

2020

The future of industrial design in view of “machine learning

Sayed Abdu Abdu

Head of Industrial Design Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University,
dr.sayed1965@yahoo.com

Mai Mohamed Abou El-Yazed

Teaching Assistant, Product Design Department, Faculty of Applied Arts, Badr University in Cairo.,
mai.abou-elyazed@buc.edu.eg

Ahmed Mostafa Romouzy

Lecturer, Industrial Design Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University.,
ahmed.romouzy@buc.edu.eg

Follow this and additional works at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design>



Part of the [Art and Design Commons](#)

Recommended Citation

Abdu, Sayed Abdu; Abou El-Yazed, Mai Mohamed; and Romouzy, Ahmed Mostafa (2020) "The future of industrial design in view of “machine learning,” *International Design Journal*: Vol. 10 : Iss. 1 , Article 9. Available at: <https://digitalcommons.aaru.edu.jo/faa-design/vol10/iss1/9>

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in International Design Journal by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.

مستقبل التصميم الصناعي في ضوء 'تعلم الآلة'

The Future of Industrial Design in Light of Machine Learning

أ.د. سيد عبده احمد عبده

رئيس قسم التصميم الصناعي، كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

د. أحمد مصطفى رموزي

مدرس بقسم التصميم الصناعي، كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان

مدرس بقسم تصميم المنتجات، كلية الفنون التطبيقية- جامعة بدر بالقاهرة

رئيس وحدة الترويج والتواصل- مكتب العلاقات الدولية- جامعة حلوان

عضو المكتب الفني ولجنة تعميق التصنيع المحلي- أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا

م. م. محمد أبو اليزيد

معيد بقسم تصميم المنتجات، كلية الفنون التطبيقية- جامعة بدر بالقاهرة

كلمات دالة Keywords:

الذكاء الإنساني

Human Intelligence

الذكاء الاصطناعي

Artificial Intelligence (AI)

تعلم الآلة

Machine Learning

التعلم العميق

Deep Learning (DL)

التعلم المعزز

Reinforcement Learning

خبرة المستخدم

User Experience (UX)

ملخص البحث Abstract:

نظراً لما تقدمه التكنولوجيا من ابداعات واختراعات جديدة. وبما أن التكنولوجيا تعنى التطبيق الأمثل للمعرفة، وعلم الذكاء الاصطناعي يعتبر أحد اهم العلوم المتقدمة والمتطورة في الوقت الحالي حتى أصبحت حديث الساعة؛ فمن هنا اشتعلت شعلة الحماس لبناء هذا البحث في هذا المجال الذكاء الاصطناعي بصفة عامة وتعلم الآلة بصفة خاصة وقد نجد محاولات لتوضيح أثر تكنولوجيا المعلومات واستخدام البرمجيات في مراحل تصميم المنتج وايضاً دراسة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي ودور مصمم التصميم الصناعي في توظيف هذه التكنولوجيا في تصميم المنتجات التي نستخدمها في حياتنا اليومية؛ إلا أن هذه الدراسات ظلت محدودة حتى الآن ولم ينظر إلى علم تعلم الآلة وهو جزء من الذكاء الاصطناعي وأثره في تصميم المنتجات. فنتناول البحث مفهوم كل من الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة وعلاقتهما بالتصميم ولذلك ففكر المكتبة العربية الخاصة بالتصميم الصناعي في هذا المجال؛ مما يساهم في توفير دراسة توضح أثر مفهوم تعلم الآلة على مستقبل التصميم الصناعي. ناقش البحث من خلال الدراسات الاستقصائية Survey والاستبيانات Questionnaire مجموعة من التوقعات الخاصة بشكل الحياة والمنتج في المستقبل بالإضافة إلى توقع لدور المصمم وشكل عملية تعلم وتعليم التصميم واخيراً محاولة تحديد المخاطر المتوقعة حدوثها في المستقبل نتيجة لتدخل التطور التكنولوجي لعلوم تعلم الآلة في الحياة الفرد.

Paper received 10th September 2019, Accepted 24th November 2019, Published 1st of January 2020

مقدمة Introduction:

منذ الآلاف السنين والإنسان يسعى بذكاء لتوظيف الموارد الطبيعية لصالحه ولتوفير أدوات ومعدات لتلبية احتياجاته ومتطلباته اليومية. كذلك يسعى المصمم إلى العمل بذكاء لتوفير منتجات تلبي احتياجات المستخدم وتحقق الرفاهية والأمان. ومع التقدم العلمي والتكنولوجي ساهمت التكنولوجيا بتوفير نظم ووسائل ذكية تساهم في الارتقاء بمستوى معيشة الفرد لتحسين جودة الحياة. ومن ثم يحاول المصمم الصناعي جاهداً استغلال هذا التقدم التكنولوجي وتوظيفه في منتجات يستخدمها ويتفاعل معها الإنسان. ومع التطور المستمر للتكنولوجيا فمن المتوقع ان يتغير شكل المنتج من منتج تقليدي يلبي احتياج المستخدم الى منتج متطور قادر على مشاركة المستخدم في اتخاذ القرار المناسب ليحيا بصورة أفضل.

'يستند التقدم في التكنولوجيا بجعلها ملائمة بحيث لا يمكنك فعلاً ملاحظتها، بحيث تكون جزءاً من الحياة اليومية'

'The advance of technology is based on making it fit in so that you don't really even notice it, so it's part of everyday life'

بيل غيتس Bill Gates

وهنا السؤال عن مستقبل التصميم الصناعي، وكيف سيكون مفهوم المنتج المستقبلي وماهي الأساليب التي ستتبع في تصميم المنتجات في العقد القادم ٢٠٣٠.

مشكلة البحث Statement of the problem:

فمشكلة البحث تكمن في عدم وجود دراسة لأثر مفهوم تعلم الآلة في

مستقبل التصميم الصناعي مع بداية عام ٢٠٣٠ عندما يختفي تماماً مبدأ التوحيد القياسي Standardisation في التصميم ويتضاءل مبدأ التخصيص Customisation ويحل محلهما تماماً مبدأ إضفاء الطابع الشخصي في المنتجات Personalisation والذي بالفعل بدأ يحل محله في عالم التصميم والصناعة في العصر الحالي والتي بدورها سوف تؤثر على أسلوب وطريقة تصميم وتصنيع المنتجات. وليس هناك شك أن خبره المستخدم ضرورية للغاية لبقاء العلامة التجارية على قيد الحياة (Brand Survival) وهذا يجعل الذكاء الاصطناعي هو المحرك الرئيسي في إحلال الطابع الشخصي على منتجات التصميم الصناعي.

هدف البحث Objective:

يهدف البحث الى دراسة أثر مفهوم تعلم الآلة في مستقبل التصميم في ضوء تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة ودورها في التحول الكامل نحو تصميم منتجات ذات طابع شخصي وذكاء اصطناعي يجعل من المنتج شريك في اتخاذ القرار ولا يقتصر فقط على التفاعل مع المستخدم كما هو الحال في المنتجات التفاعلية Interactive Products في صورتها المعاصرة.

أهمية البحث Significance:

تكمن أهمية البحث في دراسة أثر مفهوم تعلم الآلة في مستقبل التصميم الصناعي في المستقبل القريب والتي بدورها تغير حالياً مفهوم المنتجات الاستخدامية ليصبح المنتجات الحية (Living Products). مما يؤدي الى:

• مساعده المصمم على ممارسه مهنة التصميم باحترافيه في ظل

والكفاءة.

Smith, A. (Nov 27, 2017) 'What is User Experience? What Makes a Good UX Design?', prototypr, Retrieved Aug 16, 2018, from <https://blog.prototypr.io/what-is-user-experience-what-makes-a-good-ux-design-b404bb933bd0>

موضوع البحث

منذ وجود الإنسان على الأرض حاول ويحاول إيجاد وسائل تشبع احتياجاته الحياتية على مستوى التفاعل اليومي، وما كان تطور المنتجات الا دليلاً على تنوع الحاجات الإنسانية وتجدها نتيجة لتغير احتياجات الإنسان على المستوى الفردي والاجتماعي. ومن ثم فإن إيجاد منتجات تتكيف مع حاجات الإنسان كان انطلاقة من الحاجة إلى إرضاء المتطلبات الإنسانية. وفي بداية عصر تعلم الآلة Machine Learning في المنتجات سيشهد العالم تقدماً كبيراً في مجالات العلوم والتكنولوجيا حيث ستعكس أثر هذه التغيرات على المنتجات التي يستخدمها الإنسان في حياته اليومية مما أبرز الحاجة إلى محاولة تصور المستقبل والبحث في أساليب تعظيم الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة ودور التصميم الصناعي عند توظيفها في تصميم المنتجات/النظم والخدمات في المستقبل القريب.

ابتكر آرثر صموئيل Arthur Samuel مصطلح تعلم الآلة في عام ١٩٥٩م انطلاقة من دراسة التعرف على الأنماط ونظرية تعلم الحاسوب في الذكاء الاصطناعي. وأخذت هذه التكنولوجيا في التطور ومازالت حتى عصرنا هذا؛ حتى استطاعت شركته "هانسون روبوتيكس" الموجودة في هونج كونج أن تصمم روبوت متطور شبيه بالبشر - شكل (١) - قادر على التعلم والتأقلم مع السلوك البشري وتصرفاته.

كما صممت شركته Anki روبوت ذكي يدعى كوزمو Cozmo - شكل (٢) - والذي صنف بعد ذلك بأذكي روبوت صمم للعب وقد تم الإعلان عنه في سبتمبر ٢٠١٦ في المملكة المتحدة، يستخدم دماغه التعلم الآلي؛ لديه قدره على التعرف على الوجوه وقادر على اتخاذ القرارات.



شكل (١) صوفيا روبوت قادر على التعلم والتأقلم مع سلوك البشر وهي أول روبوت يحصل على جنسية



شكل (٢) Cozmo Robot من ابتكار شركه Anki

تلك الحقبة الزمنية القادمة.

- وكذلك توفير المعلومات اللازمة لتعلم ممارسة التصميم الصناعي في المستقبل القريب عند تصميم منتجات قادره على اتخاذ القرار بالمشاركة مع المستخدم - ليس بسيناريوهات مسبقة التوقع وليس فقط تفاعلية مع المستخدم.
- يسهم في تنشئة جيل جديد من المصممين قادرين على التعامل مع التطور التكنولوجي الهائل وكذلك السعي الدائم لتوظيفها في ابتكارات جديده تخدم البشرية
- تحسن جودة حياة الإنسان.
- بالإضافة الي تعزيز البحوث والتطوير داخل المؤسسات الصناعية.

