الذكاء الاصطناعي و تعلم الآلة

إعداد
نرمين مجدي

صندوق النقد العربي
ARAB MONETARY FUND

سلسلة كتيبات تعريفية
العدد (3)

موجّه إلى الفئة العمرية الشابة في الوطن العربي

صندوق النقد العربي
ARAB MONETARY FUND

الذكـــــــاء الاصطناعي وتعلم الآلة
Artificial Intelligence & Machine learning

سلسلة كتيبات تعريفية
العدد (3)
موجّه إلى الفئة العمرية الشابة في الوطن العربي

إعداد
نرمين مجدي

صندوق النقد العربي
أبوظبي- الإمارات العربية المتحدة
2020

© صندوق النقد العربي 2020

حقوق الطبع محفوظة

لا يجوز نسخ أو اقتباس أي جزء من هذ الكتيب أو ترجمته أو إعادة طباعته بأي صورة دون موافقة خطية من صندوق النقد العربي إلا في حالات الاقتباس القصير بغرض النقد والتحليل، مع وجوب ذكر المصدر.

الآراء الواردة في هذا الإصدار تعبر عن وجهة نظر المؤلف وليس بالضرورة رأي صندوق النقد العربي

توجه جميع المراسلات إلى العنوان التالي:

الدائرة الاقتصادية

صندوق النقد العربي

ص.ب. 2818 – أبوظبي – دولة الإمارات العربية المتحدة

هاتف: 97126171552+

فاكس: 97126326454+

البريد الإلكتروني: Economic@amfad.org.ae

الموقــع الإلكتروني: https://www.amf.org.ae

يستهدف الكتيب الفئة العمرية الشابة والمواطن العادي في مجتمعنا العربي للتعريف بماهية الذكاء الاصطناعي واستخداماته المختلفة في حياتنا اليومية.

قائمة المحتويـــات

- تقـديـم 4
- نظرة مختصرة عن الذكاء الاصطناعي 5
- تُرى متى، وكيف نشأت فكرة الذكاء الاصطناعي؟ 5
- هل هناك فرق بين الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة؟ 6
- كيف يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدتنا بشكل يومي[12] ؟ 9
- استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم (التعلم الذكي)..... 12
- في مجال الطيران 14
- الذكاء الاصطناعي والخدمات المصرفية..... 17
- حقائق وأرقام عن الذكاء الاصطناعي 18
- استراتيجية صندوق النقد العربي (2020-2025) ورؤية (2040) 21
- التحديات المستقبلية لاستخدام الذكاء الاصطناعي 22

تقـديـم

صندوق النقد العربي مؤسسة مالية عربية إقليمية تأسست عام 1976 ومقرها أبوظبي بدولة الإمارات العربية المتحدة، بدأت ممارسة نشاطها في عام 1977، ويبلغ عدد الدول الأعضاء فيها 22 دولة عربية. يسعى الصندوق إلى أن يكون مؤسسة مالية عربية رائدة في مجال دعم الإصلاحات الاقتصادية والمالية والنقدية للوصول إلى الاستقرار المالي في المنطقة العربية.

لا شك أن الذكاء الاصطناعي أصبح أحد أهم العوامل التي تؤثر بشكل كبير على مستوى التقدم والنمو الاقتصادي في العالم أجمع، في ظل توجه الثورة الصناعية الرابعة إلى التحول الرقمي والاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتشجيع الابتكار في المجالات المختلفة وانعكاس ذلك على جودة الحياة. في ضوء ما سبق، ركزت الاستراتيجيات المستقبلية لعدد من الدول العربية على الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتقنيات المُصاحبة للثورة الصناعية الرابعة.

يعطي هذا الكتيب نبذة مبسطة عن مفهوم الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة وأهميته في حياتنا اليومية بهدف نشر المعرفة بين فئات المجتمع المختلفة، إضافة إلى إلقاء الضوء على استخداماته في عدد من القطاعات والمجالات الحيوية.

نظرة مختصرة عن الذكاء الاصطناعي

يُشير الذكاء الاصطناعي إلى قُدرة الآلة مثل أجهزة الحاسوب على اكتساب الذكاء والتفكير بشكل منطقي يشبه قدرة الإنسان على التفكير[1]. يتم ذلك من خلال برامج يتم تزويد الحاسب بها لتساعده على الاستفادة من البيانات والتفكير بشكل منطقي للوصول إلى النتيجة المرجوة مثل إجراء عمليات حسابية، والتعرف على لغة البشر (الكلام) أو ترجمة كميات كبيرة من البيانات سواءً مكتوبة أو مسموعة على سبيل المثال.

تُرى متى، وكيف نشأت فكرة الذكاء الاصطناعي؟

قد يعتقد البعض أن مصطلح الذكاء الاصطناعي جديد على عالمنا. في الحقيقة فكرة الذكاء الاصطناعي تعود للباحث جون ماكارثي[2] في عام (1956)، حيث تركزت أبحاث العلماء في ذلك الوقت على كيفية منح الآلة صفة الذكاء البشري.

أول محاولة لبناء آلة ذكية يمكنها تقليد (محاكاة) العقل البشري كانت للعالم فرانك روزنبلات عام (1957)، عندما قام بوضع نموذج مبسط للشبكة العصبية تشبه إلى حد كبير الخلايا العصبية في الدماغ البشري[3]. في نفس السياق، قام البروفيسور كيفن وارويك أستاذ علم التحكم الآلي بجامعة ريدينج البريطانية في عام (1998) بدراسة مدى تفاعل الحاسب الآلي والجهاز العصبي للإنسان، من

---

(1) مؤسسة دبي للمستقبل، (2017). مرصد المستقبل، "الذكاء الاصطناعي: ما هو وكيف يعمل في الحقيقة".

(2) منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعلية والثقافة (اليونسكو) (2018)، "الذكاء الاصطناعي: بين الواقع والأسطورة".

(3) Russell & Norvig (2003)،748-736 صفحات ، Poole, Mackworth & Goebel 1998،414-408 صفحات، Luger& Stubblefield 2004505-453 صفحات، Nilsson 1998 ،chpt. 3

خلال زرع شريحة إلكترونية في ذراعــه وتوصيـلها لاسلكياً بالحاسب الآلي، بهدف إرسال إشارات من الدماغ يستقبلها الحاسب الآلي ويحولها لحركة، فكانت تفتح الأبواب وتضئ المصابيح بمجرد أن يتجول في الجامعة [4].

