دمج استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)

تفيده سيد أحمد غانم
أستاذ دكتور باحث
قسم بحوث بناء وتصميم المناهج
شعبة بحوث تطوير المناهج
المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية
prof.tafida.ghanem@ncerd.edu.eg

مستخلص

هدفت هذه الورقة البحثية إلى الكشف عن إمكانات تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (GenAI) في التعليم، وتقديم مقترح لآليات دمج استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وقامت الباحثة بتعريف الذكاء الاصطناعي التوليدي، واستعرضت إمكانات دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج (STEM)، كما أوضحت ماهية استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، والتي تقوم على تطبيقات روبوتات الدردشة، وعلى تطبيقات الواقع الافتراضى والواقع المعزز، وعلى تطبيقات الروبوتات التعليمية؛ وأظهرت الأدوار التي تقوم بها هذه التطبيقات، والممارسات التعليمية المرتبطة بها. وقدمت الباحثة آليات مقترحة لدمج استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، ودعت الباحثة إلى إجراء البحوث والدراسات حول فاعلية دمج استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وتدريب معلمى (STEM) على أدائها بكفاءة.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ استراتيجيات التدريس الذكية؛ مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).

Integrating Smart Teaching Strategies Based on Generative AI Applications into Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Curricula

Tafida Sayed Ahmed Ghanem
Professor Researcher, Curriculum Development Research Division
National Center for Educational Research and Development
prof.tafida.ghanem@ncerd.edu.eg

Abstract

This research paper aims to reveal the potential of generative artificial intelligence (GenAI) applications in education and to present a proposal for integrating smart teaching strategies based on generative artificial intelligence applications into science, technology, engineering, and mathematics (STEM) curricula. The researcher defined generative artificial intelligence, reviewed the potential of integrating artificial intelligence applications into STEM curricula, and explained the nature of smart teaching strategies based on generative artificial intelligence applications, which are based on chatbot applications, virtual reality and augmented reality applications, and educational robotics applications; and showed the roles played by these applications and the educational practices associated with them. The researcher presented proposed mechanisms for integrating smart teaching strategies based on generative artificial intelligence applications into science, technology, engineering, and mathematics (STEM) curricula, and called for conducting research and studies on the effectiveness of integrating smart teaching strategies based on generative artificial intelligence applications into science, technology, engineering, and mathematics (STEM) curricula, and training STEM teachers to perform them efficiently.

Key Words: Generative artificial intelligence applications; Smart teaching strategies; Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) curricula.

مقدمة:

أظهرت التقنيات الجديدة إمكانات واعدة في المجال التعليمى عن طريق تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى (GenAI)، حيث تتنوع المنصات التعليمية والبرامج التي تتيح للمعلم وللطالب القيام بعمليات تعليمية متعددة بسهولة وفعالية.

أن الأدوات المصممة بالذكاء الاصطناعى التوليدى تركز على استخدامات المعلم واختياراته لطرق واستراتيجيات التدريس الفعالة بناء على بيانات تعلم الطلاب، وأتمتة المهام التشغيلية، وإنشاء التقييمات، وأتمتة عملية التصنيف والتغذية الراجعة؛ مما يوفر وقت المعلمين بشكل كبير ويعزز كفاياتهم التدريسية (Chaudary & Kazim et al., 2022).

كما أن أنظمة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعى ستكون قادرة على تزويد المعلمين بمعلومات مفيدة حول أساليب تعلم طلابهم وقدراتهم، وتقديم اقتراحات حول كيفية تخصيص أساليب التدريس الخاصة بهم بما يتناسب مع احتياجاتهم الفردية (Rouhiainen, 2019).

أن مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، (STEM)، يجب أن تحظى بالاهتمام في النظام التعليمى الحالى؛ حيث أن هذه المناهج يعقد عليها الآمال لتحقيق التنمية المستدامة، وتخريج جيل متعلم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والفنون ذو كفاءة عالية في حل المشكلات والتحديات المعاصرة.

كما أن المعلم في مناهج (STEM) يتميز بقدرته على تنويع استراتيجيات وأساليب التدريس لتناسب أسلوب التعلم بالبحث والمشروعات، التي يقوم بها الطلاب في تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات؛ حيث يتطلب ذلك منه مساعدة الطلاب على حل المشكلات المفتوحة، وابتكار النماذج الجديدة لمواجهة التحديات التي تواجه الطلاب في الحياة.

لذلك أهتم العديد من الباحثين بالكشف عن إمكانات الذكاء الاصطناعى التوليدى، ودراسة فعالية الطرق التدريسية والاستراتيجيات التعليمية التي يمكن تنفيذها في مناهج (STEM) من خلال قدراته المتعددة؛ حيث قدمت دراسة ايليك، وايفانوفيك، وكلاسنجا ميليسيفيك (2024) مقترحًا لإمكانية تنفيذ التعلم القائم على الألعاب الرقمية (DGBL) في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) كأحد الاتجاهات الجديدة في التعليم، ودراسة التأثيرات التي تؤثر على زيادة دافع الطلاب في تدريس تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات باستخدام (DGBL)، وكشفت النتائج عن اهتمام متزايد من البحوث التربوية باستخدام الألعاب الرقمية فى المراحل الدراسية المختلفة من مرحلة الروضة وحتى الصف الثاني عشر، حيث تعد الألعاب التعليمية الرقمية، وتكنولوجيا المحاكاة من

أكثر الأدوات الواعدة المستخدمة في التعليم. وأظهرت الدراسات فاعليتها فى زيادة تحفيز الطلاب في تعلم مجالات (STEM). كما أن لها تأثير إيجابي فى زيادة اكتساب المعرفة، ونمو دافعية الطلاب للتعلم (Ilic, Ivanovic, & Klašnja-Milicevic, 2024).