منهج البحث Methodology :

يتبع البحث المنهج المختلط Mixed Methodology حيث سيقوم الباحث من خلاله باستخدام أكثر من منهج (المنهج الاستقرائي Inductive - المنهج الاستنباطي Deductive) ومن ثم يقوم بتحليل هذه البيانات من خلال الدمج بين المنهجين، فيقوم باستخدام المنهج النوعي Qualitative والمنهج الكمي Quantitative ومن خلالهما سيتم تصور مستقبل التصميم الصناعي في ضوء الذكاء الاصطناعي وخبرة المستخدم في عصر تعلم الآلة.

مصطلحات البحث Terminology :

الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence

- إحدى فروع علوم الكمبيوتر يسعى إلى محاكاة السلوك الذكي للإنسان في أجهزة الكمبيوتر.
- القدرة آلة على تقليد السلوك البشري الذكي.
- أحد مجالات علوم الكمبيوتر تعمل على إعطاء الآلات القدرة على أن تبدو وكأنها تمتلك ذكاءً بشرياً.
- قدره آلة لتقليد السلوك البشري الذكي.

<https://www.merriamwebster.com/dictionary/artificial%20intelligence>

التعلم الآلي Machine Learning

- هو تطبيق الذكاء الاصطناعي (AI) الذي يزود الأنظمة بالقدرة على التعلم والتحسين بشكل تلقائي من التجربة دون أن يكون مبرمجاً بشكل واضح. يركز التعلم الآلي على تطوير برامج الكمبيوتر التي يمكنها الوصول إلى البيانات واستخدامها في التعلم بأنفسهم.

'What is Machine Learning? A definition'. Expertsystem. Retrieved June 30, 2018, from <https://www.expertsystem.com/machine-learning-definition/>

خبرة المستخدم

User Experience

- يشير إلى عواطف الإنسان الناتجة من استخدام منتج معين أو نظام أو خدمة معينة. ويشمل الجوانب العملية والتجريبية والوجدانية. بالإضافة إلى ذلك، فهو يتضمن تصورات الإنسان تجاه المنتج/ النظام من حيث المنفعة وسهولة الاستخدام



ذات الصلة التي تساعد هذا الكيان على تحقيق هدف معين خلال فترة زمنية محددة وذلك من خلال فهم الذكاء الإنساني. ومن هنا يمكننا القول أو الحكم على التطور المستمر في علوم الذكاء الاصطناعي يعود إلى التوسع والتعمق في معرفة الذكاء الإنساني لذلك حاولنا سابقاً التعرف على مفهوم الذكاء الإنساني.

تعريف تعلم الآلة Machine Learning

- هو أحد فروع الذكاء الاصطناعي التي تستخدم في الغالب تقنيات احصائية لإعطاء الأجهزة (المنتجات) القدرة على "التعلم" أي تحسين الأداء بشكل تدريجي في مهمة محددة، والتعامل مع البيانات دون أن يتم برمجتها بشكل واضح.
- ووفقاً لما ذكره آرثر سامويل عام ١٩٥٩، فإن "التعلم الآلي" يعطي "أجهزة الكمبيوتر القدرة على التعلم دون مبرمج صريح.

Machine Learning gives "computers the ability to learn without being explicitly programmed."

- هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي، الذي يقوم باستخراج الأنماط patterns من مجموعات البيانات (data sets) وهذا يعني أن المنتج يمكنه العثور على قواعد السلوك الأمثل، ويمكنه أيضاً التكيف مع التغيرات في العالم.

علم الآلة هو علم يسعى إلى تكوين/ إنشاء أجهزة الكمبيوتر لديها القدرة على التعلم والتصرف مثل البشر، وتحسين تعلمهم مع مرور الوقت بطريقة مستقلة عن طريق التغذية المستمرة بالبيانات والمعلومات في شكل ملاحظات أو من خلال التفاعل مع العالم الحقيقي.

- إن التعلم الآلي في أبسط صورة هو ممارسة استخدام الخوارزميات Algorithms لتحليل البيانات والمعلومات والتعلم منها ومن ثم اتخاذ قرار ما أو توقع شيء ما في العالم المحيط (Nvidia).
- يعتمد التعلم الآلي على الخوارزميات Algorithms التي يمكن أن تتعلم من البيانات دون الاعتماد على البرمجة القائمة على القواعد.

- يسعى مجال التعلم الآلي إلى الإجابة على السؤال "كيف يمكننا بناء أنظمة الكمبيوتر التي تتحسن أوتوماتيكياً / ذاتياً من خلال التجربة وما هي القوانين الأساسية التي تحكم جميع عمليات التعلم؟ (Carnegie Mellon University).

ومن هنا يمكننا تعريف تعلم الآلة على أنه جزء من الذكاء الاصطناعي الذي يزود الأنظمة بالقدرة على التعلم من التجربة دون أن يكون مبرمجاً بشكل واضح. والذي ينقسم إلى:

- **التعلم العميق (Deep Learning (DL)** التعلم العميق هو عبارة عن ذكاء اصطناعي يحاكي طريقة عمل العقل البشري في معالجة البيانات وإنشاء أنماط لاستخدامها في صنع القرار. التعلم العميق عبارة عن مجموعة فرعية ومحددة من التعلم الآلة في الذكاء الاصطناعي (AI) الذي يتضمن الشبكات العصبية في طبقات متتالية للتعلم من البيانات بطريقة متكررة. يُعد التعلم العميق مفيداً بشكل خاص عند محاولة التعرف على أنماط من بيانات غير منظمة. تم تصميم الشبكات العصبية المعقدة للتعلم العميق لمضاهاة كيفية عمل الدماغ البشري، بحيث يمكن تدريب أجهزة الكمبيوتر للتعامل مع الأفكار التجريدية والمشكلات غير المحددة بدقة. يمكن للطفل المتوسط البالغ من العمر خمس سنوات التعرف بسهولة على الفرق بين وجه المعلم والوجه الحارس في المقابل يجب على الكمبيوتر القيام بالكثير من العمل لمعرفة من هو من. غالباً ما تُستخدم الشبكات العصبية والتعلم العميق في تطبيقات التعرف على الصور، والكلام، ورؤية الكمبيوتر.
- **التعلم تحت الإشراف Supervised learning** هو أحد طرق التعلم التي يتم فيها برمجته الآلة / الجهاز / المنتج

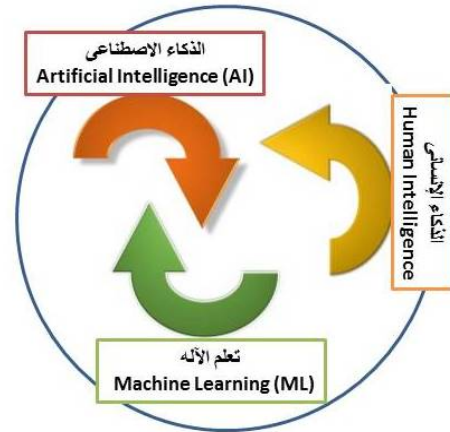
الإطار النظري Theoretical Framework

"الفضول هو الفتيل في شمعة التعلم"

"Curiosity is the wick in the candle of learning"

William Arthur Ward

يدفعنا الفضول أحياناً إلى الإبحار في بحر العلم للتوصل إلى حقيقة ما، فيدفعنا إلى البحث والتقصي عن ماهية تعلم الآلة Machine Learning ومعرفة حقيقته فنجده أحد فروع الذكاء الاصطناعي؛ وفي محاوله لفهم علم الذكاء الاصطناعي نجد أن من صفاته القدرة على التعلم وكذلك من أنواع الذكاء الاصطناعي تعلم الآلة، بالإضافة أنه أحد فروع. هنا نقف في حيره ويزداد الفضول ونحاول إيجاد إجابة لكثير من التساؤلات التي تدور حول علاقة تعلم الآلة بالذكاء الاصطناعي الذي يهدف إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتمم بالذكاء. ولأننا لا نستطيع أن نعرف الذكاء الإنساني ولكن يمكن الحكم عليه من خلال عده معايير هي القدرة على التعقيم والتجريد، التعرف على أوجه الشبه بين المواقف المختلفة، التكيف مع المواقف المستجدة، اكتشاف الأخطاء لتحسين الاداء في المستقبل. وفي محاولة تحديد قيمة تعلم الآلة بالنسبة للذكاء الاصطناعي وكذلك محاوله فهم الذكاء الإنساني الذي يحاكيه الذكاء الاصطناعي بكل فروع سوف نمر برحلة يملئها الفضول هدفها الأساسي هو حل اللغز من خلال النقاط الثلاثة التالية. (الذكاء الإنساني- الذكاء الاصطناعي- تعلم الآلة).



شكل (٣) العلاقة بين المحاور الثلاثة (الذكاء الإنساني- الذكاء الاصطناعي- تعلم الآلة)

الذكاء الإنساني Human Intelligence

يعرف الذكاء الإنساني بأنه القدرة العقلية على التحليل وحل المشكلات والتعلم. فالإنسان لديه القدرة على التفكير والتحليل في الكثير من المشكلات وإيجاد لها حل؛ وكما انه دائماً يسعى إلى التعلم من المواقف المتكررة في الحياة؛ ومما لا شك فيه ان هناك فروقات فردية واسعة الانتشار في القدرة على التفكير وحل المشكلات وتعلم أيها يؤدي إلى اختلافات بشرية في القدرة العامة على التعامل مع المواقف الصعبة. فالذكاء هو المسئول عن دمج الوظائف العقلية مثل الإدراك أو الانتباه أو الذاكرة أو اللغة أو التخطيط. ويمكن قياس الذكاء عن طريق الاختبارات القياسية التي تنتجاً بالعديد من النتائج الاجتماعية العربية مثل التحصيل العلمي والأداء الوظيفي والصحة وطول العمر.

تعريف الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI)

كما هو الحال في تعريف الكثير من العلوم؛ نجد ان تعريف الذكاء الاصطناعي يختلف من فترة زمنية إلى أخرى وكذلك يختلف تبعاً لاختلاف وجهات النظر لمن يقوم بتعريفه. يمكننا تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه كيان (أو مجموعة جماعية من الكيانات أو الأنظمة المتحدة سوياً) قادر على تلقي مدخلات من البيئة وتفسير هذه المدخلات والتعلم منها وإظهار السلوكيات المرنة والإجراءات

الأدوات والتطور التكنولوجي من حولهم وتوظيفه في منتجات جديدة ومتطورة. مما لا شك فيه أن تعلم الآلة ML يساعد المصمم على فهم النظم المعقدة لتحسين الخدمات المقدمة للمستخدمين. ومع ذلك لم يتمكن المصممون من توظيف تعلم الآلة في حلول الخاصة بهم لجعلهم أكثر قوة أو حتى كيف يمكنهم المساعدة في بناء أدوات لجعل التعلم الآلي أكثر فاعلية في تصميم منتجاتهم؛ ومن هنا يفضل مشاركة علماء ومهندسي البيانات والتحدث معهم خلال المرحلة المبكرة من التفكير في تصميم المنتج، والنظر في كيفية تطبيق تعلم الآلة على حل مشكلة تصميمية سوف يقطع شوطاً طويلاً لمساعدة المصمم في الوصول إلى حلول تصميمية أكثر قوة.