في **منتصف القرن العشرين**، شهدت أبحاث الذكاء الاصطناعي تقدماً كبيراً، وتطور علم التحكم في الآلة، بالاستفادة من التقدم المُحقق على صعيد الحواسيب الرقمية، حيث تعددت المحاولات والتجارب إلى أن أصبح الذكاء الاصطناعي يُستخدم على نطاق أوسع، شمل التشخيص الطبي، وجمع البيانات، والعديد من المجالات المختلفة الأخرى التي حلت فيها الآلات المُجهزة محل البشر للقيام بالأعمال الروتينية. [5]

ما العلاقة بين الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة؟

تعلم الآلة هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي الذي يُشير إلى منح الآلات القدرة على التعلم واتخاذ القرار بالاعتماد على نفسها دون الحاجة إلى برمجتها من قبل الإنسان، بحيث يمكنها التعلم من الإجراءات السابقة، وتخزين البيانات للاستفادة منها والتحسين من أدائها في أي عمل مستقبلي.

يتم ذلك عن طريق استخدام برامج يتم تصميمها لتوليد الأفكار من خلال البيانات التي تُعرض عليها، وتطبيقها على عمليات مثل اتخاذ القرارات، والتعرف على الأصوات، أو حتى التنبؤ بالمستقبل.

---

[4] Woodrow Barfield et al (2017). "Cyborgs and Enhancement Technology", University of Washington, Seattle.

[5] Rockwell Anyoha (2017). "The History of Artificial Intelligence", Blog, special edition on artificial intelligence, August. "Harvard University".

أصبح تعلم الآلة يدخل في كثير من المجالات التي نتفاعل معها على مدار اليوم، مثل البنوك، والتسوق الإلكتروني، واستخدام وسائل التواصل الاجتماعي وغيرها الكثير.

هناك أيضاً **التعلم العميق**[6] الذي يُمثل فرع من فروع تعلم الآلة، الذي تعتمد فكرته على تقليد عمل الخلايا العصبية الموجودة في العقل البشري من خلال ابتكار شبكة عصبية اصطناعية (Artificial Neural Network) تستطيع تحليل كميات ضخمة من البيانات غير المُنظمة مثل اللغات المختلفة والصور وترجمتها عبر تمريرها من خلال الشبكة العصبية للتعرف عليها من خلال عدة مراحل، من هنا جاء مصطلح "العميق". تشمل تطبيقات التعلم العميق على سبيل المثال، التعرف على الكلام، والأصوات، والصور.

- في أوغندا على سبيل المثال، قامت مبادرة "جس النبض العالمي" للأمم المتحدة وجامعة "ستيلينبوش" في جنوب أفريقيا بالاستفادة من تعلم الآلة لتطوير تقنية التعرف على الكلام وتحويل البرامج الإذاعية إلى نص مكتوب بلغات مختلفة [7].
- تعتمد شركة (Symrise) وهي إحدى الشركات الرائدة في مجال العطور على نظام (Philyra)، وهو نظام ذكاء اصطناعي يستطيع من خلال قدرته الفائقة التعرف على المواد الخام وتركيب العطور [8].

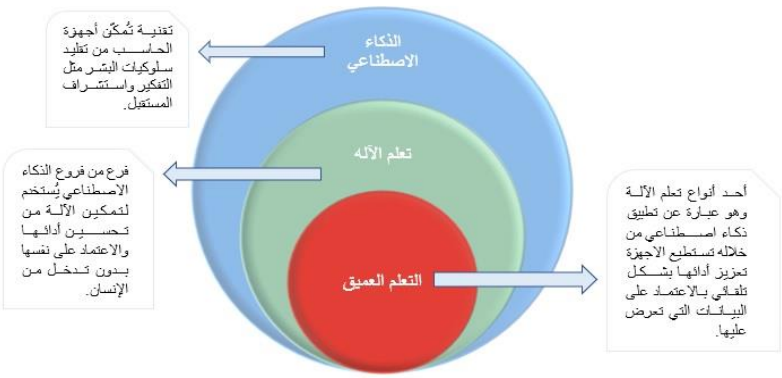
---

(6) Bernard Marr (2018). “What is Deep Learning AI? A Simple Guide With 8 Practical Examples”, Forbes.

(7) World International Property Organization (WIPO), (2019). “Artificial Intelligence”, Technology Trends, Case Study.

(8) Ibid.

مما سبق، نستخلص أن الذكاء الاصطناعي هو المجال الأوسع، في حين أن كلا من تعلم الآلة والتعلم العميق، هما بمثابة مجالات يتم من خلالها توظيف الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف محددة، كما هو موضح بالشكل التالي.



المصدر: مُعد الكتاب.

الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة (Big data)

ترتبط تقنية الذكاء الاصطناعي بجمع البيانات والمعلومات لتخزينها بما يُمكّن الآلات والأجهزة من تحليلها وترجمتها للاستفادة منها، ولكن أي نوع من البيانات؟ من هنا جاء مصطلح البيانات الضخمة.

يقصد بالبيانات الضخمة، تجميع ملايين البيانات والإحصائيات والمعلومات عن كل شيء حولنا من مصادر مختلفة، لاستخدامها في خدمة المجتمع ككل وتحليلها ومعالجتها بشكل دوري[9]. توفر هذه البيانات قاعدة ضخمة لتقنيات الذكاء

[9] جمال بن مطر السالمي، (2018). "البيانات الضخمة ودورها في دعم اتخاذ القرار والتخطيط الاستراتيجي".

الاصطناعي تساعد على الوصول إلى المعلومات المطلوبة بشكل أسرع وأسهل للاستفادة منها في مجالات مختلفة، كما تساهم في توفير الوقت والتكاليف.

على سبيل المثال، تعتمد كثير من الشركات التي توفر خدمة التسوق الإلكتروني على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة للتعرف على سلوكيات المستهلكين، وتتبع تعليقاتهم ومقترحاتهم وتحديد المنتجات المفضلة لكل منهم، إضافة إلى تجميع بيانات المستخدم من خلال مواقع التواصل الاجتماعي وإرسال العروض الترويجية، بالتالي القدرة على المنافسة وتوفير المنتجات المطلوبة[10][11].

كيف يمكن للذكاء الاصطناعي مساعدتنا بشكل يومي[12] ؟!

