أتمتة التعليم بواسطة الذكاء الاصطناعي: التاريخ، والنظرية، والتطبيقات والتحديات

Automation of education by artificial intelligence: history, theory, applications and challenges

أ.د/ أسامة سعيد علي هنداوي

أستاذ تكنولوجيا التعليم– جامعة الأزهر

المجلة الدولية للعلوم التربوية والتكنولوجية والتنمية

المجلد الأول– العدد الأول– مسلسل العدد (١) – أكتوبر ٢٠٢٣م

ISSN-Print: 3009-7851 ISSN-Online: 3009-7444

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://ijsetd.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail IJESTD@foe.zu.edu.eg

أتمتة التعليم بواسطة الذكاء الاصطناعي: التاريخ، والنظرية، والتطبيقات والتحديات

Automation of education by artificial intelligence: history, theory, applications and challenges

أ.د/ أسامة سعيد علي هنداوي

أستاذ تكنولوجيا التعليم جامعة الأزهر

مقدمة:

التعليم هو عملية تنقل من خلالها الأجيال السابقة معارفها وقيمها وثقافتها إلى الأجيال اللاحقة، وهو عامل أساسي في التنمية البشرية والاجتماعية. ومع تطور العلوم والتكنولوجيا، ظهرت حاجة إلى تحسين جودة وكفاءة وفعّالية التعليم، وتوفير فرص تعلم متنوعة ومخصصة للطلاب والمعلمين على حد سواء. وهنا دخل الذكاء الاصطناعي دوره كأداة قادرة على تسهيل وتحسين عملية التعليم والتعلم. فما هو الذكاء الاصطناعي؟ وكيف يساهم في أتمتة التعليم؟ وما هي التطورات التاريخية والنظرية لأتمتة التعليم؟.

وجب أولاً عزيزي القارئ، توضيح مفهوم الأتمتة عمومًا، وأتمتة التعليم على وجه الخصوص، فكلمة أتمتة Automation في معاجم اللغة العربية تأتي من: أتمَتَ يؤتمت، أَتْمَتَةً، فهو مؤتمِت، والمفعول مؤتمَت، أتمَتَ الماكينةَ: جعلها أوتوماتيكيّة، تعمل بالتشغيل الذاتيّ أو الآليّ " تعمل مصلحة الجمارك بنظام جمركيّ مؤتمَت- أخذ دورة تدريب في التشفير وأتمتة البيانات."؛ إذًا الأتمتة تعني استخدام الآلات والبرامج والتقنيات الذكية لتنفيذ المهام والخدمات التي كان يقوم بها الإنسان أو التي تحتاج إلى جهد أو زمن أو تكلفة كبيرة. ويستخدم مصطلح أتمتة في مجالات مختلفة مثل الصناعة والزراعة والطب والتعليم وغيرها. وهو يهدف إلى تحسين الجودة والفعالية والابتكار في الأعمال والخدمات. ويواجه هذا المصطلح تحديات في مجالات الأخلاق والقانون والاجتماع والثقافة، مثل حفظ حقوق المؤلف والخصوصية، وغير ذلك.

وتجدر الإشارة في هذا الشأن إلى أن الذكاء الاصطناعي هو مجال علمي يهدف إلى تطوير آلات وبرامج قادرة على تنفيذ مهام تتطلب ذكاءً بشريًا، مثل التعلم والاستدلال والإبداع والتواصل. يستخدم الذكاء الاصطناعي أنظمة مثل المسارات التعليمية المتكيفة (Adaptive Learning Pathways) والأنظمة التعليمية الذكية (Intelligent Tutoring Systems) والأنظمة الموصى بها (Recommender Systems) لتقديم محتوى وأنشطة وتقييمات مخصصة لكل طالب. كما يستخدم الذكاء الاصطناعي أنظمة مثل نظم التقييم التلقائي

(Automated Grading Systems) ونظم إدارة التعلم (Learning Management Systems) ونظم تحليلات التعلم (Learning Analytics Systems) لإجراء مهام إدارية بسرعة ودقة. كذلك يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات مثل التوليد التلقائي للغة الطبيعية (NLG)والترجمة التلقائية (MT) والتوليد التلقائي للاختبارات (ATG) لإنشاء نصوص أو عروض أو اختبارات أو دروس متعددة اللغات والمستويات. كما يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات مثل التعلم العميق (DL) والتعلم بالتعزيز (RL) لإنشاء صور أو فيديوهات أو رسومات أو رسوم متحركة أو محاكاة.

وأتمتة التعليم لها تاريخ طويل يرجع إلى بداية القرن العشرين، عندما ظهرت أولى النظريات التي اهتمت بعمليات التعلم والتعليم، مثل النظرية السلوكية والنظرية الجشطالتية والنظرية المعرفية والنظرية التطورية والنظرية الإنسانية والنظرية الشمولية. هذه النظريات وفرت أسس نظرية ومفاهيمية لأتمتة التعليم، وأثرت على تصميم وتطوير المناهج والبرامج التعليمية. كما ظهرت مع مرور الوقت تقنيات وأدوات جديدة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل الكمبيوتر والإنترنت والواقع المعزز والواقع الافتراضي والحوسبة السحابية والبيانات الضخم، حيث تكاملت هذه التقنيات مع تلك النظريات في الوصول إلى ما يسمى بأتمتة التعليم.

