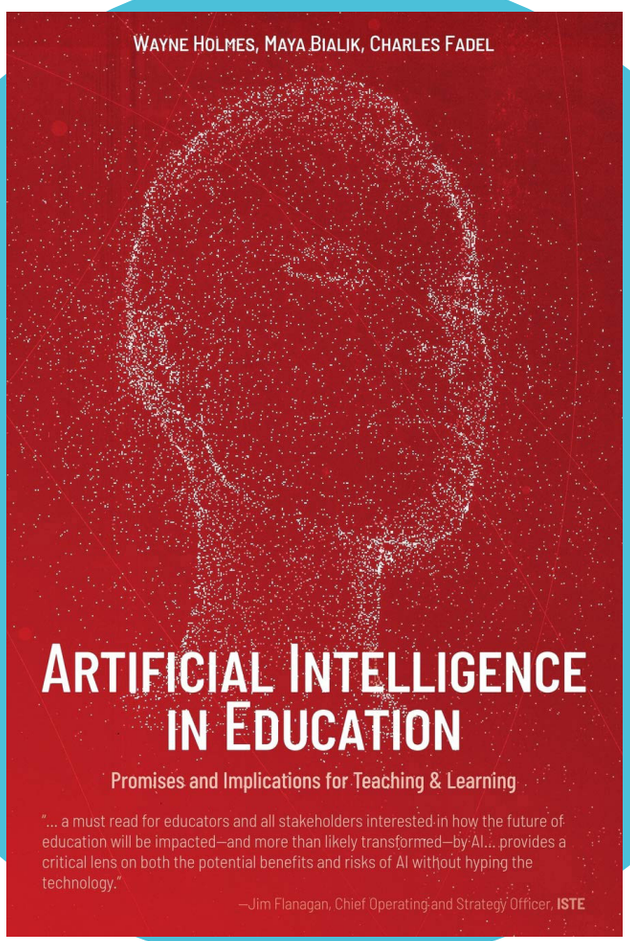
مؤسسة حمدان بن راشد آل مكتوم
لـلأداء التـعليـمي المتـمـيـز
Hamdan Bin Rashid Al Maktoum Foundation
for Distinguished Academic Performance

عام التسامح
YEAR OF TOLERANCE

خلاصات تعليمية

الذكاء الاصطناعي في التعليم:
الوعود والمضامين في التعليم والتعلّم



طبعة فبراير 2019

بقلم
تشارلز فاضل & وايني هولمز & مايا بياليك

العدد
10
مايو 2019

إن كتاب «الذكاء الاصطناعي في التعليم: الوعود والمضامين في التعليم والتعلُّم»، للمؤلفين تشارلز فاضل، ووايني هولمز، ومايا بياليك، من الكتب التي تربط بين الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وبين استخدامه في مجال التعليم، حيث يقدم سردًا مفصلًا لنشأة وتطوُّر الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته واستخدامها في مجال التعليم، فالذكاء الاصطناعي هو القاطرة التي ستقودنا في المستقبل، ولا شك أن استخدامه في قطاع التعليم سيؤثر تأثيرًا إيجابيًا في النتائج التعليمية وسيسهم في تطوير التعليم وتخريج أجيال جديدة أكثر جاهزية للمستقبل.

ويُعدُّ هذا الكتاب من الجهود المخلصة التي تفتح المجال لتعزيز الاستخدام المتوازن للذكاء الاصطناعي في التعليم، ويحتوي معلومات مفيدة لصناع القرار التعليمي خصوصًا أولئك الذين يسابقون الزمن في ابتكار تعليم المستقبل، وفي تقديري أن محتوى الكتاب وطرحه يتوافقان مع جهود دولة الإمارات العربية المتحدة وتوجُّهاتها بشأن المستقبل، ففي أكتوبر 2017 أطلقت الحكومة استراتيجية الإمارات للذكاء الاصطناعي، ومثَّلت هذه المبادرة المرحلة الجديدة بعد الحكومة الذكية التي ستعتمد عليها الخدمات والقطاعات، والبنية التحتية المستقبلية في الدولة بما ينسجم ومئوية الإمارات 2071، الساعية إلى أن نكون الأفضل على مستوى العالم في جميع المجالات، وتعزِّز الدولة قدرات ومهارات جيل المستقبل والارتقاء بتجربة التعليم، بما يحقِّق توجهات القيادة الرشيدة لدولة الإمارات العربية المتحدة.

وأعتقد أن مثل هذه الكتب تسهم في اتساع مخيلة المخططين وارتفاع سقف توقعاتهم في الابتكار التعليمي، وتفتح آفاقًا جديدة للمستقبل، وتساعد على تهيئة الأجيال الجديدة للعالم في المستقبل، وتمنحهم فرصة التعرف على مجالات جديدة مثل التعلُّم الآلي والتفرُّدية والذكاء الاصطناعي العام.

الدكتور جمال المهيري
الأمين العام

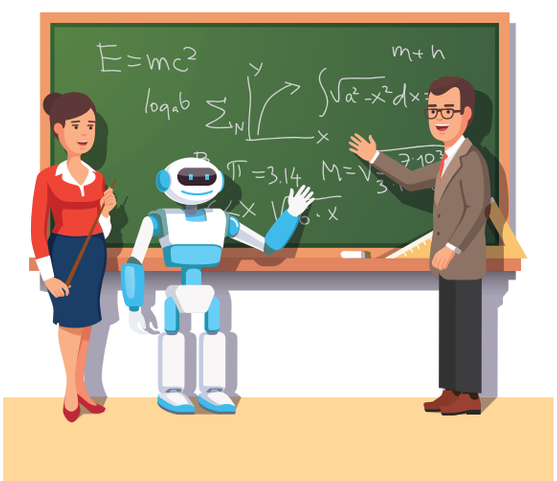
مقدمة

يُعدُّ الذكاء الاصطناعي القوة التكنولوجية الدافعة في النصف الأول من القرن الحادي العشرين، وسيسهم في تحويل جميع الصناعات تقريبًا، بل وسيؤثر في جميع الجوانب المتعلقة بحياة الإنسان في القريب العاجل، وتضخ الشركات والحكومات في جميع أنحاء العالم مبالغ هائلة من الأموال في مجموعة واسعة من التطبيقات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، ويتم تمويل العشرات من الشركات الناشئة بمليارات الدولارات في هذا المجال الواعد.

