

واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية

أحمد يحيى محمد فقيهي

عبر منصور علي آل يشير

أستاذ مساعد تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة جازان

باحثة ماجستير، قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة جازان

المستخلص: هدف البحث إلى تعرّف واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان، وأتبّع البحث المنهج الوصفي المسحي؛ حيث تمثّلت أداة جمع البيانات في استبانة تألّفت من (64) عبارة تمّ توزيعها على أربعة محاور تمثّلت في: مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالتقنيات الناشئة، واستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية، ومعوّقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم، واتّجاهات مُعلِّمات العلوم نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم، في حين تكوّنت عينة البحث من (204) مُعلِّمة تمّ اختيارهنّ بطريقة عشوائية منتظمة من مجتمع البحث الذي بلغ (437) مُعلِّمة، وأسفرت نتائج البحث عن أن مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالتقنيات الناشئة جاء بدرجة كبيرة، بينما جاءت درجة استخدامهنّ لتطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية بدرجة متوسطة، في حين جاءت معوّقات استخدامهنّ لتطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم بدرجة كبيرة، وأخيراً جاءت اتّجاهات مُعلِّمات العلوم نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم إيجابية وبدرجة كبيرة، وأوصى البحث بضرورة تكثيف الدورات التدريبية لمُعلِّمات العلوم على توظيف تلك التطبيقات واستخدامها في تعليم العلوم والعمل على إيجاد بعض الحلول للحدّ من معوّقات استخدامهنّ لها.

الكلمات المفتاحية: التقنيات الناشئة، الذكاء الاصطناعي، الروبوتات التعليمية.

The Reality of using Emerging Technologies Applications in the Educational Process by Secondary School Science female Teachers

Abeer Mansour Ali Al indicates

Master's researcher, Education Technology Department,
College of Education, Jazan University

Email: alshahrani2@gmail.com

Ahmed Yahya Mohamed Faqihi

Assistant Professor of Educational Technology,
College of Education, Jazan University

Abstract: This research aimed to identify the reality of the use of emerging technologies applications in the educational process by female science teachers at the secondary level in the Jazan Education Department. The research followed the descriptive survey method. The data collection tool consisted of a questionnaire consisting of (64) phrases distributed on four axes: the level of experience of science teachers in the secondary stage with emerging technologies, the use of emerging technologies applications in the educational process, the obstacles to the use of emerging technologies applications in education, and the attitudes of science teachers towards the use of emerging technologies applications. Emerging technologies in education, while the research sample consisted of (204) female teachers who were selected randomly and systematically from the research community, which amounted to (437). Emerging technologies in the educational process to a moderate degree, while the obstacles to their use of the applications of emerging technologies in education came to a large degree. Finally, the attitudes of science teachers towards the use of emerging technologies applications in education were positive and to a large extent. in science education, and work to find some solutions to reduce the obstacles to their use of science.

Keywords: Emerging Technologies, Artificial Intelligence, Educational Robots

المقدمة

يقفُ العالمُ على أعتاب ثورةٍ كبرى، هي الثورةُ الصناعيّةُ الرَّابِعةُ، التي تختلفُ عمّا سبقها من ثوراتٍ كبرى في عمق تأثيراتها، ودرجة تشابكاتها، وتعقيداتها، وارتباطاتها بمختلف جوانب الحياة الإنسانية؛ حيث مثّلت تلك الثورةُ التطوُّرَ الطَّبيعي لثورة المعرفة، وتقنية الاتصالات، كما انتقل العالمُ إلى مرحلةٍ جديدة من خلال التَّغيُّرات المتسارعة التي تعصفُ بالأنظمة الاقتصادية والسياسية والاجتماعية؛ فقد أصبحت التكنولوجيا تُستخدمُ اليوم بكل أدواتها وتقنياتها من: الحواسيب، والهواتف، والشاشات وتكنولوجيا المعلومات، وشبكات الإنترنت، والتطبيقات الإلكترونية في جميع المجالات، وتتطوّر يوماً بعد يوم، الأمر الذي يؤثّر على شتى مناحي الحياة في كل دول العالم.

إنَّ نظامَ التعليم الذي نشأ في أحضان الثورة الصناعيّة الرَّابِعة التي هي عبارة عن ثورة معرفية قائمة على إنتاج التقنيات الرقمية الجديدة المستحدثة مثل: الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، والطابعات ثلاثية الأبعاد، والبيانات الضخمة، والعملات الافتراضية، والنانو تكنولوجي سوف يشهدُ تغيُّرات جذرية ليصبح أكثر استجابة للمستجدات المعرفية والتقنية التي تفرضها تلك الثورة في سوق العمل ليصبح أكثر قدرةً على الإسهام في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية (نصار، 2020)؛ حيث ساعدت التقنية بأنواعها وتطبيقاتها المختلفة على تحقيق فوائد جمة في شتى مناحي الحياة، والعملية التعليمية بشكلٍ خاص؛ وأشار سيملر (Semler, 2005) إلى توظيف التقنيات في عملية التعليم، من خلال الاعتماد على الفصول الافتراضية (Virtual Classrooms)، بدلاً من الفصول العادية؛ حيث ساعدت تلك التقنيات على زيادة فاعلية عملية التعلّم، وتخفيض التكلفة والوقت اللازم للتعلّم، كما أشار البائع وعبد المعطي (2008) أنَّ تقنيات التعلّم الإلكتروني تتيح سرعةً ومرونةً أفضل للتعلّم، كما أنه لا يتقيّد بحدود الزمان والمكان؛ حيث يتعلّم كلُّ طالب في الوقت والمكان الذي يريده ووفقاً لقدراته، بالإضافة إلى سهولة تحديث المعلومات المستهدفة وتعديلها، وإتاحة فرص متزايدة لتبادل الآراء والخبرات بين الطلاب ومُعلِّمهم ومع أقرانهم، وفي هذا الصّد ذكر الريامي وآخرون (2020) أن التقنيات الإلكترونية أسهمت في إحداث تغيُّرات في أدوار كلٍّ من المُعلِّم والمتعلّم، وقد شمل هذا التحوّل كلّ جوانب العملية التعلّمية؛ لذا وجّهت الحكومات الجهود وسخرت الإمكانيات لتطوير التعلّم بما ينسجم مع مُتطلّبات العصر ويواكب تطوّراته المتلاحقة.

و تؤدي التقنيات الناشئة دوراً مهماً في تشكيل مستقبل التعليم، حيث أن هذه التقنيات لديها القدرة على إحداث ثورة في الطريقة التي يتعلّم بها المتعلّمون، وطرق التدريس المستخدمة من قبل المُعلِّمين، وقد ظهرت التقنيات الناشئة (Emerging Technologies) نتيجة النمو المتسارع في مجال تقنيات المعلومات والاتصالات، كما برزت مع ظهور الثورة الصناعيّة الرَّابِعة وهي تلك التقنيات التي لديها القدرة على اكتساب أهمية اجتماعية في غضون العقدين القادمين، أي أنّها مُطوّرة حديثاً، كما لم يتم تحديد هذه التقنيات الناشئة بوضوح بعد؛ حيث لا تزال أشكائها وقدراتها وقبورها واستخداماتها في حالة تغيّر مستمر (Stahl, 2011)، في حين ذكر حلاوة (Halaweh 2013) أن التقنيات تعدّ ناشئة عندما لا تكون منتشرة في سياقٍ أو مجالٍ معين، أي أنّها جديدة على هذا المجال، وهي ليس لديها وقت محدود أو ثابت للظهور، وتسهم في حدوث تغيّر جذري في الأعمال أو الصناعة أو المجتمع أو غيرها.

وللتقنيات الناشئة تطبيقات مختلفة منها: تقنية النانو الطبية، والبيولوجيا التركيبية، وإنترنت الأشياء، والروبوتات الشخصية والخدمية، والواقع المعزّز، والمواد الذكية (Brey, 2017)، كما يرى السريحي (2023) أن من بينها تقنية البلوك تشين Blockchain، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence، والذكاء المعرفي، ونظم إدارة المعرفة، وأتمتة العمليات الآلية أو الروبوتية، وتقنيات الواقع الافتراضي والمعزّز، والواقع المعزّز.

والتقنيات الناشئة في مجال التعليم عبارة عن أدوات ومفاهيم وابتكارات وتطورات مُستخدمة في بيئات تعليمية متنوعة (بما في ذلك أشكال التعليم عن بُعد، وجهًا لوجه، والهجين) لخدمة أغراض متنوعة مُتعلّقة بالتعليم (على سبيل المثال: أهداف تعليمية، واجتماعية، وتنظيمية) (Veletsianos, 2010)، وهي أيضًا تلك التقنيات التي تمتلك قدرةً على تغيير الوضع الحالي لشؤون التعليم (Cukurova & Luckin, 2018) وتشمل على سبيل المثال لا الحصر: تطبيقات الواقع الافتراضي (Merchant, et al, 2014)، وتطبيقات الواقع المعزّز (Dunleavy & Dede, 2014)، وأجهزة التعلّم المحمولة (Crompton, et al, 2017)، وأدوات الحوسبة المادية (Katterfeldt, et al, 2018)، وأجهزة إنترنت الأشياء المزوّدة بأجهزة استشعار (Cukurova, et al, 2018) وغيرها.

وتُعَدُّ مادة العلوم بمجالاتها المختلفة (الفيزياء، والكيمياء، والأحياء) أحد أكثر المواد الدراسية ذات الصلة باستخدام التقنيات في التعليم؛ وفي هذا الصدد أشار (الحافظ وأمين، 2010) أنّ مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطاً بالتقنية معرفيًا أو من خلال دمج التقنية لتنمية مستوى المتعلّم التحصيلي ليصبح تعلّمًا ذا معنى؛ كما يرى (الشايغ، 2006) أن استخدام التقنية في تعليم العلوم يؤدي إلى الوصول إلى المعلومة بسهولة وخاصةً تلك التي لا يمكن الوصول إليها معمليًا لخطورتها أو لضيق الوقت أو للتكلفة الزائدة أو لدقتها المتناهية.

وانطلاقًا مما سبق يتضح أنّ دور المعلّم ينبغي أن يتغيّر لتشجيع المتعلّمين على التفكير العلمي والابتعاد عن التلقين والاستخدام الأمثل للاتجاهات الحديثة في التعليم؛ مما يتطلّب توفير برمجيات وتقنيات تعليمية مُتخصّصة لمسايرة التقدّم والتطوّر العلمي الهائل في التقنية والمعرفة، وفي هذا الصدد أوصى أونيميا (Onyema, 2019) أنه يجب على المعلمين في جميع مستويات التعليم الاستمرار في تحديث معارفهم ومهاراتهم حول أفضل السبل لدمج التقنيات الناشئة في عملية التعليم؛ لما لها من تأثيرات إيجابية في عملية التعليم؛ حيث يؤدي دمج التقنيات الناشئة (ETs) في عملية التعليم على تغيير جميع جوانب العملية التعليمية بدءًا من طبيعة الفصول الدراسية، وجودة المحتوى، والمنهجيات، وطريقة مشاركة الطلاب وتقييمهم؛ حيث إنّ دمج تلك التقنيات في عملية التدريس والتعلّم يزيد من اهتمام المتعلّمين، ونوعية المخرجات في العملية التعليمية، كما أنّه يُنمّي قدرات المتعلّمين على الابتكار والإبداع والمرونة في التعلّم، وبالتالي يزود كلاً من المعلمين والمتعلّمين بمهارات حل المشكلات والتفاعل الآمن في العالم الرقمي.

ومن التقنيات الناشئة الأكثر استخدامًا في تعليم العلوم بشكل خاص والمواد الدراسية المختلفة بشكل عام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) الذي يعدّ أحد فروع علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تهتمّ بمحاكاة الآلة للذكاء البشري ومهاراته باستخدام برمجيات متطورة لحل مشكلات غير نمطية أو التدريب على حلها، (بوحجة، 2022؛ موسى وحبيب، 2019).

وقد أشار كلٌّ من (إبراهيم، 2015؛ آل سرور، 2018؛ مكاي، 2018؛ Huang, et al., 2014; 2018؛ Freyer, 2019) إلى أنّ هناك عددًا من التطبيقات الأساسية الخاصة بالذكاء الاصطناعي يمكن استخدامها في عملية التعليم ومن أبرزها: النظم الخبيرة Expert system، وروبوتات المحادثة Chat Bot، وألعاب الحاسوب، والمحتوى الذكي، وتقنية الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزّز (AR)، كما أشار (عبد السلام، 2021) لبعض الأمثلة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم ومنها: أتمتة الدرجات والتقييم (Automated Grading) والتغذية الراجعة للمعلّم (Feedback for teachers) والتعلّم التكيفي (Adaptive Learning)، وحوارات الحرم الجامعي (Campus Chat)، والتعلّم الشخصي (Personalized learning) والتعلّم عن بُعد (Proctoring)، والوسطاء الافتراضيين (Virtual Facilitators) ومساعدة ذوى الاحتياجات الخاصة، وأنظمة التعلّم الذكية (Smart Learning).

(System)، والمحتوى الذكي (Smart content)، وفهم مراحل تعلُّم الطفل (تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية) (artificial neural network technology)، والتفاعل اللغوي البصري مع الأطفال (visual linguistic interaction with children)، والتعلُّم العميق (deep learning).

وكذلك يعدُّ الروبوت التعليمي أحد أشهر التقنيات الناشئة في تعليم العلوم؛ حيث أشار ألتن وبيد (Altin & Ped, 2013) إلى أن روبوت (الشُلحفاة) التعليمي يمكن استخدامه ضمن عديد من استراتيجيات تعليم العلوم مثل: التعلُّم بالاكشاف والتعلُّم التعاوني، وحل المشكلات، والتعلُّم القائم على المشاريع، والتعلُّم التنافسي وغيرها، وفي هذا الصدد أشار جونق وون (Jung, & Won, 2018) أن استخدام الروبوتات في تعليم العلوم أظهر إمكانات كبيرة لتعزيز تعلُّم الطلاب للخبرات المختلفة كما ذكر أليميسيس (Alimisis, 2019) أن استخدام الروبوتات بوصفها كائنات تعليمية ذكية وملموسة ومتحركة تُسهِّل فهم الطلاب المفاهيم والظواهر المعقَّدة والمجرَّدة، كما تُنمِّي مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، وحب الاستطلاع لدى المتعلِّمين كما ذكر بيلبايم (Belpaeme, et al, 2018) أن الروبوتات التعليمية يمكنها القيام بدور المعلِّم أو الشريك أو المتعلِّم في الأنشطة التعليمية.

