دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان من وجهة نظرهم

الدكتورة جمان غالب الشاويش [1]*

تاريخ وصول البحث: 2023/08/27م **تاريخ قبول البحث: 2024/01/02م** **تاريخ نشر البحث: 2026/07/12م**

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم (توفير بيئة تدريسية ملائمة، التطور المهني، التقييم) للمرحلة الثانوية في محافظة معان من وجهة نظرهم، كما هدفت للتعرف على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلّمين لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم تُعزى لمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)، ولتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة بتطوير استبانة تكونت من (27) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات لجمع البيانات من عينة الدراسة التي تكونت من (234) معلّم ومعلّمة علوم من محافظة معان. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنّدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم في جميع المجالات جاء بدرجة مرتفعة، وذلك من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم، كما توصّلت الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلّمين لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم تُعزى لمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)، وبناءً على النتائج أوصت الدراسة بعقد دورات تدريبية وورشات عمل لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الصناعي لدى معلّمي العلوم ونشر الوعي عن أهميتها في تطوير أداء المعلّمين في كافة المجالات.

الكلمات المفتاحية: *الذكاء الصناعي، تطوير أداء المعلّمين، المرحلة الثانوية، معلّمي العلوم.*

The Role of Artificial Intelligence Applications in Developing the Performance of Secondary School Science Teachers in Ma'an Governorate From Their Point of View

Abstract

The study aimed to identify the role of artificial intelligence applications in developing the performance of secondary stage science teachers in Ma'an Governorate from their point of view, specifically in three areas: providing an appropriate teaching environment, professional development, and evaluation. It also aimed to identify the existence of statistically significant differences in teachers' estimates of the role of artificial intelligence applications in developing their performance due to the variables of gender, experience, and academic qualification. To achieve this goal, the researcher developed a questionnaire consisting of 27 items distributed across three fields to collect data from the study sample, which consisted of 234 science teachers from Ma'an Governorate. The results concluded that the role of artificial intelligence applications in developing the performance of science teachers in all fields was high, from the teachers' own point of view. The study also found that there were no statistically significant differences in teachers' estimates of the role of artificial intelligence applications in developing their performance due to the variables of gender, experience, and academic qualification. Based on the results, the study recommended holding training courses and workshops to develop skills in using artificial intelligence applications among science teachers and spreading awareness about the importance of these applications in developing teachers' performance in all fields.

Keywords: *Artificial intelligence, teacher performance development, secondary stage, science teachers*

(1) باحثة مستقلة، مديرية تربية معان، وزارة التربية والتعليم، الأردن.

** الباحث المستجيب:* juman_1983@hotmail.com

المقدمة

يعدّ الذكاء الصناعي إحدى التكنولوجيات الحديثة التي تعدُّ من أهم الثورات التكنولوجية التي شهدناها في العصر الحالي، يتمثل دوره الأساسي في تمكين الأنظمة الحاسوبية والبرامج من تعلم الأنماط وتحليل البيانات واتخاذ القرارات بناءً على المعلومات المتاحة، دخل الذكاء الصناعي في تطبيقات واسعة في مختلف المجالات والقطاعات، ولاسيما في المجال التعليمي (Walshe, 2021).

يُعَدُّ معلّمو العلوم في المرحلة الثانوية من أهم الشرائح الأكاديمية التي تؤثر بشكل كبير على تطور المعرفة ومهارات الطلاب (Ibe, Nworgu & Anyaegbunam, 2016). ومع تزايد المتطلبات والتحديات التي يواجهونها في مجال التعليم، أصبح استخدام تقنيات الذكاء الصناعي أمرًا محتملًا لتحسين أدائهم وتعزيز تجربة التعليم للطلاب، كما يؤكد التفكير التربوي على أن أي جهود لإصلاح وتطوير النظام التعليمي لا يمكن أن تحقق أهدافها وتؤتي ثمارها إلا إذا كان المعلّمون هم محور الإصلاح وركيزته، وأن أي مساعي للتطوير والتجديد التربوي يجب أن تستند إلى جهود المعلّمين (Oke & Fernandes, 2020)، وأن الكتب والمناهج والأساليب والأنشطة المدرسية – بالرغم من أهميتها إلا أنها لن تحقق الأهداف التربوية المنشودة إلا إن كان هناك معلّم ذو كفاءات تعليمية عالية يكسب طلابه الخبرات المتنوعة (أحمد، 2019)، وبلا شك إنّ تعليم العلوم بالتحديد يتطلب معلّما متجدداً في تدريبه وإعداده، ليكون مواكبا للأحداث والمتغيرات من حوله، وبالتالي يتمكن من تحقيق الأهداف المنشودة من تدريس مادته، في ظل الثورات التكنولوجية والعلمية التي يشهدها العالم في وقتنا الحاضر (السلامات والشهري، 2016).

وتعد تقنية تطبيق الذكاء الاصطناعي واحدة من أفضل التطبيقات التكنولوجية المتقدمة في العصر الثاني للآلة، ويتم الاستفادة منها داخل المؤسسات التعليمية بصفة عامة وبشكل متواتر وسريع لانتشار المفاهيم والتطبيقات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم (الشريف، 2022)، فقد تطورت مهنة التدريس وطرائقها وأساليبها لتتلاءم والمتغيرات الحضارية التي يواجهها المجتمع الآن، وفي المستقبل، والتي يجب أن تتهيأ لها، وتتفاعل معها أنظمة المجتمع المختلفة، لا سيما في سياق التطورات العلمية والتكنولوجية ثورة المعلومات والاتصال (أبو اللبن، 2017)، فالأداء المهني للمعلّم يتحكم فيه مجموعة من العوامل تتمثل في مدى استيعابه للأهداف العملية التعليمية، والمتطلبات المجتمعية ومدى إتقانه المعارف والمهارات المرتبطة بتخصصه ومدى استجابته للتغيرات والتطورات، وللمستحدثات التكنولوجية مثل

الحاسوب وشبكات الاتصال وتطبيقات الذكاء الاصطناعي (منصور، 2021).

بناءً على ما سبق فإن هذا البحث يهدف إلى استكشاف دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان، من وجهة نظرهم الشخصية. سيتم تحليل واستقصاء الآراء والملاحظات والتحديات التي يواجهونها في سبيل تحسين تدريس المواد العلمية، وتحفيز الطلاب على التعلم والاستفادة القصوى من الفصول الدراسية.

مشكلة الدراسة

إن النجاح في إصلاح وتطوير النظام التعليمي يعتمد بشكل أساسي على دور المعلّمين كمحور وركيزة أساسية في هذه العملية؛ ففي حال كانت جهود التطوير التربوي تستند إلى جهود المعلّمين، فإنّ تحقيق الأهداف التربوية يصبح أمرًا ممكنًا. وبالرغم من أهمية الكتب والمناهج والأساليب المدرسية، إلا أنها لن تكون فعّالة بالقدر المطلوب إلا إذا كان هناك معلّمون مؤهلون يمتلكون كفاءات تعليمية عالية، ويمكنهم نقل الخبرات المتنوعة للطلاب.كما أنّ تعليم العلوم يتطلب معلّمين يتجددون في تدريبهم وإعدادهم، ليكونوا على اطلاع دائم بآخر التطورات والتغيرات في مجالهم. ويصبح هذا المطلب أكثر إلحاحًا في ظل التقدم التكنولوجي والعلمي السريع الذي يشهده العالم حاليًا (أحمد، 2019؛ السلامات والشهري، 2016).

ويسبب الطفرة الهائلة في المستحدثات التكنولوجية المرتبطة بمجال التعليم، وتأثر عناصر منظومة التعليم على اختلاف مستوياتها بهذه المستحدثات، كان من الضروري إتقان المعلّم للأساليب الحديثة في العملية التعليمية، والإلمام بالتقنيات الحديثة كالحاسوب والشبكة العنكبوتية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها بما يخدم عمله في الميدان التربوي وتطويره. ومن الجدير بالذكر بأن التطوير المهني لمعلّمي المرحلة الثانوية في مقرر العلوم يعد عاملاً أساسياً في تطوير العملية التعليمية، ولعل التطورات التي طرأت عليها بإدخال التعلم الإلكتروني في التعليم أدى إلى ضرورة متابعة استخدام التقنيات الحديثة في التعليم وتوظيفها في تطوير الأداء المهني للمعلّمين.وفي ظل ما سبق أطلقت المملكة الأردنية الهاشمية منصة لتدريب المعلّمين من كافة التخصصات بما فيها العلوم ليكونوا قادرين على مواكبة التغييرات والتسلح بالمهارات التي تتوائم مع متغيرات العصر والتعليم الإلكتروني (منصة تدريب المعلمين – وزارة التربية والتعليم، 2023).