وسيكون من الخطأ الاعتقاد أن الذكاء الاصطناعي لن يكون له تأثير في التعليم، بل الأمر مختلف تمامًا عن ذلك، فالإمكانيات المتاحة للذكاء الاصطناعي في مجال التعليم مهمة للغاية ويمكن التعويل عليها، ولكن الأمر يتطلب إيجاد توازن بين الواقع والطموحات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال التعليم.

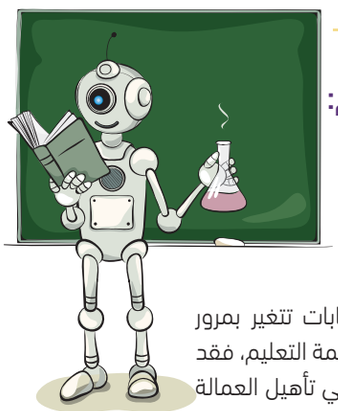
التأثيرات المتوقعة للذكاء الاصطناعي في التعليم:

من المتوقع أن يكون للذكاء الاصطناعي تأثيرٌ هائلٌ فيما نتعلمه على نطاق واسع، إضافةً إلى كثير من المهن التي سيؤثر فيها تأثيرًا كبيرًا، وبالنظر إلى نتائج استبيان برنامج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية للتقييم الدولي لكفاءات البالغين، الذي يقيس كفاءة البالغين في مهارات معالجة المعلومات الرئيسة، ومعرفة القراءة والكتابة ومهارات الرياضيات وحل المشكلات في البيئات الغنية بالتكنولوجيا، ويجمع معلومات وبيانات حول كيفية استخدام البالغين لمهاراتهم في المنزل وفي العمل، سنجد أن الذكاء الاصطناعي حقق نتائج متطابقة لنسبة أكثر من 50٪ من مستويات الكفاءة البشرية للبالغين.



تأثير الذكاء الاصطناعي في المناهج

يشهد التعليم تغييرات بطيئة نوعًا ما، ولا يزال الطلاب يسمعون مبرِّرات عفَّى عليها الزمن بخصوص اختيارات المناهج الدراسية وأنماط التعلُّم، فمع كل هذا التقدم وما نملكه من آلات حاسبة وقواميس وموسوعات وكتب وأوراق بحثية ومقاطع فيديو ومنصات تعليمية، يبقى التعليم بمعزل عن هذا التقدم، ونجد الطلاب دائمًا يتساءلون عن جدوى تعلُّم بعض الأمور التي يمكن البحث عنها بسهولة عن طريق محرك البحث جوجل، وكيف أن التعليم لم يبدأ في الاستفادة المُثلى من قدرات الذكاء الاصطناعي في إعداد المناهج.



الغرض من التعليم:

يبقى أمامنا دائمًا سؤال حول الغرض من التعليم، وللإجابة على هذا السؤال، يجب أن نعي أهمية السياق والظروف المحيطة بالموضوع برمَّته، فهذه الإجابات تتغير بمرور الوقت، حيث تتنوَّع أغراض أنظمة التعليم، فقد كانت الأهداف تتمثَّل بدايةً في تأهيل العمالة المطلوبة لسوق العمل أو نقل المعرفة الدينية، أو المهارات الأساسية لمعرفة القراءة والكتابة ومهارات الرياضيات، ومع تغير بنية المجتمع بدأ التعليم في أداء وظائف عملية واجتماعية وعاطفية أخرى.

ومن الناحية العملية يُنظر إلى المدرسة الآن بوصفها بوابةً للتعليم الجامعي والاستقلال المالي للطلاب، ولكن في جميع الأحوال يعدُّ التعليم طريقة لبناء قدرات الطلاب للوفاء باحتياجات المجتمع، ووسيلة يستطيع الطلاب من خلالها تلبية احتياجاتهم على أفضل وجه، وأخيرًا يُنظر إلى المدرسة أيضًا من الناحية العاطفية بوصفها مكانًا للإلهام، ولأنَّ التعلُّم يعد مسعًى مستمرًّا مدى الحياة، فمن المنطقي مراعاة الفروق بين أهداف التعليم في المرحلتين الابتدائية والثانوية وأهداف التعلُّم لاحقًا في الحياة.

ما الذي يحتاج الطلاب إلى تعلُّمه؟

حتى في أفضل السيناريوهات التعليمية لا يزال الطلاب يقضون معظم وقتهم في دراسة مواد لن يستخدموها مرة أخرى بمجرد التخصص، ومن هذا المنطلق يجب إعادة تنظيم المعرفة التي يتم تدريسها في المدارس بحيث تكون مناسبة لجميع الطلاب، وفي الوقت نفسه ينبغي منح كل طالب فرصًا للدراسة المتعمِّقة للمعرفة المطلوبة مسبقًا، التي يحتاجون إليها للالتحاق بأي مسار وظيفي يختارونه.

المفاهيم الأساسية للتعلُّم:

المناهج التي نتعلَّمها في المدارس يجب أن تكون مفيدة للطلاب حتى بعد انتهاء الدراسة، حتى وإن تطلَّب الأمر استخدام المعرفة الحالية على نحو تفاعلي في سياقات جديدة، وينبغي في هذا الإطار إدراك المفاهيم الأساسية لكل تخصُّص من التخصُّصات الدراسية، بما يساعد على تهيئة الطلاب للتعامل مع المشكلات متعدِّدة الأوجه بذكاء، وامتلاك مجموعة أكثر تنوعًا من الأدوات لفهم العالم. ومن أجل نقل المعرفة إلى سياق جديد، يجب ربط المحتوى بالمفاهيم لمساعدة الطلاب على فهم وإدراك المعنى المطلوب.

صنع المعاني وتأثير الخوارزميات:

منذ العصور القديمة تتمحور مهمة المدارس حول مساعدة الطلاب على بناء فهم أساسي للتخصصات التعليمية، بما يمكِّنهم من صقل خبراتهم، وكان من الضروري دائمًا قياس قدرة الطلاب على صنع المعاني وإدراكها ونقلها للتأكد من أن ما تم تعلُّمه في المدرسة يمكن نقله، ومع ذلك فهناك أهمية خاصة لهذا الموضوع حاليًّا، لا سيما فيما يتعلق بتغير المناخ، والاضطرابات الاجتماعية، والإنجازات التكنولوجية، والطبيعة المتغيرة لفرص العمل، وعلى الرغم من أن ذلك ليس هو الاعتبار الوحيد المهم، فمن أكثر الآثار المقلقة لهذا السؤال الطبيعة المتغيرة للمهن والوظائف، حيث ستصبح الخوارزميات أكثر انتشارًا بما لها من تأثير محتمل على الحياة بعامة، ولا سيما التعليم.

