداع والتعاطف والتفكير النقدي. ومن خلال رعاية هذه المهارات، يمكن للمصممين إضفاء منظور فريد ولمسة إنسانية على تصميماتهم، مما يميزهم عن التصاميم التي ينشئها الذكاء الاصطناعي حتى يظل المجال قبض سيطرتهم.

### المراجع: References

- 1- بوبحة، سعاد 2022، الذكاء الاصطناعي: تطبيقات وانعكاسات، مجلة اقتصاديات المال والأعمال، مج6، ص46، المركز الجامعي عبدالحفيظ بالصوف ميله- معهد العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، الجزائر، 2022
- 2- الخطيب، دعاء (٢٠٢١)، إيجابيات وسلبيات الذكاء الاصطناعي وأهم تطبيقاته المراجع الأجنبية
- 3- رباعية محمد خالد (٢٠٠٩)، الذكاء الاصطناعي، مجلة افاق

تقديم قيمة فريدة لعملائهم.

**من ناحية أخرى، أكد الخبير (X3) أنه إذا أراد المصممون تأمين أدوارهم ومسيراتهم المهنية في مواجهة الذكاء الاصطناعي: فيجب أن يكونوا على درجة عالية من المهارة والمهنية، حيث سيتم بشكل طبيعي تصفية كل من لديه قصور أو ضعف في مهنة التصميم الفترات القادمة. حيث أنه سيتم التخلص من ذلك الضعف والقصور بطبيعة الحال في بيئة تنافسية. وقد يسلط هذا المنظور الضوء على أهمية التعلم المستمر، وصقل مهارات الفرد، ومواكبة التطورات في كل من تقنيات التصميم والذكاء الاصطناعي.**

يدرك الخبراء الطبيعة المتطورة للذكاء الاصطناعي وتأثيره المحتمل على صناعة التصميم. ويقترحون أن يتكيف المصممون بشكل استباقي مع هذا المشهد المتغير من خلال اكتساب المهارات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وأن يكونوا محترفين ذوي مهارات عالية للنجاح جنباً إلى جنب مع البرنامج بدلاً من استبدالهم به.

وأبدى الخبير (X1) رأيه على أهمية الفن والتصميم وشدد على أن الارتباط بالفن والتصميم يتجاوز مجرد المظهر الجمالي أو الاستمتاع السطحي. كأعضاء في الجنس البشري، ويعمل الفن والتصميم كوسيلة قوية للتعبير عن الجوانب الإنسانية والتجارب. في حين أن المهن مثل الطب والقانون والأعمال والهندسة ضرورية لبقائنا واحتياجاتنا العملية، فمن خلال الفن والجمال والرومانسية والحب نجد إشباعاً أعمق ومعنى في الحياة. فيساعد الفن والتصميم على إيقاظ حواسنا، ويشعلان مخيلتنا، ويوفران سبلاً للإبداع والتعبير عن الذات. إنها تثرى حياتنا، وتثير المشاعر، وتلهمنا لتقدير جمال وثراء العالم من حولنا. وبهذه الطريقة، يلعب الفن والتصميم دوراً حاسماً في تغذية أرواحنا وتذكيرنا بالجوانب العميقة لوجودنا التي تتجاوز الجوانب العملية للحياة اليومية وهذا كله يدركه العنصر البشري فقط دون البرامج.

### النتائج: Results

ركزت هذه الدراسة البحثية على تأثير الذكاء الاصطناعي الحالي والمستقبلي في مجال التصميم، وسلطت الضوء على الفرص والتحديات المختلفة من منظور محدد. ومع ذلك، من المهم الاعتراف بأن حجم العينة الصغير المكون من أربعة مشاركين فقط قد لا يمثل بشكل كامل مجموعة متنوعة من وجهات النظر داخل الصناعة أو المهنة التصميمية بأكملها. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يختلف استخدام أدوات تصميم الذكاء الاصطناعي بشكل كبير بين المصممين والشركات بسبب الاختلافات في سياسات التشغيل والرؤى والقيم. علاوة على ذلك، تجدر الإشارة إلى أن البحث ركز بشكل أساسي على صناعة التصميم الرقمي ولم يستكشف التأثير المحتمل للذكاء الاصطناعي في القطاعات الإبداعية الأخرى. وبناء عليه توصلت الدراسة لعدة نتائج وهي:

- من خلال الدراسة النظرية واستطلاعات الخبراء، من الواضح أن الذكاء الاصطناعي يجلب فوائد كبيرة لمجال التصميم. فيمكنه تعزيز الكفاءة وأتمتة مهام معينة وتقديم إمكانيات جديدة وتسريع العمل للمصممين.
- رغم مميزات الذكاء الاصطناعي في مجال التصميم إلا انه يفتقر إلى الإبداع الفطري والذكاء العاطفي والسياق الثقافي الذي يمتلكه المصممون البشريون. ولا ينبغي للمصممين أن ينظروا إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره تهديداً لمهنتهم، بل كأداة لتعزيز عملهم.
- بالنظر إلى الوتيرة السريعة للتقدم التكنولوجي، فمن الصعب التنبؤ بدقة الاتجاهات المستقبلية للذكاء الاصطناعي في التصميم وكيف سيتم اعتماده واستخدامه من قبل الشركات والمصممين في مختلف الصناعات الإبداعية خاصة الفترات المقبلة.
- يحل الذكاء الاصطناعي محل التصميم إذا اعتبر المصممون الذكاء الاصطناعي انه أفضل أدواتهم، وسمحوا للبرنامج بأدواته المختلفة بأن يحل محلهم.

- Retrieved on 6 May 2023. Available at  
23- <https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=4545415&ppg>
- 24- Walsh, T. 2018. 2062: The World That AI Made. Black Inc. Retrieved on 5 May 2023. Available  
[https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN\\_LUT/1hujjmv/cdi\\_proquest\\_ebookcentral\\_EBC5486298](https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/1hujjmv/cdi_proquest_ebookcentral_EBC5486298)
- 25- Aswal, P. 2022. AI Revolution In Design. Retrieved on 14 May 2023. Available at  
<https://www.iiad.edu.in/the-circle/ai-revolution-in-design/>
- 26- Karaata, E. 2018. Usage of Artificial Intelligence in Today's Graphic Design. Retrieved on 10 May 2023. Available at  
[https://www.researchgate.net/publication/331431169\\_Usage\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Today's\\_Graphic\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/331431169_Usage_of_Artificial_Intelligence_in_Today's_Graphic_Design)
- 27- Philips, M. 2018. The present and Future of AI in Design. Retrieved on 10 May 2023. Available at  
<https://www.toptal.com/designers/product-design/infographic-ai-in-design> Pixel, P. 2023. Impact of AI on Graphic Design: Better Than Human? Retrieved on 16 May 2023. Available at  
<https://pivotedpixel.com/graphic-design/impact-of-ai-on-graphic-design/>
- 28- Bustamante, D. 2023. Designing with Prompts: AI's Impact on the Creative Process. Retrieved on 15 May 2023. Available at  
<https://www.reaktor.com/articles/designing-with-prompts-ai-s-impact-on-the-creative-process>
- 29- Coveyduc & Anderson, J. L. 2020. Artificial intelligence for business: a roadmap for getting started with AI. Wiley. Retrieved on 10 May 2023. Available at Retrieved on 10 May 2023. Available at  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=6173699&ppg=47>
- 30- Millington, I. 2021. Ai for games. Taylor & Francis Group. Retrieved on 16 May 2023. Available  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=6716328&ppg=12>
- 31- Patrick D. Smith. 2018. Hands-on artificial intelligence for beginners: an introduction to AI concepts, algorithms, and their implementation (1st edition). Packt. Retrieved on 3 May 2023. Available at  
[https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN\\_LUT/b5ag28/alma99204009490625](https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/b5ag28/alma99204009490625)
- 32- Rahman, W. 2020. AI and machine learning. SAGE Publications India Pvt, Ltd. Retrieved on 5 May 2023. Available at  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=4545415&ppg>
- المستقبل القريب، عدد ١٨، الرياض.  
4- رندة هاشم (2021م) الواقع المعزز في التصميم الحضري، مجلة مركز دراسات الكوفة، جامعة بغداد، العدد 62، أيلول.  
5- صورية عقاد (2022م) تقنيات الذكاء الاصطناعي واستخداماتها في الاعلام المرئي أثناء الازمات، مجلة الرواق للدراسات الاجتماعية والإنسانية، المجلد 8، العدد 1.  
6- الطوخي، وائل (٢٠١٩)، معوقات تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في مصر، مجلة  
<https://ahlmasrnews.com>  
7- عبد القادر، مطاى (٢٠١٢)، تحديات ومتطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في التطبيقات الحديثة لعملية ادارة المعرفة الملتقي الوطني العاشر حول انظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة سكيكدة، الجزائر.  
8- غالب، ياسين سعد (٢٠٠٤)، نظم مساندة القرار، الطباعة الثانية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.  
9- المجاور، المبروك ابو بكر (٢٠١٦)، تكنولوجيا المعلومات دراسة في المفهوم ومعضلات النقل، مجلة العلوم والدراسات الانسانية، كلية الآداب والعلوم، جامعة بنغازي.  
10- مجدولين السيد حساين (2020م) عملية التصميم الصناعي في ضوء الذكاء الاصطناعي، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، أكتوبر.  
11- محمد لالح (2020م) مدخل إلى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة، أكاديمية حسوب، ط 1.  
12- معجم البيانات والذكاء الاصطناعي (2022م) الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، ط 1.  
13- النجار، فايز جمعة (٢٠١٠)، نظم المعلومات الادارية منظور اداري، دار الحامد للنشر، عمان، الاردن.  
14- الياجزي، فاتن حسن 2019، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، بحث منشور، ع113، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، مصر، 2019.  
15- يماني حمدي (2022م) تطبيق الذكاء الاصطناعي في تطوير إدارة عمليات التصميم الداخلي، مجلة علوم التصميم والفنون التطبيقية، المجلد 3 العدد 2 يونيو.  
16- Pradeep, A. K., Appel, A., & Sthanunathan, S. 2018. Ai for marketing and product innovation: Powerful new tools for predicting trends, connecting with customers, and closing sales. John Wiley & Sons, Incorporated. Retrieved on 8 May 2023. Available at:  
17- <https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=5612944&ppg=29>  
18- Georgescu, Serban. "Application of artificial intelligence technology in product design". Fujitsu scientific & technical journal 53 4 (July 2017): 43-51  
19- Narayan, R. 2021. Multiply your business value through brand and ai. Business Expert Press. Retrieved on 7 May 2023. Available  
20- [at:https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=6679897&ppg=49](https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=6679897&ppg=49)  
21- Boden, M. A. 2016. Ai: Its nature and future. Oxford University Press, Incorporated.