وقد تناولت العديد من الدراسات موضوع تطوير أداء المعلّمين (التطوير المهني)، من خلال توظيف التقنيات والأساليب الحديثة، مثل دراسة الصعيدي والعزب (2021) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج مقترح لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لدى معلّمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة، كما هدفت دراسة دماس وعبد الفتاح(2019) إلى الكشف عن دور مجتمعات التعلم الإلكترونية في تحسين الأداء المهني لمعلّمات الكيمياء في المدارس التابعة لمكتب تعليم جنوب جدة، بينما دراسة صميلي (2023) فقد سعت إلى الكشف عن دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز أداء معلّمي مادة العلوم للمرحلة الثانوية في صامطة، إلا أن أياً من هذه الدراسات لم تتطرق للتعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء معلّمي علوم المرحلة الثانوية في الأردن وتحديدًا في محافظة معان، مما أدى إلى ظهور فجوة بحثية تسعى الدراسة الحالية إلى سدها. وبناءً على ما سبق تبلورت مشكلة الدراسة في التعرف على أثر استخدام دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان من وجهة نظرهم. وتسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان من وجهة نظرهم،

وينبثق عن هذا السؤال عدة تساؤلات فرعية وهي كالآتي:

1. ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم؟
2. ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال النمو المهني من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم؟
3. ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال التقويم من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم؟
4. هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلّمين لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم تُعزى لمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- التحقق من دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان من وجهة نظرهم.
- التحقق من دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم.
- التحقق من دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال النمو المهني من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم.
- التحقق من دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال التقويم من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم.
- التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلّمين لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم تُعزى لمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي).

أهمية الدراسة

الأهمية النظرية:

الإسهام في تطوير مجال الذكاء الصناعي في التعليم؛ يعد بحث "أثر استخدام دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان من وجهة نظرهم" مساهمة نظرية قيمة في مجال التربية والتعليم واستخدام التقنيات الحديثة فيه. يساعد هذا البحث في توسيع المعرفة حول كيفية استثمار التطبيقات الذكية في تطوير أداء المعلّمين وتحسين جودة التعليم بشكل عام. بالإضافة إلى تعزيز فهمنا لدور المعلّم في ظل التكنولوجيا الحديثة من خلال دراسة آراء معلّمي العلوم بشأن تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم، يتيح البحث فهمًا أعمق لدور المعلّم في عصر التكنولوجيا المتقدمة، يساعد ذلك في تحديد مجالات التحسين وتعزيز التدريس الفعال والملائم لاحتياجات الطلاب والمتطلبات الحديثة. كما يمكن أن تسهم نتائج البحث في هذا المجال في تقديم دليل قوي وموثوق للجهات القرارية، بما في ذلك المسؤولين التعليميين وصانعي السياسات، لتحديد الاستراتيجيات والسياسات الأكثر فعالية

لتطوير أداء معلّمي العلوم وتعزيز جودة التعليم.

الأهمية العملية:

باستخدام تطبيقات الذكاء الصناعي، يمكن تحسين أساليب التدريس وتوجيهها نحو الطلاب بشكل فردي، مما يزيد من فاعلية التعليم ويسهم في تحسين أداء المعلّمين في تلبية احتياجات الطلاب المتنوعة، كما يعزز استخدام التطبيقات الذكية تفاعل الطلاب مع المحتوى الدراسي ويشجعهم على المشاركة الفعالة في الدروس. وبالتالي، يمكن أن يؤدي ذلك إلى تعزيز مستوى فهم الطلاب واستيعاب المفاهيم بشكل أفضل. بالإضافة إلى تطوير مهارات المعلّمين في استخدام التكنولوجيا؛ فمن خلال تجربة استخدام تطبيقات الذكاء الصناعي في التدريس، يمكن للمعلّمين تطوير مهاراتهم التقنية والرقمية. وهذا يساعدهم على الاستفادة الأمثل من التكنولوجيا في تطوير أساليب التدريس وتنفيذ البرامج التعليمية المبتكرة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

الذكاء الصناعي: نوع من فروع علوم الكمبيوتر يهتم بدراسة وتشكيل أنظمة الحاسوب التي تظهر بعض أشكال الذكاء، وهذه الأنظمة لديها القدرة على استخلاص استنتاجات مفيدة للغاية حول مجموعة المشكلات، يمكن لهذه الأنظمة أيضًا فهم الآلات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي والقدرات الأخرى التي تحتاج إلى ذكاء متى نفذها البشر (بدوي، 2022). **وتعرفه الباحثة إجرائياً** بأنه نظام تعليمي (اصطناعي) يعتمد على استخدام الوسائط التكنولوجية القائمة على الأجهزة الذكية وتطبيقاتها وشبكاتها في مختلف المجالات، ويمكن استخدامها لتحقيق تطوير أداء معلّمي العلوم في محافظة معان.

أداء المعلّمين: العملية المستمرة للارتقاء بمستوى أداء المعلّمين المهني؛ لتميزه عن غيره في تخطيط الدروس وتنفيذها وإدارة العملية التعليمية وتقويمها (السيد، 2023). **وتعرفه الباحثة إجرائياً** بأنه ما يقوم به معلّمو العلوم في المرحلة الثانوية من مسؤوليات وظيفية بما يحقق الأهداف المرجوة من العملية التعليمية.

حدود الدراسة

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة معان.

- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على معلّمي العلوم الذين يدرسون المرحلة الثانوية في محافظة معان.
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2022/ 2023.
- **الحدود المكانية:** طُبقت الدراسة في المدارس التابعة لمحافظة معان جنوب المملكة الأردنية الهاشمية.

الإطار النظري

الذكاء الصناعي هو مجموعة برامج وأنظمة تقنية تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لتمثيل القدرة على التفكير واتخاذ القرارات بشكل مشابه للذكاء البشري، تعتمد هذه التطبيقات على مجموعة من الخوارزميات والنماذج الذكية التي تسمح للأنظمة بتعلم البيانات واكتساب المعرفة بشكل ذاتي، ومن ثم تحليل البيانات واستخلاص المعلومات القيمة منها (ادريس، 2023). ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه علم هندسة إنشاء برامج الكمبيوتر الذكية والآلات الذكية وهو علم إنشاء برامج الكمبيوتر القادرة على التفكير بنفس الطريقة التي يعمل بها العقل البشري، بحيث تتعلم كما نتعلم، وتفكر كما نفكر، وتأخذ القرار كما نتخذ القرار، وتتصرف كما نتصرف (Pokrivčáková، 2019).

تلعب تطبيقات الذكاء الصناعي تلعب دورًا حيويًا في تطوير أداء المعلّمين، يمكن تحديد عدة آثار إيجابية لاستخدام تلك التطبيقات ومنها تحسين تجربة التعلم، حيث يساعد استخدام تطبيقات الذكاء الصناعي على تحسين تجربة التعلم للطلاب، حيث يمكن تخصيص المحتوى التعليمي بناءً على احتياجات كل طالب، وتساعد هذه التطبيقات في توفير منهج تعليمي متميز يتماشى مع متطلبات الطلاب ومستوياتهم المعرفية. كما تعمل على تطوير مهارات التفكير لدى المعلّمين، حيث يمكنهم استخدام البيانات والتحليلات لتحديد نقاط القوة والضعف لديهم وضبط أساليبهم التدريسية بناءً على ذلك (Hogan, 2021)، كما يمكن استخدام تطبيقات الذكاء الصناعي لتحسين عمليات التقييم والملاحظة للمعلّمين، حيث توفر هذه التطبيقات أدوات تقييم شاملة تساعد المعلّمين على تحديد تحسن أداء الطلاب ومدى استفادتهم من طرق التدريس.بالإضافة إلى ذلك، تعمل تطبيقات الذكاء الصناعي على تعزيز التواصل والتعاون بين المعلّمين والطلاب والمعلّمين والإدارة المدرسية، وبالتالي يمكن للمعلّمين تبادل البيانات والتحليلات والخبرات من خلال هذه التطبيقات لتحقيق تجربة تعليمية متكاملة. وأخيراً يشجع استخدام تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّمين على البحث عن التحسين المستمر والاستفادة من التدريب وورش العمل لتطوير مهاراتهم التدريسية والتعليمية (الدهشان، 2019).

