

**برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية
المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية**

**An Artificial Intelligence-Enhanced Program to Develop Digital Assessment Skills and
Productive Technological Beliefs among Mathematics Students at the College of
Education**

إعداد

د/ أمل محمد مختار الحنفي

أستاذ مساعد

قسم المناهج وطرق التدريس - كلية التربية - جامعة المنوفية

amalalhanafy@gmail.com

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى تنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية من خلال برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي، وتم دراسة متغيرات البحث المستقلة والتابعة من خلال تحليل الأدبيات التربوية والدراسات السابقة للتعلم فيها، وتم إعداد مواد البحث وهي (قائمة مهارات التقييم الرقمي - البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي)، كما تتطلب إعداد أدوات البحث التالية (اختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي - بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي - مقياس المعتقدات التقنية المنتجة)، وأستخدم المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة، والتطبيق القبلي والبعدي، وتكونت مجموعة البحث من (٣٢) طالب من الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية، وأشارت النتائج إلى فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى مجموعة البحث، وفي ضوء النتائج السابقة يوصي البحث بضرورة دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المعلمين، مع التركيز على تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى الطلاب لتعزيز ممارسات التقييم في البيئة الرقمية.

الكلمات المفتاحية: برنامج إلكتروني - الذكاء الاصطناعي - مهارات التقييم الرقمي - المعتقدات التقنية المنتجة - طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.

Abstract

The current study aimed to develop digital assessment skills and productive technological beliefs among Mathematics students at the College of Education through an AI-enhanced program. The independent and dependent research variables were examined by analyzing educational literature and previous studies in depth. The research materials included a list of digital assessment skills and the AI-enhanced instructional program. The research tools comprised a cognitive skills assessment test for digital evaluation, an observation checklist for performance-based assessment skills, and a scale for measuring productive technological beliefs. A quasi-experimental one-group pretest-posttest design was used. The research sample consisted of (32) pre-service mathematics teachers at the College of Education. The results indicated the effectiveness of the AI-enhanced program in developing digital assessment skills and productive technological beliefs among the research group. In light of these findings, the study recommends integrating artificial intelligence tools into teacher preparation programs, with an emphasis on fostering productive technological beliefs to enhance assessment practices in digital learning environments.

Keywords: E-Learning Program – Artificial Intelligence – Digital Assessment Skills – Productive Technological Beliefs – Mathematics Education Students At The College Of Education.

تُعد التحولات الرقمية المتسارعة من أبرز ملامح العصر الحديث، وقد أثرت هذه التحولات على مختلف مجالات الحياة، لا سيما في قطاع التعليم، حيث أسهمت التكنولوجيا في إحداث نقلة نوعية في آليات التعليم والتعلم، من خلال تطوير أدوات وتقنيات تفاعلية تُمكن من تحسين جودة العملية التعليمية ورفع كفاءة المخرجات، ومن بين تلك الأدوات البارزة، برزت العديد من التطبيقات والمنصات والبرمجيات التعليمية الإلكترونية المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي، حيث يفتح الذكاء الاصطناعي آفاقاً جديدة لتحسين جودة التعليم وتوفير بيئة تعلم مرنة وفعالة.

ويشهد العالم في الآونة الأخيرة تطوراً متسارعاً في مجال التكنولوجيا الرقمية، وخصوصاً في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث لم تعد التقنية تُمثل مجرد أداة داعمة، بل أصبحت عنصراً فاعلاً في بناء بيئات تعلم مبتكرة قادرة على تلبيّة احتياجات المتعلمين وتطوير كفاءاتهم، وبخاصة في مجالات التقييم، الذي يُعد من أهم ركائز العملية التعليمية وأكثرها تطلباً للدقة والعدالة والمرونة (Earl, 2012, 7-9)، حيث أصبح التقييم الرقمي أحد أهم مكونات منظومة التعليم في ظل التحول الرقمي المتسارع، إذ لم يعد التقييم مجرد عملية لقياس التحصيل، بل تطور ليشمل وظائف تشخيصية وتكوينية وتقييمية، تنفذ عبر بيئات رقمية مرنة وديناميكية، وفي هذا الصدد يشير (Bennett 2006, p. 5) إلى أن التقييم الرقمي يوفر فرصاً متقدمة لتحسين التعلم، من خلال تقديم تغذية راجعة فورية، وتخصيص الأنشطة التعليمية، وتعزيز تفاعل الطالب مع المحتوى.