كما تعدُّ الطابعات ثلاثية الأبعاد (3D printers) أحد أنواع التقنيات الناشئة في التعلُّم؛ حيث ذكر (شلتوت، 2023) أنَّه أصبح أمام العاملين والباحثين في المجال التعليمي أفكار كثيرة وجديدة للقيام بتوظيفها في العملية التعليمية، بما يعود بالفائدة الكبيرة على المخرج النهائي المتمثِّل بالمتعلِّم؛ حيث تتيح تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد إمكانية استخدام مواد عدة في عملية الطباعة، منها: البلاستيك، والمعادن، وحتى المواد الغذائية، أي أنَّ هذه الطابعات يمكن أن تُستخدم في تصنيع أشكال لا حصر لها من "الأشياء" البلاستيكية أو المعدنية، كالألعاب والمزهريات والأكواب والمواد التعليمية؛ مما يوفر أدوات أفضل للطلاب من خرائط مجسَّمة، أو أعضاء جسم مجسَّمة، أو نماذج مجسَّمة للمركبات الكيميائية، أو نماذج أولية لمشاريع الطلاب، كل هذا وأكثر منه يمكن أن تقدمه تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد في مجال التعلُّم.

وعلم البيانات والتعلُّم الآلي هو مفهوم قائم على تعلُّم الآلة، وتحليل البيانات، وتوحيد الإحصاء والوسائل المرتبطة بهم من أجل فهم ظاهرة فعلية وتحليلها باستخدام البيانات وبالاعتماد على تقنيات تعلُّم الآلة، والذكاء الاصطناعي، وهو مجال يجمع بين عدَّة علوم ويؤثِّر على العالم العربي في مجالاتٍ مثل: المالية، والتسويق، والرعاية الصحية، والطاقة، والتنقل، والتعلُّم، وغيرها ويهدف مساق علم البيانات والتعلُّم الآلي إلى تعريف المتعلِّمين بمجال علوم البيانات، بما في ذلك تسليط الضوء على أهمية هذا الحقل وتأثيره على كل مجالٍ من مجالات حياتنا تقريبًا، بالإضافة إلى تعريفهم بمفاهيم مثل التنقيب عن البيانات Data Mining وتصوير البيانات Data Visualization، والتعلُّم الآلي Machine Learning، والتعلُّم العميق Deep Learning وما إلى ذلك (إدراك، 2023).

وبناءً على ما أورده محمود (2020) فإنَّ الاتجاهات الجديدة والدِّراسات في ميدان التعلُّم باستخدام التقنيات المتطورة تشير إلى أنَّ توسيع نطاق التعلُّم من خلال التطبيقات التكنولوجية يسهم في تعزيز جودة التعلُّم والحقاق بركب التقدُّم؛ فالتقنية لها أهمية كبيرة في المؤسسات التعليمية؛ حيث تعمل على حفظ الخبرات والمعارف والبيانات، وتمكين نقلها إلى الأنظمة الذكية واسترجاعها بيسر، كما أنها تسهل إجراء الأبحاث العلمية، وتفتح آفاقاً جديدة لمزيد من الاكتشافات؛ مما يسهم في تسريع وتيرة النمو والتطور في جميع المجالات العلمية، في حين تساعد هذه التقنيات في تحصيل المعلومات والمبادئ التعليمية، وتعمل بوصفها أداة للحصول على المعرفة البشرية المتراكمة، وتحديدًا والمحافظة عليها وتوظيفها بشكل فعال، وكذلك للاستفادة القصوى من المعرفة والخبرات العملية والتطبيقية والتعلُّب على تحديات التَّلَف والتَّقْص.

وفي ضوء ما سبق يتَّضح أنَّه أصبح لزاماً على الأفراد والمؤسسات والمجتمعات التَّكثيف مع العصر الجديد؛ فالطلَّاب أصبحوا في حاجةٍ إلى تعلُّم مهاراتٍ جديدةٍ وإتقانها لكي يتمكَّنوا من الالتحاق بسوق العمل القائم على المعلومات، والدَّعم التكنولوجي، وبهذا سعت مؤسساتُ التَّعليم إلى تزويد الطلاب بمهارات القرن الواحد والعشرين، وذلك باستخدام كل الطرق المتاحة لتحقيق ذلك وأبرزها التَّقنيات الرِّقمية، وتطبيقات التَّقنيات الناشئة المختلفة؛ لذا يسعى هذا البحث لاستقصاء واقع استخدام تطبيقات التَّقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان.

مُشكلةُ البحث:

تسعى وزارةُ التَّعليم بالملكة العربية السُّعودية في ظل التَّحول الوطني الذي تشهده المملكة إلى تحقيق عددٍ من الأهداف الاستراتيجية منها: تحسين البيئة التعليمية المحفِّزة للإبداع والابتكار، وتطوير المناهج وأساليب التَّعليم والتَّقويم، وتعزيز قدرة نظام التَّعليم لتلبية مُتطلَّبات التَّنمية واحتياجات سوق العمل (رؤية 2030، 2016)؛ لذا شرع التَّعليم بتنفيذ عددٍ من المبادرات النوعية، وكان من أبرزها مبادرة (التَّحول نحو التَّعليم الرِّقمي لدعم تقدُّم الطَّالب والمعلِّم) (رؤية 2030، 2016). وهذا التَّحوُّل نحو التَّعليم الرِّقمي يتطلَّب تبني تقنيات تعليم ناشئة، تحقِّق نهضة التَّعليم، وتُنوِّع مصادره، وتُعزِّز مهارات القرن الواحد والعشرين ليصبح التَّعليم دافعاً للإبداع، والتَّواصل، والتَّشارك، والمرونة، والتَّكثيف، وتعزيز الإنتاجية، والمهارات الاجتماعية (الجهني، 2019).

إنَّ واقع دمج التَّقنيات الناشئة في التَّعليم والتَّعلُّم قضيةٌ مُعقَّدة وبِحاجةٍ إلى دراسةٍ شاملةٍ لفهم واقع استخدامها، وآثارها وفوائدها، وتحدياتها. ونظراً لأنَّ المؤسسات التعليمية تتبنَّى بشكلٍ متزايدٍ التَّقنيات الناشئة، مثل: الدُّكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي، وعلم البيانات، فمن الضَّروري دراسة مدى دمج هذه الأدوات بشكلٍ فعَّالٍ في عمليات التَّعليم والتَّعلُّم في كل المجالات وفي مجال العلوم على وجه الخصوص، وذلك للعلاقة الوطيدة بين التَّقنيات الرقمية ومجال العلوم، فقد ذكر ميزرا (Misra, 2010) أنَّ تقنيات التَّعليم الناشئة تعيد تعريف طرق التَّدريس والتَّعلُّم، من خلال تحويل البيئة التعليمية المعتادة إلى بيئة تتصف بالحماس والتَّعلُّم التعاوني، كما تُغيِّر دور المعلِّم من مصدر وحيد للمعرفة إلى مرشد ومدرب، ويتغيَّر دورُ المتعلِّم ليصبح أكثر تحمُّلاً لمسؤولية تعلُّمه، كما ذكر شقور (2020) أن تلك التَّقنيات أدت دوراً كبيراً في تطوير أساليب التَّعليم وتحسينها من خلال توفير بيئات تعليم تساعد على إثارة انتباه المتعلِّمين، وتحفيزهم، والتَّعلُّب على الفروق الفردية بينهم بطريقةٍ فاعلة، كما يساعد استخدامها على تحقيق الأهداف التعليمية، ورفع مستوى التَّحصيل الدِّراسي، بالإضافة إلى تحسين اتِّجاهات الطُّلاب نحو التَّعلُّم.

وباعتبار المعلِّم أحد المحاور الرئيسة في المنظومة التعليمية؛ فإنَّ استخدامه لتطبيقات التَّقنيات الناشئة في تخطيط موضوعات مادته وتنفيذها وتقويمها سوف يساعد على تحقيق نواتج التَّعلُّم بشكلٍ فعَّالٍ؛ فهو يقومُ بدورٍ مهمٍّ في تعليم الطُّلاب إذ تنعكس ممارساته وما يقومُ به داخل غرفة الصَّف وخارجها على تحقيق نواتج التَّعلُّم لدى طلابه؛ فالمعلِّم وما يبذله من جهد متواصل وما يسعى إليه من تنمية مهنية مستمرة لصقل كفاياته وتطويرها يدعم جهود تطوير التَّعليم ووسائل إصلاحه، ويسهمُ بذلك في تحقيق تنميةٍ شاملةٍ تستند إلى الواقع وتستشرف المستقبل؛ وفي هذا الصَّدَد أشار (القادري، 2004) إلى أنَّ ممارسات المعلِّم تأتي في طليعة الأمور التي تستحقُّ الكشف والمراجعة والتَّدقيق والتَّطوير؛ إذ إنَّ مُخرجات العملية التعليمية لن تكون بالمستوى المطلوب والمأمول، ما لم يكن المعلم مُعدَّداً إعداداً علمياً وتربوياً مناسباً، كما أكَّدت دراسة أجلازور (Aglazor, 2017) أنَّ ممارسات المعلِّمين ذات تأثير رئيس في عملية تعلُّم الطلبة وفي النتائج المطلوب تحقيقها.

وبالرغم من الدور المهم الذي تؤثر به تطبيقات التقنيات الناشئة ومنها (تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والروبوت التعليمي، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وعلم البيانات) في جودة العملية التعليمية؛ فإن نتائج بعض الدراسات أشارت إلى أن هناك تبايناً في درجة استخدام تلك التطبيقات في عملية التعليم؛ فقد أسفرت نتيجة دراسة ايسل و رايش ستيرت (Reich-Stiebert, & Eyssel, 2016) عن أن المعلمين لديهم اتجاهات سلبية تجاه روبوتات التعليم، كما أوضحت دراسة (المساعد، 2020) أن درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى مُعلِّمي المدارس الخاصة جاءت بدرجة متوسطة، وبيّنت النتائج أن التحديات التي تواجه المعلمين عند استخدام الروبوت التعليمي جاءت بدرجة مرتفعة، كما بيّنت نتيجة دراسة (الكنعاني، 2021) تدني مستوى وعي مُعلِّمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، كما أشارت نتيجة دراسة (العوفي والرحيلي، 2021) إلى أن مُعلِّمات الرياضيات لديهن مستوى معرفة متوسط، بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية وأن أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، حصلت على أهمية كبيرة جداً من قبل مُعلِّمات الرياضيات، في حين أشارت دراسة (العمري، 2022)، إلى أن استخدام المُعلِّمات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ في مدارس (النماص) بالملكة العربية السعودية في أثناء جائحة كورونا كان بدرجة متوسطة، كما أشارت نتيجة دراسة (حجية، 2020) إلى أن درجة استخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بدرجة مرتفعة.

ولكون التقنيات الناشئة لديها قدرة على إحداث ثورة في التعليم؛ لذا فمن الأهمية بمكان فهم واقع استخدامها من قبل المعلمين والتحديات التي تواجههم في تبنيها ودمجها في ممارسات التعليم السائدة. وتتمثل مشكلة الدراسة الرئيسة في التعرف إلى واقع دمج التقنيات الناشئة في التعليم، فضلاً عن تحديد العوامل التي تعيق توظيفها على نطاق واسع، ويسعى البحث إلى تقديم نظرة ثاقبة لواقع استخدام التقنيات الناشئة في التعليم ومعرفة التحديات والعقبات التي تحول دون دمجها وتوظيفها بنجاح، بما يساعد المسؤولين عن العملية التعليمية في تحديد طرق التغلب عليها.

أسئلة البحث

في ضوء ما سبق أمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الرئيس: ما واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان؟ وقد تفرّع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان بتطبيقات التقنيات الناشئة التي يمكن استخدامها في مجال التعليم؟
2. ما مستوى استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان من وجهة نظرهن؟
3. ما معوقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مُعلِّمات العلوم بإدارة تعليم جازان؟
4. ما اتجاهات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مُعلِّمات العلوم بإدارة تعليم جازان؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

1. مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان بتطبيقات التقنيات الناشئة التي يمكن استخدامها في مجال التعليم.
2. الواقع الفعلي لاستخدام التقنيات الناشئة في التعليم من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان.
3. معوقات استخدام التقنيات الناشئة في التعليم من وجهة نظر مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان.
4. اتجاهات مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان نحو استخدام التقنيات الناشئة في التعليم.

أهمية البحث:

في عالم يتسارع به التطور التكنولوجي، تؤدي التقنيات الناشئة دورًا حيويًا في تغيير شكل توصيل المعرفة والمعلومات وطريقتها، إن دراسة واقع استخدام التقنيات الناشئة في التعليم تمتلك أهمية قصوى لأسباب عدة:

- الاستجابة للتوصيات والدراسات التي تدعو إلى أهمية إجراء دراسات مُتعمِّقة حول استخدام التقنيات الناشئة في العملية التعليمية.
- يمكن للبحث أن يوفر إرشادات قيمة لصُنَّاع القرار في مجال التعليم والتكنولوجيا، حيث يمكن أن تساعد في تحديد الاستراتيجيات والسياسات المناسبة لتعزيز استخدام التقنيات الناشئة وتحسين نتائج التعليم والتعلم، وتقليل الفجوة الرقمية بين الطلاب من خلفيات مختلفة، وتوفير فرص تعليمية متساوية للجميع.
- قد تسهم نتائج البحث في لفت نظر الجهات المختصة للتغلب على بعض التحديات التي تحول دون استخدام المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية.

وفي الجمل، يسلط البحث الضوء على واقع استخدام التقنيات الناشئة في التعليم وتقديم توجيهات لتحسين العملية التعليمية، وبالتالي تحقيق تحول إيجابي في العملية التعليمية في المرحلة الثانوية.

حدود البحث:

اقتصر هذا البحث على الحدود التالية:

1. الحدود الموضوعية: معرفة واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان من حيث (درجة استخدام) المُعلِّمات لتلك التقنيات، ومعوقات استخدامها.
2. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثالث للعام (1444هـ-2023م).
3. الحدود المكانية: مدارس المرحلة الثانوية التابعة لإدارة تعليم جازان.
4. الحدود البشرية: مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية في التخصصات الثلاث (كيمياء، وفيزياء، وأحياء) بإدارة تعليم جازان.

مصطلحات البحث:

التقنيات الناشئة Emerging Technology

يعرفها براي (2017) Brey بأنها: تقنيات جديدة ومبتكرة ما زال كثيرٌ منها قيد التطوير؛ حيث لا يمكن تصنيفها ضمن التقنيات القائمة، ولها تأثير اجتماعي واقتصادي كبير في واحد أو أكثر من المجالات الاجتماعية أو الاقتصادية، مثل التعليم، أو الرعاية الصحية، أو النقل، أو صناعة البيع بالتجزئة، وتستخدم مفاهيم وأساليب وتقنيات جديدة لتوفير حلول جديدة ومبتكرة للمشاكل (p.175).

