تأثير الذكاء الاصطناعي على الأسواق الدولية ومنشآت الأعمال

أ.د. محمد محمد الهادي

أكاديمية السادات للعلوم الإدارية

E-mail: mohamed.m.elhadi@gmail.com

المستخلص

وتيرة الذكاء الاصطناعي السريعة التي يشهدها العالم المعاصر حاليا تدفع منظمات المجتمع على اختلاف نوعياتها لإعادة تشكيل استراتيجيات أعمال جديدة لها التي صارت حتمية في إطار انتشار ظاهرة التحول الرقمي التي تمر بها المجتمعات والدول حاليا. ويعزز هذا الاتجاه تكامل الذكاء الاصطناعي في عمليات الأعمال المختلفة، إلا أن تداعيات تطبيقه ما زالت غير مكتشفة وبحاجة للاهتمام. وعلي ذلك يركز هذا العمل على مدي تأثير جهود بحوث وإبداع وانتشار سوق التحولات المستقبلية على التحول لنماذج أعمال جديدة. ووصولا لهذا التأثير الشامل تم استعراض عدة أبعاد تختص بتطور حالة الذكاء الاصطناعي في الوقت الحاضر، والبحث والإبداع في تطوير وتشكيل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، ومدي تأثير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المتقدمة على الأسواق الدولية، وكيف يؤثر الذكاء الاصطناعي ويشكل مهام سياقات وسياسات الأعمال القائمة.

وقد نظم هذا العمل لكي يستعرض ويعرض الآداب المنشورة التي ارتبطت بالذكاء الاصطناعي وخاصة في الحقبة الزمنية الحديثة وتحدد وقائع حالته الحالية، كما تقدم النتائج المستخلصة المتوصل لها من تحليل البيانات المتاحة بالتعرف على حالة الذكاء الاصطناعي التي ترتبط بالبحث والإبداع المستمر، ومن خلال تعريف الأهداف الاستراتيجية وسوق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الرائدة المشكلة لسياقات الأعمال، وصولا للاستنتاجات والتوجيهات التي يجب توافرها للبحوث المستقبلية.

الكلمات الرئيسية: الذكاء الاصطناعي، الآلية، الرقمنة، الإبداع، استراتيجيات الأعمال، السوق الدولية، نماذج الأعمال، سياقات الأعمال، لوغاريتمات الذكاء الاصطناعي.

١. المقدمة:

ساهم بزوغ التكنولوجيات الناشئة الحديثة المتقدمة التي تتمثل في الذكاء الاصطناعي AI، إنترنت الأشياء (IoT)، علم البيانات (Data Science)، البيانات الكبيرة (Big Data) وتكنولوجيا البلوكتشين (Blockchain) في تغيير الطريقة التي نحياها ونعمل فيها ونتفاعل مع بعضنا البعض. كما أن أي تقدم لهذه التكنولوجيات الناشئة، التي يمكنها المساهمة أيضا نحو تطوير الآلية وتواصل مفرط الذي يقود المجتمع البشري لفجر جديد، صار يتمثل في الثورة الصناعية الرابعة 4th Industrial Revolution

(Schwb, 2017) لمحور أداء كل التكنولوجيات الأخرى والمعززة لهذه الثورة الصناعية الرابعة. وقد يرجع هذا التقدم التكنولوجي للذكاء الاصطناعي الذي سار يسهل تفاعل الإنسان مع الآلة، ويغير منطق نماذج الأعمال، كما يحول نمط الحياة ومستوي معيشة البشر.

كما صار تطبيق وتوطين الذكاء الاصطناعي يؤدي لعالم

مبدع وذكي لحد ما. وفي نفس الوقت فقد ساهم في إعداد كل من رسم خرائط الطرق، وحركة المرور بواسطة الاستعانة بخرائط جوجل، إلى جانب تقدير سعر الركوب بواسط شركة أوبر Uber، كما مكن من اقتراحات الأصدقاء على الفيسبوك، ومرشحات البريد الإلكتروني للرسائل غير المرغوب فيها Spam، ومحركات التوصيات المتاحة على الخط، والكشف على الأمراض المختلفة مثل مرض السرطان التي تمثل جميعها أمثلة ضئيلة من إبداعات الذكاء الاصطناعي التي تسهل وتيسر أبعاد الحياة المعاصرة.

كما أن السرعة المذهلة التي يدخل بها الذكاء الاصطناعي ويتغلل في كل قطاع من قطاعات الأعمال والصناعة والمجتمع ككل صار يجبر منظمات وشركات الأعمال العديدة المختلفة لكي تدخل في السباق حتى تصبح أعمالا وصناعات تتسم بالذكاء من خلال استخدامات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في عملياتها المختلفة، مما يؤدي لدفع الاستراتيجيين، المستثمرين، ورواد الأعمال لتوظيف تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي في تصميم استراتيجيات جديدة، وإنشاء قيم مصادر أعمال جديدة أيضا. وكما أن الكهرباء حولت كل شيء من حوالي مائة عام ماضية، فإننا في الواقع الحالي نجد صعوبة في التفكير في الصناعة التي سوف تتأثر أو تتطور من آثار الاذكاء الاصطناعي الواسعة الانتشار في كل من الحكومة والشركات والمؤسسات والأفراد والمجتمع.

وفي هذا السياق، صارت للبحوث العلمية والتطويرية دورا حيويا ومهما بصفة متزايدة في تطوير الإبداعات من خلال والتكنولوجيا الجديدة المتقدمة. وتعود عملية البحث والإبداع هذه بالمنفعة على النمو الاقتصادي من خلال تشجيع تطوير أسواق جديدة وتحسين الأسواق الحالية، وطبقا لنمو الاقتصاديات الجديدة، وتحسين الأسواق يمكن تحديد ثلاث قوي رئيسية تدفع نحو ديناميكية وحيوية الاقتصاد الناشئ التي تتمثل في كل من الإبداع، المعرفة، وريادة الأعمال كما حددها كل من هانوش وبايكا (Hanusch & Pyka, 2006) في أطار مقالتهما عن مبادئ اقتصاديات "Neu-Schumpeterian» لتي تتعلق العمليات الديناميكية المسببة لتحول جودة الاقتصاديات المدفوعة بواسطة إدخال الإبداع بأشكاله العديدة والمتعددة الأوجه والعمليات المشاركة في التطور المرتبط بهذه الاقتصاديات، التي تتمثل في الدقة إلي جانب عدم اليقين اللتين تمثلان الاشارة الأكثر تميزا لهذه الاقتصاديات، حيث أن الشيء الأكثر وضوحا من الجدة هو ما يتمثل في الإبداع، أو الإبداع التكنولوجي الذي يبين القوي الدافعة الأساسية للتنمية الاقتصادية المنشودة. وجذور كل ذلك ترجع لاقتصاديات Neu-Schumpeterian التي تتمثل في التعلم والبحث تجريبيا في إطار توافر البيئات المتغيرة. وعلي ذلك فإن المعرفة (وخاصة المعرفة العلمية) تمثل الدافع الثاني الرئيسي للديناميكية الاقتصادية التي تؤكد ريادة الأعمال Entrepreneurship التي تمثل قطاعا اقتصاديا مهما يسهم في انطلاق التنمية الاقتصادية من خلال إدخال المستحدثات التكنولوجية المتطورة. أي أن الإبداع والمعرفة وريادة الأعمال تمثل القوي الثلاثة الرئيسية الدافعة للديناميكية الاقتصادية التي أدت لظهور الصناعات الجديدة المدفوعة بواسطة الإبداع، المدعم بواسطة المعرفة والمختبر من خلال أداء ريادة الأعمال (Hanusch & Pyka, 2006).

وبناء علي هذه القوي الدافعة المشار إليها سابقا (الإبداع، المعرفة، وريادة الأعمال) صار في الامكان تصميم نموذج بحثي من هذه الأبعاد الثلاثة وصولا لتأثير الذكاء الاصطناعي علي قطاعات الأعمال العديدة والمتنوعة. ويكتشف البعد الأول المرتبط بالإبداع في الذكاء الاصطناعي من خلال نجاح خوارزمياته والتحقق في نشرها عبر الآلات والخدمات الذكية التي تتوفر وتتاح تجاريا؛ أما البعد الثاني فيرتبط بتأثير الآلية وتحقيق الذكاء الاصطناعي في خلق المنظمات الذكية من الشركات، أو البدء في المبادرات الاستراتيجية لنشر وإطلاق الخدمات المبنية علي الذكاء الاصطناعي في الأعمال والصناعات الحالية القائمة بالفعل أو الجديد منها؛ والبعد الثالث يشكل سياقات الأعمال مع الذكاء الاصطناعي التي

ترتبط بكيفية اكتشاف الذكاء الاصطناعي وما يرتبط به من آثار تتعلق بالتحويل واضطراب أنشطة الأعمال العادية.

وقد اختير البعد الأول لكي يمثل نظرية الخوارزميات المشكلة والمدعمة للنظم والتطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي التي تحتاج لمعلومات متعلقة بالتطورات الحديثة في توليد البيانات ومعالجتها، إلى جانب لوغاريتمات التعلم، والتطبيقات الناجمة من الذكاء الاصطناعي. وحتى يمكن الحصول علي البيانات والمعلومات المتطلبة يتطلب هذا القيام بدراسة عدد كبير من تقارير البحوث المنشورة في السنوات الأخيرة الماضية حتي يمكن اكتشاف مجموعة البيانات ومقدميها العديدين، والآلات والخدمات الذكية المتوافرة تجاريا، والنتائج المتوصل لها من تحليلاتها التي توضح جميعا أبعاد النجاح الناتج من تطبيق خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تقود للتحول التكنولوجي في السوق الدولية الذي أجبر كثيرا من منظمات الأعمال في البدء نحو التحول للذكاء الاصطناعي، مما ساهم في فهم أحسن لتأثير الذكاء الاصطناعي علي الأعمال، مع إمكانية التوسع في التحليل لضمان بداية مبادرات الذكاء الاصطناعي الحديثة بكفاءة وفعالية.

ويحتاج التعرف على هذا السياق مسح ودراسة ما هو متاح فعليا في كثير من المدونات البحثية، وما عرض في المؤتمرات العلمية المشهورة والمتاحة فعليا، وإمدادات بدايات مبادرات الذكاء الاصطناعي، وتقارير السوق الدولية وغير ذلك من الآداب المنشورة. حيث أن تكامل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في عمليات الأعمال ينبع عنه عادة تشكيل سياق الأعمال ومدي تأثير ذكاء الأعمال على ذلك السياق. أي توجد مصادر عديدة ومتنوعة التي يجب تحليل بياناتها المتاحة حتى يمكن تعريف سياقات الأعمال الجديدة المؤثرة بدرجة كبيرة على أداء الأعمال الذكية التي تطبق النظم المدفوعة بالذكاء الاصطناعي، والتفاعل مع العملاء، وتوافر منصات المبيعات، ومجموعة مهارة العامل.

وقد نظم هذا العمل لكي يستعرض ويعرض الآداب المنشورة التي ارتبطت بالذكاء الاصطناعي وخاصة في الحقبة الزمنية الحديثة وتحديد وقائعه الحالية. كما يقدم النتائج المستخلصة المتوصل لها من تحليل البيانات المتاحة بالتعرف على حالة الذكاء الاصطناعي التي ترتبط بالبحث والإبداع الدؤوب والمستمر. ومن خلال تعريف الاهداف الاستراتيجية وسوق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الرائدة المشكلة لسياقات الأعمال، وصولا للاستنتاجات والتوجيهات التي يجب توافرها للبحوث المستقبلية.