ففي ظل التطور التكنولوجي السريع، لم يعد التقييم الورقي وحده كافياً لقياس تعلم الطلبة، خاصة في البيئات التعليمية الرقمية، فقد أصبح التقييم الرقمي أكثر قدرة على تنويع أساليب التقويم، وتقديم فرص فورية للتغذية الراجعة، مما يعزز التعلم النشط والتفكير النقدي لدى الطلاب (Redecker & Johannessen, 2013, p. 81) ويؤكد (Elkington 2022) أن التقييم الرقمي يوفر مرونة في الزمان والمكان، ويمنح المتعلم دوراً فاعلاً في العملية التقييمية، كما أوضح (Pellegrino et al. 2001, p. 45) أن التقييم الرقمي لا يُقاس فقط بمهارة استخدام الأدوات الإلكترونية، بل يتطلب فهماً عميقاً لمفاهيم القياس التربوي، ومعايير العدالة والصدق والثبات، ومع دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم، بدأت تظهر أنماط جديدة من التقييمات التكيفية، والتغذية الراجعة الذكية، مما يتطلب من المعلمين تطوير مهاراتهم لتصميم اختبارات أكثر توافقاً مع قدرات الطلاب الفعلية (Scalise & Gifford, 2006, p. 13).

وقد أكد (Redecker & Johannessen 2013, p. 78) أن امتلاك المعلم لمهارات التقييم الرقمي ينعكس إيجاباً على جودة التعلم، ويعزز من ممارسات التعليم المرتكزة على البيانات، وفي هذا الصدد أشار محمد عبدالرحمن (٢٠١٩) إلى أن نقص مهارات التقييم الرقمي لدى المعلمين يشكل عائقاً أمام تطبيق نظم التعلم الإلكتروني الفعالة، مما يستدعي تطوير برامج تدريبية موجهة أثناء الخدمة وأثناء فترة إعدادهم بكليات التربية، كما أكد (Elkington 2022) على ضرورة دمج مهارات التقييم الرقمي ضمن برامج إعداد المعلمين، خصوصاً مع توسع استخدام المنصات التعليمية الذكية في المدارس والكليات، وأوضحت دراسة وليد فرج الله (٢٠١٧) أن الجانب الأدائي يعد الأضعف لدى الطلاب

المعلمين مقارنة بالجانب المعرفي، مما يستلزم برامج تدريبية تركز على الجانب العملي للتقويم الرقمي.

كما أشارت دراسة (Azimi (2014 التي هدفت إلى تقييم احتياجات التعلم الإلكتروني من وجهة نظر طلاب كليات التربية في جامعة ميسور بالهند أن هناك حاجة لتطوير مهارات التقويم الرقمي لدى الطلاب، كما أظهرت نتائج دراسة (Chien, et al (2018 أن على الرغم من أن المعلمين اعتبروا التقييمات القائمة على التكنولوجيا أدوات فعالة في دعم العملية التعليمية، إلا أنهم لا يوظفون هذه التقييمات بانتظام من خلال استخدامها أو تعديلها أو تصميمها ضمن أنشطتهم الصفية.

كما كشفت دراسة (Wahas & Syed (2024 عن التحديات التي يواجهها المعلمين والطلاب في التقويم الرقمي خلال التعلم الإلكتروني، وأظهرت النتائج أن كل من المعلمين والطلاب غير مألوفين بهذا النوع من التقويم، مما يشير إلى وجود قصور في مهارات التقويم الرقمي.

وقد أدى هذا التحول الرقمي إلى ضرورة إعادة النظر في إعداد طلاب كليات التربية، بوصفهم معلمي المستقبل، لامتلاك مهارات التقويم الرقمي الحديثة، بما يتماشى مع خصائص التعليم المعاصر، القائم على التعلم الذاتي، والتفاعل الرقمي، والتغذية الراجعة الفورية (Hargreaves, 2003, 13-14) ، ويزداد هذا التحدي أهمية لدى طلاب شعبة الرياضيات، لما يتطلبه تدريس الرياضيات من قدرة على توظيف أدوات تقييم متقدمة تقيس الفهم العميق للمفاهيم، وتراعي الفروق الفردية، وتُعزز مهارات التفكير، وانطلاقاً من هذه المعطيات، يُعد تنمية مهارات التقويم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات أمراً جوهرياً، لا سيما في ظل الاتجاه العالمي نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في عمليات التعليم والتعلم والتقييم، وهو ما يعزز من كفاءة الخريج التربوي وقدرته على التعامل مع متطلبات البيئة التعليمية الرقمية.