ويمكن تعريفها إجرائياً بأنها: مجموعة من الابتكارات التكنولوجية الجديدة أو التطوير المستمر للتكنولوجيا الحالية، وهي تمثل خطوة تقدمية في مجال التعليم، وتهدف إلى تغيير الوضع الراهن للعملية التعليمية، وتوفير خيارات ومصادر تعلم متنوعة، وتحول البيئة التعليمية إلى بيئة تتصف بالحماس والتعاون والتشارك والمرونة والإبداع والإنتاجية، وتساعد على زيادة انخراط طالبات المرحلة الثانوية في عمليتي التعلم والتعليم، وتحسين جودة المحتوى، وتدعم مهارات التفكير وحل المشكلات لديهم، وتساعد معلّمة العلوم على القيام بواجباتها في إعداد المحتوى وتدريبه وتقييمه للطُّلاب، ومن أمثلتها: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والروبوتات التعليمية والطباعة ثلاثية الأبعاد، وعلم البيانات.

أدبيات البحث

1. مفهوم التقنيات الناشئة Emerging technologies

أدى النمو المتسارع في مجال تقنيات المعلومات والاتصالات إلى ظهور مفهوم التقنيات الناشئة، تلك التي تسارعت وتيرتها نظراً للتقدم التكنولوجي الهائل في شتى المجالات، ومنها مجال التعليم الأمر الذي أدى بدوره إلى تغيير مفهوم التعليم اليوم، حيث تمت إعادة تشكيله تحت تأثير التطور المضطرب للتقنيات الناشئة؛ فأصبحت تلك التقنيات هي الوسيلة الأساسية للتفاعل بين المعلمين والمتعلمين؛ مما يجعل الحاجة ملحة للتعرف إلى مفهوم التقنيات الناشئة ودورها في مجال التعليم، وقد وردت عدة تعريفات لمصطلح التقنيات الناشئة، فيعرفها ستال (Stahl, 2011)، بأنها التقنيات التي لديها القدرة على اكتساب أهمية اجتماعية خلال العقدين القادمين (p.43)، كما تُعرّف أي تقنية يجري تطويرها في الوقت الحالي، أو سيجري تطويرها خلال فترة زمنية تتراوح بين (1-5) سنوات بأقصى حد، وتشمل الأدوات والمفاهيم والابتكارات التي تُستخدم في بيئات تعليمية متنوعة بغرض تحقيق أهداف تعليمية مُتعددة (Conway, 2013, p.6).

وتُعرّف أيضاً بأنها تلك التقنيات التي يجري تطويرها حالياً، أو من المتوقع أن تصبح متاحة في غضون السنوات الخمس إلى العشر القادمة، وهي مُخصّصة بشكل عام للتقنيات التي تخلق، أو يُتوقع أن تخلق تأثيرات اجتماعية أو اقتصادية مهمة (Winston & Strawn, 2019, p.34). أما بالنسبة لمصطلح التقنيات الناشئة في مجال التعليم فتُعرّف بأنها الأدوات والمفاهيم والابتكارات التي تُستخدم في بيئات تعليمية متنوعة كالتعليم عن بُعد، والتعليم وجهًا لوجه، والتعليم المدمج، وذلك لتحقيق أهداف تعليمية متنوعة (Veletsianos, 2010, p. 56).

مما سبق يمكن القول بأن التقنيات الناشئة تقنيات حديثة لم يسبق استعمالها، ولم ينتشر استخدامها بعد، وكذلك أنها مصطلح يشير إلى التكنولوجيا الحديثة، وإلى التطور المستمر للتكنولوجيا الحالية، بمعنى أنها تلك الابتكارات التقنية التي تمثل خطوة تقدّمية في مجال معين وتُحقق ميزة تنافسية عن غيرها من التقنيات السائدة.

2. أنواع التقنيات الناشئة

للتقنيات الناشئة تطبيقات مختلفة منها: التقنيات التعليمية، وتكنولوجيا المعلومات وتكنولوجيا النانو، والتقانة الحيوية، والعلوم الإدراكية، والتقنية، وعلوم الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، والبيولوجيا التركيبية، وإنترنت الأشياء، والواقع المعزز، والمواد الذكية (Rotolo, 2015)، كما يرى (السريحي، 2023) أن من بينها تقنية البلوك تشين Blockchain وتطبيقات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence، والذكاء المعرفي، ونظم إدارة المعرفة، وأتمتة العمليات الآلية أو الروبوتية، وتقنيات الواقع الافتراضي، والمعزز، والواقع المعزز.

أما في مجال التعليم، فالتقنيات الناشئة تشمل على سبيل المثال لا الحصر تقنيات تتيح التعليم عن بُعد،

وتقنيات التخزين والنشر، وتقنية الألواح الذكية، وتقنية الذكاء الاصطناعي، وتقنيات الجيل الخامس (Kimmons, 2021)، وتطبيقات الواقع الافتراضي (Merchant, et al, 2014)، وتطبيقات الواقع المعزز (Dunleavy & Dede, 2014)، وأجهزة التعليم المحمولة (Crompton, et al, 2017)، وأدوات الحوسبة المادية (Katterfeldt, et al, 2018)، وأجهزة إنترنت الأشياء المزودة بأجهزة استشعار (Cukurova, et al, 2018)، وغيرها.

وفيما يلي ذكرٌ تفصيلي لأهم تطبيقات التقنيات الناشئة المتمثلة فيما يلي:

(أ) الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence

يعدُّ الذكاء الاصطناعي من أبرز التحوُّلات والتطبيقات التي لها تأثيرٌ كبيرٌ في جميع المجالات كالمجال الطبي، والهندسي والعسكري، والصناعي، والتعليمي؛ وذلك لما له من أهمية وفوائد ومزايا عديدة. وترجع بداية ظهور الذكاء الاصطناعي إلى خمسينيات القرن العشرين بانتهاج مجموعة من العلماء منهجًا جديدًا لإنتاج آلات ذكية بناءً على الاكتشافات الحديثة في علم الأعصاب، واستخدام نظريات جديدة للمعلومات (عوضين، 2022).

ويُطلقُ الذكاء الاصطناعي بصفةٍ عامة على الذكاء الذي يصنعه أو يصطنعه الإنسان في الآلة أو الحاسوب، وبالتالي فإن الذكاء الاصطناعي هو علم الآلات الحديثة (غالب، 2012)، كما يُعرَّف بأنه المجال الذي يسعى إلى فهم طبيعة الذكاء البشري عن طريق تكوين برامج حاسوبية تُقلِّد الأفعال أو الأعمال أو التصرفات الذكية (العبيدي، 2015). وقد تمَّ تطبيقُ الذكاء الاصطناعي في عديدٍ من المجالات، ولم يكن التعليمُ بمنأى عن تلك المجالات، فقد أشارت المديرية العامة لليونسكو (أودري أزولاي، 2019) أنه "سيحقق الذكاء الاصطناعي تغييرًا جذريًا في مجال التعليم، إذ يمكن للذكاء الاصطناعي المساعدة في تسريع عملية بلوغ أهداف التعليم العالمية من خلال الحد من العوائق التي تعترض سبيل التعلم، وإتاحة أفضل السبل الكفيلة بتحسين نتائج التعلم. ولاستخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية عديدٌ من الآثار الإيجابية، حيث أشار مكاي (2018) والعلي وآخرون (2009) أنه يساعد على تخفيف الأعباء الإدارية، ويمنح المتعلمين الحرية في التعلم بأساليب متنوعة، بالإضافة إلى التركيز على التعليم الحسي الذي يلبي احتياجات الصناعة، وكذلك يتيح إنشاء قواعد بيانات معرفية لتخزين المعلومات بكفاءة ويطور آليات لا تتأثر بالمشاعر البشرية مثل القلق والتعب، كما يعمل على توليد حلول للمشكلات المعقدة، ويساعد الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة، ويوفر للمعلمين بيانات تقييم دقيقة وفي الوقت المناسب، ويسهم في دعم الطلاب داخل الفصل الدراسي وخارجه.

(ب) الروبوتات التعليمية Educational Robots

يؤدي استخدام الروبوت دورًا كبيرًا في مجال التعليم وخصوصًا في عملية حل المشكلات وتوليد الأفكار الابتكارية التي تُعدُّ من المهارات الضرورية التي يجب أن يكتسبها الطالب في مراحل دراسته المختلفة وفي مختلف العلوم والتخصصات، وقد عرفه (جروان والدويك، 2016) بأنه جهاز مبرمج يتم من خلاله تحفيز الطلاب على إنشاء الابتكارات، ويتكون كل مشروع روبوت من عدة أمور أهمها: التصميم وبرمجة المعالج لتنفيذ أوامر معينة (ص. 38). كما تقوم فكرة الروبوت التعليمي (الليغو) على وجود آلة مكونة من عدة أجزاء وتقوم بأداء مهامها عن طريق إتباع مجموعة من التعليمات المحفوظة في الذاكرة الإلكترونية للجهاز وتتميز بالتكرار، ويتم تصميم هذه الأوامر عن طريق برمجيات مُتخصصة في الحاسوب ومتصلة بأجزاء الروبوت (وزارة التربية والتعليم، 2003).

ج) علم البيانات Data Science

لقد واكب البيانات الضخمة وتطبيقاتها ظهور علم البيانات بوصفه تخصصاً ناشئاً في الأعوام الأخيرة، ويُعرّف علم البيانات أنه: الدراسة العلمية لإنشاء البيانات والتحقق منها وتحويلها لخلق أو تكوين معنى ما (Data Science Association, 2020)، كما يُعرّف بأنه: "دراسة منهجية لتنظيم البيانات، وتمييزها، وتحليلها، وما تطلّع به من دور في الاستدلال الاستنباطي"، ويهدف علم البيانات إلى تحويل البيانات إلى: معلومات، ومعرفة، وحكمة. ويستخدم بعض الباحثين مصطلح علم البيانات للإشارة إلى دراسة تجهيز البيانات، وتحليلها وتفسيرها، واستيعاب فحواها (Gelman et al, 2014).

د) الطباعة ثلاثية الأبعاد 3D Printing

وتُعرّف بأنها مجموعة من العمليات والتكنولوجيات التي تقدم تشكيلة من القابليات الإنتاجية للأجزاء والإنتاج باستخدام مختلف المواد باستخدام طريقة الطبقة فوق الطبقة والتي تُسمّى بالتصنيع التجميعي Additive Manufacturing، وهي طريقة فورية لخلق نماذج 3D حيث يمكن إنشاء نموذج كامل في عملية واحدة باستخدام الطباعة 3D وتعدّ هذه الطريقة أكثر انتشاراً (Taygi, 2015).

وتتعدّد أنواع الطابعات ثلاثية الأبعاد وتتمثّل في التالي (شلتوت، 2016):

1. طابعات الليزر مثل الطابعات التي تعمل عبر تقنيات SLS و SLM.
2. طابعات الثرموبلاستيك أو البناء بالترسيب المنصهر (FDM) وهي الأكثر انتشاراً.
3. الطابعات الضوئية مثل تلك التي تعمل عبر تقنيات SLA, DLP.

ولتلك الطابعات تطبيقات عدة في كل المجالات وخاصة في المجال التعليمي، بما يعود بالنفع الكبير على المخرّج النهائي المتمثّل في المتعلّم، حيث تتيح تقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد استخدام عدة مواد في عملية الطباعة، مما يوفر أدوات أفضل للطّالِب من خرائط مجسّمة أو أعضاء جسم مجسّمة أو نماذج مجسّمة للمركبات الكيميائية أو نماذج أولية لمشاريع الطلاب، كل هذا وأكثر منه يمكن لتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد أن تقدّمه في مجال التّعليم (عبد الله، 2016). كما أنّ للطباعة ثلاثية الأبعاد عديداً وعديداً من المميزات منها على سبيل المثال لا الحصر: سهولة تعديل التصميم، وإمكانية نسخ التصميمات باستخدام نظام الماسح الضوئي وتحويلها إلى مُنتج ثلاثي الأبعاد، وقلة التكلفة، واختصار الوقت، ودورة إنتاج المنتج بما قصيرة جداً، بالإضافة إلى أنها تمكن من الحصول على مُنتج مطابق لكل المواصفات القياسية، وتوفر نظام استرجاع متكامل للخدمات (عبد العزيز، 2015).

هـ) المختبرات الافتراضية Virtual laboratory

تعدّ المختبرات الافتراضية امتداداً لتطوّر أنظمة المحاكاة الإلكترونية فمن خلالها تتم محاكاة المعامل الحقيقية في الوظائف والأحداث والحصول على نتائج مشابهة لنتائج المعامل الحقيقية، ويعرفها (الشهري، 2009) بأنها مختبرات علمية رقمية تحتوي على برنامج تفاعلي يحتوي على أدوات لمعمل الكيمياء والأحياء والفيزياء والرياضيات لإجراء التفاعلات الكيميائية والفيزيائية باستخدام أجهزة كمبيوتر ذات سرعة و طاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل اتصال بالشبكة العالمية تمكّن المعلّم من القيام بالتجارب العلمية الرّقيمة وتكرارها، ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون التّعرّض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة، كما يمكنه رسم جداول للنتائج وأخرى رياضية لتحليل المعادلات التفاضلية والتكاملية عن طريق برامج رياضية ملحقه به (ص.9). كما يعرفها (الظاهري، 2010) أنها مختبرات علمية رقمية تحتوي على أجهزة حاسب وبرمجيات علمية تفاعلية تحتوي على أدوات افتراضية ومتصلة بشبكة الإنترنت تُمكن

المتعلِّم من إجراء التجارب العلمية في الفيزياء بطريقة رقمية ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون التعرُّض للمخاطر وفي أقل وقت وبأقل جهد وتكلفة مادية ممكنة (ص. 432).

وتوفِّر المختبرات الافتراضية مزايا عديدة في التعلِّيم، حيث أشار الفارسية (2009) إلى أنه يمكن استخدامها في أي وقت ومكان بتكلفة منخفضة ودون الحاجة للمقن، وتقدم تجربة واقعية للنظريات العلمية تسمح بتطبيقها في الحياة العملية، كما تضمن دقة النتائج وأمان الاستخدام، وتنمي مهارات التعلُّم الذاتي للطلّاب، وترفع كفاءة المعلِّمين من خلال توفير وسيلة فعّالة لإجراء التجارب وإيصال المحتوى التعليمي، وبالإضافة إلى ذلك، تسمح بإجراء تجارب كيميائية وفيزيائية متنوعة باستخدام أدوات ومواد مشابهة لتلك الموجودة في المختبرات الحقيقية؛ مما يوفِّر تجربة تعليمية غنية ومعلومات وافرة كما لو كانت التجربة تتم في المعمل بالفعل.