- يبدأ الكثير منا يومه كالمعتاد باستخدام هاتفه لتصفح الأخبار أو متابعة البريد الإلكتروني، وغيرها من الأمور التي أصبح لا غنى عنها. لكن هل تعلم أنه عند فتح هاتفك باستخدام خاصية التعرف على الوجه، وعندما تستخدم صوتك لإعطاء أمر اتصال من خلال الهاتف مثلاً، فإنك تستخدم الذكاء الاصطناعي. وفيما يلي عدد من الأمثلة الأخرى التي نستخدم فيها الذكاء الاصطناعي في حياتنا اليومية.
- عند البحث على الشبكة الإلكترونية على أي معلومة أو منتج معين أو حتى مكان تريد الوصول إليه، من خلال محرك البحث "Google" فأنك تحصل

---

[10] Mckinsey & Company (2011). Big Data “the next frontier for innovation, competition and productivity. May.

[11] Josh Biggs, (2019). “Ways Big Data and AI are changing email marketing”. March.

[12] Satya Ramaswamy (2017). ‘How Companies Are Already Using AI”, Harvard Business Review.

على المساعدة باستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي. كما أنك بالتأكيد لاحظت العديد من الإعلانات التي قد تلاحقك كلما تصفحت المواقع المختلفة على الإنترنت التي تعتمد بالأساس على نتائج البحث الخاصة بك.

- تستند أجهزة الملاحة والخرائط الرقمية والعديد من تطبيقات السفر الأخرى التي تساعدنا في التنقل وتجنب زحمة المرور، على تقنيات الذكاء الاصطناعي.

- استخدام روبوتات المحادثة (المساعد الافتراضي) [13] التي يعتمد عليها عدد كبير من الشركات والجهات الحكومية، والبنوك، هي في الحقيقة روبوتات تعتمد على تقنية الذكاء الاصطناعي، حيث تستطيع التحدث وفهم مشاكل العملاء وتقديم الإجابات المطلوبة بشكل أسرع.
- معالجة التحديات التقنية للعملاء وفهم البيانات بشكل أسرع بما يساعد على تطوير قواعد بيانات الشركات، وهو ما حدث بالفعل مع شركة (Netflix) التي استفادت من تطبيقات تعلم الآلة في تنمية قاعدة عملائها بأكثر من 25 في المائة في عام 2017. حيث يعتمد محرك البحث في شركة (Netflix) على تقنية الذكاء الاصطناعي التي تستطيع تسجيل المشاهدات السابقة لك وتقديم اقتراحات لما تريد مشاهدته لاحقاً [14].

---

[13] الروبوت هو آلة ذكية تستخدم أنظمة حاسوب لمعالجة المعلومات والتعامل مع البيانات المعقدة.

[14] Oracle website. “What is Artificial Intelligence”. www.oracle.com/ae-ar/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html#ai-help-organization

هل تريد أن تعرف المزيد عن استخدامات وفوائد الذكاء الاصطناعي؟ دعنا نتعرف في الصفحات القليلة القادمة على كيفية خدمة الذكاء الاصطناعي لاحتياجات الإنسان، بل والكوكب الذي نعيش عليه؟

لعلك سمعت يوماً عن **برنامج "الذكاء الاصطناعي من أجل الأرض"، (Artificial Intelligence for Earth)**، الذي أطلقته شركة مايكروسفت بهدف حماية كوكب الأرض من خلال استخدام علم البيانات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، لمواجهة التحديات الراهنة والحفاظ على الموارد الطبيعية للقطاعات الأربعة الرئيسة بما يشمل: الزراعة، والمياه، وتغير المناخ، والتنوع البيولوجي. يساعد البرنامج على إيجاد حلول مبتكرة وتسخير البيانات الهائلة التي يتم الحصول عليها لمعالجة التحديات البيئية المختلفة مثل التلوث البيئي والتغير المناخي وندرة الموارد الطبيعية [15].

في نفس السياق، تم طرح برنامج **"منح الابتكار في الذكاء الاصطناعي من أجل الأرض"**، الذي تم إطلاقه حديثاً من قبل شركة "مايكروسوفت"، بهدف دعم المشاريع المُبتكرة في المجالات المختلفة بما يشمل استخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء خرائط للسكان لفهم تأثير تغير المناخ على هجرة البشر، وإيجاد حلول لسوء التغذية التي تعتبر أحد أكبر التحديات في أفريقيا [16].

لم يغفل الذكاء الاصطناعي أيضاً عن خدمة الجانب الإنساني، حيث يجرى حالياً العمل على إعداد تطبيق **"الذكاء الاصطناعي لمساعدة المكفوفين" (Seeing Artificial Intelligence (AI))** لخدمة الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، يقوم بوصف المشهد من حولك، إضافة إلى تطبيق "Soundscape" لمساعدة المكفوفين. وغيرها الكثير من التطبيقات التي تهدف إلى خدمة الإنسان [17].

---

[15] مايكروسوفت، (2018). "الذكاء الاصطناعي لخدمة الإنسانية والعالم"، متاح من خلال الرابط التالي: https://news.microsoft.com/ar-xm/features

[16] المرجع السابق ذكره.

[17] المرجع السابق ذكره.

استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم (التعلم الذكي)

أصبح البحث على الشبكة الإلكترونية جزءً لا يتجزأ من التعلم، حيث حلت الأجهزة اللوحية محل الكتب المدرسية التقليدية. كذلك، من المتوقع أن تنتقل الفصول الدراسية التقليدية إلى فصول افتراضية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، والاعتماد على الروبوتات للقيام بالوظائف الروتينية لتخفيف الضغط على المعلمين، مثل تصحيح الامتحانات وتقييم الواجبات المدرسية.

جدير بالذكر أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم لا يقصد بها استبدال المُعلم بالروبوتات، وإنما المقصود هو الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي لمساعدة المعلمين وتسهيل الجوانب التنظيمية. فبحسب مقاله صادرة عن مجلة "هارفارد بيزنس ريفيو"، تستخدم إحدى الجامعات في اسبانيا روبوت محادثة للرد على استفسارات الطلبة المُنضمين حديثاً للجامعة بما يشمل على سبيل المثال لا الحصر: مجالات الدراسة المتاحة، وكيفية التسجيل بالجامعة، والمواعيد المحددة لتسليم الأبحاث. [18]

كذلك، وبهدف الارتقاء بمهارات الشباب ومساعدتهم على التحصيل العملي بشكل أفضل، تُساهم تقنيات الذكاء الاصطناعي في ابتكار برامج جديدة للتعليم، وهو ما يحقق الهدف الرابع من أهداف التنمية المستدامة. في هذا الصدد، قامت منظمة اليونسكو بإنشاء مستودع رقمي عبر الشبكة الإلكترونية بالتعاون مع شركة إريكسون، يحتوي على مواد تعليمية بشكل مجاني مرتبطة بالذكاء الاصطناعي

[18] Lasse Rouhiainen (2019). "How AI and Data Could Personalize Higher Education", Harvard Business Review, October.