وحتى تحقق هذه الورقة هدفها، فإنه يمكن تقسيمها إلى أربعة أقسام رئيسية: الأول يتناول أتمتة المهام، والثاني يتناول التعلم المخصص، والثالث يتناول إنشاء المحتوى الذكي، والرابع يتناول الجوانب الأخلاقية والقانونية والاجتماعية والثقافية لأتمتة التعليم:

القسم الأول: أتمتة التعليم Education Automation:

أتمتة التعليم هي عملية استخدام الذكاء الاصطناعي لتنفيذ مهام تعليمية تتطلب عادة جهدًا بشريًا، بشكل كامل وأسرع وأدق وأرخص، ويستخدم الذكاء الاصطناعي في هذا الشأن أنظمة مثل نظم التقييم التلقائي (Automated Grading Systems) ونظم إدارة التعلم (Learning Management Systems)ونظم تحليلات التعلم (Learning Analytics Systems) لإجراء مهام إدارية مختلفة في التعليم، مثل تصحيح الواجبات والامتحانات، وإنشاء التقارير والجداول الزمنية، وإرسال التذكيرات والإشعارات.

فوائد أتمتة المهام التعليمية:

توفر أتمتة المهام العديد من الفوائد للمعلمين والطلاب والمؤسسات التعليمية، مثل:

- توفير الوقت والمال والطاقة للمعلمين، حيث يقومون بإجراء مهام إدارية بشكل أسرع وأدق وأرخص.

- تحسين جودة وفعالية التدريس، حيث يقوم المعلمون بالتركيز على التخطيط والإبداع والتفاعل مع الطلاب.
- تحسين نتائج وإنجازات الطلاب، حيث يحصلون على ملاحظات وتقييمات فورية وشخصية.
- تحسين كفاءة وإنتاجية المؤسسات التعليمية، حيث تقدم خدمات تعليمية متطورة ومبتكرة.

تحديات أتمتة المهام التعليمية:

تواجه أتمتة المهام أيضًا بعض التحديات التي تحتاج إلى حلول وضوابط، مثل:

- ضرورة توافر بنية تحتية تقنية متقدمة، مثل أجهزة كمبيوتر وإنترنت سريع وبرامج ذكية.
- تتطلب قدرة عالية على جمع وتحليل وحفظ بيانات كبيرة عن الطلاب، مع مراعاة خصوصية وأمان هذه البيانات.
- تتطلب دورًا جديدًا للطالب، كشريك أو مشارك أو مسؤول عن تعلمه، بدلاً من مستقبل سلبي للمعرفة.
- تغييرًا في ثقافة ومنهجية التقييم، لضمان صحة وشفافية وإنصاف نظام التقييم التلقائي.

تطبيقات أتمتة المهام التعليمية:

هناك العديد من الأمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي في أتمتة التعليم، في مختلف المجالات والمستويات والبيئات التعليمية. بعض من هذه الأمثلة هي:

- **نظامALEKS:** هو نظام تعليمي ذكي يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم تعليم رياضيات مخصص لكل طالب، من خلال تحديد مستوى الطالب وإنشاء مسار تعليمي متكيف مع احتياجاته وسرعة تقدمه. يقدم النظام أسئلة وأنشطة وشروحات وإجابات للطالب، ويقوم بتقييم أدائه وإعطائه ملاحظات فورية.
- **نظامKnewton:** هو نظام تعليمي ذكي يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم تعليم مخصص لكل طالب، في مختلف المواد والمستويات. يستخدم النظام بيانات كبيرة عن سلوك وأداء الطالب، لإنشاء محتوى وأنشطة وتقييمات مخصصة له. يقدم النظام تجارب تعليمية شخصية وشاملة للطالب.
- **نظامDuolingo:** هو نظام تعليمي ذكي يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم تعليم لغات مخصص لكل طالب، من خلال تحديد مستوى الطالب وإنشاء دروس واختبارات متكيفة مع احتياجاته واهتماماته. يقدم النظام تدريبات وألعاب وقصص لغوية للطالب، ويقوم بتقدير قدراته وإعطائه ملاحظات فورية.

- **[Turnitin]** وهو نظام تقييم تلقائي يقوم بفحص الواجبات والأبحاث والأوراق الأكاديمية للطلاب، والكشف عن أي تشابه أو اقتباس أو سرقة فكرية. يستخدم Turnitinخوارزميات التعرف على النص (Text Recognition) والبحث على الانترنت (Web Search) لمقارنة المستندات المرسلة مع قواعد بيانات ضخمة من المصادر الموثوقة. يستخدم Turnitin في أكثر من ١٥ ألف مؤسسة تعليمية حول العالم.
- **[Moodle]** وهو نظام إدارة تعليم ذكي يقوم بإنشاء وإدارة وتوزيع المحتوى التعليمي للطلاب، وتسجيل وتتبع وتقدير أدائهم. يستخدم Moodle خوارزميات التوليد التلقائي للاختبارات (ATG) والأنظمة الموصى بها (Recommender Systems) لإنشاء اختبارات مخصصة لكل طالب، وتقديم ملاحظات وإرشادات فورية. يستخدم Moodle في أكثر من ١٠٠ ألف مؤسسة تعليمية حول العالم.
- **[Coursera]** وهو منصة تعليم عبر الانترنت تقدم دورات وشهادات ودرجات في مختلف المجالات والمستويات. يستخدم Coursera خوارزميات تحليلات التعلم (Learning Analytics)والتعلم الآلي (Machine Learning) لتحليل بيانات الطلاب وتحسين خبرتهم ونتائجهم. يستخدم Coursera في أكثر من ٢٠٠ دولة حول العالم.