تظهر أنواع الذكاء الاصطناعي ضمن ثلاثة أنواع رئيسة تترتب حسب رد الفعل البسيط الى الإدراك والتفاعل

الذاتي، وذلك على النحو التالي:

- **الذكاء الاصطناعي المحدود:** وهو أبسطها حيث يتم برمجة الذكاء الاصطناعي للقيام بإجراءات محددة داخل بيئة معينة، ويعتمد سلوكه على رد فعل على موقف معين، ولا يمكنه العمل إلا في هذه البيئة الخاصة به، مثل التعرف على الوجوه، والبحث عن المعلومات عبر الإنترنت، وإجراء الحجوزات عبر الإنترنت، وقيادة السيارة بما يتجاوز الأداء البشري، بغض النظر عن المهمة المحددة.
- **الذكاء الاصطناعي العام:** تتميز هذه الأنظمة بقدرتها على جمع المعلومات وتحليلها، واستخدام الخبرات المتراكمة، مما يسمح لها باتخاذ قرارات مستقلة، مثل: روبوتات المحادثة الفورية، وبرامج المساعدة الذاتية الشخصية، والسيارات ذاتية القيادة.
- **الذكاء الاصطناعي الخارق:** إنها نماذج تجريبية تسعى إلى محاكاة التفكير البشري، ولديها نمطان رئيسيان: الأول هو محاولة فهم الأفكار والعواطف البشرية التي تؤثر على السلوك البشري ولديها قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي. والثاني هو نموذج لنظرية العقل، بحث يمكنه التعبير عن حالته الداخلية، والتنبؤ بمشاعر واتجاهات الآخرين، والتفاعل معهم، ومتوقع أن يكون الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

أهمية الذكاء الصناعي في العملية التعليمية

تكمن أهمية الذكاء الاصـــطناعي في مجالين، الأول هو أتمتة العمليات الإدارية مثل تقييم المهام وتســـجيل الحضور، والمجال الثاني هو زيادة أداء الطلاب من خلال التقييم المدعوم بالذكاء الاصطناعي والتعلم الشخصي والعديد من العمليات الإدارية والتقييمية، والأهم من ذلك هو تحديد حاجة الطلاب للمعرفة وفهم الذكاء الاصـــطناعي لضـــمان تأهيلهم كمستخدمين متعمقين. كما يحافظ الذكاء الاصطناعي على الخبرات البشرية، وقد أدى تطور لغات البرمجة من خلال الذكاء الاصطناعي إلى استخدام اللغات الطبيعية للإنسان، حيث تساعد أجهزة الحاسوب الذكية في تنفيذ المهام الصعبة على الإنسان وتساعد في اتخاذ القرار بعيدًا عن التحيز والعنصرية والأحكام المسبقة.

وقد بدأ يظهر مفهوم الذكاء الاصـــطناعي التربوي حالياً بشـــكل كبير، وهو مجال يتحد فيه كلٌ من علوم التعليم وعلوم التربية وتقنيات التعليم والذكاء الاصـــطناعي، وذلك بهدف جعل البيئة التعليمية أفضـــل لتحول الطالب الى تعلم مشارك ونشط في العملية التعليمية، بدلاً من كونه متلقياً سلبياً، ويقوم أيضاً بتوفير أدوات تعلم تكيفية ذكية، كما يساعد

في تقليل الفجوات التي أحدثها التعلم التقليدي، وتقنين التدريس وتحسين جودته، ويرفع من دافعية التعلم للطلبة ودافعية التدريس للمعلّمين، واكتشاف قدرات المتعلمين، ويحقق أيضاً جودة شاملة للتخطيط الوظيفي والتعلم الفعال (الجوهري وآخرون، 2022).

أكدت دراسة لاميراس وأرناب (Lameras & Arnab، 2021) أن تنوع مجالات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يجعل العملية التعليمية أكثر إمتاعًا، مثل تسهيل عمل المعلّم مع طلابه من خلال تقديم تغذية راجعة فورية، والوقوف على مستوى الطلاب، وبيان نقاط القوة ونقاط الضعف في الدرس مما يساعد في تطوير العملية التعليمية.

وتكمن أهمية برامج الذكاء الاصطناعي من خلال توفر عدد كبير من البرمجيات الجاهزة الموجهة لتعلم بمساعدة المعلّم أو التعلم الذاتي والمعتمدة على تعلم الحاسوب باستخدام الإنترنت، وبالتالي نقل المعرفة وتوفر البرمجيات للمعلّمين طرق تدريس ومهارات تساعد في تطويرهم، بالإضافة لإمكانية استخدامها للنقاش وتبادل آراء المعلّمين والاطلاع على الأساليب التعليمية الحديثة، وكل هذا ينعكس على تطوير العملية التعليمية التعلمية ككل (Lozano & Blanco، 2023).

طرق تطوير أداء المعلّمين من خلال الذكاء الاصطناعي

إنّ تطوير أداء معلّمي العلوم في المرحلة الثانوية يعدّ أمرًا حيويًا لتحسين جودة التعليم وتحقيق أفضل تجربة تعليمية للطلاب. يمكن استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي لتحقيق ذلك، ومن بعض الطرق التي يمكن تطبيقها لتطوير أداء معلّمي العلوم بمساعدة الذكاء الاصطناعي؛ منصات التعلم الذكية حيث توفر هذه المنصات محتوى تعليمياً مخصصاً وفقًا لاحتياجات كل طالب، وتقديم ردود فعل فورية ومهمة تحفيزية للطلاب والمعلّمين. كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات أداء الطلاب وتقييم أداء معلّمي العلوم، هذا يساعد في تحديد نقاط القوة والضعف لكل طالب ومعلّم، مما يسهل توجيه الدعم والمساعدة للتحسين. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام التطبيقات الذكية لتوجيه وتدريب معلّمي العلوم بناءً على احتياجاتهم الفردية، يمكن توفير تدريبات مخصصة ومساعدة في تطوير مهارات التدريس والتفاعل مع الطلاب بطرق فعالة. كما يمكن استخدام التطبيقات التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتطوير دروس تفاعلية وتجارب واقع افتراضي محاكية للظروف الواقعية، فإنّ هذا يساعد في جذب انتباه الطلاب وتعزيز التفاعل مع المواد الدراسية. فضلاً عن ذلك، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل محتوى الموارد التعليمية المختلفة واختيار

أفضـل الموارد التي تدعم عملية التعلم وتعزز فهم المفاهيم العلمية، ومتابعة تقدم الطلاب وتوجيههم من خلال تحليل أداء الطلاب وتتبع تقدمهم في المواد الدراسية وتقديم توجيهات واستراتيجيات تعليمية مخصصة لكل طالب، والإشراف والتقييم المستمر لتقييم أداء معلّمي العلوم على المدى الطويل وتحديد مناطق التحسين وتوجيههم نحو تطوير مستمر (أبو غريب، 2019).

خطوات تطبيق الذكاء الصناعي لتطوير أداء المعلّمين

يتطلب تطبيق الذكاء الصناعي لتطوير أداء معلّمي العلوم في المرحلة الثانوية تنفيذ خطوات متمحورة حول تقييم الاحتياجات وتصـميم الحلول المناسـبة وتنفيذها، والخطوات العملية لتطبيق الذكاء الصـناعي لتحقيق هذا الهدف هي أولاً تحديد احتياجات معلّمي العلوم في المرحلة الثانوية، ويتم ذلك من خلال إجراء اسـتبيانات أو مقابلات مع المعلّمين لفهم تحدياتهم واحتياجاتهم التدريسـية والتعليمية. ومن ثم اختيار التطبيقات المناسـبة وذلك بالاسـتناد إلى الاحتياجات المحددة لتحديد التطبيقات التي تسـتخدم الذكاء الصـناعي لتطوير أداء معلّمي العلوم. ومن ثم القيام بتدريب معلّمي العلوم على اسـتخدام التطبيقات والأدوات المسـتخدمة لتطبيق الذكاء الاصـطناعي، والتأكد من فهمهم للتقنيات المسـتخدمة وكيفية الاسـتفادة منها في تحسـين أدائهم التدريسـي، ومن ثم اسـتخدام التطبيقات لتخصـيص المحتوى التعليمي وفقًا لاحتياجات الطلاب ومسـتوياتهم المعرفية، حيث توفر بعض التطبيقات دروس ومواد تعليمية مخصـصـة لكل طالب بناءً على أدائه واحتياجاته (Walshe, 2021).