وغيره من المهارات الرقمية. يهدف المستودع إلى تقديم الدعم لمطوري المناهج الدراسية وتوفير الموارد المطلوبة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. [19]

على نفس النسق، وبحسب ورقة بحثية صادرة عام (2017)، تعتمد إحدى الجامعات في استراليا على استخدام "حاسوب واتسون" لتقديم الدعم لطلبة الجامعة والرد على استفساراتهم المختلفة، حيث يستطيع هذا الحاسوب الضخم من الدخول على موقع الجامعة بشكل تلقائي والبحث على إجابات لأسئلة الطلبة [20].

على الرغم من أن مصطلح المُعلّم الروبوت (Teacher bot) مصطلح غريب عن عالمنا العربي، لكنه ليس كذلك على المستوى العالمي وتحديداً في الصين، حيث تم تطوير روبوت مزود بشاشة صغيرة تعمل باللمس يطلق عليه اسم "الروبوت كيكو"، يساعد المعلمين في رياض الأطفال، من خلال التفاعل مع الأطفال في ممارسة بعض الألعاب وقراءة القصص، إضافة إلى المساعدة في حل بعض المسائل الرياضية.

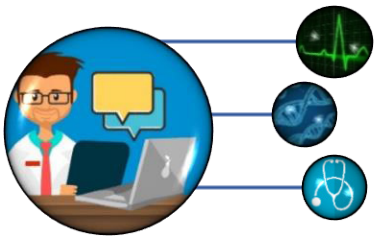
أما عن استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مجال الطب، فنذكر منها على سبيل المثال لا الحصر تشخيص الأمراض بدقة من خلال تحليل صور الأشعة، وتحديد المشاكل الصحية التي يُعاني منها المريض، وجمع بيانات عن التاريخ الصحي للمرضي والاحتفاظ بها بسهولة. ليس ذلك فقط، بل تعدت قدرة الذكاء الاصطناعي، لاستقراء المستقبل وتحديد احتمالات التعرض للعدوى والأمراض المختلفة، علاوة على قدرتها على فحص آلاف المرضى في وقت قياسي.

---

[19] منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، "الذكاء الاصطناعي في التعليم". متاح من خلال الرابط التالي:
https://ar.unesco.org/themes/ict-education/action/ai-in-education

[20] Stefan.A.D. Popenici el al (2017), “Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education”

من جانب آخر، ووفقاً لتقرير صادر عن شركة Price Waterhouse (PWC)) Coopers)، فإن الذكاء الاصطناعي والروبوتات هما مستقبل الرعاية الصحية، فقد بدأ الأطباء في إجراء العمليات الجراحية الدقيقة بالاعتماد على الروبوتات، حيث يقوم الطبيب بالتحكم في الروبوت عن بُعد، مما يساهم في سهولة الوصول إلى أماكن دقيقة يصعب على اليد البشرية الوصول إليها. كذلك يستطيع الروبوت الذكي رسم صورة ثلاثية الأبعاد تساعد الطبيب أثناء العمل الجراحي، وهي الفكرة التي تعتمد عليها جراحة المناظير بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يساهم في التقليل من مخاطر المضاعفات التي قد تنتج عن أي جراحة [21].



إضافة إلى ما سبق، ظهرت حديثاً الرعاية الصحية الافتراضية أو (TeleMedicine) لسهولة التواصل بين المرضى والأطباء عن بُعد بشكل أسرع عبر استخدام برامج التواصل عبر الفيديو، أو الرسائل، أو التطبيقات التقنية، وأجهزة تتبع اللياقة البدنية، التي يمكن ارتداؤها لمتابعة التغيرات التي تطرأ على جسم المريض، والتي تساهم جميعها في تبادل البيانات بسهولة.

تساعد هذه التقنيات على تسهيل إجراءات الفحص والمتابعة من خلال بقاء المريض في المنزل، ومتابعة الحالة الصحية بسهولة. علاوة على عدد من تطبيقات الهواتف المحمولة الخاصة، مثل تطبيقات قراءة نسبة السكر في الدم، وقياس ضغط الدم، ومعدل ضربات القلب، وغيرها من الأمور الصحية الكثيرة.

في مجال الطيران، أصبحت العديد من شركات الطيران تعتمد تطبيقات الذكاء الاصطناعي لفحص أمتعة الركاب وتحديد وزنها وتسديد أي رسوم مطلوبة، إضافة إلى المساهمة في إنجاز إجراءات السفر وتيسير حركة الركاب، من خلال تقنيات التعرف على الوجه، وأجهزة إنهاء عمليات صعود الركاب إلى الطائرة. في هذا

[21] Price Waterhouse Coopers (PWC) (2017). "What doctor? Why AI and Robotics Will Define New Health", June.

الصدد، تستهدف إحدى شركات الطيران في الإمارات تحويل 40 في المائة من البوابات إلى بوابات ذكية، بما يشمل التسجيل الذاتي وتسليم الحقائب دون التعامل مع أي موظف. من جانب آخر، ربما سبق لك أن تعاملت يوماً ما مع المساعد الشخصي الافتراضي "أليكسا" الذي تعتمد عليه حالياً عدد من شركات الطيران للرد على استفسارات المسافرين، مثل تسجيل الوصول وغيرها من الأسئلة الشائعة [22].

كما أصبح الذكاء الاصطناعي يُستخدم على نطاق واسع، بهدف تسريع وتسهيل إجراءات السفر وفحص أمتعة المسافرين، ومتابعة انتقال الركاب داخل المطارات، واستخدام البوابات الذكية التي أصبحت اليوم تستخدم في العديد من المطارات على مستوى العالم، حيث تقوم بتحديد هوية المسافرين عبر التقاط صور للركاب من خلال تقنية التعرف على الوجه، ومطابقتها مع تلك المتضمنة في جواز السفر الخاص بالراكب [23].