كما أقرت دراسة أجريت على طلاب (STEM) بالصف الأول الثانوى أن الذكاء الاصطناعي التوليدي (GenAI)، وخاصة (ChatGPT)، له العديد من الاستخدامات المبتكرة في فصول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. حيث تحقق الباحثين من تصورات الطلاب لاستخدام (ChatGPT) في فصل الفيزياء كأداة مساعدة لمعالجة أسئلة الفيزياء من خلال الإجابة على أسئلة الفيزياء، والعلاقة بين مستويات ثقة الطلاب ودقة الإجابة، وتأثير الثقة على تصورات الطلاب نحو (ChatGPT) واشارت النتائج إلى أنه على الرغم من عدم دقة الذكاء الاصطناعي التوليدي في الإجابة على الأسئلة، فإن معظم الطلاب يثقون في قدرتها على تقديم الإجابات الصحيحة. وترتبط الثقة في (GenAI) أيضًا بتصورات الطلاب عن (ChatGPT)، كما تم تحديد بعض المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب تجاه الذكاء الاصطناعي التوليدي، وتقدم اقتراحات للاعتبارات المستقبلية في تدريس العلوم ومجال الذكاء الاصطناعي (Lu, Tong, Shiyan, & Albert, 2023).

لذلك هدفت الباحثة من خلال هذه الورقة إلى الكشف عن إمكانات دمج استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، من خلال الإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى؟
2- ما آليات دمج استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)؟

الذكاء الاصطناعى التوليدى Generative Artificial Intelligent

يعتبر الذكاء الاصطناعى التوليدى (GenAI) شكل من أشكال الذكاء الاصطناعى الذى يعتمد على التعلم الآلى، والتعلم العميق، وتقنيات الشبكات العصبية لإنشاء المحتوى الذى يستند إلى الأنماط التي يلاحظها في مجموعة واسعة من المحتويات الأخرى، ويعتمد على عمليات محاكاة الذكاء البشرى، وهو مصمم لإنتاج محتوى جديد مثل: النصوص، والصور، والفيديو، والموسيقى، وذلك عن طريق نماذج لغوية كبيرة وخوارزميات متقدمة لتحليل الأنماط في مجموعات البيانات، ومحاكاة نمط أو بنية أنواع معينة من المحتوى، ويعتبر إنشاء

المحتوى والتصميم من أهم مجالات تطبيق الذكاء الاصطناعى التوليدى (مصطفى جودت، 2023).

تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى Generative Artificial Intelligent Applications

تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدية هي حلول لتوليد محتوى أصلي يعتمد على التدريب من نماذج الذكاء الاصطناعي الضخمة. وتصدر أكبر شركات التكنولوجيا في العالم في الولايات المتحدة الأمريكية والصين، والشركات الناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي في الهند واليابان وكوريا الجنوبية على حد سواء حلولاً جديدة لتوليد الذكاء الاصطناعي. (لمياء محسن، 2023).

يعتمد الذكاء الاصطناعي التوليدي على خوارزميات متقدمة للتعلم العميق، حيث يتم تدريب النماذج على كميات كبيرة من البيانات لتحليل الأنماط والعلاقات الموجودة فيها، وذلك يسمح للنموذج بفهم اللغة بطريقة تشبه الفهم البشري؛ مما يمكّنه من إنتاج محتوى جديد يكون متسقًا مع السياق والمعلومات المتاحة. وتقوم تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى بالوظائف التالية:

- **إنشاء المحتوى:** يُستخدم الذكاء الاصطناعي التوليدي في كتابة المقالات والنصوص الإبداعية. مما يُساعد الكتّاب والمحررين على إنتاج محتوى أسرع وأكثر كفاءة.
- **التسويق:** تعتمد الشركات على الذكاء الاصطناعي التوليدي لتوليد حملات إعلانية ملائمة تقدم رسائل مخصصة لجمهور مستهدف، مما يعزز من فعالية استراتيجيات التسويق.
- **الترجمة الآلية:** باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، تمكنت الأنظمة من تحقيق دقة عالية في ترجمة النصوص بين اللغات المختلفة بشكل يتسم بالسلاسة.
- **الفنون والإبداع:** يُستخدم الذكاء الاصطناعي في إنتاج أعمال فنية جديدة، مثل: الموسيقى واللوحات، مما يفتح آفاقا جديدة للفنانين والمبدعين.
- **الدعم الفني وخدمة العملاء:** تساعد نماذج الذكاء الاصطناعي في تقديم إجابات سريعة ودقيقة لأسئلة العملاء، مما يعزز من تجربة المستخدم (أسماء السيد، وكريمة محمود، 2020).

دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)

يمكن تحقيق دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بطرق عديدة منها:

1. استخدام تحليلات البيانات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتعزيز نتائج التعلم. فمن خلال تحليل كميات هائلة من البيانات، يمكن للذكاء الاصطناعي تحديد الأنماط والرؤى التي تساعد في صياغة استراتيجيات التدريس. ويساعد هذا النهج القائم على البيانات المعلمين على فهم ما يناسب الفئات المختلفة من الطلاب، وبالتالي تصميم أساليب التدريس وفقًا لذلك.
2. يمكن للأدوات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن توفر تجارب تعليمية مخصصة، وتتكيف مع احتياجات الطلاب الفردية، وتقدم ملاحظات في الوقت الفعلي. وتضمن هذه التخصيصات أن الطلاب ليسوا مجرد متلقين سلبيين للمعلومات، بل مشاركين نشطين في رحلات التعلم الخاصة بهم.
3. يمكن للذكاء الاصطناعي تسهيل التعلم متعدد التخصصات من خلال دمج مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات مع مجالات أخرى مثل علوم الكمبيوتر وتحليل البيانات. هذا النهج الشامل يعد الطلاب لمهن مستقبلية تتطلب بشكل متزايد المعرفة عبر مجالات متعددة (Bhose, 2024).

لذلك يمكن عن طريق دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج (STEM) تحسين المناهج وطرق التدريس وطرق تعلم الطلاب في المراحل التعليمية المختلفة. حيث توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعى للطلاب تعليمًا أكثر جاذبية من خلال إمكانات المحاكاة والواقع الافتراضى والواقع المعزز، كما تزيد من فاعلية التعلم لديهم، وتمكنهم من الوصول للمعلومات بسهولة، وتحليلها ومعالجتها بطرق متنوعة، وتطبيق المعرفة النظرية بشكل عملي، كذلك تعمل على تنمية مهارات التفكير النقدى وحل المشكلات المرتبطة بتحديات واقعية من العالم الحقيقى المحيط بالطلاب، وتقدم تعليم مخصص وتقويم مستمر لمعالجة نقاط الضعف والقصور لدى الطلاب بسهولة؛ مما يحقق نواتج التعلم المرغوبة بكفاءة (Bhose, 2024) .

حيث أشارت دراسة يانج، وزانج، وشين Yang, Zhang, and Shen (2024) إلى أنه مع التطور المستمر للمعلوماتية، أصبح تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) هو الاتجاه العالمي للتعليم، والذى يمكن تطبيقه في فصول المدارس المتوسطة بالاعتماد على طريقتين نموذجيتين للتدريس وهما: التعلم القائم على المشروعات، والتعلم القائم على حل المشكلات. بحيث يتأسس هذا الاتجاه على التمحور حول المتعلم، وتطبيق المعرفة متعددة التخصصات بطريقة شاملة، وتعزيز مجال تكنولوجيا المعلومات، وتدريس المفاهيم الأساسية لمجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM)، وممارساتها التطبيقية (Yang, Zhang, & Shen, 2024).

كما أظهرت دراسة مينج ليونج ووي لونج دافيد Meng-Leong, Wei Loong David (2019) أهمية تعليم مهارات التفكير في الذكاء الاصطناعى

(AI-Thinking) لدى الطلاب في مجال المناهج متعددة التخصصات (STEAM) عن طريق استخدام برامج تحليلات الذكاء الاصطناعى، واستخدام طرق التعلم الآلى بالمشاركة أو الخاضعة للإشراف، والتي تعمل كسقالات تعليمية عن طريق المحاكاة التنبؤية مما يتيح للمتعلمين تطوير مهارات طرح الأسئلة وحل المشكلات (Meng-Leong, & Wei Loong David, 2019).

بالإضافة إلى دراسة واتسون Watson (2023) التي أقرت أن هناك حاجة إلى تطوير قدرات الطلاب الموهوبين في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في المجتمعات المتنوعة عن طريق التعلم باستخدام الانترنت حيث أعد معهد (Du Bois Scholars) بولاية نيوجيرسى الأمريكية، برنامجًا تابع لأكاديمية التعلم السريع (Accelerated Learning Academy) (ALA) في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر الإنترنت لمدة ثلاثة أسابيع في عام (2021)، لطلاب الصف العاشر والحادي عشر والثاني عشر من خلال ورش عمل تفاعلية عبر الإنترنت في أربع مسارات هي: الرياضيات التطبيقية، والذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا، والعلوم الطبية، والهندسة الطبية الحيوية والتكنولوجيا. وتألفت ورش عمل من عروض تقديمية للضيوف في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، ومجموعة من المحاضرات، والأنشطة الجماعية التفاعلية للتطبيق العملي، وورش عمل عن منهج "التفكير الجديد" لتعزيز التعاون في استكشاف طرق معالجة قضايا العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات المعاصرة. أظهرت نتائج الاستطلاع زيادة وعى الطلاب بمهن العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات بعد المشاركة في ورش العمل، وزيادة معارفهم ومهاراتهم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال المناهج وورش العمل عبر الإنترنت، ومن خلال العمل التعاونى مع الآخرين، والتعلم من المتخصصين ذوي الخبرة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Watson, 2023).

