



**SDAIA**

الهيئة السعودية للبيانات  
والذكاء الاصطناعي  
Saudi Data & AI Authority

# أثر جائحة كوفيد-19 على البيانات والذكاء الاصطناعي



فبراير 2022



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## كلمة معالي الرئيس

للمساعدة في إدارة عمليات التنقل وإصدار التصاريح اللازمة لإدارة حظر التجول، وكذلك إطلاق تطبيق (تباعداً) لتقفي المخالطين للمصابين وتنبيههم بشكل فوري. وفي إطار دعم جهود المملكة العربية السعودية لرئاسة مجموعة العشرين هذا العام ساهمت سدايا عبر منصة (بروق) في إدارة الاجتماعات عن بُعد وتمكين الاتصال المرئي بشكل آمن وموثوق.

ومع كل التحديات التي واجهت المملكة أثناء الأزمة دشنا —وبكل تفاؤل— الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي، منطلقين من الدعم والحرص اللامحدودين من قبل مولاي خادم الحرمين الشريفين وولي عهده الأمين، وسائرين نحو تحقيق رؤية 2030، والوصول بالمملكة إلى مصاف الدول الرائدة في مجال البيانات والذكاء الاصطناعي.

### الدكتور عبدالله بن شرف الغامدي

رئيس الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي



يشهد العالم اليوم مرحلة غير اعتيادية على كافة الأوجه نتيجةً لتفشي فيروس كورونا المستجد وما رافقه من إجراءات احترازية، فقد امتدت آثار جائحة كوفيد-19 لتشمل كافة أوجه التفاعل الاجتماعي، والعمل المؤسساتي. مما أدى إلى ضرورة إيجاد حلول عاجلة تساهم في احتواء الفيروس، والحفاظ على استقرار وسلامة المجتمعات، وإعادة تفعيل المؤسسات في القطاعين العام والخاص. ومن أبرز الحلول التي ساهمت في احتواء الأزمة تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي حيث كان لها بالغ الأثر في مواجهة العديد من التحديات. ومع ذلك كانت الأزمة بمثابة اختبار حقيقي لإمكانات هذه التقنيات، وأثرت على جوانب متعددة من منظومة البيانات والذكاء الاصطناعي.

فعلى مستوى السياسات التنظيمية حتمت الجائحة على صانعي القرار العمل بجدية لتسريع تفعيل بعض استراتيجيات البيانات والذكاء الاصطناعي وإعادة النظر في البعض الآخر. وفي الجانب البحثي توجه التمويل لإيجاد حلول عاجلة لمكافحة تفشي الفيروس ومعالجة آثاره باستخدام البيانات والذكاء الاصطناعي. أما على صعيد الشركات الناشئة للبيانات والذكاء الاصطناعي فقد كان للجائحة آثار متباينة جدًا حيث نمت بعض الشركات بشكل كبير، بينما واجهت شركات أخرى العديد من التحديات. ومن جانب تبني القطاعات الحكومية والخاصة لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي، فمنذ بدء الجائحة شهدت العديد من القطاعات إقبالاً كبيراً على تبني هذه التقنيات في عدة مجالات، ومن أبرز هذه القطاعات: الصحة، والأمن، والتعليم، والتجزئة، والصناعة، والزراعة.

ولعبت الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) دوراً محورياً في توفير البيانات اللازمة لتفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعي لدى العديد من القطاعات. حيث أسست سدايا مركز عمليات لدعم القطاعات الصحية والأمنية، بالإضافة إلى إطلاق تطبيق (توكلنا)

## ملخص تنفيذي

**البحث والتطوير:** توجه تمويل البحث العلمي نحو الأبحاث المعتمدة على تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بهدف مكافحة الفيروس وعلاج آثاره، فعلى سبيل المثال خصصت شركة مايكروسوفت (Microsoft) مبلغ 20 مليون دولار (أي ما يقارب 75 مليون ريال سعودي) للتركيز على أبحاث البيانات والذكاء الاصطناعي المتعلقة بمكافحة الفيروس. وعلى الرغم من تناقص أعداد الوظائف المطروحة بشكل عام، ارتفعت طلبات التوظيف لعلماء البيانات ومختصي الذكاء الاصطناعي خلال الجائحة، ومن جانب آخر، واجه باحثو الروبوتات صعوبات في العمل على أبحاثهم التطبيقية بسبب الحاجة لمساحات واسعة ومعدات خاصة منعتهم إجراءات الحجر المنزلي من الوصول إليها.

**الشركات الناشئة:** لاقت الشركات الناشئة في البيانات والذكاء الاصطناعي التي توجهت نحو توفير حلول لمعالجة آثار الجائحة ازدياداً في الطلب، مما حفز صناديق رأس المال الجريء للاستثمار فيها، حيث ارتفعت قيمة الاستثمارات في الربع الأول من العام 2020م للشركات الناشئة في المجال الطبي بنسبة 59% مقارنة بالربع نفسه من العام الماضي. وعلى النقيض واجهت الشركات الناشئة التي لم تركز على حلول لمعالجة آثار الجائحة العديد من التحديات.

**تبني القطاعات:** ساهمت الجائحة في توجه العديد من القطاعات لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي، حيث ازداد تبني الشركات لهذه التقنيات هذا العام 2020م بنسبة 38% مقارنة بالعام الماضي، كما رفعت 50% من الشركات سقف التمويل السنوي في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي لأكثر من مليون دولار، وازدادت مشاريع الأتمتة لدى الشركات في هذا العام 2020م بنسبة 10% مقارنة بالعامين الماضيين، وأشار 57% من مدراء الشركات أن الجائحة كانت سبباً في رفع الطلبات على تطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي.

شكّلت جائحة كوفيد-19 وما رافقها من إجراءات احترازية مرحلة جديدة من التحديات التي لم يسبق أن اجتمعت في آن واحد، فسرعة انتشار فيروس كورونا المستجد بالإضافة إلى آثاره الصحية الجسيمة وما خلفه من تعقيدات اقتصادية أدت إلى تسريع تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لإيجاد حلول عاجلة وفعالة.

تهدف هذه الدراسة إلى استعراض الآثار الإيجابية والسلبية التي سببتها الجائحة على منظومة البيانات والذكاء الاصطناعي، بما في ذلك جوانب السياسات التنظيمية، والبحث العلمي، والشركات الناشئة. كما تسلط الضوء على تجربة القطاعات الحكومية والخاصة في تبني هذه التقنيات.

وخلصت الدراسة إلى أن جائحة كوفيد-19 كان لها العديد من الآثار الإيجابية في تسريع تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي، وعلى النقيض من ذلك كان هناك آثار سلبية على بعض الجوانب.

**السياسات التنظيمية:** أقرت العديد من الدول سياسات جديدة تسمح بإتاحة البيانات المتعلقة بانتشار الفيروس لدعم الابتكار وتسريع تطوير الحلول التقنية والطبية؛ مما سبب جدلاً واسعاً في هذه الدول حول خصوصية هذه البيانات وحقوق المواطنين خاصة مع قلة الدول التي تمتلك أطراً تنظيمية للتعامل مع التدابير الاستثنائية وقت الأزمات. على صعيد آخر، أطلقت دول أخرى برامج لدعم التحول إلى اقتصاد مبني على التقنية وفي مقدمتها البيانات والذكاء الاصطناعي. وللحد من نسب البطالة الوطنية خلال الجائحة، اضطرت بعض الدول إلى اعتماد سياسات عاجلة أثرت بشكل سلبي على استقطاب الكفاءات العالمية في هذا المجال المهم. وتماشياً مع إجراءات منع التجول، أقرت العديد من شركات البيانات والذكاء الاصطناعي سياسة العمل عن بُعد كسياسة معتمدة حتى بعد انتهاء الجائحة.

عام 2021م. وساهمت الجائحة في خفض حساسية المتسوقين تجاه التعامل مع تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي من جانب أمن وخصوصية بياناتهم الشخصية حيث وصلت إلى 36% في عام 2020م مقابل 49% في عام 2018م. ومن ناحية أخرى، أثر الاختلال المفاجئ لسلوكيات التسوق الإلكتروني على دقة أنظمة الاقتراحات في العديد من المواقع الإلكترونية، حيث تغير سلوك بعض الأنظمة بمعدل 20 ضعفًا عن المعتاد.

**الصناعة:** مع ازدياد الطلب واختلال سلاسل الإمداد، اتجهت العديد من الشركات إلى الاستثمار في تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بهدف رفع كفاءة الإنتاج، وتقليل التكاليف، وتلبية الطلب المتزايد على المنتجات.

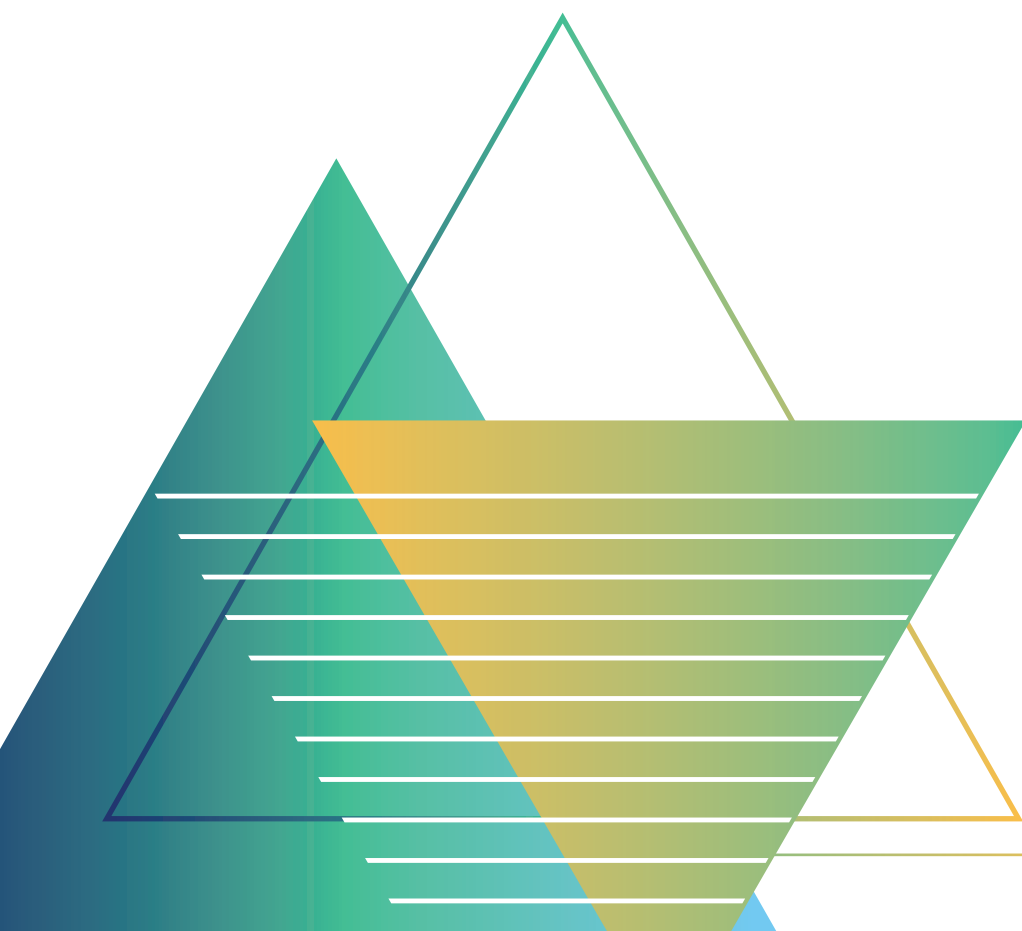
**الزراعة:** لجأ عدد من المزارعين إلى تبني الروبوتات لأتمتة مهام قطف الثمار وحصد المحاصيل. كما استخدمت تقنيات الذكاء الاصطناعي لتصنيف جودة المحاصيل. وكذلك ساهمت طائرات الدرونز في غرس البذور على مساحات واسعة من الأرض في أوقات وجيزة.

**الصحة:** توجهت العديد من جهات الرعاية الصحية لاستخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في تشخيص الأشعة، وتسريع عمليات البحث عن أدوية، وتقديم الإرشادات الطبية. ويتوقع أن يزداد تبني مؤسسات الرعاية الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية للأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA) بمعدل عشرة أضعاف بحلول عام 2023م. كما ساهمت الجائحة في رفع ثقة المستخدمين في التعامل مع تقنيات الذكاء الاصطناعي الطبية، حيث أوضح 60% من الآباء أنهم أصبحوا متقبلين لقيام الروبوتات بعمليات جراحية لأبنائهم، فيما بين 84% من البالغين في الولايات المتحدة الأمريكية أنهم لا يمانعون مشاركة بياناتهم الصحية لأجل مكافحة فيروس كورونا المستجد.