في قطاع النقل، أصبح التنقل أكثر سهولة حيث تتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي خدمة طلب السيارات لتوصيلك من مكان تواجدك لأي وجهة تريدها وفي أي وقت دون الحاجة إلى الانتظار أو البحث [24]. كذلك، من المتوقع أن ينتشر استخدام السيارات ذاتية القيادة حول العالم، وهي واحدة من أبرز الأمثلة لتعلم الآلة واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث تعتمد فكرتها بالأساس على استخدام أجهزة للاستشعار تمدها بالبيانات التي تساعدها على رسم الخرائط، إضافة إلى أنها مزودة بكاميرات تُمكّنها من الانتقال بين الأماكن المختلفة والتعرف على الطرق بشكل ذاتي

---

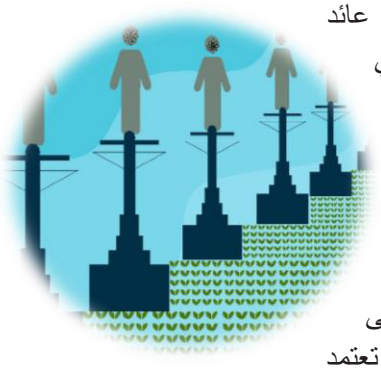
[22] Bernard Marr, (2019). "The Amazing Ways Dubai Airport Uses Artificial Intelligence", Forbes.

[23] منظمة الطيران المدني الدولي (ايكاو) (2019). ورقة عمل حول "الذكاء الاصطناعي والرقمنة في مجال الطيران".

[24] منصة الذكاء الاصطناعي،" AI everything"، النقل، الموقع الإلكتروني لمركز دبي التجاري العالمي.

دون تدخل الإنسان [25]، كما أنها تحتوي على كاميرات مثبته من الأمام ورادارات لتوجيهها، والتعرف على إشارات المرور وتحديد المسافات وغيرها.

في **مجال الزراعة**، ووفقاً لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، فمن المتوقع أن يكون لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي عائد إيجابي كبير، حيث ستساهم هذه التقنيات في تسهيل عملية زراعة المحاصيل ونقلها وتجهيزها وتسويقها، إضافة إلى خفض الجهد والوقت المطلوبين. من أمثلة استخدام الذكاء الاصطناعي في الزراعة تطبيق "نورو" الذي يعتمد على تعلم الآله لمعالجة بعض التحديات التي كانت تهدد بالقضاء على المحاصيل في أفريقيا جنوب الصحراء. كما تعتمد أغلب الدول المتقدمة والاقتصادات الناشئة استخدام الآلات الذكية مثل الطائرات المُسيّرة، وأجهزة الاستشعار، والإنسان الآلي، لتقوم بعمل المُـزارع وحـل التحديات المختلفة بقدرة فائقة. من جانب آخر، يستطيع الذكاء الاصطناعي مساعدة المزارع في الكشف عن الآفات والاستخدام الآمثل للموارد المتاحة. [26]



من جانب أخر، قامت الدكتورة ميرسي لونغاهو عالمة التغذية العالمية بتسخير تقنيـات الذكـاء الاصطناعـي لدعم برنامج "نظام الإنذار المبكر للتغذية" (Early Warning System Nutrition)، الذي من المتوقع أن يساهم في التنبؤ بأزمات التغذية قبل حدوثها [27].

---

[25] Demeke Gebresenbet Bayyou, (2019). "Artificially Intelligent Self-Driving Vehicle Technologies, Benefits and Challenges". International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics (IJETCSE) ISSN: 0976-1353 Volume 26 Issue 3. "April"

[26] شو دونيو (2020)، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). النقاط الرئيسة في كلمة المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة في "الحدث الخاص بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي".

[27] مايكروسوفت، (2018). مرجع سبق ذكره.

الذكاء الاصطناعي والخدمات المصرفية

انتشرت في الآونة الأخيرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في القطاع المصرفي بهدف توفير الخدمات المالية بشكل أكثر أماناً، وحصول العملاء على الخدمات المطلوبة بسهولة ويسر. كما نجحت الشركات الناشئة في تقديم العديد من الخدمات المالية بما يشمل خدمات الدفع الرقمي، والعملات الرقمية، وتحويل الأموال عبر الحدود، وغيرها من التقنيات المالية الحديثة، وأصبحت متاحة لجميع فئات المجتمع وبالأخص تلك التي لا تتعامل مع القطاع المصرفي بشكل مباشر مثل محدودي الدخل، والشباب، والمنشآت متناهية الصغر والصغيرة والمتوسطة.

على صعيد مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في قطاع البنوك، فتعتمد عدد من البنوك حالياً تقنية المساعد الافتراضي الذي يقوم بالرد على استفسارات العملاء الخاصة بحساباتهم المصرفية من خلال المحادثة الذكية وتقديم الحلول بشكل أسرع وأسهل. يساعد ذلك بشكل كبير في خفض التكاليف التشغيلية، وإتاحة الخدمات لجميع افراد الأسرة في أي وقت وأي مكان دون الحاجة للذهاب إلى مقر البنك والانتظار في طوابير لتخليص المعاملات. كذلك تتيح تطبيقات البنوك التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي إمكانية تحويل الأموال بكل سهولة، وإجراء المدفوعات وغيرها الكثير من المعاملات المصرفية التي قد نحتاجها بشكل يومي وهو أيضا ما يعرف حالياً بمفهوم الشمول المالي.

في ضوء ما سبق، فقد أشارت إحدى الدراسات، إلى أن 74 في المائة من المديرين التنفيذيين للبنوك يتوقعون أن يتحول القطاع المصرفي بالكامل نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي خلال السنوات القليلة المقبلة[28] [29].

---

[28] Nathan Snell (2018). "The Future is Now: How Artificial Intelligence is Transforming Banking".

[29] Jim Marous, The Financial Brand.

حقائق وأرقام عن الذكاء الاصطناعي

وفقـاً لشركة (Price Waterhouse Coopers (PWC))، من المتوقع أن يساهم الذكاء الاصطناعي بنحو 15.7 تريليون دولار في الاقتصاد العالمي عام 2030. أما على مستوى الشرق الأوسط، فمن المتوقع أن تبلغ حصة المنطقة 2 في المائة، حيث ستساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بنحو 320 مليار دولار في اقتصاد منطقة الشرق الأوسط بحلول عام 2030، أي ما يعادل 11 في المائة من الناتج المحلي الإجمالي[30].

على الصعيد العالمي، ووفقاً لبيانات صندوق النقد الدولي، تعتبر آسيا رائدة في استخدام الروبوتات خاصة في مجال التصنيع، حيث يُقدر استخدام الروبوتات فيها في عام 2017 بحوالي 65 في المائة من الاستخدام العالمي ككل. كما أنها تعتبر المنطقة الأعلى في إنتاج الروبوتات وبالأخص في اليابان وكوريا اللذان تبلغ حصصهما السوقية 52 في المائة و12 في المائة على التوالي[31].