لذلك ترى الباحثة أن استراتيجيات التدريس الذكية تعتبر عاملاً مساعدًا لتطوير تدريس مناهج (STEM) بفعالية لما تتيحه من منصات وتطبيقات وأدوات تعليمية مبتكرة للمعلم؛ كما يمكنها تدعيم البحث والمشروعات والعمل التعاونى للطلاب، ومساعدتهم في إنتاج الأفكار الجديدة لحل المشكلات والتحديات التي تتمركز حولها هذه المناهج. ويمكن أن يعتمد معلم (STEM) على ثلاث فئات من استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعى التوليدى كما يلي:

إمكانات دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في مناهج (STEM):

هناك العديد من الإمكانات لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في مناهج (STEM) كالتالى:

1. **التعلم المخصص:** يقوم الذكاء الاصطناعي بتكييف المواد التعليمية والأنشطة لتلبية المتطلبات والقدرات الخاصة بكل طالب على حدا.
2. **التدريس الذكى:** يمكن للطلاب الذين يواجهون صعوبة في فهم مفاهيم (STEM) الحصول على ملاحظات فورية من أنظمة التدريس المدعمة بالذكاء الاصطناعي.
3. **تحليل البيانات:** يكتسب الطلاب القدرة على تقييم البيانات وفهمها بفعالية، وهي مهارة أساسية في مجالات (STEM)، ويقوم الذكاء الاصطناعي بمعالجة مجموعات البيانات الضخمة.
4. **المحاكاة والنمذجة:** يمكن للطلاب المشاركة في استكشاف مواضيع (STEM) بشكل آمن وتحت إشراف بفضل قدرة الذكاء الاصطناعي على إنشاء محاكاة ونماذج واقعية.
5. **التعلم المحفز بالألعاب:** يجعل الذكاء الاصطناعي من الممكن إنشاء محاكاة ونماذج واقعية، مما يسمح للطلاب بتجربة أفكار (STEM) في بيئة آمنة ومدارة بشكل جيد.
6. **تحسين المناهج الدراسية:** يساعد الذكاء الاصطناعي المعلمين في ترقية وتحسين دورات (STEM) بما يتماشى مع أحدث الأبحاث والتطورات.
7. **أتمتة العمليات الإدارية:** يمكن أتمتة مهام التقييم، والجدولة، وإدارة الموارد بواسطة الذكاء الاصطناعي، مما يتيح للمعلمين المزيد من الوقت للتركيز على التدريس والإرشاد.
8. **مساعدة البحث:** يقدم الذكاء الاصطناعي المساعدة للباحثين في مجالات (STEM) في تحليل البيانات، ومراجعة الأدبيات، واختبار الفرضيات، مما يسرع من عملية البحث.
9. **الاعتبارات الأخلاقية:** تشمل الاعتبارات الأخلاقية في مجال الذكاء الاصطناعي والتعليم في مجالات (STEM) خصوصية البيانات، والتحيز، وتوفير وصول متساوٍ إلى موارد الذكاء الاصطناعي.
10. **الإعداد للعمل:** يوفر الذكاء الاصطناعي للطلاب تجارب عملية ويعرضهم لمواقف واقعية أو حل المشكلات، مما يساعد في إعدادهم لمهن مستقبلية في مجالات (STEM).
11. **التعاون:** يسهل الذكاء الاصطناعي التعاون بين الطلاب والباحثين في جميع أنحاء العالم، مما يساعد في تعزيز منظور دولي في تعليم (STEM).
12. **التعلم مدى الحياة:** يمكن الذكاء الاصطناعي من التعلم المستمر من خلال توفير دورات عبر الإنترنت، ودروس تعليمية، وأدوات متاحة بسهولة

للمحترفين العاملين في مجالات (STEM) (Nuangchalerm & Prachagool, 2023).

استراتيجيات التدريس الذكية Smart Teaching Strategies:

تعرف استراتيجيات التدريس الذكية على أنها استراتيجيات تدريسية مدعومة بالتكنولوجيا الذكية القائمة على تكييف التعليم والذكاء الاصطناعى، وتوفر الدعم المناسب للطلاب حسب قدراتهم الفردية، والتي يتم تحديدها من خلال تحليل سلوكيات وأداءات الطلاب اعتمادًا على تحليل البيانات الضخمة من سياقات التعلم (Colomo-Palacios, & Garcisa-Penalvo, Casado- Lumbreras,) Yadav, 2020.

بالنظر إلى تطور إمكانات الذكاء الاصطناعى التوليدى، وقدرته على دعم التعليم؛ ترى الباحثة أن هناك ثلاث فئات من استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى والتي يمكن دمجها في مناهج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).