٢. أهداف هذا العمل:

الاستدلال الذي أمكن التوصل له من خلال تحيل الأبعاد الثلاثة المعتمد عليها هذا العمل البحثي يقدم تفهما أحسن للإبداعات، ودرجة التكامل الحديثة الفعلية، ولمدي تأثير الذكاء الاصطناعي على الأعمال. من خلال الاجابة على عدة أسئلة تتمثل في التالي:

- الذكاء الاصطناعي يمثل تكنولوجيا تواجدت منذ أكثر من ستين عاما ماضية، ألا أنها لم تؤثر على المجتمع ألا من خلال العقد الحديث من التاريخ، فما هو منظور حالة العوامل الناجمة حاليا وتشكل معالم النمو الهائل للذكاء الاصطناعي المعاصر؟
- كيف ترابطت الآلات والخدمات الذكية للذكاء الاصطناعي؟ وما الذي يتوافر لها من الاستخدامات التجارية؟
- كيف أثرت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي على كل قطاعات الأعمال والصناعات في العالم المعاصر؟
- كيف أدي التوسع في تطبيق واستخدام تكنولوجيا الذكاء في بعض الدول والأماكن دون غيرها لتواجد فجوة تكنولوجية تمثل البعد المظلم للذكاء الاصطناعي؟
- هل يؤدي النمو الحديث في الذكاء الاصطناعي لاضطراب عمليات الأعمال التقليدية الطابع؟ الذي

قد يتواجد في كثير من قطاعات الأعمال ويسهم في تحول السوق وتوافر وظائف جديدة مستقبلية ويلغي كثير من الوظائف القائمة حاليا.

الإجابة على هذه الأسئلة السابقة تساعد المجتمع البشري لتحديات المستقبل، وتقبل التغييرات السريعة المتعاظمة التي تحدث مع استيعاب الذكاء الاصطناعي المؤثر على الحياة البشرية والأعمال بصفة عامة.

٣. منظور حالة الذكاء الاصطناعي في الحقبة الحالية:

خلال رحلة الذكاء الاصطناعي غلي مدي أكثر من ستين عاما ماضية لم تكن ذات طبيعة تتسم بالسلاسة. حيث أن بدايات بزوغ مجال الذكاء الاصطناعي في منتصف القرن العشرين الماضي تضمنت ندرة وأفول تمويل بحوث وتطوير الذكاء الاصطناعي. وعلي الرغم من هذه الندرة والأفول والعوائق التي أثرت على نمو مجال الذكاء الاصطناعي، يمكن أن نشاهد أنه في العقد الحالي من القرن الواحد والعشرين بصيصا من الضوء في تطوير المجال وصولا لشبكات التعلم العصبية والتعلم العميق DL النابع من تعلم الآلة ML التي صارت تتسم بكثير من الطبقات الخفية الكامنة. ويعزي تقدم الذكاء الاصطناعي الحديث لتوافر عاملين أساسيين يتمثلان في:

- توافر كميات بيانات كبيرة (البيانات الكبيرة Big Data)، و
- زيادة سرعات الأجهزة الإلكترونية بتطوير «وحدات المعالجة الرسومية Graphical Processing Units GPUs") ووحدات المعالجة المؤثرة Tensor Processing Units 'TPUs') (Goodfellow, et al, 2018).

وعلي هذا الأساس تم تحقيق انتشار وشعبية أخبار واتجاهات تطبيقات ونظم الذكاء الاصطناعي التي صارت متاحة علي الويب ووسائل الإعلام المختلفة، التي يمكن التنبؤ منها أنه من عام 2016 صار يتواجد زيادة مفاجئة في عدد مرات ذكر مصطلح الذكاء الاصطناعي في أخبار الأعمال المختلفة وتكرار البحث عنها في الويب. وقد أدي ذلك لبزوغ مجال الذكاء الاصطناعي كعامل حاسم مؤثر علي التنمية مما أدي لتوسع الاستثمار في كافة القطاعات التي تتضمن البحث والتطوير والتسويق والإنتاج لتطبيقاته وانتشارها في السوق الدولية من خلال شركات تكنولوجيا المعلومات الرائدة وا لمشهورة عالميا التي ارتبطت بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي (مثل شركات كل من Facebook، Microsoft، SAS، IBM، NVIDIA، ORBCOMM وغيرها) التي جعلت تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي متوافرة تجاريا وخاصة في شكل «تفاعلات برامج التطبيق APIs» والتعلم العميق، والمساعدين الشخصين Personal Assistants، وبرامج Chatbots، والروبوتات Robots، بالإضافة لكثير من منتجات الذكاء الاصطناعي الأخرى التي صارت متاحة في اسوق الذكاء الاصطناعي العالمية. كما عززت كل هذه المنتجات من قيمة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وأضافت أبعاد موارد جديدة دعمت رصيد الموارد الحالية. وقد عزز هذا التحول المهارات التطبيقية والتحليلية والحدسية للعاملين المستخدمين لها وشكل سياقات أعمال جديدة أيضا. وطبقا لما بينته مؤسسة البيانات العالمية (IDC) ارتفع الإنفاق العالمي على النظم المعرفية ونظم الذكاء الاصطناعي بصفة بارزة من حوالي ١٢ بليون دولار في عام ٢٠١٧ إلي حوالي ٥٨ بليون دولار متنبأ بها في عام ٢٠٢١ مما يوضح أن الذكاء الاصطناعي صار متوافرا ومؤثرا علي كثير من الأعمال القائمة بالفعل حاليا (Columbus, 2018).

ومع زيادة كمية التمويل من المحتمل تطبيق نظم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاعات أعمال وصناعات أكثر مما هو متواجد حاليا. حيث أنه صار ضروريا لتحقيق وظائف النظم والأعمال المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في كثير من قطاعات الأعمال والصناعات الحالية. وهذه التطبيقات المطورة سوف تقود تلك الشركات ومنشآت الأعمال التي تطبقها لتشكيل سياقات أعمال وسياسات جديدة لها، مع دراية وفهم

مدي أهمية تطبيق الذكاء الاصطناعي في أعمالها في المستقبل القريب. وبالطبع سوف يساعد ذلك معدي السياسات في تعريف التحديات المطلوب مواجهتها واكتشاف أبعاد الاحتياجات الاخلاقية والقانونية المتضمنة في مجال الذكاء الاصطناعي المراد تطبيقه وتوطينه بها.

٤.البحث والإبداع في تطوير وتشكيل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي:

حاليا وصل استخدام الذكاء الاصطناعي لإمكانية توظيفه في اتخاذ القرارات المالية، وأداء المباريات بصفة مستقلة في مواجهة الآخرين، والدردشة مع الآخرين مع العمل جنبا لجنب معهم. ووراء كل تطبيقات العالم الحقيقي الفعلية هذه توجد النظم المدفوعة بالذكاء الاصطناعي كالمساعد الذكي Intelligent Assistant التي تتفاعل مع البيئة المحيطة فيما يتعلق بدورة الشعور والتفكير والعمل المتكررة. حيث تستقطب البيانات من البيئة، وتجعل القرار المتخذ بناء على تلك البيانات المدخلة والخبرة الذاتية، مما يؤثر فعلا على البيئة المحيطة. وقد يكون الذكاء الاصطناعي مرتبطا بالأعمال المنزلية أو الصناعية أو حتى ما يتعلق بالسيارات ذاتية القيادة بدون سائقين، أو طائرات بدون طيارين Drones، أو روبوتات الحدث Chatbots.

أما البيانات المدخلة فقد تكون في أشكال عديدة ومتنوعة كالفيديوهات، الأصوات، النصوص الخ: حيث يمكن تحليلها، واستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لمعالجتها لكي تمد تقارير بالحلول المقترحة كما في الشكل الآتي:

شكل (١) عمليات الشعور والتفكير والعقل المتبعة بواسطة المساعد الذكي

١/٤ البيانات: الوقود اللازم للنظم المدفوعة بالذكاء الاصطناعي:

حجم البيانات غير المسبوق المتاح في الحقبة الحالية، صار يمثل الوقود والطاقة الضرورية اللازمة والمحركة للنظم والتطبيقات المدفوعة بالذكاء الاصطناعي. كما أن محور الأعمال الحديثة صار يتمثل في قدرتها لتحويل هذه البيانات المتاحة لها في استخدام الذكاء الاصطناعي الذي يدفع ويؤدي للميزة التنافسية المتطلبة. وقد كان من قبل في إطار عدم توافر البيانات الكثيرة المتطلبة صعبا ومعوقا لتقدم استخدام الذكاء الاصطناعي. إلا أنه في الحقبة الحديثة الماضية تعتبر إمكانية الوصول للمستشعرات، التي صارت متاحة وذات التكلفة القليلة، مؤدية لظهور جيل من البيانات الكبيرة النابعة من تلك المستشعرات والمتاحة من خلال الكاميرات المتضمنة فيها. هذا بالإضافة لجودة نظم تحديد الموقع دوليا (GPS) باستخدام مستشعرات لمراقبة الصحة، الأعمال الكيمائية، اكتشاف الحركة، وغيرها التي تؤدي لسريان تدفق البيانات باستمرار ومعالجتها وتخزينها لكسب البصائر التي تنتج من تحليلاتها من خلال أدوات وبرمجيات عديدة ترتبط بتحليلات البيانات.

كما أن البيانات المتدفقة من المستشعرات المتعددة يمكن أن تتكامل وترتبط معا مستخدمة أسلوبا يرتبط باستشعار بيانات المستشعر، إلى جانب تواجد مصادر أخري تتيح تدفق البيانات الضخمة مثل الأدلة المتاحة على الخط، ومواقع المراجع والمسوح ومبيعات التجزئة الفعلية، وقواعد بيانات السكان، وكثير من البيانات المنشأة الأخرى، إلي جانب مواقع ويب التجارة الإلكترونية والمجتمعات الرقمية المتاحة علي الخط، وبيانات الوسائط الاجتماعية العديدة. حيث يمكن استخلاص البيانات منها جميعا باستخدام أساليب التجريب على الويب Web Scraping أو أي أساليب أخري. والبيانات الخام المتحصل عليها من كل تلك المصادر المتعددة والمتفرقة يمكن معالجتها وتكاملها واستخدامها لتدريب خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتطلبة، مع إمكانية

التحويل من البيانات الخام ألي البيانات المعالجة المهمة والمنتشرة على نطاق واسع.

وعلي ذلك صار ممكنا للأفراد تنزيل أنواع البيانات المختلفة والمتفرقة المتاحة على الخط واستخدامها لتدريب خوارزميات تعلم الآلة التي ترتبط بالوكيل الذكي Intelligent Agent وغيره من الوكلاء الأذكياء. علما بأن التدريب يعتبر أحد الاتجاهات الرئيسية في الذكاء الاصطناعي الغير مسبوقة (Frank, 2018). بينما تعتبر البيانات المحفوفة بالمخاطر Data Risky بطيئة ونادرة شائعة الانتشار في نفس الوقت. وفي سياق ذلك، يمكن مشاركة آلات الخبرة أو إنشاء خبرات اصطناعية لكل البيانات المعززة، أو تلك التي يحل محلها بيانات أخري. مما سبق عرضه، يتضح أن الجهد وصولا لتطبيقات ونظم الذكاء الاصطناعي المبدعة ليس ضئيلا وقاصرا، بل إنه جهدا مضنيا وواقعيا يرتبط بتضخيم الذات وغير مسبوق (Frank, 2018). وبذلك يعتبر تدريس الآلة عنصرا مهما وجوهريا في الذكاء الاصطناعي حيث أنه يوفر وينشئ الوكيل الذكي الذي صار ضمنيا في كثير من المنتجات وللأعمال، وأن هذه المعرفة التي تنقل في تطوير الوكلاء الأذكياء سوف تزيد من تطوير ونشر الذكاء الاصطناعي بمعدل أسرع.

٢/٤ التفكير الذكي وإمداد الفعل: الخوارزميات ومخرج النظم والتطبيقات المدفوعة بالذكاء الاصطناعي:

أدوات وبرمجيات الذكاء الاصطناعي تكتشف بيانات الادخال لتعلم الارتباطات، واكتشاف التشابهات، واستخلاص الأوجه، واكتشاف التمثيل الجيد في مستويات عديدة للتطبيقات المختلفة. وهذا يتطلب ضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي والأدوات التي ترتبط بالآلة مثل خوارزميات Bayesian، وآلات دعم فيكتور Vector Support Machines (VSMs)، وأشجار القرار Data trees، وشبكات التعلم العميق Deep Learning Networks (DLNs)، والمكونات الموحدة الأخرى.