اتجاهات أتمتة التعليم:

أتمتة التعليم كما سبق القول هي عملية استخدام التكنولوجيا لتسهيل وتحسين عملية التعلم والتعليم. تشمل أمثلة على أتمتة التعليم استخدام الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز والواقع الافتراضي والروبوتات والأنظمة المحوسبة لإنشاء محتوى تعليمي وتقديمه وتقييمه، وتهدف أتمتة التعليم إلى توفير تجربة تعليمية مخصصة وفعالة وشاملة للطلاب من مختلف الخلفيات والاحتياجات، وفيما يلي بعض **اتجاهات أتمتة التعليم:**

- **الذكاء الاصطناعي في التعليم(AIEd)** ويعني استخدامه في دعم وتحسين التعلم والتدريس. يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد في تحديد مستوى وأسلوب واهتمامات كل طالب، وإنشاء مسارات تعليمية مخصصة له، وتقديم ردود فعل فورية وبناءة، وزيادة التفاعل والانخراط. ومن الأمثلة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:
  - **الأنظمة التكيفية:** هي أنظمة تستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي لضبط صعوبة وسرعة ونوع المحتوى التعليمي بناءً على أداء ورغبات كل طالب. مثال

نظام [Knewton]، وهو منصة تقدم محتوى تعليمي مخصصًا لطلاب المرحلة الابتدائية والثانوية في مواد مثل الرياضيات والقراءة.

- **أنظمة المحادثة:** هي أنظمة تستخدم تقنية معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لإجراء حوارات طبيعية مع الطلاب، سواء كان ذلك بالصوت أو النص. يمكن لهذه الأنظمة أن تقوم بدور المدرس أو الزميل أو المستشار، وأن تساعد في شرح المفاهيم أو حل المشكلات أو إجراء تقييمات أو تقديم نصائح. مثال على ذلك نظام [Duolingo]، وهو تطبيق يستخدم الذكاء الاصطناعي لتعليم اللغات بطريقة شخصية وشاملة.
- **الأنظمة المولدة:** هي أنظمة تستخدم تقنية إنشاء النص (NLG) لإنشاء محتوى تعليمي جديد أو محسن بناءً على مصادر موجودة أو معايير محددة. يمكن لهذه الأنظمة أن تساعد في توفير محتوى تعليمي غني ومتنوع ومحدث للطلاب في مختلف المجالات والمستويات. مثال على ذلك نظام [Quill]، وهو منصة تستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء تمارين كتابية مبتكرة ومخصصة لطلاب المرحلة الابتدائية والثانوية.
- **التعلم المتنقل:** وهو تعلم يتم عبر استخدام الأجهزة المحمولة مثل الهواتف الذكية والحواسيب اللوحية والساعات الذكية، والتي تتيح للمتعلم الوصول إلى المحتوى التعليمي في أي زمان ومكان، وبأي وسيلة تفضلها .يستخدم التعلم المتنقل في مجال التعليم لزيادة مرونة وتنوع عملية التعليم والتعلم، وتحفيز المتعلم على المشاركة النشطة والذاتية في بناء معرفته، وتعزيز التعلم المستند إلى السياق والمشكلات، ودعم التعاون والتواصل بين المتعلمين.

- **الواقع المعزز والواقع الافتراضي في التعليم(AR/VR)** : هو استخدام التكنولوجيا لإنشاء بيئات افتراضية أو مختلطة تسمح للطلاب بالتفاعل مع المحتوى التعليمي بطريقة ثلاثية الأبعاد. يمكن لهذه التكنولوجيا أن تساعد في زيادة الاندماج والحفاظ والتحفيز للطلاب، وأن تقدم لهم تجارب تعليمية واقعية وممتعة. ومن أمثلة تطبيقات الواقع المعزز والواقع الافتراضي في التعليم هي:
  - **البيئات الافتراضية:** هي بيئات تستخدم الواقع الافتراضي لإنشاء عالم افتراضي كامل يمكن للطلاب استكشافه والتفاعل معه باستخدام نظارات أو سماعات أو قفازات خاصة. يمكن لهذه البيئات أن تساعد في تقديم محتوى تعليمي غير قابل للتطبيق في البيئة الحقيقية، مثل زيارة كوكب آخر أو التجول في عصر

ماضي. وتوفر بيئة [Google Expeditions]، مثالاً على ذلك حيث تعتبر تطبيقًا يقدم رحلات افتراضية إلى مئات من الأماكن المذهلة حول العالم.

- **البيئات المختلطة:** هي بيئات تستخدم الواقع المعزز لإضافة عناصر افتراضية إلى البيئة الحقيقية التي يراها الطالب من خلال كاميرا أو نظارة خاصة. يمكن لهذه البيئات أن تساعد في تحسين فهم وإثراء المحتوى التعليمي الموجود في البيئة الحقيقية، مثل إظهار نموذج ثلاثي الأبعاد لجسم بشري أو إبراز خصائص كائن حي. مثال على ذلك بيئة [Elements 4D]، وهو تطبيق يستخدم قطع خشبية مكعبة مطبوعة برموز العناصر الكيميائية لإنشاء تفاعلات كيميائية افتراضية.

- **الروبوتات في التعليم:** هي استخدام الروبوتات لتقديم محتوى تعليمي أو تسهيل عملية التعلم أو تحسين مهارات الطلاب. يمكن للروبوتات أن تقوم بدور المدرس أو الزميل أو الصديق أو الداعم للطلاب، وأن تساعدهم في تطوير مهارات مثل البرمجة والتفكير الحرج والتعاون والإبداع. ومن أمثلة تطبيقات الروبوتات في التعليم:
  - **الروبوتات المدّرِسة:** هي روبوتات تستخدم كمدرس لإلقاء المحاضرات أو شرح المفاهيم أو تقديم التغذية الراجعة أو تقييم التعلم. يمكن لهذه الروبوتات أن تساعد في زيادة جودة وكفاءة وتنوع التدريس، وأن تقدم للطلاب فرصة التفاعل مع مصادر معرفية جديدة. مثال على ذلك هو روبوت[Saya] ، وهو روبوت يشبه المرأة ويستخدم لتدريس الأطفال في المدارس الابتدائية في اليابان.
  - **الروبوتات الزميلة:** هي روبوتات تستخدم للانضمام إلى فصول دراسية أو مجموعات دراسية أو نشاطات تعليمية كزميل أو شريك للطلاب. يمكن لهذه الروبوتات أن تساعد في زيادة التفاعل والانخراط والاندماج للطلاب، وأن تقدم لهم دعمًا اجتماعيًا وانفعاليًا. ويعتبر روبوت [Kirobo]، مثال على ذلك وهو روبوت صغير يستخدم لتشجيع الأطفال على التحدث بالإنجليزية في المدارس في الصين.