**الأمن:** ظهرت في القطاع الأمني حلول مبنية على البيانات والذكاء الاصطناعي للمساهمة في تعزيز دور رجال الأمن في ضبط إجراءات التباعد الاجتماعي، والتعرف على هويات الأفراد حتى مع ارتداءهم الكمامات. ولعبت هذه التقنيات دورًا بارزًا في مكافحة انتشار المعلومات والأخبار الخاطئة حول الفيروس.

**التعليم:** مع الإقبال على التعليم عن بُعد أتاحَت تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي تخصيص التعليم وتكييف مواد بما يتلائم مع استيعاب المتلقي واستخدمت هذه التقنيات للمطابقة بين المقررات الجامعية والدورات التعليمية على الإنترنت. كما تطور استخدام هذه التقنيات لتقوم بكامل عمليات الاختبارات بداية من طرح الأسئلة، ومرورًا بمراقبتها وكشف عمليات الغش، وإنهاءً بالتصحيح ورصد النتائج.

**التجزئة:** بسبب الإجراءات الاحترازية وازدياد الطلب على المواد التموينية مع ما قابله من محدودية الأيدي العاملة، لجأت مراكز التسوق إلى استخدام الروبوتات والعربات ذاتية القيادة في العديد من مهام الجرد والتوصيل. وأشار 77% من تجار التجزئة إلى أنهم يخططون لتبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بحلول





# محتويات





مقدمة	10
السياسات التنظيمية	13
البحث والتطوير	19
الشركات الناشئة	23
تبني القطاعات	27
الصحة	29
الأمن	31
التعليم	32
التجزئة	33
الصناعة	35
الزراعة	36
خلاصة	40
مراجع	45



الشكل 1: جوانب مختلفة من منظومة البيانات والذكاء الاصطناعي

تستعرض الدراسة آثار جائحة كوفيد-19 على السياسات التنظيمية للبيانات والذكاء الاصطناعي، بما في ذلك الاستراتيجيات الوطنية والقوانين المحلية. ثم تناقش تأثير الجائحة على البحث والتطوير وما يتبعه من توجيه الدعم والتمويل. بعد ذلك تشير الدراسة إلى أبرز التأثيرات على الشركات الناشئة المتخصصة في البيانات والذكاء الاصطناعي. بالإضافة إلى ذلك تسلط الدراسة الضوء على جوانب تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في أهم القطاعات الحكومية والخاصة.

مع الانتشار السريع لفيروس كورونا المستجد في معظم أنحاء العالم وما نتج عنه من آثار جسيمة، اتجهت العديد من الحكومات إلى فرض إجراءات احترازية ساهمت في إبطاء سرعة انتشاره، لكنها في المقابل خلقت تحديات كبيرة على المستويين الإداري والاقتصادي. فاختلّت موازين العرض والطلب مما أدى إلى اضطراب سلاسل الإمداد، وتزايد عدد العاطلين عن العمل فتأثر ما يقارب 2.7 مليار عامل (أي ما يمثل تقريباً 81% من القوى العاملة عالمياً)<sup>1</sup>. وحسب تقرير صادر عن البنك الدولي، من المتوقع حدوث ركود في الاقتصاد العالمي بنسبة 5.2% خلال عام 2020م<sup>2</sup>. أما على الصعيد التقني كانت هناك العديد من الآثار الإيجابية وخاصة في جانب تسريع تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي. ومن المتوقع أن تلعب جائحة كوفيد-19 دوراً رئيساً في تحفيز انتشار تطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي، كما كانت الأزمة الاقتصادية عام 2008م أحد المحفزات الرئيسة لانتشار تقنيات الحوسبة السحابية.

**من المتوقع أن تلعب جائحة كوفيد-19 دوراً رئيساً في تحفيز انتشار تطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي، كما كانت الأزمة الاقتصادية عام 2008م أحد المحفزات الرئيسة لانتشار تقنيات الحوسبة السحابية**

تناقش هذه الدراسة تأثيرات جائحة كوفيد-19 الإيجابية والسلبية على الجوانب المختلفة من منظومة البيانات والذكاء الاصطناعي (كما هو موضح في الشكل 1)، بما في ذلك: السياسات التنظيمية، والبحث والتطوير، والشركات الناشئة، والقطاعات الحكومية والخاصة.





# السياسات التنظيمية



ومعالجة آثاره. ونتج عن ذلك تدهور واضح في كثير من الدول على الصعيد الاقتصادي، مما أدى إلى تسريح العديد من الموظفين في كثير من القطاعات الخدمية والتجارية. وفيما يلي مجموعة من أبرز السياسات التي أثرت بشكل مباشر على مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي:

### توفير البيانات ومشاركتها وسياسة الخصوصية

سعت العديد من الدول إلى دعم الابتكار وتطوير الحلول التقنية والطبية من خلال إتاحة البيانات المتعلقة بانتشار المرض والمصابين، بالإضافة إلى توفير بيانات الأبحاث والدراسات المنشورة في المجالات ذات العلاقة. فعلى سبيل المثال في كوريا الجنوبية أتاح المركز الكوري لمكافحة الأمراض والوقاية منها (KCDC) بيانات متنوعة حول المصابين بالفيروس<sup>4</sup>. وحسب موقع أوبن ديموكراسي (OpenDemocracy) شاركت المملكة المتحدة البيانات الصحية للمواطنين مع شركات ذكاء اصطناعي غير وطنية كشركتي بلانتيير (Palantir) وجوجل (Google) الأمريكيتين. أما في الولايات المتحدة الأمريكية دعا مكتب العلوم والتقنية في البيت الأبيض بالتعاون مع عدد من الجهات البحثية والشركات التقنية إلى توفير بيانات للأبحاث المنشورة حول فيروس كورونا المستجد، وناشد المكتب خبراء الذكاء الاصطناعي أن يستخدموا تلك البيانات في تطوير حلول وتقنيات فاعلة، وإيجاد إجابات علمية للأسئلة المطروحة حول الجائحة<sup>5</sup>.

أما من ناحية اللوائح التنظيمية لمشاركة البيانات فقد سببت الجائحة جدلاً واسعاً حول توفير البيانات بطريقة آمنة وسريعة مع مراعاة اللوائح الخاصة بخصوصية البيانات وحقوق المواطنين. فعلى سبيل المثال تجيز إحدى لوائح الاتحاد الأوروبي في النظام العام لحماية البيانات (GDPR) عدم الالتزام ببعض أجزاء حقوق حماية البيانات وقت الأزمات<sup>6</sup>.

خلال الأعوام الماضية احتدت شدة التنافس بين دول العالم لريادة مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي – الذي شبهه بعض المحللين بسباق الفضاء في ستينيات القرن الماضي – ونتج عنه إعلان العديد من الدول سياساتها واستراتيجياتها الوطنية في تلك المجالات، فحتى نهاية العام الماضي 2019م أعلنت أكثر من 42 دولةً عن استراتيجيتها الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي<sup>3</sup>. وشملت هذه الاستراتيجيات تشجيع البحث والتطوير، والاستثمار في الشركات الناشئة، وخلق البيئات المناسبة لاستقطاب المواهب العالمية، بالإضافة إلى بناء أطر عمل لتبادل البيانات بين الجهات مع ضمان الأمان والخصوصية. لكن ظهور جائحة كوفيد-19 قبيل العام الحالي 2020م، والانتشار المتسارع لفيروس كورونا المستجد أربك العديد من الخطط الاستراتيجية والسياسات التنظيمية مما حتم على متخذي القرار تسريع تنفيذ بعض الخطط أو تبني سياسات جديدة، بالإضافة إلى إعادة النظر في الخطط والسياسات الأخرى. فبينما سارعت المملكة العربية السعودية بتدشين استراتيجيتها الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي قبل نهاية عام 2020م، أُلغيت لجنة الذكاء الاصطناعي في الاتحاد الأوروبي إصدار سياساتها التي كان من المفترض إكمالها في نهاية عام 2020م.

**أربك الانتشار المتسارع لفيروس كورونا المستجد العديد من الخطط الاستراتيجية والسياسات التنظيمية في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي، مما حتم على متخذي القرار تعجيل تنفيذ بعض الخطط أو تبني سياسات جديدة، بالإضافة إلى إعادة النظر في الخطط والسياسات الأخرى**

علوّة على ذلك خلقت الجائحة مزيجاً جديداً من التحديات التي قلّما تجتمع في آن واحد، الأمر الذي دعى العديد من الدول إلى اتخاذ إجراءات صارمة وسريعة من ضمنها فرض الحجر الصحي وحظر التجول، وإيقاف الكثير من أوجه النشاط الحكومي والتجاري، بالإضافة إلى تخصيص ميزانيات ضخمة لمكافحة الفيروس



سناغافورة يمكن جمع البيانات الشخصية واستخدامها والكشف عنها دون الحاجة إلى موافقة ملاكها وذلك عند تفشي الأمراض؛ بهدف إجراءات تتبع المخالطة وتدابير الاستجابة الأخرى.

لم يقتصر الأمر على السياسات التنظيمية فقط، بل قدمت سلطات إنفاذ الخصوصية (PEAS) العديد من الإرشادات حول تطبيق حماية البيانات والخصوصية أثناء الأزمات. حيث أدت دورًا محوريًا في عدة دول كالأرجنتين، وأستراليا، وكندا، وفنلندا، وفرنسا، وألمانيا، وأيرلندا، ونيوزيلندا، وبولندا، وسلوفاكيا، وسويسرا، والمملكة المتحدة<sup>7</sup>. وقد نشرت إرشادات عامة لمراقبي ومعالجي البيانات مبينةً فيها أن حماية البيانات الأساسية ومبادئ الخصوصية لا تتعارض مع الاستجابة الضرورية لجائحة كوفيد-19.

## التوظيف وسياسات الحد من البطالة

يتوقع بنك التنمية الآسيوي (ADB) أن عدد العاطلين عن العمل تراوح بين 158 و242 مليون موظف حول العالم خلال الستة أشهر الأولى من بداية الجائحة<sup>8</sup>. وخلال الأزمة توجهت بعض الدول إلى سن قوانين جديدة في محاولة لتقليل آثار الجائحة على التوظيف والبطالة. ففي الولايات المتحدة الأمريكية وقّع الرئيس الأمريكي قرارًا تنفيذيًا من شأنه تعليق منح تأشيرات العمل للأجانب حتى نهاية العام الجاري 2020م؛ بهدف خفض نسب البطالة الناتجة عن الجائحة. ونتيجة لهذا القرار من المتوقع أن يقل عدد باحثي الذكاء الاصطناعي بنحو 20% تقريبًا<sup>9</sup>. كما أعلنت حكومة كوريا الجنوبية نيتها ضخ 133 مليار دولار (أي ما يقارب 498.75 مليار ريال سعودي) في مبادرة نيو ديل (New Deal) التي تهدف إلى إعادة تشكيل الاقتصاد الكوري ليعتمد على التقنية، مما سيساهم في خلق 1.9 مليون وظيفة في القطاعات التقنية، منها 567 ألف وظيفة في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي والاتصالات خلال السنوات الخمس القادمة.

وأصدرت الحكومة الإيطالية مرسومًا لإنشاء إطار قانوني لجمع البيانات الشخصية المتعلقة بالصحة ومشاركتها من قبل مؤسسات الصحة العامة والشركات الخاصة خلال فترة الطوارئ.

كما اقترحت الحكومة الألمانية تعديل قانون الوقاية من العدوى للسماح لوزارة الصحة الفيدرالية بمطالبة الأشخاص المشتبه بإصابتهم بالإفصاح عن هوياتهم، وتقديم معلومات حول تواريخ سفرهم فضلًا عن بيانات الاتصال بهم؛ لكن تم سحب المقترح الأصلي جزئيًا بسبب الانتقادات القوية من مفوض الخصوصية الفيدرالي، حيث إن المقترح يمنح صلاحيات واسعة للاستخدام الوسائل التقنية لتحديد المرضى المحتملين مما قد يعرض خصوصية الأفراد للانتهاك. وفي فرنسا أيضًا اقترح أعضاء مجلس الشيوخ خلال مراجعة مشروع قانون الطوارئ تعديلًا يسمح بجمع البيانات الصحية والمواقع الجغرافية ومعالجتها لمدة ستة أشهر بهدف التعامل مع الجائحة؛ لكن تم رفضه باعتباره تعديًا واضحًا لنظام حقوق الخصوصية<sup>7</sup>. ومع ذلك جمعت الحكومة الفرنسية بيانات المواطنين الصحية، بدءًا من العلامات الأولية للمرض حتى نتائج المختبرات، وأودعتها في خوادم شركة مايكروسوفت (Microsoft) الأمريكية؛ مما أثار مخاوف المحكمة العليا في فرنسا. وعلى النقيض تمامًا أعلنت وزارة الصحة والخدمات الاجتماعية في الولايات المتحدة الأمريكية أنها لن تفرض أيًا من العقوبات المنصوصة في نظام نقل التأمين الطبي والمساءلة (HIPAA) في حال شاركت المؤسسات الطبية البيانات الصحية مع الحكومة من أجل مكافحة الجائحة<sup>8</sup>.