وفي ضوء ما تتيحه تطبيقات الذكاء الاصطناعي من إمكانيات في دعم التقويم التكويني والتقويمي، مثل توليد الأسئلة، تحليل الإجابات، تخصيص التغذية الراجعة، والتنبؤ بمستوى الأداء – تتأكد الحاجة إلى إدماج هذه الأدوات بشكل تربوي فاعل في برامج إعداد المعلمين (Luckin, et al., 2016, p. 18) غير أن هذا الإدماج لا يتوقف عند البعد المهاري فقط، بل يرتبط بعمق بالبعد المعرفي والوجداني، وبخاصة ما يتعلق — **المعتقدات التقنية المنتجة**، أي القناعات الفكرية التي يتبناها الطلاب حول دور التقنية في تحسين التعلم والتقييم، وتوجّه قراراتهم التعليمية وتُشكّل سلوكياتهم الصفية (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010 , p. 258).

وفي هذا الصدد تشير دراسة (Chien, et al. (2018 أن المعلم الذي يمتلك معتقدات إيجابية تجاه التكنولوجيا التعليمية، ويشعر بالكفاءة في استخدامها، يكون أكثر استعداداً لتصميم تقييمات رقمية مبتكرة تتسم بالتفاعلية والدقة والشفافية، وفي المقابل، قد تعيق المعتقدات السلبية – مثل الشك في موثوقية التقييمات الرقمية، أو الخوف من صعوبة إعدادها، أو ضعف الثقة بقدرة الطلاب على استخدامها – من تبني هذه الأدوات، مما يستدعي تدخلات تدريبية ومهنية لتعديل هذه المعتقدات نحو الاتجاه الإيجابي.

لذا تُعد تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات ضرورة ملحة في ظل التقدم الرقمي المتسارع والاعتماد المتزايد على التكنولوجيا في التعليم، فالمعتقدات التقنية المنتجة تشير إلى تصورات المعلمين المستقبلية حول فعالية التكنولوجيا، ودورها الإيجابي في دعم تعلّم وتعليم وتقييم

الرياضيات، وتشير الأبحاث إلى أن تطوير هذه المعتقدات يسهم في تمكين المعلمين من تصميم بيئات تعلم تفاعلية تستخدم الأدوات الرقمية بطرق تدعم الاستقصاء الرياضي وحل المشكلات، مما يرفع من جودة التعليم وكفاءة مخرجاته (Pierce & Ball, 2009)، كما تُعد المعتقدات التقنية المنتجة متغيراً حاسماً في نجاح دمج التكنولوجيا في التعليم؛ فهي تؤثر على كيفية تبني المعلمين للتكنولوجيا واستخدامها بطرق تعزز التعلم الفعال؛ لذا، فإن فهم هذه المعتقدات وتطويرها من خلال برامج التنمية المهنية يُعد أمراً ضرورياً لتحقيق التكامل الفعال للتكنولوجيا في التعليم.

ومن هذا المنطلق، فإن مؤسسات إعداد المعلمين مطالبة بإعادة النظر في برامجها الأكاديمية والتدريبية لضمان تضمين خبرات تقنية تدعم بناء هذه المعتقدات المنتجة، لا سيما في تخصصات كالرياضيات التي تستفيد بشكل كبير من البرمجيات التفاعلية والمحاكاة الرقمية.

وفي ضوء التطورات المتسارعة في مجال الذكاء الاصطناعي، وما يقدمه من إمكانيات كبيرة في دعم عمليات التقييم الرقمي، تتأكد الحاجة إلى تعزيز معتقدات تقنية منتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، تساعد على الانتقال من الاستخدام التقليدي للأدوات الرقمية إلى توظيفها في ضوء رؤية تربوية تركز على تحقيق تقييم أكثر دقة وموضوعية، وتقديم تغذية راجعة نوعية، ومن هنا، فإن فهم معتقدات المعلمين حول التقييمات القائمة على التكنولوجيا يُعد مدخلاً مهماً لتطوير استراتيجيات تدريب فعالة، وتعزيز تحول رقمي حقيقي في ممارسات التقويم، خاصة في بيئات التعليم الجامعي التي تتطلب دمجاً ذكياً ومتكاملاً للتكنولوجيا في عمليات التعليم والتعلم.