القسم الثاني: التعلم المخصص Customized Learning:

التعلم المخصص أو التعلم الشخصي؛ أو المشخصن (PL) Personalized Learning هو نهج تعليمي يهدف إلى تقديم برامج تعليمية مخصصة لكل طالب، بدلاً من استخدام نهج واحد للجميع. يستخدم التعلم المخصص أنظمة ذكية تستطيع تحديد احتياجات ومستوى واهتمامات كل طالب، وإنشاء مسار تعليمي فردي له. يستطيع هذا المسار تقديم محتوى

وأنشطة وتقييمات مناسبة لكل طالب، وتكيفها بشكل ديناميكي حسب تقدمه وتفاعله. يساعد التعلم المخصص على زيادة انخراط وتحفيز وكفاءة الطالب في التعلم، وتحسين نتائجه وإنجازاته.

تطبيقات التعلم المخصص:

هناك العديد من الأمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي في تقديم التعلم المخصص في مختلف المجالات والمستويات من خلال العديد من التطبيقات أهمها:

- **[Knewton]**: وهو نظام تعليمي ذكي يقدم محتوى تعليمي مخصص لكل طالب، باستخدام خوارزميات التعلم الآلي (Machine Learning) لتحليل بيانات الطالب وإنشاء مسار تعليمي فردي له. يغطي Knewton مواد دراسية مثل الرياضيات والإنجليزية والفيزياء والكيمياء، ويستخدم في أكثر من ٢٠ دولة حول العالم.
- **[Duolingo]**: وهو تطبيق لتعلم اللغات يقدم دروسًا مخصصة لكل مستخدم، باستخدام التوليد التلقائي للغة الطبيعية (NLG) لإنشاء نصوص وأسئلة وتقويمات متنوعة. يغطي Duolingo أكثر من ٣٠ لغة، ويستخدم في أكثر من ١٩٠ دولة حول العالم.
- **[DreamBox]**: وهو برنامج لتعلم الرياضيات يقدم أنشطة مخصصة لكل طالب، باستخدام التعلم بالتعزيز (RL) لتحديد أفضل خطوة تعليمية له. يغطي DreamBox مواد رياضية من المرحلة الابتدائية إلى المرحلة المتوسطة، ويلائم المناهج الأمريكية والكندية.

فوائد التعلم المخصص:

يوفر التعلم المخصص العديد من الفوائد للطلاب والمعلمين والمؤسسات التعليمية، فهو يزيد من:

- انخراط الطالب في التعلم، حيث يأخذ في الاعتبار اهتماماته وأسلوب تفضيله.
- تحفيز الطالب للتعلم، حيث يقدم له ملاحظات وتوجيهات فورية وشخصية.
- كفاءة الطالب في التعلم، حيث يساعده على تحديد أولوياته وأهدافه وخططه.
- إنجاز الطالب في التعلم، حيث يساعده على تحقيق مستوى أعلى من المعرفة والمهارة والثقة.
- رضا الطالب عن التعلم، حيث يساعده على تجنب الملل والإحباط والإجهاد.
- دور المعلم كشريك أو مرشد أو مشرف للطالب، بدلاً من مصدر المعرفة الوحيد.
- جودة وفعالية التدريس، حيث يساعد المعلم على تنويع طرقه وأساليبه وأدواته.

- كفاءة وإنتاجية المؤسسات التعليمية، حيث يساعدها على تقديم خدمات تعليمية متطورة ومبتكرة.

تحديات التعلم المخصص:

يواجه التعلم المخصص أيضًا بعض التحديات التي تحتاج إلى حلول وضوابط، مثل:

- ضرورة توافر بنية تحتية تقنية متقدمة، مثل أجهزة كمبيوتر وإنترنت سريع وبرامج ذكية.
- يتطلب قدرة عالية على جمع وتحليل وحفظ بيانات كبيرة عن الطلاب، مع مراعاة خصوصية وأمان هذه البيانات.
- يتطلب دورًا جديدًا للمعلم، كشريك أو مرشد أو مشرف للطالب، بدلاً من مصدر المعرفة الوحيد.
- يتطلب تغييرًا في ثقافة ومنهجية التعليم، لتشجيع التعلم الذاتي والتعاوني والنقدي.

القسم الثالث: إنشاء المحتوى الذكي:

في عالمنا الرقمي المتغير بسرعة، أصبح إنشاء المحتوى الجذاب والمفيد والموثوق أحد التحديات الرئيسية للمؤسسات والأفراد. حيث يتطلب إنشاء محتوى نوعي مهارات وخبرات عالية، ووقتاً وجهداً كبيرين، وإبداعاً وابتكاراً مستمرين. لهذا السبب، يلجأ الكثير من صانعي المحتوى إلى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لمساعدتهم في توليد وتحسين وتخصيص المحتوى بشكل آلي وفعال.