بالمقابل لم تكن دول أخرى بحاجة إلى فرض أي سياسة أو تشريع جديد لجمع البيانات الشخصية وبيانات المواقع الجغرافية المتعلقة بالجائحة ومعالجتها. فمثلًا تمتلك السلطات في جمهورية كوريا الجنوبية صلاحيات استثنائية لجمع البيانات الشخصية عند الضرورة للوقاية من الأمراض المعدية ومنع انتشارها (استنادًا إلى قانون مكافحة الأمراض المعدية والوقاية منها، المادة 2-76). أما في

## سياسات العمل وتطبيق الاحترازية الصحية

من ناحية أخرى وامثالاً للإجراءات الاحترازية الصحية من التباعد وحظر التجول ومنع التجمعات، لجأت العديد من الشركات التي تعتمد على البيانات إلى العمل عن بُعد كسياسة عمل معتمدة ستمتد حتى بعد تخفيف الإجراءات الاحترازية. فعلى سبيل المثال اعتمدت شركة جوجل (Google) سياسة العمل من المنزل حيث لا يتعين على موظفيها العودة إلى مقر الشركة في سان فرانسيسكو حتى يونيو 2021م، كما أعلنت شركة أوبر (Uber) سياسة مماثلة. بينما أعلنت شركة تويتر (Twitter) أنه بإمكان موظفيها العمل عن بُعد إلى أجل غير مسمى. وفي استطلاع للرأي أجراه باحثون على 50 ألف موظف في الولايات المتحدة الأمريكية أوضحت النتائج أن نسبة العاملين عن بُعد ارتفعت إلى 50% مقارنة بالعدد قُبل الجائحة حيث كانت النسبة تُمثل 16.7% فقط<sup>11</sup>. وتتوقع شركة فورريستر (Forrester) ازدياد نسبة التقنيين العاملين عن بُعد في الولايات المتحدة الأمريكية في عام 2021م لتصل إلى 21% على الأقل مقارنة بـ 7% في عام 2019م<sup>12</sup>.







# البحث والتطوير



ومع ازدياد الدعم ارتفع عدد الأبحاث المتعلقة بفيروس كورونا المستجد بشكل ملحوظ، فبحسب تقرير صادر من سيلزفورس (Salesforce) ازداد عدد الأبحاث المنشورة بين شهري فبراير ومايو لهذا العام 2020م بنسبة 375%، حيث وصل عدد الأبحاث إلى 138 ألف بحث بعد أن كان عددها 29 ألف بحث قبل فبراير<sup>16</sup>. كما أشارت مجلة جاما (JAMA) الطبية إلى زيادة عدد الأبحاث المقدمة للمجلة بنسبة تصل إلى 53% مقارنة بالربع الأول من العام الماضي<sup>17</sup>. ومع الازدياد المتسارع للأبحاث المتعلقة بفيروس كورونا المستجد، توجه العديد من الباحثين والمطورين إلى تطوير حلول مبنية على الذكاء الاصطناعي للمساعدة في فهرسة الأبحاث المحكّمة وغير المحكّمة، وتسهيل البحث فيها باستخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية<sup>18</sup>.

### توظيف مختصي البيانات والذكاء الاصطناعي

كان للركود الاقتصادي الذي سببته الجائحة تأثير واضح على طلبات توظيف مختصي الذكاء الاصطناعي، فبينما قلّ عدد الوظائف المطروحة بشكل عام في موقع جلاس دور (Glassdoor) لهذا العام 2020م حتى شهر أبريل حيث وصل إلى 4.8 مليون طلب توظيف بنسبة انخفاض 14.2% مقارنة بالفترة نفسها من العام الماضي<sup>19</sup>، ازداد الطلب على وظائف مختصي الذكاء الاصطناعي في الولايات المتحدة الأمريكية على منصة لينكد إن (LinkedIn) بنسبة 8.3% خلال الأسابيع العشرة عقب تفشي الجائحة<sup>20</sup>. وتدل الزيادة في عروض الوظائف المطروحة لمختصي الذكاء الاصطناعي على إعطاء صناع القرار الأولوية لمشاريع البيانات والذكاء الاصطناعي بالرغم من الانخفاض العام لعمليات التوظيف.

خلال الجائحة أعطى صناع القرار الأولوية لمشاريع البيانات والذكاء الاصطناعي وعليه زادت عروض الوظائف المطروحة لعلماء البيانات ومختصي الذكاء الاصطناعي بالرغم من تراجع عروض التوظيف المجالات الأخرى

يُعد البحث والتطوير من أعمدة التقدم التقني التي تعتمد عليها الدول في تطورها ومنافستها للدول الأخرى. ولعل أحد أهم المجالات التقنية التي تستثمر فيها العديد من الدول اليوم هي الأبحاث المتعلقة بتطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي. ومع ظهور الجائحة واجه مجتمع البحث والتطوير للبيانات والذكاء الاصطناعي عدة تغيرات متباينة بين الإيجاب والسلب. رُغم أن التركيز على الأبحاث المختصة بجوانب فيروس كورونا المستجد ساهمت بشكل كبير في احتوائه، إلا أن ذلك أثر بشكل سلبي على كثير من المجالات البحثية الأخرى.

### تخصيص الدعم المالي للأبحاث

من أبرز الآثار الإيجابية على المجتمع البحثي زيادة الدعم المالي للأبحاث المختصة لمكافحة الفيروس باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي. فعلى سبيل المثال أوضح موقع المجلس السويدي للبحث العلمي أنه تم إعادة توجيه أغلبية الدعم المالي للأبحاث الخاصة بالفيروس، وسبل مكافحته، وعلاج آثاره وذلك اتباعاً للنهج العالمي للتعامل مع هذه الجائحة<sup>13</sup>. كما اتبعت العديد من الشركات النهج ذاته حيث خصصت شركة مايكروسوفت (Microsoft) 20 مليون دولار (أي ما يقارب 75 مليون ريال سعودي) للتركيز على أبحاث البيانات والذكاء الاصطناعي المتعلقة بمكافحة الفيروس في برنامج أطلق عليه "الذكاء الاصطناعي لأجل الصحة"<sup>14</sup>. كما قامت شركة سي 3 دوت أي آي (C3.ai)، وشركة مايكروسوفت (Microsoft)، وعدد من الجامعات العريقة بإنشاء اتحاد بحثي باسم (C3.ai Digital Transformation Institute)، بهدف تسريع الابتكار باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتعزيز التعاون والتطوير للمساهمة في مساعي التحول الرقمي، مع إعطاء أولويات الدعم المادي لتلك الأبحاث التي تركز على الجائحة<sup>15</sup>. كما أعلنت الحكومة السنغافورية نيتها ضخ 14.3 مليار دولار (أي قرابة الـ 53 مليار ريال سعودي) في خطة خمسية لدعم جوانب البحث العلمي التي احتلت تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي مقدمتها.



ومن جانب آخر أحجم صانعو القرار في الشركات التي تأثرت مبيعاتها بشكل ملحوظ عن دعم جوانب البحث والتطوير بهدف تقليل المصروفات. ففي الولايات المتحدة الأمريكية أغلقت شركة أوبر (Uber) معامل البحث والتطوير الخاصة بالذكاء الاصطناعي نظرًا إلى تأثير مبيعات الشركة بشكل عام. ولذات السبب فصلت شركة إير بي إن بي (Airbnb) الأمريكية 25% من موظفيها منهم 29 عالمًا للبيانات<sup>21</sup>. كما واجه باحثو الروبوتات صعوبات في العمل على أبحاثهم التطبيقية بسبب الحاجة لمساحات واسعة ومعدات خاصة منعتهم إجراءات الحجر المنزلي من الوصول إليها.





# الشركات الناشئة



## المؤسسات الحكومية والخاصة

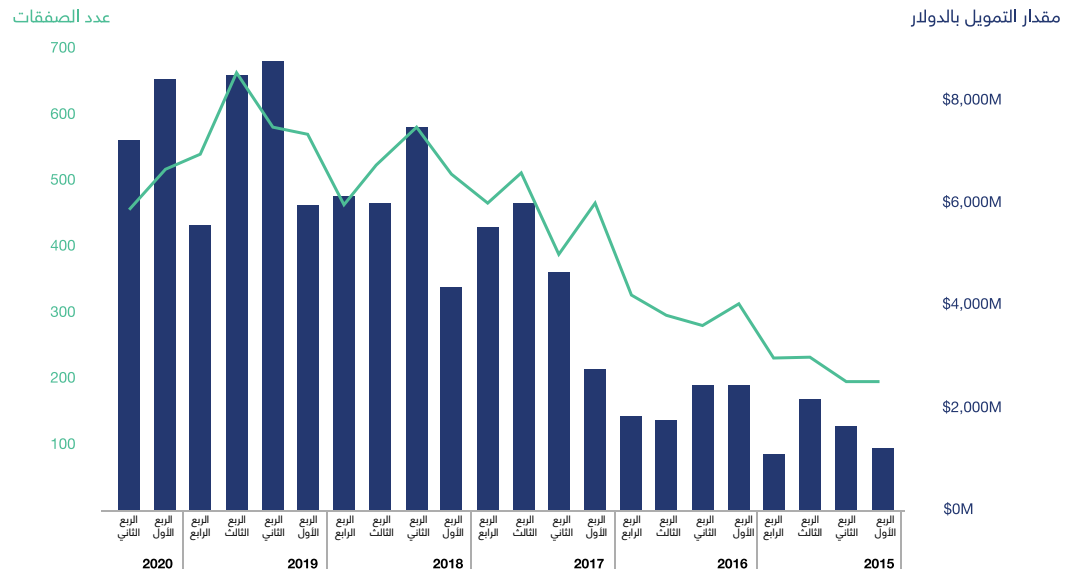
شهدت العديد من الشركات الناشئة للبيانات والذكاء الاصطناعي إقبالا كبيراً من قبل المؤسسات الحكومية والخاصة، فعلى سبيل المثال ارتفعت الطلبات لدى الشركات الناشئة التي تقدم حلولاً في المحادثات الآلية (chatbots) مقارنة بالسنوات الماضية. وتم تبني هذه الحلول في العديد من الدول من ضمنها فرنسا، حيث تعاونت مع شركة كليفي (Clevy) لتقديم برنامج تقني للإجابة عن استفسارات المستخدمين حول أعراض الإصابة بفيروس كورونا المستجد، وتم تغذية البرنامج بمعلومات موثوقة من الحكومة الفرنسية ومنظمة الصحة العالمية، مما عزز من موثوقية التطبيق حيث تلقى أكثر من 3 ملايين استفسار<sup>24</sup>. وعلى صعيد آخر ارتفعت طلبات الشراء لدى الشركات الناشئة للبيانات والذكاء الاصطناعي التي تقدم حلولاً لأتمتة مهام الأعمال، إذ تشير دراسة استطلاعية من شركة برين كورب (Brain Corp) إلى أنّ الاستخدام اليومي للتطبيقات والمنتجات الروبوتية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي قفز بنسبة 13% خلال الربع الأول وبنسبة 24% خلال الربع الثاني من العام 2020م مقارنة بالفترة نفسها من العام الماضي<sup>25</sup>.

تُعد الشركات الناشئة أحد أهم المحركات الاقتصادية والتنموية للدول المتقدمة، ومع ازدياد أهمية مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي اليوم تسابقت العديد من هذه الشركات لتقديم حلول تقنية مبنية عليها في مختلف المجالات الصحية، والأمنية، والتجارية، والمالية، والخدمية. ووجدت الحلول التي تساعد على مكافحة الجائحة ومعالجة آثارها إقبالاً كبيراً من قبل العديد من المستثمرين والمستهلكين، بينما واجهت بعض الحلول التي لم تركز على الأزمة صعوبات في الدعم.

