# ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات: الأبعاد، التوجهات، التحديات والتعليم


**أ.د. محمد محمد الهادي**

**أكاديمية السادات للعلوم الإدارية**

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



## المستخلص

نحن الآن في خضم ثورة يساعد فيها الذكاء الاصطناعي والروبوتات علي تغيير أنظمتنا الساسية والاجتماعية والاقتصادية.ولن يؤثرالذكاءالاصطناعي علي مكان العمل فحسب، بل سيؤثر أيضا علي العديد من المجالاتالأخري في مجتمعنا مثل الساسة والتعليم. وكما هو الحال مع الأحداث المماثلة في الماضي مثل الثورة الصناعية ، قد يكون الطريق وعرا جزئيا. وقد اشتملت هذه الورقة البحثية علي ستة فصول اساسية ترتبط بجانب المقدمة تناول كل من موضوعات تحديد المتغيرات الدافعة للذكاء الاصطناعي والروبوتات؛ أبعاد ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات الحالية والمطبقة فعليا وتطويرها/تصنيعها، والذكاء الاصطناعي التوليدي؛ الدوروس التاريخية والآثار المترتبة علي الحكومات؛ وأخيرا الاستنتاج والتوصيات. ولم نركز في هذا العمل

علي التغييرات التي تطرحها هذه التغييرات علي العمل في نظامنا التعليمي. ومن الواضح أن ذلك يمثل بعض التغييرات المهمة في ما نقوم بتدريسه لتجهيز الطلاب لهذه الوظائف الجديدة ولسوق العمل المتطلبة لها. وبذلك تركز هذه الورقة البحثية علي تأثيرات الأخري التي سوف تحدثها ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات هذه علي أنظمتنا الاقتصادية، السياسية والاجتماعية، وعلي التحديات الأخلاقية العديدة التي ستخلفها هذه الثورة. ونظرا لسرعة التغيير الحادث، نحتاج إلي البدء في الاستعداد لها.



**الكلمات الرئيسية:** الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، الذكاء الاصطناعي التوليدي، تطوير / تصنيع الذكاء الاصطناعي، الثورة الصناعية، الآلات.


## ١. المقدمة

يشهد العالم حاليا حقبة مجيدة في التاريخ التكنولوجي، تتمثل في صعود الذكاء الاصطناعي. نعم، لقد وصل الذكاء الاصطناعي أخيرا وصار موجودا وسيبقي كذلك. علما أنه في العقد الماضي تقدم الذكاء الاصطناعي كثيرا لدرجة أنه أصبح الآن في منازلناوأثر بشكل مباشر علي حياتنا اليومية. ويساعد الذكاء الاصطناعي في أجهزتنا الإلكترونية بما في ذلك الهواتف الذكية التي لدينا علي التسوق عبر الإنترنت وترجمة الإعلانات باللغات الأجنبية حتي التوصية بمقاطع الفيديو علي Netflix.

ومنذ اللحظة التي تم فيها إنشاء أجهزة الكمبيوتر عمل الإنسان دائما علي جعله يفكر مثل البشر. وبدأت الدراسات بجدية في أواخر الخمسينيات من القرن الماضي، ولكن للأسف، لم تكن النتيجة النهائية ناجحة. وبذلك تم الإعلان عن هذا المجال الجديد المحتمل لعلوم الكمبيوتر بأنه عديم الفائدة عندئذ. إلا أنه كان هناك تقدم سريع

إلي ثمانينيات القرن الماضي، الذي منحها حياة جديدة من قبلالعلماء في الدول المتقدمة وعلي وجه الخصوص الولايات المتحدة التي لم تتوقف أبدا عن تمويل الأبحاث الخاصة بهذا التطور. زقد أتاح هذا الدعم المستمر لرواد الذكاء الاصطناعي مثل جيفري هينتون Geoffrey Hinton، يوشوا بنجيو Yoshwa Nengio ، و ريتشارد ساتونRichard Sutton المصي قدما ووضع الأساس لما نسميه الآن التعلم الآلي والتعلم العميق.

ولا يزال الأمر يستغرق من ٢٥ إلي ٣٠ عاما أخري حتي يتألق الذكاء الاصطناعي،حيث يرجحذلك أساسا إلي أن التكنولوجيا، وخاصة تطوير أجهزة الكمبيوتر العملاقة ورقائق المعالجة فائقة السرعة التي قد استوعبت أخيرا أفكار هؤلاء الرواد مثل هينتون Hinton.واليوم صارت الولايات المتحدة والصين وغيرهما من الدول المتقدمة تجني فوائد دعم مجال الذكاء الاصطناعي وتعمل غالبية أدمغة الذكاء الاصطناعي علي الارتقاء بتطويره. وصار يعد الذكاء الاصطناعي موردا ذا قيمة عالية ويعتبر الآن محرك للنمو الاقتصادي، حيث يجذب عمالقة التكنولوجيا مثل كل من جوجل، فيسبوك، ومايكروسوفت للاستثمار في مركز أبحاث التعلم العميق.

لكن بالطبع، يبدو أن هناك جانبا ما زال مظلما لكل هذا. فعلي الرغم من أن الذكاء الاصطناعي عديد من التطبيقات الإيجابية، لا سيما في مجال الرعاية الصحية، إلا أنه يمكن استخدامه أيضا من قبل الأشخاص الذين ليس لديهم أخلاق للتلاعب بالآخرين أو حتي إلحاق الضرر بهم. وصار هذا يحدث بالفعل؛ وأفضل مثال علي ذلك هو ما تم التلاعب نحو خوارزميات الفيسبوك للتواصل الاجتماعي في التأثير علي نتائج الانتخابات في جميع أنحاء العالم.

هل ينطوي الأمر علي مخاطر عندما نبني في النهاية تطبيقات أكثر ذكاءا منا؟ هل الذكاء الاصطناعي يشكل تهديدا علي مستقبل البشرية؟ علي أي حال، إن الذكاء الاصطناعي صار موجودا في كل مكان ولم يعد بإمكان العالم العودة إلي الحياة الطبيعية بدونه. وبالنظر إلي المستقبل، سيستمر الذكاء الاصطناعي في التطور والتقدم المستمر، والأمر متروك لنا نحن البشر للتأكد من استخدامه بشكل صحيح وفقط من أجل الصالح العام.

وقد اشتملت هذه الورقة البحثية علي ستة فصول اساسية ترتبط بجانب المقدمة تناول كل من موضوعات تحديد المتغيرات الدافعة للذكاء الاصطناعي والروبوتات؛ أبعاد ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات الحالية والمطبقة فعليا وتطويرها/تصنيعها، والذكاء الاصطناعي التوليدي؛ الدوروس التاريخية والآثار المترتبة علي الحكومات؛ وأخيرا الاستنتاج والتوصيات. ولم نركز في هذا العمل علي التغييرات التي تطرحها هذه التغييرات علي العمل في نظامنا التعليمي. ومن الواضح أن ذلك يمثل بعض التغييرات المهمة في ما نقوم بتدريسه لتجهيز الطلاب لهذه الوظائف الجديدة ولسوق العمل المتطلبة لها. وبذلك تركز هذه الورقة البحثية علي تأثيرات الأخري التي سوف تحدثها ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات هذه علي أنظمتنا الاقتصادية، السياسية والاجتماعية، وعلي التحديات الأخلاقية العديدة التي ستخلفها هذه الثورة. ونظرا لسرعة التغيير الحادث، نحتاج إلي البدء في الاستعداد لها.

## ٢.التغييرات الدافعة لثورة الذكاء الإصطناعي والروبوتات:

يتم إحراز تقدم سريع اليوم في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتات. وهذا مدفوع بأربعة تغييرات أسية:

**1) قوة المعالجة: عدة عقود من قانون مورMoor's Law**

ضاعفت من عدد الترانزستور كل 81 شهرا. وأصبحت المشكلات الحسابية التي كانت غير عملية في السابق ممكنة الآن.

٢) **البيانات:** كمية البياناتعبر الإنترنت صارت تتضاعف تقريبا كل عامين. وستستمر الهواتف الذكية علي وحه الخصوص وإترنت الأشياء (IoT) بشكل عام في هذا الاتجاه. وهذا يوفر مجموعات البيانات التي يمكن أن تعمل بها الأساليب المتعطشة للبيانات مثل التعلم الآلي.

٣) **الخوارزميات**: بدأت عقود عديدة من البحث في الخوارزميات تؤتي ثمارها. وتستفيدأساليب الذكاء الاصطناعيمثل التعلم العميق قوة المعالجة المحسنة والتحسينات في الأداء.

4)**التمويل:** المشروعات والصناديق الأخري صارت تتدفق في الميدان. وعلي مدي السنوات القليلة الماضية، زاد عدد الاستحواز علي الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي بنسبة تصل لحوالي ٥٠٪ كل عام تقريبا. كما يتضاعف أيضا مبلغ تمويل المشروعات التي يتم استثمارها في الشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي كل عامين. وتستثمر الشركات الكبيرة مثلكل من شركة أي بي إم IBM تويوتا مليارات الدولارات في أبحاث الذكاء الاصطناعي. كما أطلق عدد من الدول مثل الولايات المتحدة، الصين، كندا وغيرهم مبادرات خاصة مدعومة من الحكومة في مجال الذكاء الاصطناعي. ويجري حاليا سباق تسلح في وادي السيليكونSilicon Valley بين شركات التكنولوجيا الكبري. ويمكن ملاحظة ذلك، علي سبيل المثال، في نشاطهم المتعلق ببراءات الاختراع.