من جانب آخر، فقد أشار تقرير صادر في عام 2018 عن معهد ماكينزي العالمي للأبحاث أن الذكاء الاصطناعي سيعزز الاقتصاد العالمي بحوالي 13 تريليون دولار، والناتج المحلي الإجمالي بحوالي 1.2 في المائة بحلول عام 2030 [32].

---

[30] PWC, (2018). "US$320 billion by 2030? The potential impact of AI in the Middle East", Available at: https://www.pwc.com/m1/en/publications/.../economic-potential-ai-middle-east.pdf.

[31] صندوق النقد الدولي (2018). " الاستثمار في الروبوتات والبشر في آسيا"، فريق مدونة الصندوق، أغسطس.

[32] B. Jacques et al, (2018). "Notes from the Ai Frontier, Modeling the Impact of AI on the World Economy", Discussion Paper, Mckinsey Global Institute, September.

كذلك، أشارت دراسة لباحثون من جامعتي أوكسفورد البريطانية وييل الأمريكية أن الذكاء الاصطناعي سيتفوق على مثيله البشري في جميع المهام بنسبة 50 في المائة خلال 45 عاماً، ووفقاً للدراسة من المتوقع أن يتم أتمتة جميع الوظائف البشرية في غضون 120 عاماً بما يشمل ترجمة اللغات بحلول عام 2024، وكتابة المقالات المدرسية بحلول عام 2026، وقيادة الشاحنات بحلول عام 2027، والعمل بتجارة التجزئة في 2031، بل والعمل كجراح بحلول عام 2053 [33].

من جانب آخر، تسعى العديد من الدول حول العالم لنسج استراتيجيتها لتطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه في مجالات مختلفة بما يشمل التعليم، والبحث العلمي والبنية التحتية الرقمية. فعلى سبيل المثال لا الحصر استحدثت كندا والصين والولايات المتحدة الأمريكية والدنمارك وفنلندا وكوريا الجنوبية والسويد وتايوان، برامج لتعريف سكانها بأساسيات الذكاء الاصطناعي. كما أطلقت كل من فرنسا وسنغافورة برنامج "مهارات المستقبل" لتطوير مهارات المواطنين بما يضمن تقدمهم في مسار العمل، حيث يشمل البرنامج منح المواطنين مبلغ مالي بشكل مستمر شريطة إنفاقه في تعلم مهارات في مجالات جديدة مثل برمجة الألعاب، والعديد من المهارات الفنية الأخرى. كما توفر سنغافورة منصة تعلم "كورسيرا" عبر شبكة الإنترنت لتوفير التدريب اللازم، إضافةً إلى الهند التي تخطط للاستثمار في أبحاث الذكاء الاصطناعي بهدف تنمية القطاعات الاقتصادية والاجتماعية في الدولة [34].

---

[33] Katja Grace el al. (2018), "When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts. Journal of Artificial Intelligence Research,

[34] توبياس إنديرز وآخرون (2019). "مهارات المستقبل: ست منهجيات لسد فجوة المهارات المطلوبة في عالم الغد". القمة العالمية للحكومات 2019 بالشراكة مع شركة ماكينزي آند كومباني.

أما على صعيد الدول العربية، فتعتبر كل من دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية من الدول الرائدة في مجال الذكاء الاصطناعي. في هذا الصدد، أطلقت دولة الامارات استراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي (2031) بهدف خلق فرص اقتصادية واجتماعية جديدة للمواطنين، والحكومات والشركات التجارية، إضافة إلى تحقيق نمو إضافي تصل قيمته إلى 335 مليار درهم إماراتي بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في الخدمات وتحليل البيانات بمعدل 100 في المائة بحلول عام 2031 [35].

وفقاً لمؤشر جاهزية الذكاء الاصطناعي[36]، تحتل الإمارات المرتبة السادسة على مستوى العالم بعد سويسرا حيث تبذل الدول جهود كبيرة لتحسين الخدمات العامة بالاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي. في هذا الصدد، تم افتتاح مركز "بانوراما" للذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة في مقر شركة أدنوك، إضافة إلى إنشاء "مركز سالم للابتكار" الذي يُعد أول مركز من نوعه يعتمد التشغيل الذاتي لفحص اللياقة الطبية في المنطقة[37].

أما في السعودية، فقد شهد عام 2019 اعتماد استراتيجية الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا" من أجل دعم تحقيق أهداف "رؤية المملكة 2030" وإطلاق قدرات المملكة، حيث تتطلع الهيئة إلى تحويل اقتصاد المملكة إلى اقتصاد رائد عالمياً قائم على البيانات بحلول عام 2030[38]. كذلك، شهدت المملكة إطلاق مسابقة "أرتاثون الذكاء الاصطناعي" بمشاركة عدد كبير من خبراء بيانات الذكاء الاصطناعي على مستوى العالم للتداول حول ابتكار أفضل الأعمال الفنية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي [39].

---

[35] The Official Portal of the UAE Government, "UAE Strategy for Artificial Intelligence", available at: https://government.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/federal-governments-strategies-and-plans/uae-strategy-for-artificial-intelligence.

[36] تم إعلان المؤشر من قبل شركة "أوكسفورد أنسايتس" "Oxford Insights" وهو مؤشر يقيس مدى استعداد الحكومات لإدخال الذكاء الاصطناعي في العمل الحكومي والاستفادة من مميزاته، ويغطي المؤشر حوالي 194 دولة متضمناً دول منظمة التعاون الاقتصادي والاجتماعي OECD.

[37] مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة بالاشتراك مع المكتب الإقليمي للدول العربية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، (2019). تقرير "استشراف مستقبل المعرفة".

[38] الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا"، مُتاح من خلال الرابط التالي: https://sdaia.gov.sa

[39] القمة العالمية للذكاء الاصطناعي، (2020). متاح من خلال الرابط التالي: https://www.theglobalaisummit.com/

استراتيجية صندوق النقد العربي (2020-2025) ورؤية (2040)

تسعى استراتيجية صندوق النقد العربي (2020-2025) ورؤيته (2040) لجعله "الشريك الأقرب للدول العربيّة في تفاعله مع التطورات، لتعزيز مسيرة الاستقرار والتطوير الاقتصادي والمالي والنقدي"، ذلك بالربط مع الأغراض التي أُنشأ الصندوق من أجلها التي تتضمن على سبيل المثال، تصحيح الاختلالات في موازين مدفوعات الدول العربية، وتسوية المدفوعات الجارية، وتقديم المشورة والمعونة الفنية في المجالات النقدية والمالية، وتعزيز دور الصندوق كمركز للمعرفة وبناء القدرات، إضافة إلى تطوير الأسواق المالية العربية.