ومن بين كل هذه الأساليب بزغت شبكات التعلم العميق (DLNs) كمدخل شائع ومنتشر التطبيق للذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة. وبينت بعض شبكات تعلم الآلة المتعددة مدي قدرة المستوي البشري في أداء مهام معينة. وفي هذا السياق تم استعراض ومراجعة عددا كبيرا من التقارير البحثية المنشورة والمتعلقة بمجالات الذكاء الاصطناعي مثل تعلم الآلة، نظم معالجة المعلومات العصبية Neural Information Processing Systems 'NIPSs')، الرؤي الكمبيوترية والتعرف على الأنماط خاصة (Computer Vision and Pattern Recognition 'CVPR')، الخ. وبالفعل تم إيجاد أن بيانات الشبكات العصبية المرئية (VNNs)، والشبكات العصبية التلافيفية (Convolutional Neural Networks VNNs") صارت تعتبر من الأساليب المفضلة لدي كثير من منظمات الأعمال (He, et. al, 2015) إلي جانب البيانات النصية البديلة المستمدة من بوابات الشبكات العصبية المتكررة (RNNs) ، والذاكرة الطويلة والقصيرة الأجل (LSTM) ووحدات البوابات المتكررة (GRUs) التي ذكرت في إطار الأداء الأحسن كما وضحت في إطار تقارير بحوث كل من (Bahdanau, 2014; Sustskever, 2014; Wen, et al, 2015). وفي البيانات الحديثة التي ارتبطت بكل من الشبكات العصبية التلافيفية (CNNs)، والشبكات العصبية المتكررة (RNNs) فقد تم جمعهما معا وتفصيلها في كتابات كل من ((Amondei, 2015 National Institute of Standards and Technology MNIST"التي ذكرها أيضا (Ciresan & Maeier, 2015) ، وتصنيف بيانات شبكة رسوم ImageNet، (Amodei et al, 2017) ، وسرطان الثدي كما ورد في(Liu et al, 2o17) ، كما ارتبطت بتقارير البحوث المنشورة بالأداء البشري في المباريات مثل (Silver et. Al, 2016; David, 2016 Go).

وقد دفعت الشهرة والانتشار الواسع لاستخدام شبكات التعلم العميق (DLNs) في السنوات الحديثة كثيرا من الشركات المطورة (مثل آبل، أمازون، جوجل، أوبر، فيسبوك، آي بي إم وغيرها) لإطلاق عددا كبيرا من الآلات

والخدمات المبنية على الذكاء الاصطناعي. كما هو مبين في الجدول التالي:

جدول (1) مهام برمجيات الذكاء لاصطناعي ومطوريها

المهمة	البرمجيات / الأجهزة الذكية	اسم المطور	قدرة المنتجات وتوافقها
الافتراض المبني على الصوت	-Alex	-Amazon	تشتمل على مكبرات الصوت، المصابيح الكهربائية، المحولات، المصابيح الخ.
	Siri-	-Apple	تتضمن الحاسب المحمول، مكبرات الصوت، الماسح، الكاميرات، النوافذ، ومنتجا الآلية المنزلية
	-Google Assist	Google	يمكن الاستخدام في الثلاجة، الفرن والغسالة، الخ.
	Cortana	Microsoft	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
رسم الخرائط علي الويب Web Mapping	Google Earth	Google	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
تطبيقات المشاركة في الركوب Ride Sharing	Uber	Uber.com	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
منقي/مرشح الرسائل الإلكترونية غير المفضلة Filter Spam	Deep Text	Facebook	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
الروبوتات الشبيهة بالبشر Humanoid's Robots	Pepper	SoftBank Robotics	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
الرعاية الصحية Healthcare	Virtual Medical Assistant (Molly)	Sense.by	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
المساعد الطبي الافتراضي	Disease Diagnosis	IBM	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
الروبوت التعاوني Collaborative Robot	Robot CR	FANUC	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
السيارات ذاتية القيادة Self-Driving Cars	Nissan NV 200	Drive.ai	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت
الجهاز المعاون لفاقدي البصر Assistive Device for Blind	Horus	Eyra	تتضمن الويندوز، الموبيلات، السماعات، مكبرات الصوت

ويوضح كل ذلك وغيره الكثير أن الذكاء الاصطناعي حقق نموا جوهريا فيما توصلت له البحوث والتطوير والإبداع التي تم نشرها. ومن الإنجازات الكثيرة يمكن ملاحظة ما يرتبط في تفوق مستوي الدقة التي تقدمها برامج الذكاء الاصطناعي العديدة كما في حالات المباريات، التعرف، والتصنيف، مما يقدم فرصا عديدة لعملية الإبداع أيضا المرتبطة بالمنتج أو الخدمة المقدمة. وعلي الرغم من ذلك، فهناك قضايا مهمة ترتبط بالتحيز، الثقة، الخصوصية والأمن التي ما زالت في حاجة ألي أن تراعي وتتطور المرتبطة بالتحيز، الخصوصية، الحوكمة، والأمن وغيرها، التي يجب أن تجبر الباحثين والمطورين علي دراسة أبعاد التأثير السلبي للذكاء الاصطناعي علي الأعمال والبشر وكيفية مواجهتها (Etzioni & Etzioni, 2017).

٥. الذكاء الاصطناعي والأسواق الدولية:

سوق الذكاء الاصطناعي قد يصعب تتبعها بسبب وتيرة التقدم السريع المستمر الحادث في مجال الذكاء الاصطناعي حاليا. وقد أثر ذلك على إمكانيات التنبؤ بسوق الذكاء الاصطناعي الدولية لحد كبير. إلا أنه علي الرغم من ذلك وجدت بعض الدراسات التي توضح مدي تقدم تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتأثيرها علي الأسواق المختلفة مستقبلا.

١/٥ اتجاهات تطور الذكاء الاصطناعي ودوافعه:

النمو السريع والمتلاحق في الذكاء الاصطناعي ترجع للتطورات الحديثة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتمثلة في التالي (Walsh, 2017)):

١. لنمو الكبير السريع في قدرة وقوة الحوسبة.

٢. التحسن في تطوير لوغاريتمات مجالات الذكاء

الاصطناعي الحديث.

٣. نمو البيانات المتسارع من خلال البيانات الكبيرة الضخمة وأدوات تحليلاتها المتقدمة.

٤. الاستثمار الموجه لتطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها ونظمها المختلفة.

وحاليا تتوافر كثير من المسوح والتقارير المتاحة عن تطورات الذكاء الاصطناعي وسياساته التي من ضمنها على سبيل المثال تقري كل من مكتب رئيس الولايات المتحدة التنفيذي (U.S. Executive Office of the President , 2016) وتقرير جامعة ستانفورد المشهورة في ولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية (Stanford University, 2016).

وقد قامت شركة Tractia (Tractia, 2018) الرائدة في بحوث سوق الذكاء الاصطناعي بصفة خاصة في تعريف عشرة اتجاهات رئيسية تتعلق بمدي تطور تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتأثيرها علي منظمات الأعمال. وتغطي هذه التطورات الحادثة كثيرا من أوجه أسواق الذكاء الاصطناعي. ومن هذه الاتجاهات ما يلي:

(١) التعلم المعزز: Reinforcement Learning شهد التعلم المعزز تطبيقا محدودا في الأعمال لحد ما في الماضي، على الرغم من شعبية وانتشار بحوثه نتيجة للبحوث الأكاديمية. إلا أن التطورات المصاحبة للتعلم المعزز في الحقبة الحديثة أدت ساهمت في تطبيقه في قطاعات التصنيع، الطاقة، آلية البناء والتشييد، النقل، الخدمات المالية وغيرها. وقد ارتبط ذلك في المقام الأول من خلال تعظيم وتحسين أداء الآلات ذاتية الاستقلال أو نظم الرقابة التي في مقدرتها محاكاة التعلم المعزز المرتبط ببيئة مكرسة له.

(٢) ما وراء التعلم/خلفية التعلم: Meta Learning يتمثل ذلك في تعلم الذكاء الاصطناعي لكي يتعلم. وفي سياق التعلم العميق (DL) أو تعلم الآلة (ML) يرتبط بجعل ما وراء الذكاء الاصطناعي Meta AI الذي يمثل المستوي الأعلى للذكاء الاصطناعي ويحسن النموذج الأساسي، الخوارزميات، المعمارية أو المعلمات الفائقة Hyper-parameters للذكاء الاصطناعي المستهدف. وفي كثير من المجالات العملية مثل العصبية التطورية Neuro-evolution المستخدم في الشبكة العصبية (NN) يستخدم الخوارزميات التطورية كأحد الأساليب المطبقة فيما وراء التعلم، بدلا من جعل تلك التي يطورها البشر في معمارية معظم أبعاد الشبكة العصبية الأمثل عند اختيار الشبكة الأحسن من الشبكات لإنشاء مجموعة أعلي للشبكات المثالية لمهمة معينة. وقد طبقت شركة جوجل بالفعل ما وراء التعلم لأنشاء شبكة AmoebatNet التي تمثل نموذج حالة علم تصنيف الأشكال/الرسوم. وبدأت شركات أخري تطور اتجاه ما وراء التعلم لحاجة السوق النامية له.

(٣) مركز بيانات علي المنشأة: On-Premise Data Center أدت زيادة الإنفاق في الذكاء الاصطناعي وهيمنة النطاق الفائق Hyper-scale في الذكاء الاصطناعي لانحراف ميل سوق بنية الذكاء الاصطناعي الأساسية تجاه استخدام السحابة Cloud لكل من الشركات عمالقة الإنترنت مثل جوجل، أمازون، والفيسبوك التي صارت تستثمر في بناء بنيات أساسية للسحابة التي تساعد نماذج أعمال الذكاء الاصطناعي، سواء الداخلية أو الخارجية، في صعود الذكاء الاصطناعي علي خلفية النطاقات الفائقة التي قد تؤثر علي خدمات السوق التي صعدت دراماتيكيا، مما قاد لتسهيل الولوج للبائعين التقليديين. وبذلك صارت مراكز البيانات المقامة في الشركات والمؤسسات، أو المتاحة لها على السحابة في دفع تطبيقات الذكاء الاصطناعي للاستخدام في مجالات التمويل، وللرعاية الصحية، وغيرهما. وتبني التطبيقات على السحابة كخيار مفضل، على الرغم مما قد يكتنفه ذلك من أبعاد ترتبط بأمن وخصوصية البيانات. وفي هذا السياق صارت كثير من منشآت الأعمال الكبيرة والصغيرة في قطاعات عديدة التحول من مرحلة النشر الحي على ما يتوقع رؤية إنفاق أكبر

علي خادمات Servers مجمعة على موقع المنشأة أو على السحابة، مما يسمح للمنشآت المنشئة جمع وبناء نماذج الذكاء الاصطناعي الخاصة بها، وتكثيف نشرها عبر أنواع ونطاقات المنشآت لتفضيل حلول النظام البيئي Ecosystem الأكثر ثراء المتاحة في مراكز بياناتها المتاحة في الموقع أو السحابة.

(٤) وحدات المعالجة الرسومية: Graphic Processing Units (GPUs) تشهد وحدات المعالجة الرسومية تنافسا حقيقيا في أجهزة الحاسبات الآلية. وفي هذا السياق، صارت سوق أجهزة الحاسبات الآلية مستقلة وخاصة لحساب الحلول المتاحة كما في وحدات المعالجة الرسومية (GPUs) التي بدأت مواجهة منافسة من منتجات شركات كثيرة مثل Intel Spring Crist Google TPU, Amazon Inferentia, Huawai's Ascend 910 etc. كما أن كثيرا من الرقائق Chips الخاصة بهذه المنتجات لم تصدر كاملة حتى الآن، ومتوقع إتاحتها في الأسواق قريبا. وقد صارت وحدات المعالجة الرسومية المتاحة بالفعل تمثل قاطرة مهمة لتدريب الذكاء الاصطناعي حيث تدفع أكثر من 30000X زيادة في سعة وقدرة الحسابات أخيرا. وتخطط حاليا شركة Nevadia توسيع قدراتها في سوق الاستدلال Inference من خلال وحدات المعالجة الرسومية المسيطرة حتى الان. وفي هذا الإطار، تتوقع شركة Tractia مشاهدة كثرا من أوجه التنافس بين وحدات المعالجة الرسومية وباقي وحدات الرقائق في التدريب والاستدلال.

