واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس
من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت

إعداد

د/ ناجي بدر الظفيري

أستاذ مشارك – قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية الأساسية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

دولة الكويت

د/ صفناز علي الشطي

أستاذ مشارك – قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية الأساسية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب

دولة الكويت

واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت

د/ ناجي بدر الظفيري و د/ صفناز علي الشطي *

ملخص الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن تصورات معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وما يواجهونه من معوقات في هذا الصدد، وما إذا كانت وجهات نظر المشاركين تختلف بشكل دال وفقاً لمتغيرات (الجنس/النوع، التخصص، عدد سنوات الخبرة في التدريس، المؤهل التعليمي). لتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام منهج البحث الوصفي المسحي بالاستبانة بالتطبيق على عينة عشوائية عنقودية اشتملت على (١٠٥) من معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في تخصصات الرياضيات والعلوم والاقتصاد المنزلي والكهرباء. تم جمع البيانات باستخدام استبانة أعدها الباحثون تتضمن محورين رئيسيين (واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس، معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس). أبرزت نتائج الدراسة مستوى متوسط لاستخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس حيث بلغ المتوسط العام للمحور الأول من الاستبانة (٢.٩٢%)، كما بينت نتائج الدراسة مستوى إجمالي متوسط التحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس حيث بلغ المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني من الاستبانة (٣.١٥%)، ولم تقف نتائج الدراسة على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات المعلمين بشأن واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس وفقا لمتغيراتهم الشخصية. وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحثون بتقديم تنمية مهنية للمعلمين من خلال البرامج والدورات التدريبية.

الكلمات الدالة: الذكاء الاصطناعي، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

* **د/ ناجي بدر الظفيري:** أستاذ مشارك – قسم المناهج وطرق التدريس– كلية التربية الأساسية– الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب– دولة الكويت.

د/ صفناز علي الشطي: أستاذ مشارك – قسم المناهج وطرق التدريس– كلية التربية الأساسية–الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب– دولة الكويت.

Abstract

The study aimed to explore middle school teachers' perceptions in Kuwait regarding the use of artificial intelligence (AI) applications in the educational process, along with the challenges they face in this regard. It also examined whether participants' perspectives significantly differed based on demographic variables: gender, specialization, years of teaching experience, and educational qualifications. A descriptive survey methodology was applied using a questionnaire administered to a cluster random sample of 105 middle school teachers in Kuwait, specializing in mathematics, science, home economics, and electricity. Data was collected through a researchers-developed questionnaire that covered two main areas: (1) the reality of AI application in teaching, and (2) the challenges of using AI in teaching. Findings highlighted a moderate level of AI application by teachers, with a mean of (2.92) for the first dimension of the questionnaire. Similarly, findings indicated a moderate level of challenges faced in AI application, with an overall mean score of (3.15) for the second dimension. No statistically significant differences were found in teachers' perceptions regarding the reality and challenges of AI applications using in teaching based on their demographic characteristics. In light of these findings, the researchers recommended providing professional development for teachers through training programs and courses.

Keywords: Artificial Intelligence, Use of AI Applications in Teaching.

المقدمة:

شهد مجال الذكاء الاصطناعي تطورات هائلة على مدار السنوات الأخيرة مع التطور في خوارزميات التعلم الآلي ومعالجة البيانات الضخمة بسرعة ودقة، ومعالجة اللغة الطبيعية التي أتاحت للآلات فهم وتحليل النصوص البشرية والتفاعل معها، والأنظمة القادرة على تعرف الصور والفيديوهات وتحليلها، والروبوتات الذكية وغيرها من التقنيات الثورية. وكان لهذا التطور عظيم الأثر في تحسين نوعية الحياة وتحسين الإنتاجية والإبداع في مختلف المجالات العسكرية والهندسية والطبية والتجارية ولم يكن مجال التعليم استثناءا من ذلك.

فلقد سارع المعنيون بأمر التعليم للاستفادة من التطور النوعي المتسارع في تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بهدف تحسين مختلف جوانب الأداء التعليمي وتحسين العملية التعليمية وتيسير إتاحتها بشكل مرن وعادل وفعال من حيث التكلفة بما يعمل على تحسين قدرة الأنظمة التعليمية على تحقيق نواتج التعلم المبتغاة (صميلي، ٢٠٢٣).

يهتم الذكاء الاصطناعي بتطوير أنظمة حاسوبية قادرة على محاكاة الذكاء الإنساني وتطبيقه في معالجة المعلومات وحل المشكلات واتخاذ القرارات، بجانب القدرة على تحليل كميات أكبر بكثير من البيانات وبسرعة عالية بالاعتماد على تطبيق الخوارزميات والنماذج الرياضية لتحليل البيانات واكتشاف الأنماط والتعلم الآلي؛ ما يجعلها قادرة على أداء مهام وأعمال متنوعة بسرعة ومهارة عالية (السني، وآخرين، ٢٠٢٤؛ عتيم، ٢٠٢٤).

ويعد استخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من المجالات البحثية الحديثة التي تركز على تنمية معارف ومهارات وقدرات كل من المعلم والمتعلم (الحسيني، ٢٠٢٣). وفي الوقت الحالي، يحقق الذكاء الاصطناعي تقدمًا كبيرًا في التعليم، مما يفتح آفاقًا جديدة للتعلم المخصص وفق احتياجات الطلاب الفردية، ويوفر فرصًا مبتكرة لتحسين الخبرات التعليمية، كما يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي على تطبيق استراتيجيات تعليمية أكثر فعالية، من خلال تحليل البيانات وتقديم توصيات مبنية على أداء الطلاب، مما يحسن جودة العملية التعليمية ككل (Woodruff et al., 2023).

ولتطبيقات الذكاء الاصطناعي تأثيرات إيجابية عديدة على كل من المتعلمين والمعلمين إذ تسهل إيصال المادة التعليمية للطلبة لسرعة مختصرا الوقت والجهد على المعلمين، كما تعزز الدور النشط للمتعلمين من خلال تقليص أداور المعلم كملقن أو مصدر رئيسي للمحتوى، وبهذه الطريقة تعمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي على معالجة أوجه القصور وسد الثغرات التي تعاني منها العملية التعليمية وتقديم خدمات تعليمية ذات جودة عالية بوقت وجهد أقل (كمال، ٢٠٢٤).

وتتضح أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التدريس من خلال المساعدة على تطبيق أساليب تعليمية مبتكرة ومرنة تتماشى مع احتياجات المتعلمين وتفضيلاتهم بشكل ذكي. فهي تعتمد على تقنيات آلية منضبطة تُنفذ إجراءات التدريس بشكل دقيق، وتوفر مداخل تتناسب مع أنماط تعلم الطلاب واستعداداتهم وسماتهم الشخصية. وتستهدف هذه التطبيقات تزويد كل متعلم بخبرات تعليمية ثرية من خلال محتوى متعدد الوسائط، مع توفير دعم فوري وتوجيهات فردية تُحفزه على إنجاز الأنشطة المطلوبة. كما تشجع الذكاء الاصطناعي الطلاب على اتخاذ قرارات واعية أثناء حل المشكلات، وتتيح أنماطًا متنوعة للتفاعل مع المحتوى التعليمي، فضلا عن عمليات تكييف مرنة تُعنى بتعديل مسارات التعلم الفردية وتوجيهها نحو تحقيق أفضل النتائج ، مما يُحسن من جودة الخبرات التعليمية للطلاب (عبدالرؤف، ٢٠٢٢).

ولذلك؛ فعبر السنوات الأخيرة تم استخدام العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مختلف المواد الدراسية كالاقتصاد المنزلي (الشامي، ٢٠٢٤؛ أبو تكية وآخرين، ٢٠٢٣) وتخصصات STEM (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) (السعوي، ٢٠٢٤)، والعلوم (احطوب وخطايبة، ٢٠٢٣؛ Park et al., 2023)، والرياضيات (الشبل، ٢٠٢١؛ Panqueban & Arcos, 2024; Opesemowo & Adewuyi, 2024).

وفي هذا السياق، يُعد المعلمون الركيزة الأساسية للتوظيف الفعال لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، حيث يلعبون دورًا محوريًا في توجيه استخدام هذه التطبيقات بشكل يتماشى مع الأسس التربوية ونظريات التعلم المعاصرة (Lodge, 2024; Haque, 2024; Oh, & Ahn, 2024; Uygun, 2024). ومع ذلك، يتأثر استخدامهم الفعلي لهذه التطبيقات بتصوراتهم ووجهات نظريهم عنها، والتي قد تكون إيجابية أو سلبية، بناءً على خبراتهم السابقة ومعرفتهم التقنية، فضلا عن ما يواجهونه من معوقات وتحديات في استخدام تلك التطبيقات.

وبالرغم من الإمكانيات الكبيرة التي تحظى بها تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدعم العملية التعليمية، فإن هناك العديد من القيود والمخاوف وعدم اليقين؛ فيما يخص قضايا سلامة ودقة المعلومات، وأمن البيانات وانتهاكات الملكية الفكرية، وحقوق الإنسان، والأخلاقيات، خاصة في ضوء عدم وضوح الممارسات الفاعلة لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ لحداثتها وسرعة تطورها، مع غياب الأدلة القوية الداعمة لكيفية التعليم، ومدى تأثيرها على منظومة التعليم ومكوناتها، وكيفية تجنب مخاطرها المحتملة (الشامي، ٢٠٢٤، ص٣٣٦).