فيما أضـاف البيطار (2020) بعض الخطوات التي تتمثل بالتحليل والتقييم، بهدف تحليل أداء المعلّمين ومعرفة النقاط القوية والضـعف لكل منهم، حيث إنّ تحليل البيانات يمكن أن يسـاعد في توجيه التدريب والتطوير اللازم لتحسـين أداء المعلّمين. واستخدم التطبيقات لمتابعة تقدم الطلاب وأداء المعلّمين على مدار الوقت، حيث يمكن أن يساعد ذلك في اتخاذ القرارات التعليمية الفعالة وتحديد مناطق التحسين.

الدراسات السابقة

هدفت دراسة صميلي(2023) بعنوان "**دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة صامطة**" إلى تحليل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم في المرحلة الثانوية بمحافظة صامطة، تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، وتطوير أداة الاستبانة لجميع البيانات من عينة الدراسة

وهي معلّمو العلوم في المحافظة خلال العام الدراسي 1443–1444هـ. أظهرت النتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي لعبت دوراً هاماً في تطوير أداء المعلّمين للعلوم بنسبة 80.20%. كما أظهرت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تهيئة بيئة تدريسية آمنة وداعمة للمعلّمين بنسبة 80.40%. وأيضاً، ساهمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق النمو المهني لمعلّمي العلوم بنسبة 80.20%. استنادًا إلى نتائج الدراسة، تم توجيه توصيات هامة، منها عقد ورش عمل لتدريب المعلّمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعقد اجتماعات دورية للطلاب لمساعدتهم في التحصيل الدراسي.

سعت دراسة السيد (2023) بعنوان "**تطوير أداء معلّم الكبار في مصر على ضوء بعض مستحدثات الثورة الصناعية الرابعة**" إلى كشف واقع أداء معلّم الكبار في مصر على ضوء مستحدثات الثورة الصناعية الرابعة. تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي واستخدام الاستبانة كأداة رئيسة لجمع البيانات في الدراسة. تم طرح الاستبانة على عينة عشوائية من المعلّمين في مجال تعليم الكبار بهيئة تعليم الكبار في مصر، وبلغ عددهم 35 معلّما.أسفرت الدراسة عن نتائج هامة، حيث أظهرت ارتفاع مستوى العديد من الجوانب المعرفية والوجدانية والمهارات المرتبطة بالثورة الصناعية الرابعة لدى المعلّمين. ومع ذلك، تباينت النتائج حيث أظهرت محدودية في بعض العناصر، ومنها مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي في عملية تعليم الكبار.بناءً على النتائج، أوصت الدراسة بتطوير المقررات الدراسية المقدمة لطلاب كلية التربية بحيث تتوافق مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

هدفت دراسة البربري ومتولي (2023) بعنوان "**برنامج مقترح لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الجغرافيا الرقمية والطموح المهني لمعلّمي الجغرافيا بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة**" إلى توضيح دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي. واستكشاف الفوائد الاستراتيجية لتلك التطبيقات في المؤسسات التعليمية، مثل تحسين الوظائف الإدارية والقدرات التعليمية والقدرات البحثية وبيئات التعلم المحسّنة، كما تناولت الدراسة العوائق المحتملة أمام تنفيذ تلك التطبيقات والتي قد تؤثر على فعاليتها، مثل المقاومة للتغيير والقيود التقنية.تم اعتماد المنهج الوصفي القائم على مراجعة الأدبيات السردية واستعراض عشرين دراسة سابقة في هذا المجال.أظهرت نتائج الدراسة أن للذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تعزيز دور المعلّمين وتحسين أداء المتعلمين وجعل عملية التعلم أكثر كفاءة. كما أوصت النتائج بأنّ هناك ضرورة ملحة لتوعية أصحاب المصلحة في التعليم بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في استراتيجيات التعليم، وعدم جعل التحديات عائقًا في سبيل توظيفها في العملية التعليمية.

سعت دراسة نجا وآخرون(Nja et al., 2023) بعنوان "**اعتماد الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم: من وجهة نظر معلّمي العلوم الأفارقة**" إلى تحليل العوامل التي تؤثر في استخدام معلّمي العلوم للذكاء الاصطناعي باستخدام نموذج قبول التكنولوجيا (TAM). شملت العوامل المدروسة بيانات المعلّمين مثل العمر والجنس ونوع الإقامة، إلى جانب عناصر TAMمثل تقدير الذات والتوتر والقلق وسهولة الاستخدام والنية السلوكية والموقف من استخدام الذكاء الاصطناعي والفوائد المتوقعة.تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتطوير أداة الاستبانة للحصول على النتائج من عينة الدراسة وهي المعلّمون. أظهرت النتائج أنّ الموافقة على استخدام الذكاء الاصطناعي كانت عالية، وكانت سهولة الاستخدام هي العامل الرئيس لتوقع نوايا معلّمي العلوم في استخدام الذكاء الاصطناعي.لم تظهر تأثيرات معنوية لجنس المعلّمين والعمر وموقع الإقامة على سلوك نية استخدام الذكاء الاصطناعي. أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلّمين خلال وقبل فترة الخدمة حول استخدام التكنولوجيا، مما يعزز فهمهم ويقلل من التوتر والقلق المحتملين.

هدفت دراسة العيسى وحمدنة (Alissa & Hamadneh, 2023) بعنوان "**مستوى توظيف معلّمي العلوم والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمي**" إلى فهم مستوى استخدام معلّمي العلوم والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس في الأردن. تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تطوير استبانة تتألف من 22 فقرة، وشملت العينة 358 معلّماً ومعلّمة. أظهرت النتائج أن مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي كان متوسطًا. كما تم رصد فروق جنسية ذات دلالة إحصائية لصالح المعلّمات في مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، دون وجود فروق تبعية للتخصص. يُوصى بتسليط الضوء على الخدمات والتطبيقات الجديدة التي يقدمها الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتعريف المعلّمين بها من خلال طرق التدريس والأنشطة التعليمية.

بينما هدفت دراسة كريشان (Kraishan, 2023) بعنوان "**مميزات تطبيق الذكاء الاصطناعي في منهج العلوم للصف الثامن في سلطنة عمان**" إلى تحليل فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والاستراتيجيات التعليمية المتبعة في المنهج. تم اعتماد المنهج الوصفي التحليلي، وشملت العينة جميع الموظفين المعنيين بكتاب الصف الثامن في مدارس التعليم العام في سلطنة عمان، حيث تم اختيار 60 مشاركًا بشكل عشوائي وتصميم استبانة إلكترونية لجمع البيانات.أظهرت النتائج فعالية استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين أداء الطلاب في تعلم العلوم، وكان هناك تحسن ملحوظ في أداء المعلّمين واستراتيجيات التعليم. وأخيرًا عدم وجود فروق واضحة بين آراء الخبراء حول تطبيق الذكاء الاصطناعي في منهاج

العلوم للصف الثامن في سلطنة عمان، حيث أظهر المعلّمون اتفاقًا حول فعالية تكامل التطبيقات الذكية في منهج العلوم للصف الثامن.

هدفت دراسة مارتينز وآخرون (Martínez et al., 2023) بعنوان "**تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي والعلوم الحاسوبية على أداء الطلاب: المراجعة المنهجية والتحليل التلوي**" إلى تحليل تأثير مكونات الذكاء الاصطناعي والعلوم الحسابية على أداء الطلاب. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي واعتماد التحليل التلوي للأبحاث المنشورة في قواعد البيانات WOS وScopus. بعد تطبيق معايير الاشتمال والاستبعاد، تم اختيار عينة من 25 مادة للتحليل. أظهرت النتائج تأثيراً إيجابيًا لمكونات الذكاء الاصطناعي والعلوم الحسابية على أداء الطلاب، وكشفت عن ارتفاع في مستوى تفاعلهم مع عمليات التعلم وزيادة في دوافعهم، خاصة في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. ورغم الفوائد الملحوظة، يظهر أن تنفيذ هذه التقنيات يواجه تحديات تربوية وأخلاقية كبيرة، وذلك فيما يتعلق بتصميمها وتنفيذها. ويشير البحث إلى ضرورة إجراء تحليل أعمق من قبل الباحثين في ميدان التعليم لفهم التحديات والفرص المتعلقة بهذه التقنيات.