قابلية الحصول على وظائف:

يمثل التغير السريع في طبيعة المهن المتاحة إحدى صعوبات تصميم المناهج الدراسية بما يضمن إعداد الطلاب لسوق العمل، بسبب الأتمتة وتأثيرها المحتمل على معدلات التوظيف وطبيعة الوظائف، ولكن الأتمتة لا تؤثر في جميع أنواع الوظائف بنفس القدر، لأن أنواع الوظائف التي يمكن أتمتها هي تلك الوظائف التي تنطوي على مهام روتينية، والمؤكد في هذا الأمر أن الخوارزميات في الوقت الحالي تستأثر ببعض القدرات البشرية، ولكن الأمر لا يزال في البداية.

الذكاء المعزّز:

هناك سؤال دائم حول مدى اتساع الفجوة بين المهام البشرية ومهام الحاسوب، وهل لا يزال هناك أي دور للجانب البشري بعد أتمتة الوظيفة أو المهمة، ولمناقشة ذلك سنتطرّق إلى لعبة الشطرنج التي تعد مثالًا جيدًا على هذا الأمر لأنها لعبة يمكن أن يتخيّلها المرء باستخدام الحدس الإنساني، أو عن طريق الروبوت باستخدام حسابات قوية، فعندما فاز الحاسوب ديب بلو في عام 1997 على بطل العالم غاري كاسباروف في لعبة الشطرنج، بدا أنه أضاف لعبة الشطرنج إلى قائمة الأنشطة التي تفوّقت فيها أجهزة الحاسوب على البشر، وبالمثل حدث الأمر نفسه في لعبة «غو»، ففي الآونة الأخيرة استخدمت الخوارزميات استراتيجيات مبتكرة لم يستخدمها اللاعبون البشريون من قبل، ومع أن إمكانية تفوُّق الحاسوب على البشر أصبحت واقعًا، فإن الدمج بين البشر وأجهزة الحاسوب سيحقق نتائج أكثر فاعلية، وما قد يعدُّ الآن تحدّيًا على ما كان ذات يوم تحدّيًا إنسانيًّا فريدًا، اتضح أنه فرصة لاستخدام الخوارزميات كأدوات لفعل ما يفعله البشر على نحو أفضل، وتسمَّى هذه الفكرة «الذكاء المعزِّز»، وتمثِّل المفتاح لفهم دور البشر فيما يتعلق بأجهزة الحاسوب، وبالتالي سيكون لها تأثيرات مهمة في أهداف التعليم.

أهمية صنع المعاني وإدراكها:

إذا سألنا أنفسنا: ما الذي يجعل أساس المعرفة صلبًا أو هشًّا، سنجد أن مفتاح الإجابة يكمن في صنع المعاني، وربط الأفكار وفقًا لعلاقاتها وقابليتها للتطبيق، ونستطيع أن نقول إن الخبراء الذين درسوا مجال تخصُّصهم بتعمق، وكرسوا جلَّ حياتهم لصنع المعاني، نجحوا في أن يطوروا فهمًا عميقًا لدرجة أنهم غالبًا ما يتمكنون من استخدام حدسهم لفهم كيفية التعامل مع التحديات الجديدة في مجالهم، وبمجرد أن يتعلم المرء مفهومًا محددًا من عدة زوايا، فمن الطبيعي أن يكونوا قد طوّروا حدسًا يتعلق بهذا المفهوم.

الحدس:

لنفترض أنك مواطن محلي في مدينة ما، وأنك تسير في شوارعها باستمرار وتعرفها دون الحاجة إلى التفكير في الأمر، ودون النظر إلى مكان وجودك، فأنت تفهم المجال العام من حولك وعلاقته بالمناطق الأخرى التي قمت بزيارتها، وباعتبارك خبيرًا في دروب تلك المدينة، دعنا نفترض أنك تحاول تعليم وافد جديد على المدينة كيفية التجول بشوارعها، حيث يمكنك تزويده بخريطة للدراسة، ومن المفترض في هذه الحالة أن يكون لديه فهم عميق ومفصَّل للمدينة، والأهم أنه إذا ظل بها لفترة طويلة بما يكفي فسوف يضع على الأرجح خريطة عقلية معقولة.

وبالنظر إلى هذا المثال نستطيع أن نقول إن هذه خطوات بناء ما يسمَّى بالحدس، حيث توفِّر هذه الطريقة أساسًا للمعرفة يكون أكثر فائدة وقدرة على توسيع المدارك وزيادة المعلومات، فالحدس يشير إلى نوع من المعرفة لا يتعلق بالمنطق والاختصاص، ويرتكز على التجارب والخبرات السابقة، ويظهر مفاجأةً ودون تخطيط.

بناء مجموعة من المفاهيم:

يمكن أن يكون أي جزء من المعرفة، نظريًّا، مفيدًا للتعامل مع مجموعة متنوِّعة من المواقف، ولكن الطالب هو من يحدد في نهاية المطاف كيف يتم استخدام المعرفة ومتى، وهذا هو مفتاح تحديد نوع الفهم المستهدف من التعليم، ويتلاءم هذا الاتجاه مع الوصف الشائع للتعلُّم بأنه تطوير مجموعة من المفاهيم واستخدامها على نحو مناسب، وتعد المفاهيم الأساسية هي أدوات قياس درجة المعرفة، ويجب أن يكون لها أولوية في المناهج الدراسية، مقارنةً بالمفاهيم التي لا تعزِّز من مستوى التعليم في المستقبل والمعرفة المجزَّأة غير المترابطة في السياق التعليمي، ولا يمكن التعويل على استخدامها كأداة تعليمية في سياقات جديدة.