هذه المكونات الأربعة، الزيادات الهائلة في قوة الكمبيوتر والبيانات وأداء الخوارزمية والتمويل، كلها عوامل تؤدي إلي تطورات سريعة في الذكاء الاصطناعي والروبوتات. ويتم تجاوز المعالم في مجالات متنوعة مثل المعاملات (حيث تتفوق أجهزة الكمبيوتر الآن علي البشر في النسخ المنطوقة) والتشخيص (تتفوق أجهزة الكمبيوتر علي أفضل الأطباء في تشخيص أمراض الرئة مثلا) والحرب (تتفوق أجهزة الكمبيوتر علي أفضل الطيارين البشر في القتال الجوي).

ومن المرجح أن تؤدي هذه التطورات إلي تغيير مكان العمل، وسوف يتم آلية Automation العديد من الوظائف. ولن يقتصر الأمر علي الوظائف الآلية فقط. كما أن العديد من وظائف ذوي الياقات البيضاء في مجالات مثل الصحافة، الطب والقانون مهددة أيضا بإحلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي محلها. وكما هو الحال مع أي تكنولوجيا جديدة، من الجدير بالذكر أنه سيتم أيضا إنشاء العديد من الوظائف الجديدة، جنبا إلي جنب مع تلك التي تم تدميرها.

وفضلا عن ذلك، سيتم تحسين العديد من الوظائف من خلال الآلية، مما يتيح للناس التركيز علي جوانب أكثر إبداعا، واجتماعيا، واستراتيجيات للوظيفة وتفهم التأثير الصافي لها. كما يجب علينا أيضا أن نأخذ في الاعتبار عوامل أخري مثل التغييرات في التركيبة السكانية، وتقليل طول أسبوع العمل، وتأثير العولمة.

علما أنه ليس لدينا دليل يشير إلي أن الآلات لن تصبح في النهاية أكثر ذكاءا من البشر. لكن من غير المحتمل أن يكون صنع الآلات التي تتمتع بالذكاء أو حتي أكثر ذكاءا منا هدفا. حيث أن ذلك يمثل مشروع علمي وهندسي كبير(Turing, 1950). إذ أن الدماغ البشري هو أحد أكثر النظم التي نعرفها تعقيدا. كما لن تكون محاولة تشكيلها في السليكون أمرا سهلا. ويقدر معظم الخبراء في الذكاء الاصطناعي أن الأمر قد يستغرق ٥٠ عاما علي الأقل للوصول إلي مستوي الذكاء البشري في الآلات. كما يتوقع القليلون أن الأمر سيستغرق وقتا أطول بكثير من قرن.

وبدأ مؤخرا جهدا بحثيا جاد في مجال أمان وسلامة الذكاء الاصطناعي للتحضير لهذه اللحظة والتأكد من أن هدف أي من هذه الآلات الذكية أو فائقة الذكاء تتماشي مع أهداف البشرية. كما أن المخاوف من أن الآلات ستتولي العمل في أي وقت قريب تظل مصدر قلق

الكثير من القوي العاملة.

وقبل أن نصل إلي الآلات ذات قدرة كالبشر، سوف تتحقق ما يطلق عليها «أسبوع الذكاء الاصطناعي» المتمثل في آلات قادرة علي مضاهاة البشر أو التفوق عليهم في المهام الضيقة. وفي الواقع، تم تفصيل ذلك بالفعل في مجال مثل لعبة الشطرنج أو لعبة Go الصينية القديمة. وفي مثل هذا الوقت، يطرح الذكاء الاصطناعي بالفعل العديد من التحديات الأخلاقية. التي في الواقع، غالبا ما يشكل الذكاء الاصطناعي تحديات أكثر من الذكاء الخارق الذي سيؤدي ،علي سبيل المثال، إلي فشل النظم بطرق غير متوقعة. وقد تمت رويته بالفعل بأول أموال Tesla النقدية القاتلة. فمن المحتمل أن يؤدي ذلك إلي نظم يثق بها البشر كثيرا..

## ٣.أبعاد ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات الحالية:

### ١/٣ الذكاء الاصطناعي المطبق فعليا:

بفضل إمكانات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي ML ورؤية الكمبيوتر CV ومعالجة اللغة الطبيعية NLP يمكن للشركات في كل الصناعات استخدام البيانات واشتقاق رؤي لآلية العمليات وإضافة القدرات او زيادتها واتخاذ قررات أفضل. وتقدر أبحاث شركة ماكينزي McKinsey القيمة الاقتصادية المحتملة من الذكاء الاصطناعي التطبيقي/المطور بما يتراوح بين ١٧ إلي ٢٦ تريليون دولار أميريكي. وتتزايد حصة الشركات التي تسعي إلي تحقيق هذه القيمة. كما يظهر مسح/ استطلاع ماكينزي العالمي السنوي حول حالة الذكاء الاصطناعي أن نسبة الهيئات المستجيبة التي تتبني وتطبق الذكاء الاصطناعي تضاعف بنسبة تصل إلي ٢٠٪ في عام ٢٠١٧ التي زادت إلي ٥٠٪ في عام ٢٠٢٢. فقد أشار مسح عام ٢٠٢٢ أيضا (McKinsey, Dec. 2022). إلي أن اعتماد الذكاء الاصطناعي يمكن أن يكون له فوائد مالية كبيرة، حيث عزي ذلك أن ٢٥٪ من المشاركين أو أكثر وضحوا أن شركاتهم تبنت وطبقت الذكاء الاصطناعي.

ومع ذلك، وجب حل المشكلات والقضايا التنظيمية والفنية والأخلاقية قبل تمكن الشركات من تحقيق الإمكانات الكاملة للذكاء الاصطناعي.

#### ١/١/٣ آخر التطورات:

فيما يلي بعض التطورات الحديثة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي:

١) يقوم صانعوا سياسات الذكاء الاصطناعي بتسريع الإجراءات التنظيمية للحد من إساءة استخدام الذكاء الاصطناعي (Zhang, Daniel et al, March 2022).

٢) تعزيز الاستثمارات يعزز من قدرات الذكاء الاصطناعي.

٣) مستويات تبني الذكاء الاصطناعي العالمية في الوقت الحالي، حيث يصعب الحصول علي وظيفة خاصة بالأعمال لا يمكن تحسين أدائها من خلال تطبيق الذكاء الاصطناعي. لكن الحصول علي قيمة الذكاء الاصطناعي الذي يوضح رحلة اتخاذ إجراءات عبر أبعاد متعددة من الموهبة إلي التكنولوجيا. وبذلك يمكن للذكاء الاصطناعي المطبق أن يصبح أكثر قيمة وفائدة للشركات التي تتسم بتبني الذكاء الاصطناعي التوليدي Generative AI الذي سوف يكون العلامة الرئيسية للمستقبل في كيفية إلتقاط أوجه التآزر نحو تعظيم الحصول علي القيمة من قبل المؤسسات المطبقة له (McKinsey, Dec. 2022).

#### ٢/١/٣ الذكاء الاصطناعي المطبق في الحياة الحقيقية:

تتضمن أمثلة العالم الواقعي استخدام الذكاء اللاصطناعي التطبيقي ما يلي:

١) قام فريق طيران الإمارات بنيوزيلاند بتسريع تصميم واختبار تحليق الطائرات بشكل كبير باستخدام الذكاء الاصطناعي لتدريب توأم رقمي Digitalization-Twin علي الإبحار الجوي في نطاق بيئة محاكاة من خلال الذكاء الاصطناعي. وذلك بغية التخلص من مشكلات الابحار البشري، وخفض تكاليف الفريق بحوالي ٩٥٪ مع

التمكين من الاختبارات بعشرة اضعاف عدد التصاميم.

٢) نشر قضايا نموذج ذكاء اصطناعي مصمم خصيصا، ومحمل ببيانات تشغيل لمدة ثلاث سنوات لتحسين عمليات الإنتاج الاجمالي في إطار أي أداء، حيث أنه للقيام بذلك يزداد الإنتاج بنسبة ١٠٪ مع خفض التكاليف الرأسمالية للتوسع المخطط له.

٣) تم بناء من قبل شركة Telkonsel منصة تحليلات مدعومة بأدوات تعتمد علي الذكاء الاصطناعي لفهم العملاء بشكل أفضل عبر آلاف القطاعات المصغرة، باستخدام ٩٠٠٠ نقطة بيانات لكل عميل عبر أكثر من ٥٠ نموذجا، وتقود الشركة التخصيص من خلال تحديد الطريقة الصحيحة للتفاعل مع العملاء وتقديم المنتجات والخدمات الأكثر صلة

### ٣/ ٣/١ تفهم تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي

تفهم التكنولوجيات يتكون من عدة تكنولوجيات تؤدي المهام المعرفية وتشتمل هذه ما يلي:

١) **التعلم الآلي ML:** يشير هذا المصطلح إلي النماذج التي تعمل التنبؤات بعد التدريب بالبيانات علي البيانات بدلا من القواعدالمبرمجة.