استنادا إلى ما تقدم، توجد حاجة لدراسة تصورات المعلمين عن توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وما يواجهونه من معوقات تحديات في هذا السياق حتى يمكن بناء برامج فعالة للتنمية المهنية للمعلمين وفقاً لاحتياجاتهم ومن ثم تحقيق أقصى استفادة ممكنة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحسين التعلم لدى الطلاب، ولذلك تركز الدراسة الحالية على وجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس وما يواجهونه في ذلك من معوقات.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتأثيراتها الممكنة على مختلف عمليات نواتج التعليم، فإن تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي محدود، ويعبر المعلمون عن ترددهم في دمجه بسبب المعوقات المتصورة والمفاهيم الخاطئة المتعلقة بتطبيقه في العملية التعليمية (Woodruff et. al, 2023). وتبين العديد من الدراسات أن مستوى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا يرتقي إلى المستويات المرتفعة المأمولة في العصر الراهن كما يتضح من نتائج دراسات عديدة مثل دراسة العنزي، والشيخ (٢٠٢٤) ودراسة الرويشد (٢٠٢٣). كما يتضح من دراسات أخرى وجود مستوى منخفض من معرفة ووعي المعلمين من الأساس بتطبيقات الذكاء الاصطناعي كما توضح نتائج دراسة السعوي (٢٠٢٤) ودراسة Egara and Mosimege (2024). كما تلقي الدراسات السابقة الضوء على وجود معوقات وتحديات بدرجة كبيرة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم (السعوي، ٢٠٢٤؛ السني وآخرين، ٢٠٢٤؛ القحطاني، ٢٠٢٤؛ الركابي، ٢٠٢٣) على رأسها ما يتعلق بضعف الفرص التدريبية المتاحة، وعدم توافر بنية تحتية مناسبة. ويشير ذلك إلى الحاجة لإجراء دراسة تستكشف واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وبحدود علم الباحثين، فإن هناك فجوة بحثية في الدراسات التي أجريت في دولة الكويت بشأن تصورات المعلمين عن واقع وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بشكل عام باستثناء دراسة الرويشد (٢٠٢٣) لا توجد دراسات أخرى مشابهة خاصة بالتطبيق على معلمي المرحلة المتوسطة. وبناء على ما تقدم تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في الحاجة إلى "الكشف عن تصورات معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت عن استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس ومعوقات هذا الاستخدام"

أسئلة الدراسة:

١–ما واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت؟

٢-ما معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت؟

٣-هل تختلف وجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت بشأن واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس اختلافاً دالاً في ضوء متغيراتهم الشخصية (الجنس/النوع، التخصص، عدد سنوات الخبرة في التدريس، المؤهل العلمي)؟

أهمية الدراسة:

تعد هذه الدراسة ذات أهمية نظرية وتطبيقية. وفيما توضيح لكل منهما:

أ/ **الأهمية النظرية للدراسة:** بحدود علم الباحثين، فإن هناك فجوة بحثية في الدراسات التي أجريت في دولة الكويت بشأن تصورات المعلمين عن واقع وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بشكل عام.

ب/ **الأهمية التطبيقية للدراسة:** يمكن أن تكون الدراسة مفيدة للعديد من المعنيين بالعملية التعليمية بالمرحلة المتوسطة في دولة الكويت. فالنسبة للمسؤولين عن السياسة التعليمية وصنع القرار التعليمي، تلقي هذه الدراسة الضوء على أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي وضرورة استخدامها في العملية التعليمية، وتحديد العوامل التي تيسر هذا الاستخدام، ورسم السياسات واتخاذ القرارات التي تشجع على ذلك. وبالنسبة لمطوري المناهج في دولة الكويت، توضح الدراسة واقع وتحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يساعد على تصميم محتوى وأنشطة في المناهج تشجع على استخدام تلك التطبيقات بشكل متكرر. وبالنسبة للمسؤولين عن التنمية المهنية للمعلمين، تقدم الدراسة معلومات يمكن استخدامها كأساس لتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت بشأن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس. وبالنسبة لمعلمي المرحلة المتوسطة، فإن هذه الدراسة يمكن أن تكون أساس للتنمية المهنية الذاتية لهم، وتطوير أدائهم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

حدود الدراسة:

التزمت الدراسة بالحدود التالية:

أ/ **الحدود البشرية والمكانية:** تم تطبيق الدراسة على عينة من معلمي المرحلة المتوسطة بالمدارس الحكومية في دولة الكويت.

ب/ **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الدراسة ميدانيًا خلال العام الدراسي الحالي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م.

ج/ **حدود الموضوع:** التزمت الدراسة بالحدود التالية:

- الاقتصار على دراسة تصورات معلمي المرحلة المتوسطة عن واقع وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظرهم.
- التركيز على المتغيرات الشخصية التالية: (الجنس/النوع، التخصص، عدد سنوات الخبرة في التدريس، المؤهل التعليمي).
- الاهتمام بواقع وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس بعض المواد الدراسية (العلوم، الرياضيات، الاقتصاد المنزلي، الكهرباء).

مصطلحات الدراسة:

يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الآلات أو البرمجيات على أداء المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا، مثل استخدام اللغة الطبيعية، التعرف على الصور، واتخاذ القرارات، وترجمة اللغات (Jose & Jose, 2024, p. 59). كما يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع متقدم في علوم الحاسوب يهدف لتطوير أنظمة وبرامج قادرة على أداء مهام تحاكي الذكاء البشري مثل التفكير والتعلم واتخاذ القرارات، يعتمد على استخدام خوارزميات ونماذج رياضية تسمح للأنظمة الحاسوبية بتحليل البيانات، وتعزز قدرتها على التعلم وعمل تنبؤات أو اتخاذ قرارات مستنيرة، ويشمل الذكاء الاصطناعي مجالات فرعية مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية وتطوير الروبوتات والمعالجة البصرية أو رؤية الحاسوب (الشامي، ٢٠٢٤، ص٢٣٩). وفي هذه الدراسة، يقاس استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس من خلال وجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة التي تتجسد في الدرجات التي يحصلون عليها من خلال إجاباتهم على استبانة واقع ومعوقات ويقاس استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس.

مراجعة الأدبيات (الإطار النظري والدراسات السابقة):

تم مراجعة الأدبيات النظرية وثيقة الصلة بموضوع الدراسة حيث تم عرض المفاهيم والأفكار والنماذج النظرية التي توجه الدراسة جبنا إلى جنب مع تعزيز المفاهيم النظرية بنتائج الدراسات الميدانية المناسبة. وتم هنا إلقاء الضوء على مفهوم الذكاء الاصطناعي وخصائصه وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وأهميتها وتأثيراتها في العملية التعليمية، وتصورات المعلمين عن استخدام الذكاء الاصطناعي، ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

مفهوم الذكاء الاصطناعي:

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة متنوعة من الأجهزة والبرامج الحاسوبية والآلات والتطبيقات الذكية التي لها القدرة على حل المشكلات واتخاذ القرارات وأداء العديد من المهام بصورة مشابهة لأداء الإنسان بأقل جهد ووقت، التي يجب تفعيلها في تدريس المواد المختلفة بشكل يساعد على نمو المعرفة (كمال، ٢٠٢٤، ص٥٣٨).

كما يُنظر للذكاء الاصطناعي على أنه مجموعة من المعايير تتضمن العمل بالآلات وأجهزة ذات أنظمة عالية الدقة تستطيع القيام بالعديد من العمليات والتطبيقات بأسرع وقت وأقل جهد بأسلوب محاكي لسلوك المتعلمين في العمليات العقلية والتطبيقية والرسومية واتخاذ القرارات (الركابي، ٢٠٢٣، ص١٠١).

ومن وجهة نظر الباحثين الحاليين، يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه فرع الحوسبة المعني بمحاكاة العمليات العقلية البشرية والذكاء البشري من خلال تقنيات عديدة وثورية كمعالجة اللغة الطبيعية والتعرف على الصور وتحليل البيانات الضخمة وذلك لتطوير تطبيقات قادرة على تنفيذ مهام تتطلب التفكير، التعلم، الفهم، والتفاعل مع البيئة؛ بحيث تعمل هذه الأنظمة على تحليل البيانات، اتخاذ القرارات، وحل المشكلات بطرق مشابهة للطريقة التي يتعامل بها البشر. كما يتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على التعلم من التجارب السابقة وتحسين أدائه بمرور الوقت، مما يمكّنه من أداء مهام معقدة في مختلف المجالات، ويتطلب ذلك الالتزام بأخلاقيات الذكاء الاصطناعي لضمان الاستخدام المسؤول والآمن لهذه التكنولوجيا.

وتتعدد أنواع الذكاء الاصطناعي كما أوضح السعوي (٢٠٢٤). أولاً، يتمثل الذكاء الاصطناعي الضعيف أو المحدود في الآلات القادرة على أداء وظائف محددة بدقة دون أي قدرة على التفكير. ثانياً، يشمل الذكاء الاصطناعي القوي، الذي تم تصميمه لحل مشكلات معقدة، حيث تمتلك الآلة القدرة على التفكير واتخاذ القرارات من خلال تحليل البيانات والاستفادة منها في التخطيط وحل المشكلات، مثل السيارات الذكية ذاتية القيادة والمساعد الشخصي. أخيرًا، يتمثل الذكاء الاصطناعي في تفوق الآلات على القدرات البشرية في التفكير وحل المشكلات، مما يتيح لها القيام بالمهام بكفاءة أعلى من الإنسان المتخصص، مع ضرورة الالتزام بالمبادئ الأخلاقية للعلاقة بين الإنسان والآلة.

خصائص الذكاء الاصطناعي:

يعتبر الذكاء الاصطناعي من أكثر التقنيات الحديثة تأثيرًا وانتشارًا في مختلف المجالات، حيث يعتمد على قدرات متقدمة تحاكي التفكير البشري، مما يتيح له أداء مهام معقدة بكفاءة عالية. في هذا السياق، يمكن عرض أبرز خصائص الذكاء الاصطناعي كما يلي: (العنزي، والشيخ، ٢٠٢٤؛ السني، وآخرين، ٢٠٢٤؛ العوفي، والرحيلي، ٢٠٢١).

١. **القدرة على التفكير والاستدلال:** يمكن للذكاء الاصطناعي تنفيذ عمليات التفكير والاستنتاج المنطقي بناءً على الحقائق والقواعد المتاحة، ويعتمد على استخدام الحدس أو أساليب البحث للوصول إلى استنتاجات منطقية.