3. دور التقنيات الناشئة في تعليم العلوم وتعلُّمها:

بالنسبة لمادة العلوم فإنَّ تطبيقات التقنيات الناشئة تحقِّق عديداً من المزايا في عملية تعليمها وتعلُّمها؛ حيث يؤدي استخدام الروبوت التعليمي إلى زيادة فضول الطلاب بالطبيعة وزيادة انتباههم للدرس، كما أن بعضها لديه خاصية تسجيل البيانات؛ مما يسمح للمتعلم بإجراء التجارب العملية، كذلك تمكن المتعلِّم من ملاحظة أية ظاهرة وتحليلها، ويمتلك الروبوت مجسّاً لقراءتها، كما تسمح بتسجيل البيانات المقروءة مثل: سرعة الدوران، ودرجة الحرارة؛ ومن ثم تحليلها أو تحويلها إلى طرق عرض مختلفة، وإجراء تجارب علمية في مجالات مختلفة من العلوم، وملاحظة عديد من الظواهر الطبيعية وذلك باستخدام مجسّات عديدة على عكس بعض الأجهزة الخاصة بظاهرة أو اثنين، كما يقوم بتوفير فرصة التعلُّم عن طريق الفعل (Learning By Doing) كذلك أنَّ استخدام الروبوت في التعلِّيم يختلف عن التجارب المخبرية التي تحتاج إلى فترة زمنية قصيرة، وتكون محدودة الأهداف التي غالباً ما تكون نتائجها معروفة مسبقاً، كما تسمح للطلّاب بتشغيل عديد من الحواس والجوارح (السَّمع، والرُّؤية، والنُّطق، وتركيب باليد، والحركة) خلال تنفيذ التجربة (الحلواني، 2016؛ Detsikas and Alimisis, 2011).

كما تؤدي تطبيقات الواقع الافتراضي دوراً محورياً في تحسين عملية التعلُّم، حيث تسهم في تقديم المحتوى العلمي بطريقة جذابة وتفاعلية تعزِّز من تجربة التعلُّم، كما تُمكن هذه التقنية الطُّلاب من التكرار والتدريب على المهارات العملية، وتفتح المجال للتعبير عن الآراء بحرية وبدون خجل، وكذلك تساعد على تطوير حلول إبداعية للمشكلات المعقّدة، وتشجِّع على التفاعل الجماعي والفردى في بيئة تعليمية غنية بالموارد؛ مما يحوّل دور المعلِّم من مجرد محاضر إلى مرشد يثري النقاش ويوجّه الطلاب نحو استكشاف البيئة الافتراضية بشكل أعمق (الفحطاني، 2022):

وأيضاً فإنَّ لتقنيات الواقع المعزَّز دوراً لا يقل أهمية عن الواقع الافتراضي في تعليم المواد عامةً ومادة العلوم بصفة خاصة فبعض تطبيقات الواقع المعزَّز تتيح للطلّاب التفاعل وفهم الأحماض الأمينية، كما تتيح لهم فرصة لفهم التراكيب الكيميائية بصورة واضحة، وكذلك تقدم تجربة تعليمية جديدة لكل من الطُّالب والمعلِّم لتحويل الفصل المدرسي إلى مختبر معلمي، وهناك أيضاً أحد تطبيقات الواقع المعزَّز يُعرف باسم تطبيق العناصر رباعية الأبعاد (ELEMENTS 4D) الذي يعدُّ قصة ولعبة تعليمية، حيث أنَّه يقدِّم طريقة جديدة ومسليّة لتجربة مفيدة (خلف، 2019).

4. معوقات تطبيق التقنيات الناشئة في التعلِّيم:

تواجه تطبيقات التقنيات الناشئة مثل الروبوتات والدُّكاء الاصطناعي عدة صعوبات تعيق استخدامها في البيئة التعليمية حيث ذكر الحلواني (2016) والخالدي (2013) أن من بين هذه الصُّعوبات المشاكل الفنية وضعف إتقان

المُعَلِّمين لهذه التّقنيات بالإضافة إلى ضعف إجادتهم للغة الإنجليزية، وقلة رغبتهم في التّعامل معها، كما تشمل المعوّقات أيضًا البنية التّحتية المطلوبة للعالم الرّقمي، وصعوبة إقناع المُعلِّمين وأولياء الأمور بالابتعاد عن الطّرق التّقليدية، والحاجة إلى إعادة تأهيل المدربين لتطوير مهاراتهم كما يؤدي فقدان الوظائف الإدارية وعدم قدرة المؤسّسات على تحمّل التّكاليف المادية للتّجهيزات إلى زيادة الضّغط على ميزانيات التّعليم، بالإضافة إلى ذلك، هناك تحديات خلقية وتقنية مثل: الأمن، والجوانب التّشريعية، والتّكلفة العالية للتّقنيات، وعدم وجود أنشطة تعليمية ملائمة للمنهج، وصعوبة ضبط الصّفوف الكبيرة، ونقص الخبرة والتّأهيل في استخدام هذه التّقنيات.

وقد تعدّدت الدّراسات التي تناولت التّقنيات الناشئة؛ حيث هدفت دراسة الغامدي وعيسى (2022) الكشف عن واقع استخدام الروبوت التّعليمي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وتوصّلت إلى أن إجمالي درجة متطلّبات استخدام الروبوت التّعليمي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المُعلِّمات كان بمتوسّط حسابي مقداره (4.14)، وأن إجمالي درجة استخدام الروبوت التّعليمي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المُعلِّمات كان بمتوسّط حسابي مقداره (2.94)، وأن إجمالي درجة واقع استخدام الروبوت التّعليمي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المُعلِّمات كان بمتوسّط حسابي مقداره (3.86)، وإجمالي درجة معوقات استخدام الروبوت التّعليمي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المُعلِّمات كان بمتوسّط حسابي مقداره (4.10). وكذلك سعت دراسة قناوي (2022) إلى قياس مستوى الوعي والتّبيّي ومدى الاستعداد لإدراج التّقنيات الناشئة ضمن أنشطة المكتبات الأكاديمية في مصر، والتّعرّف إلى التّحديات والعقبات في تبني هذه التّقنيات؛ وتوصّلت الدّراسة إلى أن النّسبة المئوية لمعرفة العاملين بالتّقنيات الناشئة بلغ (76.1%) وهي نسبة مرتفعة، كما جاء تبّي استخدام التّقنيات الناشئة ككل متوسّطًا ومتوسّطًا حسابي بلغ (2.99) ونسبة تحقّق للوعي بلغت (59.8%) مما يدلّ على تحقّق الوعي لدى العاملين بالمكتبات للتّقنيات الناشئة بدرجة متوسّطة.

كما هدفت دراسة العمري (2022) التّعرّف إلى درجة استخدام تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في مدارس تعليم النماص الخاصة، والكشف عن مستوى مُعيقات استخدام تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في مدارس تعليم النماص الخاصة، ومستوى تفاعل الطّالبات والمُعلِّمات مع تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في مدارس تعليم النماص الخاصة من وجهة نظر المُعلِّمات، وقد أسفرت نتائج الدّراسة عن أن مستوى استخدام تطبيقات الذّكاء الاصطناعي، ومستوى مُعيقات استخدام تطبيقات الذّكاء الاصطناعي ومستوى تفاعل الطّالبات والمُعلِّمات مع تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في مدارس تعليم النماص الخاصة من وجهة نظر المُعلِّمات جاء متوسّطًا.

أمّا دراسة العوفي والرحيلي (2021) فقد استقصت إمكانية توظيف تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، في تدريس مُقرّر الرياضيات، لدى طالبات المرحلة الثانوية، من وجهة نظر المُعلِّمات في المدينة المنورة، وتوصّلت الدّراسة إلى أن مُعلِّمات الرياضيات لديهنّ مستوى معرفة متوسّط، بتطبيقات الذّكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، وأن أهمية استخدام تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، حصلت على أهمية كبيرة جدًا من قبل مُعلِّمات الرياضيات وكذلك خلصت الدّراسة إلى أن معوقات استخدام تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، تتوافر بدرجة كبيرة لدى مُعلِّمات الرياضيات. في حين هدفت دراسة الغامدي والفراي (2020) إلى الكشف عن واقع استخدام مُعلِّمات التربية الخاصة للتطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي والاتجاه نحوها من وجهة نظر المُعلِّمات في معهد النور بمحافظة جدة، وقد أظهرت نتائج الدّراسة أن محور أهمية استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي حصل على درجة (موافق بشدة) من قبل مُعلِّمات التربية الخاصة، وحصل محور

معوقات استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي، وكذلك محور الاتجاه نحو استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة (موافق)، في حين حصل محور مستوى المعرفة والمهارة المرتبطة باستخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة (محايد).

أمّا دراسة المساعيد (2020) فقد استقصت تحديد درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى مُعلِّمي المدارس الخاصة في عمان والتحديات التي تواجههم، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى مُعلِّمي المدارس الخاصة جاءت بدرجة متوسطة، وبيّنت النتائج أنَّ التحديات التي تواجه المُعلِّمين عند استخدام الروبوت التعليمي جاءت بدرجة مرتفعة.

كما استهدفت دراسة Onyema (2020) الكشف عن المعوّقات المختلفة التي تعيق دمج التقنيات الناشئة في عملية التدريس والتعلّم في نيجيريا، وقد تم جمع البيانات من خلال استبيانات منظّمة، تمّ تطبيقها على عينة بلغت (200) من المُعلِّمين والطلّاب المختارين من المدارس الثانوية العامة والخاصة ومؤسسات التعليم العالي مع مستوى مماثل من البنى التحتية في جنوب غرب نيجيريا، وأظهرت النتائج أنَّ غالبية المستجيبين يوافقون على أن دمج التقنيات الناشئة في عملية التدريس والتعلّم يجلب الإلهام والتّحديث للتعليم، ويعزز الشمولية، ويعزز تحقيق أهداف التعليم والتعلّم.

كما هدفت دراسة الجهني والرحيلي (2019) إلى استشراف مستقبل تقنيات التعليم الناشئة في التعليم العالي خلال الأعوام الخمسة المقبلة بالملكة العربية السعودية، ومن ثم تحديد الاتجاهات التربوية التي قد تسرع في تبنيها، والتّحديات التي قد تواجه استخدامها، واقتراح الحلول الاستراتيجية التي يمكن من خلالها معالجة تلك التّحديات، وقد استُخدمت استبانة لاستشراف مستقبل تقنيات التعليم الناشئة في التعليم العالي خلال الأعوام الخمس المقبلة، وقد طُبِّقت على عينة بلغت (17) من أعضاء هيئة التدريس من الجامعات الحكومية، وأظهرت نتائج الدراسة أن نسبة اتفاق الخبراء على تقنيات التعليم الناشئة التي يتوقع تبني استخدامها، والاتجاهات التربوية التي قد تسرع في تبنيها، والتّحديات التي قد تواجه استخدامها، والحلول الاستراتيجية لتلك التحديات تراوحت بين (91% - 96.3%) ومتوسّط حسابي تراوح بين (2.73 - 2.89)، مما يدل أن التقنيات الناشئة موضوع الدراسة مهمة.

يتّضح من الدّراسات التي تمّ عرضها تشابه هذا البحث في الهدف منه - والمتمثّل في الكشف عن واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية مع معظم الدّراسات السابقة، ومنها دراسات حجية (2020)، ودراسة الغامدي والفراني (2020)، ودراسة Onyema (2020)، ودراسة العمري (2022)، كما تشابه هذا البحث من حيث العينة مع معظم الدّراسات السابقة في التركيز على جميع مُعلِّمات العلوم من التّخصّصات الثلاث (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء) بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان مثل دراسة Onyema (2020)، ودراسة المساعيد (2020) ودراسة الغامدي والفراني (2020)، والعوفي والرحيلي (2021)، ودراسة العمري (2022)، كما تشابه من حيث الأدوات مع معظم الدّراسات السابقة في استخدامه الاستبانة للتعرف إلى واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان من التّخصّصات الثلاث (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء)، وقد تميز هذا البحث عن جميع الدّراسات السابقة في تناوله لواقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان، وهو ما لم تتناوله أية دراسة من الدّراسات السابقة.

الطريقة والإجراءات

منهج البحث:

أتبع هذا البحث المنهج الوصفي المسحي بغرض الكشف عن واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان.

مجتمع البحث وعينته:

تمثّل مجتمع البحث الحالي في جميع مُعلِّمات العلوم من التّخصّصات الثلاث (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء) بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان والبالغ عددهم (437) معلمة، وقد تم اختيار أفراد العينة بطريقة العينة العشوائية المنتظمة (حيث تم تحديد طول فترة المعاينة من خلال قسمة العدد الإجمالي للمجتمع على عدد العينة $191/437 = 2$ ؛ ثم اختيار المعلمة الأولى في القائمة يليها المعلمة رقم 3، ثم رقم 5 وحتى اكتمال العدد المطلوب وهو 191)؛ وقد قامت الباحثة بتطبيق أداة البحث عليهنّ إلكترونياً، من خلال تحويل الاستبانة إلى شكل إلكتروني باستخدام نماذج جوجل؛ حيث ورّعت الباحثة الاستبانة على (210) معلمة وهو عدد أعلى من العدد المطلوب تفادياً لعدم استرداد بعض الاستجابات، حيث حصلت الباحثة على (204) استجابة بشكلٍ نهائي وبذلك أصبح العدد الإجمالي لعينة البحث (204) معلمة.

أداة البحث:

تمثّلت أداة جمع البيانات في هذا البحث في استبانة للكشف عن واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان، بالإضافة إلى استخدام نتائج تطبيق الاستبانة في الإجابة عن أسئلة البحث.

وقد تمّ إعداد الصّورة الأولى للاستبانة من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والبحوث والدّراسات السّابقة ذات الصّلة بموضوع البحث ومنها: (العمري، 2022؛ الغامدي والفراني، 2020؛ الكنعاني، 2021؛ محمود، 2020؛ مكاي، 2018)؛ حيث تمت صياغة بنود الاستبانة في صورة عبارات سلوكية قصيرة تصف سلوكاً واحداً يستجيب عليه أفراد العينة، وقد روعي عند صياغة عبارات الاستبانة أن تتفق مع أهدافها وطبيعتها من ناحية، والمحور الذي تنتمي إليه من ناحية أخرى، وتكونت الاستبانة في صورته الأولى من (64) عبارةً فرعيةً تندرج تحت ثلاثة (4) محاور رئيسة هي: مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالتّقنيات الناشئة وعدد عباراته (6) عبارات، واستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية وعدد عباراته (22) عبارة ومعوقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التّعليم وعدد عباراته (18) عبارة، و اتجاهات مُعلِّمات العلوم نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التّعليم وعدد عباراته (18) عبارة.

وبالنسبة لتقدير استجابات مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية على عبارات الاستبانة، فقد تمّ وضع أسلوب تقدير الأداء في ضوء خمس مستويات؛ حيث اعتمد على مقياس «ليكرت» الخماسي، الذي تُحوّل فيه درجة الاستجابة إلى الأوزان النسبية (دائماً يأخذ الدرجة 5، غالباً يأخذ الدرجة 4، أحياناً يأخذ الدرجة 3؛ نادراً يأخذ الدرجة 2؛ أبداً يأخذ الدرجة 1)، وبالنسبة لتقدير استجابات مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية على عبارات محور (مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بالتّقنيات الناشئة) فقد تمّ تقديره في ضوء خمس مستويات هي (عالية جداً تأخذ الدرجة 5، عالية تأخذ الدرجة 4، متوسطة تأخذ الدرجة 3؛ ضعيفة تأخذ الدرجة 2؛ ضعيفة جداً تأخذ الدرجة 1).