1) استراتيجيات التدريس الذكية باستخدام روبوت الدردشة (ChatGPT):

يعد روبوت الدردشة (ChatGPT) من أحد أفضل روبوتات الدردشة (Chat Bots)، والذى يساعد المعلم في تخصيص تجارب التعلم، وإنشاء برامج تعليمية تفاعلية، والعمل كمدرس افتراضي، وتسهيل التعلم التعاوني، وتقديم تعليقات وتقييمات فورية، وتكييف المحتوى التعليمي وتصميم الوحدات التعليمية، وتصميم وتخطيط الدروس لمجموعة واسعة من الموضوعات، وباستخدام مجموعة من استراتيجيات التدريس الفعالة مثل: استراتيجيات البحث، وحل المشكلات Problem Solving، والنموذج الخماسى للاستقصاء The Five-Step Model of Inquiry، وخرائط المفاهيمconcept maps ، والتعلم التعاونى Cooperative Learning.

كما يساعده في تخصيص التعلم، وتقديم التعلم المناسب لقدرة كل طالب في الفصل، كما يمكنه من دمج المحادثة التفاعلية في الفصول الدراسية المقدمة من خلال الانترنت، مما يزيد تفاعل الطلاب مع الخبراء في مجال الدرس وتعميق المعرفة والتعلم لديهم.

لذلك نجد أنه هناك العديد من الأدوار لروبوت الدردشة (ChatGPT) في التدريس كما يلي:

1. **تخصيص التعليم:** تعزيز مشاركة الطلاب من خلال التعليم المخصص الذي يسمح لروبوت الدردشة بتكييف الاستجابات تبعًا لملفات الطلاب الفردية وأنماط التعلم المفضلة لديهم، وتوفير الملاحظات والإرشادات الفردية.
2. **دعم التعلم النشط:** من خلال المحادثات التفاعلية، يمكن تشجيع الطلاب على المشاركة بنشاط في عملية التعلم. فيمكن أن يطرح أسئلة مثيرة للتفكير، ويحفز المناقشات، ويتحدى الطلاب للتفكير بشكل نقدي.
3. **التغذية الراجعة والدعم الفوري:** تقديم التعليقات والدعم الفوري على استجابات الطلاب، مما يساعدهم على تحديد الأخطاء وتصحيحها في الوقت الفعلي. وهنا تعمل حلقة التغذية الراجعة الفورية على تحسين نتائج التعلم وتقليل الأخطاء والإحجام عن التعلم.
4. **التعلم متعدد الوسائط:** عن طريق دمج الوسائط التعليمية المتعددة يمكن لـربوت الدردشة (ChatGPT) دمج عناصر الوسائط المتعددة، مثل الصور ومقاطع الفيديو وعمليات المحاكاة التفاعلية، في استجاباته. هذا النهج متعدد الوسائط يجعل التعلم أكثر جاذبية ويلبي تفضيلات التعلم المختلف (Shah, 2023).

أن لروبوت الدردشة (ChatGPT) أدوارًا متعددة أخرى في تدريس العلوم، حيث يمكن تقديم تفسيرات مصحوبة بالرسوم البيانية أو مقاطع الفيديو أو عمليات المحاكاة التفاعلية ذات الصلة. ويساعد هذا المحتوى المرئي والتفاعلي الطلاب على تصور المفاهيم المعقدة ويعزز فهمهم (Firman, Ruth, Paas, & Iwan, Tiok, 2023).

كما يساعد روبوت الدردشة (ChatGPT) في الممارسات التعليمية، فيمكن للمعلم الاستفادة من إمكانات المحادثة لتعزيز المزيد من المشاركة النشطة من قبل الطلاب، مما يثرى التعلم ويجعله أكثر فعالية. كما يمكنه من تنويع الطرق والأساليب المتضمنة في استراتيجيات التعليم للطلاب من خلال ما يلى:

1. **مناقشات الفصل الافتراضية:** يمكن محاكاة مناقشات الفصل الدراسي من خلال التفاعل مع الطلاب وطرح الأسئلة وتقديم الأفكار ذات الصلة. وهذا يمكن أن يعزز التفكير النقدي، ويشجع الطلاب على التعبير عن أفكارهم، ويخلق بيئة تعليمية تعاونية.
2. جلسات الأسئلة والأجوبة: يمكن للطلاب طرح الأسئلة على روبوت الدردشة، مما يسمح لهم بتوضيح الشكوك والبحث عن تفسيرات إضافية. ويمكن توفير استجابات فورية، مما يوفر الوقت.
3. **المناظرات والحجج**: يمكن أن يعمل روبوت الدردشة كميسر للمناظرات وتمارين الجدال، حيث يقدم وجهات نظر مختلفة ويشجع الطلاب على التعبير عن أفكارهم والدفاع عن حججهم.

4. التعلم المبني على الألعاب: من خلال دمج روبوت الدردشة في الألعاب التعليمية وعمليات المحاكاة، يمكن للطلاب المشاركة في تجارب تعليمية غامرة وتفاعلية. على سبيل المثال، في لعبة التاريخ، يمكن لروبوت الدردشة أن يلعب دور شخصية تاريخية، حيث يشرك الطلاب في المحادثات لتعميق فهمهم للموضوع.
5. **مجموعات الدراسة الافتراضية:** يمكن أن يعمل روبوت الدردشة كمجموعة دراسة افتراضية حيث يمكن للطلاب التعاون ومناقشة المفاهيم وحل المشكلات معاً عن بعد (Stan, 2023).