ومن هذا المنطلق، وفي ضوء ما أكدته الدراسات السابقة من فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم مخرجات التعليم وتحسين جودة الممارسات التعليمية، وما تضمنته من توصيات بضرورة التوسع في دمج هذه التطبيقات في البيئات التعليمية، واستجابةً لدعوات المربين إلى تطوير نماذج تقييم حديثة تتجاوز الاختبارات التقليدية التي لم تعد كافية لجمع بيانات كمية ونوعية تعكس الواقع التعليمي بشكل دقيق؛ تبرز الحاجة إلى تنمية مهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، بما يضمن قدرتهم على تصميم أدوات تقييم رقمية فعالة للمحتوى الرياضي، إلى جانب تعزيز المعتقدات التقنية المنتجة التي تُمكنهم من الإيمان بقدرة التقنية على إحداث تحول حقيقي في الأداء التعليمي والتقويمي لمادة الرياضيات، واعتبار ذلك أحد المقومات الأساسية لإعداد معلم رياضيات عصري قادر على توظيف أدوات العصر بما يخدم التعلم النوعي والتقييم الفعال.

مشكلة البحث

تشهد البيئة التعليمية تطورات متسارعة في ظل الثورة الرقمية والتقدم في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي فرض تحديات جديدة أمام مؤسسات إعداد المعلم، خاصة فيما يتعلق بتنمية مهارات التقييم الرقمي لدى الطلاب المعلمين، وتشكيل معتقداتهم التقنية المنتجة، والتي تُعد مكوناً أساسياً في استعدادهم للتعليم في بيئات تعليمية ذكية وتفاعلية، لذا فقد عُقدت العديد من المؤتمرات والندوات والمنديات من مختلف الجمعيات والمؤسسات التربوية لتتناول التقييم الرقمي، منها:

- مؤتمر التقييم الإلكتروني الدولي والجوائز International e-Assessment Conference and Awards المنعقد في يونيو ٢٠٢٤ في لندن بالمملكة المتحدة، الذي تقيمه جمعية التقييم الرقمي وهو أحد المؤتمرات المخصصة للتقييم الرقمي، حيث يستعرض

كيف يمكن للتكنولوجيا أن تحدث ثورة في التعلم والتقييم. يتناول المؤتمر موضوعات مثل الابتكار، الشمولية، والنزاهة في العالم الرقمي، ويجمع بين رؤى من قادة الفكر، والمعلمين، وصانعي السياسات، ورواد التكنولوجيا.

- **مؤتمر جمعية تقييم التعلم في مؤسسات التعليم العالي Association for the Assessment of Learning in Higher (AALHE)** المنعقد في يونيو ٢٠٢٤ في أوريغون، الولايات المتحدة، الذي تقيمه جمعية تقييم التعلم في التعليم العالي وهو مؤتمر سنوي كما يُعد منتدى استثنائي للممارسين في مجال التقييم في التعليم العالي.
- **مؤتمرات التقييم والتكنولوجيا التعليمية Assessment and EdTech Conferences** السنوية من (٢٠٢٠ - ٢٠٢٤) التي تهدف إلى استكشاف أفضل الممارسات والأبحاث الجديدة في مجالات القياس النفسي والقياس، تشمل المؤتمرات موضوعات مثل الابتكار في التعليم العالي، الأدوات الرقمية المتقدمة، وأخلاقيات التقييم الرقمي.
- **المنتدى الدولي الأول لنظم التقييم الرقمية** المنعقد في ١٣ أكتوبر ٢٠٢٤ بالقاهرة، الذي عقدته الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية بعنوان "التحديات والفرص"، والذي هدف إلى جمع الخبراء والمفكرين والمبتكرين في مجال نظم التقييم الرقمية لمناقشة واستكشاف التحديات والفرص في هذا المجال لتبادل الخبرات، مما يساعد في اتخاذ قرارات تطويرية وتحسينية مستنيرة.

ورغم هذا التطور، تشير العديد من الدراسات مثل: وليد فرج الله، ٢٠١٧؛ محمد عبد الرحمن، ٢٠١٩؛ Azimi, 2014؛ Almuhan, 2023؛ Wahas & Syed, 2024 إلى وجود ضعف في مهارات التقييم الرقمي لدى طلاب كليات التربية.