(٥) المستحضرات الطبية الممكنة بالذكاء الاصطناعي: AI-Enabled Pharmaceuticals توجد حاليا محاولات بحثية وتجريبية عديدة من قبل عديد من الشركات، والباحثين الأكاديميين لا يجاد مستحضرات طبية لعلاج الأمراض المختلفة. حيث أن تطوير الأدوية في شكلها الحالي يعتبر مجزأ لحد كبير، خاصة عند التوصل للدواء المطلوب. علي الر الخوارزميات عل الرغم من التحدي الهائل لإيجاد علاجات للأمراض المزمنة كالسرطان، أو لأمراض الظروف الوراثية النادرة التي تؤثر على ملايين البشر في كل أرجاء العالم. إن اكتشاف الأدوية يمثل عملية تستغرق من حوالي ١٠- إلى ١٢ سنة تقريبا، بمتوسط تكلفة الوصول للدواء المناسب وإتاحته للسوق تصل من ٢ إلى ٣ بلايين دولار أمريكي تقريبا، ويصبح ذلك غير مستدام أيضا حتى لو قصرنا ذلك على مرض واحد كالسرطان على سبيل المثال. مع العلم أنه تم الوفاء من حوالي ٥٠٠ أهداف دواء بالفعل.

وعلي ذلك صارت تتوافر حاليا شركات كما في حالة شركة Recursion يمكنها تجميع البيانات، ونمذجتها وتحليلها مع تكرار هذه العمليات بسهولة وصولا للحلول الصحيحة المطلوبة. وسوف يسفر ذلك عن نتائج مع علامة الشركة عن التوصل للدواء الممكن من الذكاء الاصطناعي AI-Enabled من خلال مزاولة التجارب الإكلينيكية لذلك كما حدث مع شركة "Recursion وقد تم حديثا استخدام الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الدواء الملائم كمجال واعد مع أساليب تعلم الآلة ML)، والتعلم العميق (DL) التي تتعامل مع كميات هائلة من البيانات الطبية الإكلينيكية، وتصفح الأشكال كالإشاعات، والبينات الجزيئية لإيجاد العلاقات والارتباطات في مساحات الأبعاد المتعددة لهذه البيانات. مع إبداعات كثيرة في الذكاء الاصطناعي فإن أغلبية الإبداع تأتي من البدايات لأكثر من مائة بداية ترتكز على الذكاء الاصطناعي لا كنشاف الدواء الصحيح لها بالفعل. ومن الشركات الناشئة في هذا المجال شركة "Recursion Pharmaceuticals" التي تبنت هذا المدخل الجديد لاكتشاف الدواء وأطلقت عليه « التجريبية الجديدة الراديكالية» التي تستفيد من البيانات الكبيرة الضخمة، الآلية واسعة النطاق، والذكاء الاصطناعي، لا لمجرد التركيز الضيق على أحد الأمراض وأحد الفرضيات، لكن لآخذ نهجا متعدد الجوانب لكثير من التجارب مع مصادر بيانات كثيرة أيضا. وذلك لمحاولة التوصل لمستحضرات طبية لأمراض متعددة مع استغراق سنوات في البحث عن إجابات تسهم في تحضير العقارات الطبية Pharmaceuticals" في محاولاتها الأولي عام

٢٠١٨. وحاليا يوجد أكثر من ٣٠ شركة مرشحة أخري (مثل شركات Alomwcse; BenevolentAI; Exscientia; Insilico Medicine)) متوقع لها أن تصل مرحلة تجاربها الإكلينيكية الأولي في هذا العام وعام ٢٠٢٠. وكلها يدفع لاختراقات مماثلة في هذه الوتيرة.

ويوضح كل ذلك أن الدواء الممكن بالذكاء الاصطناعي يتوقع أن تزداد الشركات المستجدة له في المستقبل القريب الذي سوف ينعكس على الأسواق العالمية.

(٦) التجزئة المستقلة: Autonomous Retail سوف تحل التجزئة المستقلة محل المركبات ذاتية القيادة Autonomous Vehicles في دائرة جديدة هائلة. وإن إطلاق متجر Amazon Go عام ٢٠١٦ وضح بدء ثورة التجزئة المستقلة. وقد خططت شركة أمازن لإطلاق أكثر من ٣ آلاف متجر عبر الولايات المتحدة الأمريكية وباقي دول العالم حتى عام ٢٠٢١. وقد صارت التنافسية في هذا المجال تمثل أهمية كبير لكثير من الشركات العملاقة بالفعل. ويعتبر الذكاء الاصطناعي ممثلا أساسيا وقلب التجزئة المستقلة ومستخدما الكاميرات والمستشعرات في تجميع البرمجيات المعتمدة على التعلم العميق DL الذي في مقدرته التعرف على الأشخاص، الحركة، الأشياء، والأفعال فيما يتعلق بالتقاط وحفظ الوحدات والعناصر على الأرفف المخصصة لها. وبدون التقدم في مجال الرؤية الكمبيوترية Computer Vision والتعلم العميق لم يكن لمشروع أمازون هذا أو أي تجزئة مستقلة أخري أن يتواجد بالفعل. وتعتبر التكنولوجيا المتقدمة وراء التوصل للتجزئة المستقلة حيث صارت هذه التكنولوجية ممثلة لمنصة الحل الذي يمكن أن يتاح ويشتري في السوق المستقبلية. ومن الشركات الأخرى الناشئة في مجال التجزئة المستقلة شركات مثل: Standard Cognition; Tigo Vision; AiFi; Zippin, etc التي صارت جميعها تقدم حلولا لتجار التجزئة التقليدية فيما يتعلق بسلعة الطوب ومونة الأسمنت مثلا. بينما شركات ناشئة أخري مثل شركة Inokyo وشركة BingoBoX الصينية تعمل مستقلة وتتنافس من تلقاء نفسها مع غيرها من الشركات مثل شركة أمازون وتجار التجزئة التقليدية. وفي هذا السياق، صارت الصين تدفع إلي الأمام مع نشاط كثير من شركات التجزئة المستقلة كما في حالة كل من شركات Alibab; and Huawei Tencent (Easy GO) ; التي تعرف بأن لها ٣٠٠ متجر مشغل بالفعل في الصين تنتهج علي تكنولوجيا الاصطناعي حيث أنها تقدم منتج محسن وقدرات تتبع العميل. وبذل فإن الصين، متقدمة بفارق كبير على مشروع Amazon Go في التمهيد الحالي لاستخدام الذكاء الاصطناعي. وبذلك صار في الصين توافر حلول لمتاجر مستقلة تستخدم مختفيات أثر تكنولوجيا تعريف تردد الراديو RFID بدلا من الرؤية الكمبيوترية المبنية على الذكاء الاصطناعي. وهي تعرف مقتضيات أثر تكنولوجيا RFID Trackers التي تعتبر أنها تمهد الطريق لاستخدام الرؤية الكمبيوترية المبنية على الذكاء الاصطناعي.

(٧) الهجوم السيبراني المبني على الذكاء الاصطناعي: AI-Based Cyberattack سوف يتواجد أول هجوم سيبراني رقمي مبني على الذكاء الاصطناعي في المستقبل القريب. ويعتبر الذكاء الاصطناعي بمثابة العمود الفقري الحديث للأمن السيبراني Cybersecurity الذي مع التعلم العميق أصبح شائعا لكشف تهديدات الأمن السيبراني. وبينما يستخدم الذكاء الاصطناعي كأداة دفاعية Defensive لتعريف وتعليم التهديدات الجديدة والناشئة، فإنه يستخدم أيضا لكي يأتي بتهديدات جديدة تتعدي نظم الأمن كأداة هجومية Offensive حيث بدأ ذلك حديثا. ويمكن رؤية بعض الهجومات المعقدة مثل Trichbot and Doppelgangers اللتين تمثلان البرمجيات الخبيثة Malware التكتيكية المتسللة، وآليات الغلق الصعبة التكويد لحد ما حتى الآن. إلا أنها مستقبلا سوف يمكن استخدامها الذكاء الاصطناعي ولغة الآلة لأداء مناورة يطلق عليها «انتظر ولاحظ» التي صارت مهيمنة على النظام وتهاجم في الوقت الملائم بواسطة تعلم التبديل والتحويل.

والقنوات التي منها إيجاد الأبواب الخلفية لتحول البيانات واستلامها بسهولة. وبعض هذه الأساليب تم رؤيتها بالفعل في الدول برعاية الهجومات مثل هجوم فيرس Stuxnet المشهور جدا الذي عطل وشل تسهيلات إيران النووية أخيرا. وقد تصدر البريد الإلكتروني أحد أشكال نقل البرمجيات الخبيثة الأكثر شيوعا في منشآت الأعمال، المتمثل عندما ينقر الموظف المطمئن على بريد إلكتروني للتصيد الذي يسمح للبرمجيات الخبيثة أن تنزل على نظام تكنولوجيا معلومات المنشأة. كما صارت أيضا أساليب معالجة اللغة الطبيعية (NLP) أكثر تعقيدا جدا أيضا. وفي جيل اللغة الطبيعية مع الذكاء الاصطناعي المنشئ واقعية نص البريد الالكتروني جدا مع اللغة التي لا يمكن تمييزها من الانسان الحقيقي. وقد صارت بعض من هذه الأساليب متوافرة بصفة عامة إن كانت تجارية أو من خلال مواقع ويب المصدر المفتوح مثل أسلوبي arXIV and GilHub . وأساليب الذكاء الاصطناعي هذه يمكن أن تقع في أيدي عصابات إجرامية أو دولة مارقة وتستخدم لإنشاء هجومات ضارة معقدة أيضا.

تلك أهم اتجاهات مجالات تطور الذكاء الاصطناعي الي سوف يكون لها تأثيرا إيجابيا على السوق المستقبلية التي تتأثر بها أيضا منشآت الأعمال المختلفة في المستقبل القريب والبعيد على حد سواء.

٢/٥ برمجيات الذكاء الاصطناعي الخوارزميات وتأثيرها على نشاط تسويق منشآت الأعمال:

توقعات سوق الذكاء الاصطناعي الدولية تضمنت وفقا للبحث الذي نشرته شركة Tractia عام 2017 حالات كل من مجالات الذكاء الاصطناعي المتمثلة في تعلم الآلة، التعلم العميق، معالجة اللغة الطبيعية، الروية الكمبيوترية والروبوتات، برهنة الآلة، وغيرها من مجالات الذكاء الاصطناعي عبر (29) قطاع صناعة التي تنبأت فيها بالعائد المتوقع من عام 2016 إلى عام 2025. وأوضحت أن عائد الأسواق الدولية في تعاظم مستمر حيث ارتفع العائد من 18 بليون دولار أمريكي في عام 2018 وسوف يصل ألي 10 بليون دولار في عام 2020، ثم إلى 60 بليون دولار في عام 2025. هذه الزيادة المضطردة في سوق الذكاء الاصطناعي الدولية كانت نتيجة اتجاهات التطورات الحديثة في مجالات الذكاء الاصطناعي ومدي تطبيقها في منظمات الأعمال والصناعات المختلفة القائمة بالفعل والمحتمل إنشائها مستقبلا.

وخلف تسويق منتجات وخدمات تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي كلا من مدراء الإدارة والمعلومات بمنشآت الأعمال اللذين يشتركون معا لرفع الخبرة البشرية في التعامل مع كل التكنولوجيات الجديدة والناشئة. حيث أن عالم التسويق الجديد يتسم بالشخصنة، السياقية والديناميكية. وبصفة متزايدة، يعتبر هذا العالم منسقا لا بواسطة الأطراف الخارجية، لكن بواسطة مدراء التسويق وشراكاتهم مع منظمات التكنولوجيا لرقابة الخبرة البشرية. وعلي ذلك، فإن مدراء الإدارة والمعلومات يبنون معا ترسانة خبرة مرتكزة حول أدوات التسويق القومية بواسطة التكنولوجيا الناشئة ذاتها. وغياتهم في ذلك تتمثل في تحويل التسويق ذاته من نشاط مرتكز لإمداد وتزويد العميل، إلي تمكين النشاط التسويقي بخبرة مرتكزة علي البيانات. وفي التسويق التجريبي تعامل الشركات كل عميل كفرد قائم بذاته بواسطة فهم أفضلياته وسلوكياته وغاياته كعميل وتقرر الطريقة المثلي للتعامل والانخراط معه. وفي هذا السياق، تستخدم أدوات إدارة الخبرة التي تفصل المحتوي وتعرف طريقة الإمداد الأحسن عبر نقاط اللمس الطبيعية والرقمية للرابطة أقرب للانخراط الفريد مع أي عميل وأي شخص آخر.