الملاءمة وجمع المعرفة:

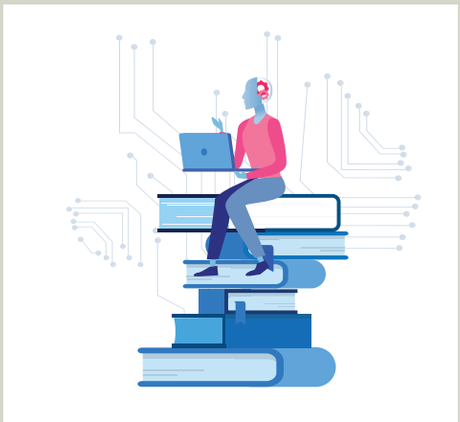
إذا لم يدرك الطلاب فائدة المعلومات، فسيكون من الصعب استيعابها جيدًا، فالطلاب والناس بعامةٍ يحبون البحث عن معلومات حول الموضوعات التي يستمتعون بالتفكير فيها، ويتجنَّبون الموضوعات الأخرى التي لا يهتمون بها، ويجب أن نراعي أيضًا الملاءمة العاطفية التي قد تؤثر في تعامل الشخص مع المعلومات ذات الصلة، والمهم في هذا الأمر أن المعرفة يجب ألا تكون بلا هدف، بل يتعيَّن أن تكون مفيدة وقابلة للاستخدام في شيء ما.

نقل المعارف الواعي واستخدامها في الحاضر:

يمكن النظر إلى نقل المعارف المستفادة باعتباره مجرد تنشيط لمجموعة من الموارد العقلية لفهم بعض المعلومات الجديدة، حيث تعدُّ عملية طبيعية من عمليات التعلُّم، يستفيد المرء من خلالها مما يفهمه بالفعل لمعرفة شيء لا يفهمه بعد، فعندما نواجه بعض المشكلات أو المواقف أو المعلومات الجديدة، فإن أول ما يفعله المخ هو محاولة العثور على نمط يطابق ما تعلموه بالفعل، وقد يعثرون على نمط تجريدي لما يملكونه من أدوات، مثل الكلمات أو القسمة أو القصائد، ويقومون بتنشيط الأدوات المناسبة لتلك المعارف والإدراك المقصود والحدسي لها، وهذا ما يسمَّى النقل الواعي للمعارف، وذلك على النقيض تمامًا من التطوير التلقائي للمعارف.

إشكالية المعرفة غير الثابتة:

تم تصوير نتائج التعلُّم دون معنى، أو إشكالية المعرفة غير الثابتة بطرق عديدة مختلفة، تتمثل في المعرفة الهشة أو الخاملة أو المشكوك فيها أو انتشار المفاهيم الخاطئة، وتنتج هذه الأنواع من المعرفة في الأنظمة التعليمية التي تركز على معنى التعلُّم، وبالنظر إلى المعرفة الهشة، على سبيل المثال، سنجد أنها لا تمثل أساسًا معرفيًّا جيدًا، فهي تعني أن الطلاب يستطيعون إكمال النشاط الذي يتطلَّب معرفة معينة، فليس لديهم فهم عميق يساعدهم على زيادة مستويات النقل الواعي للمعرفة، أما المعرفة الخاملة فتتعلَّق بمعرفة الطلاب لبعض المعلومات عندما يُطلب منهم ذلك، لكنهم يخفقون في تطبيقها عند الحاجة.



استخدام المعرفة القائمة وتشكيل معارف جديدة:

تعد عملية النقل في الحقيقة عملية معرفية يسمح فيها للشخص بفهم وتعلُّم المعلومات التي سبق تعلُّمها أو الاستفادة منها كمصدر، وبالتالي يعدُّ التمييز بين استخدام المعرفة القائمة وتشكيل معارف جديدة من أكثر الأمور أهمية عند تصميم المناهج الدراسية، وفي هذا السياق تعد المعرفة في حد ذاتها مرادفة لوجود معرفة تُنقَل دون تغيير أو تُستخدم في سياق جديد، بينما تشكيل المعارف الجديدة ينطوي على جمع معلومات متنوِّعة، بما يؤدي إلى الإنجاز.

جدوى التعلُّم في عصر الإنترنت:

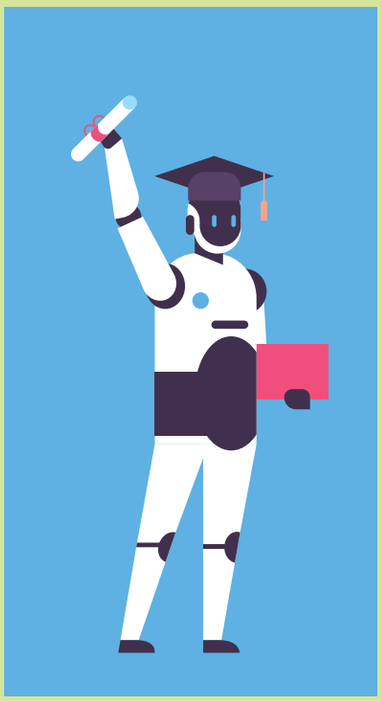
يحدث التعلُّم في سياق ما، ومع مرور الوقت يتم تعميمه ووضعه في سياق آخر، لكننا لا نجد السياق الكامل للمعلومات بشكلها المنفصل على الإنترنت في كثيرٍ من الحالات، فعندما يبحث الطلاب ببساطة عن المرادفات إلكترونيًّا، غالبًا ما ينتهي بهم الأمر إلى الاستخدام الخاطئ، فإن مجرد إمكانية البحث عن حقيقة ما ربما لا يكون كافيًا لاستخدام هذه الحقيقة والتطبيق الصحيح لها، ومن هذا المنطلق ليس هناك مجال للمفاضلة بين التعلُّم والبحث، بل من الممكن أن يتكاملا في سياق التعليم الأعم والأشمل.

المعرفة الحديثة:

عند اختيار محتوى لتضمينه في المناهج الدراسية، فمن المهم التأكد أنه غير قديم، وهذا هو التحدي لأسباب عدة؛ أهمها أن الإجماع على الحقائق يتغير كلما تم جمع مزيد من المعلومات، مع القول إن هناك معدّلًا يمكن التنبؤ به من ضعف موثوقية الحقائق في مجال معين، لذلك حتى لو كان بإمكان المرء معرفة كل الحقائق الأكثر صلةً على مدى حياتهم، فسيصبح جزء متزايد من تلك المعرفة غير صحيح، ومن الأسباب أيضًا أن أنواع الوظائف المتاحة تتغيَّر، ولطالما كان التنبؤ بالمهن الجديدة مسعًى صعبًا، وهناك بعض التقديرات تشير إلى أن الأتمتة تعمل على تغيير شكل القوى العاملة بالأساس عن طريق القضاء على بعض الوظائف، بينما يستنتج البعض الآخر أن الأتمتة ستخلق عددًا مماثلًا من الوظائف التي ستحلُّ محل القديمة، ودون النظر إلى ذلك تبدو أنواع الوظائف المتاحة للعمال في جميع أنحاء العالم مختلفة اليوم عما كانت عليه قبل 20 عامًا.