- Institution Press. Retrieved on 2 May 2023. Available at <https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=5180008&ppg=37>
- 36- Margie, M. 2020. AI in Talent Development. Association for Talent Development. Retrieved on 4 May 2023. Available at [https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN\\_LUT/1hujjmv/cdi\\_safari\\_books\\_v2\\_9781950496327](https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/1hujjmv/cdi_safari_books_v2_9781950496327)
- 37- Burnett, S. 2022. The autonomous enterprise: Powered by ai. BCS Learning & Development Limited. Retrieved on 13 May 2023. Available at [https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN\\_LUT/b5ag28/alma99207959150625](https://lut.primo.exlibrisgroup.com/permalink/358FIN_LUT/b5ag28/alma99207959150625)
- 33- Zimmerman, M. 2018. Teaching AI: Exploring new frontiers for learning. International Society for Technology in Education. Retrieved on 1 May 2023. Available at [https://ebookcentral.proquest.com/lib/lab\\_ebooks/reader.action?docID=5880832&ppg=40](https://ebookcentral.proquest.com/lib/lab_ebooks/reader.action?docID=5880832&ppg=40)
- 34- Fan, S. 2019. Will AI Replace Us?: A primer for the 21st century. Thames & Hudson, Limited. Retrieved on 10 May 2023. Available at <https://ebookcentral.proquest.com/lib/labebooks/reader.action?docID=6676466&ppg=1>
- 35- West, D. M. 2018. The future of work: Robots, AI, and automation. Brookings