من جانب آخر، تأخذ استراتيجية الصندوق بعين الاعتبار التركيز على تلبية احتياجات الدول العربية للتعامل مع التطورات والتحديات التي تواجهها ودعم جهود الإصلاح، والتوسع في مجالات الخبرة، واقتصاد المعرفة، وتعزيز استخدام التقنيات المالية الحديثة، والمساهمة في خلق بيئة مناسبة لنمو صناعة هذه التقنيات، وتطوير الخدمات المالية الرقمية في الدول العربية، بما يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

كما راعت رؤية الصندوق (2040) التركيز على المبادرات والأنشطة التي تساهم في دعم التحول إلى الاقتصاد الرقمي في ظل الثورة الصناعية الرابعة التي يعيشها العالم في الوقت الحالي، من خلال تقديم المشورة والمعونة الفنية لمساعدة الدول العربية الأعضاء على تبني استراتيجيات لدعم التحول إلى الاقتصاد الرقمي، وتعزيز الشمول المالي، وتكثيف البحوث والدراسات القيمة ذات العلاقة بعمل الصندوق التي تخدم الدول العربية الأعضاء[40].

[40] صندوق النقد العربي (2019)، رؤية صندوق النقد العربي 2040 واستراتيجيته (2020-2025).

التحديات المستقبلية لاستخدام الذكاء الاصطناعي

رغم المكاسب الكثيرة التي بدأ العالم يجني ثمارها نتيجة الاتجاه إلى التحول الرقمي ومواكبة الثورة الصناعية الرابعة، والأثر الإيجابي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في القطاعات المختلفة لخدمة البشرية، إلا أنه يتبادر إلى ذهننا بعض التساؤلات، هل المستقبل سيكون أفضل أم أسوأ مع مسايرة هذه التقنيات؟ ما التحديات والتغيرات التي من المُمكن أن تطرأ على مجتمعاتنا وبعضها بدأنا نلمسه ويثير المخاوف لدينا؟ هل سيكون من السهل التأقلم مع التغيرات المستقبلية المُحتملة؟

في هذا الصدد، أكد تقرير "وظائف المستقبل 2040"، أنه من المتوقع اختفاء عدد من الوظائف الحالية، مع ظهور الأتمتة ودخول "الروبوتات" مجالات مختلفة، كما أكد كذلك أنه في المقابل سيكون هناك أكثر من 157 وظيفة شاغرة حتى عام 2040. كما أنه وفقاً لدراسة معهد ماكينزي العالمي، من المتوقع أن يفقد أكثر من 800 مليون موظف حول العالم وظائفهم وهو ما يعادل خُمس القوي العاملة. لذلك، تجدر الإشارة إلى أهمية استمرار تعزيز المواهب البشرية والدعم المستمر للابتكار وتطوير الذات لمواكبة التغييرات المتسارعة التي تولدها التقنيات الحديثة. [41]

وفقاً لتقرير صادر عام 2019، وعلى الرغم من أن تقنيات الذكاء الاصطناعي ستستحدث ملايين الوظائف في أكثر من أربعة عشرة قطاعاً جديداً لم يكن لها وجود من قبل، مثل تطوير تقنيات المعلومات، ومهندسي البيانات، ومختصي ذكاء اصطناعي، وغيرها ...إلخ، إلا أنه من المتوقع كذلك أن تسيطر "الروبوتات" على الوظائف في أربع قطاعات أخرى. كما أكد التقرير ذاته أن

[41] سليمان محمد الكعبي، مؤسسة استشراف المستقبل (2018). تقرير "وظائف المستقبل 2040"، تقرير مقتبس من تقرير خبير الاستشراف توماس فري.

تقنيات الذكاء الاصطناعي لن تلغي المهارات البشرية، لكن سيتم المزج بين مهارات الآلة والأفراد. [42]

كذلك، من المتوقع أن تتأثر الفجوة بين الدول المتقدمة والنامية، حيث ستكون الدول المتقدمة قادرة على زيادة أرباحها في مختلف القطاعات باستخدام الذكاء الاصطناعي بنسبة قد تصل إلى 25 في المائة، مقارنة بالدول النامية التي من المتوقع أن تحقق مكاسب تقدر بحوالي 5 في المائة فقط [43].

إضافة إلى ما سبق، تتوقع منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، أن يكون الذكاء الاصطناعي سبباً في توسيع الفجوة بين الجنسين، حيث تمثل النساء نسبة 22 في المائة فقط من إجمالي العاملين في مجال الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي سيساهم بدوره في اتساع فجوة النوع الاجتماعي في أسواق العمل[44].

من جانب آخر، أجمعت عدد من الدراسات والتقارير الحديثة، أن الذكاء الاصطناعي لن يلغي دور الأفراد في الوظائف لكن سيستحدث وظائف جديدة، فعلى الرغم من أن "الروبوت" وتطبيقات الذكاء الاصطناعي قد يكون باستطاعتهم القيام بمهام البشر في عدد من الوظائف، إلا أنه من المستبعد أن تحل الآلة بشكل كامل محل الموظف وتلغي دوره. بل ستساعد هذه التقنيات في تعزيز مهارات الإنسان ليتعلم كيف يفكر بطريقة إبداعية لمواجهة التحديات، والابتكار لإنجاز المهام المطلوبة.

---

[42] الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية (2019). "الثورة الصناعية الرابعة: حليف أم عدو للوظائف؟ الذكاء الاصطناعي والحاجة لليد العاملة". مجلة نصف سنوية متخصصة بالموارد البشرية، العدد (10). الإمارات العربية المتحدة.

[43] Mckinsey Global Institute (2018). “AI, Automation, and the Future of Work: Ten Things to Solve For”, June.

[44] منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو). "إعداد توصية بشأن اخلاقيات الذكاء الاصطناعي". متاح من خلال الرابط التالي:
https://ar.unesco.org/artificial-intelligence/ethics

مما سبق، نستخلص إنه رغم المخاوف الناتجة عن انتشار تقنيات الذكاء الاصطناعي، إلا أن الإنسان هو المحرك الرئيس لكل هذه الابتكارات التي تحدث من حولنا، وسيبقى هو محور التغيير، بالتالي يتعين على الحكومات والأفراد الاستعداد للمستقبل واغتنام الفرص المُتاحة.