الصِّدْقُ الظَّاهِرِي للاستبانة (صدق المحكِّمين)

بعد إعداد الاستبانة في صورتها الأولية تمَّ عرضها على مجموعة من السَّادة المحكِّمين المتخصِّصين في مجال تقنيات التَّعليم؛ حيث تمَّ التعرف إلى آرائهم فيما يخصُّ الشَّكل العام للاستبانة، وتعليماتها العامة، ومدى مناسبة عبارات الاستبانة لأهدافها والغرض منها، ومدى مناسبة صياغة عبارات الاستبانة للمحاور الأربعة المتضمَّنة بها، وكذلك سلامة العبارات من النَّاحية العلمية ووفقاً لآراء السَّادة المحكِّمين وملاحظاتهم تمت إعادة صياغة بعض العبارات الفرعية، لتصبح الاستبانة جاهزةً للتطبيق الاستطلاعي ومكونةً من (64) عبارةً فرعية.

الانِّساقُ الدَّاخلي لعبارات الاستبانة:

لتحديد الانِّساق الدَّاخلي لعبارات الاستبانة طُبِّقت على عينة استطلاعية بلغت (24) من مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان من مجتمع البحث نفسه (حيث تمَّ تحويل الاستبانة إلى الشَّكل الإلكتروني من خلال نماذج جوجل)، ثم تمَّ حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية للاستبانة من خلال برنامج الحزمة الإحصائية SPSS، ويمكن توضيح ذلك بالجدول التَّالي:

جدول 1

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية للاستبانة (ن=24)

م	م. الارتباط	م	م. الارتباط	م	م. الارتباط	م	م. الارتباط
1	0.788	17	0.723	33	0.849	49	0.826
2	0.907	18	0.861	34	0.768	50	0.786
3	0.755	19	0.613	35	0.718	51	0.861
4	0.732	20	0.601	36	0.797	52	0.711
5	0.757	21	0.742	37	0.857	53	0.828
6	0.895	22	0.664	38	0.747	54	0.909
7	0.875	23	0.822	39	0.759	55	0.691
8	0.864	24	0.795	40	0.848	56	0.678
9	0.663	25	0.790	41	0.627	57	0.667
10	0.667	26	0.683	42	0.802	58	0.740
11	0.821	27	0.736	43	0.785	59	0.836
12	0.826	28	0.891	44	0.730	60	0.834
13	0.849	29	0.817	45	0.740	61	0.905
14	0.752	30	0.738	46	0.856	62	0.767
15	0.753	31	0.821	47	0.893	63	0.930
16	0.738	32	0.826	48	0.796	64	0.863

يُتَّضح من جدول (1) أن ثمة ارتباطاً طردياً بين العبارات الفرعية وبين الدرجة الكلية للاستبانة، حيث تراوحت بين (0,601-0,930)، وهي معاملات ارتباط تتراوح بين المتوسطة، والكبيرة، كما تمَّ حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة حيث بلغت للمحاور الأربعة على الترتيب (0,886؛ 0,991، 0,986، 0,985) وهي معاملات ارتباط كبيرة، وشبه تامة؛ وبذلك أصبحت استبانة واقع استخدام

تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

ثبات درجات الاستبانة:

للتحقق من ثبات درجات واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان تم استخدام معامل ألفا لكرونباخ (Cronbach's alpha) لحساب معامل ثبات عبارات الاستبانة ككل وثبات محاوره الأربعة؛ حيث بلغت قيمة معامل ألفا للمحاور الأربع على الترتيب (0.955؛ 0.966؛ 0.964؛ 0.969)، في حين بلغت للاستبانة ككل (0.990)، وجميعها معاملات ثبات مرتفعة؛ مما يؤكد ثبات درجات الاستبانة، وبذلك أصبحت الاستبانة في صورتها النهائية جاهزة للتطبيق الميداني على عينة البحث الأساسية؛ حيث تألفت من (64) عبارة فرعية موزعة على أربعة محاور رئيسة.

معيّار الحكم على استجابات عينة البحث على عبارات الاستبانة ومحاورها:

لتحديد مستوى كل عبارة من عبارات الاستبيان، اعتمد مقياس ليكرت الخماسي؛ ولتحديد طول خلايا المقياس الخماسي (الحدود الدنيا والغليا) المستخدم في محاور المقياس، تم حساب المدى (5-1=4)، ثم تقسيمه على عدد خلايا المقياس للحصول على طول الخلية الصحيح أي (5/4=0.8)، بعد ذلك تمت إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (أو بداية المقياس وهي الواحد الصحيح)؛ وذلك لتحديد الحد الأعلى لهذه الفئة، والجدول التالي يوضح طول الخلايا في مقياس ليكرت الخماسي:

جدول 2

معيّار الحكم على استجابات عينة البحث على عبارات الاستبانة

المدى (المتوسط الحسابي)	فئة الاستجابة	درجة الاستجابة
1.8-1	صغير جداً	أبداً أو خبرة ضعيفة جداً
2.6-1.81	صغير	نادراً أو خبرة ضعيفة
3.4-2.61	متوسط	أحياناً أو خبرة متوسطة
4.2-3.41	كبير	غالباً أو خبرة جيدة
5-4.21	كبير جداً	دائماً أو خبرة عالية

كما تمّ تحديد واقع استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان ككل (الاستبانة ككل)، ولكل محور من المحاور الأربع على حدة من خلال حساب المدى وطول الخلية لكل فئة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول 3

تقدير مستوى المحاور الأربعة والاستبانة ككل وفق مقياس ليكرت الخماسي

المحاور	الدرجة الصغرى	الدرجة العظمى	المدى	طول الخلية	صغير جداً	صغير	متوسط	كبير	كبير جداً
الثاني	22	110	88	17.6	-22	-39.61	-57.21	-74.81	-92.41
الثالث	18	90	72	14.4	-18	-32.41	-46.81	-61.21	-75.61
الرابع	18	90	72	14.4	-18	-32.41	-46.81	-61.21	-75.61

الخواص	الدرجة الصغرى	الدرجة العظمى	المدى	طول الخلية	صغير جدا	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
الاستبيان ككل	64	320	256	51.2	-64	-115.21	-166.41	-217.61	-268.81
					115.2	166.4	217.6	268.8	320

نتائج البحث (عرضها وتفسيرها ومناقشتها)

يتناول هذا الجزء عرضاً للنتائج المرتبطة بأسئلة البحث، ويمكن بيان ذلك على النحو التالي:

أولاً: الإجابة عن السؤال الأول للبحث، ونصه: ما مستوى خبرة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان بتطبيقات التقنيات الناشئة التي يمكن استخدامها في مجال التعليم؟ وللإجابة عن هذا السؤال تمَّ حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل تطبيق من تطبيقات التقنيات الناشئة، كما هو موضح بجدول (4):

جدول 4

التكرارات والنسب المئوية والمتوسّطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية لاستجابات مُعلِّمات العلوم بإدارة تعليم جازان حول مستوى خبرتهنَّ بتطبيقات التقنيات الناشئة التي يمكن استخدامها في مجال التعليم (ن=204)

م	التطبيقات الناشئة	مستوى الخبرة					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	فئة المستوى
		عالية	جيدة	متوسطة	ضعيفة	ضعيفة جداً			
1	الواقع الافتراضي	25	54	93	32	-	3.35	0.8894	متوسطة
		12.3%	26.5%	45.6%	15.7%	-			
2	الواقع المعزّز	22	61	81	40	-	3.31	0.9105	متوسطة
		10.8%	29.9%	39.7%	19.6%	-			
3	الدّكاء الاصطناعي	20	55	52	77	-	3.08	1.0180	متوسطة
		9.8%	27%	25.5%	37.7%	-			
4	الروبوتات التعليمية	17	35	18	134	-	2.68	1.0322	متوسطة
		8.3%	17.2%	8.8%	65.7%	-			
5	علم البيانات	18	75	43	68	-	3.21	1.0072	متوسطة
		8.8%	36.8%	21.1%	33.3%	-			
6	الطباعة ثلاثية الأبعاد	20	38	29	117	-	2.8	1.0587	متوسطة
		9.8%	18.6%	14.2%	57.4%	-			

يتّضح من النتائج المعروضة بجدول (4) أنّ جميع تطبيقات التقنيات الناشئة قد وقعت ضمن فئة مستوى الخبرة (متوسط)؛ حيث تراوحت المتوسّطات الحسابية لها بين (1.68-3.35) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (0.8894 – 1.0587) في حين لم تأتي أيُّ عبارة من عبارات هذا المحور ضمن فئات (ضعيف جداً، ضعيف، كبير، كبير جداً)؛ مما يدلُّ على تجانس استجابات مُعلِّمات العلوم على جميع التطبيقات، وهذا يشير إلى قناعة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان أنّ مستوى خبرتهنَّ بتطبيقات التقنيات الناشئة في تعليم العلوم مستوى متوسط، ويدعم ذلك النسب المئوية لاستجابتهنَّ حول تطبيقات التقنيات الناشئة؛ حيث بلغت نسبة اختيارهنَّ لمستوى الخبرات (متوسطة، جيدة، وعالية) للواقع الافتراضي على الترتيب (45.6%؛ 26.5%؛ 12.3%) ومجموعها أعلى مقارنةً بنسبة مستوى الخبرة (ضعيفة) التي بلغت (15.7%)، في حين بلغت نسبة اختيارهنَّ لمستوى الخبرات

(متوسطة، جيدة، وعالية) للواقع المعزّز على الترتيب (39.7%؛ 29.9%؛ 39.7%) ومجموعها أعلى مقارنةً بنسبة مستوى الخبرة (ضعيفة) التي بلغت (19.6%)، بينما بلغت نسبة اختيارهنّ لمستوى الخبرات (متوسطة، جيدة، وعالية) للدكاء الاصطناعي على الترتيب (25.5%؛ 27%؛ 9.8%) ومجموعها أعلى مقارنةً بنسبة مستوى الخبرة (ضعيفة) الذي بلغ (37.7%)، وكذلك بلغت نسبة اختيارهنّ لمستوى الخبرات (متوسطة، جيدة، وعالية) للروبوتات التعليمية على الترتيب (8.8%؛ 17.2%؛ 8.3%) ومجموعها أقل مقارنةً بنسبة مستوى الخبرة (ضعيفة) الذي بلغ (65.7%)، إلا أنّها ما زالت ضمن فئة مستوى الخبرة متوسطة، فقد بلغت نسبة اختيارهنّ لمستوى الخبرات (متوسطة، جيدة، وعالية) لعلم البيانات على الترتيب (21.1%؛ 36.8%؛ 8.8%) ومجموعها أعلى مقارنةً بنسبة مستوى الخبرة (ضعيفة) الذي بلغ (33.3%)، وأخيراً بلغت نسبة اختيارهنّ لمستوى الخبرات (متوسطة، جيدة، وعالية) للطباعة ثلاثية الأبعاد على الترتيب (14.2%؛ 18.6%؛ 9.8%) ومجموعها أقل مقارنةً بنسبة مستوى الخبرة (ضعيفة) الذي بلغ (57.4%) إلا أنّها ما زالت ضمن فئة مستوى الخبرة متوسطة.

كما يتّضح أنّ تطبيق التقنيات الناشئة المتمثّل في الواقع الافتراضي قد احتل المرتبة الأولى من حيث أعلى التطبيقات التي حصلت على مستوى متوسط ونسبة موافقة من قبل مُعلِّمات العلوم، بينما احتل الواقع المعزّز المرتبة الثانية، في حين احتل علم البيانات المرتبة الثالثة، وكذلك احتل الدكاء الاصطناعي المرتبة الرابعة، أما الطباعة ثلاثية الأبعاد فقد جاءت في المرتبة الخامسة وجاءت الروبوتات التعليمية في المرتبة السادسة والأخيرة.

وقد تُعزى أسباب ارتفاع خبرة مُعلِّمات العلوم في معرفة تطبيقات التقنيات الناشئة في تعليم العلوم إلى قناعتهم بفوائدها الكبيرة لهم في تحسين مستوى تأهيلهم وإثرائهم المهني، وفتح آفاق جديدة للتطوّر والابتكار في مجال التعليم؛ فربما تمتلك المعلّماّت قناعةً بأنّ توظيف تلك التطبيقات يمكن أن يسهم في مواجهة بعض التحديات الكبرى في التعليم اليوم، مثل: تحسين جودة التعليم والتعلّم، وتخصيص المحتوى والتّقييم لاحتياجات المتعلّمين ومستوياتهم، وزيادة فرص الوصول إلى التعليم للجميع، كما أن المعامل الافتراضية والواقع المعزّز يمكن أن تُستخدم لإنشاء بيئات تعلّم غامرة وتفاعلية، تسمح للمتعلمين بتجربة المفاهيم والظواهر واستكشافها بطرق مُبتكرة ومشوقة، بالإضافة إلى اعتقاد مُعلِّمات العلوم بأنّ مهارات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة هي مهارات ضرورية للمعلمين في عالم متغير باستمرار، حيث يتطلّب منهم التّكيف مع التّغيرات التكنولوجية والابتكار في استخدامها لدعم عملية التّدرّس والتعلّم، كما أن معرفة المعلّماّت بتطبيقات التقنيات الناشئة مثل الدكاء الاصطناعي والمعامل الافتراضية والواقع المعزّز والروبوتات التعليمية، والطباعة ثلاثية الأبعاد، وعلم البيانات سوف تساعدهم على تطوير مهاراتهم الرّقمية والإبداعية وزيادة ثقافتهم التكنولوجية، وتحسين جودة أدائهم المهني، كما تمكّنهم من أداء مهامهم التعليمية بجودة عالية من خلال الإسهام في تحقيق أهداف ونواتج التعلّم المنشودة، كما أن استخدام مُعلِّمات العلوم لكل من الروبوتات التعليمية وعلم البيانات والطباعة ثلاثية الأبعاد قد يساعدهم على تطوير مهاراتهم المهنية والرقمية، وزيادة قدراتهم على التّكامل مع التّغيرات التكنولوجية، وزيادة فرصهم للاستفادة من المصادر المتاحة لتحسين عملية التّدرّس والتعلّم؛ حيث تساعد الروبوتات التعليمية على تحسين جودة التعليم والتعلّم، وزيادة التّفاعل والتّحفيز والانخراط لدى المتعلّمين، وتخصيص التّدرّس وفقاً لاحتياجات المتعلّمين ومستوياتهم واهتماماتهم في حين يسهم علم البيانات في تطوير نُظم تعليمية ذكية، تستطيع استخلاص المعرفة من البيانات المتولدة من عملية التّدرّس والتعلّم، واستخدامها لتحسين القرارات التّربوية والإدارية، وزيادة كفاءة التدخّلات التعليمية وفعاليتها، في حين تساعد الطباعة ثلاثية الأبعاد على فتح آفاق جديدة للابتكار

والإبداع في مجال التعليم، حيث يمكن للمُعَلِّمين والطُّلاب استخدامها لإنشاء نماذج توضِّح المفاهيم والظواهر الصَّعبة أو المجردة، أو لإنشاء مُنتجات تحقِّق حلولاً لمشكلاتٍ حقيقية.