والمحتوى الذكي هو محتوى يتم إنشاؤه أو تعديله أو تحسينه باستخدام الذكاء الاصطناعي، بحيث يكون متناسبًا مع الغرض والجمهور والسياق. يستخدم الذكاء الاصطناعي تقنيات مثل التوليد التلقائي للغة الطبيعية (NLG) والترجمة التلقائية (MT) والتوليد التلقائي للاختبارات (ATG) والتعلم العميق (DL) والتعلم بالتعزيز (RL) لإنشاء نصوص أو صور أو فيديوهات أو أصوات أو رسومات أو محاكاة، تستند إلى بيانات أو معلومات أو متطلبات محددة. يساعد المحتوى الذكي على زيادة جودة وفعالية وابتكار المحتوى التعليمي، ويمتلك المحتوى الذكي مزايا عديدة على المحتوى التقليدي، مثل:

الجودة: حيث يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى عالي الجودة من حيث اللغة والمضمون والأسلوب، بالإضافة إلى تصحيح الأخطاء الإملائية والنحوية والمعنوية.

السرعة: يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى بسرعة فائقة تفوق قدرات الإنسان، مما يوفر الوقت والجهد والموارد.

الإبداع: يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى جديد وفريد ومبتكر، بالاستفادة من خزانة ضخمة من المعلومات والأفكار المتاحة على الإنترنت.

التخصيص: يمكن للذكاء الاصطناعي تخصيص المحتوى بحسب ملفات المستخدمين وسلوكهم وردود فعلهم، مما يزيد من التفاعل والانجذاب والولاء.

التقنيات والأدوات المستخدمة في إنشاء المحتوى الذكي:

لإنشاء المحتوى الذكي، يستخدم الذكاء الاصطناعي مجموعة من التقنيات التي تسمح بتوليد وتحسين وتخصيص المحتوى بشكل آلي وفعال. من أهم هذه التقنيات:

التعلم العميق: وهو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي يستخدم شبكات عصبية اصطناعية متعددة الطبقات لتعلم واستخلاص المعرفة من البيانات غير المهيكلة أو المعقدة، مثل النصوص والصور والفيديوهات والصوتيات. يستخدم التعلم العميق في إنشاء المحتوى الذكي لتوليد محتوى جديد أو تحسين محتوى موجود أو تخصيص محتوى حسب المستخدم.

المعالجة الطبيعية للغة: وهي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي تهدف إلى تمكين الآلات من فهم وإنتاج وتحليل اللغة الطبيعية. تستخدم المعالجة الطبيعية للغة في إنشاء المحتوى الذكي لإنشاء نصوص بلغات مختلفة أو ترجمة نصوص بين لغات أو تلخيص نصوص أو إجابة على أسئلة أو توليد عناوين أو كلمات مفتاحية أو محادثات.

الرؤية الحاسوبية: هي فرع من فروع الذكاء الاصطناعي تهدف إلى تمكين الآلات من فهم وإنتاج وتحليل الصور والفيديوهات. تستخدم الرؤية الحاسوبية في إنشاء المحتوى الذكي لإنشاء صور أو فيديوهات جديدة أو تحسين صور أو فيديوهات موجودة أو تخصيص صور أو فيديوهات حسب المستخدم.

الإدراك السمعي: هو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي يهدف إلى تمكين الآلات من فهم وإنتاج وتحليل الأصوات والموسيقى. يستخدم الإدراك السمعي في إنشاء المحتوى الذكي لإنشاء صوتيات أو موسيقى جديدة أو تحسين صوتيات أو موسيقى موجودة أو تخصيص صوتيات أو موسيقى حسب المستخدم.

وفي مجال التعليم بصفة خاصة يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى تعليمي مخصص لكل طالب أو معلم، بناءً على مستواه واهتماماته وأسلوب تعلمه. ويمكن للذكاء الاصطناعي أيضًا إنشاء اختبارات وتقييمات وتغذية راجعة لقياس تقدم الطالب وتحسين أدائه. باستخدام العديد من التطبيقات، أهمها:

- **[Quill]** وهي منصة تعليمية تستخدم الذكاء الاصطناعي لتحسين مهارات الكتابة لدى الطلاب، من خلال توليد تمارين وأسئلة وإرشادات مخصصة لكل طالب.
- **[Squirrel AI]** وهي منصة تعليمية تستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء خطط تعليمية شخصية لكل طالب، من خلال تحديد نقاط قوته وضعفه وأسلوب تعلمه.

- **[Coursera]** وهي منصة تعليمية تستخدم الذكاء الاصطناعي لإنشاء مسارات تعلم مخصصة لكل مستخدم، من خلال تحليل اهتماماته وأهدافه وخبراته.

وبالرغم من مزايا استخدام الذكاء الاصطناعي في إنشاء المحتوى الذكي، فإن هناك أيضًا بعض التحديات والآثار الأخلاقية والقانونية التي يجب مراعاتها ومواجهتها. من أهم هذه التحديات والآثار:

الجودة: على الرغم من أن الذكاء الاصطناعي يمكنه إنشاء محتوى عالي الجودة في بعض الأحيان، إلا أنه لا يزال يفتقر إلى الدقة والموضوعية والمصداقية في بعض الأحيان، خاصة عندما يتعلق الأمر بالمحتوى المعقد أو المتخصص أو المتناقض. لذلك، يجب على صانعي المحتوى التحقق من صحة وموثوقية المحتوى الذكي قبل نشره أو استخدامه.

الإبداع: على الرغم من أن الذكاء الاصطناعي يمكنه إنشاء محتوى جديد وفريد ومبتكر في بعض الأحيان، إلا أنه لا يزال يعتمد على استنساخ أو تعديل أو دمج المحتوى الموجود على الإنترنت، دون فهم حقيقي للمعنى أو السياق أو الغرض. لذلك، يجب على صانعي المحتوى الحفاظ على هويتهم وأسلوبهم وقيمهم عند استخدام المحتوى الذكي.