فلنفترض أنه هناك شركة ناشئة وتصدر مشروعاً جديداً، مثلاً حقيبة يد لديها كل شيء جاهز إلا أنه لا يمكنها تحديد اللون المناسب للمستخدمين. ومن هنا تسعى الشركة لإجراء استطلاع رأي وتسأل مجموعة عشوائية من الناس لمعرفة اللون المفضل. بدلاً من ذلك يمكنها إنشاء برنامج يمكنه البحث في آلاف مواقع التسوق بحثاً عن جميع حقائب اليد ويمكنها الحصول على أكثر الألوان انتشاراً وتفضيلاً لدى المستخدمين مما يؤدي إلى المزيد من المبيعات وبالتالي المزيد من الأرباح. وبالتأكيد أن الذكاء الاصطناعي هو المفتاح لتحسين التسويق فتستخدم جميع الشركات الكبرى تعلم الآلة Machine Learning لتقديم محتوى للمستخدم الذي قد يستمتعون به. ومن المتوقع أن مع زيادة قوة التعلم الآلي فإنه سيفتح مجموعة كبيرة من فرص وتحديات لتصميم المنتجات التي لا وجود لها اليوم.

ولقد كتب كثيرًا عن كيفية استخدام أدوات مثل Autodesk Dreamcatcher لتقنيات حسابية algorithmic techniques لتزويد المصممين بواجهة أكثر تجريباً للإبداع والتي تعتبر إحدى التطبيقات التي يحركها الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة. ونظراً لتوجيهات عالية المستوى وقبوض وأهداف ومشكلة يجب حلها يمكن لهذه الأدوات أن تنتشر مئات الأشكال المختلفة للتصميم تاركة المصممين الحق في اختيار أفضلهم أو الاستمرار في مزجها حتى يقرروا من التصميم الرائع.

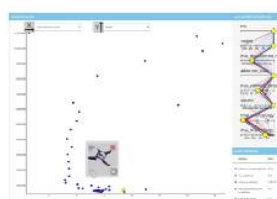
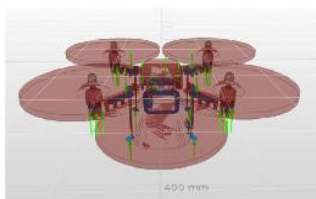
يتيح نظام Dreamcatcher للمصممين إدخال أهداف تصميم محددة بما في ذلك المتطلبات الوظيفية ونوع المادة وطريقة التصنيع ومعايير الأداء وقبوض التكلفة يقوم النظام المحمل بمتطلبات التصميم بالبحث في مساحة تصميم مركبة من الناحية الإجرائية لتقييم عدد كبير من التصميمات التي تم إنشاؤها لتلبية متطلبات التصميم. يتم بعد ذلك تقديم بدائل التصميم الناتجة إلى المستخدم جنباً إلى جنب مع بيانات الأداء لكل حل في سياق مساحة حل التصميم بالكامل. يستطيع المصممون تقييم الحلول التي تم إنشاؤها في الوقت الفعلي والعودة في أي وقت إلى تعريف المشكلة لضبط الأهداف والقيود لتوليد نتائج جديدة تتناسب مع تعريف المكرر للمتطلبات التصميم المطلوبة وبمجرد استكشاف مساحة التصميم يصبح المصمم قادراً على إخراج التصميم إلى أدوات التصنيع أو تصدير الشكل الهندسي الناتج لاستخدامه في أدوات البرامج الأخرى. ويبر نظام Dreamcatcher بأربعة مراحل على التوالي يوضحهم المخطط التالي - الشكل (٥).

Define

Generate

Explore

Fabricate



شكل (٤) المراحل الأربعة لنظام Dreamcatcher

بمجموعة بيانات منظمة بشكل جيد؛ وهذا يعني أن البيانات مصنفة بالفعل بالنتيجة الصحيحة. على سبيل المثال يمكنك تدريب أو برمجته الجهاز/المنتج على التعرف على الحروف الأبجدية والألوان وأي شيء على الإطلاق أو إنشاء تطبيق للتعلم الآلي يميز بين ملايين الحيوانات بناءً على الصور الموصوفة والأوصاف المكتوبة. أي أن المنتج لديه مجموعة من الخبرات أو الأمثلة تم برمجته عليها يستطيع من خلالها باتخاذ قرار مناسب إذا تعرض لنفس المثال أو مثال شبيه به.

• التعلم بدون إشراف Unsupervised learning

هو أحد طرق التعلم التي يتم فيها برمجته الآلة/الجهاز/المنتج بمجموعة بيانات غير مصنفة أو غير منظمة. على سبيل المثال يتم التعرف على الأبجدية بشكل عام ولكن بدون توضيح إلى أي إشارة تمثل الأبجدية. في التعلم بدون إشراف تحاول الآلة/الجهاز/المنتج التعرف على الأنماط بمفردها عندما يتم طرح الكثير من البيانات الخام عليها. خوارزميات learning algorithms التعلم هي التي تمكن الآلة من التعلم بمفردها. يتم استخدام التعلم غير الخاضع للإشراف عندما تتطلب المشكلة كمية هائلة من البيانات غير المسماة. على سبيل المثال تحتوي تطبيقات الوسائط الاجتماعية مثل Twitter و Instagram و Snapchat على كميات كبيرة من البيانات غير المسماة. يتطلب فهم المعنى الكامن وراء هذه البيانات تقوم خوارزميات بتصنيف تلك البيانات بناءً على الأنماط أو المجموعات التي تعثر عليها. يجري التعلم غير الخاضع للإشراف عمليات متكررة وتحليل للبيانات دون تدخل بشري.

• التعلم شبه خاضع للإشراف Semi-supervised Learning

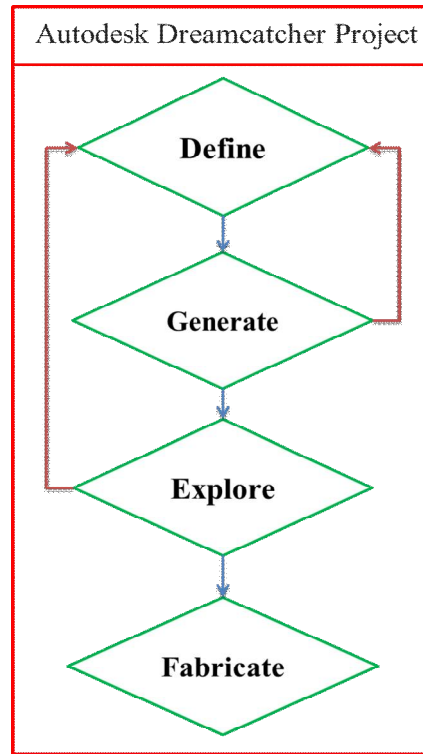
التعلم شبه الخاضع للإشراف هو عبارة عن دمج بين الأسلوبين السابقين من طرق تعلم الآلة الخاضعة للإشراف Supervised learning وغير الخاضعة للإشراف Unsupervised learning. وفي هذه الحالة تتعلم الخوارزميات من مجموعة بيانات تتضمن البيانات المصنفة وغير المُعلّمة، وعادةً ما تكون غير مُعلّمة.

• التعلم المعزز Reinforcement learning

تعزير التعلم هو نموذج التعلم السلوكي. تتلقى الخوارزميات تعليقات من تحليل البيانات. يختلف التعلم المعزز عن التعلم الخاضع للإشراف بأن النظام غير مدرب على مجموعة بيانات نموذجية ولكن يتعلم من خلال التجربة والخطأ. وبالتالي فإن سلسلة من القرارات الناجحة ستؤدي إلى تعزيز العملية لأنها تحل المشكلة المطروحة على أفضل وجه.

مدى تأثير الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مجال تصميم المنتجات

سيكون لتعلم الآلة تأثير مفيد للغاية فهناك مشاكل في التصميم يمكن حلها بشكل أفضل عن طريق أداة يمكنها تطوير التصميم خطوة بخطوة حتى يخرج شيء فريد ومفيد ربما يمكن لأدوات التصميم المعتمدة على الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة أن تمر عبر الأجيال بسرعة أكبر وتنتج أجهزة وظيفية وجديدة في جميع المجالات. ولم يؤثر تعلم الآلة بشكل كافٍ حتى الآن وأن المصممين يحاولون فهم



شكل (٥) مخطط يوضح تتابع المراحل الأربعة لنظام Dreamcatcher

الذكاء الاصطناعي. كما قدم [Rob Girling](#) كاتب مقال بعنوان

“AI and the future of design: What will the designer of 2025 look like?”

حالة متفائلة نسبياً مضمونها أن التصميم في المدى القصير لم يتأثر سلبياً بتدخل الذكاء الاصطناعي لأن التصميم الجيد يتطلب ذكاءً إبداعياً واجتماعياً. فاليوم يتم تحديد معظم وظائف التصميم عن طريق الذكاء الإبداعي والاجتماعي. والتي تتطلب مجموعات المهارات منها التعاطف Empathy والقدرة على حصر المشكلات الإنسانية وطرق حل هذه المشكلات عن طريق الذكاء الإبداعي والتفاوض والإقناع. سيكون التأثير الأول للذكاء الاصطناعي هو أن المزيد والمزيد من غير المصممين يطورون مهاراتهم في الإبداع والذكاء الاجتماعي لتعزيز قابليتهم للتوظيف. أي أن المصممين لم يعدوا يحتكرون مهنة التصميم لكونهم أكثر الناس إبداعاً وللحفاظ على القدرة التنافسية سيحتاج المزيد من المصممين إلى معرفة وخبرة إضافية للمساهمة في سياقات متعددة التخصصات مما قد يؤدي إلى ظهور تخصصات غريبة وبشكل متزايد؛ فمن المحتمل أنه سيتم تدريب دارسي التصميم على أكثر من مجرد المهن الإبداعية التقليدية كاستخدام تقنيات "التفكير في التصميم Design Thinking Techniques" للقيام بعملهم.