٢) **رؤية الكمبيوتر Computer Vision:** يعمل هذا النوع من التعلم الآلي علي البيانات المرئية مثل الصور، الفيديو والإشارات ثلاثية الأبعاد.

٣) **معالجة اللغة الطبيعية NLP:** يحلل ويولد هذا النوع من التعلم الآلي بيانات مبنية علي اللغة، مثل النص والحديث.

٤) **مخاوف** الآلي للشبكات العصبية الاصطناعية ANN والتدريب من خلال التجربة والخطأ لعمل

### ٤/١/٣ أوجه عدم اليقين أي الشكوك الرئيسية من الذكاء الاصطناعي

تشمل أوجه عدم اليقين الرئيسية التي تؤثر علي الذكاء الاصطناعي المطبق ما يلي:

١) نقص الموارد المتاحة مثل الموهبة والتمويل التي قد تؤثر علي خطوط تطبيقات الذكاء الاصطناعي علي الرغم من التقدم الفني في حلول تصنيع التعلم الآلي والبنية التحتية للتكنولوجيا.

٢) مخاوف الخصوصية والأمن السيبراني Cybesecurity لاسيما فيما يتعلق بمخاطر البيانات ونقاط الضعف.

٣) قد يؤثر التنظيم والامتثال علي أبحاث وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٤) الاعتبارات الأخلاقية التي تتضمن حوكمة البيانات، الإنصاف، وقابلية الاستغلال التي تحيط بالاستخدام المسؤؤل والجدير بالثقة للذكاء الاصطناعي.

### ٥/١/٣ أسئلة حول مستقبل الذكاء الاصطناعي

قد ترغب الشركات والقادة لاعتبار أسئلة محدودة عند توجههم نحو الذكاء الاصطناعي المطبق مثل:

١) كيف يمكن للشركات أن تحدد بشكل أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تفيدها مع أصحاب المصلحة لها بشكل افضل؟

٢) ما هي المميزات التي تجعل الذكاء الاصطناعي جديرا بالثقة ومسؤولا وكيف ينبغي دمجها في التطبيقات؟

٣) ما هي الفحوصات التي يجب علي الشركات وضعها للحماية من المخاطر المتعلقة بالذكاء الاصطناعي فيما يتصل بخصوصية البيانات، الأمن، الإنصاف، والامتثال؟

٤) كيف ستستخدم الشركات الذكاء الاصطناعي التوليدي مع الذكاء الاصطناعي المطبق لتنظيم أوجه التآزر المحتملة أو التمييز عندما يكون من المنطقي استخدام مدخل علي الآخر.

## ٢/٣ تطوير/ تصنيع التعلم الآلي

### ١/٢/٣ اتجاه الذكاء الاصطناعي ولماذا يهم :

يشار لتطوير / تصنيع التعلم الآلي باسم عمليات التعلم الآلي أو ML.Ops التي تشير إلي الممارسات الهندسية اللازمة لتوسيع نطاق تطبيقات التعلم الآلي في المؤسسة المعنية مع الحفاظ عليها. حيث يتم تمكين هذه الممارسات ودعمها من خلال نظام بيئي Ecosystem للأدوات الفنية التي تتحسن بسرعة في كل من الوظائف وقابلية التشغيل. ويمكن لأدوات تشغيل عمليات التعلم الآلي أن تساعد الشركات علي الإنتقال والتحول من المشاريع التجريبية إلي منتجات الأعمال القابلة للتطبيق، وتسريع توسيع نطاق حلول التحليلات، وتحديد وحل القضايا والمشكلات في الإنتاج، وتحسين إنتاجية سوق العمل. وتشير التجربة إلي أن المؤسسات التي تصنع التعلم الآلي بنجاح حتي يمكنها تقصير الإطار الزمني لإنتاج تطبيقات التعلم الآلي (من إثبات المفهوم من المنتج ) بحوالي ٨ - ١٠ أضعاف، مما يعلل موارد التطوير الرئيسية بنسبة تصل إلي ٤٠٪. وبذلك يكون تطوير / تصنيع التعلم الآلي رائدا لعدد محدود من الشركات الرائدة، حيث ينتشر تبني التطبيقات مع استخدام المزيد من الشركات للذكاء الاصطناعي لمجموعة واسعة من التطبيقات.

**٢/٢/٣ تطورات الذكاء الاصطناعي الأخيرة:**

هذه بعض التطورات الحديثة التي تنطوي علي تطوير / تصنيع التعلم الآلي:

١) إلتزام الشركات بشكل متزايد بتصنيع التعلم الآلي من خلال الاستثمارات في مجال تصنيع التعلم الآلي التي تصل لحوالي ٤٠,٧ مليار دولار أمريكي في عام ٢٠٢١ الذي ظل قويا طوال عام ٢٠٢٢ عند ٣,٤ مليار دولار تراكمي. ومع الاستثمارات التي يتبعها صناع القرار في مجال التعلم الآلي، حيث ضاعفوا أيضا من إلتزماتهم بحوالي ٨٥٪ من المشاركين في مسح/استطلاع واضح للتعلم الآلي إلي أنه لديهم ميزانية عمليات التعلم الآلي المخصصة له في عام ٢٠٢٢. كما أن مركز IDC تنبأ أن ٦٠٪ من المنشآت ستنفذ عمليات التعلم الآلي بحلول عام ٢٠٢٤، وقد تتسم استثمارات تنفيذ عمليات التعلم الآلي بالحكمة لحد كبير.

2) يتطور النظام البيئي بسرعة من خلال عمليات الاستحواز والعروض الجديدة.

من خلال هذا السياق، يمكن القول أننا في نقطة إنعطاف مع الذكاء الاصطناعي، حيث أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يستحوز علي كل التطورات السائدة والأعمال للمنظمات التي ترغب في التعلم المستمر، وتكييف عملياتها، وطرق عملها وتكنولوياتها لتطوير / تصنيع التعلم الآلي، مما سوف يسمح لها بالاستفادة من الذكاء الاصطناعي علي نطاق واسع، مع إطلاق العنان للقيمة المستمدة.

**٣/٢/٣ الذكاء الاصطناعي في الحياة الواقعية:**

أمثلة الذكاء الاصطناعي في الحياة الحقيقية تتضمن تطوير / تصنيع التعلم الآلي فيما يلي:

١) من أجل تحويل المؤسسة بأكملها لاستخدام الذكاء الاصطناعي، قامت شركة أدوبة عالمية بنشر قدرة تطوير / تصنيع التعلم الآلي علي مستوي المؤسسة لزيادة الإنتاجية والسرعة والموثوقية وتقليل المخاطر وضمان الامتثال التنظيمي والثقة علي نطاق واسع.

٢) قام منتج معادن عالمي بتوسيع نطاق استخدام التحليلات بشكل سريع عبر أعماله لإطلاق عشرات الدورات من تأثير معدل التشغيل كل عام. وقد صارت ممارسات عمليات التعلم الآلي ضرورية من أجل تمكين وتيرة واستدامة التحول المنشود.

٣) قامت شركة نفط وغاز عالمية بدمج عمليات التعلم الآلي في قلب قدرات الذكاء الاصطناعي / التعلم الآلي للشركة. وقد أدي ذلك إلي تقليل الوقت اللازم لبناء ونشر حلول التعلم الآلي بأكثر من ٥٠ ٪ مع تحقيق أكثر من ٢٥٠ مليون دولار في التأثير السنوي من خلال تحسين

العمليات التي تعتمد علي الذكاء الاصطناعي.

4) دخلت شركة فيستر (Vistra) وهي شركة إدارة التمويل ومزود خدمة للشركات) في شراكة مع مؤسسة ماكينزي لتطوير أكثر من ٤٠٠ نموذج للذكاء الاصطناعي، واستخدمت عمليات التعلم الآلي التي تسهم في توحيد نشرها وصيانتها. وقد مكن ذلك الشركة من تحسين الكفاءة عبر ٢٦ مصنعا لها. وتحقيق وفورات في الطاقة بأكثر من ٢٠ مليون دولار والتخفيف من حوالي ١,٥ مليون طن من الكربون سنويا.

**٤/٢/٣ تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي الأساسية في أنشطة مثل:**

تمكن الحلول البرمجية المراحل المختلفة لسير عمل التعلم الآلي في الأنشطة التالية:

١) **إدارة البيانات**: تعمل برمجيات إدارة البيانات الآلية علي تحسين جودة البيانات وتوافرها والتحكم في تغذية نظام التعلم الآلي.

٢) **تطوير النموذج**: من خلال استخدام الأدوات لبناء نماذج التعلم الآلي وتحسينها وتوفير المميزات الهندسة لها، وتوحيد عملياتها.

٣) **نشر النموذج**: يؤدي نشر النموذج لاختبارات أدوات التزويد وتحسين نماذج التعلم الآلي وإدخالها في الإنتاج والعمليات المعمارية.

٤) **عمليات النموذج الحي**: تحافظ البرمجيات علي أداء النماذج في الإنتاج وتحسينها.