التخصيص: على الرغم من أن التخصيص يمكن أن يزيد من تفاعل وانجذاب وولاء المستخدمين، إلا أنه قد يؤدي أيضًا إلى تقليل التنوع والانفتاح والحرية لدى المستخدمين، خاصة عندما يتم تغذية المستخدمين بالمحتوى الذي يؤكد معتقداتهم وآرائهم فقط، دون تحديها أو توسيعها. لذلك، يجب على صانعي المحتوى احترام خصوصية وتفضيلات وحقوق المستخدمين عند تخصيص المحتوى لهم.

الملكية: هناك تساؤلات حول ملكية وحقوق المؤلف والإساءة للمحتوى. من هو مالك المحتوى الذكي؟ هل هو صانع المحتوى أو مطور الذكاء الاصطناعي أو مزود البيانات أو المستخدم؟ هل يمكن استخدام المحتوى الذكي دون إذن أو اعتماد أو تعويض؟ هل يمكن إساءة استخدام المحتوى الذكي لأغراض غير قانونية أو غير أخلاقية؟.

القسم الرابع: الجوانب الأخلاقية والقانونية والاجتماعية والثقافية لأتمتة التعليم:

أتمتة التعليم كما سبق الإشارة هي: استخدام التكنولوجيات الذكية مثل التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي والواقع المعزز والواقع الافتراضي لتحسين جودة وفعالية وإمكانية الوصول إلى التعليم. يمكن لأتمتة التعليم أن تساهم في تخصيص وتنويع وتحفيز عملية التعلم، وتوفير فرص تعليمية للجميع، وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة. لكن أتمتة التعليم تطرح أيضًا بعض التحديات والأسئلة في مجالات مختلفة، مثل:

- **الجوانب الأخلاقية** أحد الأسئلة الأخلاقية المهمة التي تطرحها أتمتة التعليم هو: هل يحق للإنسان أن يتعلم من آلة؟ هذا السؤال يتعلق بمفهوم الهيمنة، أو مدى قدرة الإنسان على التحكم في مصيره وتطوير قدراته وإبراز إبداعه. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يهدد هذا المفهوم، ويجعل الإنسان مجرد مستهلك للمعرفة، بدلا من مُنتِج لها. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يدعم هذا المفهوم، ويساعد الإنسان على تحسين مهاراته وتوسيع آفاقه وزيادة إنتاجيته. لذلك، يجب على المستخدمين للتعليم الآلي أن يكونوا حذرين من الاستخدام المسؤول لهذه التكنولوجيات، وأن يحافظوا على التفكير النقدي والابتكار والأخلاق في عملية التعلم. هل يحافظ التعليم الآلي على كرامة وحرية وحقوق الإنسان؟ هل يضمن التعليم الآلي احترام قيم التسامح والديمقراطية والسلام؟ هل يوجد خطر من تلاعب أو تضليل أو تشويه المحتوى الذكي لأغراض غير أخلاقية؟
- **الجوانب القانونية:** أحد الأسئلة القانونية المهمة التي تطرحها أتمتة التعليم هو: هل يحفظ التعليم الآلي حقوق المؤلف والملكية الفكرية لصانعي المحتوى؟ هذا السؤال يتعلق بمفهوم **الحماية**، أو مدى قدرة صانعي المحتوى على حفظ حقوقهم وامتيازاتهم وإيراداتهم من إبداعاتهم. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يخالف هذا المفهوم، ويستخدم أو يستنسخ أو يغير المحتوى دون إذن أو اعتراف بصانعيه. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يحترم هذا المفهوم، ويستخدم المحتوى بشكل شرعي وشفاف وبشروط محددة. لذلك، يجب على صانعي المحتوى أن يكونوا على دراية بالقوانين والاتفاقات والإطارات القانونية المتعلقة بحقوق المؤلف والملكية الفكرية. هل يضمن التعليم الآلي حق الخصوصية والأمان للطلاب والمدرسين؟ هل يوجد خطر من انتهاك أو سرقة أو تسرب البيانات أو المحتوى؟.
- **الجوانب الاجتماعية:** أحد الأسئلة الاجتماعية المهمة التي تطرحها أتمتة التعليم هو: هل يزيد من التفاوت أو التهميش أو التفرقة بين فئات مختلفة من المستفيدين من التعليم؟ هذا السؤال يتعلق بمفهوم العدالة، أو مدى قدرة المستفيدين من التعليم على الحصول على فرص وموارد وخدمات متساوية ومنصفة. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي ينتهك هذا المفهوم، ويؤدي إلى تكبير الفجوة الرقمية والتعليمية والاقتصادية بين الأغنياء والفقراء، أو بين المراكز والفروع، أو بين الأغلبية والأقلية. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يحقق هذا المفهوم، ويسهل الوصول إلى التعليم للجميع، ويضمن المساواة والتكافؤ والانصاف في عملية التعليم. هل يشجع على التعاون أو التنافس أو التضامن بين المتعلمين والمعلمين؟ هل يوجد خطر من فقدان أو تغيير الهوية أو الانتماء الاجتماعي؟.

- **الجوانب الثقافية:** أحد الأسئلة الثقافية المهمة التي تطرحها أتمتة التعليم هو: هل يحترم التعليم الآلي التنوع والتعددية والتكامل الثقافي؟ هذا السؤال يتعلق بمفهوم **الهوية**، أو مدى قدرة المستفيدين من التعليم على الحفاظ على تاريخهم وثقافتهم وقيمهم وإبداعاتهم. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يهدد هذا المفهوم، ويؤدي إلى تجانس أو تغريب أو تشويه الهوية والتقاليد والإرث الثقافي. بعض الناس قد يرون أن التعليم الآلي يدعم هذا المفهوم، ويساهم في حماية ونشر وتطور الهوية والتقاليد والإرث الثقافي.