وأصبح في الآونة الأخيرة أن المنتج الناجح هو المنتج الذي يعتمد في تصميمه على تجربة مستخدم (UX) جذابة تهدف إلى تلبية احتياجات للمستخدم؛ ومن هنا يصبح الترابط/الدمج بين التكنولوجيا الحديثة وتطوير تصميم المنتج شيء طبيعي ومنطقي، فالنقد التكنولوجي يفتح إمكانيات لتلبية الاحتياجات التي لم يتم الوفاء بها سابقاً أو التي لم يتم الوفاء بها بشكل جيد. ينير التطور التكنولوجي فضول رجال الأعمال وأصحاب الشركات مما يجعلهم دائماً يحاولون اللحاق بيه حتى يتمكنوا من الحفاظ على أسواقهم أو إنشاء أسواق جديدة. فمع التطور التكنولوجي فتحت أسواق جديدة لتسويق المنتجات مثل أمازون Amazon والتي تساعد المستخدم في اختيار أنسب المنتجات بناءً على اهتماماتهم، وكذلك الحال في نت فليكس Netflix مع الأفلام؛ وهما بمثابة خدمتين لم يكونوا موجودين سابقاً ولكن ظهرت نظراً للتطور التكنولوجي في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي بصفة عامة وتعلم الآلة بصفة خاصة.

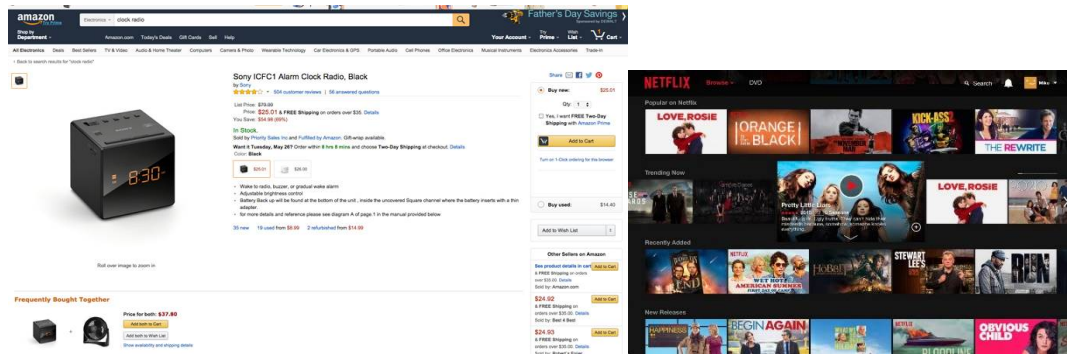
علاقة تعلم الآلة بالتصميم الصناعي

جميع المنتجات الرقمية الناجحة الآن لديها تعلم آلي سواء في جوهرها، أو كتعزيز مهم للغرض الأساسي المصمم لها المنتج. ربما يوجد سؤال حقيقي هو لماذا لا نهتم بتعلم الآلة حتى الآن؟ وما هو أثره في تصميم المنتج بنفس الطريقة التي تم تحديدها في العقد الأخير من تصميم المنتجات الرقمية، فإن التعلم الآلة يحدد بالفعل العقد التالي. إنه المحرك وراء كل واحدة من التفاعلات الناشئة المهمة اليوم كواجهات المستخدم والتفاعلات الصوتية ورؤية الكمبيوتر Computer Vision وواجهات التنبؤية والروبوتات والواقع المعزز والواقع الافتراضي، بالإضافة إلى العديد من واجهات الاستشعار القائمة على إنترنت الأشياء. لذلك إذا كنت مهتماً بفهم تصميم هذه القنوات والمنصات الجديدة، فإن التعلم الآلة هو مادة التصميم الأساسية.

في عام ٢٠١٦، أصبح من السهل الوصول إلى الأسس التكنولوجية لهذه الأدوات، وأصبح مجتمع التصميم مهتماً بالخوارزميات Algorithms والشبكات العصبية والذكاء الاصطناعي AI الآن هو الوقت المناسب لإعادة التفكير في الدور الحديث للمصمم. مؤخراً أعلن موقع "لينكد إن LinkedIn" عن أكثر الوظائف الناشئة نمواً في الولايات المتحدة خلال خمس سنوات (٢٠١٢-٢٠١٧) حظيت وظيفة مهندس تعلم الآلة على المرتبة الأولى لتزايد إقبال توظيف المتخصصين في تعلم الآلة، وقد وصل مقدار الزيادة في عدد الوظائف الشاغرة لهؤلاء المتخصصين في عام ٢٠١٧ إلى عشرة أضعاف العدد المتاح في بداية الفترة وذلك بحسب البيانات الخاصة بالموقع.

وفي مجال البحث العلمي تخطى عدد المنشورات البحثية الصادرة خلال هذه الفترة عشرات الآلاف واحتلت الصين المرتبة الأولى في ضخامة المنشورات البحثية التي أنجزها الباحثون في مؤسساتها خلال تلك الفترة فقد تجاوز عددها ٤١,٠٠٠ منشور بحثي وتأتي في المرتبة الثانية الولايات المتحدة بمعدل ٢٥,٥٠٠ منشور أما اليابان قد حازت على المركز الثالث بتقديمها ١١,٧٠٠ منشور بحثي، ثم المملكة المتحدة بإنجاز ١٠,١٠٠ منشور.

ولأي شخص يشك في أن الذكاء الاصطناعي موجودة في عالم التصميم، ذكرت صحيفة نيويورك تايمز مؤخراً أن جامعة كارنيجي ميلون تخطط لإنشاء مركز أبحاث يركز على أخلاقيات



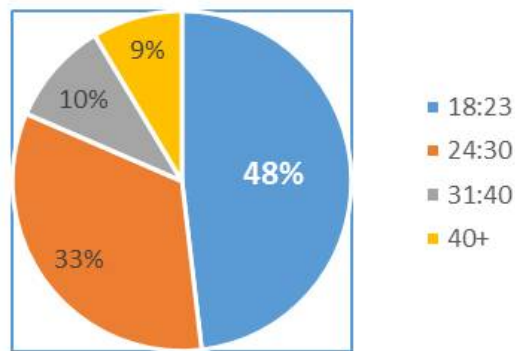
شكل (٦) واجهة المستخدم User Interface لخدمات Netflix & Amazon

من استخدام المنهج المختلط هو الجمع بين قوة البيانات الكمية والنوعية.

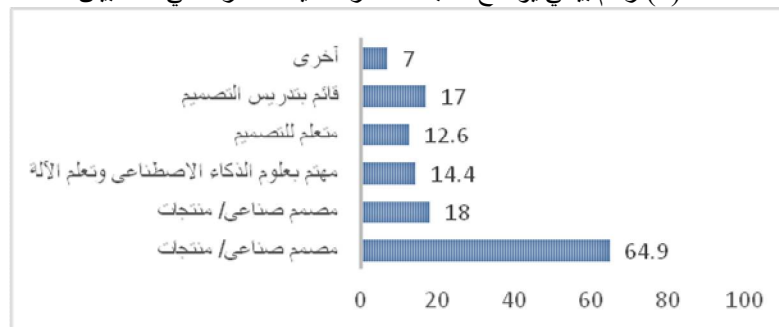
وكانت نتيجة التحليل الإحصائي كما يلي:

شارك في هذا الاستبيان حوالي ١١٤ فرد تتراوح أعمارهم من سن ١٨ : ٤٠+ عام من متعلمي التصميم ومعلمي وخريجين ومصممين كما شارك أيضاً نسبة من التخصصات الأخرى وهذا ما يوضحه الرسم البياني للشكلين (٧) و(٨).

بالإضافة إطلاق الهواتف الذكية التي تعمل بالنظامين iPhone و Android التي تساهم في تلبية احتياجات جديدة للمستخدم التي لم يتم الوفاء بها في السابق مثل مشاركة الصور بسهولة أو العثور على أماكن قريبة لتناول الطعام مثلاً. تعلم الآلة أدى الى ظهور منتجات جديدة تفاعلية لديها القدرة على الرؤية والسماع والفهم الأكثر لمستخدميها بالإضافة الى مشاركتهم في اتخاذ القرار. وفيما يلي سنحاول دراسة أثر تدخل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في مستقبل التصميم الصناعي من خلال استبيان يحقق الهدف



شكل (٧) رسم بياني يوضح نسب الاعمار السنية المشاركة في الاستبيان.



شكل (٨) رسم بياني يوضح الفئات العلمية المشاركة في الاستبيان

أولاً: توقع شكل الحياة في المستقبل

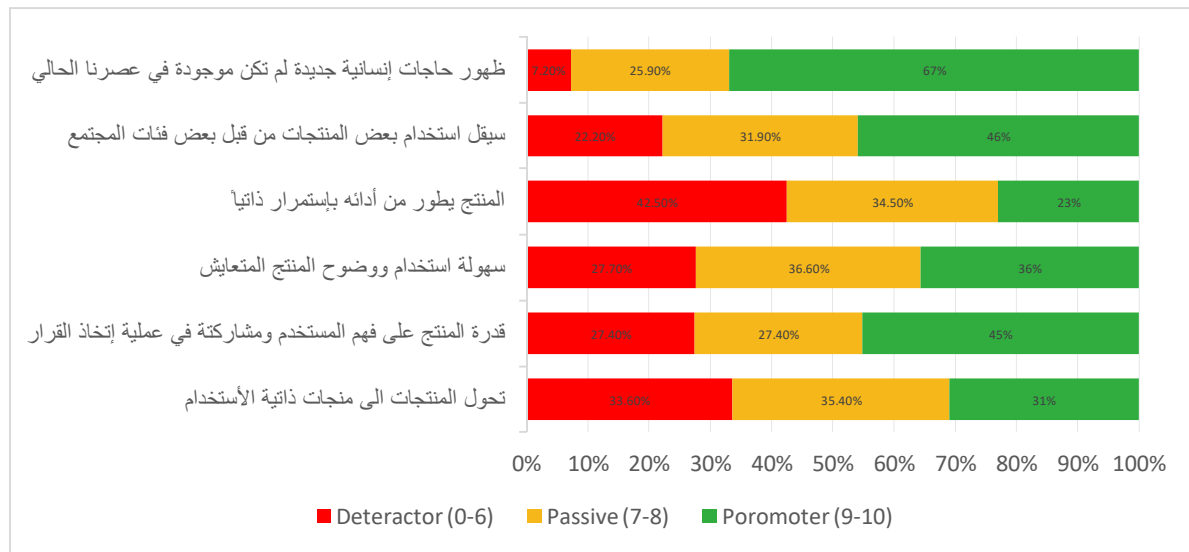
جدول (١) النتائج الكمية لتوقع شكل الحياة في المستقبل

NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٢,٦-	%٣١	%٣٥,٤	%٣٣,٦	تحول المنتجات إلى منتجات ذاتية الاستخدام
١٧,٦+	%٣١	%٢٤,٤	%٢٧,٤	قدرة المنتج علي فهم المستخدم ومشاركته في عملية اتخاذ القرار
٨,٣+	%٣٦	%٣٦,٦	%٢٧,٧	سهولة استخدام ووضوح المنتج المتعاش
١٩,٥-	%٢٣	%٣٤,٥	%٤٢,٥	المنتج يتطور من أدائه باستمرار ذاتياً
٢٣,٨+	%٤٦	%٣١,٩	%٢٢,٢	سيقل استخدام بعض المنتجات من قبل بعض فئات المجتمع
٥٩,٨+	%٦٧	%٢٥,٩	%٧,٢	ظهور حاجات إنسانية جديدة لم تكن موجودة في عصرنا الحالي

يوضح الجدول رقم (١) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) (هي أداة بسيطة ولكنها قوية لقياس رضا العملاء. وهي

الآلة ويظهر العكس تماماً في النتائج السالبة التي تدل على رفض الإنسان على حدوث هذا التوقع كما هو الحال في التوقعين المتعلقين بتحول المنتج الى منتج ذاتي الاستخدام وكذلك التطور.