وعلى الرغم من وجود بعض الدراسات التي تناولت المهارات الرقمية للمعلمين قبل وأثناء الخدمة أو التقويم الرقمي، إلا أن مهارات التقييم الرقمي لم يتم تناولها بشكل متعمق، فالأدبيات التي تناولت مهارات التقييم الرقمي، تناولته بشكل جزئي أو غير كافٍ، وغالبًا ما جاءت هذه المهارات ضمن سياقات أوسع مثل "التحول الرقمي في التعليم" أو "الكفاءة الرقمية للمعلمين"، وليس كمجال مستقل ومفصل بذاته ما يشير إلى وجود فجوة بحثية تحتاج إلى المزيد من الدراسات المتخصصة التي تضع نماذج واضحة لمهارات التقييم الرقمي، كما ظهرت بعض الدراسات التي تناولت الكفاءة الرقمية للمعلمين واشتملت على التقييم الرقمي كأحد مكوناتها (مثل إطار DigCompEdu الأوروبي)، وهناك أيضًا دراسات تحدثت عن التقييم الإلكتروني (E-assessment) لكنها غالبًا ركزت على الأدوات والتقنيات المستخدمة أكثر من تركيزها على المهارات التقييمية التي يحتاجها المعلم لتنفيذ تقويم رقمي فعال، كما أن الكثير من الدراسات ركزت على التحديات التقنية أو قضايا الأمن والنزاهة الأكاديمية، وليس على المهارات التربوية والتقويمية في البيئات الرقمية.

وفي هذا الصدد يؤكد Chien, et al., (2014) أن هناك تفاوتًا كبيرًا في مدى إلمام المعلمين بمفاهيم التقييم ومهاراته، خاصة عندما يتعلق الأمر بالتقييمات المبنية على التكنولوجيا، وتشمل هذه الفجوات المعرفية الجوانب المتعلقة بتصميم الاختبارات الرقمية، وتفسير نتائجها، واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في عمليات التقييم، لذا فإن هناك حاجة ماسة إلى تقديم تطوير مهني كافٍ للمعلمين قبل وأثناء الخدمة حول كيفية دمج الذكاء الاصطناعي في ممارساتهم التقييمية (Bezzina, et al., 2022). وعلى الرغم من تنامي الأبحاث التي تناولت مهارات التقييم الرقمي أو الاتجاهات نحو التقنية، إلا أن مراجعة الدراسات السابقة تكشف عن قصور واضح في التركيز على تنمية المعتقدات التقنية المنتجة بوصفها ناتجًا تعليميًا رئيسًا، خاصة في ظل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما أن هناك ندرة في

الدراسات التي تناولت هذا المتغير داخل بيانات رقمية موجهة لطلاب التخصصات العلمية مثل الرياضيات، وهو ما يُشكل فجوة بحثية تستدعي المعالجة، ويمنح هذا البحث قيمة مضافة من حيث المضمون والأهمية، حيث ركزت الكثير من الأبحاث على تنمية المهارات الرقمية أو الاتجاهات نحو التقنية، دون التعمق في المعتقدات المنتجة التي تُوجّه الممارسة التربوية، كما أن هناك قلة في الدراسات التي تناولت المعتقدات التقنية المنتجة ضمن سياق الذكاء الاصطناعي، خصوصاً في ميدان برامج إعداد معلمي الرياضيات بكليات التربية.

وقد أجرت الباحثة دراسة استكشافية على عينة عشوائية مكونة من (٢٧) طالباً وطالبة من طلاب المستوى الثالث بشعبة الرياضيات بكلية التربية – جامعة المنوفية، للوقوف على طبيعة مشكلة البحث، وذلك باستخدام استبيان هدف إلى التعرف على مدى توافر مهارات التقييم الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي، اشتمل على مجموعة من العبارات المفتوحة والمغلقة، وتصورهم لكيفية توظيفها في مادة الرياضيات، وقد كشفت نتائج هذه الدراسة الاستكشافية عن أن:

أولاً: بالنسبة لأسئلة الاستبيان المفتوحة حول المهارات أو المعارف التي تتطلع لاكتسابها من خلال هذا البرنامج، فقد أشارت استجابات أفراد العينة إلى حاجاتهم ورغبتهم في اكتساب المعارف والمهارات المرتبطة بالتقييم الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي خاصة في (تصميم الاختبارات الإلكترونية وأوراق العمل تفاعلية، بناء بنوك أسئلة إلكترونية، توليد الأسئلة آلياً، تحليل نتائج الطلاب على الاختبارات الإلكترونية).