2) استراتيجيات التدريس الذكية باستخدام الواقع الافتراضي Virtual Reality، والواقع المعززAugmented Reality:

1. **المحاكاة البيئية:** تستخدم هذه الطريقة نظارات الواقع الافتراضي لإنشاء بيئات تعليمية تحاكي الواقع، مما يتيح للطلاب استكشاف مواقف وأماكن لا يمكن زيارتها في الواقع العادي. على سبيل المثال، يمكن للطلاب زيارة متحف تاريخي أو استكشاف النظام الشمسي دون مغادرة الفصل الدراسي.
2. **التعلم التفاعلي:** هذه الطريقة تتضمن استخدام التجارب الافتراضية التي تعزز التفاعل بين الطلاب والمحتوى. يمكن للطلاب التفاعل مع العناصر داخل البيئة الافتراضية، مما يعزز تحفيز الخيال ويساعد في تنمية المهارات الرقمية.
3. **برامج تعليمية افتراضية:** تشمل هذه البرامج استخدام الواقع المعزز والألعاب التعليمية الرقمية لتقديم محتوى تعليمي بطريقة جذابة ومثيرة. تسمح هذه البرامج للطلاب بالتعلم من خلال اللعب والتجربة، مما يجعل العملية التعليمية أكثر تفاعلية ومتعة.
4. **تجارب افتراضية محفزة للخيال:** تستخدم هذه الطريقة الغمر في بيئات افتراضية لتوفير تجارب تعليمية لا تنسى تحفز الخيال، وتشجع على التفكير الإبداعي، فيمكن للطلاب استكشاف عوالم افتراضية تحاكي الأحداث التاريخية أو الظواهر العلمية(Malik, 2024) (Chaudhary, Sharma, & .

لكنه هناك ضرورة لتدريب المعلمين على كيفية استخدام نظارات الواقع الافتراضي والمحتوى المرتبط بها. هذا يتضمن فهم كيفية التنقل في البيئات الافتراضية وكيفية دمجها في خطط الدروس. كما يجب تصميم الخطط الدراسية بطريقة تدمج التعلم التفاعلي والغمر في البيئات الافتراضية. كما ينبغي التأكد من أن الأنشطة المستخدمة تعزز تنمية المهارات الرقمية وتحفز الخيال لدى المتعلم.

3) استراتيجيات التدريس الذكية باستخدام الروبوتات التعليمية Educational Robots:

يمكن للمعلم الاستفادة من إمكانات الروبوتات التعليمية في تحقيق أبعاد التعلم التالية:

1. **تعليم المفاهيم العلمية:** يمكن استخدام الروبوت التعليمي لشرح وتوضيح المفاهيم العلمية المختلفة. يمكن للروبوت تقديم دروس تفاعلية، وإجراء تجارب واستعراض نماذج لشرح المفاهيم بشكل مرئي وتطبيقي.
2. **توفير تجارب عملية:** يتيح الروبوت التعليمي للطلاب التعلم من خلال التجارب العملية والتفاعل مع الروبوت بشكل مباشر. يمكن للطلاب تجربة البرمجة والتحكم ومشاهدة النتائج على الفور.
3. **تعليم البرمجة:** يمكن للروبوت التعليمي أن يكون معلمًا للبرمجة. يمكنه تقديم دروس تعليمية لتعلم لغات البرمجة المختلفة وتوجيه الطلاب في كتابة الشفرة وتطبيق المفاهيم البرمجية.
4. **تطوير المهارات العملية:** يمكن استخدام الروبوت التعليمي لتطوير المهارات العملية مثل البرمجة والتصميم والهندسة. يمكن للروبوت توفير مشاريع وتحديات تطبيقية للطلاب لتنمية مهاراتهم عن طريق العمل الفعلي مع الروبوت.
5. **تعزيز التفكير النقدي والمشكلة:** يمكن للروبوت التعليمي تعزيز التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات لدى الطلاب. يحتاج الطلاب إلى تطوير استراتيجيات وبرمجة لحل التحديات والمشاكل المطروحة أمامهم.
6. **تعليم المهارات الاجتماعية والتعاونية:** يمكن للروبوتات التعليمية أن تساهم في تعليم المهارات الاجتماعية والتعاونية، حيث يتعاون الطلاب في بناء وبرمجة الروبوت وحل مشاكل معقدة كفريق واحد.
7. **تعزيز الإبداع والابتكار:** يمكن للروبوت التعليمي أن يشجع الطلاب على التفكير الإبداعي والابتكار في عملية التعلم. يمكن للطلاب تصميم وتنفيذ مشاريع إبداعية تستخدم الروبوت وتطبيق أفكار جديدة لحل المشاكل
8. **تعليم المهارات الحركية:** يمكن للروبوت التعليمي تعليم الطلاب المهارات الحركية، مثل التحكم في الروبوت عن بُعد أو تعلم الحركات والتفاعل مع البيئة المحيطة.
9. **تعليم اللغات:** يمكن للروبوت التعليمي تعليم اللغات الأجنبية من خلال تقديم دروس تفاعلية ومحادثات طبيعية.
10. **التعلم المخصص:** يمكن للروبوت التعليمي تلبية احتياجات ومتطلبات الطلاب بشكل فردي، ويمكن تخصيص برامج التعليم والأنشطة لتناسب مستوى وقدرات كل طالب.