ما يمكن إضافته إلى المناهج:

من المهم إضافة التخصصات والفروع والموضوعات الحديثة التي تتزايد فائدتها وتستحق مساحة في المناهج الدراسية، من أجل عكس التغييرات التي تحدث في المجتمع، ومن أهم هذه التخصصات: الهندسة والتكنولوجيا، بما يشمل الترميز والروبوتات والذكاء الاصطناعي والهندسة الحيوية وعلم الأحياء الاصطناعية والأوتوكاد والطباعة ثلاثية الأبعاد، إضافةً إلى الإعلام وريادة الأعمال والأعمال التجارية والشؤون المالية الشخصية والرفاهية والعلوم الاجتماعية.



أثر الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلُّم

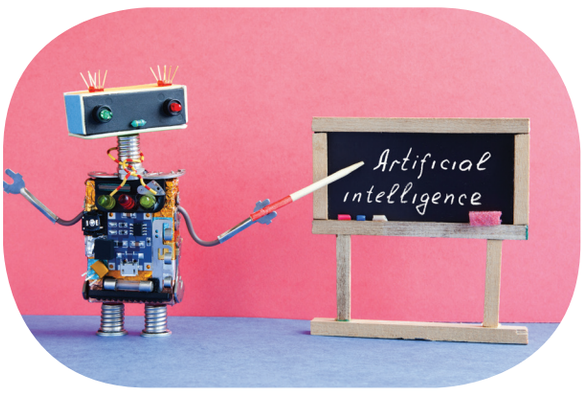
نادرًا ما يمر يوم دون أن تذكر الأخبار أو وسائل الإعلام الذكاء الاصطناعي، فمثلًا ربما نسمع عن فوز برنامج ذكاء اصطناعي على أفضل لاعب، عالميًّا، في لعبة استراتيجية معقدة، أو ربما يصور فيلمًا روائيًّا جديد في هوليوود عن تفوق الروبوتات على الإنسان، وبالطبع يشير ذلك إلى أن الذكاء الاصطناعي سيُستخدم في جميع المجالات، وعلى رأسها التعليم.

ونشير هنا إلى إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية، سواء رحَّب الطلاب أو المدرسون أو أولياء الأمور أو صناع السياسة به أم لا، ونشر ما يسمَّى أنظمة التعلُّم الذكية أو التكيفية أو المخصَّصة في المدارس والجامعات يتزايد حول العالم، بالإضافة إلى استخدام الذكاء الاصطناعي في جمع وتحليل كميات هائلة من البيانات الضخمة للطلاب، مما يؤثر بشدة في حياة الطلاب والمعلمين، ومع ذلك لو افترضنا أن الذكاء الاصطناعي في التعليم يعني أن الطلاب يدرسون على يد روبوتات، فإن الواقع مختلف تمامًا.

الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم

يعد استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم من المجالات المبتكرة والمستنبَطة في نفس الوقت، حيث يجمع النظريات والمنهجيات من المجالات ذات الصلة مثل الذكاء الاصطناعي والعلوم المعرفية والتعليم، ويثير من ناحية أخرى قضايا وأسئلة بحثية أوسع نطاقًا، كالسؤال عن طبيعة المعرفة، وكيف يتم تمثيلها؟ وكيف يمكن مساعدة الطالب في التعلُّم؟ وما أساليب تفاعل التدريس الفعالة، ومتى يجب استخدامها؟ وما المفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين؟

وعلى الرغم من أن أدوات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم تستنبط نظريات تعليمية محددة، فإن بعض الباحثين في هذا المجال يشكِّكون في الافتراضات الكامنة وراء تلك النظريات، وهناك افتراضات تشير إلى استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم الوظائف الإدارية في المدارس والجامعات مما يؤثر بشدة في التعليم، مثل تحديد مواعيد الفصول الدراسية وإدارة المرافق والشؤون المالية والأمن السيبراني.



خلفية الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو أحد جوانب الحياة الحديثة التي يكون لدى معظمنا بعض الوعي بها، ومع ذلك ندرك أن لدينا قليلًا من المعرفة، ويظن البعض أن الذكاء الاصطناعي يقتصر على الروبوتات أو الدماغ الرقمي، ومع أن الروبوتات من المجالات الأساسية لأبحاث الذكاء الاصطناعي، فإنه يُطبَّق بطرق عديدة وفي سياقات مختلفة.

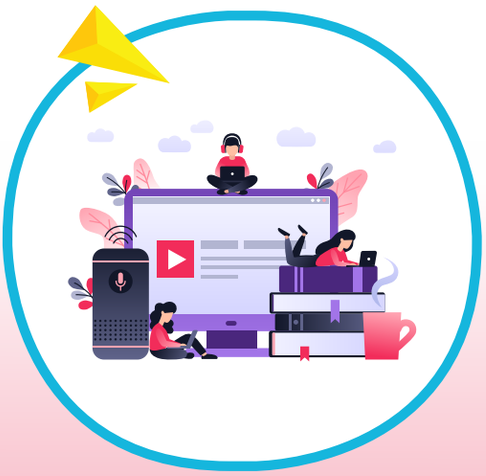
تعدُّ ورشة العمل التي عُقدت عام 1956 في كلية دارتموث (كلية خاصة في رابطة اللبلاب تقع في بلدة هانوفر، نيو هامبشير)، من الأحداث الأساسية التي رسمت ملامح بدايات الذكاء الاصطناعي، وعلى مدى العقود التالية تطور الذكاء الاصطناعي وشهد فتراتٍ من التقدم السريع تخلَّلتها فترات خمول بسبب ضعف الثقة والتمويل، وفي العقود الأخيرة، وبفضل ثلاثة تطورات رئيسة، شهد الذكاء الاصطناعي فتراتٍ من التقدم والازدهار، كما أصبح جزءًا لا يتجزأ من الحياة الحديثة.