وقد اتَّفقت هذه النَّتيجة مع نتيجة دراسة قناوي (2022) التي توصَّلت إلى أن النَّسبة المئوية لمعرفة العاملين المكتبات الأكاديمية في مصر بالتَّقنيات النَّاشئة بلغ (76.1%) وهي نسبةٌ مرتفعة، بينما اختلفت هذه النَّتيجة مع نتيجة دراسة الغامدي والفراي (2020) التي أشارت إلى أن مستوى المعرفة والمهارة المرتبطة باستخدام التَّطبيقات التَّعليمية للدُّكاء الاصطناعي جاء بدرجةٍ متوسَّطة، كما اختلفت مع نتيجة دراسة العوفي والرحيلي (2021) التي أوضحت أن مُعلِّمات الرِّياضيات لديهنَّ مستوى معرفة متوسَّط، بتطبيقات الدُّكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، كما اختلفت مع نتيجة دراسة الكنعاني (2021) التي أشارت إلى أن مستوى وعي مُعلِّمات العلوم قبل الخدمة بمحور أهمية الدُّكاء الاصطناعي في تعليم العلوم منخفض، ومستوى الوعي بخصائص الدُّكاء الاصطناعي وسماته منخفض، ومستوى الوعي بكيفية توظيف الدُّكاء الاصطناعي في تعليم العلوم منخفض جداً كما اختلفت مع دراسة Chounta, et al (2022) التي أسفرت نتائجها عن أن المُعلِّمين لديهم معرفة محدودة بالدُّكاء الاصطناعي.

ثانياً: الإجابة عن السُّؤال الثاني للبحث، ونصُّه: ما درجة استخدام تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة في العملية التعليمية من قبل مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان من وجهة نظرهنَّ؟ وللإجابة عن هذا السُّؤال تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة فرعية، ومحور استخدام تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة في العملية التعليمية ككل كما هو موضَّح بجدول (5):

جدول 5

المتوسطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية لاستجابات مُعلِّمات العلوم حول درجة استخدام تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة في العملية التعليمية (ن=204)

م	العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الاستخدام
1	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لإعداد المحتوى التَّعليمي.	3.67	1.0243	متوسَّط
2	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة وسيلةً تعليميةً لتطوير أداء المتعلمين.	3.54	1.0702	متوسَّط
3	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لإجراء المناقشات مع الطُّلاب.	3.27	1.1682	متوسَّط
4	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لتعزيز شرح الدروس وتبسيط المفاهيم.	3.5	1.1688	متوسَّط
5	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لتدريب الطالبات على حل الأسئلة والمشكلات.	3.24	1.2151	متوسَّط
6	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لتوفير التَّعليم التَّكثيفي الذَّكي لتلبية احتياجات المتعلمين المختلفة.	3	1.2317	متوسَّط
7	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لتخليص الدروس للطالبات.	3.09	1.2516	متوسَّط
8	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لإعداد الواجبات وتصحيحها.	3.51	1.1206	متوسَّط
9	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة في تنفيذ تجارب علمية أو حل مشكلات.	3.36	1.1255	متوسَّط
10	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لمحاكاة بعض الظواهر والعمليات.	3.3	1.1600	متوسَّط
11	أستخدم تطبيقات التَّقنيات النَّاشئة لدراسة بعض القوانين والمفاهيم العلمية.	3.22	1.1736	متوسَّط

م	العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الاستخدام
12	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة في تعزيز التواصل والتعاون بين المعلمين	3.2	1.2648	متوسط
13	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لشرح وإجراء تجارب علمية.	3.28	1.1743	متوسط
14	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة في تعزيز الجانب التطبيقي.	3.21	1.2114	متوسط
15	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لزيادة تفاعل المعلمين مع المحتوى التعليمي.	3.3	1.2025	متوسط
16	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد.	2.57	1.3715	صغير
17	أستخدم التقنيات الناشئة في تنوع وسائل تقويم المعلمين.	3.11	1.2617	متوسط
18	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لتعزيز التعلم الذاتي لدى المعلمين.	3.13	1.3082	متوسط
19	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لإجراء تحليلات متقدمة للبيانات العلمية واكتشاف الأنماط والعلاقات والتنبؤات.	2.94	1.2658	متوسط
20	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لتصوير البيانات لإظهار النتائج والإحصاءات والرؤى البيانية بطرق مبسطة وجذابة.	3.12	1.2411	متوسط
21	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة في تحليلات بيانات التعلم والأداء للطلاب.	3.29	1.1802	متوسط
22	أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لتقديم محاكاة للظواهر والمفاهيم بطريقة ممتعة وسهلة.	3.35	1.1465	متوسط
المجموع: استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية ككل				
		71.32	21.8082	متوسط

يتضح من النتائج المعروضة بجدول (5) أنَّ معظم عبارات محور استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية وقعت ضمن درجة الاستخدام (متوسط)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (2.57-3.67) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (1.0241 - 1.3715)، عدا العبارة (16) ونصّها (أستخدم تطبيقات التقنيات الناشئة لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد.) التي وقعت ضمن درجة الاستخدام (صغير)، والتي بلغ متوسطها الحسابي (2.75) وبانحراف معياري بلغ (1.3715) في حين لم تأت أي عبارة من عبارات هذا المحور ضمن فئات (صغير جداً، كبير، كبير جداً)، كما بلغ المتوسط الحسابي لمحور استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية ككل (71.32)، وبانحراف معياري (21.8082)، كما يقع المتوسط الحسابي لعبارات هذا المحور ضمن درجة الاستخدام (متوسط)، وهذا يشير إلى قناعة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان بأن درجة استخدامهم لتطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم جاءت بدرجة متوسطة.

يتضح مما سبق أنَّ درجة استخدام مُعلِّمات العلوم لتطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم جاءت دون المستوى المأمول وهو مستوى متوسط، بالرغم من أنَّ مستوى خبرتهنَّ ومعرفتهنَّ بتلك التطبيقات جاء كبيراً، وقد يعزو ذلك إلى عديد من الأسباب أهمها: ضعف الإمكانيات التقنية والبنية التحتية؛ فقد لا يتوفر للمدارس أو المعلمين أجهزة أو اتصالات أو برامج كافية لتشغيل هذه التطبيقات بشكل فعال وآمن، بالإضافة لتدني المهارات والكفاءات؛ فقد لا يكون لدى المعلمين مستوى كافٍ من المعرفة أو الخبرة أو الثقة في استخدام هذه التطبيقات أو تكييفها مع احتياجات طلابهم وظروفهم بالرغم من معرفتهم بها، كما قد يرجع ذلك إلى السياسات والإطارات القانونية التي قد تفرض قيوداً أو تحديات في مجال حماية البيانات أو حقوق الملكية الفكرية أو الأخلاق أو المسؤولية المتعلقة باستخدام هذه التطبيقات

في التعليم، وكذلك الثقافة والقيم السائدة لدى المعلّمت التي تؤدي إلى وجود مقاومة أو تحفّظ من قبل المعلّمت أو الأسر أو الطلاب أنفسهم تجاه استخدام هذه التطبيقات في التعليم، خاصةً إذا كانت تتعارض مع المعتقدات أو التقاليد أو الهوية، وكذلك قد يرجع ذلك إلى وثوق المعلّمت بجودة تلك التطبيقات وفعاليتها؛ فقد لا تكون هذه التطبيقات دائماً موثوقة أو دقيقة أو متوافقة مع معايير الجودة أو المنهجية المطلوبة في التعليم، كما قد تحتاج إلى اختبار وتقييم وتحسين مستمر لضمان فعاليتها وكفاءتها في تحقيق أهداف التعلّم، كما قد يكون من الصّعب للمعلّمت مواكبة التّغيّرات والابتكارات المستمرة في هذه التطبيقات، والتّكيّف معها، والاستفادة منها؛ فقد يحتاج إلى تحديث مهاراتها ومعارفها باستمرار والحصول على التدريب والدعم اللازمين.

وقد اتّفقت هذه النّتيجة مع نتيجة دراسات المساعيد (2020)، والعمرى (2022)، والغامدي وعيسى (2022) التي أشارت إلى أنّ درجة استخدام الرّوبوت التّعليمي والدّكاء الاصطناعي لدى المعلّمين جاءت بدرجة متوسّطة، بينما اختلفت هذه النّتيجة مع نتيجة دراسة حجية (2020) التي أسفرت عن أن استخدام المعلّمين لتطبيقات الدّكاء الاصطناعي جاء بدرجة مرتفعة.

ثالثاً: الإجابة عن السّؤال الثالث للبحث، ونصّه: ما درجة معوّقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التّعليمية بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مُعلِّمات العلوم بإدارة تعليم جازان؟ وللإجابة عن هذا السّؤال تمّ حساب المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة فرعية، ولحور معوّقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التّعليمية ككل كما هو موضح بجدول (6).

جدول 6

المتوسّطات الحسابية وانحرافاتها المعيارية لاستجابات مُعلِّمات العلوم حول درجة معوّقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التّعليمية (ن=204)

م	العبارات	المتوسّط	الانحراف المعياري	درجة الاستخدام
1	ضعف مهارة المعلّمت في استخدام التقنيات الناشئة	3.38	1.1626	متوسّط
2	مقاومة المعلّمت لاستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة	2.92	1.1967	متوسّط
3	تدني معرفة المعلّمت بطريقة توظيف التقنيات الناشئة في العملية التّعليمية.	3.36	1.1642	متوسّط
4	تدني وعي إدارة المدرسة بأهمية استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التّعليمية.	3.4	1.2018	متوسّط
5	ضعف عدالة تقييم الطّالبات بمادة العلوم باستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة.	3.07	1.1700	متوسّط
6	قلة الدورات التّدريبية للمعلّمت على استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة.	4.05	0.9450	كبير
7	صعوبة تعامل المعلّمت مع تطبيقات التقنيات الناشئة.	3.47	1.1336	متوسّط
8	ضعف البنية التّكنولوجية الأساسية في المدارس بالمرحلة الثانوية.	4.2	0.9063	كبير
9	قلة الوقت الكافي لدى المعلّمت لاستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة.	4.11	0.9053	كبير
10	ارتفاع أسعار تطبيقات التقنيات الناشئة المستخدمة في التّعليم.	4.1	0.8789	كبير
11	الخوف من التّغيير أو فقدان السيطرة أو التأثير على دور المعلّمت أو الطّالبات.	3.05	1.2124	متوسّط

م	العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الاستخدام
12	حاجة تطبيقات التقنيات الناشئة مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد إلى موارد تقنية متقدمة لتشغيلها وصيانتها.	4.11	0.8339	كبير
13	محدودية الوصول إلى التقنيات الناشئة في بعض المؤسسات التعليمية.	4.13	0.8046	كبير
14	تضمن بعض تطبيقات التقنيات الناشئة محتوى غير دقيق أو محدث أو متسق مع المنهج الدراسي.	3.83	0.9033	كبير
15	قلة الحوافز المادية والمعنوية لتشجيع المعلّمت على استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة.	4.12	0.9041	كبير
16	ضعف استجابة المتعلّمين وتفاعلهم مع دمج التقنيات الناشئة في التعليم	3.43	1.2597	كبير
17	كثرة الأعباء التدريسية والمهام الإدارية الخاصة بالمعلّمة.	4.25	0.8560	كبير جدا
18	قلة الدعم الفني المقدم للمعلّمت عند استخدام التقنيات الناشئة	4.25	0.8660	كبير جدا
المحور الثالث: معوقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية ككل				
		67.3	11.9847	كبير

يُتضح من النتائج المعروضة بجدول (6) أنَّ جميع عبارات محور معوقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية وقعت ضمن درجات الاستخدام (متوسط؛ كبير؛ كبير جداً)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (2.92-4.25) وانحرافات معيارية تراوحت بين (0.8046 – 1.2597)، في حين لم تأت أي عبارة من عبارات هذا المحور ضمن فئات (صغير، صغير جداً) كما بلغ المتوسط الحسابي لمحور استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية ككل (67.3)، وانحراف معياري (11.9847)، كما يقع المتوسط الحسابي لعبارات هذا المحور ضمن درجة الاستخدام (كبير)، وهذا يشير إلى فناعة مُعلِّمات العلوم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان أنَّ درجة معوقات استخدامهم لتطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم جاءت بدرجة كبيرة.

وقد تُعزى النتيجة السابقة لعددٍ من الأسباب أبرزها: ضعف السياسات والمعايير الوطنية لدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للمعلّمين في خطط التعليم، ونقص الدعم والتدريب والتأهيل المناسب للمعلّمت لتطوير كفاءتهن في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والروبوتات والواقع المعزز والافتراضي، وعلم البيانات والطباعة ثلاثية الأبعاد، كما قد يرجع ذلك إلى ضعف توفر الدعم المالي الكافي من قبل الجهات المسؤولة لدعم استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة وتوظيفها في مجال التعليم، أو لضعف تضمين تطبيقات التقنيات الناشئة في برامج إعداد معلمي العلوم ومُعلِّمات بكليات التربية بالملكة؛ مما يسهم في ضعف تمكّينهم منها، ومن ثمَّ ضعف توظيفهم لها واستخدامها في أثناء التدريس بالشكل المناسب والمأمول، كما أن تطبيقات التقنيات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي تحتاج إلى كمية كبيرة من الطاقة والموارد للعمل بفعالية، وهذا يزيد من التكلفة والصعوبة للمطورين والمستخدمين، بالإضافة إلى ضعف الثقة؛ حيث تشعر كثير من المعلّمت بالقلق والتوتر حول كيفية عمل الذكاء الاصطناعي والروبوتات والواقع الافتراضي والمعزز وما هي نتائجه وآثاره على التعليم والمجتمع، كما أن هناك نقصاً في الشفافية والمساءلة لبعض تطبيقات التقنيات الناشئة، لا يوجد إلا عدد قليل من الأشخاص الذين يمتلكون مهارات وخبرات كافية في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة، كما أن هناك نقصاً في التدريب والتأهيل للمعلّمت والطُلاب للاستفادة من هذه التقنيات، بالإضافة للتحديات الخلقية والتقنية وخاصة الأمور التي تتعلق بالأمن والجوانب التشريعية اللازمة لتوظيف تلك التقنيات، والثمن المرتفع لتطبيقات التقنيات الناشئة، وعدم وجود أنشطة ملائمة للمنهج، وصعوبة

ضبط الصُّنف ذات عدد الطُّلاب المرتفع، كما قد يرجع ذلك إلى التَّنَافس أو الصِّراع بين الإنسان والآلة، الذي قد يؤدي إلى خسارة بعض المهارات أو القيم الإنسانية.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراساتٍ كلٍّ من: الجهني والرحيلي (2019)، ودراسة (Onyema, 2020)، والمسايد (2020)، والغامدي والفراي (2020)، والعوفي والرحيلي (2021) التي أوضحت أنَّ معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجةٍ كبيرة، بينما اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة العمري (2022) التي أوضحت أنَّ معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجةٍ متوسطة.