مصادر باللغة العربية:

- الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي "سدايا"، مُتاح من خلال الرابط التالي: https://sdaia.gov.sa
- القمة العالمية للذكاء الاصطناعي، (2020). متاح من خلال الرابط التالي: https://www.theglobalaisummit.com
- الهيئة الاتحادية للموارد البشرية الحكومية (2019). "الثورة الصناعية الرابعة: حليف أم عدو للوظائف؟ الذكاء الاصطناعي والحاجة لليد العاملة". مجلة نصف سنوية متخصصة بالموارد البشرية، العدد (10). الإمارات العربية المتحدة.
- توبياس إنديرز وآخرون (2019). "مهارات المستقبل: ست منهجيات لسد فجوة المهارات المطلوبة في عالم الغد". القمة العالمية للحكومات 2019 بالشراكة مع شركة ماكينزي آند كومباني.
- جمال بن مطر السالمي، (2018). "البيانات الضخمة ودورها في دعم اتخاذ القرار والتخطيط الاستراتيجي".
- سليمان محمد الكعبي، مؤسسة استشراف المستقبل (2018). تقرير "وظائف المستقبل 2040"، تقرير مقتبس من تقرير خبير الاستشراف توماس فري.
- شو دونيو (2020)، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). النقاط الرئيسة في كلمة المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة في "الحدث الخاص بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي ."

- صندوق النقد الدولي (2018). " الاستثمار في الروبوتات والبشر في آسيا"، فريق مدونة الصندوق، أغسطس.
- صندوق النقد العربي (2019)، رؤية صندوق النقد العربي 2040 واستراتيجيته (2020-2025).
- مايكروسوفت، (2018). "الذكاء الاصطناعي لخدمة الإنسانية والعالم" متاح من خلال الرابط التالي: https://news.microsoft.com/ar-xm/features.
- مؤسسة دبي للمستقبل، (2017). مرصد المستقبل، "الذكاء الاصطناعي: ما هو وكيف يعمل في الحقيقة ".
- مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة بالاشتراك مع المكتب الإقليمي للدول العربية وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، (2019). تقرير "استشراف مستقبل المعرفة".
- منظمة الأمم المتحدة للتربية والتعلية والثقافة (اليونسكو) (2018)، "الذكاء الاصطناعي: بين الواقع والأسطورة".
- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة، (اليونسكو). "الذكاء الاصطناعي في التعليم". متاح من خلال الرابط التالي: https://ar.unesco.org/themes/ict-education/action/ai-in-education
- منظمة الطيران المدني الدولي (ايكاو)، (2019). ورقة عمل حول "الذكاء الاصطناعي والرقمنة في مجال الطيران ."
- منصة الذكاء الاصطناعي، "AI everything"، النقل، الموقع الإلكتروني لمركز دبي التجاري العالمي.

- منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو). "إعداد توصية بشأن اخلاقيات الذكاء الاصطناعي". متاح من خلال الرابط التالي:
https://ar.unesco.org/artificialintelligence/ethics

مصادر باللغة الإنجليزية:

- Bernard Marr (2018). "What is Deep Learning AI? A Simple Guide With 8 Practical Examples", Forbes.
- Bernard Marr, (2019). "The Amazing Ways Dubai Airport Uses Artificial Intelligence", Forbes.
- B. Jacques et al, (2018). "Notes from the Ai Frontier, Modeling the Impact of AI on the World Economy", Discussion Paper, Mckinsey Global Institute, September.
- Demeke Gebresenbet Bayyou, (2019). "Artificially Intelligent Self-Driving Vehicle Technologies, Benefits and Challenges". International Journal of Emerging Technology in Computer Science & Electronics (IJETCSE) ISSN: 0976-1353 Volume 26 Issue 3. "April"
- Josh Biggs, (2019). "Ways Big Data and AI are changing email marketing". March.
- Jim Marous, The Financial Brand.
- Katja Grace el al. (2018), "When Will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts. Journal of Artificial Intelligence Research,

- Lasse Rouhiainen (2019). “How AI and Dat
- a Could Personalize Higher Education”, Harvard Business Review, October.
- Mckinsey & Company (2011). Big Data “the next frontier for innovation, competition and productivity. May.
- Mckinsey Global Institute (2018). “AI, Automation, and the Future of Work: Ten Things to Solve For”, June.
- Nathan Snell (2018). “The Future is Now: How Artificial Intelligence is Transforming Banking”.
- Oracle website. “What is Artificial Intelligence”. www.oracle.com/ae-ar/artificial-intelligence/what-is-artificial-intelligence.html#ai-help-organization
- Price Waterhouse Coopers (PWC) (2017). “What doctor? Why AI and Robotics Will Define New Health”, June.
- PWC, (2018). “US$320 billion by 2030? The potential impact of AI in the Middle East”, Available at: https://www.pwc.com/m1/en/publications/.../economic-potential-ai-middle-east.pdf.

- Rockwell Anyoha (2017). “The History of Artificial Intelligence”, Blog, special edition on artificial intelligence, August. “Harvard University”.
- Russell & Norvig (2003)،748-736 صفحات ،Poole, Mackworth & Goebel 1998،414-408 صفحات، Luger& Stubblefield 2004505-453 صفحات، Nilsson 1998 ،chpt. 3
- Satya Ramaswamy (2017). ‘How Companies Are Already Using AI”, Harvard Business Review.
- Stefan.A.D. Popenici el al (2017), “Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education”
- The Official Portal of the UAE Government, “UAE Strategy for Artificial Intelligence”, available at: https://government.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/federal-governments-strategies-and-plans/uae-strategy-for-artificial-intelligence.
- World International Property Organization (WIPO), (2019). “Artificial Intelligence”, Technology Trends, Case Study.

- Woodrow Barfield et al (2017). “Cyborgs and Enhancement Technology”, University of Washington, Seattle.

الصور المستخدمة في الكتيب من موقع:

- https://pixabay.com/

للحصول على مطبوعات صندوق النقد العربي
يرجى الاتصال بالعنوان التالي:

صندوق النقد العربي

شبكة المعرفة

ص.ب. 2818

أبوظبي - الإمارات العربية المتحدة

هاتف رقم: 6215000 (9712+)

فاكس رقم: 6326454 (9712+)

البريد الإلكتروني: Publications@amfad.org.ae

- **متوفرة إلكترونياً بموقع الصندوق على الإنترنت:**
https://www.amf.org.ae

صندوق النقد العربي
ARAB MONETARY FUND

Arab Monetary Fund Building
Corniche Street
Abu Dhabi, United Arab Emirates
P.O Box 2818
www.amf.org.ae