وهناك أيضاً بعض القضايا المتعلقة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، والتي لا تزال موضع نقاش ودراسة من المتخصصين ولم يتم حسمها حتى الآن، وأهم تلك القضايا:

- **حقوق الملكية الفكرية:** وهي الحقوق التي تحمي الإبداعات الفكرية والفنية والعلمية من السرقة أو التقليد أو التغيير دون إذن أو اعتراف بصانعيها. في مجال التعليم، تشمل حقوق الملكية الفكرية حقوق المؤلف وبراءات الاختراع والعلامات التجارية والأسرار التجارية وغيرها. يطرح الذكاء الاصطناعي تحديات جديدة لحماية حقوق الملكية الفكرية، مثل: هل يمكن لآلة أن تكون صانعًا أو مالكًا لإبداع فكري؟ هل يمكن لآلة أن تستخدم أو تستنسخ أو تغير محتوى محمي دون انتهاك حقوق الملكية الفكرية؟ هل يجب على صانعي الذكاء الاصطناعي أن يحصلوا على رخصة أو إذن من صانعي المحتوى قبل استخدامه في تطبيقاتهم؟.
- **خصوصية البيانات:** وهي حق المستخدم في حماية بياناته الشخصية والحساسة من الإفشاء أو التجسس أو التلاعب أو التسرب. في مجال التعليم، تشمل خصوصية البيانات حماية المعلومات المتعلقة بالهوية والأداء والتفضيلات والسلوك والصحة وغيرها من جوانب المستفيدين من التعليم. يطرح الذكاء الاصطناعي فرصًا وتحديات لضمان خصوصية البيانات، مثل: كيف يمكن لآلة جمع وتخزين وتحليل ومشاركة بيانات المستخدم دون انتهاك خصوصية البيانات؟ كيف يمكن لآلة استخدام بيانات المستخدم لتحسين عملية التعلم دون التأثير على سرية أو سلامة أو سيادة المستخدم؟ كيف يمكن لآلة حماية بيانات المستخدم من الاختراق أو السرقة أو التلف أو الفقدان؟.
- **أخلاقيات التدخل والتصرف:** وهي مبادئ وقواعد تحدد ما هو صحيح وما هو خطأ في التصرف أو التفكير أو التعامل مع الآخرين. في مجال التعليم، تشمل أخلاقيات التدخل احترام حقوق وحريات وكرامة وتنوع وتسامح المستفيدين من التعليم. يطرح الذكاء الاصطناعي فرصًا وتحديات لضمان أخلاقية التدخل، مثل: كيف يمكن لآلة تقديم محتوى أو نشاط أو تقييم أو ردود فعل تتوافق مع قيم ومعايير وتوقعات المستفيدين من التعليم؟ كيف يمكن لآلة تشجيع المستفيدين من التعليم على تطوير مهارات وسلوكيات واتجاهات أخلاقية في عملية التعلم؟ كيف يمكن لآلة

تجنب أو تصحيح أو تحذير من أي خطأ أو تضارب أو تحريض أو تشوه في المحتوى أو البيانات؟.

- **انعدام المساواة:** هو عدم تكافؤ الفرص أو الموارد أو الخدمات بين فئات مختلفة من المستفيدين من التعليم. في مجال التعليم، يشمل انعدام المساواة الفجوة الرقمية والتعليمية والاقتصادية بين الأغنياء والفقراء، أو بين المراكز والهوامش، أو بين الأغلبية والأقلية. يطرح الذكاء الاصطناعي فرصًا وتحديات لتقليل انعدام المساواة، مثل: كيف يمكن لآلة تزويد المستفيدين من التعليم بالمحتوى والنشاطات والتقييمات والردود الفعل التي تتناسب مع مستواهم واحتياجاتهم واهتماماتهم؟ كيف يمكن لآلة تقديم المساعدة والدعم والإرشاد للمستفيدين من التعليم الذين يواجهون صعوبات أو عوائق في عملية التعليم؟ كيف يمكن لآلة تحسين الشفافية والمساءلة والتقارير في عملية التعليم؟.
- **التحيز:** هو انحراف أو اختلاف أو تفضيل غير مبرر أو غير موضوعي في المحتوى أو البيانات أو الخوارزميات. في مجال التعليم، يشمل التحيز التمييز أو الظلم أو الانحياز ضد فئات مختلفة من المستفيدين من التعليم بناءً على جنسهم أو عرقهم أو دينهم أو لغتهم أو ثقافتهم أو قدراتهم أو خصائصهم الأخرى. يطرح الذكاء الاصطناعي فرصًا وتحديات لتجنب أو تقليل التحيز، مثل: كيف يمكن لآلة توليد وتقديم محتوى محايد وشامل وعادل لجميع المستفيدين من التعليم؟ كيف يمكن لآلة استخدام بيانات متوازنة ومتنوعة وغير مشوهة في عملية التعلم؟ كيف يمكن لآلة اكتشاف وإصلاح والتحذير من أي تحيز في المحتوى أو البيانات أو الخوارزمية؟.
- **الهوية:** هي مجموعة من الصفات والخصائص والانتماءات التي تحدد شخصية أو جماعة من المستفيدين من التعليم. في مجال التعليم، تشمل الهوية الاسم والجنس والعمر والجنسية والدين واللغة والثقافة والتاريخ والقيم والإبداعات وغيرها من جوانب المستفيدين من التعليم. يطرح الذكاء الاصطناعي فرصًا وتحديات لحماية وتعزيز الهوية، مثل: كيف يمكن لآلة تقديم محتوى يحترم ويعكس هوية المستفيدين من التعليم؟ كيف يمكن لآلة تشجيع المستفيدين من التعليم على التعرف على هويتهم وتقبلها وتطويرها في عملية التعلم؟ كيف يمكن لآلة تجنب أو تصحيح أو التحذير من أي تهديد أو تغيير أو تدمير لهوية المستفيدين من التعليم؟.
- **الاندماج:** هو مدى قدرة المستفيدين من التعليم على المشاركة والانخراط في المجتمعات التعليمية بشكل فعال وإيجابي. في مجال التعليم، يشمل الاندماج الانسجام والتفاهم والتقدير والتعاون بين المستفيدين من التعليم مهما اختلفوا في جنسهم أو عرقهم أو دينهم أو لغتهم أو ثقافتهم أو قدراتهم أو خصائصهم الأخرى. يطرح الذكاء الاصطناعي فرصًا وتحديات لتحقيق الاندماج، مثل: كيف يمكن لآلة تقديم محتوى يدعو إلى التنوع والشمولية والتسامح في المجتمعات التعليمية؟ كيف