الترقيم الدولي الموحد للطباعة ISSN: 3009-612X
الترقيم الدولي الموحد الالكتروني E. ISSN: 3009-6146

11. **التعلم متعدد التخصصات:** يمكن أن يستخدم الروبوت التعليمي في التعليم متعدد التخصصات والمتنوع حسب الاحتياجات والأهداف التعليمية. ويجب تخصيص البرمجة والمحتوى لتلبية احتياجات الطلاب المستهدفين وتعزيز عملية التعلم بطرق مبتكرة وتفاعلية (Lepuschitz, Merdan, Koppensteiner, Balogh, Obdržálek, 2019).

هنا وترى الباحثة في سبيل الاستفادة من إمكانات تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى المتعددة والمتنوعة في مجال التعليم عامة، وفى مجال مجال مناهج (STEM) خاصة؛ وبالنظر إلى تعدد قدرات تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في دعم وتعزيز عملية التعليم والتعلم من خلال العديد من البرامج والمنصات والأنظمة الذكية؛ فأنه يجب أن يستفيد معلمى (STEM) من هذه الإمكانات الهائلة في تعزيز التدريس معتمدًا على مجموعة من الآليات المقترحة كما يلى:

آليات دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في تدريس مناهج (STEM):

1. استخدام الأدوات التكنولوجية مثل: الحواسيب، والأجهزة اللوحية، والاتصال بشبكة الانترنت للإعداد لخطط تدريس العلوم في المراحل التعليمية المختلفة.
2. تقديم محتوى تعليمى متنوع يناسب القدرات المختلفة للطلاب بدعم التدريس الابتكارى في فصول العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.
3. تركيز عملية التدريس على استراتيجيات التدريس القائمة على البحث والاكتشاف، وحل المشكلات، والتعلم التعاونى.
4. الاستفادة من الإنترنت والبرامج والتطبيقات التعليمية الإلكترونية للوصول إلى محتوى تعليمى تفاعلى يلائم خطط التدريس المختلفة.
5. استخدام بيئة تعليمية تكنولوجية لتقديم مصادر التعلم الإلكترونية المتنوعة.
6. الاستفادة من تطبيقات التعلم الإلكتروني لإعداد مواد تعليمية الكترونية متنوعة تتضمن الصور، ومقاطع الفيديو، والصوت والنص، والنماذج ثلاثية الأبعاد.
7. استخدام منصات التعلم الافتراضية لتقديم محتوى تعليمى متزامن وغير متزامن من خلال نظم إدارة التعلم الإلكترونية، وخدمات السحابة الإلكترونية لحفظ ملفات المحتوى التعليمى.
8. تضمين أدوات منصات التعلم الإلكترونية المتنوعة في التدريس وهي: مؤتمرات الفيديو، وغرف الدردشة، ولوحات المناقشة، ومشاركة الملفات، وأدوات التقييم الشامل.

9. تعزيز عملية التعلم بدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى التي تتيح للمعلم القيام بالعمليات التالية: التقييم الآلي، والتغذية الراجعة الآلية، وتحليلات التعلم المرتبطة بأداءات الطلاب أثناء التعلم.
10. دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى في عملية التدريس والتعلم التي تتيح استخدام الصور، والفيديوهات التعليمية، والمحاكاة، والألعاب التعليمية، واختبارات التقييم التفاعلية.
11. تخطيط عملية التعلم وتصميم استراتيجيات التدريس القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعى من خلال إمكانات أنظمة التعلم التكيفية، وأنظمة التدريس الذكية.
12. استخدام منصات الذكاء الاصطناعى لتطوير روبوت دردشة متخصص يعتمد على الذكاء الاصطناعي ومصمم خصيصًا لتدريس وحدة دراسية محددة من المنهج الدراسى.
13. استخدام إمكانات محول الدردشة (ChatGPT) في تصميم وحدات العلوم ونماذج التقييم والاختبارات.
14. إجراء تقييم نقدي لأي مورد يتم إنشاؤه بواسطة الذكاء الاصطناعي وتكييفه مع سياقات التدريس الخاصة بعملية التدريس.
15. الاستفادة من أنظمة التعلم الذكية المتاحة، والتي يسهل الوصول إليها عبر الانترنت، والتي تتضمن العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتطبيقات التعلم الإلكتروني المجانية سهلة الاستخدام.
16. استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى المتاحة في تقديم المختبرات الافتراضية، والمحاكاة، والرحلات الميدانية الافتراضية لتعزيز تعلم مفاهيم العلوم المرتبطة بعلم الفلك والفيزياء والكيمياء والعلوم البيئية والإحيائية.
17. استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزز، والألعاب التعليمية التفاعلية، والروبوتات التعليمية كمعززات لعملية التدريس.
18. استخدام الأدوات الذكية المتاحة للقيام بعملية التعليم والتقويم للطلاب بفاعلية من خلال استخدام استراتيجية التعلم المعكوس، استراتيجية التعلم المصغر.