ويصور هذا العالم الذي فيه تعرف العملية التجارية فيما يتعلق بمن أنت، وماذا تريد، وتمكين إمداد المنتج أو الخدمة الأمثل ملائمة لاحتياجات العميل بسلاسة وفي الوقت الحقيقي، عبر قنوات طبيعية أو رقمية. هذا العالم قد صار متواجدا بالفعل ونتعامل معه حاليا.

وبذلك تشهد تكنولوجيا تسويق تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي حاليا نهضة فيما يتعلق بنشاط التسويق الجديد. تعتبر فيه الحلول المعتمدة على القناة الناقلة مثل مواقع الويب، المنصات الاجتماعية، الأجهزة المحمولة، مع تعظيم أدوات إدارة المحتوي، ومحركات البحث التي صارت جميعها تمثل اتجاها ناميا فيما وراء التسويق. وأصبحت منشآت الأعمال على اختلاف أنواعها ومستوياتها تطبق جيلا جديدا من النظم الاضافية التي تمهد مستويات ألفة مع العملاء غير مسبوقة من قبل، إلى جانب المشاركة المستهدفة والتأثير المحكم. وبواسطة نشر مداخل جديدة لجمع البيانات، واتخاذ القرار، والأمداد، الخ. وبذلك يمكن للشركات الآن أن تنشئ خبرات شخصية، سياقية، وديناميكية للعملاء والأفراد المتعامل معهم. وهذه الخبرات بدورها يمكن أن تساعد العملاء إنشاء ارتباطات عاطفية عميقة للمنتجات والعلامات التجارية لمنتجات الذكاء الاصطناعي التي تدفع للوفاء، الولاء، ونمو الأعمال.

ومع التركيز على الخبرة الشخصية فيما وراء اتجاه تسويق تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي، يمكن ذلك أن يعرض نقطة تحول في استراتيجية ومزاولة هذا النوع من التسويق الحديث. وتقليديا، كانت غاية التسويق العريضة أن تبني إدارة المستهلك في الطرق التي تقدم استراتيجية البائع. هذا الهدف سوف يطبق أهداف وطرق انخراط البائع إلي الأمام لتلبية توقعات العميل المعينة، وهذه التوقعات تشكل على مستوي عميق ومستشعر. أما كيف هي تعتبر عميقة فترتبط باعتبار العين البشرية التي تقدر على الرؤية لأكثر من سبعة ملايين لون، كما ان الأذن يمكنها الإحساس عندما تكون نوتات موسيقي خارجة عن النغم، كما أن حوالي 20 مليون عصب نهايات تسمح لنا الشعور بكل شيء. حيث أن البشر هم مخلوقات مستشعرة، وأن الحياة البشرية تكون من خلال الخبرات المكتسبة.

وعندما يأتي ذلك لمنشآت الأعمال للاتصال والربط مع الناس، تتغلب حدود المنطقية والنظام على الذكاء العاطفي. حيث أن استعادة الخبرة البشرية وإعادة الربط مع العاطفة تعتبر في طريق الظهور السريع. وبذلك تتوقع العلامات التجارية لمنتجات وخدمات الذكاء الاصطناعي أن تفهم الرغبات، الحاجات والتفاعلات السابقة للمستهلكين. وخبرة العلامة التجارية المثالية تعرض حساسية العاطفة وتضع العلامة لكل توقعات العلامة التجارية المتحركة للأمام على الدوام بغض النظر عن الفئة والقطاع المعين.

لتلبية هذه التوقعات، تبحث بعض الشركات فيما وراء العلاقات مع مقدمي خدمات التسويق، حيث ترد إدارة البيانات وعمليات تضمين العميل مرة أخري للشركة المعنية بطريقة مماثلة لمدراء الإدارة والمعلومات البادئين التعاون معا بطريقة أكثر قربا مما كانوا عليه في الماضي، وبذلك يربطون تسويق وأعمال شركاتهم ومنشآتهم باستراتيجيات رقمية أوسع. وحاليا يتحاورون معا فيما يتعلق بحلول تسويق العميل لنظم تسويق آلية ومرنة مبنية على السحابة التي تقدم رقابة على بيانات متاحة أعظم. وتتعامل المنظمات المختلفة بصفة مستمرة مع ما يستنتج من رحالات التسويق التي تطلع بها، بحيث تكشف لها فرصا لتكامل بيانات الأطراف المتعاملين معهم من خلال التحليلات المعرفية وتعلم الآلة والوقت الحقيقي لإمداد نقطة معينة تلبي الوقت الصحيح وإدارة البيانات.

وخلال المستقبل القريب يتوقع تواجد شركات أكثر تطلق رحلات لما بعد التسويق التي تقوم به. وقد تنبأت المنظمات المنشأة الحديثة بواسطة إطلاق تجارب في العلامات التجارية الفردية، أو بواسطة تماسك أحجام بيانات المستهلكين الضخمة التي تنشر حديث عبر نظم منشأة الأعمال والصوامع التشغيلية. هذه الشركات والمبادرات البادئة قد تطلق جهودا كبيرة لتفسير ما يمكن أن تكون عليه خبرة المستهلك المثالية، وعندئذ تعمل لجعلها حقيقة ملموسة.

٣/٥ الذكاء الاصطناعي وتأثيره على كفاءة السوق:

حيث لوحظ مدي تأثير الذكاء الاصطناعي على كفاءة السوق الدولية من قبل فاريان (Varian,1995) للألعاب التي قد انتقدت رؤية السلوك البشري المفرط. وعلي ذلك كيف أن هذه العلاقة المفرطة تكون ملائمة فعليا لوكلاء البرمجيات Software Agents المفترض قوتها الحوسبية أحسن جدا من القوي البشرية. وعلي ذلك فإن إطار العمل الكلي ونظرية الألعاب وآلية التصميم سوف تجد أيضا إثارتها وتطبيقها العملي مع وكلاء الحوسبة بدلا من الوكلاء البشر.

وحاليا، في كثير من الأسواق في مجال القطاع المالي، كما في سوق الأوراق المالية، معظم التصرفات المنجزة بواسطة ا الخوارزميات في أسواق المستهلكين التي تشارك في اختيارات العميل تكون مبنية على المعلومات المقدمة بواسطة الذكاء الاصطناعي. وفي سوق البحث للمستهلكين البحث على الإنترنت، يكون البحث المبني على الذكاء الاصطناعي ١٠٠٪ من مشاركة السوق. وعلي ذلك، إن ملاحظات الاتجاهات تقترح أنه في طريقة أو أكثر تكون اختيارات السوق بواسطة الشركات وقاطني المنازل بناء على الذكاء الاصطناعي بصفة متزايدة. وعلي هذا الأساس فإن فاريان (Varian, 2016) أي بعد مقالته الأولي في عام ١٩٩٥بأكثر من عشرين عاما وضح ما يلي من ملاحظات تتعلق بتكنولوجيا المعلومات التي صارت تخترق كل دول العالم المتقدمة والنامية أيضا بسرعة مذهلة مدفوعة بواسطة الانتشار الواسع للهواتف المحمولة الذكية مما سوف يؤدي لتشابك وترابط الدول ويسهم في تنشيط سوق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من خلال خمسة قنوات مهمة هي:

(١) **جمع وتحليل البيانات:** صار في مقدرة الحاسبات الآلية تسجيل أوجه التصرفات الكبيرة التي يمكن عندئذ أن تكون مجمعة ومحللة لتحسين التصرفات المستقبلية، حيث أن السيارات والهواتف المحمولة وغيرها من الأجهزة المعقدة الأخرى تجميع البيانات الهندسية التي يمكن استخدامها في تعريف نقاط الفشل وتحسب المنتجات التي تؤدي نتيجتها أحسن وتكاليفها أقل. وبالطبع هذا ينطبق مع سوق منتجات وخدمات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

(٢) **شخصنة وتخصيص السوق:** Personalization and Customization of Market حيث يكون الحاسب الآلي وسيط الخدمات المتاحة عليه التي كانت سابقا من مقاس واحد يناسب كل المستخدمين لكي تصبح الخدمة المتاحة شخصية (تضفي الطابع الشخصي) وترضي حاجات وتوقعات المستخدم الشخصي لحد ذاته. وعلي ذلك نتوقع حاليا بفضل استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي أن تكون السلعة أو الخدمة المتاحة على الإنترنت غير عمومية الطابع، بل موجهة خصيصا للفرد المعين المحدد معلومات عنه سابقا التي تتضمن في حالة المشتريات تاريخ الشراء، أفضليات التسعير، مشاركة العناوين، مع التفاصيل الأخرى لاتجاهات وتوقعات العميل المعين تجاه سلعة أو علامة تجارية معينة. وبذلك يمكن للتصرف المعين تعظيم الحاجات الفردية المفصلة جدا لحد كبير.

(٣) **التجريب والتحسين المستمر:** يمكن للنظم والتطبيقات المتاحة علي الخط أن تجرب مع الخوارزميات البديلة في الوقت الحقيقي بهدف تحسين الأداء بصفة مستمرة. علي سبيل المثال، تشغل شركة جوجل أكثر من عشرة آلاف تجربة سنويا تقوم بتقديمها وتحدد ترتيب وعرض نتائج البحث المتعلقة بها، مما يحتم توافر البنية التحتية الضرورية لتشغيل هذه التجارب التي توجه لمعدي إعلانات الشركة لإمكانية استخدامها لتحسين ما يقدمونه من سلع وخدمات في السوق المعينة.

(٤) **الإبداع التعاقدي: تعتبر التعاقدات مهمة وأساسية للتصرفات الاقتصادية.** ومراجعة الأداء يمكن أنت تساعد تخفيف المشكلات مع كفاءة التصرفات. ولم يعد هناك خطر من شراء سيارة معينة عندما يكون نظام مراقبة المركبات في مقدرته تسجيل تاريخ الاستخدام ومدي كفاءة المركبة والحد الأدنى من التكلفة.

(٥) التنسيق والاتصال: حاليا حتى الشركات متناهية

الصغر بعمالة محدودة صار في مقدرتها الوصول لخدمات الاتصال التي كانت متاحة من قبل فقط لأكبر الشركات متعددة الجنسيات التي في مقدرتها تحمل نفقاتها من عشرين عاما سابقا. إلا أن هذه الشركات متناهية الصغر المنتشرة في كل أنحاء العالم صار في مقدرتها تشغيل الاتصالات علي نطاق دولي بسبب انخفاض تكلفة الحوسبة والاتصال دراماتيكيا حاليا، كما مكنت الأجهزة المحمولة تنسيق النشاط الاقتصادي الذي كان صعبا للغاية منذ عقد واحد فقط فيما مضي. علي سبيل المثال، تمكن الباحثون حاليا من التعاون معا في الحصول على الوثائق في الوقت الحقيقي ذاته، حتى لو كانوا متواجدين آلاف الأميال بعيدا عنها.

هذه القنوات الخمسة هي التي من خلالها سوف تصبح الحاسبات الآلية وتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لهما القدرة في التأثير علي السوق الدولية في إطار تغيير الحياة والاقتصاد المعاصر بالفعل.

وقد اقترح كلا من باركز وويلمان (Parkes & Wellman, 2015) أن أهداف الذكاء الاصطناعي والاقتصاديات النامية تعتبر أساسية ومهمة، كما أن وضعية وحالة وكيل الذكاء الاصطناعي ترتبط صراحة مع الوكيل في معيار النموذج الاقتصادي. وطبقا لكل من باركز وويلمان فإن الذكاء الاصطناعي يسعي لإنشاء ماكينة اصطناعية اقتصادية. ويؤدي البحث والتجريب لإنتاج ا الخوارزميات التي تنتج لاستخدام الموارد الكفء بسرعة عالية، كما تسهم في إنتاج منتجات وخدمات الذكاء الاصطناعي الممكن اتاحتها في في السوق من خلال القنوات المتاحة لتعريفها التي حددها كل من باركز وويلمان.

ومن الملاحظ أن استخدام الذكاء الاصطناعي سوف يحسن كفاءة السوق بصفة عامة. وبناء على افتراض أنه بدون الذكاء الاصطناعي فإن الوكلاء الاقتصاديين سوف يأخذون قرارات أقل في موقع معلومات ديناميكي ممتاز مع عدد من الحالات المبنية عالميا على بيانات نابعة ومتوافرة عادة مع الذكاء الاصطناعي.