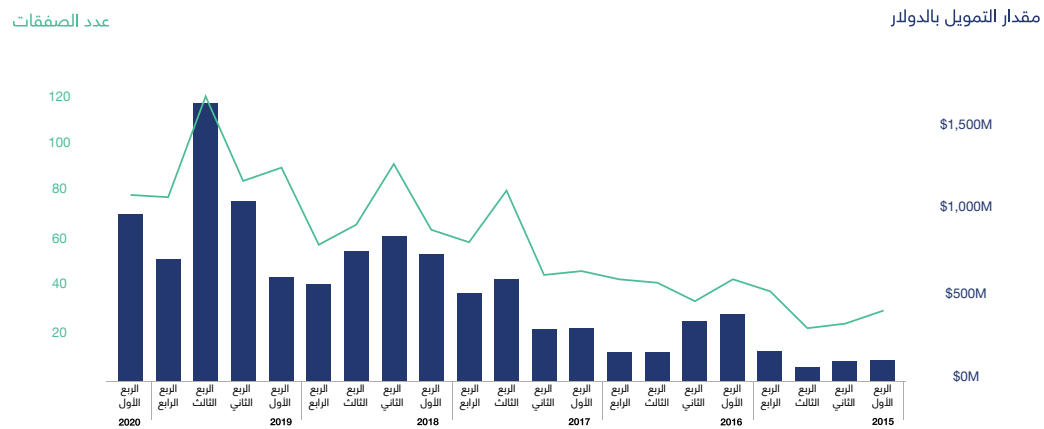
## مستثمري رأس المال الجريء

بشكل عام تباطأ إقبال مستثمري رأس المال الجريء على الشركات الناشئة للبيانات والذكاء الاصطناعي في جميع القطاعات خلال النصف الأول من العام الحالي 2020م، حيث انخفضت أعداد صفقات التمويل بنسبة 10% و 21% للربعين الأول والثاني من هذا العام على التوالي مقارنة بالفترة نفسها من العام الماضي، بالرغم من الزيادة الملحوظة في قيمة هذه الصفقات. ويتضح من **الشكل 2** أن هناك تباين واضح بين عدد استثمارات رأس المال الجريء وقيمتها في النصف الأول من العام 2020م مقارنة بالخمس سنوات الماضية. وقد يدل هذا التباين على إجماع بعض المستثمرين عن تمويل الشركات الناشئة التي تقدم حلول عامة، وتوجههم نحو الاستثمار في الشركات التي تقدم حلول لمواجهة الجائحة. فقد شهدت الشركات الناشئة للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي إقبالا ملحوظاً من المستثمرين في الربع الأول من هذا العام 2020م حيث ارتفعت قيمة الاستثمارات بنسبة 59% مقارنة بالربع نفسه من العام الماضي، كما هو موضح في **الشكل 3**.

شهدت الشركات الناشئة للذكاء الاصطناعي في المجال الطبي إقبالا ملحوظاً من المستثمرين في الربع الأول من هذا العام 2020م حيث ارتفعت قيمة الاستثمارات بنسبة 59% مقارنة بالربع نفسه من العام الماضي



الشكل 2: استثمارات رأس المال الجريء في الشركات الناشئة للذكاء الاصطناعي في جميع القطاعات<sup>22</sup>



الشكل 3 : استثمارات رأس المال الجريء في الشركات الناشئة للذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي<sup>23</sup>







# تبني القطاعات



استطلاع آخر أشارت شركة كورنيوم (Corinium) إلى أن 57% من مدراء الشركات وجدوا أن الجائحة كانت سببًا في رفع الطلبات على تطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي، وأوضح 63% من المدراء أنهم بدؤوا بشكل جدي في توسيع قدرات شركاتهم في مجالاتها المختلفة<sup>28</sup>. وأوضحت دراسة استطلاعية قامت بها شركة ألقوريثميا (Algorithmia) أن 50% من الشركات رفعت سقف التمويل السنوي في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي لأكثر من مليون دولار<sup>29</sup>. كما تتوقع دراسة صدرت عن شركة آي دي سي (IDC) مؤخرًا ارتفاع استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بين العامين 2019م و2024م بمعدل نمو سنوي مركب يصل إلى 20.1% أي ما يعادل 110 مليار دولار (412 مليار ريال سعودي تقريبًا)<sup>30</sup>. فيما بيّن استطلاع للرأي أجرته شركة ماكينزي (McKinsey) ازدياد مشاريع الأتمتة لدى الشركات في هذا العام 2020م بنسبة 10% مقارنة بالعامين الماضيين<sup>31</sup>. وبيّن استطلاع للرأي قامت به شركة بي دبليو سي (PwC) أن تبني الشركات لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي هذا العام 2020م قد ازداد بنسبة 38% مقارنة بالعام الماضي<sup>32</sup>. وبيّن استطلاع للرأي قامت به كابجيميني (Capgemini) أن 54% من المشاركين يستخدمون تطبيقات الذكاء الاصطناعي يوميًا، في حين لم تتجاوز نسبة استخدامهم 21% في عام 2018م، وأن ثقة المستخدمين بهذه التقنيات ارتفعت إلى 46% هذا العام 2020م مقارنة بعام 2018م حيث كانت النسبة 30%<sup>33</sup>.

تناقش الأقسام الفرعية التالية تبني مجموعة من القطاعات المهمة لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي، ابتداءً من القطاع الصحي الذي كان في مقدمة القطاعات المتأثرة بأزمة فيروس كورونا المستجد، ومرورًا بالقطاع الأمني الذي أنيط به التحقق من تطبيق الإجراءات الاحترازية، وحتى قطاع التعليم الذي تحول إلى التعليم الإلكتروني. بعد ذلك قطاع التجزئة الذي واجه فيضًا من الطلبات في ظل نقص العرض، يليه قطاعا الصناعة والزراعة اللذان تأثرا من النقص الحاد في الأيدي العاملة.

قبل جائحة كوفيد-19 تفاوتت درجة تبني القطاعات المختلفة في كل من الجهات الحكومية والخاصة لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي. فبينما كان تبني هذه التقنيات في الصحة، والأمن، والمواصلات منخفضًا، ازدهر استخدامها في كل من الطاقة، والبنوك، والاتصالات. إلا أن تفشي فيروس كورونا المستجد حول العالم أحدث تغييرًا ملحوظًا في تبني هذه القطاعات لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي. فقد ساعدت هذه التقنيات العديد من القطاعات على تعزيز أعمالها وتمكين تنفيذها بشكل فاعل، بالإضافة إلى أتمتة بعض الإجراءات التي لا تتطلب تدخلًا بشريًا<sup>26</sup>.

وبسبب الإجراءات الاحترازية تغيرت درجة قابلية القطاعات لتبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي، إذ نجد أن القطاعات التي استمرت أعمالها أثناء الأزمة بادرت باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل كبير كقطاع الصحة، والأمن، والتعليم. بينما لم تستطع قطاعات أخرى توظيف الذكاء الاصطناعي بسبب توقف أعمالها أثناء الأزمة. على سبيل المثال لم يتمكن قطاع المواصلات، كشركات الطيران والنقل، من تبني هذه التقنيات بشكل كبير إثر انخفاض مبيعاتها الذي سببه إجراءات توقيف الرحلات وحظر التجول. ولذات السبب عانى قطاع الطاقة من انخفاض الطلبات نتيجة لإغلاق المصانع في دول شرق آسيا. أما بالنسبة لقطاع الاتصالات والقطاع البنكي فكان التبني لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي محدودًا أثناء الجائحة؛ ويرجع ذلك إلى وصول هذين القطاعين إلى مستوى عالٍ من النضوج في هذه التقنيات من قبل حدوث الجائحة.

وتشير العديد من الدراسات الاستطلاعية إلى أن الأزمة ساهمت في زيادة استثمارات الجهات الحكومية والخاصة في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي. فحسب استطلاع للرأي قامت به شركة جارتنر (Gartner) تبين أن 24% من الشركات رفعت معدلات استثماراتها في مجال الذكاء الاصطناعي أثناء الأزمة، فيما حافظت 42% من الشركات على نفس مستوى استثماراتها<sup>27</sup>. وفي

## الصحة

يُعد القطاع الصحي أكثر القطاعات تأثرًا بجائحة كوفيد-19، فسرعة انتشار الفيروس في ظل عدم وجود عقار علاجي أو لقاح لتفاديه آنذاك، ألجأه للبحث عن حلول غير تقليدية لمواجهة الأزمة والتعامل معها. ولذلك ظهرت مبادرات عديدة في مختلف دول العالم تتبنى تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي وتوظيفها لاحتواء ومواجهة هذه الجائحة.

وتشير دراسة استطلاعية قامت بها روكهيلث (RockHealth) إلى أن تطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي الصحية قد لاقت خلال النصف الأول من هذا العام 2020م أكبر حجم استثمارات والذي بلغ 5.4 مليار دولار (أي حوالي 20.25 مليار ريال سعودي)، وشملت هذه الاستثمارات تطبيقات عديدة، مثل استشارة الطبيب من خلال تطبيقات الهواتف الذكية<sup>34</sup>. ولم يقتصر تأثير الجائحة على حجم الاستثمارات فقط، وإنما وصل التأثير إلى التغيير في قابلية الأفراد لمشاركة بياناتهم وثقتهم بقدرات الذكاء الاصطناعي. حيث أوضح استطلاع للرأي قامت به شركة كود فيول (CodeFuel) أن 84% من البالغين في الولايات المتحدة الأمريكية لا يمانعون مشاركة بياناتهم الصحية لأجل مكافحة فيروس كورونا المستجد<sup>35</sup>. كما أوضحت دراسة من معهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات (IEEE) أن 60% من الآباء أصبحوا متقبلين لقيام الروبوتات بعمليات جراحية لأبنائهم، فيما يبين 54% تقبلهم للتمريض الافتراضي المعتمد على الذكاء الاصطناعي<sup>36</sup>.

### تطوير عقار طبي علاجي

تُعد عملية اكتشاف الأدوية والعقاقير وتطويرها من أكثر العمليات الصناعية تكلفةً في الجانب المادي والزمني. فبحسب تقرير صادر من شركة ديلويت (Deloitte) في عام 2019م، فإن متوسط التكلفة المادية قد يصل إلى 1.98 مليار دولار (أي ما يقارب 7.4 مليار ريال سعودي) مع أن العائد السنوي قد لا يتجاوز 1.8%<sup>37</sup>. ومما يزيد الأمر تحديًا أن المدة الزمنية التي قد تستغرقها شركات الأدوية منذ

بداية تطوير العقار الطبي إلى حين اعتماده للبيع في الأسواق قد تصل من 10 إلى 12 عامًا<sup>38</sup>. بالإضافة إلى ذلك فإن نسبة اجتياز عقار ما للتجارب السريرية بنجاح لا تتجاوز 12%<sup>39</sup>.

ولذلك اتجهت شركات إنتاج الأدوية بشكل جاد إلى استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بهدف تقليل التكلفة المادية والمدة الزمنية للوصول إلى عقار يمكن اعتماده لعلاج فيروس كورونا المستجد. ففي شركة تاتا (Tata) طور الباحثون خوارزميات ذكاء اصطناعي لتوليد مقترحات لمركبات جزيئية يمكنها إضعاف الإنزيمات المسؤولة عن تكاثر الفيروس في جسم المصاب<sup>40</sup>. كما أنتج باحثو شركة آي بي إم (IBM) الأمريكية 3 آلاف مقترح لمركبات جزيئية مختلفة عبر نماذج الذكاء الاصطناعي وجعلوها متاحة بشكل مجاني لصانعي الأدوية للاختبارها وتجربتها<sup>41</sup>. واستطاع باحثون من أسبانيا تحديد 390 عقار معتمد باستخدام الذكاء الاصطناعي، كأدوية مقترحة لعلاج وتخفيف الآثار الصحية الناتجة عن الفيروس، ومن هذه العقاقير عقار (هيدروكسي كلوروكوين) المختص بعلاج مرض الملاريا الذي استخدم في بعض الدول كمحاولة لعلاج فيروس كورونا المستجد<sup>42</sup>.

### الكشف عن الإصابة وتشخيص حالة المصابين

مع الانتشار السريع للفيروس والجهود العالمية لمكافحته والسيطرة عليه، اتجهت العديد من المستشفيات إلى تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لأتمتة بعض المهام الصحية كالكشف والتشخيص وتحديد مستوى الخطورة. فبحسب دراسة نشرتها مجلة راديولوجي (Radiology) العلمية، نجح باحثون في استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي للكشف عن احتمالية الإصابة بفيروس كورونا المستجد بنسبتي حساسية ونوعية بلغتا 90% و96% على التوالي، وذلك عبر معالجة صور الأشعة المقطعية للرئة<sup>43</sup>. وأعلنت شركة علي بابا (Alibaba) الصينية تطويرها لنظام قادر على تشخيص الأشعة المقطعية خلال 20 ثانية فقط وبدقة تصل إلى 96%<sup>44</sup>. إضافة إلى ذلك أصدرت هيئة الغذاء والدواء الأمريكية

مجاني للمنظمات الصحية، ويمكن استخدامه في أكثر من 30 حالة استخدام<sup>51</sup>. واستحوذت شركة آي بي إم (IBM) مؤخرًا على شركة برازيلية ناشئة تقدم أكثر من 600 خدمة (RPA) جاهزة للبيع<sup>52</sup>.