**٥/٢/٣ الأجهزة والتكنولويات الإضافية:**

تعمل الأدوات والتكنولوجيات الأخري مثل الحوسبة السحابية، والبني الخاصة بالمجال علي تحسين الوصول إلي الحوسبة العالية في تدفق عمل التعلم الآلي. وبذلك يمكن رؤية فرق الذكاء الاصطناعي معزولة، مما يؤدي إلي نقص عمليات وتكنولوجيات التصنيع الموحدة عبر المؤسسة. ويعد حل ذلك أمرا بالغ الأهمية لإبقاء تأمين الذكاء الاصطناعي علي نطاق واسع.

**٦/٢/٣ أوجه عدم اليقين / الشكوك الرئيسية:**

الشركات والقادة قد يريدون اعتبار التعلم الآلي مع أسئلة محدودة عند المضي قدما إلي الأمام في تطوير / تصنيع التعلم الألي كما يلي:

١) سيكون هناك حاجة إلي استثمارات وموارد مسبقة لتطوير / تصنيع التعلم الآلي في المنظمات.

٢) ستكون العمليات والمساءلة ضرورية للحفاظ علي حلول التعلم الآلي علي المستوي الصناعي.

٣) سوف تتطلب السوق المتطورة بشكل واسع من المنظمات التي تتجنب حبس البائعين حتي يتمكنوا من الاستفادة القصوي من خلال التعلم الآلي.

٤) يجب تجنب إحتمالية وجود قدرات غير متوازية من خلال ضمان أن المنظمات تستثمر علي المستوي الصحيح وفي الحلول المناسبة لاحتياجات حالة الاستخدام المحددة الخاصة بها.

**٧/٢/٣ الأسئلة المهمة عن المستقبل:**

قد تريد الشركات والقادة إعتبار أسئلة محدودة عند المضي للأمام مع تطوير / تصنيع التعلم الآلي مثل:

١) مع انتشار التكنولوجيات الجديد في التعلم الآلي، كيف ينبغي للمنظمات اختيار تلك التي تلائم سير عمل التعلم الآلي الأكثر صلة باحتياجاتها؟

٢) كيف سيغير التعلم الآلي المطور المنظمات ونماذج التشغيل للأدوار الهندسية الخاصة بالشركات الهندسية؟

٣) كيف تتمكن المنظمات تفسير دورالمساءلة لضمان الاستخدام الجدير بالثقة والمسؤول عن الذكاء الاصطناعي / تعلم الآلة في تكاثر التعلم الآلي المطور؟

٤) مع ظهور وتسريع تطور الذكاء الاصطناعي التوليدي، كيف ستتطور ممارسات عمليات التعلم الآلي والنظام البيئي التكنولوجي؟

## ٣/٣ الذكاء الاصطناعي التوليدي

يمثل الذكاء الاصطناعي التوليدي Generative AI نقطة إنطلاق للذكاء الاصطناعي الحديث، حيث أنه علي عكس من الذكاء الاصطناعي السابق، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي التمكن من إنشاء محتوي جديد غير مهيكل مثل النص، الفيديو، الصوت، الصور، الرموز والمحاكاة حتي تسلسلات البيروتين أورحلات المستهلك، وبناء علي المعلومات التي يتعلمها الذكاء الاصطناعي التوليدي من تنسيقات مماثلة للبيانات غير المهيكلة، تتكيف تكنولوجياته في جوهرها، مثل النماذج التأسيسية مع مجموعة واسعة من المهام، علي سبيل المثال، مهام التلخيص، التصنيف والصياغة، وعلي النقيض من ذلك، كانت الأجيال السابقة من نماذج الذكاء الاصطناعي غالبا ما تكون ضيقة، بمعني أنها كانت تؤدي مهمة واحدة فقط، وفي سياق الأعمال، لا يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي فتح حالات استخدامات جديدة للتحسبن فحسب، بل يمكنه ايضا تسريع، توسيع أو تحسين الحالات الموجودة.

ويتمتع الذكاء الاصطناعي التوليدي بالقدرة علي إعادة الأعمال الجيدة وسلاسل القيمة، من خلال إمكانية تطوير منتجات جديد، تدفقات الإيرادات، وتعزيز تجربة وخبرة العملاء، ومن المتوقع، ان يتجسد تاثير الذكاء الاصطناعي التوليدي في تحسين إنتاجية الموظفين وخبراتهم بشكل أفضل، وفي سياق الأيام الأولي، نري الشركات في عديد من الصناعات تستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي في المقام الأول كتكنولوجية مساعدة لإنشاء المسودات الأولي، أو إنشاء الفرضيات، او مساعدة الخبراء في أداء مهامهم بشكل أسرع وأحسن، وتشترك كل هذه الاستخدمات في حلقة التحقق من الإخراج وعلي وجه الخصوص الهلوسة (التي تمثل محتوي غير دقيق ينتج من التطبيق)، وقضايا الملكية الفكرية لاعتماد وإدارة التغيير، وقد يستغرق الأمر بعض الوقت من قبل المنظمات في حالات الاستخدام المساعدة، إلي الآلية بالكامل لحالات الاستخدام عالية المخاطر.

### ١/٣/٣ التطورات الأخيرة:

فيما يلي بعض التطورات الحديثة الأخيرة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي التوليدي:

١) الإثارة العالية حول التوجه الجديد للذكاء الاصطناعي التوليدي مهدت الطريق للتجارب المؤسسية، فقد شهد الذكاء الاصطناعي التوليدي زيادة استثمارات رأس المال الاستثماري، علي سبيل المثال بنسبة ٤٢٥٪ من عام ٢٠٢٠ . واستثمرت شركة مايكروسوفت ٠١ مليارات دولار في نطاق صفقة متعددة السنوات ١٠ مليارات دولار في صفقة متعددة السنوات مع شركة أوبن آي، آيه OpenAI.

٢) برنامج الدردشة جي. بي. ـتي. 4 ChatGPT-4 يدل علي تقدم كبير من الإصدارات السابقة له، حيث أدت إشارات الإصدارة الجديدة GPT-4 إلي زيادة الوظائف والأداء بشكل كبير، مقارنة بالنماذج المتوافرة سابقا كما في حالة الدرجات المحسنة عبر أكثر من ٣٠ اختبار أكاديمي ومهني، وبينما كان أداء الإصدارة السابقة GPT-3 في أدني ٠١٪ من المتقدمين لامتحانات المحامين، بينما كان أداء GPT-4 في أعلي ال ١٠٪ بالنسبة لهم، بالإضافة لذلك، يمكن لإصدارة برنامج ٤-TPG الحديثة استخدام كل من الصور والنصوص كمدخلات، ومعالجة ما يصل إلي ٠٠٥٢ كلمة (وذلك مقابل معالجة ٤٠٠٠ كلمة فقط مع الإصدارة السابقةGPT-3 )، ومن المرجح بنسبة ٤٠٪ أن تولد أي تنتج استجابات دقيقة لحد كبير، وقد تم تمكين العديد من التطبيقات المعقدة، مثل استخدام المدخلات متعددة الوسائط (علي سبيل المثال، النصوص والصور) وتنسيق سلس من الإجراءات لإكمال المهام، كتلك التي تتعلق بابتكار وصفات جديدة من خلال تطبيقات مثل

برنامج AutoGPT (وهو عبارة عن وكلاء ذكاء اصطناعي تجريبي مفتوح المصدر المستقل ويعتمد علي GPT) أو برنامج BabyAGI (كنسخة مختصرة من المهمة الأصلية للوكلاء المستقلين) (Kelly, 2021).

٣) شركات السحابة والتكنولوجيا الكبيرة صارت نشطة في مجال تصميمات مشروعات الأجهزة. فقد طورت شركة جوجل معالجة الموتر من الجيل الرابع حتي النسخة-٤ للاتحاد الدولي للاتصالات ITUv4، علي سبيل المثال، التمكن من زيادة تصل إلي عشرة أضعاف تقريبا في أداء النظام مقارنة بالإصدارات السابقة (Jouppi & Patterson, 2023). وبالمثل أصبحت الأجهزة الاستهلاكية ونظم الحافة متوافرة بتصميمات محددة لتشغيل النماذج اللغوية الكبيرة LLMs بشكل أكثر كفاءة (علي سبيل المثال، محرك عصبي لشركة أبل (Apple) .(Apple, 2022).

من الملاحظ، أننا غالبا ما قد يسألنا المديرون التنفيذيون ما إذا كان الذكاء الاصطناعي التوليدي ممثلا لتكنولوجيا الضجيج Hype أو التحول الأساسي، وتكون الإجابة أن ذلك يكون لكليهما معا. ومن وجهة نظر علمية، النماذج التأسيسية لا تمثل ضجيجا Hype، حيث أنها تشكل فئة جديدة من الذكاء الاصطناعي التي تتسم بالإناقة في بساطتها، لكنها تعتبر قوية في قدرتها علي ضبط أداء العديد من المهام بطريقة إنسانية بشكل لا يصدق. ومن وجهة نظر الأعمال، فإنه لدي هذه التكنولوجيات القدرة لإمكانية تعطيل فئات علي شكل أساسي بأكملها.

**٢/٣/٣ الذكاء الاصطناعي التوليدي في الحياة الواقعية:**

تشمل الأمثلة الواقعية التي تتضمن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي ما يلي:

١) بنك PTO أنشأ تعديلا باللغة المجرية لتمكين أكثر من ٣٠ حالة استخدام مصرفي عبر المنظمة، مع التركيز الأولي علي تفاعلات العملاء المنطوقة والنصية، اكتشاف الاحتيال، والأمن السيبراني بحوالي ١١ شهرا مقارنة بمتوسط الصناعة لمدة ٥٤ شهرا وبتكلفة أقل بنسبة ٨٠٪.