وعلي ذلك يصبح المشتركون في السوق من منشآت أعمال، وأفراد قادرين للمعالجة والتعلم من البيانات المتاحة لأخذ قرارات عقلانية بصفة عامة. وعلي هذا الأساس، يصبح أكثر تحديدا فقط كالتنافسية الممتازة، واستقلالية الطلب ويجب تواجد مجموعة أسعار لمثل الامدادات الاجمالية التي سوف تساوي الطلبات الاجمالية لكل سلعة في الاقتصاد، ما يعني أن العقلانية تفترض أولا أنه بدون المشتركين في الذكاء الاصطناعي أن يصبحوا غير قادرين علي اتخاذ القرارات العقلانية، بينما ثانيا مع المشتركين في الذكاء الاصطناعي الذين يقدروا أيض اتخاذ قرارات عقلانية.

يتضح مما سبق أنه عندما لا يوجد مشارك في السوق له القدرة لمعالجة والتعلم من كل البيانات المتاحة لأخذ القرارات العقلانية بدون اللجوء إلي الذكاء الاصطناعي. أما بافتراض تقدير معني المعقولية كمطلب نتيجة لذلك يجب أن يتوافر في الحاسبات المستخدمة القدرة على الذكاء الاصطناعي الحالي.

٤/٥ تأثير الذكاء الاصطناعي على أسواق العمل:

تأثير الذكاء الاصطناعي على أسواق العمل يكون من خلال منتجات محسنة وسوق رأسمال كفء. حيث يتضح أن امتداد البيانات الرقمية والتعلم النابع من تلك البيانات بواسطة الذكاء الاصطناعي يوفر سوقا لمنتجات كفء وتنافسية كثيرة، كما ينبع العامل المعتمد على طلب القواعد التي تزيد أيضا الطلب على عمالة مهرة بشكل مرن. وهذا الطلب على العمالة المؤهلة والمهرة بشكل مرن يوضح أن أي تشوهات في سوق العمالة الحالي يجب أن تصف مدي كفاءة تخصيص العمل المعين فيما يتعلق بالمخرج المتطلب وتوظيف الكوادر المؤهلة له.

وبينما الذكاء الاصطناعي يحسن كفاءة المنتج ورأس المال بصفة عامة، فإنه من غير المحتمل لحل المشكلات المعلوماتية للداخلين المستجدين سوق العمل. وإن نقص سوق العمل من الداخلين فيه مع منتج وأسواق رأس المال الكفء يؤدي لقلة وضعف أداء سوق العمل لنقص هؤلاء

الأفراد. كما قد ينشا ضعف سوق العمل التي قد تنتج من من إشارة المعلومات عن أبعاد البطالة طوية الأجل (Kroft, 2013) عندما توظف أسواق أخري بكفاءة واضحة أكثر. والأسباب لهذا الضعف ترتبط بأفضل الأعداد التي يجب اتاحتها لتقوية السوق. لأن كفاءة المنتج ورأس مال السوق المحسن قد تتفاقم من تأثيرات تشوهات سوق العمل. مما يستوجب زيادة مرونة افتراض كفاءة سوق المنتج المحسنة تحت عامل الطلب المعتمد على الذكاء الاصطناعي. وبالمثل فإن كفاءة سوق رأس المال تزيد من مرونة طلب العمل. والمرونة المتزايدة تؤدي لتفاقم تأثيرات سوق العمل الخارجية مثل ندرة المعلومات عن معلومات الأطر الداخلة في سوق عمل الوظيفة. وهذا يكون مبنيا على معيار مرونة النتائج.

يزيد الذكاء الاصطناعي عامل طلب المرونة من خلال كفاءة سوق المنتج المتزايدة. إلى جانب كفاءة سوق المال المتزايدة. مما يؤدي لزيادة تنافسية سوق الإنتاج التي تعني زيادة سعر مرونة طلب المنتج. إلي جانب ذلك يزيد الذكاء الاصطناعي كفاءة رأس المال أيضا في جعل رأس المال قابل للتعديل أيضا. ويوضح ذلك أن طلب مرونة عامل العمل يزداد عندما يصبح عامل رأس المال الآخر قابلا للتعديل.

وفي حالة رأس المال الأكثر كفاءة يتضح أن رأس المال القابل للتعديل أكثر مشتق من طلب تعويض الطلب فيما يتعلق بالسعر الذي يكبر عندما يكون رأس المال قابلا لتعديل أقل. ويعني هذا الطرح أنه مع إعادة تخصيص رأس المال المحسن من استخدام إنتاجي أقل يزداد الطلب على العمال أكثر. ويصبح ذلك حقيقيا سواء كان للعمل ورأس المال بدائل أو مكملات أخري أم لا.

ومن هذا العرض يتضح أن تأثير الذكاء الاصطناعي على سوق العمل يتم عبر تغيير طلب المهارة وزيادة عدم تناسق السوق المتاحة بالفعل. وبتحليل ذلك يمكن توضيح أن الذكاء الاصطناعي يكون في حالة التداول الآلي السريع جدا الذي يتم في وقت مستمر لا في وقت منفصل وقد يثير تشوه السوق لأن مزيدا من العمل يوحي بأن التشويه لن يكون تصحيح ذاتي بشكل عام.

ويوضح افتراض أن الذكاء الاصطناعي قد يفاقم تشوهات سوق العمل بواسطة زيادة معلومات غير متماثلة عندما يزيد الذكاء الاصطناعي دور المهارات غير المعرفية في العلاقة مع المهارات المعرفية الناتجة من قيمة التعليم المتحصل عليه. مما قد يزيد من فرص عدم المساواة. وهذا الافتراض مبني على أن الذكاء الاصطناعي يزيد معلومات غير متماثلة عندما يزيد الذكاء الاصطناعي دور المهارات غير المعرفية بالعلاقة مع المهارات المعرفية النابعة. في إشارة قيمة الإنجاز التعليمي المنخفض. وهذا الافتراض بدوره مبني على أن الذكاء الاصطناعي قادر لأداء مهارات معرفية كثيرة. التي تعتبر حتى الآن مماثلة للمهارات البشرية التي يقوم بها الإنسان حاليا. مما يزيد الطلب علي المهارات غير المعرفية بالعلاقة مع المهارات المعرفية. وبذلك يجب يتعلم أصحاب ومدراء الأعمال مهارات العاملين غير المعرفية الحقيقية. حيث أن ذلك مبني علي معيار نتائج في نموذج سوق العمل مع معلومات متفرقة عندما لا تستطيع منشأة الأعمال المعنية ملاحظة قدرات العمالة في وقت تعيينها مع تعلم المنشأة هذه القدرات عبر الوقت فقط. وقد تتغير العمالة المتحيزة فنيا مع احتمال توسع وتشتت المهارات بين العاملين نتيجة لتوظيف نظم وتطبيقات ذكاء اصطناعي جديدة. وعلي ذلك فإن التكنولوجيات الناشئة الجديدة كالذكاء الاصطناعي من المرجح أن تؤدي دورا في فرز العاملين وتحديد من في حاجة له أو محتاج لتدريب أو من يستغني عنه بصفة متزايدة من قبل هذه المنشآت.

وكل ذلك يستدعي من منشآت الأعمال تقليل مدي تشوهات سوق العمل واستنتاج السياسة على قدم المساواة نحو زيادة المهارات في مواجهة تغير متطلبات المهارة بسبب الذكاء الاصطناعي. ويبدو أن هناك ما يبرر ذلك حتى في حالة غياب الذكاء الاصطناعي. وتظهر المهارات غير المعرفية لكي تصبح أكثر أهمية بالفعل في

الوقت الحالي. كما يرجي من هذا النهج تسهيل إنشاء الوظيفة المستدامة في مواجهة تأثيرات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي عبر الآلية.

يستخلص مما سبق عرضه، أن تكنولوجيا الذكاء لاصطناعي سوف تحسن كفاءة الأسواق بصفة عامة. وهذا يجمل ما إن كان الذكاء الاصطناعي مطالب للوصول لقرارات عقلانية مبنية على كل من البيانات المتوافرة بالكامل، إلي جانب كفاءة السوق المتزايدة سوف تؤدي لتفاقم انتشار التشوهات الاقتصادية المتواجدة.

كما أن ضعف سوق العمل قد تظهر أيضا من الاشارة للمعلومات عن الاشخاص العاملين فترة طويلة عندما تكون وظيفة الاسواق الأخرى متسمة بكفاءة أكثر. وتكمن أسباب الضعف هذه في إطار الوضع الأحسن، حيث أن كفاءة المنتج ورأس المال تزيد تفاقم آثار تشوهات سوق العمل. مع مراعاة أن كفاءة المنتج ورأس مال السوق تزيد من أثار تشوهات سوق العمل الحالية.

٦.تشكيل سياقات أعمال المنشآت مع الذكاء الاصطناعي:

تطبيق الذكاء الاصطناعي في منشآت ومنظمات الأعمال أدي أيضا لتشكيل سياقات الأعمال Business Contexts ذاتها التي يتعلق بالعوامل المؤثرة على أداء الأعمال. وقد مكن ذلك تعريف سياقات الأعمال المتأثرة بواسطة الذكاء الاصطناعي التي يمكن أن تمثل البعد الثالث في تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي الشامل علي الأعمال. وفي هذا الصدد كما أشار كلا من إلو و كينجاس (Elo & Kyngas, 2008) بجمع البيانات من مصادر عديدة تتضمن أخبار الأعمال المتاحة، والتقارير السنوية لمنشآت الأعمال الكبيرة، واتجاهات الإبداع، وتقارير البحوث المنشورة من قبل شركات الذكاء الاصطناعي عن البيانات المجمعة من تلك المصادر العديدة، والمعيار الذي قاد لاختيار سياقات الأعمال يرتبط بالتحويل المرئي لحد كبير. وفي مرحلة الإعداد يوصف تأثير الذكاء الاصطناعي واسع الانتشار في السوق الدولية والمجتمع مع تنبؤات المستقبل، ويحلل كل ذلك تحت تصنيفات مختلفة تقود لسياقات الأعمال التي تتمثل في التفاعل مع العميل، ومنصة المبيعات، ومجموعة مهارة العامل كما يلي:

١/٦ تفاعل العميل:

تفاعل العميل يحدد شكل الاتصال الأساسي الشائع أكثر بين المنشأة المعينة وعملائها. وكل تفاعل فردي يمثل فرصة أخري للمنشأة لكي ترضي العملاء وتحتفظ بهم. وفي العملية التقليدية، يعود استخدام العملاء للتفاعل مع العاملين في المنشأة الشاغلين لمتجر التجزئة التنفيذي من أفراد المبيعات، والصرافين ومديري العملاء وغيرهم الذين يلبون احتياجاتهم وتوفير المنتجات التي يطلبونها والقيام على خدمتهم.