التعقيب على الدراسات السابقة

أوجه التشابه

- اتفقت الدراسة الحالية من حيث الهدف العام ودراستها للذكاء الاصطناعي وتطوير الأداء مع دراسة كل من صميلي(2023)، البربري ومتولي (2023)، (Martínez et al., 2023)، بينما اتفقت مع دراسة السيد (2023) في دارسة تطوير الأداء فقط، ومع دراسة كل من (Nja et al., 2023)، (Alissa & Hamadneh, 2023) في تطرقها للذكاء الاصطناعي وحده مع متغيرات أخرى.
- تشابهت الدراسة الحالية من حيث المنهج المعتمد وهو الوصفي التحليلي مع دراسة كل من صميلي(2023)، السيد (2023)، (Nja et al., 2023)، (Alissa & Hamadneh, 2023)، (Kraishan, 2023)، (2023 Martínez et al.,).
- توافقت الدراسة الحالية مع دراسو كل من صميلي(2023)، السيد (2023)، (Nja et al., 2023)، (Alissa & Hamadneh, 2023)، (Kraishan, 2023) في تطوير أداة الاستبانة لجمع البيانات.

- اتفقت الدراسة الحالية في استهدافها للمعلّمين كفئة رئيسة للتحليل مع دراسة كل من صميلي(2023)، السيد (2023)، (Nja et al., 2023)، (Alissa & Hamadneh, 2023).

أوجه الاختلاف

- اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة البربري ومتولي (2023) التي اعتمدت المنهج الوصفي للحصول على النتائج.
- لم تتوافق الدراسة الحالية مع دراسة (Kraishan, 2023) التي استهدفت موظفي دائرة المناهج في المديرية العامة لتطوير المناهج في وزارة التربية والتعليم العُمانية كعينة رئيسة للتحليل.

أوجه الإفادة

- استفادت الدراسة الحالية من جميع الدراسات السابقة في تحديد المنهجية الأكثر ملاءمة واختيار الأداة الأنسب لجمع البيانات من عينة الدراسة.
- استفادت الدراسة الحالية من جميع الدراسات السابقة في صياغة العنوان الخاص بها صياغة صحيحة ودقيقة.
- تمكنت الدراسة الحالية من بناء الإطار النظري الخاص بها من خلال الدارسات السابقة وتعزيز المعرفة النظرية المتعلقة في متغيراتها.
- تعد الدراسة الحالية توسعاً وامتداداً للدراسات السابقة مع تقديم جوانب أكثر عمقًا ونظرة جديدة لموضوعها.
- تعزز الدراسة الحالية المعرفة النظرية والعملية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير أداء المعلّمين.

الطريقة والإجراءات

منهجية الدراسة

انطلاقاً من طبيعة الدراسة الحالية وبهدف الإجابة عن تساؤلاتها تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وهو نهج بحثي أو تعليمي يركز على وصف الظواهر أو المفاهيم بدقة وتفصيل، مع التركيز الإضافي على تحليل هذه الوصف بغية فهم أعمق لها. يُستخدم هذا المنهج لتفحص الجوانب المختلفة لموضوع معين وتفسير تفاصيله وعلاقاته بطريقة منهجية.

أفراد الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية التابعين لمديريات التربية في محافظة معان، وتم اختيار العينة بشكل عشوائي من خلال توزيع (250) استبانة على المدارس الثانوية في معان. تم استرداد (237) استبانة

أي بنسبة 94% من الاستبانات الموزعة، مع ضرورة الإشارة إلى عدم استرداد 13 استبانة لعدم الرد أو الاستجابة لها من قبل عينة الدراسة، وبعد مسح الاستبانات والتأكد من صلاحيتها تبين أن هناك 234 استبانة صالحة للتحليل وبياناتها مكتملة، واستبعاد 3 استبانات نظرًا لعدم اكتمال الردود فيها، وبالتالي فإن عينة الدراسة تكونت من 234 معلّم ومعلّمة علوم من محافظة معان، والجدول التالي يبين توزيع عينة الدراسة وفقاً لخصائصهم:

جدول 1: توزيع عينة الدراسة حسب خصائصهم

المتغير	التصنيف	التكرار	النسبة المئوية %
الجنس	ذكور	86	36.8
	إناث	148	63.2
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	55	23.5
	من 5 – 10 سنوات	94	40.2
	أكثر من 10 سنوات	85	36.3
المؤهل العلمي	بكالوريوس	164	70.1
	دراسات عليا	70	29.9
المجموع		**234**	**100.0**

أداة الدراسة

قامت الباحثة بتطوير استبانة وذلك من خلال الرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة الحالية كدراسة صميلي (2023)، ودراسة عبابنة (2023) وقد قامت بتنقيح الفقرات وصياغتها بما يلائم الدراسة الحالية ويتفق مع مجتمع الدراسة، وقد تكونت الاستبانة بصورتها الأولية من (27) فقرة مقسمة إلى قسمين أساسيين الأول لجمع البيانات الخاصة بعينة الدراسة (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)، والآخر يشمل ثلاثة مجالات لقياس التطور المهني لدى المعلّمين، وهذه المجالات هي كالآتي:

1. **المجال الأول:** أداء المعلّم المتعلق بتهيئة بيئة تدريسية ملائمة، ويتضمن 9 فقرات.
2. **المجال الثاني:** أداء المعلّم المتعلق بالنمو المهني، ويتضمن 10 فقرات.
3. **المجال الثالث:** أداء المعلّم المتعلق بالتقويم، ويتضمن 8 فقرات.

واعتمدت الباحثة في تصميم الاستبانة على مقياس ليكرت الخماسي حيث كان لكل إجابة درجة كما يلي:

الإجابة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
الدرجة	1	2	3	4	5

صدق أداة الدراسة

أولاً: الصدق الظاهري

عرضت فقرات الاستبانة بشكلها الأولي على (5) محكمين من الهيئة التدريسية في الجامعات الأردنية، لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول هذه الفقرات وصحتها ومدى مناسبتها وتمثيلها للهدف الذي صُمّمت من أجله، وكذلك حذف أو إضافة فقرات منها، ومن أهم التعديلات المقترحة كانت إعادة الصياغة لبعض الفقرات، وقامت الباحثة بإجراء التعديلات وفقاً لاقتراحات المحكمين وخرجت الاستبانة بصورتها النهائية تتكون من (27) فقرة.

ثانياً: الصدق البنائي

للتأكد من الصدق البنائي للاستبانة، تم تطبيقها على عينة استطلاعية تكونت من (25) معلّم ومعلّمة علوم من مديرية تربية وتعليم من خارج محافظة معان لمجتمع مماثل لمجتمع الدراسة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة والمجال التي تنتمي إليه، وبين المجالات ببعضها والأداة ككل، وكانت النتائج كما يلي:

جدول 2: معاملات الارتباط بين الفقرة والمجال التي تنمني إليه والأداة ككل

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع المجال	معامل الارتباط مع الأداة
1	**0.714	**0.657	11	**0.699	**0.750	21	**0.750	**0.789
2	**0.758	**0.727	12	**0.819	**0.823	22	**0.787	**0.763
3	**0.747	**0.659	13	**0.800	**0.812	23	**0.751	**0.847
4	**0.755	**0.686	14	**0.821	**0.789	24	**0.699	**0.787
5	**0.834	**0.766	15	**0.842	**0.775	25	**0.811	**0.763
6	**0.750	**0.718	16	**0.797	**0.809	26	**0.804	**0.742
7	**0.840	**0.809	17	**0.848	**0.753	27	**0.862	**0.812
8	**0.833	**0.811	18	**0.842	**0.754			
9	**0.847	**0.801	19	**0.822	**0.744			
10	**0.801	**0.825	20	**0.742	**0.761			

** دالة عند مستوى الدلالة (0.01)

يتضح من الجدول رقم (2) أن جميع معاملات الارتباط كانت ذات درجات مقبولة ودالة إحصائياً، مما يشير إلى درجة مقبول من صدق البناء.