٢)طورت شركة إنسيليكو Insilico (لاكتشاف التجارب الكلينيكية وأبحاث الشيخوخة) وهي نموذجا توليديا للذكاء الاصطناعي من أجل التنبؤ بمعدلات نجاح التجارب الكلينيكية بدقة تصل ل ٨٠٪.

٣) يعتبر نظام Josper نظاما أساسيا للذكاء الاصطناعي (لتطوير التكنولوجيات والمعدات الابتكارية) الذي يستفيد من برنامج GPT-3 لإنشاء محتوي تسويقي، علي سبيل المثال، كتابة النسخ، البريد الإلكتروني، وكتابة البرنامج النصي التي من متطلبات المستخدم حيث يضم بالفعل أكثر من ١٠٠٠٠٠ عميل.

## ٣/٣ تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي التوليدي الأساسية:

يتم تشغيل الذكاء الاصطناعي التوليدي من خلال أنواع متعددة من البرمجيات والأجهزة عبر فترة الركود الفني بأكملها، ويشمل ذلك علي التالي:

١) نماذج الأساس: هذه نماذج للتعلم العميق مدربه علي كميات هائلة من البيانات غير المهيكلة وغير المصنفة التي يمكن استخدامها لمجموعة واسعة من المهام خارج الصندوق أو تكييفها لمهام محددة من خلال الضبط الدقيق.

٢) طبقة التطبيق: في العادة تعتبر هذه الطبقة الواجهة التي يتفاعل معها المستخدم النهائي (علي سبيل المثال، الدردشة)

٣) الاشتمال علي أنظمة أخري لاسترجاع المعلومات، تصفية الاستجابات، حفظ المدخلات والمخرجات، توزيع العمل، وتمكين المميزات الجديدة. ومن أمثلة هذه الطبقة LangChain الذي يمثل إطار عمل البرمجة اللغوية

الكبيرة وقواعد البيانات مثل Weavite وهي قاعدة بيانات موجهة مفتوحة المصدر وغيرها.

٤) الأجهزة: تعمل أجهزة التسريع المتخصصة مثل وحدات المعالجة الرسومية GPUs، ووحدات معالجة الموتر Tensor Processing Units (TPUs) علي تمكين تدريب النموذج ومهام الواجهة في أماكن العمل أو عبر الأجهزة السحابية.

وبذلك فاقت سرعة التقدم في قدرات النماذج اللغوية الكبيرة العديد من المديرين التنفيذيين، كما إنه من المهم الوضع في الاعتبار أن الوعد بتحويل العديد من المهام اليدوية، المعقدة، والإبدعية تأتي من مخاطر واضحة كالمخرجات الخاطئة. وغالبا ما يبدأ المدخل الناجح بتحديد حالات الاستخدام ذات القيمة العالية والمنخفضة المخاطر مثل المساعدة في الترميز لتوليد الفرضيات في البحث والتطوير وإبقاءالإنسان في نطاق الحلقة.

**٣/٣/٣ أوجه عدم اليقين أي الشكوك الرئيسية:**

تشمل أوجه عدم اليقين الرئيسية التوليدية العاطفية للذكاء الاصطناعي ما يلي:

١) تنتشر مخاوف الخصوصية والأمن السيبراني، لا سيما حول مخاطر تسرب البيانات ونقاط الضعف بما في ذلك تسرب بيانات العملاء والبيانات المحمية.

٢) الاعتبارات الأخلاقية تحيط بالاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي التوليدي، بما في ذلك حوكمة البيانات، العدالة، الإنصاف، المساءلة وإمكانية الشرح.

٣) قد يؤثر التنظيم والامتثال علي البحث في الذكاء الاصطناعي التوليدي وتطبيقاته المحتملة.

٤) تظل ملكية حقوق النشر وحماية المحتوي الذي تم إنشاؤه بواسطة نماذج مفتوحة المصدرغير محددة.

**٤/٣/٣ الأسئلة الكبيرة عن المستقبل:**

قد ترغب الشركات والقادة التفكير في بعض الأسئلة عند الانتقال نحو الذكاء الاصطناعي التوليدي كما يلي:

١) سوف يري أي من العاملين أدوارهم تتغير بسبب الذكاء الاصطناعي التوليدي وإلي أي مدي سيتأثرون؟

٢) كيف سوف تتطور تكلفة إنشاء النموذج، وما هو تأثير ذلك علي الديناميات التنافسية؟

٣) أين يمكن للمنظمة إنشاء خنادق Moats تنافسية مع ضمان قابليتها للدفاع؟

٤) كيف يجب أن تتعامل الشركات مع المخاطر المرتبطة بالذكاء الاصطناعي التوليدي بما في ذلك خصوصية البيانات وأمنها وإتصافها وتماثلها وحماية حقوق النشر؟

٥) كيف تحدد البنية التحتية للمنشأة مستوي النمو المتسارع المشاهد في تبني المستهلك المنتجات والخدمات.

## ٤.تحديات الذكاء الاصطناعي والروبوتات

### ١/٤ التحديات المجتمعية

يمكننا أن نبدأ بالعديد من التحديات المهمة التي نواجه المجتمع والتي يثيرها الذكاء الاصطناعي وتتمثل التحديات الاجتماعي في كل من الخصوصية، الشفافية، الثقة والإنصاف.

**١/١/٤ الخصوصية:**

تتعرض خصوصيتنا للتهديد بشكل متزايد. كما سنري في العديد من المجالات الأخري، يعد الذكاء الاصطناعي جزءا من المشكلة، ولكنه أيضا جزءا من العلاج الأرجح. ويمكن لكل من الشركات والأجهزة الحكومية الآن استخدام التكنولوجيا للحصول علي رؤية لا مثيل لها في حياتنا. ومع هذا تأتي مسئولية كبيرة. كما أنه من السهل كثيرا أن ينتهي بك الأمر مع ما يطلق عليه الأخ الأكبر Big Brother إذا كانت لدينا تكنولوجيات، خاصة تلك التي تعتمد علي الذكاء الاصطناعي، التي يمكنها النظر في حياتنا علي نطاق واسع. وتوضح

حادثة تأمينية موصوفة في أن الشركات تقوم بالفعل بتجربة تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي التي تنتهك خصوصيتنا. ومن المدهش قليلا أنه لم يكن هناك قلق أكبر داخل المجتمع بشأن تأثير التكنولوجيا علي خصوصيتنا. حيث كان ينبغي أن تكون ثورة Snowden بمثابة جرس إنذار المجتمع بشأن الانتهاكات المحتملة. وفوجئ عدد قليل من التكنولوجيين بقراءة رسائل البريد الإلكتروني أحد أسهل أشكال الاتصال التي يمكن مراجعتها. علي عكس، أشكال الاتصال الأخري مثل الهاتف أو البريد، فإن البريد الإلكتروني موجود بالفعل في شكل يمكن قراءته آليا. وفي الدول الشمولية، مثل ألمانيا الشرقية لم يستمع الجار لأي جار له. لكن الأمر ليس أسهل بكثير من تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي حيث يمكن للكمبيوتر الاستماع لجيراننا.

وتوجد حاليا، ضغوط قوية من الحكومات لاعتداء خصوصية مواطنيها. في الحرب العالمية علي الإرهاب، تكافح الأجهزة الأمنية للعثورعلي الأخطار المختبئة داخل المجتمع. ومن المقبول بالنسبة لهم استخدام تكنولوجيات مثل الذكاء الاصطناعي للبحث عن التهديدات المحتملة. وإذا كان بإمكان التكنولوجيا أن تجعل المجتمع آمنا، ألا يستحق الأمر التعدي علي خصوصيتنا؟ هل تم غزوخصوصيتنا عند خوارزمية فقط وليس شخص ينظر إلي بياتنا؟ وإذا لم يكن لدينا ما نخفيه، فهل نهتم؟

**٢/١/٤ الشفافية:**

هناك مجال آخر للقلق وهو الشفافية حول القرارات التي يتم اتخاذها بشأننا، حيث يتم تسليم المزيد والمزيد من هذه القرارات إلي الآلات. والعديد من تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي الحالية عبارة عن صناديق سوداء، غير قادرة علي شرح كيفية اتخاذ قرارات معينة. علي سبيل المثال، يعد التعلم العميق أحد أكثر تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي نجاحا وعصرية حاليا. وقد تم استخدام هذا في التنبؤ بالجرائم. لكن التعلم العميق لا يمكن أن يقدم تفسيرا جيدا لقراراته. ويستخدم التعلم العميق شبكة معقدة من الخلايا العصبية الاصطناعية، بالإضافة لذلك، تعتمد كيفية اتصال هذه الشبكة وتعبر منها علي كمية البيانات الضخمة المستخدمة لتدريب الشبكة. وعند وصف الشبكة، من المحتمل أن تعطي القرارات المحفزة وبيانات التدريب القليل من التبصر في قرار معين.