وفي هذا السياق أدي تكامل الوكلاء الأذكياء في المنشأة لتحول تعامل العميل «شخص لشخص» إلي «شخص للآلة» مثل التعامل مع برنامج روبوتات التحدث Chatbots وغيره من برامج المساعدين الافتراضيين الذين يمثلون الوكلاء التقليديين الأذكياء القادرين علي القيام بما يشبه المحادثة مع العملاء عبر طريقة نصية وصوتية علي التوالي. هؤلاء الوكلاء الأذكياء يعملون على التأثير الإيجابي، ويتلاشون الأخطاء البشرية، ويقدمون استجابات شخصية فورية للعملاء. وفيما يلي مجموعة من الأمثلة التي توضح مدي نجاح تنفيذ برامج Chatbots:

١. برنامج Google Duplex: الذي يجعل المكالمات حقيقية

٢. برنامج 1-800 Flowers: لطلب الزهور

٣. برنامج North Face: الذي يساعد في اختيار المنتج

٤. برنامج Spotify: الذي يكشف قائمة الألعاب الأسبوعية

٥. برنامج KFC: الذي يتعرف علي الوجه المتنبئ به

وحاليا، يمكن لوكلاء المحادثة الأكثر تقدما القيام بتوفير المهام آليا وببساطة وتكرار إلي جانب الأسئلة المنخفضة المستوي. وجعل مسار المطورين تدريجيا حتى يقدروا أداء مهاما معقدة، ويفهمون العواطف البشرية حتى يمدوا خبرة مرضية وكفء لعملائهم. وقد أنجزت أسواق دولية لشركات الذكاء الاصطناعي بحوثا عديدة، كما تم أداء أنشطة بحثية (Marriot, 2011) عن الذكاء الاصطناعي، ومن المفاهيم التي تم التقاطها من كل ذلك يمكن اقتباس ما يلي:

- مجموعة جارتنر Gartner التي تمثل شركة البحوث والاستشارات الرائدة دوليا حددت أنه بعام 2020 سوف يدير العملاء ٨٥٪ من علاقاتهم مع المنشأة بدون التفاعل البشري (Marriot, 2016)..
- شركة سيرفيون Servion قدمت الحلول الدولية التي توضح أن الذكاء الاصطناعي سوف يقوي ٩٥٪ من تفاعلات العميل في عام ٢٠٢٥ ((Nirale, 2016).
- مؤسسة البيانات العالمية (IDC) التي تمثل سوق شركة ذكاء اصطناعي عالمية رائدة حددت أنه في عام ٢٠١٩ سوف ينفذ الوكلاء الرقميون وروبوتات التحدث Chatbots ١٪ من التمويل فقط، إلا أنهم سوف يؤثرون على ١٠٪ من المبيعات دافعين النمو بين المنظمات التي أتقنت الاستفادة منها (Fitzgerald, 2017).
- شركة أوراكل Oracle مؤسسة تكنولوجيا الحاسبات متعددة الجنسيات وضحت أنه فيما يتعلق ببرامج Chatbots التي تطورت في شكل طرق الذكاء الاصطناعي الكثيرة الأكثر تعرفا عليها صارت تمثل ٨٠٪ مبيعات، وصار ينصح قادة التسويق باستخدامها في إطار خبرة العميل أو خطة الأداء في عام ٢٠٢٠ (0racle, 2016).
- شركة Safe force, Cloud Computing حددت أنه سوف تكون الكفاءة المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في إدارة علاقة العملاء CRM سوف تزيد الإيرادات الدولية لحوالي ١,١ تريليون دولار وتؤدي في النهاية لأكثر من ٨٠٠٠٠ وظيفة خالصة تفوق لكلك المفقودة نتيجة الآلية في عام ٢٠٢١ (Einstein, 2017).

وكل ذلك يبين أن التفاعلات بين الإنسان والآلة لن تقدم فوائد عميقة للعملاء فحسب، لكنها أيضا من المتوقع أن تقلل النفقات علي التعاون (Foye, 2017). وبذلك سوف يقلل الوكلاء المبنيون على الذكاء الاصطناعي الحاجة للقوي البشرية من أجل التفاعل مع العملاء. كما أن ذلك سوف ينشئ فرص عمل جديدة في مجالات جديدة (Einstein, 2017).

٢/٦ منصات المبيعات: Sales Platforms

التقدم في التكنولوجيا قدم وشجع بزوغ مفهوم نماذج أعمال التجارة الإلكترونية. وتحول عدد من منظمات الأعمال في بيع منتجاتها وخدماتها من الطريقة التقليدية إلى الطريقة الإلكترونية. كما صارت الآلية والذكاء الاصطناعي تقويان نموذج أعمال المنظمات بواسطة تقديم خبرة شراء وبيع أحسن للمشترين والبائعين عبر التنبؤ بالمبيعات، ومن خلال محركات التوصية، وآلية المخزون، ومنصة التجارة الإلكترونية الإبداعية. وتعتبر كل من شركات أمازون Amazon، نتفيكس Netfix، وآيباي eBay أسماء علامات تجارية لتجارة التجزئة على الخط في الولايات المتحدة، حيث أنها حولت جوهريا السوق من خلال عمليات الذكاء الاصطناعي. هؤلاء الباعة يرشدون العملاء تجاه شراء المنتجات بواسطة طرق عديدة من الاعلانات الرقمية الشخصية على الويب، وتقديم اقتراحات مفصلة، من خلال إرسال رسائل مميزة على البريد الإلكتروني للعملاء الحاليين والمتوقعين. كل هذه المهام تجعل استخدام سلوك العميل السابق (المتمثل في المشتريات السابقة، الاختيار، أو التقييم)، واختيار كلمات رئيسية Keywords للبحث الجاري، من خلال كثير من الأبعاد التوصية بالمنتجات العديدة. كما أنه من من خلال الأدارب المتاحة

يمكن اقتباس بعض العبارات من تقارير بحوث السوق العديدة ومواقع ويب الشركات التي تبرهن أن الآلية والذكاء الاصطناعي تساهم في تقدم منصة أعمال التجارة الإلكترونية. وفي هذا السياق أشار ماكينزي وآخرون (McKenzie, et al, 2013) إلي أن ٣٥٪ من العملاء يشترون من أمازون، وأن ٧٥٪ لمن يلاحظون Netfix تأتي من التوصيات المبنية علي الخوارزميات. كما أن آلات التعاطف الذكية تضفي الطابع الشخصي على خبرة مشتريات العميل، مما يجعله مستريحا لهذا المدي الذي يحتاجه فعليا ولا يبذل جهدا كبيرا لشراء أي منتج. وقد إنشات بعض العبارات بواسطة نظم التوصية المختلفة، التي تشاهد عادة علي الويب أو في رسائل البريد الإلكتروني الموجهة للعملاء كما هو مبين في الشكل التالي:

شكل (٢) العبارات المنشأة بواسطة نظم التوصية المختلفة

وتسهم مخرجات نظم التوصية في تسهيل خبرة تسويق العميل. ونظم التوصية هذه يمكن أن تؤمن مبيعات أكثر بواسطة جذب العملاء المهمين لزيارة موقع المشتريات المعين بتكرار. وبعض الأمثلة التي تستخدم الآلية وعمليات الذكاء الاصطناعي في الأعمال تتمثل في اقتراحات المنتج بواسطة صباغة الترويج له، واقتراح التوصيات التي قد تتعلق به، كما في حالة برنامج Bigbasket، وتوصيات الكتب كما في برنامج Readgeek. أي أن الآلية ونظم الذكاء الاصطناعي صارا بالفعل يحولان الأسواق من التقليدية إلي أسواق رقمية وسوف يستمر ويزداد ذلك مستقبلا.

٣/٦ المهارات البشرية: Human Skills

هناك اهتمام رئيسي بتحديد مدي إزاحة الوظائف في إطار عملية الإبداع لمنتجات والخدمات الجديدة. ويمكن رؤية أن كل قطاع يريد انتزاع فرصة الوصول الهائل مع قطاع الذكاء الاصطناعي. (Petrone, 2018) ويمكن تحقيق هذا الطلب يوجد ارتفاع في الحاجة لتوظيف قوي عمل جديدة لكي تتبني هذا الاتجاه الجديد، نحو تبني وتطوير وإنتاج ذكاء اصطناعي في المستقبل القريب. إلي جانب اكتساب الرؤي والبصائر الصائبة، وإمكانية استخدام التقارير التي يتيحها موقع LinkedIn (الذي يمثل العمل المعين والخدمة الموجهة نحو تعيين العمالة المشتركة في الموقع التي تربو على أكثر من ٥٠٠ ألف عضوا) كما حدده بيترون في بحثيه المنشورين يناير ٢٠١٨، و٢٠١٩ (Petrone, 2018: Petrone, 2019) الذين يعرفان خمسة وعشرين مهارة الأكثر ورودا التي أنجزت بواسطة تحليل نشاط التعيين والتوظيف على موقع LinkedIn في الأعوام السابقة. وقد تم ملاحظة أنه في عام ٢٠١٨ أنه من بين المهارات المعرفة الأعلى ٣٦٪ (أي أكثر من الثلث) من تلك المهارات ترتبط بالذكاء الاصطناعي. كما أن هناك نتائج شبيهة لذلك في يناير عام 2019 كما هو مبين في الجدول التي الذي تم توضيحه أيضا من واقع احصائيات وزارة التجارة الأمريكية المصحوب بالمرتبات لكل مستوي (Pattabiraman, 2019):

جدول (٢) تفاصيل المهارات والوظائف في الولايات المتحدة الأمريكية وفقا لتدرج مرتبها

المستوي	المهارات	الوظائف المرتبطة
١	- التعلم الآلي. -لغة البرمجة Python. -تنقيب البيانات Data Mining. -علم البيانات Data Science	-مهندس تعلم الآلة

٢	- علم البيانات، - تنقيب البيانات، - التعلم الآلي، - لغة برمجة Python	- عالم البيانات Data Scientist
٣	- التحليلات Analytics، - تطوير النظم Systems Development - تحليل الأعمال Business Analysis	- مدير التضمين Engagement Manager، - Scrum Master ، - مالك المنتج Product Owner
٤	-الحوسبة السحابية Cloud Computing، -برمجيات المنشأة Enterprise Software، -البرمجيات كخدمة Software as a Service، -تحليل الأعمال	- مستشار الحلول Solutions Cons ultant
٥	- الحوسبة السحابية، - تطوير البرمجيات، - خدمات أمازون هلي الويب، - معمارية الحل، - نظام تشغيل Linux، - لغة برمجة Python	-معماري السحابة Cloud Architect، - معماري الحلول Solutions Architect، -مهندس موثوقية الموقع Site Reliability Engineer

يوضح هذا الجدول تفاصيل المهارات والوظائف المرتبطة بهم. ويمكن توقع المهارات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي من التقرير الذي صدر من شركة (IBM (Markow, 2017 ومن كشاف الذكاء الاصطناعي (Shoham, AI Index 2018). قد كشف تقرير IBM أنه سوف يوجد ١٥٪ زيادة في عدد زيادات ارتباط الوظائف بالذكاء الاصطناعي في عام ٢٠٢٠، حيث سوف يجعل ٢٠,٧ مليون وظيفة خالية في الولايات المتحدة لوحدها. البعض منها سيكون وظائف مرتبطة بالذكاء الاصطناعي (مثل علم البيانات والتحليلات). وعند الاعلان عنها تبقي سارية لمدة تتراوح من ٥-١٠ أيام فقط بعد الإعلان. هذا بمقارنة لمستوي الأيام السارية لإعلانات الوظائف الأخرى. ويتوافر هذا الوضع بسبب عدم توافر المتقدمين بمهارات الذكاء الاصطناعي. وسوف تبقي مشكلة الطلب والعرض لمهنئي البيانات سنوات عديدة في المستقبل أيضا. حيث أن إدار المنشآت وأصحاب الأعمال يطلبون حاليا متقدمين من حملة الماجستير أو الدكتوراه مع ثلاث سنوات خبرة على الأقل بالقطاع المرتبط بذلك (Markow, 2017) مما سيؤدي ذلك لتحدي كبير في التعيين وتطوير المنتج المعطل.

إضافة لذلك، وطبقا لمؤسسة البيانات العالمية IDC فإن ذكاء السوق الدولية الأولية سوف يتمثل في التالي:

- في عام ٢٠٢٠ سوف يكون ٨٥٪ من تعينات الوظيفة الفنية المبنية على العملية الجديدة قد تم فحصها للمهارات التحليلية والذكاء الاصطناعي مما يسهم في تطوير المشروعات المرتكزة حول البيانات وذلك بدون توظيف مهارة البيانات المحورية (Fitzgerald, 2017).
- كما أنه في عام ٢٠٢٣ سوف يبدأ ٣٥٪ من العاملين التعامل مع أشكال ذكاء اصطناعي مثل برامج روبوتات التحدثChatbots وغيرها، مما سوف يتطلب قياسات الأداء واستراتيجيات جديدة في التعيين (Murray, 2018). وعلي ذلك، سوف تمثل المهارات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي مهارات المستقبل الواعد. كما توجد حاجة ملحة لتعريف وتنفيذ استراتيجيات هذا المستقبل القادم. مما يحتم التوصية لمبادرات يمكن أخذها لإنشاء مستودع مهنئي الذكاء الاصطناعي المهرة. والمستوي الأساسي في ذلك، يرتبط بالطلاب الذين يمكنهم التعرف على البرامج التدريبية المرتكزة علي البيانات. وتوجد حاليا بعض الدول كالصين التي بدأت بالفعل احتضان ورعاية تعليم الذكاء الاصطناعي في المدارس والجامعات (Xinhua, 2018). وحتى يمكن إنشاء بيئة بيانات قوية وتطوير الذكاء الاصطناعي، يجب على حكومات الدول التنفيذية ورؤساء إدارة تكنولوجيا المعلومات في المنشآت المختلفة إعطاء أولوية قصوي للذكاء الاصطناعي. مما يتطلب الحاجة لسد الثغرة والفجوة بين التعليم العالي

والمتطلبات الصناعية المختلفة. وحتى يمكن مخاطبة هذه القضية يجب تشجيع الدول في الاستقصاء لمعرفة التحولات الحادثة في طلب السوق (Sousa, 2019)، وتجهيز القوي العاملة بالكفايات المهنية المرتبطة ببرامج التنمية والتدريب في المجالات التي تضمن تنقيب البيانات، تعلم الآلة، ذكاء الأعمال، الاحصاءات الأساسية والتعلم العميق، البرهنة التحليلية، وتداول الآلة.