ثبات أداة الدراسة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة، فقد تم حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا، والجدول رقم (3) يبين معاملات الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا للمجالات والدرجة الكلية، واعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة.

جدول 3: معاملات ثبات مجالات أداة الدراسة وفقاً لمعادلة كرونباخ ألفا

المجال	عدد الفقرات	معامل ألفا
تهيئة بيئة تدريسية	9	0.921
النمو المهني	10	0.912
التقويم	8	0.931
الأداة ككل	**27**	**0.902**

إجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة وغاياتها، تم القيام بمجموعة من الإجراءات تتمثل بكل مما يلي:

- مراجعة الأدب النظري من خلال دراسة وتحليل نتائج البحوث والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة ومشكلتها.
- تصميم أداة الدراسة من خلال مسح الدراسات السابقة.
- إجراء دراسة استطلاعية.
- التأكد من صحة أداة الدراسة وثباتها.
- جمع البيانات من عينة الدراسة.
- تم إدخال وترميز وتحليل البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS).
- تم التوصل للنتائج ومناقشتها، وتقديم التوصيات والمقترحات في ضوء ما تم التوصل إليه.

المعالجة الإحصائية

- للإجابة عن تساؤلات الدراسة تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- للتأكد من الصدق البنائي لأداة الدراسة تم استخدام معامل الارتباط بيرسون Pearson Correlation.
- للتأكد من ثبات الدراسة تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ.

- تحليل التباين الثلاثي (Three Away ANOVA) للإجابة عن السؤال الرابع.

نتائج الدراسة ومناقشتها

نتائج السؤال الأول: ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم؟

للإجابة عن السؤال الأول تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم، والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 4: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجة التقدير للمجال الأول مرتبة تنازلياً وفقاً للمتوسط الحسابي

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية
7	تسهم تطبيقات الذكاء الصناعي في استخدام طرق واستراتيجيات تعليم حديثة تواكب التطورات.	4.070	.922	مرتفعة
5	تزيد تطبيقات الذكاء الصناعي من قدرة معلّمي العلوم على التعامل الأدوات والأجهزة الكيميائية.	3.987	.937	مرتفعة
9	تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساهم في تخصيص المحتوى التعليمي الملائم لاحتياجات الطلاب.	3.987	.973	مرتفعة
8	توفر تطبيقات الذكاء الصناعي نظاماً مرناً يسمح بتواصل المعلّمين الزملاء وتبادل الخبرات.	3.900	.962	مرتفعة
2	تنمي تطبيقات الذكاء الصناعي التفكير الناقد والإبداع في التدريس.	3.883	1.037	مرتفعة
4	يوظف معلّمو العلوم تطبيقات الذكاء الصناعي في إجراء التجارب الافتراضية	3.769	1.034	مرتفعة
1	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي في توفير بيئة تعليمية محفزة.	3.667	1.052	متوسطة
3	يستخدم معلّمو العلوم تطبيقات الذكاء الصناعي لعمل اجتماعات دورية للطلبة لحل مشكلاتهم بخصوص المادة التعليمية.	3.547	1.134	متوسطة
6	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي في تصميم برامج تعليمية مناسبة لتحقيق أهداف العملية التعليمية.	3.487	1.262	متوسطة
	المجال الأول ككل	**3.859**	**0.792**	**مرتفعة**

يوضح الجدول (4) أن المتوسطات الحسابية لمجال دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء المعلّم في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم جاءت بدرجة مرتفعة، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (3.487– 4.070) وقد حصل المجال ككل على درجة موافقة بدرجة مرتفعة بمتوسط حسابي (3.859)، حيث

احتلت الفقرة رقم (7) التي نصها "تسهم تطبيقات الذكاء الصناعي في استخدام طرق واستراتيجيات تعليم حديثة تواكب التطورات" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.070)، بينما احتلت الفقرة رقم (6) التي تنص على "تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي في تصميم برامج تعليمية مناسبة لتحقيق أهداف العملية التعليمية" المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (3.487)، وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى إدراك معلّمي العلوم لأهمية تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء المعلّمين في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة، وقناعتهم بأن تطبيقات الذكاء الصناعي تمثل عنصراً مهماً في تطور عمليات التعليم والتدريس، كما يمكن للتعامل مع تطبيقات الذكاء الصناعي أن يساعد المعلّمين على تطوير مهاراتهم التكنولوجية والتعليمية، مما يعزز من قدراتهم في تقديم تعليم أفضل. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة صميلي (2023) التي بينت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تهيئة بيئة تدريسية آمنة وداعمة للمعلّمين.

نتائج السؤال الثاني: ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال النمو المهني من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم؟

للإجابة عن السؤال الأول تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال تهيئة بيئة تدريسية ملائمة من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم، والجدول التالي يوضح النتائج:

جدول 5: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجة التقدير للمجال الثاني مرتبة تنازلياً وفقاً للمتوسط الحسابي

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية
6	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم بالاطلاع على البرامج التعليمية التي تعزز نقاط القوة في مقرر العلوم.	3.991	.967	مرتفعة
3	تزود تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّمين بمهارات الاتصال والتواصل الفعال وتوظيفها في الغرفة الصفية.	3.965	.957	مرتفعة
5	تمنح تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم فرصة الاستفادة من ذوي الخبرة عند مواجهة مشكلات تقنية وتعليمية.	3.915	.989	مرتفعة
1	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في إعداد الخطط التدريسية.	3.871	.967	مرتفعة
4	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في تصميم الدورات التدريبية المتخصصة بالعلوم.	3.867	.946	مرتفعة
9	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في تصميم أنشطة إثرائيه تسهم في تنمية قدرات الطلبة.	3.782	.984	مرتفعة

8	تمكن تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّمين من التعرف على أساليب وطرائق تدريس حديثة.	3.775	.973	مرتفعة
7	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي في بناء الوسائل التعليمية في مقرر العلوم.	3.726	1.045	مرتفعة
10	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في اختيار استراتيجيات تعلم متمايز تراعي الفروق الفردية بين الطلبة.	3.670	1.009	متوسطة
2	تسهم تطبيقات الذكاء الصناعي في مساعدة معلّمي العلوم على إنشاء موقع إلكتروني لحفظ إنجازاته في مقرر العلوم.	3.658	1.089	متوسطة
	المجال الثاني ككل	**3.829**	**.802**	**مرتفعة**

يوضح الجدول (5) أن المتوسطات الحسابية لمجال دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء المعلّم في مجال التطور المهني من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم جاءت بدرجة مرتفعة، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (3.658– 3.991) وقد حصل المجال ككل على درجة موافقة بدرجة مرتفعة بمتوسط حسابي (3.829)، حيث احتلت الفقرة رقم (6) التي نصها "تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم الاطلاع على البرامج التعليمية التي تعزز نقاط القوة في مقرر العلوم" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.991)، بينما احتلت الفقرة رقم (2) التي تنص على " تسهم تطبيقات الذكاء الصناعي في مساعدة معلّمي العلوم على إنشاء موقع إلكتروني لحفظ إنجازاته في مقرر العلوم" المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (3.658)، ويتضح من ذلك أنّ المعلّمين يدركون أهمية تطبيقات الذكاء الصناعي في التطوير المهني لمعلّمي العلوم، حيث يمكن لتطبيقات الذكاء الصناعي توفير نصائح وإرشادات للمعلّمين حول كيفية تحسين أساليب التدريس والتفاعل مع الطلاب، وهذا يساعد في تطوير مهاراتهم التعليمية بشكل مستمر. كما يمكن للتطبيقات تقديم موارد ومواد تعليمية مخصصة لمعلّمي العلوم، وذلك لتوسيع معرفتهم وتطوير مهاراتهم في مجال التخصص. بالإضافة إلى أنّ المعلّمين يدركون أنّ تطبيقات الذكاء الصناعي تساعد في تواصل أفضل بين معلّمي العلوم وبين بعضهم البعض، مما يشجع على تبادل الأفكار والخبرات وتبني أفضل الممارسات. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة البربري ومتولي (2023) التي خلصت إلى أن للذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تعزيز دور المعلّمين وتحسين أداء المتعلمين وجعل عملية التعلم أكثر كفاءة.