كما قد يوضح ذلك، تمكننا من غيرقصد ومع التحيزات الضارة، بدون شفافية، قد لا ندرك أبدا أن مجموعات معينة تتعرض للتمييز. وفي أوربا، ربما يكون الوعي بهذه القضية أكثر تقدما من أي مكان آخر. ففي مايو عام ٢٠١٨ جاء القانون العام لحماية البيانات GDPR الذي يتطلب معالجة البيانات الشخصية بشفافية، وتقديم معلومات ذات مغزي حول المنطق المتضمن في أي عملية اتخاذ قرار آلي، وأن للأفراد الحق في عدم اتخاذ قرارات بشأنها آليا بالتالي. وقد يصبح هذا القانون ضروريا لها أيضا.

وهناك أيضا مجالات مثل الأمن القومي، حيث أن الشفافية تكون غير مرغوب فيها. حيث لا نريد أن يكون الإرهابيون قادرين علي معرفة كيفية تحديد التهديدات ومراقبتها. ويجري تطوير مجال علمي جديد عند تقاطع كل من نظرية الألعاب والعلوم المعقدة الذي يسمي «ألعاب الأمان» لتمكين أجهزة الكمبيوتر من تخصيص موارد أمنية محدودة بطريقة مثالية لا يمكن التنبؤ بها.

**٣/١/٤ الثقة**

ترتبط الثقة إرتباطا وثيقا بالمخاوف المتعلقة بها. كيف نعرف مدي الوثوق بالآلة؟ ما هي المعلومات التي توفرها الآلات التي يمكننا الوثوق بها؟ هل نثق كثيرا بالآلات؟ من المرجح أن يجعل الذكاءالاصطناعي هذه المشكلات أكثر إشكالية. عندما نلاحظ أن جهاز كمبيوتر يعمل بذكاء في مشكلة ما. كما أننا غالبا ما نفترض أنه سيعمل

بشكل جيد علي مشكلة أخري.

في الواقع، ومع ذلك، لا يزال الذكاء الاصطناعي هشا للغاية، حيث يمكن أن تكون أجهزة الكمبيوتر الذكية الخاصة بنا غبية بشكل مدهش، عندما تتغير المشكلة ولو قليلا في المجالات الحرجة للسلامة والأمن. وتوجد بالفعل أدوات وأساليب مطورة جيدا للتحقق من أنظمة الكمبيوتر والتحقق من صحتها. ولسوء الحظ، تكافح هذه الأدوات والأساليب للتوسع في نظم الذكاء الاصطناعي المعقدة،وخاصة مع تلك التي تتعلم وتتفاعل مع بيئة معقدة. حتي أننا نواجه تحديا في تحديد الخصائص التي يجب أن تتملكها الآلات حتي نثق بها. ما الذي يعنيه، علي سبيل المثال، أن الخوارزمية غير متحيزة عنصريا؟

وعلي الرغم مما قد تجعلنا شركات التكنولوجيا الفائقة مثل جوجل تعتقد أن الخوارزميات خاصة تلك التي تستخدم التعلم الآلي يمكن أن تكون متحيزة. وسيبدأ التمييز الخوارزمي في إزعاج المجتمع بشكل متزايد. وإذا لم نتوخى الحذر الكافي، فإن العديد من حقوقنا التي حاربنا بشق الأنفس ضد التمييز العنصري، الديني، العمري وأنواع أخري من التمييز ستضيع للآلات التي لا تتمتع بالشفافية، ولا ينبغي لنا الوثوق بها

4/1/4 الإنصاف/العدالة

مع تصاعد الضغوط الاقتصادية، البيئية، والمجتمعية تكافح الدول لاستخدام مواردها المحدودة بشكل أكثر إنصافا عندما تبدأ في تسليم القرارا بشأن نظم الذكاء الاصطناعي، مما سيزيد التأكد من أنها تعمل بشكل عادل. وفي الواقع، يمكن للحوسبة تحسين ما يفعل، كما يمكننا، علي سبيل المثال، أن نحسب من أن نتائج النظام عادلة وفعالة.

ويثير بناء نظم الذكاء الاصطناعي لكي تعمل بشكل عادل عددا من الأسئلة الأخلاقية، مثل ما يعني العدل / الانصاف رسميا؟ غلي سبيل المثال، لنفترض أننا نكتب برنامجا لتخصيص أعضاء للمرضي، كيف نتعامل بشكل عادل مع المرضي من مختلف فئات الدم والأعمار؟ في نفس الوقت، كيف نتعامل مع مختلف المستشفيات والدول؟ كيف نتعامل مع المجموعات العرقية المختلفة بشكل عادل، مع الاعتراف بأن بعضها قد يكون موجودا بشكل غير متناسب في قائمة الانتظار؟ وهل يمكننا أن نكون منصفين لكل هؤلاء المحللين المختلفين في وقت واحد؟

## ٢/٤ التحديات السياسية

ستتأثر جوانب أخري من مجتمعنا بالذكاء الاصطناعي. ونحن قد شاهدنا بالفعل تأثير الخوارزميات علي السياسة والنقاش السياسي. فقد تطلعت شركة Cambridge Analitica وهي شركة تسويق سياسي مدفوعة بالبيانات وراء حملة الرئيس السابق ترامب في الولايات المتحدة والتصويت المؤيد لخروج بريطانيا من الاتحاد الأوربي، إلي التوسع ايضا في أستراليا، وذلك باستخدام البيانات النفسية المستمدة من ملايين مستخدمي فيسبوك Facebook، ومحاولة الشركة تحديد الناخبين المتأرجحين الرئيسيين. وعندما يتم تجاوز الخط من الإقناع إلي التلاعب؟، أو هل سباق التسلح التكنولوجي بين الأحزاب لاستخدام الناخبين مدمر للديمقراطية المنشودة؟ كما أنه إذا استخدمت الخوارميات للتأثير عليالناخبين علي نطاق واسع؟ فهل هذا يهدد الديمقراطية التي ننشدها؟

مجال آخر للقلق هو الأخبار الكابة أو المزيفة. بعد انتخاب ترامب، اقترح العديد من المعلقين أن الأخبار المزيفة ربما لها تأثير كبير علي النتيجة. وقد نفي فيسبوك في البداية مسئوليته عن نشرأخبار مزيفة. لكن في فبراير،٢٠١٧ قبل الرئيس التنفيذي لشركة فيسبوك مارك زوكربرج Mark Zuckerberg بعض المسئولية في رسالة مفتوحة بشكل مثير للاهتمام. والعديد من الاقتراحات التي تم طرحها لمعالجة الأخبار المزيفة تتضمن استخدام الذكاء

الاصطناعي. وهذا لا يدعو للمفاجأة. حيث أن الطريقة الوحيدةلتصفية مئات الملايين من المنشورات كل يوم هي باستخدام تكنولوجيات معالجة اللغة الطبيعية NLP القائمة علي الذكاء الاصطناعي.

الشاغل السياسي الثالث هو حرية التعبير. من أو ما هو المسئول عن الرسائل التي تنتجها الآلات؟ من الصعب تحديد هذا بشكل خاص عند تضمين التعلم ألالي, وقد ينتج البرنامج مخرجات غير متوقعى للغاية. ماذا لو كانت الآلة تحرض علي العنصرية؟ ما مدي حرية الكلام البشري عندما يغرق في بحر من أصوات الآلة؟ وتشير التقديرات إلي أن أكثر من ثلاثة أرباع حركة ترامب علي تويتر خلال الانتخابات الرئاسية الأخيرة كانت من المؤيدين المزيفين. وهي روبوتات تويتر التي عززت بشكل مصطنع رسالة ترامب.

### ٣/٤ التحديات الإنسانية

قد نختتم بتحدي إنساني وأخلاقي كبير قدمه الذكاء الاصطناعي. حيث أن هناك سباق تسلح جاري حاليا لتطوير أسلحة فتاكة ذاتية التشغيل كالطائرات والزوارق السيارة المستخدمة حاليا في الحرب الروسية الأوكرانية, أو كما تحب وسائل الإعلام أن تطلق عليها «الروبوتات القاتلة» التي ستكون هذه هي الثورة الثالثة في الحرب بعد اختراع البارود والأسلحة النووية. كما أن هناك العديد من الأسباب للخوف من هذا التغييرالذي سوف يبشر بتغيير تدريجي في السرعة والكفاءة التي يمكننا بها قتل الجانب الآخر. وسوف يزعزع استقرار النظام الجيوسياسي الحالي. حيث أن ذلك سوف يمثل أسلحة إرهاب ودمار شامل.

كما أن ردود الفعل غيرالمتوقعة بين أسراب من هذه النظم قد تؤدي إلي حروب غير مرغوب فيها مثلما نري «الانهيارات السريعة» في الأسواق المالية الناجمة من التفاعلات بين خوارزميات التداول. ونتيجة لذلك, يقوم العديد من باحثي منظمة العفو الدلةوالمنظمات غير الحكومية مثل هيومات رايس واتش HRW الآن بحكلات من أجل فرضحظرأمي مسبق علي مثل هذه الأسلحة الفتاكة.