**من المتوقع أن يرتفع تبني الأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA) لدى مؤسسات الرعاية الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية بمعدل 10 أضعاف بحلول عام 2023م**

(FDA) تصريحًا لشركة بي هوليد (Behold) التي تقدم حلاً تقنيًا يعتمد على الذكاء الاصطناعي يساعد على تحليل الأشعة السينية بدقة تصل إلى 90.2%<sup>45</sup>. كما رخصت وكالة الصحة والسلامة في الاتحاد الأوروبي (EU-OSHA) لشركة كيور آيه آي (Qure.ai) تطوير نظام مماثل وبدقة كشف تصل إلى 95%<sup>46</sup>. على جانب آخر، عمل باحثون في عدد من الجامعات على استخدام البيانات والذكاء الاصطناعي للكشف عن الإصابة من خلال صوت السعال<sup>47</sup>، إذ تشير تقارير منظمة الصحة العالمية إلى أن 67.7% من المصابين يعانون من أعراض السعال الجاف<sup>48</sup>.

وفي مدينة نيويورك، يستخدم مستشفى ماونت ساناي هيلث سيستم (Mount Sinai Health System) تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحديد مدى جاهزية المريض للخروج من المستشفى خلال الـ 72 ساعة القادمة، ويتبنى مستشفى إن واي يو لانغون هيلث (NYU Langone Health) نماذج تتوقع احتمالية إنتكاسات المريض الصحية خلال الـ 96 ساعة القادمة<sup>49</sup>.

### الأتمتة الروبوتية لعمليات الرعاية الصحية

يعتقد بعض المختصين أن الجائحة هي المفعل الأساسي لأتمتة المؤسسات الصحية بشكل عام، فقد أشار تقرير صدر مؤخرًا عن جارتنر (Gartner) إلى أن 50% من مؤسسات الرعاية الصحية في الولايات المتحدة الأمريكية ستستثمر في الأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA) بحلول عام 2023م، حيث تبلغ نسبة التبني حاليًا 5% فقط، وهذا يعني توقع ارتفاع نسبة التبني إلى 10 أضعاف، وتبعًا لذلك سيرتفع استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في التعاملات مع المرضى بنسبة 20% بحلول عام 2023م<sup>50</sup>. وباستخدام هذه الطول يمكن تصنيف نتائج التحليل وتوزيعها آليًا بدلاً من إدخالها يدويًا، مما يساعد في تخفيف المهام الروتينية على الطاقم الطبي وتركيز طاقاته على المهام المعقدة. أما بخصوص مقدمي خدمات (RPA)، فقد أعلنت شركة يو أي باث (UiPath) إتاحة منتجها أوتوميشن هب (Automation Hub) بشكل

## الأمن

يمثل القطاع الأمني صمام الأمان الذي أخذ على عاتقه مهمة ضبط تنفيذ الإجراءات الاحترازية لتقليص انتشار الفيروس. فالتحقق من الالتزام بعدم الخروج أثناء فترات حظر التجول، واتباع قواعد التباعد الاجتماعي، بالإضافة إلى ارتداء الكمادات الطبية كانت من أبرز المهام التي قام بها هذا القطاع. نتيجة لذلك واجه منسوبو القطاع كثيرًا من التحديات، مما حتم على متخذي القرار البحث عن حلول تقنية سهلة التطبيق تُسهل في رفع معايير تنفيذ مهام الضبط المنوطة بهم. وكان لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي النصيب الأكبر في تسهيل العديد من المهام الأمنية.

### التحقق من الالتزام بالإجراءات الاحترازية

من أبرز التطبيقات المساعدة في مراقبة التباعد الاجتماعي النموذج الذي قدمه باحثو شركة لاندينج أيه أي (Landing AI) لمتابعة الالتزام بإجراءات التباعد الاجتماعي من خلال تحليل فيديو كاميرات المراقبة وقياس المسافات بين الأفراد<sup>53</sup>. كما استخدمت الحكومة الفرنسية تقنيات الذكاء الاصطناعي لمتابعة مدى التزام الأفراد بلبس الكمامة، الأمر الذي دعا هيئة النقل المدني في مدينة نيويورك لدراسة إمكانية نقل التجربة إلى الولايات المتحدة الأمريكية<sup>54</sup>. وفي الصين، لجأت الحكومة الصينية إلى البحث عن حلول تقنية للتعرف على الوجوه التي تغطيها الكمادات، واستطاعت شركة هانفون (Hanvon) الصينية تطوير نموذج لهذا الغرض، ووصلت دقته إلى 95%<sup>55</sup>. إضافةً إلى ذلك، زودت الحكومة الصينية الشرطة بنظارات ذكية مزودةً بكاميرات حرارية لتحديد الأشخاص الذين يعانون من ارتفاع في درجات الحرارة<sup>56</sup>.

### مكافحة انتشار المعلومات والأخبار الخاطئة

انتشار المعلومات والأخبار الخاطئة أثناء الجائحة كان من أكبر التحديات التي واجهت الحكومات والمجتمعات. ولذلك لجأت العديد من القطاعات الأمنية إلى تبني تطبيقات البيانات والذكاء الاصطناعي للمساعدة في مكافحة المعلومات المغلوطة. فمثلاً

وظفت مدينة نيويورك تطبيقات الرد الآلي التفاعلية بالتعاون مع شركة آي بي إم (IBM) للإجابة عن الأسئلة الشائعة حول أعراض فيروس كورونا وعن كيفية إجراء الفحوصات المخبرية للكشف عن الإصابة<sup>57</sup>. كما لجأت الحكومة الهندية إلى تطبيقات مماثلة عبر تطبيق المحادثة الكتابية واتساب (WhatsApp) بالتعاون مع شركة فيسبوك (Facebook). ومن ضمن الجهود المبذولة لمكافحة الأخبار والمعلومات الخاطئة أنشأ المعهد الألماني كومون لاب (Comunelab) مرصدًا لتحليل الأخبار التي يتم تداولها في تطبيق تويتر (Twitter)، وتحديد نسبة ما يتم نشره من قبل الحسابات الوهمية. وطور باحثو معهد إلن للذكاء الاصطناعي (Allen Institute for AI) خوارزمية أطلق عليها ساي فاك (SciFact) للتأكد من الفرضيات العلمية حول الفيروس، حيث تعمل على عرض دلائل بحثية تؤكد أو تعارض أي فرضية يتم تداولها<sup>58</sup>.

## التعليم

خاصية التعليم المخصص للطالب<sup>60</sup>. وتشير دراسة صدرت عن مؤسسة راند (RAND) إلى أن المدارس التي اعتمدت على الأسلوب التعليمي المخصص ارتفع مستوى طلابها في مجالات الرياضيات والقراءة مقارنة بأقرانهم في المدارس الأخرى التي تتبع الأسلوب التعليمي التقليدي<sup>61</sup>. وفي مجال تقديم الاختبارات الإلكترونية عن بُعد باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، أطلقت شركة دوولينجو (Duolingo) اختبارًا عن بُعد لتحديد مستوى اللغة الإنجليزية، وتم اعتماد هذا الاختبار في أكثر من 2000 مؤسسة تعليمية<sup>62,63</sup>.

### مراقبة الاختبارات وكشف الغش

واجه التعليم عن بُعد الكثير من التحديات، وخاصة في مجال حوكمة إجراءات الاختبارات ومراقبتها. ولتقديم حلول لمواجهة هذه التحديات توجهت العديد من الشركات التقنية إلى تطوير نماذج باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للقيام بمهمة الإشراف على الاختبارات الإلكترونية والكشف عن محاولات الغش<sup>64</sup>، فمثلاً قدمت شركة بروكتوريو (Proctorio) خوارزميات ذكاء اصطناعي لمتابعة حركة حدة العين عند إجراء الاختبارات والكشف عن محاولات الغش. وفي تطبيق آخر زودت المكتبات البحثية بخوارزميات للذكاء الاصطناعي للمساهمة في الكشف عن السرقات الأدبية عبر البحث عن التشابه النصي سواء كانت على مستوى المفردات أو المستوى النحوي والدلالي.

تأثر القطاع التعليمي من جائحة كوفيد-19 تأثيرًا بالغًا حيث اضطر إلى تغيير أطر إدارة العملية التعليمية بشكل مفاجئ، فالإجراءات الاحترافية التي اتبعتها العديد من الدول لمنع تفشي الفيروس أدت إلى إغلاق المؤسسات التعليمية، الأمر الذي شكّل تحديًا غير مسبوق على القطاع التعليمي في مواصلة العملية التعليمية مع الأخذ بعين الاعتبار التعليمات والإجراءات الاحترافية.

### تعزيز التعليم الإلكتروني

لجأت العديد من الدول — خاصة تلك التي تمتلك بنية تقنية جيدة — إلى الانتقال نحو التعليم عن بُعد أو التعليم الإلكتروني. بيد أن هذا الانتقال لم يكن سلسًا بالقدر المطلوب نظرًا إلى الفجوة المعرفية حول تقنيات التعليم عن بُعد لدى المؤسسات التعليمية من جهة والطلاب من جهة أخرى. ومن هذا المنطلق توجهت شركة ادمنتوم (Edmentum) لتطوير برنامج محادثة تفاعلي يعتمد على الذكاء الاصطناعي لشرح آلية استخدام منصة التعليم الإلكتروني التي تقدمها الشركة. من ناحية أخرى، أطلقت منصة التعليم الإلكتروني كورسيرا (Coursera) مبادرة أطلق عليها كورس ماتش (CourseMatch) لمساعدة المؤسسات التعليمية للانتقال إلى بيئات التعليم عن بُعد، حيث اعتمدت على خوارزميات لمعالجة اللغات الطبيعية (NLP) للمطابقة بين المقررات الجامعية والدورات التعليمية التي تقدمها المنصة، واستفاد من هذه المبادرة قرابة 1800 مؤسسة تعليمية في العديد من الدول كالهند وإسبانيا، وتم من خلالها مطابقة أكثر من 2.6 مليون خطة دراسية<sup>59</sup>.

### تقديم التعليم المخصص

التحول إلى التعليم الإلكتروني فتح آفاقًا جديدة في العملية التعليمية وذلك من خلال أتاحته الفرصة لتخصيص التعليم وتقديم دروس تتناسب مع كل طالب على حدة. فعلى سبيل المثال أضافت شركة بلاك بورد (Blackboard)، المالكة لأشهر منصة تعليم إلكتروني، في الآونة الأخيرة أداة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتوفير



## التجزئة

نظرًا إلى ما سببته الجائحة من ارتفاع للطلب في مراكز التسوق المركزية والذي أدى إلى الازدحام عند نقاط الدفع، لجأت عدة مراكز تسوق عالمية لتبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لأتمتة نقاط الدفع وتسهيل عملية تسوق عملائها. على سبيل المثال بدأت شركة تسكو (Tesco)، عملاق قطاع التجزئة في المملكة المتحدة، بأتمتة أحد فروعها في لندن وتمكين المتسوقين من أخذ احتياجاتهم ومن ثم الدفع لاحقًا عبر تطبيق هاتف ذكي دون الحاجة للانتظار عند نقاط الدفع، وأعلنت الشركة مؤخرًا نيتها تعميم هذه التقنية في جميع فروعها الأخرى<sup>69</sup>. وسبق وأن أطلقت شركة أمازون (Amazon) العام الماضي 2019م خدمة أمازون قو (Amazon Go) لتمكين المتسوقين من التبضع والدفع ذاتيًا، وكثفت الشركة جهودها في تسويق هذه التقنية أثناء الجائحة لمراكز التسوق العالمية.

### التجارة الإلكترونية

بعد فرض إجراءات حظر التجول وإلزام الأفراد بالمكوث في منازلهم، اعتمد الكثير على التجارة الإلكترونية لشراء احتياجاتهم اليومية، لكن في ظل شح مقدمي خدمات التوصيل، قامت مواقع التسوق الإلكترونية باستخدام العربات ذاتية القيادة وطائرات الدرونز لتوصيل المشتريات للمتسوقين. ففي مدينة ووهان الصينية استخدمت شركة جيه دي (JD) عربات ذاتية القيادة لتوصيل الطلبات، حيث يمكن للعربة الواحدة توصيل 24 طلبًا في الرحلة الواحدة بسرعة تصل إلى 15 كم في الساعة، وفي بكين تبنت شركة ميتوان (Meituan) العربات ذاتية القيادة لتوصيل الطلبات، ويمكن للعربة الواحدة نقل ما يقارب 100 كيلو جرام والسير بسرعة 20 كم في الساعة<sup>70</sup>. إضافة إلى ذلك استخدمت شركة كينون (Keenon) العربات ذاتية القيادة لإيصال الأطعمة إلى أكثر من 40 مدينة في الصين خضعت للحجر الكلي<sup>71</sup>. وفي الولايات المتحدة الأمريكية تعاقدت شركة وول مارت (Walmart) مع شركة فلياي تريكس (Flytrex) لتوصيل بضائع المتسوقين عبر الدرونز<sup>72</sup>.