يمكن لآلة تسهيل التواصل والحوار والتبادل بين المستفيدين من التعليم من خلفيات مختلفة؟ كيف يمكن لآلة تعزيز الانتماء والتقدير والاحترام بين المستفيدين من التعليم من خلفيات مختلفة؟

الخلاصة والتوصيات:

استهدفت ورقة العمل هذه مناقشة التحديات والفرص والآثار المحتملة لأتمتة التعليم باستخدام المحتوى الذكي، وبناءً عليه يمكن التوصية بما يلي:

- استخدام المحتوى الذكي لتعزيز التفاعل والتعاون والابتكار بين المستفيدين من التعليم والمعلمين والمشرفين والمسؤولين.
- استخدام المحتوى الذكي لتحسين الوصول والشمولية والتكافؤ في التعليم، خاصة للفئات المهمشة أو المحرومة أو ذات الاحتياجات الخاصة.
- استخدام المحتوى الذكي لدعم التعلم مدى الحياة والتطوير المهني المستمر للمستفيدين من التعليم والمعلمين والقادة التربويين.
- استخدام المحتوى الذكي لزيادة الكفاءة والجودة والابداع في إنتاج وإدارة ونشر المحتوى التعليمي.
- استخدام المحتوى الذكي لإثراء تجربة التعلم والتدريس بأساليب مشوقة ومحفزة ومرنة.
- احترام حقوق المؤلف والملكية الفكرية لصانعي المحتوى الذكي، والحفاظ على أصالة ومصداقية المحتوى، والتأكد من مصادره ومراجعه.
- ضمان خصوصية وأمان بيانات المستفيدين من التعليم، والحماية من أي تجسس أو اختراق أو سرقة أو تزوير أو إساءة استخدام للبيانات.
- تجنب أو تقليل التحيز أو التضارب أو التشوه في المحتوى أو البيانات أو الخوارزميات، وضمان الشفافية والمساءلة والتقارير في عملية التعليم.
- تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي والابتكاري للمستفيدين من التعليم، وتشجيعهم على التساؤل والاستكشاف والتجريب والتعلم من الأخطاء.
- تعزيز القيم الإنسانية والأخلاقية والدينية للمستفيدين من التعليم، وتنمية روح المسؤولية والتعاطف والتضامن والسلام.
- احترام التنوع والشمولية والتكافؤ في التعليم، والاعتراف بحق كل مستفيد من التعليم في التعلم بطريقة تناسب مستواه واحتياجاته واهتماماته.

المراجع

- المعجم الوجيز، متاح على:
https://maajim.com/dictionary/%d8%a3%d8%aa%d9%85%d8%aa%d8%a9

- Akgun, S., Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. AI Ethics, 2, 431–440. (On-line). Available : https://doi.org/10.1007/s43681-021-٠٠٠٩٦-7
- Aleven V., McLaughlin E. A., Glenn R. A. and Koedinger K. R. (2017), "Instruction based on adaptive learning technologies", in Mayer R. E. and Alexander P. (eds), Handbook of research on learning and instruction (2nd edn), pp. 522-60, Routledge, New York, (On-line). Available :www.cs.cmu.edu/afs/.cs.cmu.edu/Web/People/aleven/Papers/2016/Aleven_etal_Handbook2016_AdaptiveLearningTechnologies_Prepub.pdf.
- Boulay B. (du) (2016), "Artificial intelligence as an effective classroom assistant", IEEE Intelligent Systems Vol. 31, No. 6, pp. 76-81, (On-line). Available : www.doi.org/10.1109/MIS.2016.93.
- EPSC. 2018. "The Age of Artificial Intelligence: Towards a European Strategy for Human-Centric Machines." 29. EPSC Strategic Notes. European Political Strategy Centre. (On-line). Available :https://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/epsc_strategicnote_ai.pdf.
- Hoske, M. T. (2018). More robots, more jobs; fewer robots, fewer jobs: Automation creates jobs suggests employment statistics. *Control Engineering*, 26(3). (On-line). Available : https://www.controleng.com/articles/more-robots-more-jobs-fewer-robots-fewer-jobs/
- Isotani, S., Millain, E., Ogan, A., Hastings, P., McLaren, B., & Luckin, R. (2019). *Artificial Intelligence in Education: 20th International Conference, Chicago, Proceedings, Part I.* (On-line). Available : https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-030-23204-7
- UNESCO Digital Library.(2023). (On-line). Available :https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380040
- Winne, P.H. (2021). Open learner models working in symbiosis with self-regulating learners: A research agenda. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 31(3), 446-459. (On-line). Available :https://doi.org/10.1007/s40593-020-00212-4
- Zhang, H., Lee, I., Ali, S., DiPaola, D., Cheng, Y., & Breazeal, C. (2022). Integrating ethics and career futures with technical learning to promote AI literacy for middle school students: An exploratory study. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 1–35. (On-line). Available : https://doi.o