٢. **التعلم والفهم من التجربة:** يعتمد الذكاء الاصطناعي على التعلم من الخبرات السابقة، بحيث يطور قدراته بناءً على المعلومات المتاحة ويكتسب معرفة جديدة.
٣. **اكتساب المعرفة وتطبيقها:** يميز الذكاء الاصطناعي قدرته على تمثيل المعرفة باستخدام الرموز، ومن ثم تطبيقها في مواقف جديدة وحل المشكلات بناءً على المعرفة المكتسبة.
٤. **الإبداع والابتكار:** يمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على تقديم أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار، حيث يمكنه توليد حلول جديدة بناءً على المعطيات والخبرات القديمة.
٥. **التعامل مع المعلومات غير التامة أو المعقدة:** يتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على التعامل مع المواقف المعقدة أو التي تحتوي على معلومات غير كاملة أو غامضة.
٦. **الاستجابة السريعة للمواقف الجديدة:** يمكن للذكاء الاصطناعي التكيف بسرعة مع الظروف والمواقف الجديدة، مما يجعله مناسبًا للتعامل مع التغيرات المفاجئة.
٧. **الكفاءة العالية:** يتمتع الذكاء الاصطناعي بكفاءة عالية في إدارة البيانات وتحليلها، بالإضافة إلى دقته العالية في معالجة المعلومات.
٨. **العمل المستمر دون تعب:** يمتاز الذكاء الاصطناعي بقدرته على العمل لفترات طويلة دون الشعور بالتعب أو الملل، مما يجعله مفيدًا في المهام المتكررة أو التي تتطلب وقتًا طويلاً.
٩. **محاكاة التفكير البشري:** يسعى الذكاء الاصطناعي إلى محاكاة الإنسان في التفكير وأسلوب العمل، مما يجعله قادرًا على التعامل مع المهام التي تتطلب تفكيرًا معقدًا وحكمًا دقيقًا.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس:

تتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ولكل منها دور خاص في تحسين العملية التعليمية. ومن أبرز هذه التطبيقات: (السعوي، ٢٠٢٤؛ العنزي والشيخ، ٢٠٢٤؛ الشامي، ٢٠٢٤؛ آل فاضل، ٢٠٢٣، Hwang, 2022; Khazanchi, 2021; Murphy, 2019; Crowley, 2018):

١. **أنظمة التدريس الذكي الخصوصي** (Intelligent Tutoring Systems): تعتمد على الحاسوب لتوفير خبرات تعليمية مخصصة وديناميكية لكل متعلم. لهذه النظم قواعد معرفية تستند إلى بيانات مستقلة حول المحتوى التعليمي واستراتيجيات التدريس، وتقوم بتحليل قدرة المتعلم على استيعاب المعلومات وتحديد نقاط قوته وضعفه. ثم تقوم بتكييف أسلوب التعليم بناءً على هذه التحليلات من أجل تحقيق أفضل نتائج تعليمية.
٢. **بيئات التعلم التكيفية** (Adaptive Learning Environments): تعتمد هذه البيئات على تخصيص خبرات التعلم لكل متعلم بناءً على تفضيلاته وسلوكه ومستوى تقدمه الأكاديمي. تستخدم هذه النظم البيانات الأكاديمية لكل طالب لتحديد المواد التي يحتاج إليها،

وتوفر خرائط مفاهيمية لتمثيل المعرفة بطريقة بصرية. بناءً على تحليل هذه البيانات، تقوم الأنظمة بتقديم محتوى مخصص يعزز نقاط القوة ويعالج نقاط الضعف لدى المتعلمين.

٣. **التنبؤ بأداء المتعلمين** (Learner Performance Prediction): تستخدم لتقديم توقعات دقيقة بشأن أداء الطلاب استناداً إلى بيانات متعددة تشمل قرارات التحاقهم بالدراسة، مدى انتظامهم، معدلات التسرب، والإنجازات الأكاديمية. كما يتيح هذا النظام اتخاذ قرارات مناسبة مثل جدولة المقررات التعليمية ودعم الطلاب الذين يواجهون تحديات أكاديمية.

٤. **الواقع الافتراضي الذكي** (Smart Virtual Reality): يجمع الواقع الافتراضي المدعوم بالذكاء الاصطناعي بين الخبرة البصرية التفاعلية والمتعددة الحواس، مما يتيح للمتعلمين الانغماس في بيئات تعليمية ثلاثية الأبعاد تعزز التفاعل والتعلم العميق.

٥. **المحتوى الذكي** (Smart Content): يُعد المحتوى الذكي أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث يتم توظيف الذكاء الاصطناعي لإنشاء محتوى رقمي يشبه إلى حد كبير ما يقوم به البشر. يتضمن ذلك رقمنة الكتب المدرسية وإنشاء واجهات تفاعلية رقمية تسهل عملية التعليم. يُمكن للمحتوى الذكي أن يتكيف مع مستوى الطالب ويوفر خبرات تعليمية مخصصة.

٦. **الروبوتات التعليمية الذكية** (Smart Educational Robots): تتميز الروبوتات التعليمية بقدرتها على أداء مهام تعليمية معقدة، وهي مزودة بتقنيات متقدمة تمكنها من التفاعل مع المتعلمين بشكل مباشر. تستطيع هذه الروبوتات تقديم المساعدة التعليمية والمشاركة في الأنشطة الصفية، وتعمل على دمج المعرفة من عدة مجالات لتدريب المتعلمين.

٧. **أتمتة المهام الإدارية** (Administrative Task Automation): يُمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة العديد من المهام الإدارية داخل المؤسسات التعليمية، مما يسهم في تحسين الكفاءة وتسريع العمليات. تشمل هذه المهام تقييم الواجبات المنزلية وتصحيح الاختبارات بشكل آلي، بالإضافة إلى توفير الدعم الفوري للمتعلمين من خلال روبوتات الدردشة (chatbots).

٨. **روبوتات الدردشة الذكية** (Smart Chatbots): تمثل روبوتات الدردشة الذكية برامج حاسوبية قادرة على محاكاة المحادثات البشرية، سواء عبر النص أو الصوت. تُستخدم هذه الروبوتات في تقديم الدعم التعليمي والإجابة على استفسارات الطلاب بشكل فوري. يمكن للمتعلمين التفاعل معها عبر الإنترنت أو من خلال تطبيقات الأجهزة الذكية، مما يجعلها أداة تعليمية متاحة في أي وقت وأي مكان.

٩. **توليد الصوت** (Voice Synthesis): تستخدم صناعة الصوت تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحويل النصوص المكتوبة إلى ملفات صوتية. يمكن استخدام هذه التكنولوجيا في التعليم الإلكتروني، الكتب الرقمية، وتطبيقات الهواتف الذكية، مما يتيح للمتعلمين الحصول على المحتوى التعليمي بصيغة مسموعة.

١٠. **النظم الخبيرة** (Expert Systems): تعتبر النظم الخبيرة من أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تُستخدم لحل المشكلات التعليمية المعقدة. تعتمد هذه النظم على استخدام قواعد بيانات متقدمة وتحليل رمزي للمعلومات، مما يُسهم في تقديم حلول دقيقة وفعالة في مختلف المجالات التعليمية.

١١. **الوكيل الذكي** (Intelligent Agent): يُتيح الوكيل الذكي للمتعلمين امتلاك شخصية مرئية داخل بيئات تعليمية افتراضية ثلاثية الأبعاد، مما يُمكّنهم من التفاعل مع المحتوى بشكل فعّال. يُستخدم الوكيل الذكي بشكل واسع في تطبيقات التعليم عبر الإنترنت، ويوفر تجربة تعليمية غنية تحاكي العالم الواقعي.

١٢. **التعلم الآلي** (Machine Learning): يُعتبر التعلم الآلي أحد فروع الذكاء الاصطناعي الذي يسعى إلى تحسين أداء الأنظمة التعليمية تلقائياً من خلال التفاعل مع البيانات. يستخدم التعلم الآلي لتحليل تفاعلات الطلاب مع المحتوى التعليمي وتقديم توجيهات مخصصة لتحسين تجربة التعلم وفهم المواد بشكل أفضل.

أهمية وتأثيرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

إن توظيف التكنولوجيا الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج التعليم يمكن أن يعمل على تقدي مخبرات تعليمية مخصصة لاحتياجات الطلاب المتنوعة، وتعزيز التفاعل والمشاركة الفعالة، وتوفير ملاحظات فورية وتقييم دقيق لأداء الطلاب، بالإضافة إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يوفر خبرات تعلم محاكاة واقعية ومنصات تفاعلية تسهم في تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية الصعبة (عتيم، ٢٠٢٤).

وتحسن تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خبرات المتعلم ويجعله أكثر تفاعلا ونشاط، وتتيح له طرح الأسئلة والعثور على المعلومات مما يجعل تعلم التجربة والخطأ أقل ترهيبا، كما تمكن المعلم من تحليل البيانات المتعلقة بأداء المتعلمين، وإجراء العديد من الأبحاث، وتزودهم بأبرز الملاحظات لمراقبة تقدم الطلبة، وتنبههم في حالة وجود مشكلة في أداء الطالب، كما تساعد في تصحيح الاختبارات وتصنيف الدرجات (القحطاني، ٢٠٢٤).

كما تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنفيذ اجراءات عملية التدريس للمتعلمين بأساليب آلية منضبطة ومقننة، ومداخل تتوافق مع أنماط تعلمهم واستعداداتهم وسماتهم

الشخصية، كما تستهدف تزويد كل متعلم على حده بالعديد من المثيرات متعددة الوسائط لمساعدته في بناء الاستدلالات والتفسيرات، وتعتمد على تقديم الدعم الفوري والتوجيهات الفردية لحث المتعلمين على إتمام المهام والأنشطة، كما تشجع على اتخاذ القرار المناسب في أثناء حل المشكلة، وتتيح أنماط متنوعة للتفاعل مع النظام الذكي، وتعمل بشكل دائم على تطوير طرق التعلم من خلال عمليات التكييف المرنة القائمة على تعديل مسارات التعلم الفردية وتحسينها (عبدالرؤف، ٢٠٢٢).

وقد ركزت العديد من الدراسات على أهمية وتأثيرات التطبيقات المختلفة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية نواتج التعلم، فقد توصلت ودراسة الشلهوب، وآخرين (٢٠٢٤) المطبقة على عينة قوامها (١٠٠) من معلمي وخبراء الرياضيات في المرحلة المتوسطة إلى دور الذكاء الاصطناعي في تنمية تحليل المسائل اللفظية وفهمها بمقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة. وفي دراسة احطوب وآخرين (٢٠٢٣) المطبقة على عينة من طالبات الصف الثامن الأساسي قوامهم (٦٦) طالبة بمدينة اربد، بينت النتائج فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التواصل العلمي لدى الطلبة. وفي دراسة العتيبي، وآخرين (٢٠٢٢) المطبقة على عينة قوامها (٤٢) من طلبة وطالبات القسم العلمي بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، توصلت النتائج إلى أن هناك أثر للذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد ومهاراته الفرعية، وأيضاً في تنمية الاتجاهات العلمية. وفي دراسة الجريوي (٢٠٢٠) المطبقة على عينة من طلبة المرحلة المتوسطة بإحدى مدارس الأهلية بالرياض بالمملكة العربية السعودية بلغ قوامهم (٤٠)، بينت النتائج وجود أثر إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية كل مهارات التفكير المستقبلي والتحصيل الدراسي لمادة العلوم. وفي دراسة شبه تجريبية قام بتنفيذها Menor and Ballera (2019) على (٥٦) من الطلبة الجامعيين بالفلبين، أوضحت النتائج أثر إيجابي لاستخدام التدريس الخصوصي الذكي على الأداء الأكاديمي كما يتجسد في المهارات التحليلية ومهارات حل المشكلات البرمجة لدى الطلبة المشاركين.

واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس:

يعكس واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس الممارسات الفعلية التي يتبعها المعلمون لتوظيف هذه التطبيقات، وتتابين تلك الممارسات من معلم لآخر سواء فيما يتعلق بنوعية تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يتم استخدامها أو مجالات الاستفادة منها فبينما يستخدم بعض المعلمين الذكاء الاصطناعي لتصميم دروس مبتكرة وتقديم دعم فردي للطلاب،

لا يزال آخرون يواجهون تحديات تعيق استغلال هذه الأدوات بشكل كامل؛ حيث يتفاوت مستوى استخدام هذه التطبيقات بين المعلمين في مختلف المناطق والبيئات التعليمية.

تعتبر دراسة واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس لدى المعلمين مهمة لعدة أسباب. أولاً، تتيح هذه الدراسة فهم كيفية استفادة المعلمين من التقنيات الحديثة في تحسين جودة التعليم وتخصيصه وفقًا لاحتياجات الطلاب المختلفة. ثانياً، تسلط الضوء على التحديات والعوائق التي قد تواجه المعلمين أثناء استخدام هذه التطبيقات، مثل نقص التدريب أو البنية التحتية التقنية غير الكافية. بالإضافة إلى ذلك، تساعد هذه الدراسات في تقييم فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي، مما يمكن أن يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم. أخيرًا، تمثل هذه الدراسات خطوة مهمة نحو صياغة استراتيجيات تطويرية تتناسب مع متطلبات التعليم الحديث، مما يسهم في إعداد المعلمين بشكل أفضل للاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين ممارساتهم التدريسية. وفيما يلي عرض لبعض من الدراسات التي ركزت على واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس:

هدفت دراسة السعوي (٢٠٢٤) إلى تحديد مدى إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم منحي STEM من وجهة نظر المعلمات في مدينة بريدة. وتم استخدام منهجية البحث الوصفي بالتطبيق على عينة من معلمات المرحلة الثانوية بمدينة بريدة قوامهن (١٦٥) تم اختيارهن بطريقة عشوائية، ولجمع بيانات الدراسة تم إعداد استبانة، وكشفت النتائج وجود مستوى منخفض من معرفة معلمات المرحلة الثانوية بريدة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، على الرغم من وجود أهمية كبيرة جدا لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم STEM، كما بينت النتائج وجود درجة كبيرة من معوقات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمات المرحلة الثانوية، وأسفرت النتائج عن عدم وجود فروق دالة إحصائيا بشأن معوقات توظيف معلمات المرحلة الثانوية تعزي لمتغير التخصص.

وهدفت دراسة السني، وآخرين (٢٠٢٤) إلى الكشف عن درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار. وتم الاعتماد على منهجية بحثية وصفية تحليلي، وتم اختيار عينة قوامها (٥٠) معلم ومعلمة رياضيات بالمرحلة الثانوية بطريقة عشوائية، وتمثلت أدوات جمع البيانات في استبانة لقياس واقع توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبينت النتائج وجود درجة كبيرة لتوظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ووجود درجة كبيرة من التحديات سواء الفنية أو الشخصية التي تواجه معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية أثناء توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وبينت النتائج عدم وجود فروق

دالة إحصائية حول توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقا لمتغير الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة.

وهدفت دراسة القحطاني (٢٠٢٤) التعرف على مدى استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة المعلمات في التعليم العام، وتحديد المعوقات التي تحد تطبيقه. وتم الاعتماد على المنهج الوصفي المسحي. وتم تطبيق الدراسة على عينة من معلمات التعليم العام بإدارة تعليم عسير بلغ قوامهن (٧٥) معلمة تم اختيارهن بطريقة عشوائية. وتمثلت أدوات جمع البيانات في استبانة مؤلفة ثلاث محاور رئيسة. وكشفت النتائج أن المعلمات يمارسن التعليم للممارسات التدريسية وفق مدخل الذكاء الاصطناعي بدرجة كبيرة، وكذلك وجدت درجة كبيرة من المعوقات والتحديات التي تواجهن أثناء ذلك التوظيف والاستخدام.

وهدفت دراسة العنزي، والشيخ (٢٠٢٤) إلى التعرف على واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في محافظة الخرج، وتم الاعتماد على منهجية بحثية وصفية مسحية، وطُبقت الدراسة على عينة من معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة بمحافظة الخرج بلغ عددهن (٨٦) معلمة تم اختيارهن بطريقة عشوائية بسيطة، ولجمع البيانات تم استخدام الاستبانة. وبينت النتائج أن درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمات العلوم كان بدرجة متوسطة، كما بينت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائيا وفقا لمتغير سنوات الخبرة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستوى توظيفها لدى معلمات العلوم بينما وجدت فروق دالة إحصائيا حول التحديات التي تواجههم في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقا لمتغير سنوات الخبرة لصالح من خبرتهم (٥ سنوات فأكثر)، بينما لم توجد فروق دالة وفقا لمتغير التخصص.

وهدفت دراسة الرويشد (٢٠٢٣) إلى تحديد مستوى معرفة معلمي الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في التدريس وما يواجهونه من معوقات في ذلك. وظفت الدراسة منهج بحثي وصفي تحليلي باستخدام الاستبانة كأداة لجمع البيانات تم تطبيقها على عينة قوامها (٣٣٧) معلم رياضيات في المدارس الحكومية في الكويت. أشارت نتائج الدراسة إلى مستوى متوسط من فهم الذكاء الاصطناعي لدى المشاركين، وكذلك مستوى متوسط لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، كما اتضح وجود مستوى مرتفع لمعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالنسبة للمعلمين والطلاب، وكانت المعوقات الأكثر الأهمية بالنسبة للمعلمين عبء العمل وكثافة المناهج الحالية التي تمنعهم من استخدام تطبيقات وأدوات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية، بينما كانت المعوقات الأكثر أهمية للطلاب وجود

تدريب مناسب لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. كما أشارت النتائج لعدم وجود فروق دالة في تصورات المعلمين المشاركين بشأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعوقاتها وفقاً لمتغيري عدد سنوات الخبرة والمرحلة التعليمية.

كما هدفت دراسة الركابي (٢٠٢٣) تحديد مدى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية. وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتمثلت عينة الدراسة في عينة عشوائية قوامها (١٦٥) من معلمي مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية ومشرفيهم التربويين بمحافظة الديوانية بواقع (١٦٠) من الكادر التدريسي، و(٥) من المشرفين، ولجمع البيانات تم إعداد استبانة تضمنت ثلاث مجالات رئيسية. وبينت النتائج وجود مستوى متوسط من معرفة المعلمين والمعلمات والمشرفين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لمادة الفيزياء في المرحلة الثانوية وفي المحور الثاني مستوى الأهمية لدى المدرسين والمدرسات ومشرفيهم لمادة الفيزياء في المرحلة الثانوية جاء بمستوى كبير جدا، أما في المحور الثالث ظهور صعوبات بتطبيق الذكاء الاصطناعي لدى كل من المدرسين والمدرسات ومشرفيهم التربويين لمادة الفيزياء في المرحلة الثانوية بمستوى كبير جدا.

وهدفت دراسة Woodruff (2023) إلى الكشف عن تصورات معلمي المراحل التعليمية قبل الجامعي في جميع الولايات الخمسين للولايات المتحدة الأمريكية تجاه الذكاء الاصطناعي والسياسات والتدريب والمصادر المتاحة المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى مدى ارتياحهم بشأن الذكاء الاصطناعي واستعدادهم لتبني التقنيات الجديدة في التدريس الصفي. استخدمت الدراسة منهج البحث الوصفي المسحي بالاستبانة على عينة قوامها (٤٥٢٨) معلم ومعلمة. وأظهرت النتائج أن مستوى الاستخدام الفعلي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس كان مرتفعا، إذ اتضح أن ٦٤% من المناطق التعليمية لديها سياسات تتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي في الممارسات التعليمية. ومن بين أدوات الذكاء الاصطناعي التي تم استخدامها تطبيق Scikit Learn نسبة ٢٢.١٨% وتطبيق ChatGPT-3 بنسبة ١٧.٨٧% وتطبيق Dalle-2 بنسبة ١٢.٨١%.

ويتضح من هذه الدراسة تباين تصورات المعلمين بشأن واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، فعلى الرغم من الوعي بأهمية هذه التطبيقات في العملية التعليمية إلا أن واقع استخدام هذه التطبيقات فعليا ليس بالضرورة بالمستوى المطلوب. ويتباين ذلك الاستخدام من دراسات إلى أخرى. وتشير بعض الدراسات التي تم عرضها إلى مستوى ضعيف أو متوسط من استخدام هذه التطبيقات في العملية التعليمية.

معوقات الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

تتعدد المعوقات والتحديات دون الاستفادة بشكل كامل من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية منها ما يرجع لتقنيات الذكاء الاصطناعي نفسها ومنها ما يرجع للمعلم أو الطلاب ومنها ما يتعلق بالبنية التحتية التقنية أو ما يتعلق بعناصر النظام التعليمي القائم كالمنهج الدراسي ونظام التقويم. وتلقي بعض الدراسات الضوء بشكل مفصل على بعض من هذه التحديات والمعوقات على النحو التالي:

في دراسة مختلطة أجراها Egara and Mosimege (2024) باستخدام كل من المسح بالاستبانة والمقابلات شبه النوعية على عينة من معلمي الرياضيات في المدارس الثانوية بمنطقة نسوكا التعليمية، بينت النتائج العديد من تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من بينها ضعف مستوى الإلمام التقني بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والحاجة للموائمة بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمناهج الدراسية، والحاجة إلى تخصيص الأداة لتناسب أساليب التعلم المتنوعة. كما أكدت على أهمية التطوير المهني المستمر والدعم المتواصل للمعلمين لدمج الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بشكل فعّال.