مؤشر على إمكانية تحقق التوقع أم لا) لنسب المؤيدين والمعارضين لكل من التوقعات السابقة وتدل النتائج الموجبة على أن هذا التوقع جيد أو محتمل الظهور في المستقبل في عصر تعلم



شكل (٩) رسم بياني يوضح تفاعل المجيبين عن الاستبيان لنسب تحقيق توقع لشكل الحياة في المستقبل

الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في تصميمات للبشرية للحفاظ على الجنس البشري من الانقراض. وبالتالي سيقل استخدام بعض المنتجات من قبل بعض الفئات كما هو الحال في التليفون الأرضي فقد حل محله الموبيل ولكن ظلت وظيفته متوقفة في نطاق ضيق جداً. كما أكدت هذه النتائج أن تدخل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة في الحياة بكل جوانبها سلاح ذو حدين إذا إساء استخدامه فيمكن أن يجعل الحياة أكثر سهولة ويسر فمن المحتمل أن نعيش في المدينة الذكية حيث البيوت الذكية وسهولة التنقل من مكان لمكان وكذلك القضاء على الازدحام والحفاظ على الصحة العامة للإنسان فمن المتوقع أن تصبح الحياة شبيهة بأفلام الخيال العلمي. ولكن يمكن أن يغير هذا التدخل من شكل الحياة فيجعلها أكثر جموداً لتفتقر للإنسانية وهنا يظهر دور المصمم الصناعي في محاولة إيجاد حلول جديدة ومبتكرة تناسب هذا التطور لجعل حياة الفرد طبيعية والحفاظ على إنسانيته.

ثانياً: توقع لخصائص المنتج في المستقبل

جدول (٢) النتائج الكمية لتوقع خصائص المنتج في المستقبل

NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٨,٥-	%٣٣	%٢٤,١	%٤١,٥	ألا يقتصر المنتج على تلبية الوظيفة المطلوبة منه فقط
١٢,٦+	%٤٤	%٢٣,٢	%٣١,٤	يتكيف المنتج ذاتياً مع المستخدم والبيئة المحيطة بيه
٤٢,٢-	%٢٠	%١٨	%٢٢,٢	يحتاج المنتج إلى مجهود ذهني زائد
٦١,٦+	%٦٧	%٢٧,٩	%٥,٤	يقلل المنتج المجهود البدني للمستخدم
١١,٤+	%٤٠	%٣١,٢	%٢٨,٦	يساهم المنتج من تعديل السلوك الخاطئ للمستخدم
٦١,٩-	%٧٠	%٢٢,٤	%٨,١	توفير الوقت

البوح بها وذلك من خلال ملاحظة المنتج للتصرفات والاحتياجات اليومية للمستخدم وتخزينها ومن ثم اتخاذ القرار المناسب بناءً على هذه الملاحظة وإيضاً من المتوقع أن يكون المنتج متصل بجسم الإنسان مما يجعل له القدرة على اتخاذ القرار في الوقت المناسب بناءً على المؤثرات داخل جسم الإنسان. وقد أوضحت نتائج الاستبيان عن طرق تفاعل الإنسان بالمنتج وهذا ما يوضحه الرسم البياني شكل (١٠) فأصبح من المتوقع أن يتفاعل الإنسان مع المنتج بواسطة الصوت بنسبة حوالي ٦٨,٨ % وبواسطة اللمس بنسبة حوالي ٥٤,١ % والتفاعل من خلال الإشارة بنسبة حوالي ٥٠,٥ % أو يكون التفاعل من خلال استخدام أجهزة ذكية وبسيطة بنسبة ٥٤,١ % أو ستظهر طرق تفاعل جديدة كالتخاطر مثلاً أو من

يوضح الشكل البياني رقم (٩) تفاعل المجيبين عن الاستبيان لنسب التوقع لشكل الحياة في المستقبل في عصر تعلم الآلة حيث تظهر نسبة المؤيدين لهذا التوقع حوالي ٤٠ % والغير مؤيدين حوالي ٣٠ % ونسبة المحايدون لهذا التوقع حوالي ٣٠ % من إجمالي نسبة المشاركين في الاستبيان.

وأكدت النتائج النوعية أن التطور الطبيعي لشكل الحياة نابع من تطور احتياجات الفرد والتي تميل الى الرفاهية باستمرار والرغبة في إتمام كافة الأمور والعمليات وخاصة الضروري منها بدون بذل مجهود لذلك يسعى المصمم بابتكار وسيلة مناسبة لإتمام هذه الأمور بشكل أسهل وأسرع، مما سيؤدي إلى ظهور حاجات إنسانية جديدة لم تكن موجودة من قبل كما هو الحال في التسوق الإلكتروني من خلال أحد تطبيقات تعلم الآلة مثل Amazon - Uber وذلك نظراً لتطور المستوى التعليمي والفكري لدى الفرد وتنوع احتياجاته وزيادة التطور التكنولوجي في مجالي الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة وقد يظهر الحاجة إلى ظهور اتجاه معاكس لتوظيف علوم

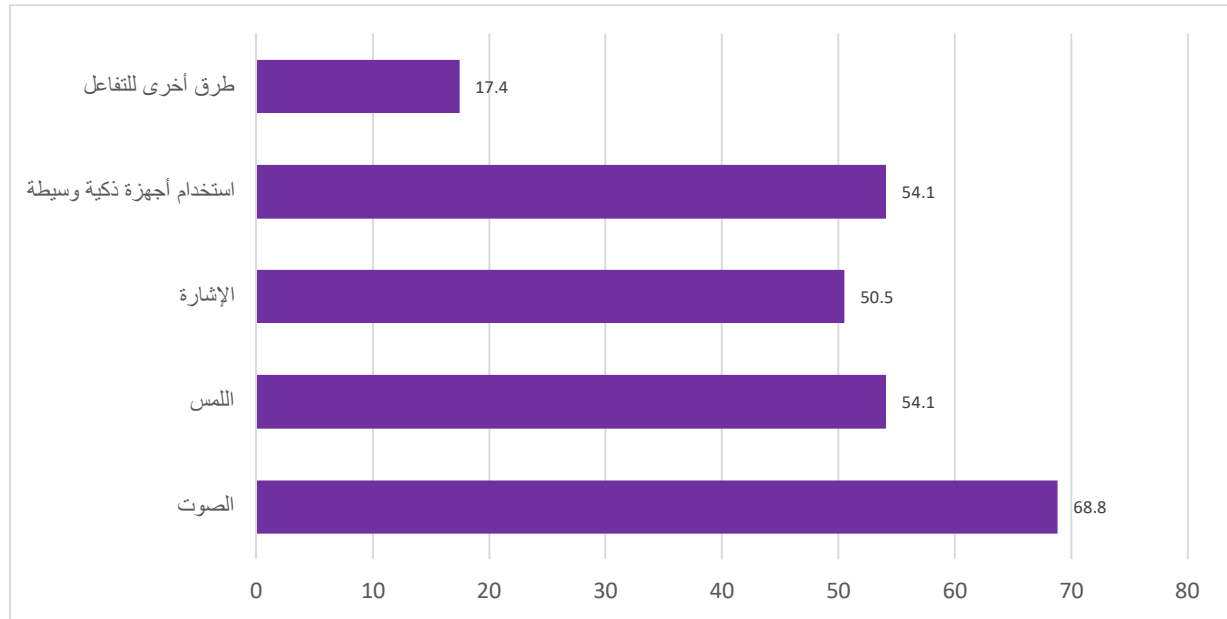
جدول (٢) النتائج الكمية لتوقع

NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٨,٥-	%٣٣	%٢٤,١	%٤١,٥	ألا يقتصر المنتج على تلبية الوظيفة المطلوبة منه فقط
١٢,٦+	%٤٤	%٢٣,٢	%٣١,٤	يتكيف المنتج ذاتياً مع المستخدم والبيئة المحيطة بيه
٤٢,٢-	%٢٠	%١٨	%٢٢,٢	يحتاج المنتج إلى مجهود ذهني زائد
٦١,٦+	%٦٧	%٢٧,٩	%٥,٤	يقلل المنتج المجهود البدني للمستخدم
١١,٤+	%٤٠	%٣١,٢	%٢٨,٦	يساهم المنتج من تعديل السلوك الخاطئ للمستخدم
٦١,٩-	%٧٠	%٢٢,٤	%٨,١	توفير الوقت

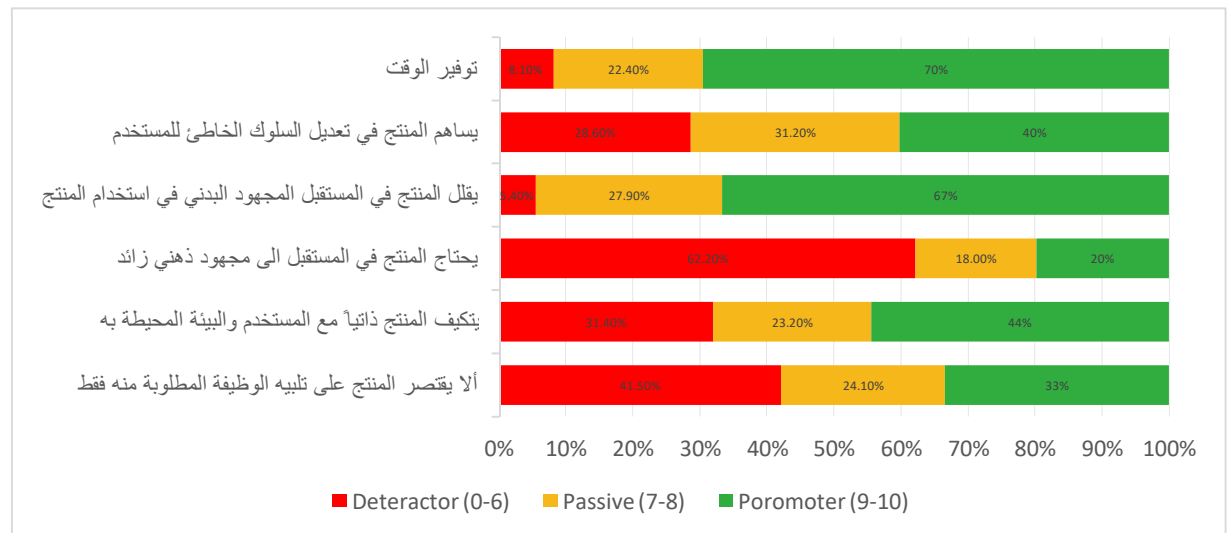
يوضح الجدول رقم (٢) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لكل من التوقعات السابقة المتعلقة بخصائص المنتج المستقبلي وتدل النتائج الموجبة على أن هذا التوقع جيد أو محتمل الظهور في المستقبل في عصر تعلم الآلة ويظهر العكس تماماً في النتائج السالبة التي تدل على رفض الإنسان على حدوث هذا التوقع والذي أدى إلى تأكيد أن المنتج لم يقتصر على أداء وظيفة محددة أو المطلوبة منه فقد وأيضاً سيكون سهل الاستخدام ولم يحتاج الى مجهود ذهني زائد.