نتائج السؤال الثالث: ما دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في مجال التقييم من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم؟

جدول 6 :المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ودرجة التقدير للمجال الثالث مرتبة تنازلياً وفقاً للمتوسط الحسابي

رقم الفقرة	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الأهمية
8	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في توفير نظام تقييم مستمر للطلبة.	4.059	1.046	مرتفعة
4	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّم في تقديم تغذية راجعة بعد كل عملية تقييم.	4.034	.939	مرتفعة
5	تزيد تطبيقات الذكاء الصناعي من قدرة المعلّم على التنويع في طرق التقييم في الموقف التعليم	4.008	.953	مرتفعة
3	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في بناء أدوات التقويم وتطويرها.	3.940	.965	مرتفعة
2	توجه تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّمين نحو التخطيط لموقف التعليم المناسب وفق نتائج التقويم.	3.931	.973	مرتفعة
6	تمكّن تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّم من تصميم أدوات تقييم شاملة مرتبطة بالأهداف التعليمية.	3.906	.954	مرتفعة
1	تزوّد تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّمين بمهارات بناء الاختبارات الجيدة وإعدادها وفقاً للمواصفات العالمية.	3.880	.950	مرتفعة
7	تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّم في إعداد خطط علاجية للطلبة ذوي التحصيل المتدني.	3.775	1.004	مرتفعة
	المجال الثالث ككل	**3.941**	**.799**	**مرتفعة**

يوضح الجدول (6) أنّ المتوسطات الحسابية لمجال دور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء المعلّم في مجال التقييم من وجهة نظر المعلّمين أنفسهم جاءت بدرجة مرتفعة، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية ما بين (3.775-4.059) وقد حصل المجال ككل على درجة موافقة بدرجة مرتفعة بمتوسط حسابي (3.941)، حيث احتلت الفقرة رقم (6) التي نصها "تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي معلّمي العلوم في توفير نظام تقييم مستمر للطلبة" المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.059)، بينما احتلت الفقرة رقم (7) التي تنص على "تساعد تطبيقات الذكاء الصناعي المعلّم في إعداد خطط علاجية للطلبة ذوي التحصيل المتدني" المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (3.775)،من النتائج أعلاه يتضح إدراك المعلّمين لأهمية تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء المعلّمين في التقييم حيث تقدم أدوات وإمكانيات تساعدهم على تحسين وتطوير عملية التقييم بشكل فعّال، كما يتفق المعلّمون بدرجة كبيرة على أن تطبيقات الذكاء الصناعي تسمح بتحليل البيانات بشكل أعمق من خلال تحديد أنماط الأداء والتفاعلات بين الأسئلة المختلفة، هذا يساعد المعلّمون في تحديد المفاهيم التي يحتاج الطلاب إلى مزيد من العمل عليها.

نتائج السؤال الرابع: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلّمين لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم تُعزى لمتغيرات (الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي)؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على المقياس ككل حسب متغير (الجنس، المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة)، وكانت النتائج هو مبين في الجدول(7):

جدول 7 : المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على المقياس ككل حسب متغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، الخبرة)

المؤهل العلمي	سنوات الخبرة	الجنس					
		ذكر		أنثى		المجموع	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
بكالوريوس	أقل من 5 سنوات	4.050	0.685	3.883	0.662	3.925	0.664
	5 – 10 سنوات	3.816	0.909	3.814	0.799	3.815	0.833
	أكثر من 10 سنوات	3.813	0.853	3.762	0.926	3.781	0.894
	المجموع	3.861	0.835	3.814	0.811	3.830	0.817
دراسات عليا	أقل من 5 سنوات	4.148	0.427	4.032	0.590	4.071	0.491
	5 – 10 سنوات	3.976	0.523	3.873	0.589	4.061	0.658
	أكثر من 10 سنوات	4.086	0.560	4.000	0.929	3.837	0.856
	المجموع	4.043	0.502	3.921	0.622	3.873	0.754
Total	أقل من 5 سنوات	4.076	0.592	3.913	0.644	3.957	0.629
	5 – 10 سنوات	3.882	0.763	3.841	0.707	3.856	0.726
	أكثر من 10 سنوات	3.901	0.773	3.787	0.919	3.837	0.856
	المجموع	**3.924**	**0.738**	**3.843**	**0.764**	**3.873**	**0.754**

يتبين من الجدول (7) وجود فروق ظاهرية في متوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة على المقياس ككل حسب متغير (الجنس، المؤهل العملي، والخبرة)، ولمعرفة اتجاه تلك الفروق؛ تم استخدام تحليل التباين الثلاثي (Three Away ANOVA)، وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول (8):

جدول 8: نتائج تحليل التباين الثلاثي لمتوسطات تقديرات أفراد عينة الدراسة على المقياس ككل حسب متغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، الخبرة)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F قيمة	مستوى الدلالة
الجنس	48.199	1	48.199	1.027	0.326
المؤهل العلمي	24.638	1	24.638	0.981	0.248
سنوات الخبرة	40.726	1	40.726	0.696	0.156
الجنس × المؤهل العلمي	12.665	68	12.665	0.736	0.925
الجنس × سنوات الخبرة	33.280	68	33.280	0.739	0.922
المؤهل العلمي × سنوات الخبرة	15.380	68	15.380	1.156	0.228
الخطأ	109.220	164	0.662		
المجموع	**284.108**	**233**			

يتبين من الجدول رقم (8) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات المعلّمين لدور تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أدائهم تُعزى لمتغيرات الجنس، الخبرة، المؤهل العلمي، وهذا يدل على اتفاق المعلّمين على أهمية تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم بغض النظر عن جنسهم أو مؤهلهم العلمي أو سنوات الخبرة، وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى إدراك المعلّمين باختلاف مستوياتهم العلمية والعملية لأهمية الذكاء الصناعي ومواكبتهم للتطورات التي تحدث من حولهم، وقد يعود ذلك لورشات العمل والتوعية التي تقوم بها وزارة التربية والتعليم للتثقيف بأهمية الذكاء الصناعي وأهميته في العملية التعليمية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة صميلي (2023) والتي توصلت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى لمتغيرات المؤهل العملي والخبرة في تقديرات المعلّمين لأهمية تطبيقات الذكاء الصناعي في تطوير أداء المعلّمين.

التوصيات

- تعزيز برامج تدريب المعلّمين لتعلّم تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخدامها بشكل فعّال في سياق التدريس.

- تكامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في برامج تطوير المعلّمين، مع التركيز على تحسين مهاراتهم في استخدام التقنيات الذكية.
- تكامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عمليات التقييم التعليمي، مع التركيز على تعزيز نظام التقييم المستمر وتحليل البيانات بشكل فعّال.
- إجراء دراسات مستقبلية تتضمن إعداد برامج تدريب خاصة لمعلّمي العلوم تستهدف تعلمهم وفهمهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتعزيز قدرتهم على استخدامها بفعالية في الفصل، وأخرى لتحديد مدى استخدام تطبيقات الذكاء الصناعي في المدارس وتحديد المعوقات التي تحول دون تطبيقها.

المصادر والمراجع

المراجع باللغة العربية:

- أبو غريب، عايدة عباس. (2019). *معايير قومية مقترحة لتضمين تكنولوجيا الفضاء وعلوم الأرض بمناهج التعليم الثانوي بجمهورية مصر العربية (المرحلة الثالثة)*. المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية- بحوث تطوير المناهج التربوية، القاهرة.

- أبو لبن، إيناس موسى (2017). التطوير المهني للمعلّمين الفلسطينيين نحو استخدام المستحدثات التكنولوجية في ضوء خبرات بعض الدول. *مجلة جامعة الاستقلال للأبحاث، 2*(1)، 137-164.

- أحمد، أمل (2019). الاحتياجات التدريبية لمعلّمي المدارس الثانوية العامة في ضوء متطلبات النظام التعليمي الجديد في مصر (2019/2018): دراسة ميدانية. *مجلة كلية التربية، 30*(119)، 452-530.

- بدوي، محمد عبد الهادي. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والأفاق المستقبلة. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، 10*(2)، 91-108.