وفي الدراسة النوعية Lodge (2024) التي تم تطبيقها باستخدام مسح يتضمن أسئلة مفتوحة ومغلقة بالتطبيق على (١٨) معلم أمريكي بينت النتائج المتعلقة بتحديات استخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) في الفصول الدراسية أن هذه التحديات تتضمن المشكلات التقنية، وقلة التدريب، ونقص الدعم، وهو ما أثر على فعاليتهم في استخدام الأداة. كما أبدى بعضهم مخاوف بشأن التأثير السلبي على نزاهة تقييم الطلاب بسبب إمكانية استخدام هذا التطبيق في الغش. وتم ذكر وجود تحيزات محتملة في تطبيق ChatGPT، ما قد يعرّض الطلاب لتأثيرات سلبية تتعلق بالتمييز على أساس الجنس. كما أشار بعض المعلمين الحاجة لمزيد من التعلم والتدريب على استخدام التقنيات الجديدة، فيما أعرب آخرون عن مقاومة لاستخدام التكنولوجيا بسبب الاعتياد على الطرق التقليدية للتدريس. وأخيراً، رأى بعض المشاركين أن استخدام الطلاب لتطبيق ChatGPT يمكن أن يؤثر سلبًا على تعلمهم بسبب عدم امتلاكهم المهارات اللازمة أو لأنهم يستخدمون الأداة بطريقة تقلل من أصالة أعمالهم.

كما ركزت دراسة Lee et al. (2024) على استكشاف تصورات المعلمين بشان التدريب على الذكاء الاصطناعي لأغراض التدريس في المدارس. وظفت الدراسة منهج بحثي مختلط يتضمن شق كمي وآخر نوعي. تم جمع البيانات الكمية باستخدام استبانة إليكترونية بالتطبيق على (٢٠) من المعلمين في كوريا الجنوبية، بينما تم جمع البيانات النوعية باستخدام مقابلة

جماعية مركزة بالتطبيق على (٤) معلمين. أظهرت النتائج أنه على الرغم من وجود اتجاهات إيجابية لدى المعلمين بشأن التدريب على الذكاء الاصطناعي لأغراض التدريس، إلا أن المعلمين عبروا عن الحاجة لمنهج تدريبي أكثر تركيزا على التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي في التدريس؛ حيث وجدوا أن الدورات التدريبية المقدمة تركز بشكل أكبر على الجوانب النظرية مقارنة بالتركيز على المعرفة القابلة للتطبيق في الفصول الدراسية الواقعية.

واستنادا إلى هذه الدراسات، يمكن تلخيص أهم تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في النقاط التالية:

١-**تحديات متعلقة بالمعلمين:** من أبرزها نقص معرفة المعلمين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، الحاجة إلى تدريب المعلمين على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إضافة إلى زيادة عبء العمل وكثافة المناهج التي تمنع استخدام الذكاء الاصطناعي

٢-**تحديات متعلقة بالطلاب:** عدم وجود تدريب مناسب للطلاب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والاعتبارات الأخلاقية المتعلقة بإمكانية الانتحال العلمي واساءة الاستخدام.

٣-**تحديات متعلقة بعناصر المنهج:** اتباع الطرق التقليدية في التدريس والتقويم، وكثافة المناهج وعدم توافقها مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي وعدم تضمين أنشطة تشجع على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فيها.

٤-**تحديات تتعلق بالبنية التحتية التقنية:** عدم توافر أو ضعف البنية التحتية التقنية اللازمة لدعم استخدام العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدارس، ونقص الدعم الفني.

٥-**تحديات تتعلق بتقنية الذكاء الاصطناعي نفسها:** تتعلق بالقيود التقنية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي كعدم موثوقية بعض خوارزميات الذكاء الاصطناعي، ضعف كفاءة أنظمة الذكاء الاصطناعي في التقييم، اعتماد أنظمة الذكاء الاصطناعي على السياق، ضعف فاعلية الذكاء الاصطناعي في تقديم بعض أنواع التغذية الراجعة بفاعلية.

منهج وتصميم الدراسة:

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي المسحي باستخدام الاستبانة للكشف عن واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس وفقاً لوجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة في دولة الكويت.

مجتمع وعينة الدراسة:

تمثل مجتمع الدراسة في جميع معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في المدارس الحكومية، ومن هذا المجتمع تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العشوائية العنقودية؛ حيث قام الباحثون بالاختيار العشوائي لعدد من المدارس المتوسطة في بعض محافظات دولة الكويت،

ومن بين هذه المدارس، تم اختيار المعلمين بطريقة عشوائية من معلمي تخصصات الرياضيات، والعلوم، والاقتصاد المنزلي، والكهرباء، واشتملت العينة النهائية للمرحلة الكمية من الدراسة على (١٠٥) معلم ومعلمة. ويوضح الجدول التالي توزيع عينة الدراسة بحسب المتغيرات الشخصية للمعلمين المشاركين:

جدول (١) توزيع العينة بحسب متغيرات الدراسة

المتغير	الفئات الفرعية	العدد	النسبة %
الجنس/النوع	معلم	٤٥	%٤٢.٩
	معلمة	٦٠	%٥٧.١
التخصص	رياضيات	٤٢	%٤٠.٠
	علوم	٣٢	%٣٠.٥
	اقتصاد منزلي	٢٢	%٢١.٠
	كهرباء	٩	%٨.٦
عدد سنوات الخبرة في التدريس	أقل من ٥ سنوات	٣٨	%٣٦.٢
	ما بين ٥–١٠ سنوات	٤٠	%٣٨.١
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٧	%٢٥.٧
المؤهل التعليمي	دبلوم	٦	%٥.٧
	بكالوريوس	٨٦	%٨١.٩
	دراسات عليا	١٣	%١٢.٤

أداة الدراسة:

لجمع البيانات، تم استخدام استبانة واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة. وقد هدفت هذه الاستبانة إلى جمع البيانات اللازمة المتعلقة بوجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة بشأن واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس وكذلك معوقات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس. وقد تم إعداد هذه الأداة بحيث تشتمل على محورين: أولهما، واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والذي يركز على استخدام بعض التطبيقات الخاصة بالذكاء الاصطناعي في التدريس؛ أما المحور الثاني، فيركز على مجموعة متنوعة من تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة المعلمين.

ولصياغة عبارات الاستبانة، قام الباحثون بمراجعة الأدبيات، وكذلك الرجوع إلى بعض الأدوات التي تم استخدامها في دراسات أخرى ركزت على تصورات المعلمين عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعوقاتها كما هو الحال في دراسات كل من: (كمال، ٢٠٢٤؛ الركابي، ٢٠٢٣؛ السني وآخرين، ٢٠٢٤؛ Alomair, 2024; Almethen, 2024; Jose & Jose,

2024; Verma et al., 2023; Uygun, 2024; Umali, 2024; Wardat et al., 2024; Haque, 2024).

واستنادًا إلى هذه الإجراءات، قام الباحثون بإعداد الاستبانة بصورتها الأولية والتي تضمنت (١٧) عبارة في المحور الأول الخاص بواقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، و(١٨) عبارة في المحور الثاني الخاص معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وأمام عبارات المحور الأول، تم وضع تدريج ليكرتي خماسي البدائل: (دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، مطلقًا)، وأمام كل عبارة من عبارات المحور الثاني مقياس ليكرتي خماسي البدائل يتضمن البدائل التالية: (موافق تمامًا، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق تمامًا).

وللتحقق من الصدق الظاهري (صدق المحكمين) للأداة، تم عرض الصورة الأولية على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، والرياضيات، والاقتصاد المنزلي، فضلًا عن بعض المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، إضافة إلى بعض الموجهين ذوي الخبرة في تدريس الرياضيات والعلوم، والذين بلغ عددهم (١٢) محكم.

وتم أخذ آراء المحكمين بشأن مدى صلاحية عبارات الاستبانة من الناحية العلمية خاصة فيما يتعلق ببعض المؤشرات: مدى انتماء كل عبارة للبعد الذي تندرج تحته، وما إذا كانت كل عبارة في المحور الأول تقيس استخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما يتجسد عمليًا أو أحد استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في جانب معين للتدريس كالتنفيذ والتقويم، وما إذا كانت العبارات في المحور الثاني تقيس تحديات فعلية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، والحكم على مدى دقة الصياغة العلمية لكل عبارة، ومدى قابلية كل عبارة للقياس، وما إذا كانت كل عبارة تركز على فكرة واحدة فحسب، فضلًا عن إضافة أو حذف أو تعديل صياغة أي من العبارات.

وقد اعتبر الباحثون إجماع (٨٠%) من المحكمين على عبارات الاستبانة بمثابة مؤشر بتمتعها بالصدق الظاهري. وبناء على هذا المعيار، تم استبعاد عدد من العبارات التي لم تحظى بإجماع (٨٠%) من المحكمين، والتي تضمنت عبارتان في المحور الأول الخاص بواقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وثلاث عبارات في المحور الثاني: معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. بينما تم الابقاء على العبارات التي تخطت نسبة (٨٠ %) والت تراوحت نسب اتفاق المحكمين عليها ما بين (٨٣–٩٢ %)، كما أشار بعض المحكمين إلى تعديلات في صياغة بعض العبارات، والتي رأى الباحثون أنها مفيدة وتم الأخذ بها في الصورة النهائية. واستنادًا إلى ذلك تضمنت الصورة النهائية للاستبانة (٣٠) عبارة موزعة بالتساوي بين المحورين الأول والثاني.

وتم التحقق من ثبات الاستبانة باستخدام طريقة إعادة الاختبار Test-retest method من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (٦٢) من معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت من غير المشاركين في الدراسة الأساسية، حيث تم تطبيق الأداة مرتين بفاصل زمني أسبوعين ثم حساب معامل الارتباط بين درجات المشاركين في التطبيق الأول والثاني للمحورين الأول والثاني باستخدام "الارتباط البسيط عند بيرسون".

جدول (٢) معاملات الارتباط بين التطبيق الأول والثاني لمحوري الاستبانة (ن=٦٢)

م	محاور الاستبانة	الارتباط بين التطبيقين	الدلالة الإحصائية
١	الثبات الكلي للمحور الأول	٠.٨٥٣**	دالة
٢	الثبات الكلي للمحور الثاني	٠.٨٩٠**	دالة

وبتطبيق هذه الطريقة، اتضح أن معاملي الارتباط بين درجات المعلمين في التطبيقين الأول والثاني للمحور الأول وللمحور الثاني جاءت موجبة ودالة عند مستوى الدلالة (٠.٠١)؛ حيث كان معامل الارتباط العام للمحور الأول (٠.٨٥٣)، بينما بلغ معامل الارتباط العام للمحور الثاني (٠.٨٩٠) وهي قيم مرتفعة تدل على تمتع كل من محوري الاستبانة بمستوى مرتفع من الثبات.