أكدت النتائج النوعية ان المنتج في المستقبل تحت تأثير تعلم الآلة سيكتسب خصائص جديدة تجعله أكثر قوة وتفاعل مع المستخدم. فقد يكون من المتوقع أن يستجيب المنتج لاحتياجات المستخدم دون

خلال إشارات العين أو أن المنتج لديه القدرة على التحليل النفسي
والذهني للمستخدم أو يمكن أن يكون التفاعل من خلال تحليل لغة
الجسد للمستخدم وطرق التفاعل الأخرى تلك بتوقع حدوثها بنسبة
١٧,٤ %.



شكل (١٠) رسم بياني يوضح نسب لطرق تفاعل مع المنتج في المستقبل



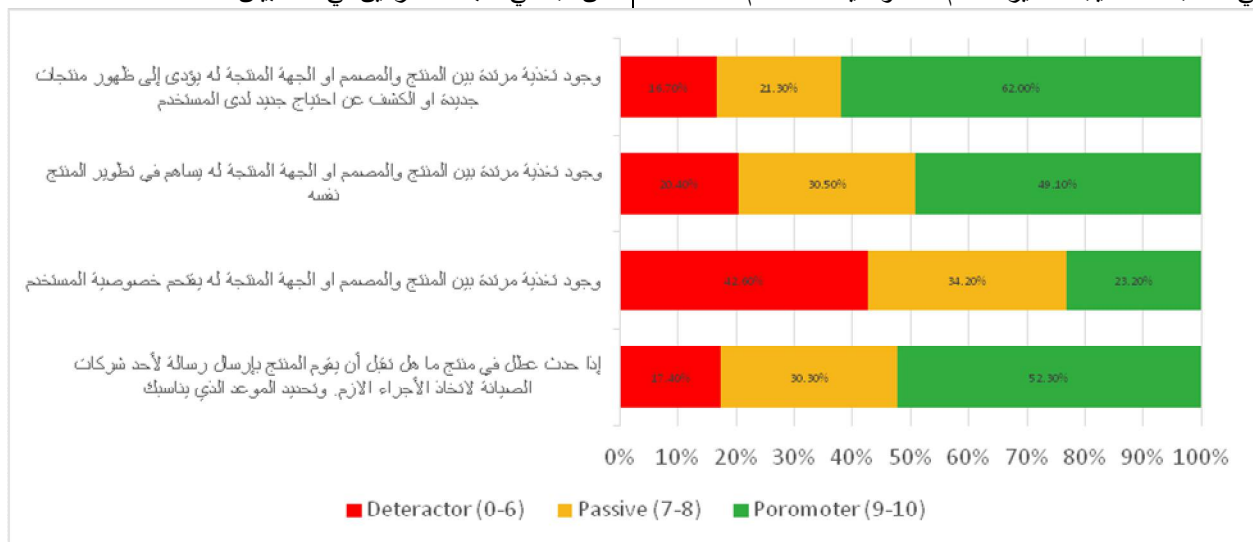
شكل (١١) رسم بياني يوضح تفاعل المحييين عن الاستبيان لنسب الخصائص المتوقعة لمنتج في المستقبل
يوضح الشكل البياني رقم (١١) تفاعل المحييين عن الاستبيان لنسب التوقع لخصائص المنتج في المستقبل في عصر تعلم الآلة
حوالي ٣٠% ونسبة المحايدين لهذا التوقع حوالي ٢٤% من
أجمالي نسبة المشاركين في الاستبيان.
حيث تظهر نسبة المؤيدين لهذا التوقع حوالي ٤٦% والغير مؤيدين
ثالثاً: التغذية المرتدة للمنتجات
جدول (٣) النتائج الكمية لتوقع توفير خاصية التغذية المرتدة للمنتجات في المستقبل

NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٣٤,٩+	%٥٢,٣	%٣٠,٣	%١٧,٤	إذا حدث عطل في منتج ما هل تقبل أن يقوم المنتج بإرسال رسالة لأحد شركات الصيانة لاتخاذ الأجراء الازم. وتحديد الموعد الذي يناسبك
١٩,٤-	%٢٣,٢	%٣٤,٢	%٤٢,٦	هل وجود تغذية مرتدة بين المنتج والمصمم أو الجهة المنتجة له يقتحم خصوصية المستخدم
٢٨,٧+	%٤٩,١	%٣٠,٥	%٢٠,٤	هل وجود تغذية مرتدة بين المنتج والمصمم أو الجهة المنتجة له يساهم في تطوير المنتج نفسه
٤٥,٣+	%٦٢	%٢١,٣	%١٦,٧	هل وجود تغذية مرتدة بين المنتج والمصمم أو الجهة المنتجة له يؤدي إلى ظهور منتجات جديدة أو الكشف عن احتياج جديد لدى المستخدم

يوضح الجدول رقم (٣) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لكل من التوقعات السابقة

يوضح الشكل البياني رقم (١٢) تفاعل المجيبين عن الاستبيان لنسب التوقعات المتعلقة بتوفير خاصية التغذية المرتدة في المنتج المستقبلي المدعومة بتقنية تعلم الآلة في المستقبل في عصر تعلم الآلة حيث تظهر نسبة المؤيدين لهذا التوقع حوالي ٤٧% والغير مؤيدين حوالي ٢٤% ونسبة المحايدون لهذا التوقع حوالي ٢٩% من أجمالي نسبة المشاركين في الاستبيان.

المتعلقة بتوفير خاصية التغذية المرتدة في المنتج المستقبلي المدعومة بتقنية تعلم الآلة وتدل النتائج الموجبة على أن هذا التوقع جيد أو محتمل الظهور في المستقبل في عصر تعلم الآلة ويظهر العكس تماماً في النتائج السالبة التي تدل على رفض الإنسان على حدوث هذا التوقع في المستقبل والذي تقبل فكرة وجود تغذية مرتدة في المنتجات مما يجعله غير مقترح لخصوصية المستخدم.



شكل (١٢) رسم بياني يوضح تفاعل المجيبين عن الاستبيان لنسب توقع خاصية التغذية المرتدة لمنتج في المستقبل

رابعاً: تعلم وتعليم التصميم في عصر تعلم الآلة

جدول (٤) النتائج الكمية لتوقع عملية التعليم وتعلم والتصميم في المستقبل

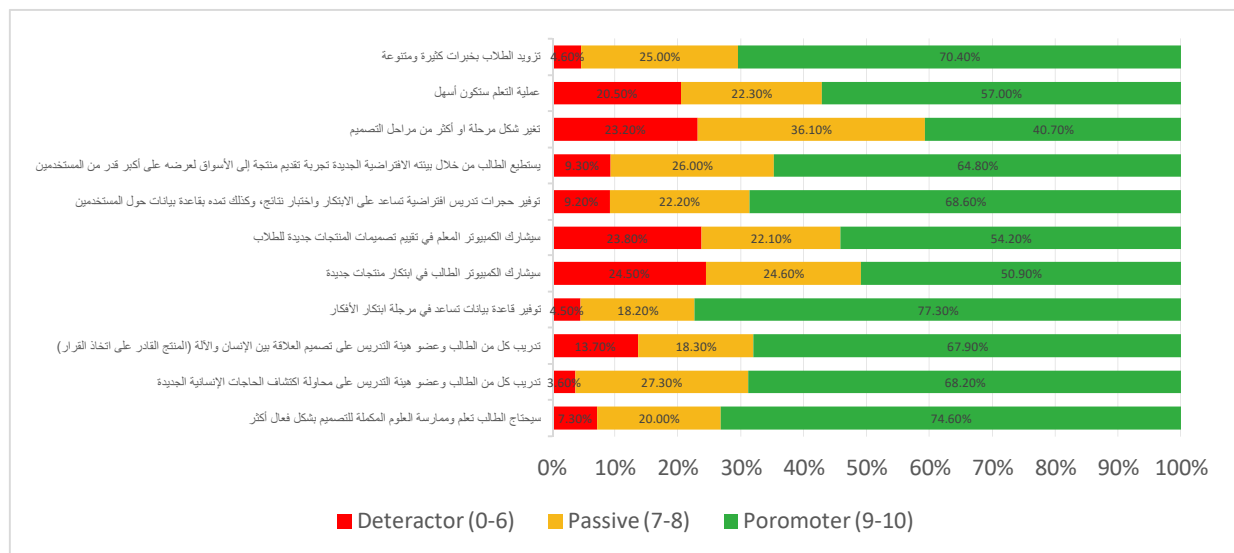
NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٦٧,٣+	%٧٤,٦	%٢٠	%٧,٣	هل سيحتاج الطالب تعلم وممارسة العلوم المكملية للتصميم بشكل فعال أكثر
٦٤,٦+	%٦٨,٢	%٢٧,٣	%٣,٦	تدريب كل من الطالب وعضو هيئة التدريس على محاولة اكتشاف الحاجات الإنسانية الجديدة
٥٤,٢+	%٦٤,٩	%١٨,٣	%١٣,٧	تدريب كل من الطالب وعضو هيئة التدريس على تصميم العلاقة بين الإنسان والآلة (المنتج القادر على اتخاذ القرار)
٧٢,٨+	%٧٧,٣	%١٨,٢	%٤,٥	يجب توفير قاعدة بيانات تساعد في مرحلة ابتكار الأفكار
٢٦,٤+	%٥٠,٩	%٢٤,٦	%٢٤,٥	سيشارك الكمبيوتر الطالب في ابتكار منتجات جديدة
٣٠,٤+	%٥٤,٢	%٢٢,١	%٢٣,٨	سيشارك الكمبيوتر المعلم في تقييم تصميمات المنتجات الجديدة للطلاب
٥٩,٤+	%٦٨,٦	%٢٢,٢	%٩,٢	توفير حجرات تدريس افتراضية تساعد على الابتكار واختبار نتائج، وكذلك تمده بقاعدة بيانات حول المستخدمين
٥٥,٥+	%٦٤,٨	%٢٦	%٩,٣	يستطيع الطالب من خلال بيئته الافتراضية الجديدة تجربة تقديم منتجة إلى الأسواق لعرضه على أكبر قدر من المستخدمين
١٧,٥+	%٤٠,٧	%٣٦,١	%٢٣,٢	تغير شكل مرحلة أو أكثر من مراحل التصميم
٣٦,٥+	%٥٧	%٢٢,٣	%٢٠,٥	عملية التعلم ستكون أسهل
٦٥,٨+	%٧٠,٤	%٢٥	%٤,٦	تزويد الطلاب بخبرات كثيرة ومتنوعة