وفي هذا السياق, تثير الأسلحة المستقلة التشغيل الفتاكة مجموعة كاملة من التحديات الأخلاقية التي تتمثل في التساؤلات التالية مثلا:

- كيف نبني روبوتات تتصرف بشكل أخلاقي؟

- هل يمكن تصنيع الروبوتات لتتوافق مع القانون الدولي الإنساني؟

- من المسئول عن أفعالهم؟

- كيفنمنعهم من الاختراق للتصرف بشكل غير أخلاقي؟

- كيف ينبغي منح الآلات الحق في اتخاذ قرارات تتعلق بالحياة أو الموت؟

- هل يجب أن يكون هناك إيضا إنسان في الحلقة؟

وسوفتتواجد العديد من هذه القرارات الاخلاقية عندمانسمح للروبوتات بالدخول إلي أجزاء أخري من حياتنا. كل ما في الأمر هو أن الإعداد لساحة المعركة يجعل الخيارات الإنسانية أكثر وضوحا.

## ٥.الدوروس التاريخية والآثار المترتبة علي الحكومات:

### ١/٥ الدروس التاريخية المستخلصة:

هذه ليست الثورة التكنولوجية التي أثرت سابقا علي المجتمع؟ لذا قد نبحث عن الدروس التي يمكن تعلمها من واقع التاريخ. ربما كانت الثورة الصناعية الموازية لها حررت البشرية من قيود الأعمال العضلية وأحدثت تغييرا في طبيعة العمل الذي نقوم بأدائه. وقبل الثورة الصناعية كان الكثير من سكان العالم مشغولين بالزراعة في الأساس. وقد حلت الآليةAutomation محل العديد

من الوظائف بحيث لاتبقي منها سوي نسبة قليلة من القوي العاملة في الزراعة اليوم. لكن تم خلق وظائف جديدة في المصانع والمكاتب التي توظف المهجرين من الحقول الزراعية.

وفي الثورة الصناعية، كان لا يزال لدينا ميزة معرفية علي الآلات. ومن غير الواضحما هي المزايا التي ستحتفظ بها علي الآلات هذه المرة. وهناك سبب آخر، يجعل هذه المرة المرتبطة بثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات مختلفة. وذلك ليس لأن هذه المرة خاصة، بل لأن آخر مرة كانت ميزة للغاية. وفي وقت الثورة الصناعية، أخذ العالم العديد من القطع الكبيرة التي ساعدت المجتمع علي التكيف مع التغيير الحادث. وقد مهدت الحربان العالميات (الأولي والثانية) مع الكساد العظيم المتدخلان الطريق لما بدأ الاقتصاديون الآن إدراكه علي أنه إنعكاس غير عادي في عدم المساواة.

علي أنه بدأ إدخال دولة الرفاهية وقوانين واتحادات العمل والتعليم الشامل فترة من التغيير الاجتماعي الهائل. وبدأنا في تعليم المزيد من القوي العاملة، ومنحهم وظائف بدلا من السماح للآلات بجعلهم عاطلين عن العمل. وفي الوقت نفسه، تم تقديم شبكة أمان للكثيرين، مما منحهم أمانا اقتصاديا أكبر من مكان العمل بينما قد تجعلهم الآلات عاطلين عن العمل. وبذلك يمكن توقع حدوث تغييرات مجتمعية بنفس القدر وسوف تكون مطلوبة لثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات القادمة.

أما الدرس المقلق من واقع التاريخ هوأنه كان هناك حوالي نصف قرن من الألم في بداية الثورة الصناعية التي تراجع خلالها الازدهار بالنسبة للكثيرين في المجتمع. ومع هذا التقدم التكنولوجي الذي أدي إلي تحسين حياى الكثيرين.

## ٢/٥ الأثار المترتبة علي الحكومات

بدافع من هذه المخاوف الاخلاقية والدروس التاريخية، سوف نحدد هنا عددا من الآثار المترتبة علي الحكومات. التيترتبط بكل ما يتعلق بلتعلي بطريقة أو بأخري. وذلك لأن التعليم من أهم وأقوي الأدوات المتاحة لنا من أجل التكيف مع المتغيرات القادمة:

١) **تدريس الأخلاق والمجتمع والتربية المدنية:** علي مدي خمسيت عاما، لا ينظر إلي العقود القادمة باعتبارها عنصرا ذهبيا للأخلاق. وعند تسليم العديد من قرارتنا للآلآت سوف نحتاج إلي توضيح العديد من الخيارات الاخلاقية لمجتمعنا في كود الكمبيوتر. مما سيتتطلب منا قدرا أكبر من الوضوح والإجماع حول ماهية هذه الخيارات الأخلاقية. ومع المجتمع في ظل فترة تغيير كبير، سوف نحتاج أيضا إلي سكان مطلعين للتنقل والإبحار في هذا المستقبل، وللمطالبة بالضوابط والضمانات المناسبة. لذلك فإن المواطنة التي يتم تعليمها في الأخلاق والمجتمع والتربية المدنية تعتبر أمرا ضروريا تحتاج إلي نظام التعليم الذي يعد المواطنين لهذا المستقبل من الخلاقيات الحاسوبية.

٢) تعلم الابتكار والإبداع: إحدي مزايا البشر علي الآلات هي ابتكارنا وإبداعنا. وتكافح أجهزة الكمبيوتر لتكون ابتكارية ومبدعة. كما تعتبر الآلات ممتازة في القيام بالأعمال الروتينية والمتكررة. كما أنها فقيرة مع التغيير وعدم القدرة علي التنبؤ. إلا أنه مع الوقت، يمكن توقع أن تصبح الآلات ابتكارية ومبدعة وقابلة للتكيف كبشر. ومع ذلك، خلال العقود القليلة القادمة علي الأقل سيكون لدينا ميزة كبيرة علي الآلات في هذا المجال. وسوف يتمكن سكان العالم المبدعون من الحفاظ علي عملهم وظهورهم في مقدمة الآلات. حتي لو كانت الآلات قادرة علي الابتكار والإبداع فإنها لن تستطيع التحدث إلي التجربة الإنسانية عن الحب والموت وكل الأشياء التي تجعلنا فريدين. كما سوف يتمكن السكان المبتكرون والمبدعون أيضا من الاستفادة من وقت الفراغ الذي قد تمنحه الآلية للبشر . ويترتب علي ذلك،

أن الابتكار والإبداع يمكن ويجب تدريسه بشكل أكثر نشطا. وعندما تأخذ الآلات العرق النابع من الجهد،فقد يترك الوقت للناس لإنشاء عصر النهضة القادم.

**٣) تطوير الذكاء العاطفي**: ميزة أخري يتمتع بها البشر هي الذكاء العاطفي لهم وذلك علي الآلات. وتافح أجهزة الكمبيوتر لفهم العواطف البشرية، حيث ليس لديهم حياة عاطفية خاصة بهم كالبشرب. كما هو الحال مع الابتكار والإبداع أيضا. ومن المحتمل أن تكون للبشر ميزة علي الآلات في الوظائف التي تتطلب ذكاءا عاطفيا لفترة طويلة قادمة. بالإضافة إلي ذلك، ستكون هناك قيمة متزايدة تعطي للتواصل الاجتماعي بين البشر. وبالتاليفإنالذكاء العاطفي سيكون ذا أهمية متزايدة. وفي الوقت الحالي علي رفع القدرات المعرفية، ومع ذلك، في بعض الدول، مثل ألمانيا يتم الاهتمام أيضا بتحسين الذكاء العاطفي. وغالبا ما تضم الفصول الدراسية في ألمانيا معلما يركز علي التطور المعرفي للأطفال، ومعلما آخر يركز علي نمو الأطفال العاطفي.

**٤) التعلم الشامل مدي الحياة:** بالنسبة للكثيرين، يتوقف التعليم عندما يكون لديهم مدرسة أو جامعة. ويعتبر هذا غير مرغوب فيه إذا أردنا مواكبة الآلات. فنحن بحاجة إلي إعادة إبتكار أنفسنا باستمرار، وتعلم تكنولوجيات جديدة، والتكيف مع التغييرات غير المتوقعة التي تحدث داخل المجتمع. ويتتطلب هذا نظاما تعليميا لا يمنحنا المعرفة فحسب، بل يمنحنا مهارات التعلم حتي نتمكن من تعلم كيفية التعلم، وحتي نتمكن أيضا من الاستمرار في التعلم حتى عندما لا نكون في بيئة تعليمية رسمية مثل المدرسة أو الجامعة. وعلي ذلك، ستحتاج الحكومات إلي دعم هذا التعلم مدي الحياة، وتوفير الحوافز المالية وغيرها من الحوافز للأفراد والشركات لتشجيع إعادة تدريب القوي العاملة. وفي النهاية، مثلما جعلت الثورة الصناعية من الضروري توفير التعليم الشامل للشباب، فإن ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات الحديثة ستجعل من الضروري توفير التعليم للأشخاص في كل سن عمرية من حياتهم.