- البربري، دعاء سعيد، ومتولي، شعبان قاسم. (2023). برنامج مقترح لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الجغرافيا الرقمية والطموح المهني لمعلّمي الجغرافيا بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. *مجلة كلية التربية (أسيوط)، 39*(2)، 168-225.

- البيطار، حمدي محمد. (2020). المهارات الرقمية لمعلّمي التعليم الثانوي الفني الصناعي في مصر في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية – جامعة سوهاج*، (79)، 1415- 1435.

- الجوهري، محمد السيد، والخميسي، السيد سلامه، وتهامي، جمعه سعيد، وعيسى، نجلاء عبدالتواب.(2022). تقويم البرامج التدريبية للمعلّمين في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. *مجلة كلية التربية – جامعة بنى سويف, 19*(114), 212-236.

- الدهشان، جمال علي. (2019). برامج إعداد المعلّم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية – جامعة سوهاج*، *37*(115)، 1-32.

- السلامات، محمد، والشهري، خالد. (2016). مستوى أداء معلّمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في ضوء المعايير المهنية للمعلّم السعودي. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، *14*(2)، 111-138.

- السيد، إيمان سعيد عبد المنعم. (2023). تطوير أداء معلّم الكبار في مصر على ضوء بعض مستحدثات الثورة الصناعية الرابعة. *مجلة كلية التربية – جامعة المنوفية*، *2023*(2)، 313-348.

- الشريف، مرام. (2022). رؤية مستقبلية لتطوير مشاركة المعرفة بين القيادات التعليمية بجامعة الملك عبد العزيز وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، 38، 130-162.

- الصعيدي، منصور سمير والعزب، إيمان (2021). برنامج مقترح لتطوير الأداء المهني والأكاديمي لدى معلّمي العلوم والرياضيات في ضوء مدخل التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة(STEM) ، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، 4(2)، 195-250.

- صميلي، يحيىإدريس عبده. (2023). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلّمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة صامطة. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية للدراسات العليا بسوهاج*، *15*(15)، 195-232.

- عبابنة، رامي محمود. (2023). دور برامج التنمية المهنية في تحسين الأداء الوظيفي لمعلّمي المدارس الحكومية في مديرية التربية والتعليم لقصبة إربد من وجهة نظرهم. *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، 1 (9)، 125- 146.

- منصور، شيماء (2021). دور منتديات الإعلام التربوي الإلكترونية في تعزيز الأداء المهني لأخصائي الصحافة المدرسية، *مجلة البحوث الإعلامية*، 2121-2182.

- دماس، حسن، وعبد الفتاح رمضان (2019). دور مجتمعات التعلم الإلكترونية في تحسين الأداء المهني لمعلّمات الكيمياء في المدارس التابعة لمكتب تعليم جنوب جدة–السعودية. *مجلة البحث العلمي فى التربية*, *20* (الجزء العاشر), 535-571.

المراجع باللغة الإنجليزية:

- A'babneh, R. M. (2023). The role of professional development programs in improving the job performance of public school teachers in the Directorate of Education of Irbid Kasaba from their point of view. (In Arabic). *Journal of Psychological and Educational Sciences, 1* (9), 125-146

- Abu Ghraib, A. (2019). Proposed national standards to include space technology and earth sciences in the secondary education curricula in the Arab Republic of Egypt (the third stage). (In Arabic). *The National Center for Educational Research and Development - Research for the development of educational curricula*, Cairo

- Abu Laban, E (2017). Professional development of Palestinian teachers towards the use of technological innovations in the light of the experiences of some countries. (In Arabic). *Al-Istiqlal University Research Journal, 2*(1), 137-164.

- Ahmed, A. (2019). The training needs of public secondary school teachers in light of the requirements of the new educational system in Egypt (2018/2019): a field study. (In Arabic). *Journal of the College of Education, 30* (119), 452-530.

- Al-Barbari, D. & Metwalli, S. (2023). A proposed program to develop the skills of using digital geography applications and the professional ambition of geography teachers at the secondary level in light of the requirements of the fourth industrial revolution. (In Arabic). *Journal of the Faculty of Education (Assiut), 39* (2), 168-225.

- Al-Bi̱tar, Ḥ. (2020). The digital skills of industrial technical secondary education teachers in Egypt in the light of the fourth industrial revolution. (In Arabic). *Educational Journal - Sohag University,* (79), 1415-1435.

- Alissa, R. A. S., & Hamadneh, M. A. (2023). The level of science and mathematics teachers' employment of artificial intelligence applications in the educational process. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 11(6), 1597-1608.

- Al-Johary, M., Al-Khamisi, A., Tohamy, J. & Issa, N. (2022). Evaluation of training programs for teachers in the light of the Fourth Industrial Revolution. (In Arabic). *Journal of the College of Education - Beni Suef University, 19* (114), 212-236.

- Al-Salamat, M, & Al-Shehri, K. (2016). The performance level of science teachers at the primary stage in the light of the professional standards for the Saudi teacher. (In Arabic). *Journal of the Association of Arab Universities for Education and Psychology, 14* (2), 111-138

- Al-Sayyed, E. S. (2023). Developing the performance of adult teachers in Egypt in the light of some of the developments of the Fourth Industrial Revolution. (In Arabic). *Journal of the Faculty of Education - Menoufia University, 2023* (2), 313-348.

- Badawi, M. A'. (2022). Applications of artificial intelligence in education: challenges and future prospects. (In Arabic). *Refereed Scientific Journal of the Egyptian Educational Computer Society, 10* (2), 91-108.

- Dahshan, J. (2019). Teacher preparation programs to keep pace with the requirements of the Fourth Industrial Revolution. (In Arabic). *Educational Journal - Sohag University, 37* (115), 1-32.

- Hogan, A. (2021). *Digital Technologies and the Senior Geography Classroom: Teachers' Perceptions of the Impact on Teaching and Learning*. [Master of Education], Auckland University of Technology.

- Ibe, E., Nworgu, L. N., & Anyaegbunam, N. J. (2016). Influence of teachers' characteristics on academic achievement of Secondary School Biology students. *British Journal of Science, 13*(2), 33-44.

- Kraishan, O. M. (2023). Features of Applying Artificial Intelligence in the Eighth Grade Science Curriculum in the Sultanate of Oman. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, *23*(9), 143-163.

- Lameras, P., & Arnab, S. (2021). Power to the teachers: an exploratory review on artificial intelligence in education. *Information, 13*(1), 14.

- Lozano, A., & Blanco Fontao, C. (2023). Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers. *Education Sciences, 13*(7), 733.

- Manṣour, Sh. (2021). The role of electronic educational media forums in enhancing the professional performance of school journalism specialists. (In Arabic). *Journal of Media Research,* 2121-2182.

- Martínez, I. G., Batanero, J. M. F., Cerero, J. F., & León, S. P. (2023). Analysing the impact of artificial intelligence and computational sciences on student performance: systematic review and meta-analysis. NAER: Journal of New Approaches in Educational Research, 12(1), 171-197.

- Nja, C. O., Idiege, K. J., Uwe, U. E., Meremikwu, A. N., Ekon, E. E., Erim, C. Mm, &Cornelius-Ukpepi, B. U. (2023). Adoption of artificial intelligence in science teaching: From the vantage point of the African science teachers. *Smart Learning Environments*, *10*(1), 42.

- Oke, A., & Fernandes, F. A. P. (2020). Innovations in teaching and learning: Exploring the perceptions of the education sector on the 4th industrial revolution (4IR). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 6*(2), 31.

- Pokrivčáková, S. (2019). Preparing teachers for the application of AI-powered technologies in foreign language education. *Journal of Language and Cultural Education, 7* (2019), 135- 153.

- Sharif, M. (2022). A future vision for the development of knowledge sharing between educational leaders at King Abdulaziz University, according to the applications of artificial intelligence. (In Arabic*). International Journal of Humanities and Social Sciences,* 38. 130-162

- Ṣmaili, Y. I. A'. (2023). The role of artificial intelligence applications in developing the performance of secondary school science teachers in Samtah Governorate. (In Arabic). *Journal of Young Researchers in Educational Sciences for Graduate Studies in Sohag, 15* (15), 195-232.

- Walshe, N & Healy, G. (2021). *Geography Education in the Digital World Linking Theory and Practice.* Taylor & Francis eBooks.