المستقبل سيتم بشكل أكثر سهولة ويتفاعل أكثر فمن المتوقع أن تكون بيئة الدراسة يسودها الواقع الافتراضي والمعزز وأن تكون قاعات التدريس مزودة بقاعدة بيانات رهبة لها القدرة على التحليل والاستنتاج وأن الكمبيوتر سيشارك الطالب في جميع مراحل التصميم ويمكن أن يختبر نجاح كل مرحلة من خلاله، سيكون كل شيء تفاعلي بفضل توظيف تعلم الآلة من بداية الفكرة إلى أن يتم تنفيذها وإخبارها في غرفة مليئة بالبحث والابتكار والتفاعل. من المتوقع أن يضاف للطلاب بعض العلوم والتي يجب أن يدرسها بشكل فعال ليوكب هذه الحقبة الزمنية كدراسة العلوم المتعلقة بالبرمجة بالإضافة إلى كل ما يخص العلوم الإنسانية والتطور التكنولوجي.

يوضح الجدول رقم (٤) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لكل من التوقعات الخاصة بعملية تعلم وتعليم التصميم في المستقبل في عصر تعلم الآلة وجاءت جميع النتائج موجبة لتؤكد أن هذه التوقعات جيدة أو محتملة الظهور في المستقبل في عصر تعلم الآلة.

يوضح الشكل البياني رقم (١٣) تفاعل المجيبين عن الاستبيان لنسب التوقعات الخاصة بعملية تعلم وتعليم التصميم في المستقبل في عصر تعلم الآلة حيث تظهر نسبة المؤيدين لهذا التوقع حوالي ٦٤% والغير مؤيدين حوالي ١٣% ونسبة المحايدون لهذا التوقع حوالي ٢٣% من أجمالي نسبة المشاركين في الاستبيان.

أكدت النتائج النوعية للاستبيان أن عملية التعلم والتعليم والتصميم في



شكل (١٣) رسم بياني يوضح تفاعل المجيبين عن الاستبيان

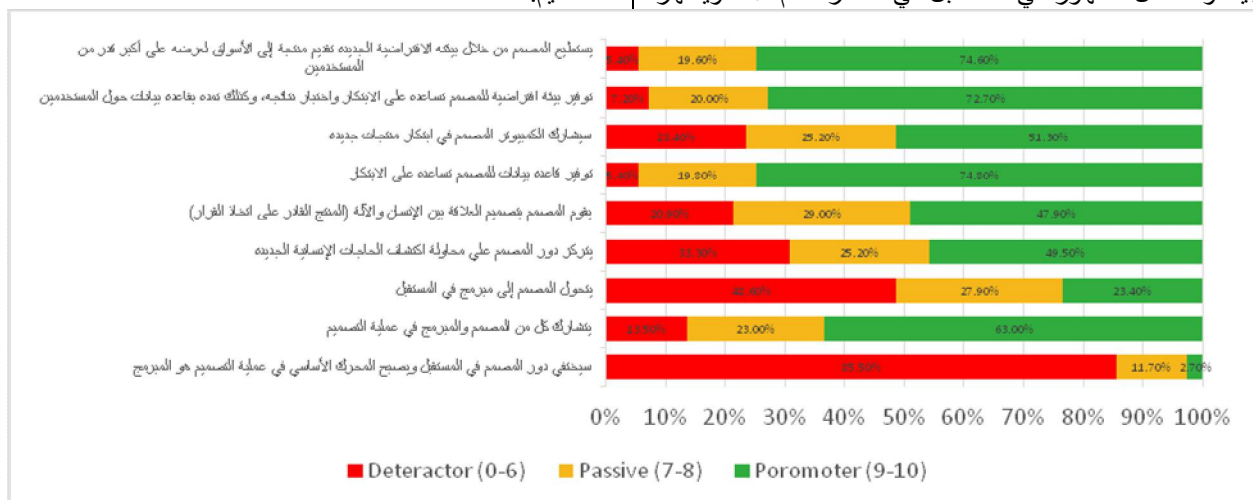
خامساً: دور المصمم في المستقبل

جدول (٥) النتائج الكمية لتوقع دور المصمم في المستقبل

NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٨٢,٨-	%٢,٧	%١١,٧	%٨٥,٥	سيختفي دور المصمم في المستقبل ويصبح المحرك الأساسي في عملية التصميم هو المبرمج
٤٩,٥+	%٦٣	%٢٣	%١٣,٥	يتشارك كل من المصمم والمبرمج في عملية التصميم
٢٥,٢-	%٢٣,٤	%٢٧,٩	%٤٨,٦	يتحول المصمم إلى مبرمج في المستقبل
١٦,٢+	%٤٩,٥	%٢٥,٢	%٣٣,٣	يتركز دور المصمم على محاولة اكتشاف الحاجات الإنسانية الجديدة
٢٨,٩+	% ٤٩,٦	%٢٩,٧	% ٢٠,٧	يقوم المصمم بتصميم العلاقة بين الإنسان والآلة (المنتج القادر على اتخاذ القرار)
٦٩,٤+	%٧٤,٨	%١٩,٨	%٥,٤	توفير قاعدة بيانات للمصمم تساعد على الابتكار
٢٧,٩+	%٥١,٣	%٢٥,٢	%٢٣,٤	سيشارك الكمبيوتر المصمم في ابتكار منتجات جديدة
٦٥,٥+	%٧٢,٧	%٢٠	%٧,٢	توفير بيئة افتراضية للمصمم تساعد على الابتكار واختبار نتائجه، وكذلك تدمد بقاعدة بيانات حول المستخدمين
٦٣,٢+	%٧٤,٦	%١٩,٦	%٥,٤	يستطيع المصمم من خلال بيئته الافتراضية الجديدة تقديم منتج إلى الأسواق لعرضه على أكبر قدر من المستخدمين

العكس تماماً في النتائج السالبة التي تدل على رفض الإنسان على حدوث هذا التوقع في المستقبل والذي يرفض فكرة ان يتحول المصمم إلى مبرمج والعكس بل سيظلان متشاركان في عملية التصميم.

يوضح الجدول رقم (٥) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لكل من التوقعات المتعلقة بدور المصمم في المستقبل وتدل النتائج الموجبة على أن هذا التوقع جيد او محتمل الظهور في المستقبل في عصر تعلم الآلة ويظهر



شكل (١٤) رسم بياني يوضح تفاعل المجيبين عن الاستبيان

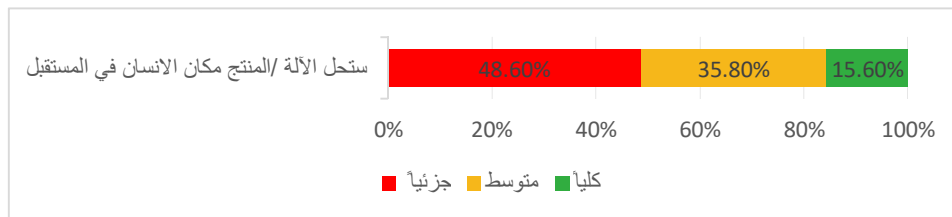
البشرية وتجعل منه شريك وصديق لجميع المصممين في جميع انحاء العالم بدون وجود لعناء السفر والتنقل.

سادساً: المخاطر المتوقعة حدوثها في المستقبل

حاول أن يقيس هذا الجزء من الاستبيان المخاطر المتوقعة حدوثها في المستقبل بعد تأثير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة على المنتجات. والذي وسيؤدي إلى عصر تسوده الآلات فكان من البديهي معرفة هل سيقبل الإنسان بهذا التدخل أو هل سيسمح للآلة أن تحل محله في المستقبل. فجاءت النتائج توضح أن الإنسان سيقبل يتدخل الآلة في حياته اليومية بشكل جزئي بنسبة حوالي ٤٨,٦% وسيقبل بتدخل الآلة بشكل كلي في حياته اليومية بنسبة حوالي ١٥,٦% وكالعادة تبقى فئة من الجمهور المحايدين والذي يمثل نسبة ٣٥,٨% من أجمالي المشاركين في الإجابة على الاستبيان وهذا ما يمثله الرسم البياني شكل (١٥).

يوضح الشكل البياني رقم (١٤) تفاعل المجيبين عن الاستبيان لنسب التوقعات الخاصة بدور المصمم في المستقبل في عصر تعلم الآلة حيث تظهر نسبة المؤيدين لهذا التوقع حوالي ٥١% والغير مؤيدين حوالي ٢٧% ونسبة المحايدين لهذا التوقع حوالي ٢٢% من أجمالي نسبة المشاركين في الاستبيان.