**٥) بحر الرجال Sea of Dudes** : كالولايات المتحدة علي سبيل المثال لا الحصر، هناك مشكلة رئيسية في مجال علوم الكمبيوتر بشكل عام، وخاصة داخل الذكاء الاصطناعي والروبوتات وهي التمثيل الضعيف للمرأة. وقد أدت هذه المشكلة بما صار يطلق عليه «بحر الرجال» حيث يبدأ الخلل في إطار المدرسة الثانوية بوجه خاص، وبحلول الوقت الذي تبدأ فيهالدراسة بالجامعة أصبح الأمر متطرفا بدرجة كافية بحيث أن أي إجراء تصحيح صعبا لحد ما. وبعد التمثيل الناقص للمرأة في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتات يصبح أمرا غير مرغوب فيه لأسباب عديدة. وحيث أن النساء، علي سبيل المثال، سيواجهن الحرمان في سوق العمل الذي يتزايد علي طلب الوظائف من الناحية التكنولوجية. كما قد يؤدي أيضا إلي إنشاء نظم ذكاء اصطناعي وروبوتات قد تفشل في معالجة القضايا ذات الصلة بالنساء نصف السكان تقريبا في كثير من الدول، كما أن تحديث للنظم يديم التحيز الجنسي. لذلك، حاجةماسة إلي مزيد من المبادرات الهادفة التي تجذب الفتيات الصغيرات إلي الاهتمام بدراسة العلوم والتكنوجيا والهندسة والرياضيات أي ما يطلق عليه (STEM) بشكل عام والذكاء الاصطناعي والروبوتات بشكل خاص.

**٦) توفير روبوت واحد لكل طفل:** في ثمانينيات القرن الماضي، بدأت حكومة المملكة المتحدة علي سبيل المثال في محو الأمية الحاسوبية من خلال إدخال كمبيوتر موديل BBC Model B في كل مدرسة في المملكة المتحدة. وقد بدا العديد من التلاميذ أيضا في الوصول إلي أجهزة كمبيوتر منخفضة التكلفة مثل Sinclair Z80. وفي الوقت نفسه، كان هناك شك كبير في قيمة منح الأطفال الوصول إلي أجهزة الكمبيوترالشخصية. وطرح سؤال يتمثل في ما الذي يمكن أن يتعلموه من

الوصول إلي برامج معالجة النصوص، جداول البيانات، وألعاب الكمبيوتر؟ إلا أنه بعد عقدين من الزمن، وجدت المملكة المتحدة نفسها في قلب صناعة ألعاب الكمبيوتر التي صارت تبلغ قيمتها مليار دولار أمريكي عندئذ. واعتبر هذابأنه لبس مصادفة بل يرجع الفضل فيه لتعليم الأطفال محو الأمية الكمبيوترية. كما أن توفير روبوت واحد لكل طفل من المحتمل أن يكون له آثار جانبية غير متوقعة مماثلة وذات قيمة، أي سوف يكون له التأثيرالأساسي في تعزيز محو الأمي في الذكاء الاصطناعي والروبوتات. لكن من الصعب التنبؤ بالآثار الثانوية التي سوف تحدث؟ أو القوة الرئيسية في مجال الترفيه بالروبوتات؟ لكي تضع المملكة المتحدة مثلا رائدا في صناعة الروبوتات الشخصية الجديدة التي صارت تنافس صناعة الكمبيوتر الشخصي. ويجب أن تحتوي أي روبوتات يتم وضعها في المدرسة علي برامج وأجهزة مفتوحة حتى يتمكن التلاميذ من الإبداع معها. إلي جانب ذلك، يجب أن تأتي المدارس أيضا بأدوات لمساعدة التلاميذ علي استكشاف فنية وأخلاقية وتتسم بالعلاقات الاجتماعية. وفي هذا السياق،يوجد دليل يمكن أن يساعد في جلب الفتيات الصغيرات إلي دراسة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضياتSTEM .

**٧) التفكير الحوسبي :Computational Thinking**
نحن بحاجة إلي مواطنين في مجتمعنا لفهم المبادئ الأساسية للحوسبة. وعندما لن نفعل ذلك، فسوف يكون قسم كبير من السكان المواطنين محرومًا بقدر ما ستكون التكنولجيا مجرد سحر بالنسبة لهم. ولا يعني هذا أننا بحاجة إلي تعليم الجميع كيفية اختراق التعليمات البرمجية، لكننا نريد أن يفهم الناس اللبنات الأساسية للحوسبة الكمبيوترية، ويقدروا ما يمكن وما لا يمكن فعله، وتجريد المشكلات إلي سلسلة من الخطوات الحوسبية، والتعميم علي العمل عبر مجالات المشكلة، بحيث تصبح مهارات حل المشكلات هذه أساسية في العديد من الوظائف الجديدة. وبذلك، سوف توفر الروبوتات منصةممتازى لتعليم مثل هذا التفكير الحوسبي.

**٨) توافر بيانات تعليمية مفتوحة:** يجب فتح البيانات الحكومية حتي يتمكن كافة الأطراف الخارجية من الابتكار والإبداع. كما يجبأن يكون التعليم في قلب ثورة البيانات المفتوحة هذه. وعلي هذا الأساس، سوف يصبح التعليم أكثر استنادا إلي الأدلة التي تضع بيانات التعليم في مركزية الحكومة المفتوحة. كما يمكن أن يكون أولياء الأمور والطلاب أكثر دراية باختياراتهم، ويمكن للمعلمين مشاركة أفضل الممارسات، ويمكن لرؤساء المدارس تحديد المجالات التي تحتاج إلي تحسين في مدارسهم. كما يمكن للجامعات استهداق الطلاب المحرومين الذين قد لا يستفيدون بخلاف ذلك من التعليم العالي، وشركات التكنولوجيا الفائقة مثل جوجل، آي بي إم، وكذلك الشركات الناشئة التي يمكنها إنتاج برامج محسنة تناسب خبرات التعلم الفعلية للشباب.

## ٦. الاستنتاج والتوصيات

### ١/٦ الاستنتاج

ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات سوف تغير نظمنا السياسية والاجتماعية والاقتصادية. حيث سيؤثر الذكاء الاصطناعي والروبوتات ليس فقط علي مكان العمل، ولكن علي العديد من المجالات الأخري في مجتمعنا مثل السياسة والتعليم .

وعلي ذلك، نحتاج إلي البدء في الإعداد لهذا المستقبل. وتوجد كثير من التحديات الأخلاقية إلي الأمام مؤكدة أن الآلات تتمتع بإنصاف وشفافية وجديرة بالثقة لحماية خصوصياتنا وتحترم العديد من الحقوق الأساسية الأخري. ومن المرجح أن يكون التعليم أحد الأدوات الرئيسية المتاحة حاليا للاستعداد لهذا المستقبل. كما سيكون المجتمع الناجح هو المجتمع الذي يحتضن الفرص السانحة

التي تعد بها هذه التكنولوجيات الفائقة. لكن في نفس الوقت، إعداد ومساعدة المواطنين خلال هذا الوقت في التغيير الهائل الذي قد يكون بالاعتماد المباشر علي الآلات.

## ٢/٦ التوصيات

تتمثل التوصيات النهائية في إعداد تقرير حكومي شامل حول كيفية الاستعداد للتغييرات التي سوف يحدثه

ا الذكاء الاصطناعي والروبوتات علي المجتمع ككل. ومن انها أن تمس كل جانب من جوانب حياتنا الحالية تقريبا. حيث سوف يتطلب تغييرات في حالة الحرب، نظام الضرائب، المعاشات، المدارس والجامعات، النظام القانوني، الأمن الوطني من خلال الشرطة والقوات المسلحة، نظام الرعاية الصحية، النقل والاسكان وخلاف كل ذلك. ،

ومثال ذلك، أنه في نهاية عام ٢٠١٦ نشر مكتب العلوم والتكنولوجيا بالبيت الأبيض (Executive Office of the President, National Science and Technology Council Committee on Technology ,September 2016). ومجلس العموم، لجنة العلم والتكنولوجيا \ بالمملكة المتحدةHouse of Commons Science and Technology Committee ,September 2016) تقاريرعن التحديات التي يشكلها الذكاء الاصطناعي والروبوتات. ويحتويتقرير الولايات المتحدة بشكل خاص علي بعض التوصيات القيمة بهذا الشأن. ومع ذلك، لا يتناول أي من التقريرين ميزات ترتبط بالركيبة السكانية الخاصة التي توضح مدي العزلة الجغرافية أو الخصائص الحضرية.

## المراجع:


1. Apple (June 2022). "Deploging Transformers on the apple Neural Engine," Apple

2. Executive Office of the President, National Science and Technology Council Committee on Technology (September 2016). Preparing for the Future of Artificial Intelligence. httpsL// obamawhitehousearchives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf

3. House of Commons Science and Technology Committee ((September 2016). Robotics and Artificial Intelligence>Fifth Report ofSession2016-2017. https://www.publications.parliment.uk/pa/145/145.pdf

4. Juppi, Norman & Patterson, D. (April 2023). Google's Cloud IT v4 Provides exaFL_Ops Efficiency, Google في

5. Kelly, S. M. (April 2021). "5 Jaw-Dropping Things GPT-4 Can Do That ChatGPT Conduct," CNN Autonomous Agents Bringing Generative AI to the Masses

6. McKin sey (Dec. 2022). "The State of AI in 2022, and a Half Decade in Review," Quantum Bank

7. Turing Alan (1950). "Computing Machinery and Intelligence, "MIND, Vol. 59, pp. 433-460.

8. Wing, jeanette (2006).Computational Thinking of theACM, Vo.49, No. 3, p.33

9. Zhang, Daniel et al (March 2023). Artificial Intelligence Index Report 2022, Cheering Committee, Stanford Institute for Human-Centered AI, Stanford University.