واجه قطاع التجزئة العديد من التحديات بسبب الجائحة؛ وذلك نتيجةً لزيادة الطلب المفاجئ على المواد الغذائية والاستهلاكية، مما أدى إلى خلو أرفف مراكز التسوق من المنتجات، والتزام عند نقاط الدفع، وقلة خدمات التوصيل. ومع هذه التحديات اضطرت الأسواق التجارية إلى البحث عن حلول تقنية تساعد على استمرار تقديم الخدمات بطريقة ابتكارية وفعالة. أظهرت دراسة حديثة عن شركة غارتنر (Gartner) أن 77% من تجار التجزئة يخططون لتبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بحلول عام 2021م<sup>65</sup>، وأوضح استطلاع حديث للرأي في الولايات المتحدة الأمريكية أن 33% من المتسوقين لديهم التقبل التام لوجود الروبوتات في محلات التجزئة<sup>66</sup>، كما أشار استطلاع نفذته شركة كابجيميني (Capgemini) إلى انخفاض نسبة الأشخاص الذين لا يثقون بالآلة في التعامل مع أمن وخصوصية بياناتهم الشخصية إلى 36% في عام 2020م مقابل 49% في عام 2018م<sup>33</sup>.

### متابعة المنتجات على أرفف مراكز التسوق

توجه العديد من كبار أسواق التجزئة لاستخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي بهدف التعامل مع تحديات الطلب المتزايد ومتابعة كمية المنتجات على الأرفف. على سبيل المثال في الولايات المتحدة الأمريكية تعاقد عملاق قطاع التجزئة وول مارت (Walmart) مع شركة برين كورب (Brain Corp) المتخصصة في تقنيات الذكاء الاصطناعي لتوريد روبوتات ذكية مزودة بكاميرات تساعد على متابعة كمية المنتجات على الأرفف، بالإضافة إلى توريد روبوتات لمتابعة وترتيب الشحنات المستلمة في الفروع<sup>67</sup>. كما تعاقدت الشركة المالكة لسلسلة محلات التجزئة جاينت إيجل (Giant Eagle) مع شركة سيمبي روبوتيك (Simbe Robotics) لتوريد روبوتات ذاتية القيادة تعمل على مراقبة الأرفف، ويمكن لهذه الروبوتات تدقيق أكثر من 15 ألف منتج في الساعة<sup>68</sup>.

### أتمتة نقاط الدفع

ومن التحديات التي واجهت قطاع التجزئة، اضطراب أنظمة الإقتراحات (recommendation systems) في مواقع التسوق الإلكترونية بسبب اختلاف السلوكيات الشرائية للأفراد<sup>73</sup>. كما تأثرت أيضًا خوارزميات تحليل الآراء ووجهات النظر التي تُستخدم لإعطاء توصيات يومية للمستثمرين، مما دعا العديد من الشركات إلى الاستعانة بخدمات المنشآت المتخصصة لمتابعة هذا التغيير في سلوك نماذج الذكاء الاصطناعي. وتشير شركة آرثر آي (Arthur AI) – إحدى الشركات المتخصصة في أنظمة متابعة تغيير سلوك نماذج الذكاء الاصطناعي – إلى أن بعض نماذج عملها تغير سلوكها بمعدل 20 ضعفًا عن المعتاد. واضطرت العديد من مواقع التسوق الإلكتروني إلى إعادة النظر في أنظمة الاقتراحات وتحسينها للتعامل مع تغيرات الجائحة. فعلى سبيل المثال قامت شركة جيه دي (JD) الصينية بإعادة بناء أنظمة الاقتراحات الخاصة بها لتأخذ بعين الاعتبار البيانات المتعلقة بجائحة كوفيد-19 كأعداد الحالات المسجلة، وآراء الناس على وسائل التواصل الاجتماعي، مما ساهم في رفع نسبة مشاهدة المنتجات المقترحة إلى 3%<sup>74</sup>.



## الصناعة

يعتبر قطاع الصناعة الداعم الأساسي لقطاع التجزئة في ضبط اختلال موازين العرض والطلب، وواجه هذا القطاع تحديات عديدة بسبب الجائحة من حيث تعطل سلاسل الإمداد، وتوقف العديد من أنشطة التجارة العالمية، وتقلص أعداد الأيدي العاملة بسبب الإجراءات الاحترازية فعلى سبيل المثال شهد القطاع الصناعي في الولايات المتحدة الأمريكية أعلى انخفاض منذ الحرب العالمية الثانية<sup>75</sup>. كما تأثرت سلاسل الإمداد في القطاع الصناعي تأثراً بالغاً بسبب إجراءات منع السفر بين الدول خاصة تلك التي تعتمد على الصين. إذ تشير دراسة صدرت عن فورستر (Forrester) إلى أن 24% من القيمة الصناعية العالمية مرتبطة بالصين وحدها، بالإضافة إلى أن 22% من صادرات الصين تعتبر منتجات وسيطة موجهة إلى المصانع<sup>76</sup>. ومع ذلك استطاعت العديد من المصانع التكيف مع تلك التحديات واستغلال تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لدعم الأنشطة التصنيعية.

### أتمتة العمليات

ساعدت الجائحة في تسريع تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في العديد من المصانع حول العالم. فحسب دراسة لشركة ديلويت (Deloitte) تضاعف عدد الشركات التي أتمت أعمالها إثر الجائحة<sup>77</sup>. وتبنت شركة بي إم دبليو (BMW) تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في مصانعها للقيام بمراقبة الجودة في ظل نقص الأيدي العاملة، ويرى محللون من شركة جي بي مورجان تشيس وشركاؤه (JPMorgan Chase & Co) أن شركة بي إم دبليو (BMW) ستخرج بعد جائحة كوفيد-19 أقوى مما كانت عليه قبل الجائحة بسبب تبنيها لهذه التقنيات<sup>78</sup>. من ناحية أخرى، صرحت شركة فولكس واجن (Volkswagen) للسيارات نيّتها اعتماد هذه التقنيات في مصانعها لرفع كفاءة مصانعها بنسبة 30%<sup>79</sup>. كما صرحت شركة رينولت (Renault) أيضاً أنها تنوي الاعتماد على تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لتحسين التصنيع، والإنتاج،

وسلاسل الإمداد، وخفض التكاليف بما يعادل 2 مليار يورو (أي 8.5 مليار ريال سعودي تقريباً) على مدى السنوات الثلاث القادمة<sup>80</sup>.

ولتجنب توقف المنشآت الصناعية جراء الاحترازمات الصحية، لجأت العديد من المصانع إلى تبني الروبوتات لتقليل التكاليف حيث جرى استخدامها على نطاق واسع. ولذلك تزايد عدد الطلبات لدى شركات تطوير الروبوتات بشكل كبير أثناء الأزمة. فعلى سبيل المثال ازداد الطلب على منتجات شركة فيتش روبيكس (Fetch Robotics) — المتخصصة في تقديم روبوتات ذاتية القيادة للمخازن — بنسبة 63% بين شهري فبراير ومارس فقط من هذا العام 2020م<sup>81</sup>. وأعلنت شركة آيه إم بي (AMP) — التي تقدم حلولاً روبوتية لفرز النفايات وتجهيزها للتدوير — أنها لاحظت ازدياداً في معدل الطلبات على منتجاتها. كما لاحظت شركة هارتفيل أوتوماشين (Hartfiel Automation) — المصنعة لعتاد الروبوتات — ارتفاع الطلب على منتجاتها بنسبة 40% منذ بدء الجائحة<sup>82</sup>.

### المراقبة عن بُعد

توجهت العديد من المصانع إلى حلول المراقبة عن بُعد للمساعدة في متابعة العمليات التصنيعية أثناء الجائحة. فعلى سبيل المثال تلقت شركة ريسك ميثودز (Riskmethods) المصنعة لحلول المراقبة عن بعد زيادةً بنسبة 20% في أعداد المشتركين وزيادة في طلبات تجربة المنتج بمقدار 200% مقارنة بالربع الأول من العام الماضي 2019م. وتلقت شركة انسترومنتال (Instrumental Inc) — المصنعة لحلول تخدم مصنعي الإلكترونيات — ثلاثة أضعاف الطلبات المعتادة.

## الزراعة

حلول التوصيات الزراعية المعتمدة على تحليل الصور الملتقطة بواسطة الدرونز، مثل الوقت المناسب لرش المبيدات<sup>88</sup>.

أثرت الجائحة على القطاع الزراعي بشكل كبير حيث تسببت في تقليل القوى العاملة المسؤولة عن المهام الزراعية، الأمر الذي دعا بعض المزارعين إلى التحذير من خطر محدودية المحاصيل خلال العام 2020م. ومع ازدياد طلبات المستهلكين لجأ بعض المزارعين إلى تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي للمساعدة في إنجاز المهام الزراعية وتلبية متطلبات السوق.

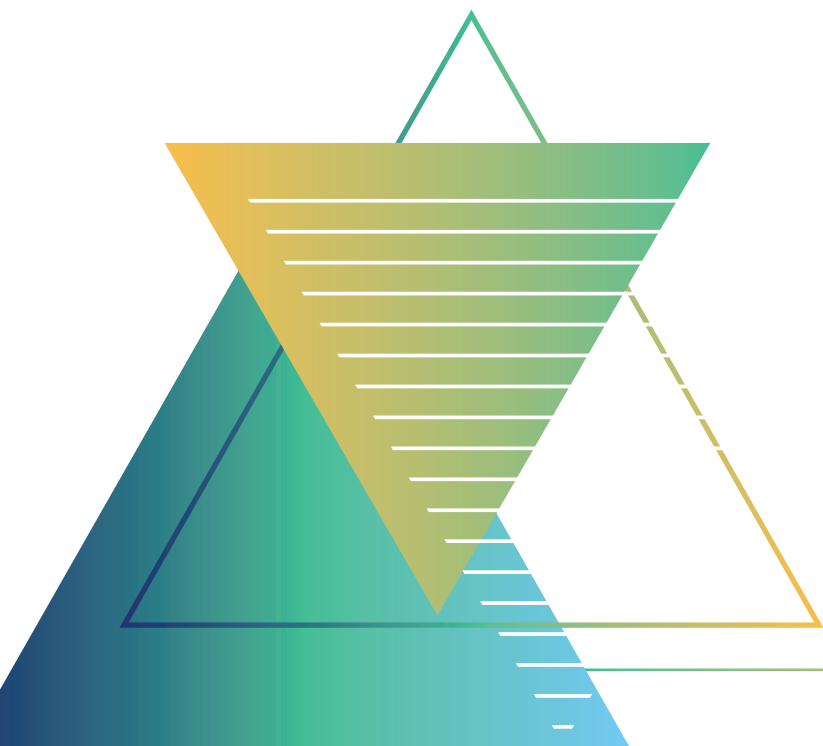
### أتمتة المهام الزراعية

لجأ أكثر من 100 مزارع في المملكة المتحدة إلى استخدام الروبوتات لأتمتة مهام قطف الثمار وحصاد المحاصيل<sup>83</sup>، وذلك باستخدام روبوتات ذكية تقدمها شركة دوجتوث (Dogtooth)، وتعتمد هذه الروبوتات على تقنيات الذكاء الاصطناعي للتعرف على الثمار الناضجة وقطفها. إضافةً إلى ذلك تقدم هذه الروبوتات العديد من الخدمات كتقييم المحاصيل ومراقبة جودتها. وبرزت العديد من الشركات الناشئة التي تقدم منتجات تخدم القطاع الزراعي. ففي الهند تقدم شركة أجريكس لاب (Agricx Lab) تطبيقًا على الهواتف الذكية يعتمد على تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لتصنيف المحاصيل حسب جودتها<sup>84</sup>. وفي المملكة المتحدة قدمت شركة مانتل لاب (Mantle Lab) تقنيات تعمل على تحليل صور الأقمار الصناعية لمتابعة المحاصيل والتنبيه في حال وجود مشاكل<sup>85</sup>.