كما تم التحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة من خلال تطبيقها على العينة الاستطلاعية المكونة من (٦٢) من معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت المشار إليها سابق. حيث تم حساب معامل ارتباط "بيرسون" بين درجات المعلمين على كل عبارة ودرجاتهم الإجمالية على المحور الذي تنتمي إليه وذلك لكل من عبارات المحورين الأول والثاني. وباستخدام هذه الطريقة، تراوحت معاملات ارتباط عبارات المحور الأول بالدرجة الإجمالية له ما بين (٠.٥٠٣-٠.٩١٠)، وهذا يدل على أن جميع عبارات المحور الأول تتمتع بالاتساق الداخلي. وكذلك، تراوحت جميع معاملات الارتباط بين درجات المعلمين على كل عبارة من عبارات المحور الثاني للاستبانة والدرجة الإجمالية للمحور الثاني ما بين (٠.٤٩١-٠.٩٢٣) عند مستوى الدلالة (٠.٠١)، وهذا يدل على أن جميع عبارات المحور الثاني تتمتع بالاتساق الداخلي.

واستنادًا إلى الإجراءات سالفة الذكر، اتخذت الاستبانة صورتها النهائية والتي اشتملت على قسمين: في القسم الأول خطاب تمهيدي موجه إلى المعلمين المشاركين في الدراسة يوضح لهم الهدف من الدراسة، ومحتوياتها، وطريقة الإجابة عن الاستبانة؛ أما القسم الثاني، فقد تضمن عبارات الاستبانة مقسمة إلى محورين:

١-**المحور الأول/ واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:** تضمن هذا المحور (١٥) عبارة تقيس مدى استخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين المشاركين ومجالات هذا الاستخدام سواء في التدريس، أو التقويم، أو الإدارة الصفية. وأمام كل عبارة من عبارات هذه المحور تدريجً خماسي: (دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، مطلقًا).

٢-**المحور الثاني/ معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:** واشتمل هذا المحور أيضًا على (١٥) عبارة تقيس معوقات متنوعة من وجهة نظر المعلمين لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، وأمام كل منها تدريج ليكرتي خماسي البدائل: (موافق تمامًا، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق تمامًا).

وبذلك اشتملت الاستبانة بصورتها النهائية على (٣٠) عبارة، ويمكن أن تتراوح الدرجة التي يمكن أن يحصل عليها المعلم على هذه الاستبانة ما بين (٣٠-١٥٠) درجة.

إجراءات الدراسة:

١. تحديد مشكلة الدراسة وصياغة الأسئلة البحثية، وإعداد المخطط البحثي، ثم مراجعة الأدبيات وثيقة الصلة بموضوع الدراسة.
٢. إعداد الصور الأولية لاستبانة الدراسة، والتحقق من صدقها بطريقة الصدق الظاهري.
٣. تم أخذ الموافقات الرسمية على التطبيق الميداني للدراسة من الجهات المعنية وتم تحديد عينة استطلاعية من غير المشاركين في الدراسة لتقنين أداة الدراسة.
٤. تم التحقق من الثبات والاتساق الداخلي للاستبانة بالتطبيق على العينة الاستطلاعية.
٥. تم اختيار عينة الدراسة الأساسية بالطريقة العشوائية العنقودية من معلمي المرحلة المتوسطة.
٦. تم جمع البيانات من المشاركين وتخزينها في صورة جداول إلكترونية.
٧. تم تحليل البيانات باستخدام أساليب التحليل الإحصائي المناسبة.
٨. تم عرض نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها وتقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

أساليب التحليل الإحصائي:

لتحليل البيانات تم استخدام أساليب التحليل الإحصائي (أساليب الإحصاء الوصفي: المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والرتب) للعبارات ومحوري الاستبانة إجمالًا. كما تضمنت استخدام أساليب الإحصاء الاستدلالي: (اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي عينتين مستقلتين، وتحليل التباين الأحادي الاتجاه).

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

تضمن هذا القسم عرض نتائج الدراسة، كما يتضمن الفصل مناقشة وتفسير النتائج في ضوء الدراسات والبحوث السابقة ثم تقديم التوصيات والبحوث المقترحة.

عرض نتائج السؤال الأول ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية للعبارات، وترتيب النتائج حسب قيم المتوسطات الحسابية لعبارات المحور الأول والمتوسط العام له، وتم تفسير النتائج بالاعتماد على قيمة المتوسط الحسابي كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٣): النتائج الإجمالية المتعلقة بـ "واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت"

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الاستخدام	الترتيب
١	أستخدم أنظمة توصيات المحتوى لتوفير مصادر تعليمية مخصصة في ضوء اهتمامات الطلاب ومستواهم الدراسي.	٣.٤١٩	١.٤٦٠	%٦٨.٤	كبيرة	٥
٢	أستخدم تطبيقات تخصيص الدروس لتعديل محتوى الدروس والأنشطة بناءً على تقدم الطلاب وأداءهم.	٣.٤٢٩	٠.٩٥٩	%٦٨.٦	كبيرة	٤
٣	أستخدم منصات التعلم التكيفي لتقديم التعليم بما يتناسب مع الطلاب.	٣.٠٠	٠.٨٠٩	%٦٠.٠	متوسطة	٦
٤	أوظف أدوات التقييم التربوي التكيفية/الذكية للمساعدة في تقييم طلابي وتقديم التغذية الراجعة الفورية.	٢.٩٨١	١.١١٨	%٥٩.٦	متوسطة	٧
٥	أستخدم بوتات المحادثة Chabot كمساعد افتراضي للتدريس.	٢.١٦٢	١.١٧٠	%٤٣.٢	قليلة	١٥
٦	أستخدم تطبيقات إدارة الصف القائمة على الذكاء الاصطناعي لتنظيم الجداول ومتابعة تقدم الطلاب.	٢.٥٩٠	١.٤٢٦	%٥١.٨	قليلة	٩
٧	أستخدم تطبيقات تحليل الأداء القائمة على الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطلاب وتحديد نقاط قوتهم وضعفهم.	٣.٨٣٨	٠.٩٥٢	%٧٦.٨	كبيرة	١
٨	أوظف تطبيقات التقييم الذاتي للطلاب وتقييم الأقران القائمة على الذكاء الاصطناعي.	٢.٩٦٢	١.١٦٨	%٥٩.٢	متوسطة	٨
٩	أستخدم تطبيقات التفاعل الواقعي مع الذكاء الاصطناعي كالمحاكاة والواقع الافتراضي والواقع المعزز.	٢.٢٣٨	٠.٩٠٤	%٤٤.٨	قليلة	١٤
١٠	أستخدم تطبيق chatgpt لتقديم محتوى مخصص ودعم تفاعل الطلاب مع المحتوى.	٢.٢٩٥	١.١٦٠	%٤٥.٩	قليلة	١٢
١١	أستخدم أنظمة توليد المحتوى لتوليد أسئلة وأنشطة لتقييم نتائج تعلم الطلاب.	٢.٥٧١	٠.٩٤٩	%٥١.٤	قليلة	١١
١٢	أشجع طلابي على التعلم والتواصل باستخدام منصات	٣.٧٧١	١.٢٥٨	%٧٥.٤	كبيرة	٢

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة الاستخدام	الترتيب
	مستندة للذكاء الاصطناعي مثل فصول غوغل.					
١٣	أشجع طلابي على استخدم نظام التدريس الخصوصي الذكي في التعلم.	٣.٧٣٣	١.٢١٩	%٧٤.٧	كبيرة	٣
١٤	أستخدم أدوات التحليل التنبئي المستندة للذكاء الاصطناعي للتنبؤ بمستويات الأداء المستقبلية للطلاب بناءً على بياناتهم الحالية.	٢.٢٤٨	٠.٩٠٧	%٤٥.٠	قليلة	١٣
١٥	أستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتخطيط الدروس بناءً على تحليلات الأداء واحتياجات الطلاب.	٢.٥٨١	٠.٩٧٨	%٥١.٦	قليلة	١٠
	المتوسط الحسابي للمحور الأول	**٢.٩٢١**		**%٥٨.٤**	**بدرجة متوسطة**	

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي للمحور الأول ككل قد بلغ (٢.٩٢١)، وهو يعبر عن مستوى (متوسط) من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، كما يتضح أن مستوى جميع العبارات قد تراوح بين (منخفض) و(مرتفع). وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى العبارات في الرتبة وبدرجة استخدام (كبيرة) العبارة رقم (٧) "أستخدم تطبيقات تحليل الأداء القائمة على الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات الطلاب وتحديد نقاط قوتهم وضعفهم" بمتوسط حسابي (٣.٨٣٨)، بينما جاءت في المرتبة الخامسة عشر والأخيرة كأقل العبارات في الرتبة وبدرجة (قليلة) العبارة رقم (٥) "أستخدم بوتات المحادثة Chabot كمساعد افتراضي للتدريس" بمتوسط حسابي (٢.١٦٢).

تتفق هذه النتائج مع نتائج دراستي العنزي، والشيخ (٢٠٢٤) والرويشد (٢٠٢٣) بينما يتعارض مع نتائج دراسات السني وآخرين، (٢٠٢٤)، والقحطاني (٢٠٢٤)، و Woodruff (2023). ويمكن تفسير ذلك بنقص التدريب المتخصص، والضغط الناتج عن النظام التعليمي التقليدي الذي يعتمد بشكل كبير على طرق تدريس تقليدية وتقويم مستند إلى الاختبارات النهائية، جعل المعلمين يشعرون بعدم القدرة على إجراء تغييرات جذرية في أساليب التدريس، وبالتالي يعتمدون على التكنولوجيا فقط كأداة دعم وليس كعامل تغيير أساسي في ممارساتهم التدريسية، فضلًا عن غياب السياسات المنظمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يجعل المبادرات فردية وغير ممنهجة.

عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الثاني للدراسة، تم حساب قيم المتوسطات الحسابية لعبارات المحور الثاني للاستبانة والمتوسط العام له، كما يوضح الجدول التالي:

جدول (٤) الإحصاءات الوصفية المتعلقة بمعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت (ن=١٠٥)

م	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	درجة المعوقات	الترتيب
١	مقاومة الكثير من المعلمين لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٢.٣١٤	٠.٩٧٤	%٤٦.٣	قليلة	١٥
٢	يتطلب استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس جهد أكبر من قبل المعلمين.	٣.٧٢٤	٠.٩١٥	%٧٤.٥	كبيرة	٥
٣	المخاوف بشأن أمان وحماية البيانات الشخصية للطلاب عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٣.٧٥٢	١.١٢٥	%٧٥.٠	كبيرة	٤
٤	قد تمنع التحديات الخاصة بتأمين البيانات ومنع تسرب المعلومات الحساسة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل موسع.	٣.٤١٩	٠.٨٨٦	%٦٨.٤	كبيرة	٨
٥	وجود مشكلات تقنية تحد من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	٣.٧٨١	١.١٦٨	%٧٥.٦	كبيرة	٢
٦	عدم توافر الكثير من تطبيقات الذكاء الاصطناعي أو البنى التحتية اللازمة لاستخدامه في المدارس الكويتية.	٣.٠٣٨	١.١٦٨	%٦٠.٨	متوسطة	١٠
٧	يجد الطلاب صعوبة في التأقلم على أدوارهم الجديدة في ظل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٢.٥٦٢	١.٤٤١	%٥١.٢	قليلة	١٢
٨	وجود اتجاهات سلبية لدى الإدارة والمشرفين بشأن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٣.٨٤٨	٠.٨٧٥	%٧٧.٠	كبيرة	١
٩	ضعف المهارات التربوية اللازمة لاستخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.	٢.٣٢٤	٠.٩٣٥	%٤٦.٥	قليلة	١٤
١٠	ضعف المهارات التقنية اللازمة لاستخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.	٢.٣٣٣	٠.٩٥٧	%٤٦.٧	قليلة	١٣
١١	تقديم محتوى أو معلومات مضللة أو غير مكتملة عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٣.٤٢٩	٠.٩٠٨	%٦٨.٦	كبيرة	٧
١٢	تساعد بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الغش والانتحال العلمي.	٣.٤٣٨	٠.٨٧٦	%٦٨.٨	كبيرة	٦
١٣	قلة الدورات التدريبية المتاحة أمام المعلمين فيما يتعلق باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٣.٧٧١	٠.٨٢٣	%٧٥.٤	كبيرة	٣
١٤	تعكس تطبيقات الذكاء الاصطناعي التحيزات الموجودة في البيانات المستخدمة لتدريبها.	٣.٠٥٧	٠.٧٥٧	%٦١.١	متوسطة	٩
١٥	صعوبة تقييم فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم.	٢.٥٨١	١.٠٥٤	%٥١.٦	قليلة	١١
	المتوسط الحسابي للمحور الثاني	**٣.١٥٨**		**%٦٣.٢**	**بدرجة متوسطة**	

يتضح من الجدول السابق أن المتوسط الحسابي العام للمحور الثاني للاستبانة ككل بلغ (٣.١٥٨) وهو يعبر عن مستوى (متوسط) من حدة المعوقات التي يواجهها معلمو المرحلة المتوسطة بدولة الكويت في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما يتضح أن مستوى حدة المعوقات في جميع العبارات قد تراوح بين (منخفض) و(مرتفع).

وقد أتت في الرتبة الأولى كأعلى العبارات في الرتبة وبدرجة حدة (كبيرة) العبارة رقم (٨) "وجود اتجاهات سلبية لدى الإدارة والمشرفين بشأن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي" بمتوسط حسابي (٣.٨٤٨)، بينما جاءت في المرتبة الخامسة والأخيرة كأقل العبارات في الرتبة وبدرجة (قليلة) العبارة (١) "مقاومة الكثير من المعلمين لتبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي" بمتوسط (٢.٣١٤).

تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من (السعوي، ٢٠٢٤؛ السني وآخرين، ٢٠٢٤؛ القحطاني، ٢٠٢٤؛ الركابي، ٢٠٢٣). ولعل هذه النتائج تشير إلى دقة التفسيرات التي تم تقديمها لنتائج السؤال الأول؛ إذ يتضح أن المعوقات المذكورة هنا ساهمت بشكل كبير في المستوى المتوسط لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، ويشير ذلك لضرورة تبني استراتيجية شاملة على مستوى النظام التعليمي في دولة الكويت للتغلب على معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

عرض نتائج السؤال الثالث:

نص السؤال الثالث على: "**هل تختلف وجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت بشأن واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس اختلافاً دالاً في ضوء متغيراتهم الشخصية (الجنس/النوع، التخصص، عدد سنوات الخبرة في التدريس، المؤهل العلمي)؟**". وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحثون بصياغة الفرض الإحصائي الرئيس لهذه الدراسة والذي نص على "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($a \leq 0.05$) بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين في الدراسة حول واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس تبعًا لمتغيرات: (الجنس/النوع، التخصص، عدد سنوات الخبرة في التدريس، المؤهل العلمي)".

جدول (٥)

نتائج اختبار "ت" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين حول واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس تبعًا لمتغير (الجنس/النوع)

محاور الاستبانة	الجنس/ النوع	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	قيمة الدلالة	الدلالة
المحور الأول: واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	معلم	٤٥	٤٤.٤٤٤	١٢.٤٤٠	١٠٣	٠.٤٨٦	٠.٦٢٨	غير دالة
	معلمة	٦٠	٤٣.٣٥٠	١٠.٦٠٤				
المحور الثاني: تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	معلم	٤٥	٤٨.٩٧٨	١٠.٧٨٤	١٠٣	١.٣٠٥	٠.١٩٥	غير دالة
	معلمة	٦٠	٤٦.١٦٧	١١.٠٢٦				

تشير نتائج الجدول رقم (٥) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين فيما يتعلق بالدرجة الإجمالية للمحور الأول وللمحور الثاني تبعًا لمتغير "الجنس/النوع".

جدول (٦)

نتائج اختبار "كروسكال–واليز" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات المعلمين حول واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس تبعًا لمتغير (التخصص)

محاور الاستبانة	التخصص	التكرار	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة "كا٢"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	رياضيات	٤٢	٤٩.٧٥٠	٣	٥.٨٢٨	٠.١٢٠	غير دالة
	علوم	٣٢	٥١.٣٢٨				
	اقتصاد منزلي	٢٢	٥٢.٢٥٠				
	كهرباء	٩	٧٥.٩٤٤				
المحور الثاني: تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	رياضيات	٤٢	٥٢.٤٤٠	٣	١.٨٧٤	٠.٥٩٩	غير دالة
	علوم	٣٢	٥١.٦٨٨				
	اقتصاد منزلي	٢٢	٥٩.٥٢٣				
	كهرباء	٩	٤٤.٣٣٣				

وبذلك، تشير نتائج الجدول رقم (٦) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين فيما يتعلق بالدرجة الإجمالية للمحور الأول وللمحور الثاني للاستبانة تبعًا لمتغير "التخصص".

جدول (٧)

نتائج اختبار "تحليل التباين الأحادي الاتجاه" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين حول واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس تبعًا لمتغير (عدد سنوات الخبرة في التدريس)

محاور الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	بين المجموعات	٤٦٧.٢٣	٢	٢٣٣.٦١٧	١.٨٣٢	٠.١٦٥٣	غير دالة
	الخطأ (داخل المجموعات)	١٣٠٠٦	١٠٢	١٢٧.٥١٣			
	الكلى	١٣٤٧٤	١٠٤				
المحور الثاني: تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	بين المجموعات	٩٨.٢١	٢	٤٩.١٠٤٩	٠.٤٠٤١	٠.٦٦٩	غير دالة
	الخطأ (داخل المجموعات)	١٢٣٩٤	١٠٢	١٢١.٥١٣			
	الكلي	١٢٤٩٣	١٠٤				

وبذلك، تشير نتائج الجدول رقم (٧) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين فيما يتعلق بالدرجة الإجمالية للمحور الأول وللمحور الثاني للاستبانة تبعًا لمتغير "عدد سنوات الخبرة في التدريس".

جدول (٨) نتائج اختبار "كروسكال–واليز" لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات المعلمين حول واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تبعًا لمتغير (المؤهل التعليمي)

محاور الاستبانة	المؤهل التعليمي	التكرار	متوسط الرتب	درجات الحرية	قيمة "كا٢"	قيمة الدلالة	الدلالة الإحصائية
المحور الأول: واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	دبلوم	٦	٣٨.٢٥٠	٢	١.٥٤٠	٠.٤٦٣	غير دالة
	بكالوريوس	٨٦	٥٤.٠٢٩				
	دراسات عليا	١٣	٥٣.٠٠٠				
المحور الثاني: تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي	دبلوم	٦	٤٧.٨٣٣	٢	٠.٣٦٩	٠.٨٣٢	غير دالة
	بكالوريوس	٨٦	٥٣.٨٠٨				
	دراسات عليا	١٣	٥٠.٠٣٨				

وبذلك تشير نتائج الجدول رقم (٨) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات استجابات المعلمين المشاركين فيما يتعلق بالدرجة الإجمالية للمحور الأول والثاني للاستبانة تبعًا لمتغير "المؤهل التعليمي".

وبذلك يكون الباحثون قد أجابوا عن السؤال الثالث ونصه "هل تختلف وجهات نظر معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت بشأن واقع ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس اختلافاً دالاً في ضوء متغيراتهم الشخصية (الجنس/النوع، التخصص، عدد سنوات الخبرة في التدريس، المؤهل العلمي)؟".

وتأتي هذه النتيجة متفقة مع نتائج دراسات عديدة منها: (السعوي، ٢٠٢٤؛ السني وآخرين، ٢٠٢٤؛ الروشيد، ٢٠٢٣). تشير هذه النتائج إلى أن استجابات المعلمين المشاركين حول مستوى استخدام ومعوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس لم تتأثر بشكل جوهري بأي من المتغيرات الشخصية موضع الاهتمام في الدراسة. وهذا يعني أن المعلمين بغض النظر عن خلفياتهم أو تجربتهم المهنية قد مروا بنفس العوامل الجوهرية التي أدت لمستوى متوسط من استخدامهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعرض لنفس المعوقات في الاستخدام وهي المعوقات المتعلقة بنقص التدريب المتخصص والسياسة التعليمية والتي لا تتضمن استراتيجيات متكاملة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، والنظام التعليمي التقليدي الذي لا يشجع على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بفاعلية.