رابعاً: الإجابة عن السؤال الرابع للبحث، ونصُّه: ما اتجاهات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر مُعلِّمات العلوم بإدارة تعليم جازان؟ وللإجابة عن هذا السؤال تمَّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة فرعية، ولحور اتجاهات مُعلِّمات العلوم نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم ككل كما هو موضَّح بجدول (7):

جدول 7

المتوسطات الحسابية وانحرافات المعيارية لاستجابات مُعلِّمات العلوم حول عبارات محور اتجاهاتهن نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم (ن=204)

م	العبارات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الاستخدام
1	أعتقد أن تطبيقات التقنيات الناشئة تساعدني على متابعة أداء الطالبات بدقة.	4.08	0.7441	كبير
2	أرى أن تطبيقات التقنيات الناشئة أداة تواصل فعالة بيني وبين الطالبات.	4.21	0.7016	كبير جدا
3	يسهل استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة من تدريس وتعلُّم العلوم لطالبات المرحلة الثانوية.	4.09	0.7916	كبير
4	أفضل تدريس العلوم باستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة.	4.17	0.7006	كبير
5	أرى أن استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة يزيد من دافعية الطالبات نحو تعلم العلوم.	4.21	0.7155	كبير جدا
6	أصبح زميلاتي باستخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في تعليم العلوم.	4.23	0.6535	كبير جدا
7	أفضل استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة لشرح تجارب مادة العلوم.	4.2	0.7584	كبير
8	تسهل تطبيقات التقنيات الناشئة تعلم المفاهيم والمهارات العلمية	4.28	0.6490	كبير جدا
9	تساعدني تطبيقات التقنيات الناشئة على إجراء الاختبارات الإلكترونية بشكلٍ أكثر سهولة.	4.24	0.6991	كبير جدا
10	أرى أن استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة يساعد على تسهيل شرح بعض الظواهر والمفاهيم العلمية المعقدة.	4.3	0.6244	كبير جدا
11	تعزز تطبيقات التقنيات الناشئة من تفاعل المتعلم مع المحتوى	4.25	0.6461	كبير جدا
12	توظيف تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم يؤدي إلى تشتيت انتباه الطالب	3.01	1.2825	كبير
13	استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة ينمي التفكير الإبداعي لدى المتعلمين	4.22	0.6624	كبير جدا
14	ينمي استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم مهارة حل المشكلات لدى المتعلمين.	4.17	0.6864	كبير

م	العبارات	المتوسط	الاخلاف المعياري	درجة الاستخدام
15	يتطلب استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة مهارات متقدمة في استخدام التقنية	3.69	1.0446	كبير
16	تطبيقات التقنيات الناشئة في مجال التعليم ليست سهلة الاستخدام	3.08	1.1735	متوسط
17	تطبيقات التقنيات الناشئة لا تتناسب مع المحتوى العلمي لمادة العلوم	2.72	1.2430	متوسط
18	أرى بأن استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في تعليم العلوم مضیعة للوقت	2.37	0.8660	صغير
المحور الرابع: معوقات استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في العملية التعليمية ككل				
		69.58	9.2420	كبير

يُضح من النتائج المعروضة بجدول (7) أنَّ جميع عبارات محور اتجاهات مُعلِّمات العلوم نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم وقعت ضمن درجات الاستخدام (متوسط؛ كبير؛ كبير جداً)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (2.37-4.3) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (0.6244 – 1.2825)، عدا العبارة (18) ونصُّها (أرى بأن استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في تعليم العلوم مضیعة للوقت) والتي جاءت ضمن فئة الاستخدام (صغير) بمتوسط حسابي بلغ (2.37)، وبانحراف معياري (0.8660)، في حين لم تأتي أيُّ عبارة من عبارات هذا المحور ضمن فئة (صغير جداً) كما بلغ المتوسط الحسابي لمحور اتجاهات مُعلِّمات العلوم نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم ككل (69.58)، وبانحراف معياري (9.2420)، كما يقع المتوسط الحسابي لعبارات هذا المحور ضمن درجة الاستخدام (كبير)، وهذا يشيرُ إلى أن مُعلِّمات العلوم يمتلكن درجةً كبيرةً من الاتجاهات الإيجابية نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم.

وهناك عدة أسباب محتملة تجعلُ من اتجاهات المُعلِّمات اتجاهات إيجابية مرتفعة نحو استخدام تطبيقات التقنيات الناشئة في التعليم منها: إسهامُ تلك التطبيقات في تحسين جودة التعليم وزيادة تفاعل الطلاب وتحفيزهم، بالإضافة إلى توفير فرص التعلُّم المخصصة والمرنة والمتنوعة، كما تسهمُ في تطوير مهارات المُعلِّمات وكفاياتهنَّ في استخدام التكنولوجيا وتطبيقاتها المتنوعة، بالإضافة إلى تخفيف الأعباء الملقاة على المُعلِّمات وزيادة رضاهنَّ الوظيفي، وتحقيق رؤية مستقبلية للتعليم تماشى مع متطلبات العصر، كما يساعد امتلاك المُعلِّمات لمهارات توظيف تلك التقنيات في تحقيق التميُّز والابتكار في ممارساتهنَّ التعليمية، وكذلك تساعدهنَّ في تلبية احتياجات الطالبات من جيل الألفية وتوقعاتهنَّ، وتعزيز التعلُّم التعاوني والتفاعلي بينهن وبين الطالبات، وتوسيع آفاق المعرفة والثقافة للطالبات والمُعلِّمات، وتحسين الإنصاف والشمول في التعليم للجميع.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الغامدي والفراني (2020) التي أشارت إلى أن اتجاه مُعلِّمات التربية الخاصة في معهد النور بحفاظة جدة نحو استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي جاء بدرجة كبيرة.

التوصيات:

من خلال تحليل نتائج البحث يُوصى بما يلي:

1. تنظيم دورات تدريبية لتنمية مهارات مُعلِّمات العلوم في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات التعلُّم وتقديم التغذية الراجعة والتوجيه للطالبات والمُعلِّمات.

2. تنظيم دورات تدريبية لتنمية مهارات مُعلِّمات العلوم في استخدام الواقع الافتراضي والواقع المعزَّز لإنشاء بيئات تعلُّم غامرة وتفاعليَّة تسمح بالتَّجارب والمحاكاة والاستكشاف.
3. تنظيم دورات تدريبية لتنمية مهارات مُعلِّمات العلوم في استخدام الروبوتات التَّعليمية لتشجيع التَّفكير المنطقي والإبداعي والتَّعاوني لدى الطُّلاب.
4. تنظيم دورات تدريبية لتنمية مهارات مُعلِّمات العلوم في استخدام الطِّباعة ثلاثية الأبعاد لتصميم نماذج علمية وتنفيذها مثل أجزاء من جسم الإنسان أو المنظومة الشَّمسية.
5. تشجيع المشاركة والحوار والانتقاد بين الطُّلاب حول مزايا هذه التَّطبيقات وسلبياتها.
6. تطوير برامج إعداد مُعلِّمي العلوم وخططها بكلِّيات التَّربية بالملكة العربية السُّعودية بما يضمن تدريبهم على توظيف تطبيقات التقنيات النَّاشئة في عملية التَّعليم.
7. توفير البنى التحتية اللازمة لتبني تطبيقات التقنيات النَّاشئة واستخدامها في المدارس والجامعات.
8. عقد ملتقيات وورش عمل في إدارات التَّعليم والمدارس بهدف توعية أولياء الأمور والمُعَلِّمين بأهمية تطبيقات التقنيات النَّاشئة، وتبصيرهم بكيفية تبنيها في مواقف التَّعليم المختلفة، وانعكاسات ذلك على تعلُّم الطُّلاب.

المقترحات:

- في ضوء ما أسفر عنه هذا البحث من نتائج، يُقترح إجراء البحوث التَّالية مُستقبلاً:
1. واقع استخدام تطبيقات الذِّكاء الاصطناعي لتحسين مستوى التَّفكير الإبداعي لدى طُلَّاب المرحلة التَّانويَّة بمادة العلوم.
 2. فاعليَّة استخدام الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التَّحليل والتَّفسير والتَّوصيل بمادة الفيزياء لدى طُلَّاب المرحلة التَّانويَّة بإدارة تعليم جازان.
 3. دور الواقع المعزَّز في تحسين التَّفاعل العلمي بمادة الكيمياء لدى طُلَّاب المرحلة التَّانوية بإدارة تعليم جازان.
 4. أثر استخدام الروبوتات التَّعليمية في تطوير مهارات تصميم التَّماذج والمشاريع العلمية بمادة العلوم لدى طُلَّاب المرحلة التَّانويَّة بإدارة تعليم جازان.
 5. فاعليَّة استخدام الطِّباعة ثلاثية الأبعاد في تحسين فهم وتدكُّر المفاهيم والطَّواهر العلمية بمادة الأحياء لدى طُلَّاب المرحلة التَّانويَّة بإدارة تعليم جازان.
 6. دور علم البيانات في تحسين جودة التَّقويم والتَّغذية الرَّاجعة في تعليم العلوم بالمرحلة التَّانوية بإدارة تعليم جازان.

المراجع

أولاً: المراجع العربيَّة

- إبراهيم، أسامة محمد. (2015). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات والقدرة على اتخاذ القرار. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التَّعليم، 25(1)، 241-297.
- إدراك. (2023). علم البيانات والتَّعلم الآلي. - <https://www.edraak.org/programs/course/ds100-v2019sp>
- آل سرور، نورة هادي. (2018). تقنية الواقع الافتراضي في التَّعليم، موقع تعليم جديد. - https://www.new-educ.com_

- أوزلاي، أودري. (2019). دور الذكاء الاصطناعي في النهوض بالتعليم وتعزيزه.
- البائع، حسن وعبد العاطي، محمد. (2008، 3-5 مارس). المعايير العلمية والتربوية والفنية لمنتدى المناقشة الالكترونية المستخدمة في برامج ومقررات التعلم الالكتروني عبر الانترنت (عرض ورقة). المؤتمر الدولي لتقنيات التعليم: التربية والتكنولوجيا تطبيقات مبتكرة بجامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.
- بويحة، سعاد. (2022). الذكاء الاصطناعي: تطبيقات واتكاسات. مجلة اقتصاديات المال والأعمال، 6(4)، 85-108.
- جروان، نضال. (2016). دمج علوم الروبوت في المنهاج المدرسي الرسمي في الدول العربية. مجلة الروبوت العربية. مؤسسة الملك حسين، (2)، 38-39.
- الجهني، ليلي سعيد سويلم والرحيلي، تغريد عبد الفتاح. (2019). استشراف مستقبل تقنيات التعليم الناشئة في التعليم العالي خلال الأعوام الخمسة المقبلة. مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 6(6)، 97-121.
- الحافظ، محمود عبد السلام محمد وأمين أحمد جوهر محمد. (2010). المختبر الافتراضي الإلكتروني لتجارب الفيزياء والكيمياء في تنمية قوة الملاحظة لطلبة المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 1(8)، 459-478.
- حجية، عبير سليمان فرج. (2020). درجة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالميزة التنافسية في المدارس الخاصة في العاصمة عمان (رسالة ماجستير، جامعة آل البيت). قاعدة بيانات شعبة.
- الحلواني، عبد الملك. (2016). نموذج جديد في تدريس العلوم والرياضيات باستخدام الروبوت. المجلة العربية للمعلومات، 26(2)، 116-132.
- الخالدي، جمال بن محمد بن سيف. (2013). واقع استخدام معلمي تقنية المعلومات في الحلقة الثانية (5 - 10) من التعليم الأساسي في سلطنة عمان للروبوت التعليمي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 21(2)، 409-450.
- خلف، أريج أحمد. (2019). أثر استخدام الواقع المعزز في التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الابتدائية بالصف السادس الابتدائي. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية. الأكاديمية العربية للعلوم الإنسانية، (28)، 173-210.
- رؤية 2030. (2016). رؤية 2030 في التعليم. <https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx>
- الريامي، حمد؛ وأحاجي، خالد وكداي، عبد اللطيف. (2020). تحديات تطبيق التقييم الإلكتروني في مدارس التعليم الأساسي بمحافظة جنوب الباطنة في ظل جائحة كورونا (COVID-19) من وجهة نظر المعلمين. المجلة المغربية للتقييم والبحث التربوي، (4)، 257-287.
- السريحي، حسن بن عواد. (2023). اتجاهات التقنيات الناشئة والمكتبات. مجلة دراسات المعلومات والمكتبات، 6(1)، 1-2.
- الشايح، فهد سليمان. (2006). واقع استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المرحلة الثانوية واتجاهات العلوم والطلاب نحوها. مجلة العلوم التربوية-جامعة الملك سعود، 19(1)، 441-498.
- شلتوت، محمد شوقي. (2016). الطابعة ثلاثية الأبعاد وتوظيفها في التعليم. مجلة التعليم الإلكتروني. (17).
- شلتوت، محمد. (2023). الطابعات ثلاثية الأبعاد وتوظيفها في التعليم. <https://mail.shaltot.com/p>
- الشهري، علي محمد ظافر. (2009). أثر المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب العملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة (رسالة دكتوراه غير منشورة).
- الظاهري، يحيى بن حميد راشد. (2010). أثر استخدام المختبرات الافتراضية على تحصيل الطلاب في مادة الفيزياء واتجاهاتهم نحوها. مجلة كلية التربية، 144(3)، 423-448.