### طائرات الدرونز لغرس البذور

أطلقت شركة إكس إيه جيه (XAG) الصينية طائرات درونز مزودة بخاصية جت سيد (JetSeed) لغرض مساعدة المزارعين في غرس بذور الأرز<sup>86</sup>، وتعتمد هذه الطائرات على تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لتحديد كمية البذور التي يجب غرسها في كل منطقة، ويمكنها العمل في الفترات المسائية دون الإخلال بمعايير الجودة. ويمكن للطائرة الواحدة تغطية مساحة 50 ألف كيلو متر مربع في الساعة الواحدة، وهذا يكافئ عمل 50 مزارعًا<sup>87</sup>. وفي شركة درون ديبلوي (DroneDeploy) تضاعف الطلب ثلاثة أضعاف المعتاد على











# خلاصة

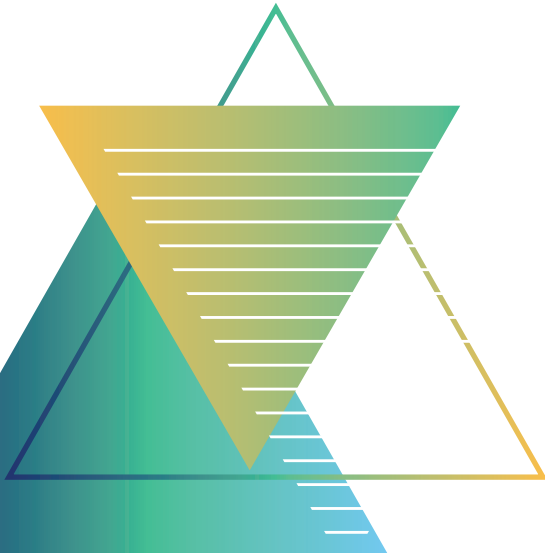




## خلاصة

كانت جائحة كوفيد-19 وما رافقها من إجراءات احترازية بمثابة اختبار لتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي. فعلى صعيد السياسات التنظيمية، توجّهت العديد من الدول إلى تسريع تنفيذ بعض استراتيجيات البيانات والذكاء الاصطناعي، وإعادة النظر في البعض الآخر بما يتناسب مع الظروف المتوقعة بعد الجائحة. وعلى صعيد البحث والتطوير، فقد توجّه دعم البحث العلمي نحو الأبحاث الخاصة بمكافحة فيروس كورونا المستجد وعلاج آثاره، وظهرت العديد من المبادرات الداعمة لاستخدام البيانات والذكاء الاصطناعي في أبحاث احتواء الفيروس وعلاج آثاره. وفي مجال الشركات الناشئة والمتخصصة في البيانات والذكاء الاصطناعي فقد زاد الطلب على الشركات التي تقدم حلولاً لمواجهة الجائحة، بينما واجهت الشركات التي لم تركز على الجائحة العديد من التحديات. وساهمت الجائحة في تسريع تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي من قبل العديد من القطاعات الحكومية والخاصة، فقد كان لهذه التقنيات دورٌ أساسي في تعزيز الأعمال وأتمتة المهام. ويوضح **جدول 1** ملخصاً لأبرز الآثار الإيجابية والسلبية لجائحة كوفيد-19 على جوانب متعددة من منظومة البيانات والذكاء الاصطناعي.

ومن المتوقع بعد الجائحة أن يزداد الاهتمام العالمي بتقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي من عدة جوانب كجانب السياسات التنظيمية واستراتيجيات البيانات والذكاء الاصطناعي، حيث ستسارع العديد من الدول إلى تفعيل الاستراتيجيات الوطنية وسن القوانين التنظيمية، بالإضافة إلى زيادة الدعم المادي للأبحاث العلمية. ومن المتوقع أيضًا أن الجائحة ستحفز على زيادة الاستثمارات في الشركات الناشئة المتخصصة، وستسرع من تبني تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في كثير من القطاعات الحكومية والخاصة.



## جدول 1: الآثار الإيجابية والسلبية لجائحة كوفيد-19 على جوانب تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي

الجانب	تأثير إيجابي	تأثير سلبي
<b>السياسات التنظيمية</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• إتاحة البيانات المتعلقة بانتشار الفيروس والمصابين لدعم الابتكار وتطوير الحلول التقنية والطبية.</li> <li>• تفعيل دور سلطات إنفاذ الخصوصية في تقديم الإرشادات المعززة لحماية البيانات والخصوصية أثناء الأزمات.</li> <li>• التحول إلى اقتصادات تتمحور حول التقنية وفي مقدمتها البيانات والذكاء الاصطناعي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• جدل واسع حول خصوصية البيانات وحقوق المواطنين خاصة مع قلة أطر العمل للتعامل مع التدابير الاستثنائية وقت الأزمات.</li> <li>• منع استقطاب الكفاءات العالمية في مجالات البيانات والذكاء الاصطناعي، بهدف التقليل من مستوى البطالة.</li> </ul>
<b>البحث والتطوير</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• زيادة الدعم المالي بشكل عاجل للأبحاث المختصة في مكافحة الفيروس باستخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي.</li> <li>• ارتفعت طلبات التوظيف لعلماء البيانات وباحثي الذكاء الاصطناعي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• صعوبات في إجراء الأبحاث التطبيقية للروبوتات.</li> <li>• قلة الدعم للأبحاث التي لا تركز على تقديم حلول للتحديات التي ظهرت بسبب الجائحة.</li> </ul>
<b>الشركات الناشئة</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• زيادة الإقبال على الشركات الناشئة التي تقدم حلول لتحديات الجائحة باستخدام البيانات والذكاء الاصطناعي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ضعف الاستثمار في الشركات الناشئة التي لم تركز على تقديم حلول لتحديات الجائحة.</li> </ul>
<b>الصحة</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي في تسريع البحث عن علاج لفيروس كورونا المستجد.</li> <li>• ظهور العديد من التطبيقات المبنية على البيانات والذكاء الاصطناعي لتسهيل عملية الكشف والتشخيص.</li> <li>• التوجه نحو أتمتة العديد من المهام الروتينية في المؤسسات الصحية.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ظهور العديد من التحديات بشأن الخصوصية.</li> </ul>
<b>الأمن</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لتعزيز متابعة الالتزام بالإجراءات الاحترازية.</li> <li>• استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لمكافحة انتشار المعلومات والأخبار الخاطئة حول الفيروس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ظهور العديد من التحديات بشأن الخصوصية.</li> </ul>

الجانب	تأثير إيجابي	تأثير سلبي
التعليم	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الاستفادة من تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي لتقديم تجربة تعليم مخصص.</li> <li>• مراقبة الاختبارات عن بعد وكشف عمليات الغش.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ظهور العديد من التحديات بشأن الخصوصية .</li> </ul>
التجزئة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام الروبوتات لمتابعة المنتجات في أرفف الأسواق التجارية.</li> <li>• استخدام السيارات ذاتية القيادة والدرونز لتوصيل الطلبات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اضطراب أنظمة الاقتراحات في مواقع التسوق الإلكتروني.</li> </ul>
الصناعة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تسريع أتمتة العمليات الصناعية.</li> <li>• المراقبة عن بُعد للمصانع.</li> <li>• رفع كفاءة سلاسل الإمداد</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مخاوف حول مستقبل العديد من الوظائف الروتينية.</li> </ul>
الزراعة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام الروبوتات في قطف الثمار وحصاد المحاصيل وتصنيف جودتها .</li> <li>• استخدام طائرات الدرونز لغرس البذور.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مخاوف حول مستقبل العديد من الوظائف الروتينية.</li> </ul>







# مراجع





1. ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. 2nd Edition. [http://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS\\_740877/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/topics/coronavirus/impacts-and-responses/WCMS_740877/lang--en/index.htm) (2020).
2. COVID-19 to Plunge Global Economy into Worst Recession since World War II. World Bank <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2020/06/08/covid-19-to-plunge-global-economy-into-worst-recession-since-world-war-ii> (2020).
3. Mousavizadeh, A., Clark, A., Gbedemah, L. & Sgariglia, R. AI as a national strategy: will the race continue as before? <https://members.tortoisemedia.com/2020/05/07/200505-ai-as-a-national-strategy/content.html> (2020).
4. Data Science for COVID-19 (DS4C). <https://kaggle.com/kimjihoo/coronavirusdataset> (2020).
5. Call to Action to the Tech Community on New Machine Readable COVID-19 Dataset. The White House <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/call-action-tech-community-new-machine-readable-covid-19-dataset/> (2020).
6. Art. 81 GDPR – Suspension of proceedings. General Data Protection Regulation (GDPR) <https://gdpr-info.eu/art-81-gdpr/> (2020).
7. Ensuring data privacy as we battle COVID-19. OECD <http://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/ensuring-data-privacy-as-we-battle-covid-19-36c2f31e/#boxsection-d1e13> (2020).
8. Division, N. OCR Announces Notification of Enforcement Discretion to Allow Uses and Disclosures of Protected Health Information by Business Associates for Public Health and Health Oversight Activities During The COVID-19 Nationwide Public Health Emergency. HHS.gov <https://www.hhs.gov/about/news/2020/04/02/ocr-announces-notification-of-enforcement-discretion.html> (2020).
9. Park, C.-Y. & Inocencio, A. M. COVID-19, Technology, and Polarizing Jobs. <https://www.adb.org/publications/covid-19-technology-polarizing-jobs> (2020).
10. Banerjee, I. & Sheehan, M. America's Got AI Talent: US' Big Lead in AI Research Is Built on Importing Researchers. MacroPolo <https://macropolo.org/americas-got-ai-talent-us-big-lead-in-ai-research-is-built-on-importing-researchers/> (2020).
11. Lynch, S. How Work Will Change Following the Pandemic. Stanford HAI <https://hai.stanford.edu/blog/how-work-will-change-following-pandemic> (2020).
12. Forrester Predictions 2021 Guide - Accelerating Out Of The Crisis. Forrester <https://go.forrester.com/predictions-2021/> (2020).
13. Research funding during the COVID-19 pandemic | Medarbetare. <https://staff.ki.se/research-funding-during-the-covid-19-pandemic> (2020).
14. Kahan, J. Mobilizing AI for Health to fight against COVID-19. Microsoft on the Issues <https://blogs.microsoft.com/on-the-issues/2020/04/09/ai-for-health-covid-19/> (2020).
15. C3.ai, Microsoft, and Leading Universities Launch C3.ai Digital Transformation Institute. C3.ai <https://c3.ai/c3-ai-microsoft-and-leading-universities-launch-c3-ai-digital-transformation-institute/> (2020).

16. Esteva, A. & Kale, A. Researchers Develop Search Engine to Support the Fight Against COVID-19. Salesforce.com <https://www.salesforce.com/company/news-press/stories/2020/6/salesforce-research-covid-search/> (2020).
17. Kwon, D. How swamped preprint servers are blocking bad coronavirus research. 130–131 <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01394-6> (2020).
18. Hutson, M. Artificial-intelligence tools aim to tame the coronavirus literature. <https://www.nature.com/articles/d41586-020-01733-7> (2020).
19. Zhao, D. 1 in 5 Job Openings Close Since Start of U.S. COVID-19 Crisis in Early March - Glassdoor Economic Research. <https://www.glassdoor.com/research/job-market-report-april-14/> (2020).
20. Jenny Ying, Z. After the U.S. COVID-19 Outbreak, AI Job Growth Slows | LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/after-us-covid-19-outbreak-ai-job-growth-slows-zhichun-jenny-ying/> (2020).
21. Liffreing, I. Airbnb job cuts took a heavy toll on marketers, designers and data scientists. <https://adage.com/article/cmo-strategy/airbnb-job-cuts-took-heavy-toll-marketers-designers-and-data-scientists/2256246> (2020).
22. AI In Numbers Q2'20: Deals Drop Amid Covid-19 Uncertainties. <https://app.cbinsights.com/research/report/ai-in-numbers-q2-2020/> (2020).
23. Healthcare AI In Numbers Q1'20: The Impact Of Covid-19 On Global Funding, Exits, Valuations, R&D, And More. <https://app.cbinsights.com/research/report/healthcare-ai-in-numbers-q1-2020/> (2020).
24. Sivasubramanian, S. How AI and machine learning are helping to tackle COVID-19 | World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/how-ai-and-machine-learning-are-helping-to-fight-covid-19/> (2020).
25. Hamblen, M. Cleaning robots are in vogue with COVID-19. FierceElectronics <https://www.fierceelectronics.com/electronics/cleaning-robots-are-vogue-covid-19> (2020).
26. Covid-19 and the workforce: Critical workers, productivity, and the future of AI. 9 <https://mittrinsights.s3.amazonaws.com/Alagenda2020/Covid19workforce.pdf> (2020).
27. Gartner Survey Reveals 66% of Organizations Increased or Did Not Change AI Investments Since the Onset of COVID-19. Gartner <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-10-01-gartner-survey-revels-66-percent-of-orgnizations-increased-or-did-not-change-ai-investments-since-the-onset-of-covid-19> (2020).
28. Building AI-Driven Enterprises in a Disrupted Environment. FICO <https://www.fico.com/en/latest-thinking/analystpartner-collateral/building-ai-driven-enterprises-disrupted-environment> (2020).
29. Algorithmia. Report: 2020 enterprise trends in the new normal. <https://info.algorithmia.com/2020-new-normal-trends> (2020).
30. Worldwide Artificial Intelligence Spending Guide. IDC: The premier global market intelligence company [https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC\\_P33198](https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=IDC_P33198) (2020).