ثانياً: بالنسبة إلى أسئلة الاستبيان المغلقة، فقد تم حساب متوسطات محاور الاستبيان، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (١)

ملخص متوسطات محاور الاستبيان على العبارات المغلقة

المتوسط	العنصر
١,٨٢	المعرفة النظرية بأدوات وتطبيقات توظيف الذكاء الاصطناعي في التقييم الرقمي
١,٨١	المعرفة النظرية بأنواع التقييم الرقمي
١,٧٨	المعرفة النظرية بأدوات تصميم الاختبارات الإلكترونية
١,٦٣	توظيف الذكاء الاصطناعي في التقييم الرقمي
١,٧٤	مهارة استخدام الذكاء الاصطناعي لتوليد أسئلة
١,٨٩	مهارة تطوير أنشطة تقييم وأوراق عمل تفاعلية
١,٠٥	تخصيص الاختبارات بناءً على الذكاء الاصطناعي
٢,٠٤	التأكد من جودة وسلامة أسئلة التقييم
١,٠٧	استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم
١,١٩	تصميم اختبار إلكتروني باستخدام أداة محددة

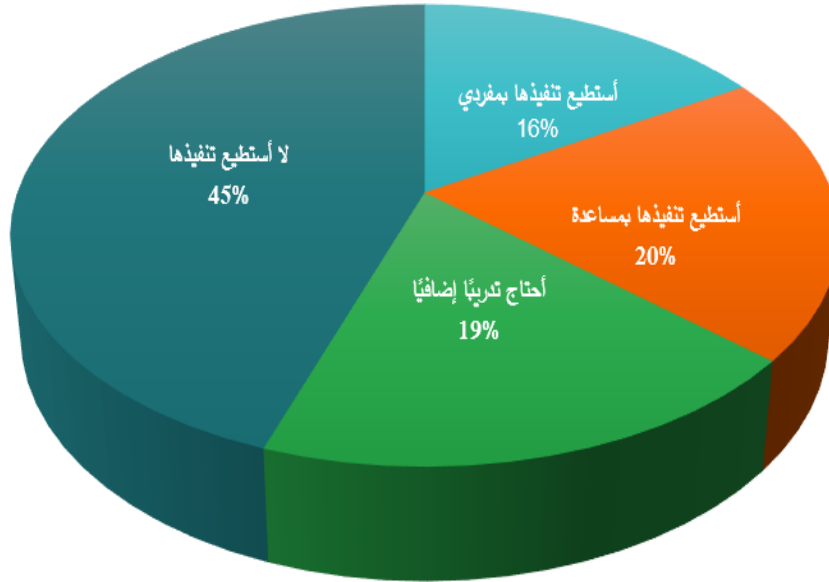
يتضح من المتوسطات المحسوبة وجود ضعف وقصور في مهارات التقييم الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي لدى الطلاب حيث أن:

- معظم المتوسطات تتراوح بين (١,٠٥) إلى (٢,٠٤) على مقياس من (١) إلى (٤)، هذا يعني أن الطلاب يتراوح تقييمهم بين: "لا أعرفه / لا أستطيع تنفيذه" إلى "أعرفه بشكل سطحي / أحتاج تدريباً إضافياً"
- لم يصل أي من المتوسطات إلى مستوى "جيد" (أي ٣) أو "تمكن" (أي ٤)، مما يشير إلى ضعف في المعرفة النظرية، بالإضافة إلى قصور في التطبيق العملي.

الرسم البياني التالي يؤكد على هذا القصور، سواء على مستوى الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي، أو على مستوى الجوانب الأدائية المرتبطة بها:

شكل (١)