توصيات الدراسة:

١-تقديم تنمية مهنية للمعلمين من خلال البرامج والدورات التدريبية وكذلك التدريب على رأس العمل فيما يتعلق باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفقا لأسس تربوية.

٢-إدراج تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن مقررات إعداد المعلمين في كليات التربية.

٣-تقديم نماذج وحالات إرشادية نموذجية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحضير الدروس وفي مرحلة التدريس والتقويم لكي يستفيد منها المعلمون.

٤-عمل نظام للمكافآت لتشجيع المعلمين الذين يستخدمون تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل مستمر وفعال.

٥-توفير البنية التحتية اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدارس الكويتية.

٦-تعديل نظام التقويم المتبع والمستند بشكل رئيسي إلى اختبارات الورقة والقلم لكي يركز أكثر على تقويم الأداء مما يشجع المعلمين والطلاب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

البحوث المقترحة:

١–إعادة تطبيق الدراسة على معلمي مراحل تعليمية أخرى ومواد دراسية أخرى.

٢–دراسة العلاقة بين مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونتائج تعلم طلابهم.

٣–الاحتياجات التدريبية لمعلمي المرحلة المتوسطة فيما يتعلق باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٤–فاعلية برامج مقترحة للتطوير المهني لتنمية معرفة ومهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى المعلمين.

٥–تصور مقترح للتغلب على معوقات وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

المراجع

أبـو تكيـة، هـدى محمـد أحمـد، متـولى، شـيماء بهـيج محمـود محمـد، واللـوزي، أرزاق محمـد. (٢٠٢٣). أثر توظيف التعلم الذكي التكيفي في تدريس الاقتصاد المنزلي لتنمية مهارات استشـراف المسـتقبل لـدى تلميـذات المرحلـة الإعداديـة. *مجلـة القـراءة والمعرفـة، (٢٦٣)*، ١٣٩ – ١٩٦.

احطوب، يافا، وخطايبة، عبدالله (٢٠٢٣). أثر تدريس وحدة علوم وفق منهج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز مهارات التواصل العلمي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. *العلوم التربوية، ٣١* (٣)، ٥٢٧ – ٥٤٨.

آل فاضل، حمد (٢٠٢٣). تطبيقات وأنظمة التعلم الذكية لتعليم العلوم الطبيعية في ضوء رؤية المملكة ٢٠٣٠. *المجلة الدولية للتكنولوجيا والحوسبة التعليمية، ٢* (٤)، ٢٩ – ٦٠.

الجريوي، سهام (٢٠٢٠). أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم الإلكتروني علي تنمية مهارات التفكير المستقبلي والتحصيل الدراسي في العلوم لدي تلميذات المرحلة المتوسطة. *مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، (٩)، ٢٦١ – ٢٨٩.

الحسيني، بشاير (٢٠٢٣). دور الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية لتحقيق رؤية دولة الكويت ٢٠٣٥. *المجلة التربوية*، ١٠٨، ١٥٣ – ١٧٦.

الركـابي، عبـاس (٢٠٢٣). مستوى توظيـف تطبيقـات الـذكاء الاصـطناعي عنـد تـدريس مـادة الفيزياء للمرحلة الثانوية من وجهة نظر المدرسين والمدرسات ومشرفيهم التربويين. *مجلة السعيد للعلوم الإنسانية والتطبيقية، ٦* (٣)، ٩٦ – ١١٤.

الرويشد، نهى (٢٠٢٣). درجة معرفة معلمي الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التدريس ومعوقاتها في مدارس التعليم العام بدولة الكويت. *مجلة كلية التربية جامعة الإسكندرية ٣٣* (٤)، ٢٢٩–٢٤٨.

السعوي، نورة (٢٠٢٤). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سياق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في مدينة بريدة. *المجلة العربية للتربية النوعية، (٣٠)*، ٤٧٣ – ٥١٦.

السـني، هشـام، السـيد، صـباح، البرعمـي، يوسـف، وسـليمان، صـبحي (٢٠٢٤). درجـة توظيـف معلمـي الرياضـيات بالمرحلـة الثانويـة لتطبيقـات الـذكاء الاصـطناعي بمـدارس محافظـة ظفار. *العلوم التربوية، ٣٢* (٢)، ٢٨٥ – ٣١٨.

الشامي، منار (٢٠٢٤). كفاءة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي " Artificial Intelligence" وفاعليته في دعم الأداء الأكاديمي لدى طالبات المعلمات بكلية الاقتصاد المنزلي. *مجلة بحوث عربية في مجالات التربية النوعية*، (٣٤)، ٢٢٩ – ٢٧٢.

الشبل، منال (٢٠٢١). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤ (٤)، ٢٧٨ – ٣١٠.

الشلهوب، سمر، آل زيد، صفية، العنزي، ريم، والقحطاني، مريم (٢٠٢٤). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية حل المسائل اللفظية بمقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر الخبراء. *مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، (٩٠)*، ١٩٠ – ٢٤٦.

صميلي، يحيى (٢٠٢٣). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة صامطة. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية، (١٥)*، ١٩٥– ٢٣٢.

عبدالرؤف، مصطفي (٢٠٢٢). إطار تنمية مهنية مستقبلي قائم على تكنولوجيا الرأسمعرفية لتطوير ممارسات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي مرحلة التعليم الأساسي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، (٢٥٤)*، ٦٧ – ١٨٨.

العتيبي، فاتن، القحطاني، منى، العريني، حنان، الحربي، مشاعل، والبلوي، عهود (٢٠٢٢). دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، (٢١)*، ١٤١ – ١٧٢.

عتيم، أشرف (٢٠٢٤). دور الذكاء الاصطناعي في تطوير مناهج العلوم وتدريسها. المجلة *التربوية، ١١٧*، ٣٨١ – ٤١٤.

العنزي، عهود، والشيخ، أسماء (٢٠٢٤). واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة في محافظة الخرج. *مجلة كلية التربية، (١١٥)*، ٩٩ – ١٤٨.

العوفي، حنان، والرحيلي، تغريد (٢٠٢١). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من

وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية، (٢٠)*، ١٥٧ – ٢٠٢.

القحطاني، ظبية (٢٠٢٤). واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من وجهة نظر المعلمات ومعوقات تطبيقه. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٧* (٣)، ٧٨١ – ٨١٠.

كمال، زهراء (٢٠٢٤). أهمية الذكاء الاصطناعي ومعوقاته في تدريس مادة الكيمياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسي الكيمياء. مجلة ريحان للنشر العلمي، (٤٥)، ٥٣١ – ٥٥٤.

Almethen, A. (2024). Challenges in implementing‒ artificial intelligence applications in secondary-level education: A teacher-centric perspective. *Journal of Faculty of Education-Assiut University*, *40*(5.2), 1-32.

Alomair, M. (2024). The Impact of Artificial Intelligence Applications on Enhancing the Quality of Secondary-Level Education: Perspectives of Teachers and Students aking Skills. *Journal of Faculty of Education-Assiut University*, *40*(5), 1-45.

Crowley, K. (2018). *The Impact of Adaptive Learning on Mathematics Achievement*. New Jersey City University.

Egara, F. O., & Mosimege, M. (2024). Exploring the Integration of Artificial Intelligence-Based ChatGPT into Mathematics Instruction: Perceptions, Challenges, and Implications for Educators. *Education Sciences*, *14*(7), 742.

Haque, M. I. (2024). School Teachers' Awareness and Perceptions of Artificial Intelligence in Science Education: A Study of Secondary School. *Synergy: International Journal of Multidisciplinary Studies*, *1*(1), 23-28.

Hwang, S. (2022). Examining the effects of artificial intelligence on elementary students' mathematics achievement: A meta-analysis. *Sustainability*, *14*(20), 13185.

Jose, J., & Jose, B. J. (2024). Educators' Academic Insights on Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities. *Electronic Journal of e-Learning*, *22*(2), 59-77.

Khazanchi, R. (2021, June). Impact of Intelligent Tutoring System (ITS) on mathematics achievement using ALEKS. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 471-475). Cham: Springer International Publishing.

Lee, Y. J., Davis, R. O., & Ryu, J. (2024). Korean in-Service Teachers' Perceptions of Implementing Artificial Intelligence (AI) Education for Teaching in Schools and Their AI Teacher Training Programs. *Int. J. Inf. Educ. Technol*, *14*, 214-219.

Lodge, A. (2024). *Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence in the Classroom* (Order No. 31484202). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (3106949059).

Menor, J. V., & Ballera, M. A. (2019). The Impact of an Intelligent Tutoring System in Programming: A Case Study in Improving Academic Performance of Student in Tertiary Education. *International Journal of Simulation--Systems, Science & Technology*, *20*.

Murphy, R. F. (2019). Artificial intelligence applications to support K-12 teachers and teaching. *The RAND corporation*.

Oh, S. Y., & Ahn, Y. (2024, July). Exploring Teachers' Perception of Artificial Intelligence: The Socio-emotional Deficiency as Opportunities and Challenges in Human-AI Complementarity in K-12 Education. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 439-447). Cham: Springer Nature Switzerland.

Opesemowo, O. A. G., & Adewuyi, H. O. (2024). A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *20*(7), em2478.

Panqueban, D., & Arcos, J. H. (2024). Artificial Intelligence in Mathematics Education: A Systematic Review. *Uniciencia*, *38*(1), 10.

Park, J., Teo, T. W., Teo, A., Chang, J., Huang, J. S., & Koo, S. (2023). Integrating artificial intelligence into science lessons: Teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 61.

Umali, J. N. D. (2024). Artificial Intelligence Technology Management of Teachers, Learners Motivation and Challenges Encountered. *Educational Research (IJMCER)*, *6*(3), 821-880.

Uygun, D. (2024). Teachers' perspectives on artificial intelligence in education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, *4*(1), 931-939.

Verma, G., Campbell, T., Melville, W., & Park, B. Y. (2023). Navigating Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence: ChatGPT and Generative Models in Science Teacher Education. *Journal of Science Teacher Education*, *34*(8), 793-798.

Wardat, Y., Tashtoush, M., AlAli, R., & Saleh, S. (2024). Artificial intelligence in education: mathematics teachers' perspectives, practices and challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, *5*(1), 60-77.

Woodruff, K., Hutson, J., & Arnone, K. (2023). Perceptions and barriers to adopting artificial intelligence in K-12 education: A survey of educators in fifty states. *Lindenwood University Lindenwood*.