خاتمة:

ختامًا، اتضح من العرض السابق إمكانات الذكاء الاصطناعى التوليدى في استخدام المعرفة لتوليد مخرجات جديدة وفريدة من نوعها، كما أظهرت نتائج البحوث والدراسات السابقة وتقارير منظمة اليونسكو قدرة الذكاء الاصطناعى على تعزيز عملية التعليم والتعلم؛ حيث أن تعدد أدوات التعليم الإلكترونى الذكية والمدمجة؛ التي تستخدم في إطار أنظمة التعلم الذكية مثل: روبوتات الدردشة، والواقع الافتراضي والواقع المعزز، والروبوتات التعليمية؛ يمكن أن تزيد مشاركة

الطلاب في فصول العلوم، وتزيد من دافعيتهم للتعلم النشط الممتع، مما يسهم في تعزيز عملية التعلم الفعال. كما أنه يمكن لمعلمى العلوم تعظيم الاستفادة من محول الدردشة (ChatGPT)، وكذلك من المنصات والبرامج التي تدمج الذكاء الاصطناعى في التدريس الفعال. وقدمت الباحثة مجموعة من الآليات المقترحة لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى التوليدى في تدريس مناهج (STEM)، وتوصى الباحثة بإجراء البحوث والدراسات حول فاعلية استراتيجيات التدريس الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعى التوليدى في تدريس مناهج (STEM)، وتدريب معلمى (STEM) لزيادة مهاراتهم وكفاءاتهم على استخدام هذه الاستراتيجيات الجديدة.

المراجع والمصادر

أسماء السيد محمد عبد الصمد، وكريمة محمود محمد أحمد (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعى ومستقبل تكنولوجيا التعليم. مراجعة وتحرير محمد إبراهيم الدسوقى على. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

لمياء محسن محمد (2023). مجالات الذكاء الاصطناعى: تطبيقات وأخلاقيات. العربى للنشر والتوزيع.

مصطفى جودت صالح، (2023). الذكاء الاصطناعى والتعليم: الفرص والتحديات. بوابة تكنولوجيا التعليم. تم الدخول للموقع في 6 نوفمبر 2024م من الرابط التالى: https://drgawdat.edutech-portal.net/archives/17559

Bhose, M. (2024). AI In STEM Education: Transforming Learning. E-Learning Industry. Retrieved in 9th November 2024 from: https://elearningindustry.com/ai-in-stem-education-transforming-learning

Chaudhary, P., Sharma, A., & Malik, R. (2024) . ***Transforming Education with Virtual Reality*****. John Wiley & Sons.**

Chaudary, M. I. & Kazim et al., (2022). Artificial Intelligent in Education (AIED): A high-level academic and industry note 2021. AI and Ethics, 2 (1), 157-165.

Garcisa-Penalvo, F. J., Casado- Lumbreras, C., Colomo-Palacios, R., & Yadav, A. (2020). Smart Learning. Apply Science, 10 (6965).

Ilić, J, Ivanović, M, Klašnja-Milićević, A (2024). effects of digital game-based learning in stem education on students' motivation: a systematic literature review. Journal of Baltic Science Education, 23 (1), 20-36.

Iwan, P., Firman, E., Ruth, R., Paas, M. & Tiok, W. (2023). ChatGPT for Teachers and Students in Science Learning: A

Systematic Literature Review. Journal of Research in Science Education. 9 (10), 760 -765.

Lepuschitz, W., Merdan, M., Koppensteiner, G., Balogh, R., Obdržálek, D. (2019). Robotics in Education: Methods and Applications for Teaching and Learning. the 9th International Conference on Robotics in Education (Rie 2018) held in Malta, Apr 18, 2018 - Apr 20, 2018.

Lu D.; Tong L.; Shiyan J.; & Albert G. (2023). Students' Perceptions of Using ChatGPT in a Physics Class as a Virtual Tutor. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20, Article 63.

Meng-Leong, H.; Wei Loong David, H. (2019). Educing AI-Thinking in Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Education. *Education Sciences*, 9 Article 184.

Nuangchalerm, P. & Prachagool, V. (2023). AI-Driven Learning Analytics in STEM Education. International Journal of Research in STEM Education (IJRSE), 5 (2), 77 – 84.

Rouhiainen (2019). How AI and data could personalize higher education. Harvard Business Review.

Shah, P. (2023). AI and the Future of Education: Teaching in the Age of Artificial Intelligence. Jossey-Bass; 1st edition. September

Stan, S. (2023). *80 Ways to Use ChatGPT in the Classroom: Using AI to Enhance Teaching and Learning*. Stanley A. Skrabut.

Watson, C. (2023). An Online STEM Program for Gifted Students of Color Amidst COVID-19. *Journal of STEM Outreach*, 6 (2).

Yang, H.; Zhang, Q.; & Shen, M. (2024). The Practice and Research of Junior High School Information Technology Project-Based Learning Based on Stem Education Concept. *International Journal of Technology in Education and Science*, 8 (1),63-74

ISSN: 3009-612X الترقيم الدولي الموحد للطباعة
E. ISSN: 3009-6146 الترقيم الدولي الموحد الالكتروني