تاريخ الذكاء الاصطناعي:

يمكن أن نجد مقدمات تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم والخطوات التي مهَّدت الطريق لهذا المجال، في أعمال عالِمَي النفس سيدني بيرسي (الذي كان أستاذًا بجامعة ولاية أوهايو في العشرينيات من القرن الماضي)، وبي إف سكينر (أحد مؤسسي السلوكية، وكان أستاذًا بجامعة هارفارد من عام 1948 وحتى عام 1974).

آلة بيرسي وبدايات التعليم المبرمج:

في سنة 1926، عرض بيرسي آلة بسيطة ذات وظيفة أساسية تتمثل في إجراء اختبارات تقيس قدرة المرء على إجراء عملية القياس المنطقي، ووظيفة ثانوية للتدريس، وصنع بيرسي إصدارات مختلفة من الجهاز الخاص به، وكان أكثرها تطورًا جهاز يعتمد على آلة كاتبة ميكانيكية، وكان داخل هذا الجهاز أسطوانة دوارة ملفوف حولها بطاقة مطبوعة مكتوب عليها سلسلة أسئلة، ذات أجوبة مقترحة، ومعروضة من خلال نافذة صغيرة بالآلة، وحسب الوضع المعطى من طرف المستخدم لأحد المفاتيح تقوم الآلة بإحدى وظيفتيها، وللإجابة على الأسئلة يقوم التلميذ باستعمال أحد المفاتيح الأخرى الأربعة المخصصة لهذا الغرض.



نظم التدريس الذكي:

نظم التدريس الذكي من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي شيوعًا في مجال التعليم، وهو برمجية حاسوبية تهدف إلى تقديم تعليمات مباشرة ملائمة أو تغذية راجعة للمتعلم، دون تدخل بشري غالبًا، وتأتي نظم التدريس الذكي في أشكال متعددة تشترك في هدف تمكين المتعلم بطرق فعالة ذات مغزى باستخدام تقنيات حاسوبية متنوعة، ويوجد نماذج كثيرة من هذه النظم التدريسية سواء في التعليم الرسمي أو المهني، ومن أشكال نظم التدريس الذكي المختلفة ما يعرف باسم نظم التدريس المرتكزة على الحوار، وتقوم بإشراك الطلاب في محادثات حول الموضوع المراد تعلمه.

بيئات التعلم الاستكشافية:

تعد بيئات التعلُّم الاستكشافية بديلًا لنظم التدريس الذكية ونظم التدريس المرتكزة على الحوار، فبدلًا من اتباع تسلسل خطوة بخطوة يتم إنشاؤه ديناميكيًّا، يتم تشجيع الطلاب على بناء معرفتهم الخاصة بنشاط من خلال استكشاف عناصر بيئة التعلُّم والتعامل معها، وفي الواقع كان التعلُّم الاستكشافي موجودًا لفترة طويلة، لكنه ما زال مثار جدل، ويقول النقاد إنه لعدم وجود تعليمات صريحة إضافةً إلى أن الطلاب يكتشفون عناصر بيئة التعلُّم بأنفسهم، سيتسبب ذلك في زيادة الحمل المعرفي ويؤدي إلى نتائج تعلُّم سيئة، وللتعامل مع هذه السلبية يأتي دور الذكاء الاصطناعي في عديد من بيئات التعلُّم الاستكشافية، حيث إن التوجيه التلقائي القائم على الذكاء الاصطناعي والتغذية الراجعة ومعالجة المفاهيم الخاطئة واقتراح طرق بديلة، يدعم الطلاب أثناء استكشافهم لبيئة التعلُّم.

ويتطلب تقديم الدعم الفعال القائم على الذكاء الاصطناعي نموذجًا للمتعلم، ومع ذلك فقد يكون بناء نماذج المتعلم للبيئات غير المهيكلة مثل بيئات التعليم الاستكشافية أمرًا صعبًا، فالطبيعة غير المقيدة للتفاعل وعدم وجود سلوكيات صحيحة يمكن تعريفها بسهولة تجعل من الصعب مبدئيًّا معرفة السلوكيات المواتية للتعلُّم، ومع ذلك عادةً ما تكون نماذج الطلاب مكوِّنًا مهمًّا في بيئات التعليم الاستكشافية.

المدرس الخصوصي الذكي

يعد تصميم تطبيق مدرس خصوصي ذكي من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي خضعت للبحث على نطاق واسع لأكثر من عشرين عامًا، وقد تم تطويره في جامعة ممفيس، وهو يحاكي حوارًا تعليميًّا بين المعلمين البشريين والطلاب أثناء عملهم خطوةً بخطوة عبر الإنترنت، ويتمثل الهدف من ذلك في تشجيع الطلاب على تطوير استجابات تفصيلية وفهم متعمق، بدلًا من الاستجابات القصيرة والمعرفة الضحلة اللتين يمكن أن تكونا نتيجة لبعض الأنظمة الأخرى للتدريب الذكي، ويستخدم المدرس الخصوصي الذكي تقنية إحصائية تُعرف باسم التحليل الدلالي الكامن لمقارنة خطاب الطالب المكتوب بمصفوفة مفاهيم متعددة الأبعاد ومستمدة من مجموعة كبيرة من الكتب المدرسية ذات الصلة.

التقييم التلقائي للكتابة:

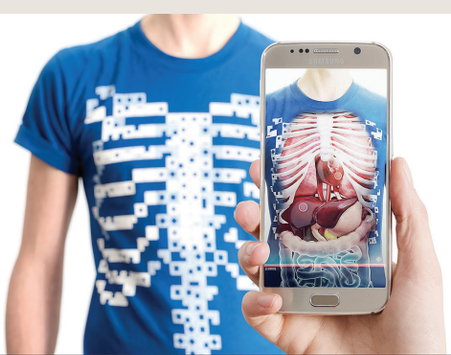
تتعلّق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم الأخرى، مثل نظم التدريس الذكي ونظم التدريس المرتكزة على الحوار وبيئات التعلُّم الاستكشافية، بالطلاب الذين يستخدمون أجهزة الحاسوب، وهناك نوع آخر من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مثل التقييم التلقائي للكتابة، يستخدم اللغة الطبيعية والمعالجة الدلالية لتوفير ملاحظات تلقائية على كتابة الطلاب المقدمة إلى النظام، وعمومًا هناك منهجيتان متداخلتان للتقييم التلقائي للكتابة: منهج التقييم التكويني (توفير الدعم لتمكين الطالب من تحسين كتاباته قبل تقديمه للتقييم، ومنهج التقييم النهائي (وضع درجات لتقييم الطالب).