٦. الاستنتاج:

يمكن رؤية أن الذكاء الاصطناعي ليست مفرطة، لكنها تتضمن قدرة تحويل الاقتصاد الدولي عبر الابداعات التكنولوجية، والمعرفة العلمية وأنشطة ريادة الأعمال. ونمو الآلية والذكاء الاصطناعي الهائل في السنوات القليلة الأخيرة يرجع لعاملين رئيسيين يرتبطان بزيادة توافر البيانات الكبيرة Big Data، ومسرعات الحوسبة التي تتمثل في وحدات المعالجة الرسومية GPUs، ووحدات المعالجة التفاعلية IPUs. وسوف يؤدي ذلك إلى تأثيرات عميقة على الحكومات، المجتمعات، الشركات، والأفراد. كما أن القدرة العالية الهائلة للوكلاء الأذكياء Intelligent Agents، في الألعاب والتعرف وتصنيف المهام سوف تقدم فرصا لعملية الإبداع، بالإضافة إلى إبداع المنتج. ويقود هذا لتطوير التكنولوجيات والمنتجات المساعدة للأشخاص ذوي الحاجات الخاصة والمسنين كبار السن. وهذا يؤدي أيضا إلى تقدم صناعة اللعب والألعاب التي سوف تعزز خبرة الترفيه وتطور ذكاء الاطفال المعرفي والوجداني. وبشكل عام تضمين التكنولوجيات المستقلة Autonomous في كل القطاعات تقريبا وإطلاق عدد كبير من الأدوات والخدمات المبنية على الذكاء الاصطناعي التي سوف تحسن الصحة، الفرص التعليمية، الأمن، السلامة، التجارة، وكل أوجه الحياة الأخرى. علي أي حال، توجد بعض الاهتمامات الخاصة بالأمن، السلامة والاخلاقيات المرتبطة باستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي التي تحتاج إلي كثير من الاهتمام والعناية.

كما أن عملية الإبداع والتنافسية الدولية تعملان على تقوية نتيجة تطبيق استراتيجيات عديدة بواسطة الشركات القائمة بالفعل والتي سوف تبدأ لكي تصبح شركات ذكاء اصطناعي. والنية الفعلية تتمثل للنمو مع تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي الأكثر تقدما، واكتشاف السباق التكنولوجي.

وفي هذا العمل تم الكشف على صناعات الآلية والذكاء الاصطناعي التي سوف تنشئ فرصا أكثر في المستقبل القريب، وتؤثر على الرعاية الصحية، الأمن السيبراني، ذكاء الأعمال، التسويق والمبيعات، والمسار التصاعدي في الاستثمار في الآلية والذكاء الاصطناعي في الأعوام الأخيرة. مما يعني بوضوح أن لدي الآلية والذكاء الاصطناعي القدرة على تغيير الاقتصاد. وبذلك يمكننا رؤية أن الذكاء الاصطناعي ما زال مقتصرا على مناطق قليلة في العالم منشئا فجوة ذكاء اصطناعي. وأن مزيد من التوسع والامتداد التكنولوجي في الدول الممكنة بالذكاء الاصطناعي وعدم مشاركة الدول الأخرى، سوف يوسع هذه الفجوة التي تماثل الفجوة الرقمية الحالية. مما سوف يعمق عدم المساواة في القطاعات الاقتصادية، الثقافية، والاجتماعية ويخلق الهوة الحالية. اي أن هذه الفجوة تمثل الجانب المظلم للذكاء الاصطناعي.

وعلي ذلك، فإن التحليل ثلاثي الأبعاد قد قدم حالة فن البحث، الإبداع، وانتشار سوق الآلية والذكاء الاصطناعي. كما قدم أيضا فهما أحسن لكيف يمكن الذكاء الاصطناعي أن يعيد تشكيل الأسواق الدولية، ويحول عمليات الإبداع، وتنظيم البحث والتطوير، وأداء عمليات الأعمال والاقتصاد الدولي. والمعرفة عن كل من هذه المجالات سوف تجعل القطاعات ملمة بتطوير وتطبيق الذكاء الاصطناعي في المستقبل القريب. ويساعد هذا أيضا معدوا السياسة في التعرف على التحديات واكتشاف الاهتمامات القانونية والأخلاقية في مجال الذكاء الاصطناعي. وبشكل قاطع، الذكاء الاصطناعي سوف يكون له تأثير إيجابي على التعليم، ومستويات المعيشة، والصحة والأعمال لكن يجب أن تكون مبادراته

معززة نحو استكشاف القضايا الأخلاقية وتقليل فجوة الذكاء الاصطناعي بين القطاعات المختلفة في الدولة وبين الدولة غيرها من الدول المتقدمة في الذكاء الاصطناعي.

المراجع:

1. Amodei, D et. Al (2016). "Deep Speech 2: End-to-End Speech Recognition in English and Mandarin," International Conference on Machine Learning, pp. 173- 182.

2. Bahdanu, et. Al (2014). Neural Machine Translation by Jointly Learning to Align and Translate," arXiv (1400.0473)

3. Ciresan, D. & Meier, U. (2015). "Multi-Column Deep Neural Networks for Online

https://www.salesforce.com/blog/201706//trillion-dpllar-boast-idc-report.html

4. Columbus, L. (2018). Roundup of Machine Learning Forecasts and Market Estimates, 2018 Forbes, https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/201818/02/

5. Elo, S. & Kyngas, H.. (2017). "Handwritten Chinese Character Classification," IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IJCONN), pp. 16-.

6. David, O. E. et. Al (2016). Deepchess: End-to-End Deep Neural Network for Automatic Learning in Chess," International Conference on Neural Network. Springer,

7. Einstein (2017). A Trillion Dollar Boast: Artificial Intelligence in CRM is Driving Crowds and Creating Jobs. https://www.salesforce.com/blog/201706//trillion-dollar-boast-idc-report.html

8. Elo, S. & Kyngas, H. (2008). "The Qualitative Content Analysis Process," Journal of Advanced Nursing, vol. 62, no. 1, pp. 107115-.

9. Etzioni, A & Etzioni, O. (2017). "Incorporating Ethics into Artificial Intelligence," The Journal of Ethics, vol. 21, no. 4, pp.403418-.

10. Fitzgerald, S. et. Al (2017). "IDC Future Scape: World Wide Digital Transformation 2018 Predictions," International Data Corporation (IDC)

11. Foye, L. (2017). Chatbot Conversations to Deliver $ 8 Billion in Cost Savings by 2022," https://www..juniperresearch.com/analystxpress/july-2017

12. Frank, A. (2018). Machines Teaching Each Other Cloud Be the Biggest Exponential Trend in AI, https://singularityhub.com/201821/01/

13. Goodfellow, I. et. Al (2018). Deep Learning, Cambridge, MA: MIT Press

14. Gulli, A. et. Al (2018).Deep Learning Cookbook: Over 90 Unique Recipes to Solve Artificial-Intelligence Driven Problems with Python. UK: Packi Publishing

15. Hanusch, H. & Pyka, A. (2006). "Principles of Neo-Schumpeterian Economies," Cambridge

Worldwide Digital Transformation Prediction, IDC. https://www.idc.com

23. Nirale, S. (2018). "The Next-Gen Experience: How Emerging Technology in Changing Customer Service," FutureScot. http://futurescot.com

24. Oracle (2016).Cann Virtual Experience Replace Reality? https://www.oracle.com/webfolder/s/delivery_production/docs

25. Parkes, David C. & Wellman, Michael R. (2015). "Economic Reasoning and Artificial Intelligence," Science, vol. 349, No. 6245, pp. 257272-.

https://science.sciencemag.org/content/349267/6245//bab.pdf

26. Pattabiraman, K. (2019). LinkedIn's Most Promising Jobs of 2019, https://blog.linkedin.com/2019

27. Petrone, P. (2018). The Skills Companies Need in 2018, And the Course to Get Them, https://www./linkedin.com/pulse

28. Petrone, P.. (2019). The skills Companies Need Most in 2019. And How to Learn Them, https://learning.linkedin.com/blog

29. Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. WEF

30. Shoham, Y. et al (2018). Artificial Intelligence Index 2018 Annual Report. AI Index Steering Committee, Human-Centred AI, Palo Arto, CA:

Journal of Economics, vol. 31, no. 2, pp. 275289-.

16. He, K. et. Al (2015). "Delving Deep into Rectifiers: Surpassing Between Human-level Performance in ImageNet Classification," Proceedings of IEE International Conference on Computer Vision, pp. 10261034-.

17. Kroft, K. et al (2013). "Duration Dependence and Labor Market Conditions: Evidence from a Field Experiment," Quarterly Journal of Economics, vol. 123, No. 3, pp. 11231167-. https://academic.oup.com/gie/article-lockup/doi/10.093/gie/git015

18. Liu, A. et. al (2017). Detecting Cancer Metastases on Giga Pixel Pathology Images. aiXiv (No. 1703.02442)

19. Marriot, J. W. (2016). Gartner Customer 360 Summit 2011. Gartner Summits, https://www.gartner.com/imagesrv/summits

20. MacKinzie, I. et. al (2013). How Retailers Can Keep Up with Consumers, "https://www.mckinsey.com/industries/retai/our-insights

21. Markow, W. et al (2017). The Quant Crunch: How the Demand for Data Science Skills is Disrupting the Job Market. Burning Glass Technologies, http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/im/en/im114576usen

22. Murray, S. (2018). As Global Leader in Digital Transformation Market Research, IDC Reveals

http://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/pstp/nstc/preparing_for_the_future_of_ai.pdf

38. Varian, Hal R. (1995). "Economic Mechanism Design for Computerized Agents," WOEC'96 Proceedings on the 1st Conference on USENIK Workshop on Electronic Commerce-Volume 1 http://citseerx.1st.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.56.1930&rep=1&type=pdf

39. Varian, Hal R. (2016). "Intelligent Technology." Financial Government, vol., No. 3, IMF

https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/201609//varian.html

40. Walsh, T. (2016). Expand and Non-Expand Opinion: About Technological Unemployment, https://arvix.org/ftp/arvix/papers/1706.06906.pdf

41. Wen, T. H. et. al (2015). Semantically Conditioned LSTM-Based Natural Language Generation for Spoken Dialogue Systems," Proceedings of the 2015 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, pp. 16111721-.

42. Xinhua (2018). AI Education Booming as China Cultivates Talent. China Daily, http://www.chinadaily.com.cm/a/2018072//w55bd06a310334914.e0269.html

43. Xiong, W. et. al (2017). The Microsoft 2017 Conversational Speech Recognition System," IEE Stanford University.

31. Silver, D. et. al (2016). Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search," Nature, No. 529(7787). P.484.

32. Sousa, M. J. & Rocha, A. (2019). "Skills for Disruptive Digital Business," Journal of Business Research, vol.94, pp.257263-.

33. Stanford University (2016). One Hundred Year Study on Artificial Intelligence, https://wloo.stanford.edu/sites/default/files/ai100report10032015fnl_singles.pdf

34. Sustskever, I. et. al (2014). Sequence to Sequence Learning with Neural Networks, Advances in Neural Information Processing Systems, pp. 31043112-.

Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 17011708-.

35. Taigman, Y. et al (2014). "DeepFace Performance in Face Verification:," Proceedings of IEEE Vision and Pattern Recognition, pp. 17011708-.

36. Tractia (2018). Artificial Intelligence Predictions, White Paper https://www.tractia.com

37. U.S. Executive Office of the President (2016). Preparing for the Future of Artificial Intelligence, National Science and Technology Council, Committee on Technology