31. The imperatives for success with automation technologies | McKinsey. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-imperatives-for-automation-success> (2020).
32. 2021 AI Predictions. PwC <https://www.pwc.com/us/en/services/consulting/library/artificial-intelligence-predictions-2021.html> (2020).
33. The Art of Customer-Centric Artificial Intelligence. Capgemini Worldwide <https://www.capgemini.com/research/the-art-of-customer-centric-artificial-intelligence/> (2020).
34. Chiu, N., Kramer, A. & Shah, A. 2020 Midyear Digital Health Market Update: Unprecedented funding in an unprecedented time. Rock Health <https://rockhealth.com/reports/2020-midyear-digital-health-market-update-unprecedented-funding-in-an-unprecedented-time/> (2020).
35. Kats, R. Consumers Are More Willing to Share Private Data During COVID-19, but Are Wary of Long-Term Ramifications. eMarketer <https://www.emarketer.com/content/consumers-are-more-willing-to-share-private-data-during-covid-19> (2020).
36. Generation AI 2020: Health, Wellness and Technology in a Post-COVID World. IEEE Transmitter <https://transmitter.ieee.org/generation-ai-2020/> (2020).
37. Ten years on: Measuring the return from pharmaceutical innovation 2019 | Deloitte UK. <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/measuring-return-from-pharmaceutical-innovation.html> (2020).
38. Mohs, R. C. & Greig, N. H. Drug discovery and development: Role of basic biological research. 651–657 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352873717300653> (2017).
39. DiMasi, J. A., Grabowski, H. G. & Hansen, R. W. Innovation in the pharmaceutical industry: New estimates of R&D costs. 20–33 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629616000291> (2016).
40. Bung, N., Krishnan, S. R., Bulusu, G. & Roy, A. De Novo Design of New Chemical Entities (NCEs) for SARS-CoV-2 Using Artificial Intelligence. [https://chemrxiv.org/articles/De\\_Novo\\_Design\\_of\\_New\\_Chemical\\_Entities\\_NCEs\\_for\\_SARS-CoV-2\\_Using\\_Artificial\\_Intelligence/11998347](https://chemrxiv.org/articles/De_Novo_Design_of_New_Chemical_Entities_NCEs_for_SARS-CoV-2_Using_Artificial_Intelligence/11998347) (2020).
41. Explore novel drug candidates for COVID-19. <https://covid19-mol.mybluemix.net/> (2020).
42. AI-driven project identifies up to 390 potential drugs against COVID. <https://www.bbva.com/en/ai-driven-project-identifies-up-to-390-potential-drugs-against-covid/> (2020).
43. Li, L. et al. Artificial Intelligence Distinguishes COVID-19 from Community Acquired Pneumonia on Chest CT. 200905 <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200905> (2020).
44. How Alibaba DAMO Academy AI System Detects Coronavirus Cases. Alibaba Cloud Community [https://www.alibabacloud.com/blog/how-alibaba-damo-academy-ai-system-detects-coronavirus-cases\\_595979](https://www.alibabacloud.com/blog/how-alibaba-damo-academy-ai-system-detects-coronavirus-cases_595979) (2020).

45. Radiological Computer-Assisted Prioritization Software For Lesions. <https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfpmn/pmn.cfm?ID=K191556> (2019).
46. Hao, K. AI is helping triage coronavirus patients. The tools may be here to stay. | MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.com/2020/04/23/1000410/ai-triage-covid-19-patients-health-care/> (2020).
47. Imran, A. et al. AI4COVID-19: AI enabled preliminary diagnosis for COVID-19 from cough samples via an app. 100378 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352914820303026> (2020).
48. Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). [https://www.who.int/publications-detail-redirect/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications-detail-redirect/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-(covid-19)) (2020).
49. Gold, A. Coronavirus Tests The Value of Artificial Intelligence In Medicine | Kaiser Health News. <https://khn.org/news/coronavirus-tests-the-value-of-artificial-intelligence-in-medicine/> (2020).
50. Costello, K. & Rimol, M. Gartner Says 50% of U.S. Healthcare Providers Will Invest in RPA in the Next Three Years. Gartner <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-05-21-gartner-says-50-percent-of-us-healthcare-providers-will-invest-in-rpa-in-the-next-three-years> (2020).
51. lafrate, T. Global Organizations Turning to Robotic Process Automation to Respond to COVID-19 Pandemic. <https://www.uipath.com/newsroom/global-organizations-turning-to-rpa-to-respond-to-covid-19-pandemic> (2020).
52. IBM to Acquire WDG Automation to Advance AI-Infused Automation Capabilities for Enterprises. IBM News Room <https://newsroom.ibm.com/2020-07-08-IBM-to-Acquire-WDG-Automation-to-Advance-AI-Infused-Automation-Capabilities-for-Enterprises> (2020).
53. Landing AI Creates an AI Tool to Help Customers Monitor Social Distancing in the Workplace. Landing AI <https://landing.ai/landing-ai-creates-an-ai-tool-to-help-customers-monitor-social-distancing-in-the-workplace/> (2020).
54. Kim, E. MTA Explores Use Of Artificial Intelligence To Measure Mask Compliance On Subways. Gothamist <https://gothamist.com/news/mta-explores-use-artificial-intelligence-measure-mask-compliance-subways> (2020).
55. Covid-19 products. 4–4 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7173834/> (2020).
56. Darlington, K. How Artificial Intelligence Is Helping Prevent the Spread of the COVID-19 Pandemic | OpenMid. OpenMind <https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/artificial-intelligence/how-ai-is-helping-prevent-the-spread-of-the-covid-19-pandemic/> (2020).
57. Hao, K. The pandemic is emptying call centers. AI chatbots are swooping in. MIT Technology Review <https://www.technologyreview.com/2020/05/14/1001716/ai-chatbots-take-call-center-jobs-during-coronavirus-pandemic/> (2020).
58. SciFact | CORD-19 Claim Verification. <https://scifact.apps.allenai.org/>.

- 
59. Sands, E. G. Coursera launches CourseMatch: A machine learning solution that automatically matches a University's on-campus courses to courses on Coursera. Coursera Blog <https://blog.coursera.org/coursera-launches-coursematch/> (2020).
60. Blackboard Unveils the File of Digital Course Content for Students. AiThority <https://www.aithority-67ee47.ingress-bonde.easywp.com/assitive-technologies/blackboard-unveils-the-file-transformer-to-increase-accessibility-of-digital-course-content-for-students/> (2020).
61. Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., Hamilton, L. S. & Pane, J. D. How Does Personalized Learning Affect Student Achievement?: [https://www.rand.org/pubs/research\\_briefs/RB9994.html](https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9994.html) (2017).
62. Settles, B., T. LaFlair, G. & Hagiwara, M. Machine Learning-Driven Language Assessment. 247–263 [https://doi.org/10.1162/tacl\\_a\\_00310](https://doi.org/10.1162/tacl_a_00310) (2020).
63. Settles, B. & T. LaFlair, G. The Duolingo English Test: AI-driven language assessment. <https://blog.duolingo.com/the-duolingo-english-test-ai-driven-language-assessment/> (2020).
64. Singh, M. How AI is Helping Universities Scale Online Examination. <https://blog.mettl.com/how-ai-is-helping-universities-scale-online-examination/> (2020).
65. Gartner Predicts At Least Two Top Global Retailers Will Establish Robot Resource Organizations to Manage Nonhuman Workers By 2025. Gartner <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-02-04-gartner-predicts-at-least-two-top-global-retailers-wi> (2020).
66. Changing Consumer Comfort With AI. Interactions <https://www.interactions.com/press-releases/the-coronavirus-is-changing-consumer-comfort-with-ai/> (2020).
67. Meyersohn, N. Grocery stores turn to robots during the coronavirus - CNN. <https://edition.cnn.com/2020/04/07/business/grocery-stores-robots-automation/index.html> (2020).
68. Bandoim, L. How Robots Are Helping Grocery Stores During The Coronavirus Outbreak. <https://www.forbes.com/sites/lanabandoim/2020/03/30/how-robots-are-helping-grocery-stores-during-the-coronavirus-outbreak/#2b4d93d9242a> (2020).
69. Interim Results 2019/20. Tesco PLC <https://www.tescopl.com/media/755208/tesco-plc-interim-results-1920.pdf> (2020).
70. He, P. & Huang, Z. How Chinese companies are responding to COVID-19 mobility challenges | World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/china-covid-19-coronavirus-mobility-solutions/> (2020).
71. Okyere, M. A., Forson, R. & Essel-Gaisey, F. Positive externalities of an epidemic: The case of the coronavirus (COVID-19) in China. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7228405/> (2020).
72. Walmart Now Piloting On-Demand Drone Delivery with Flytrex. Corporate - US <https://corporate.walmart.com/newsroom/2020/09/09/walmart-now-piloting-on-demand-drone-delivery-with-flytrex> (2020).

73. Our weird behavior during the pandemic is messing with AI models. MIT Technology Review <https://www.technologyreview.com/2020/05/11/1001563/covid-pandemic-broken-ai-machine-learning-amazon-retail-fraud-humans-in-the-loop/> (2020).
74. Hao, K. How the pandemic readied Alibaba's AI for the world's biggest shopping day. MIT Technology Review <https://www.technologyreview.com/2020/11/13/1012073/pandemic-prepared-ai-for-alibaba-singles-day/> (2020).
75. The Impact of COVID-19 on the Future of Advanced Manufacturing and Production: Insights from the World Economic Forum's Global Network of Advanced Manufacturing Hubs. World Economic Forum <https://www.weforum.org/reports/the-impact-of-covid-19-on-the-future-of-advanced-manufacturing-and-production-insights-from-the-world-economic-forum-s-global-network-of-advanced-manufacturing-hubs/> (2020).
76. Joseph, L. et al. The COVID-19 Crisis Will Accelerate Enterprise Automation Plans. <https://reprints.forrester.com/#/assets/2/1852/RES160598/reports> (2020).
77. Automation with Intelligence. <https://www2.deloitte.com/nl/nl/pages/business-operations/articles/automation-with-intelligence.html> (2019).
78. Uberti, D. How BMW Used Pandemic Plant Stoppages to Boost Artificial Intelligence. <https://www.wsj.com/articles/how-bmw-used-pandemic-plant-stoppages-to-boost-artificial-intelligence-11595939400> (2020).
79. Digitalization to make production more efficient. [https://www.volkswagenag.com/en/news/2020/07/Computer\\_Vision.html#](https://www.volkswagenag.com/en/news/2020/07/Computer_Vision.html#) (2020).
80. Groupe Renault And Google Cloud Partner | Press Releases. Google Cloud <https://cloud.google.com/press-releases/2020/0709/groupe-renault-and-google-cloud> (2020).
81. 24 Industries & Technologies That Will Shape The Post-Virus World. CB Insights Research <https://www.cbinsights.com/research/report/industries-tech-shaping-world-post-covid/> (2020).
82. Singh, R. K. Coronavirus turmoil fuels the rise of AI-powered companies. <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-automation-idUSKBN23O1NQ> (2020).
83. Robotics effort addressing agricultural labour gap. KTN <https://ktn-uk.org/news/robotics-effort-addressing-agricultural-labour-gap/> (2020).
84. Bora, G. covid 19 lockdown | Moment in the sun: Agritech startups are helping farmers thrive during Covid-19 lockdown. <https://economictimes.indiatimes.com/small-biz/startups/newsbuzz/moment-in-the-sun-agritech-startups-are-helping-farmers-thrive-during-covid-19-lockdown/articleshow/76060264.cms> (2020).
85. Sivasubramanian, S. How AI and machine learning are helping to tackle COVID-19 | World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/how-ai-and-machine-learning-are-helping-to-fight-covid-19/> (2020).
86. XAG. Automated Farming: XAG Introduces Rice Seeding Drone to Mitigate Labour Shortage. <https://www.prnewswire.com/news-releases/automated-farming-xag-introduces-rice-seeding-drone-to-mitigate-labour-shortage-301066131.html> (2020).



- 
87. South China Morning Post. Drone maker XAG in drive to automate rice farming in China amid labor shortage, COVID-19. KrASIA <https://kr-asia.com/drone-maker-xag-in-drive-to-automate-rice-farming-in-china-amid-labor-shortage-covid-19> (2020).
  88. Pressman, A. Drone industry flies higher as COVID-19 fuels demand for remote services. Fortune <https://fortune.com/2020/07/13/coronavirus-drones-dji-wing-flytrex-covid-19-pandemic/> (2020).