الواقع الافتراضي والواقع المعزز:

الواقع الافتراضي والواقع المعزز هما ابتكاران حاول كثيرون تطبيقهما في السياقات التعليمية، والواقع الافتراضي مصطلح ينطبق على محاكاة الحاسوب للبيئات التي يمكن محاكاتها ماديًّا في بعض الأماكن في العالم الحقيقي، وذلك في العوالم الخيالية، وتعد التجارب البصرية أحدث بيئات الواقع الافتراضي، سواء بالعرض على شاشة الحاسوب أو من خلال عرض مجسَّم خاص، ولكن بعض المحاكاة تتضمَّن معلومات حسية إضافية مثل الصوت، أما الواقع المعزز فهو التكنولوجيا القائمة على إسقاط الأجسام الافتراضية والمعلومات في بيئة المستخدم الحقيقية لتوفير معلومات إضافية أو توجيهية، ويمكن دمج الواقع الافتراضي والواقع المعزز مع تعلُّم الآلة، ونظم التعرف على الصور ومعالجة اللغة الطبيعية، لتعزيز تجربة المستخدم.

استخدام الواقع الافتراضي في التعليم:

يمكننا استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز في التعلُّم بصورة مفيدة وفعالة، ومن الأمثلة على ذلك استخدام المحاكاة بواسطة الواقع الافتراضي على نطاق واسع في توفير التدريب لطلاب الامتياز في تخصص جراحة الأعصاب على مجموعة متنوعة من العمليات الجراحية، وتجربة تمكين الطلاب من التفاعل مباشرةً مع الشخصيات التاريخية، واستخدام EcoMUVE (بيئة افتراضية متعددة المستخدمين صُمِّمَت في جامعة هارفارد)، لتمكين طلاب المدارس من التعرف على النظم الإيكولوجية واستكشاف وجمع البيانات في نظام بيئي افتراضي من أجل الإجابة على الأسئلة البحثية. على الرغم من أن واجهة الواقع الافتراضي قد تجعل بعض المهام أكثر صعوبة، يقترح الباحثون جعل المحاكاة أكثر واقعية من خلال زيادة شعور الطلاب بالوجود في البيئة المحاكاة، التي قد تؤدي بدورها إلى تعزيز نقل التعلُّم من العالم الافتراضي إلى نظيره الحقيقي.



استخدام الواقع المعزز في التعليم

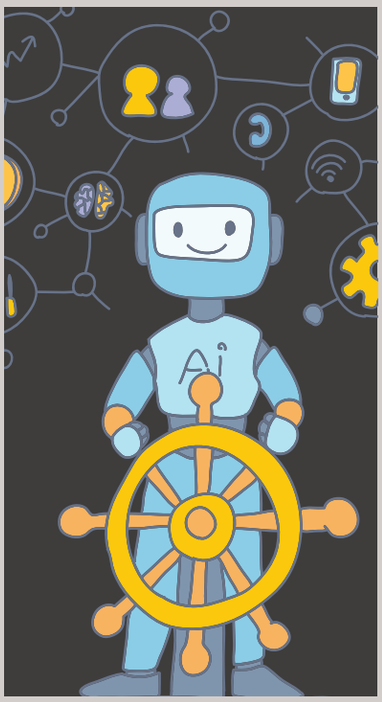
يتم استخدام الواقع المعزز لتمكين الطلاب من استكشاف ومعالجة النماذج ثلاثية الأبعاد للجزيئات العضوية من أجل تعزيز فهمهم لمواد مثل الكيمياء، ومساعدة طلاب المدارس الابتدائية مثلًا على دراسة التاريخ، وتمكين بيئة تعليمية تعتمد على الألعاب الرقمية لدعم فهم الطلاب لمعرفة القراءة، وتعد هذه الأمثلة القليلة مجرد بداية في استخدام الواقع المعزز في التعليم.

الذكاء الاصطناعي في الحاضر:

أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا لا يتجزأ من الحياة اليومية، ولكنه غير ملموس، وفي الواقع من المفارقات أننا كلما دمجنا تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حياتنا، قل ميلنا إلى التفكير فيها، وهناك عديد من التطورات الحديثة التي شهدها مجال الذكاء الاصطناعي، وتُستخدم جميع تقنيات الذكاء الاصطناعي (مثل: التعلُّم الآلي والشبكات العصبية والخوارزميات المتقدمة) في تطبيقات متنوعة (مثل: المركبات ذاتية القيادة والتسوق عبر الإنترنت والصحافة الآلية والتعارف عبر الإنترنت ومعالجة الصور وتداول الأسهم والخدمات القانونية والمالية).

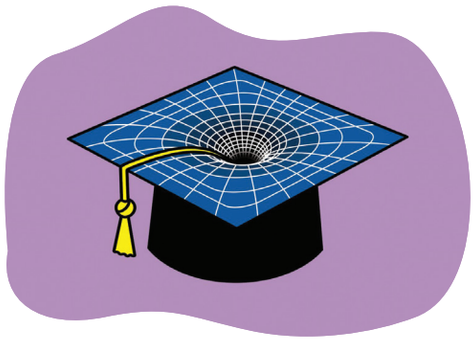
الذكاء الاصطناعي العام:

جميع أمثلة الذكاء الاصطناعي المذكورة حتى الآن محدودة ومقيدة، وهذا يعني أن المجال محدود للغاية، ولا يمكن تطبيق الذكاء الاصطناعي مباشرةً على الرغم من تطوره، على أي مجال آخر، ويعرَّف الذكاء الاصطناعي العام على أنه «أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تتمتع بدرجة معقولة من فهم الذات والتحكم الذاتي، ولديها القدرة على حل مجموعة متنوعة من المشكلات المعقدة في مجموعة متنوعة من السياقات، وتعلُّم حل المشكلات الجديدة التي لم يكن لديهم معلومات عنها وقت إنشائها»، ومع ذلك ومع بعض الاستثناءات البارزة، فنادرًا ما يكون الذكاء الاصطناعي العام هو محور أبحاث الذكاء الاصطناعي، وعلى عكس بعض الاقتراحات في وسائل الإعلام، فليس موجودًا حتى الآن.