أكدت النتائج النوعية للاستبيان أن دور المصمم في المستقبل سيظهر بشكل أفضل فمحاوله توظيفه للتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة وتطبيقاتهما في ابتكار تصميمات جديدة وخلق خدمات جديدة تساهم في تحسين حياة الفرد. وان التطور في علوم الذكاء الاصطناعي بصفة عامة وتعلم الآلة بصفة خاصة سيوفر للمصمم الكثير من الأدوات التي يمكن استخدامها في تصميم منتجاته وتنفيذه واختباره دون بذل مجهود وبأقل تكلفة ممكنه وكذلك يمكنه تسويق فكرته في جميع الأسواق، سيُمكن هذا التطور المصمم من جعله متصل دائماً بجميع التغيرات والتطورات التي تواجهه



شكل (١٥) رسم بياني يوضح نسب تدخل الآلة في حياة الإنسان في المستقبل

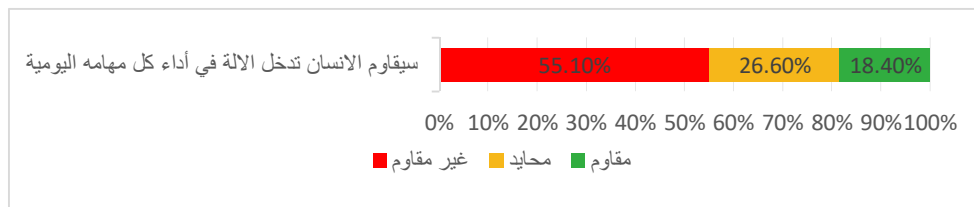
يوضح الجدول رقم (٦) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لتوقع أن الآلة ستحل محل

تحل الآلة محله بما في ذلك وجود خطر على البشرية

جدول (٦) النتائج الكمية لتوقع تدخل الآلة في حياة الإنسان في المستقبل

التوقع	Detractor (0-6)	Passive (7-8)	Promoter (9-10)	NPS
ستحل الآلة محل الانسان في المستقبل	٤٨,٦%	٣٥,٨%	١٥,٦%	٣٣-

أما فيما يتعلق بفكرة هل سيقاوم الإنسان لتدخل الآلة في حياته اليومية بشكل جزئي أو كلي جاءت النتائج التي يوضحها الرسم البياني شكل (١٦) أن نسبة مقاومة الإنسان لهذا التدخل لا تتعدى



شكل (١٦) رسم بياني يوضح نسب مقاومة تدخل الآلة في حياة الإنسان في المستقبل

يوضح الجدول رقم (٧) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لتوقع أن الإنسان سيقاوم

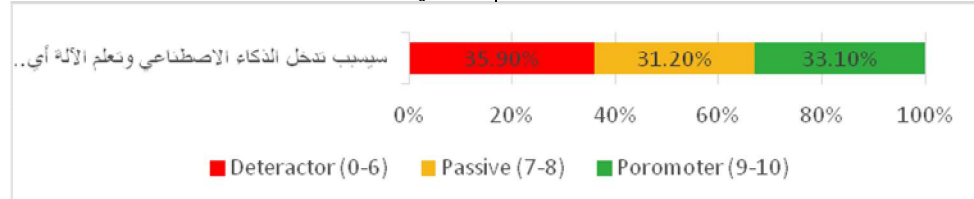
تدخل الآلة في حياته اليومية بشكل كبير لهذا التدخل.

جدول (٧) النتائج الكمية لتوقع مقاومة الإنسان لتدخل الآلة في حياته اليومية في المستقبل

التوقع	Detractor (0-6)	Passive (7-8)	Promoter (9-10)	NPS
سيقاوم الانسان تدخل الآلة في أداء مهامه اليومية	٥٥,١%	٢٦,٦%	١٨,٤%	٣٦,٧-

حوالي ٣٣,١% ونسبة المعارضين حوالي ٣٥,٩% والمحيدين حوالي ٣١,٢% من اجمال المجيبين على الاستبيان.

وبالنسبة لآثر تدخل الآلة على صحة الإنسان فيوضح الرسم البياني شكل (١٧) ان نسبة المؤيدين لوجود خطر على صحة الإنسان



شكل (١٧) رسم بياني يوضح سبب تدخل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة أي اضرار على الصحة العامة للإنسان

يوضح الجدول رقم (٨) نتيجة The Net Promoter Score (NPS) لنسب المؤيدين والمعارضين لوجود أثر لتدخل الذكاء

أوضحت ان تدخل الآلة في حياة النسان سيؤثر على صحة الانسان الجسدية كإصابته بالكسل والسمنة وكذلك ستؤثر على حالته النفسية لاختفاء المشاعر وتقليل اتصال افراد ببعضهم البعض.

الاصطناعي وتعلم الآلة على الصحة العامة للإنسان في المستقبل وجاءت النتيجة غير متوقعة لأن نتيجة (NPS) كانت سالبة وهذا يوضح أنه لا بأس من تدخل الآلة وأنه لا يكون له اضرار على صحة الإنسان وهذا يتعارض مع نتائج الاستبيان النوعية التي جدول (٨) النتائج الكمية لتوقع سيسبب تدخل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة أي اضرار على الصحة العامة للإنسان

NPS	Promoter (9-10)	Passive (7-8)	Detractor (0-6)	التوقع
٢,٨-	%٣٣,١	%٣١,٢	%٣٥,٩	سيسبب تدخل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة أي اضرار على الصحة العامة للإنسان

definition'. Expertsystem. Retrieved June 30, 2018, from

<https://www.expertsystem.com/machine-learning-definition/>

- Blumenfeld, B. (June 27, 2017) 'How influential is machine learning in the field of product design?'. Quora. Retrieved 19/6/2019 from <https://www.quora.com/How-influential-is-machine-learning-in-the-field-of-product-design>
- Burgett, K. (June 20, 2019) 'How is machine learning impacting designs?'. Quora. Retrieved 20/6/2019 from <https://www.quora.com/How-is-machine-learning-impacting-designs>
- COPELAND, M. (July 29, 2016). 'What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning?'. Nvidia. Retrieved 25/2/2019 from <https://blogs.nvidia.com/blog/2016/07/29/whats-difference-artificial-intelligence-machine-learning-deep-learning-ai/>
- Elsevier, Publishing company. (2017). 'Which countries and universities are leading on AI research?'. Times Higher Education. Retrieved 9/8/2019, from <https://www.timeshighereducation.com/data-bites/which-countries-and-universities-are-leading-ai-research>
- Faggella, D. (February 19, 2019). 'What is Machine Learning?'. Emerj. from <https://emerj.com/ai-glossary-terms/what-is-machine-learning/>
- Girling, R. (January 4, 2017). 'AI and the future of design: What will the designer of 2025 look like?'. O. reilly. Retrieved 4/6/2019, from <https://www.oreilly.com/ideas/ai-and-the-future-of-design-what-will-the-designer-of-2025-look-like>
<https://www.telegraph.co.uk/business/leaders-of-transformation/horizons/ai-is-the-future-of-customer-experience/>
- Hurwitz, J. Kirsch, D. 'Machine Learning for Dummies', IBM. Retrieved 23/2/2018, from <https://www.ibm.com/analytics/machine-learning>

الخلاصة Conclusion :

من خلال دراسة هذا الموضوع حاولنا توضيح أثر تعلم الآلة على مستقبل التصميم الصناعي.

فجاءت نتائج البحث كما يلي:

- يساهم تدخل تعلم الآلة في عملية خبرة المستخدم UX حيث يوفر الوقت للمصممين بالتركيز أكثر على المحتوى وبنية المعلومات وإنتاج مكونات تصميم جديدة.
- يساعد الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلة على التنبؤ بسلوك المستخدم وتصميم رؤية مفيدة لتحسين تجربة الاستخدام.
- يعتبر تعلم الآلة العمود الفقري في تصميم UX خبرة المستخدم لأنه مصدر قوى جدا للمعلومات الحقيقية والتي تعتبر إضافة ثمرة لتصميم منتجات أكثر ذكاء. وأن التفاعل مع المستخدمين بشكل جوهري دورة التطوير.
- من المتوقع أنه في السنوات العشر القادمة سيصبح تعلم الآلة هو القاعدة المسنونة عن البيانات التي يستخدمها المصممين المطورين للمنتجات والخبرات المستخدم مما يجعل تجربة المستخدم النهائي في نهاية المطاف أفضل.

التوصيات Recommendations :

- أن تعلم الآلة ML هو عبارة عن مهارة مهمة للغاية يجب أن يتمتع بها أي مطور منتج.
- ينصح المصمم ان يصادق علماء ومهندسي البيانات والتحدث إليهم في المرحلة المبكرة من التفكير في منتج ما والنظر في كيفية تطبيق تعلم الآلة على حل مشكلة تصميمية معينة للوصول إلى حلول تصميمية أكثر قوة.
- بتوفير / او البحث عن أدوات يمكنها تطوير التصميم خطوة بخطوة مثل Generative Design.
- تدريب دارسي التصميم على أكثر من مجرد المهن الإبداعية التقليدية كاستخدام تقنيات الفكر التصميمي Design Thinking Techniques.
- يوصى البحث بالبحث عن المخاطر التي ستنشأ عن التطور التكنولوجي في المستقبل ومحاولة إيجاد طرق لتجنبها.

المراجع References :

- إسماعيل كمر، علاء. ٢٠١٥. " التكيف الذكي في تصميم المنتج الصناعي". رسالة ماجستير. قسم التصميم الصناعي. كلية الفنون الجميلة. جامعة بغداد.
- (April 2016). 'What Machine Learning Means for Product Development'. KarlRosaen. from <http://karlrosaen.com/ml-ux/>
- (July 11, 2017). 'Branches of Artificial Intelligence (AI)'. Sanket. Retrieved 19/11/2018, from <http://sanket.khandare.com/branches-of-artificial-intelligence-ai-part-1/>
- 'What is Machine Learning? A

- Journal of Research and Development.
18. Smith, A. (Nov 27, 2017) 'What is User Experience? What Makes a Good UX Design?', prototypr, Retrieved Aug 16, 2018, from <https://blog.prototypr.io/what-is-user-experience-what-makes-a-good-ux-design-b404bb933bd0>
 19. Vetrov, Y. (January 3, 2017). 'Algorithm-Driven Design: How Artificial Intelligence Is Changing Design'. Smashing Magazine. Retrieved. 9/8/2019, from <https://www.smashingmagazine.com/2017/01/algorithm-driven-design-how-artificial-intelligence-changing-design/>
 20. Wright, D. (Oct 7, 2017) 'Is machine learning the key to future technology and better product design? If so, how?'. Quora. Retrieved 13/6/2019 from <https://www.quora.com/Is-machine-learning-the-key-to-future-technology-and-better-product-design-If-so-how/answer/Danny-Wright-35>
 21. <https://www.merriamwebster.com/dictionary/artificial%20intelligence>
 22. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3181994/>
 23. <https://autodeskresearch.com/projects/dreamcatcher>
 12. Ignatova, M. (December 7, 2017). 'Here Are the 20 Fastest-Growing Jobs in the US'. LinkedIn. Retrieved. 9/8/2019, from <https://business.linkedin.com/talent-solutions/blog/trends-and-research/2017/here-are-the-20-fastest-growing-jobs-in-the-us>
 13. Markoff, J. (Nov. 1, 2016). 'New Research Center to Explore Ethics of Artificial Intelligence'. The New York Times. Retrieved. 6/6/2019, from https://www.nytimes.com/2016/11/02/technology/new-research-center-to-explore-ethics-of-artificial-intelligence.html?_r=0
 14. McGovern, C. (2017) 'Artificial Intelligence is the Future of Customer Experience', **The Telegraph, London, 18 April, online.**
 15. Mitchell, T. (July 2006). 'The Discipline of Machine Learning'. Retrieved 25/2/2019 from <http://www.cs.cmu.edu/~tom/pubs/MachineLearning.pdf>
 16. Pyle, D. José, C. 'What's the Difference Between Artificial Intelligence, Machine Learning, and Deep Learning?'. McKinsey. Retrieved 25/2/2019 from <https://www.mckinsey.com/industries/high-tech/our-insights/an-executives-guide-to-machine-learning>
 17. Samuel, A. (1959). 'Some Studies in Machine Learning Using Game of Chickens'. IBM