- عبد السلام، ولاء محمد حسني. (2021). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية. *مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية*، 36(4)، 385-466.
- عبد العزيز، حسن رشيد. (2015). *الطباعة ثلاثية الأبعاد (العبور السريع للمنتج)*. كلية المعلمين.
- العبيدي، رأفت عاصم. (2015). دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الإنتاج الأخضر. دراسة استطلاعية لأداء المديرين في عينة من الشركات الصناعية العاملة. *مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية*، 5(1)، 37-62.
- العلي، عبد الستار وآخرون. (2009). *المدخل إلى إدارة المعرفة*. (ط.2). دار المسير.
- العمرى، زهور حسن ظافر. (2022). مدى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس تعلم النماص "من وجهة نظر المعلّمت. *مجلة كلية التربية-جامعة طنطا*، 86(2)، 66-98.
- عوضين، فائق. (2022). ماهية الذكاء الاصطناعي ومجالات استخداماته الأمنية. *المجلة الجنائية القومية*. أكاديمية العلوم الشرطية. الشارقة، 65(1)، 1-40.
- العوفي، حنان بنت حمدان بن بشير والرحيلي، تغريد بنت عبد الفتاح. (2021). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلّمت في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، 20(2)، 157-202.
- غالب، ياسين سعد. (2012). *أساسيات نظم المعلومات الإدارية وتكنولوجيا المعلومات*. دار المناهج للنشر.
- الغامدي، سامية فاضل والفرائي، لينا بنت أحمد بن خليل. (2020). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلّمت والاتجاه نحوها. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، 8(1)، 57-76.
- الفارسية، فاطمة بنت عبد العزيز. (2009). المعامل الافتراضية أو المختبرات الخيلية كما يطلق عليها البعض. *مجلة التطوير التربوي*. وزارة التربية والتعليم، 5(53)، 14-15.
- القادري، سليمان أحمد. (2004). نحو نهج جديد لتطوير الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم. *مجلة رسالة التربية*، 5(5)، 62-69.
- القحطاني، فاطمة منصور محمد. (2022). دور الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التفكير البصري من وجهة نظر طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية*. جامعة القاهرة، 30(1)، 364-395.
- فلنديجي، عامر إبراهيم. (2008). *البحث العلمي، واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والإلكترونية*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- قناوي، يارة ماهر محمد. (2022). قياس مستوى وعي العاملين في بعض المكتبات الأكاديمية في مصر بالتقنيات الناشئة: دراسة ميدانية (عرض ورقة). المؤتمر الثالث والثلاثون للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات: تكامل مؤسسات المعلومات والمعرفة الوطنية في الدولة: المكتبات والأرشيف والمتاحف، الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات - اعلم، 827-870.
- الكنعاني، هدي محمد ناصر. (2021). مستوى وعي مُعلِّمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. *مجلة كلية التربية-جامعة الأزهر*، 40(191)، ج 3، 409-429.
- محمود، عبد الرازق مختار. (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19). *المجلة الدولية لآفاق المستقبل*، 3(4)، 171-224.
- المساعد، عالية أحمد. (2020). درجة استخدام الروبوت التعليمي لدى معلمي المدارس الخاصة في عمان والتحديات التي تواجههم (رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط). قاعدة بيانات دار المنظومة.

مكاوي، مرام عبد الرحمن. (2018). الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم. مجلة الثقافة، أرامكو المملكة العربية السعودية، 67(6)، 22-25.

موسى، عبد الله وبلال، أحمد حبيب. (2019). الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر. المجموعة العربية للتدريب والنشر. نصار، سامي. (2020). التعليم 4. المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، (1)، 11-27.

نصار، سامي. (2020). التعليم 4. المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، (1)، 11-27. <http://ar.unesco.org/news/dwr-Idhk-Istny-fy-Inhwd-bItlym-wtzyzh> وزارة التربية والتعليم. (2003). تقنية المعلومات في الحلقة الثامنة من التعليم الأساسي. مسقط. سلطنة عمان.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

- Abdel Salam, Walaa Mohamed Hosni. (2021). Applications of Artificial Intelligence in Education: Domains, Requirements, and Ethical Risks. *Journal of the Faculty of Education, Menoufia University*, 36 (4), 385-466.
- Abdul Aziz, Hassan Rashid. (2015). *3D printing (rapid transit of the product)*. Teachers College.
- Al Dhaheri, Yahya bin Humaid Rashid. (2010). The effect of using virtual laboratories on students' achievement in physics and their attitudes towards it. *Journal of the College of Education*, 144(3), 423-448.
- Al Sorour, Noura Hadi. (2018). Virtual reality technology in education, a new education site. <https://www.new-educ.com>
- Al-Ali, Abdel-Sattar, and others. (2009). *Introduction to knowledge management*. (f.2). Al-Masir House.
- Al-Awfi, Hanan bint Hamdan bin Bashir and Al-Rahili, Taghreed bint Abdel-Fattah. (2021). The possibility of employing artificial intelligence applications in developing the innovative capabilities in teaching mathematics course for secondary school students from the point of view of female teachers in Madinah. *The Arab Journal of Specific Education*, (20), 157-202.
- Al-Batea, Hassan and Abdel-Ati, Mohamed. (2008, March 3-5). *Scientific, educational and technical standards for electronic discussion forums used in e-learning programs and courses via the Internet* (paper presentation). International Conference on Educational Technologies: Education and Technology Innovative Applications, Sultan Qaboos University, Muscat, Sultanate of Oman.
- Alfarisia, Fatima bint Abdul Aziz. (2009). Virtual laboratories or equine laboratories as some call them. *Educational Development Journal. Ministry of Education*, 5(53), 14-15.
- Al-Ghamdi, Samia Fadel, and Al-Frani, Lina bint Ahmed bin Khalil. (2020). The reality of the use of artificial intelligence applications in special education schools in Jeddah from the point of view of female teachers and the attitude towards them. *International Journal of Educational and Psychological Studies*, 8(1), 57-76.
- Al-Hafiz, Mahmoud Abd al-Salam Muhammad and Amin Ahmed Jawhar Muhammad. (2010). the electronic virtual laboratory for physics and chemistry experiments in developing the power of observation for middle school students and their cognitive achievement. *Specialized International Educational Journal*, 1(8), 459-478.
- Al-Juhani, Laila Saeed Swailem, and Al-Rahili, Taghreed Abdel-Fattah. (2019). Anticipating the future of emerging education technologies in higher education during the next five years. *Tabuk University Journal of Humanities and Social Sciences*, (6), 97-121.
- Al-Kanaani, Huda Muhammad Nasser. (2021). Pre-service science teachers' awareness level of employing artificial intelligence applications in science education. *Journal of the College of Education - Al-Azhar University*, 40 (191), part 3, 409-429.
- Al-Khalidi, Jamal bin Muhammad bin Saif. (2013). the reality of the use of educational robots by information technology teachers in the second cycle (5-10) of basic education in the Sultanate of Oman. *Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies*, 21(2), 409-450.

- Al-Masaeed, Alia Ahmed. (2020). *The degree of using educational robots among private school teachers in Amman and the challenges they face* (master's thesis, Middle East University). System house database.
- Al-Obeidi, Raafat Assem. (2015). the role of artificial intelligence in achieving green production. An exploratory study of managers' performance in a sample of operating industrial companies. *Kirkuk University Journal of Administrative and Economic Sciences*, 5(1), 37-62.
- Al-Omari, Zohoor Hassan Dhafer. (2022). The extent to which artificial intelligence applications are used in Namas learning schools, "from the female teachers' point of view. *Journal of the Faculty of Education - Tanta University*, 86 (2), 66-98.
- Al-Qadri, Suleiman Ahmed. (2004). Towards a new approach to developing teaching practices for science teachers. *Education Message Journal*, (5), 62-69.
- Al-Qahtani, Fatima Mansour Muhammad. (2022). The role of virtual reality in developing visual thinking skills from the point of view of secondary school students. *Journal of Educational Sciences. Cairo University*, 30(1), 364-395.
- Al-Riyami, Hamad, Ahaji, Khaled and Kaday, Abdul Latif. (2020). Challenges of applying electronic calendar in basic education schools in South Al Batinah Governorate in light of the Corona (COVID-19) pandemic from teachers' point of view. *Moroccan Journal of Educational Evaluation and Research*, (4), 257_287.
- Al-Shaya, Fahad Suleiman. (2006). the reality of the use of computerized science laboratories at the secondary stage and the attitudes of science and students towards it. *Journal of Educational Sciences - King Saud University*, 19 (1), 441-498.
- Al-Shehri, Ali Muhammad Zafer. (2009). *the impact of virtual laboratories on acquiring the skills of laboratory experiments in the biology course for third year secondary students in Jeddah* (unpublished doctoral dissertation).
- Al-Surayhi, Hassan bin Awwad. (2023). Two directions emerging technologies and libraries. *Journal of Information and Library Studies*, 6(1), 1-2.
- Authenticity, Abeer Suleiman Farag. (2020). *the degree of using artificial intelligence applications and its relationship to competitive advantage in private schools in the capital, Amman* (master's thesis, Al al-Bayt University). Shamea database.
- Boubaha, Souad. (2022). Artificial Intelligence: Applications and Implications. *Financial and Business Economics Journal*, 6(4), 85-108.
- Eawadayni, fayiq. (2022). What are artificial intelligence and its security uses? *National Criminal Journal. Academy of Police Sciences. Sharjah*, 65(1), 1-40.
- Ghalib, Yassin Saad. (2012). *Fundamentals of management information systems and information technology*. Curriculum Publishing House.
- Halwani, Abdul Malik. (2016). A new model in teaching science and mathematics using robots. *Arab Journal of Information*, 26(2), 116-132.
- Ibrahim, Osama Mohammed. (2015). the effect of building an expert system on the web for student teachers to develop problem-solving skills and decision-making ability. *Egyptian Society for Educational Technology*, 25(1), 241-297.
- Idrak. (2023). *Data science and machine learning*. <https://www.edraak.org/programs/course/ds100-v2019sp>
- Jarwan, Nidal. (2016). Integrating robotics into the official school curriculum in Arab countries. *Arab Robot Journal. King Hussein Foundation*, (2), 38-39.
- Kenawy, Yarah Maher Mohamed. (2022). *Measuring the level of awareness of employees in some academic libraries in Egypt of emerging technologies: a field study* (paper presentation). The 33rd Conference of the Arab Federation for Libraries and Information: Integration of National Information and Knowledge Institutions in the State: Libraries, Archives and Museums, Arab Federation for Libraries and Information - Ilm, 827-870.
- Khalaf, Areej Ahmed. (2019). the effect of using augmented reality on the academic achievement of primary school students in the sixth grade. *International Journal of Educational and Psychological Sciences. Arab Academy for Human Sciences*, (28), 173-210.

- Mahmoud, Abdel-Razek Mukhtar. (2020). Artificial intelligence applications: an introduction to the development of education in light of the challenges of the Corona Virus (COVID-19) pandemic. *International Journal of Future Horizons*, 3 (4), 171-224.
- Makaawi, Maram Abdel Rahman. (2018). Artificial intelligence at the gates of education. *The Caravan Magazine, Saudi Aramco*, 67(6), 22-25.
- Moussa, Abdullah and Bilal, Ahmed Habib. (2019). *Artificial intelligence is a revolution in the technologies of the age*. The Arab Group for Training and Publishing.
- Nassar, Sami. (2020). Education 4. *International Journal of Technology Curriculum and Education*, (1), 11-27.
- Nassar, Sami. (2020). Education 4. *International Journal of Technology Curriculum and Education*, (1), 11-27. <http://ar.unesco.org/news/dwr-Idhk-Istny-fy-Inhwd-bItlym-wtzyzh>
- Owsley, Audrey. (2019). *the role of artificial intelligence in advancing and enhancing education*.
- Qalandji, Amer Ibrahim. (2008). *Scientific research, and the use of traditional and electronic sources of information*. Dar Al Masirah for publication and distribution.
- Shaltout, Muhammad Shawky. (2016). 3D printing and its use in education. *E-Learning Journal*. (17).
- Shaltout, Muhammad. (2023). *3D printers and their use in education*. <https://mail.shaltot.com/p>
- The Ministry of Education. (2003). *Information technology in the eighth cycle of basic education*. Muscat. Sultanate of Oman.
- Vision 2030. (2016). *Vision 2030 in education*. <https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx>
- Aglazor, G. (2017). The role of teaching practice in teacher education programmes: designing a framework for best practice. *Global Journal of Educational Research*, 16(2), 101-110.
- Alimisis, D. (2019). Teacher training in educational robotics: The ROBOESL project paradigm. *Technology, Knowledge, and Learning*, 24(2), 279-290.
- Altin, H., & Pedaste, M. (2013). Learning approaches to applying robotics in science education. *Journal of baltic science education*, 12(3), 365.
- Belpaeme, T., Vogt, P., Van den Berghe, R., Bergmann, K., Göksun, T., De Haas, M., ... & Pandey, A. K. (2018). Guidelines for designing social robots as second language tutors. *International Journal of Social Robotics*, 10, 325-341.
- Brey, P. (2017). Ethics of emerging technology. *The ethics of technology: Methods and approaches*, 175-191.
- Conway, David (2013). *What is emerging technology?*, Stevens Henager College.
- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51-63.
- Cukurova, M., & Luckin, R. (2018). *Measuring the impact of emerging technologies in education: A pragmatic approach*.
- Cukurova, M., Luckin, R., Millán, E., & Mavrikis, M. (2018). The NISPI framework: Analyzing collaborative problem-solving from students' physical interactions. *Computers & Education*, 116, 93-109.
- Detsikas, N., & Alimisis, D. (2011). Status and trends in educational robotics worldwide with special consideration of educational experiences from Greek schools. *In Proceedings of the International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution and Perspectives*. P.1-12.
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2014). Augmented reality teaching and learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 735-745.
- Fryer, L. K., Nakao, K., & Thompson, A. (2019). Chatbot learning partners: Connecting learning experiences, interest and competence. *Computers in Human Behavior*, 93, 279-289.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. B. (2013). *Bayesian data analysis*. CRC press.

- Halaweh, M. (2013). Emerging technology: What is it. *Journal of technology management & innovation*, 8(3), 108-115.
- Huang, P., Lin, X., Lian, Z., Yang, D., Tang, X., Huang, L., ... & Zhang, X. (2014, October). Ch2R: a Chinese chatter robot for online shopping guide. In *Proceedings of The Third CIPS-SIGHAN Joint Conference on Chinese Language Processing* (pp. 26-34).
- Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability*, 10(4), 905.
- Katterfeldt, E. S., Cukurova, M., Spikol, D., & Cuartielles, D. (2018). Physical computing with plug-and-play toolkits: Key recommendations for collaborative learning implementations. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17, 72-82.
- Kimmons, R., Rosenberg, J., & Allman, B. (2021). Trends in educational technology: What Facebook, Twitter, and Scopus can tell us about current research and practice. *TechTrends*, (65), 125-136.
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40.
- Misra, P. K. (2010). Empowering School Teachers for Emerging Technologies: An Action Plan. *Journal on School Educational Technology*, 6(1), 14-23.
- Onyema, E. M. (2019). Integration of emerging technologies in teaching and learning process in Nigeria: the challenges. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Science*, 1(1), 35-39.
- Stahl, B. C. (2011). What does the future hold? A critical view of emerging information and communication technologies and their social consequences. In *Researching the Future in Information Systems: IFIP WG 8.2 Working Conference, Turku, Finland, June 6-8, 2011. Proceedings* (pp. 59-76). Springer Berlin Heidelberg.
- Semler, S. (2005). Use blended learning to increase learner engagement and reduce training cost. On-line) dalam http://www.learningsim.com/content/lsnews/blended_learning1.html. Diunduh, 11.
- Thompson, S. K. (2012). *Sampling* (Vol. 755). John Wiley & Sons.
- Veletsianos, G. (Ed.). (2010). *Emerging technologies in distance education*.
- Winston & Strawn LLP. (2019). *What is the Definition of Emerging Technology*. https://www.winston.com/en/legal_glossary/emerging-technology.html