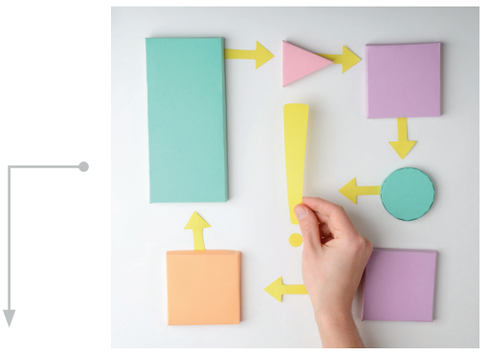
الذكاء الاصطناعي وتقنياته المختلفة

وفقًا لقاموس أكسفورد فالذكاء الاصطناعي هو «قدرة أجهزة الحاسوب أو الأجهزة الأخرى على عرض أو محاكاة السلوك الذكي». يؤكد هذا التعريف أن لفظة اصطناعي تشير إلى أجهزة الحاسوب أو الأجهزة الأخرى، لكنه لا يزال يطرح السؤال حول معنى السلوك الذكي، أو الذكاء، وفي الواقع ثار جدلٌ طويل حول ما يعنيه مصطلح الذكاء، وما إذا كنا نستطيع وصف الآلات بالذكاء، وبالنسبة إلى آلان ماثيسون تورنغ (صاحب التأثير الكبير في مجالات الحوسبة الحديثة والذكاء الاصطناعي)، قد نعتبر الكمبيوتر ذكيًّا إذا اجتاز ما يسمَّى اختبار تورنغ، الذي يمثل طريقة لتحديد ما إذا كان الحاسوب (البرنامج الذكي) قادرًا على التفكير مثل الإنسان أم لا، وبالتالي يصح وصفه بالذكاء!



التفرُّدية:

إن مصطلح التفرُّدية يصف اللحظة التي تتغير فيها حضارة ما بالكامل لدرجة غموض قوانينها وتقنياتها أمام الجيل السابق، ويمكنك تخيُّلها كأنها نقطة اللاعودة في التأريخ. يعتقد أغلب المفكرين أن حقبة التفرُّدية ستبدأ نوعياً، بالتغيرات التكنولوجية والعلمية الخاطفة، التي ستكون سريعة جدًّا وعميقة جدًّا، وبينما يرحب البعض بالتفرُّدية، معتقدين أن الذكاء الاصطناعي فائق الذكاء وسوف يبتكر تقنيات متطورة تساعد على معالجة مشاكل العالم، يخشى آخرون أنها لن تشاركنا أهدافنا الإنسانية وقيمنا، وأنها ستُفقدنا حتمًا سيطرتنا وربما تتحرك ضدنا؛ أي أن الذكاء الاصطناعي العام والتفرُّدية قد يتسببان في نتائج كارثية.



الخوارزميات

تحتل الخوارزميات مكانًا رئيسًا في مجال الذكاء الاصطناعي، بحيث يمكن اعتبار تاريخ الذكاء الاصطناعي بمثابة سرد لتاريخ تطور الخوارزميات المتطورة والفعالة، ومن أشهر الخوارزميات في الآونة الأخيرة، خوارزمية بيج رانك، التي طوَّرها مؤسسو جوجل في عام 1996 عندما كانوا طلابًا في جامعة ستانفورد، حيث تُصنّف الأهمية النسبية للموقع الإلكتروني، عن طريق حساب عدد الروابط الخارجية لصفحات ذلك الموقع، لتحديد مكان ظهوره في بحث جوجل.

وفي الواقع تُعدُّ جميع برامج الحاسوب خوارزميات، شاملةً مئات، إن لم يكن آلاف الأسطر من التعليمات البرمجية، التي تمثل مجموعات من الإرشادات الحسابية التي يتبعها الحاسوب لحل المشكلات أو التدقيق النحوي لمقال أو معالجة الصور، أو شرح الأنماط التي نراها في الطبيعة، وتختلف خوارزميات الذكاء الاصطناعي عن برامج الحاسوب الأخرى بكونها تحتوي بعض الأساليب المحددة، ويتم تطبيقها على مجالات متنوعة، مثل الإدراك البصري والتعرف على الكلام وصنع القرار والتعلُّم.

نبذة عن المؤلف

تشارلز فاضل

هو مؤسس ورئيس مركز إعادة تصميم المناهج، بوسطن، ماساتشوسِتْس بالولايات المتحدة، وباحث زائر بكلية هارفارد للدراسات العليا في التعليم، وشارك في تأليف كتاب التعليم رباعي الأبعاد، وحصل تشارلز أيضًا على درجة بكالوريوس العلوم في الإلكترونيات وماجستير إدارة الأعمال، وله سبع براءات اختراع.

واينى هولمز

أستاذ مساعد في علوم التعلُّم والابتكار بمعهد تكنولوجيا التعليم، الجامعة المفتوحة (المملكة المتحدة)، وهو أيضًا أستاذ مشارك زائر في كلٍّ من جامعة ساو باولو وجامعة ألاجواس الاتحادية (البرازيل)، زميل أبحاث زائر بمركز الابتكار المتقدم لتعليم المستقبل، جامعة بكين للأبحاث العامة (الصين)، ويشغل وظيفة باحث استشاري في مركز إعادة تصميم المناهج، بوسطن، ماساتشوسِتْس بالولايات المتحدة، وهو حاصل على درجة الدكتوراه في التعليم والتكنولوجيا، من جامعة أكسفورد، وماجستير في التعليم (أكسفورد)، وهو أيضًا مؤلف مشارك لتقريرين حول الذكاء الاصطناعي في التعليم.

مايا بياليك

مديرة الأبحاث في مركز إعادة تصميم المناهج في بوسطن، ماساتشوسِتْس بالولايات المتحدة، ومؤلفة مشاركة في التعليم رباعي الأبعاد، ولديها شغف بالتفسير والتطبيق المناسبين للعلوم على المستويين الشخصي والسياسي، وحصلت مايا على درجة الماجستير في العقل والدماغ والتعليم من جامعة هارفارد، ولديها خلفية البحث والكتابة في النظم المعقدة والتعليم والعلوم البيئية وعلم النفس وعلم الأعصاب واللغويات.

مؤسسة حمدان بن راشد آل مكتوم
لـــلأداء التـــعليـــمي المتـــمـيـــز
Hamdan Bin Rashid Al Maktoum Foundation
for Distinguished Academic Performance

رقم الهاتف: +971 45013333
صندوق البريد: 88088
رقم الفاكس: +971 45013300
البريد الإلكتروني: info@ha.ae