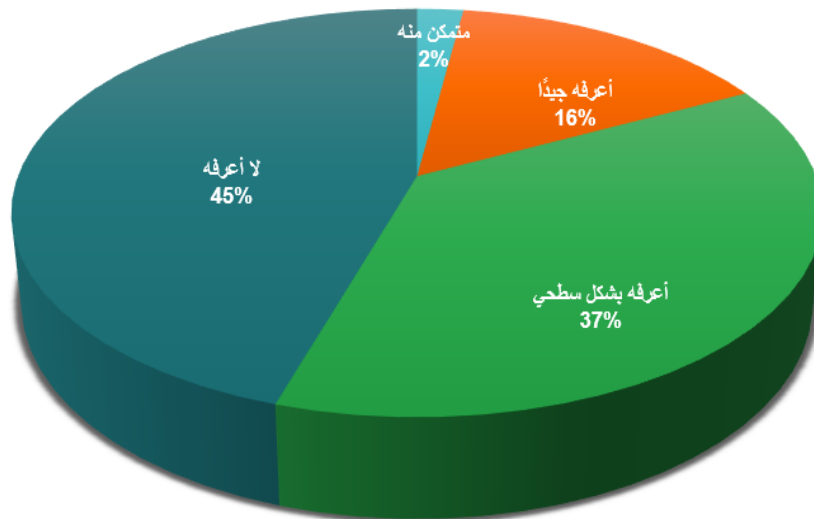
رسم بياني يوضح مستوى تمكن الطلاب من الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي



■ لا أستطيع تنفيذها ■ أستطيع تنفيذها بمساعدة ■ أستطيع تنفيذها بمفردي ■ أحتاج تدريبًا إضافيًا

شكل (٢)

رسم بياني يوضح مستوى تمكن الطلاب من الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي



■ لا أعرفه ■ أعرفه بشكل سطحي ■ أعرفه جيدًا ■ أتمكن منه

مجلة تربويات الرياضيات – المجلد (٢٨) العدد (٤) ابريل ٢٠٢٥م الجزء الثاني

هذا يشير إلى حاجة ماسة إلى توفير برامج تدريبية تفاعلية، وربط الطلاب فعليًا بأدوات الذكاء الاصطناعي في مواقف تقييمية حقيقية.

كما تم تطبيق مقياس مبدئي لقياس المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب نفس العينة الاستكشافية، وجاءت النتائج كالآتي:

جدول (٢)

ملخص متوسطات محاور المقياس على العبارات

المحور	متوسط الاستجابة	التفسير
الثقة في توفير التقييم الرقمي لنتائج أكثر دقة وموضوعية مقارنة بالتقييم الورقي.	٣,٠١	متوسط – يوجد قصور جزئي
قدرة الذكاء الاصطناعي في التقييم على تقديم تغذية راجعة فورية ومخصصة.	٢,٣٠	منخفض – يوجد قصور واضح
الايمن بأن أدوات الذكاء الاصطناعي تسهم في قياس الجوانب المعرفية والمهارية لدى الطلاب بشكل أفضل.	٢,٩٠	متوسط – يوجد قصور جزئي
التقويم الرقمي يسهم في تحسين تعلم للمفاهيم الرياضية.	٢,٣٠	منخفض – يوجد قصور واضح
الاعتقاد بأن التكنولوجيا تسهل تحليل نتائج التقييم وتحديد جوانب القوة والضعف.	٢,٨٥	متوسط – يوجد قصور جزئي
الاعتقاد بأن استخدام الذكاء الاصطناعي في التقويم يعزز من عدالة التقييم بين الطلاب.	٢,٧٥	متوسط – يوجد قصور جزئي
الاستعداد لاستخدام أدوات إلكترونية وذكية في أداء الاختبارات والتقويم الذاتي.	٢,٩٥	متوسط – يوجد قصور جزئي
الايمن بأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد المعلمين في بناء اختبارات أكثر دقة وملاءمة.	٢,٠١	متوسط – يوجد قصور جزئي
رؤية أن استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في التقييم يوفر الوقت ويساعد في تنظيم العملية التعليمية.	٢,٣٥	منخفض – يوجد قصور واضح

يتضح من الجدول السابق أنه تباينت المتوسطات الحسابية بين المحاور المختلفة لكنها ظلت معظمها دون المستوى المقبول (٣,٥ من ٥)، وقد جاء هذا القصور واضحاً في محاور تتعلق بـ:

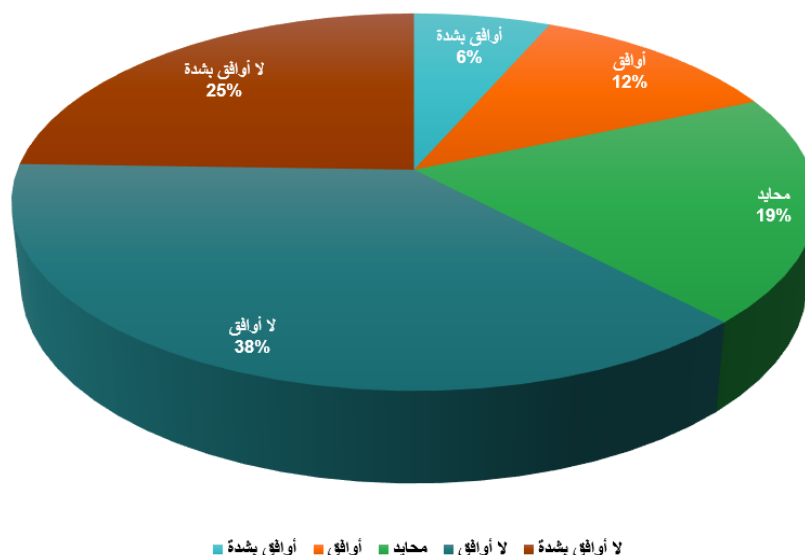
- تدني في قناعة الطلاب بدقة وموضوعية التقييم الرقمي.
- ضعف ثقتهم بتقديم الذكاء الاصطناعي لتغذية راجعة فعالة.
- تصورات سلبية أو محايدة تجاه تأثير الأدوات الرقمية ومدى مساهمتها في قياس المهارات

والمعارف.

- استعداد الطلاب لاستخدام أدوات إلكترونية وذكية في التقييم.
- والرسم البياني التالي يوضح النتائج السابقة ويؤكد لها:

شكل (٣)

رسم بياني يوضح معتقدات الطلاب حول التقنية



وتشير هذه النتائج إلى ضعف في المعتقدات والتصورات الإيجابية حول فاعلية التقنية في تحسين عمليات التقييم، مما يعكس الحاجة إلى تضمين برامج تدريبية أو تعليمية تهدف إلى تعزيز وعي الطلاب بأهمية التقويم الرقمي وأدوات الذكاء الاصطناعي ودورها في دعم جودة العملية التعليمية.

في ضوء ما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي في ضعف مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، وللتصدي لهذه المشكلة سعى البحث الحالي إلى تنميتها من خلال برنامج إلكتروني معزز بالذكاء الاصطناعي، وبناء على ذلك سعى البحث للإجابة على الأسئلة التالية:

١. ما مهارات التقييم الرقمي اللازم تنميتها لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات؟
٢. ما التصور المقترح لبرنامج معزز بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟
٣. ما فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟
٤. ما فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟
٥. ما فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟

أهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

١. تصميم برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية

- المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.
٢. قياس فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.
٣. قياس فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.
٤. قياس فاعلية البرنامج في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.

أهمية البحث

يكتسب البحث الحالي أهميته من كونه يجمع بين الأبعاد النظرية والتطبيقية لتطوير برنامج إعداد المعلم بكمالات التربية، من خلال توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تصميم برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي هدف إلى تنمية مهارات التقييم الرقمي، وتشكيل معتقدات تقنية منتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات، مما يساهم في إعداد معلمين قادرين على مواكبة متطلبات التعليم في عصر الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي، كما يساهم في تقديم إطار عملي وتطبيقي لتوظيف الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المعلمين، بما ينسجم مع الاتجاهات العالمية في التعليم الرقمي، ويدعم تحقيق أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بالتعليم الجيد (SDG4) Sustainable Development Goal 4 كما يقدم البحث برنامجاً مقترحاً يمكن تعميمه لاحقاً على تخصصات تربوية أخرى غير الرياضيات.

وتنعكس أهمية البحث في اتجاهين متكاملين:

١. الأهمية التطبيقية:

- يواكب البحث التوجهات العالمية المعاصرة التي تدعو إلى دمج الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد الطالب المعلم، من خلال تصميم برنامج إلكتروني يهدف إلى تنمية مهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات، بما يعزز قدرتهم على تصميم اختبارات تكيفية، ومعالجة الفروق الفردية، وتحليل البيانات التعليمية إلكترونياً ويساعدهم على التفكير في تحسين أدواتهم التدريسية والتقويمية.
- يركز البحث على تنمية المعتقدات التقنية المنتجة، التي تمثل أساساً لتوجهات الطالب المعلم الإيجابية نحو توظيف التقنية في التعليم، وذلك من خلال تجربته المباشرة في بيئة تعليمية مدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ما يساهم في تحسين دافعيته الداخلية، وتعزيز جاهزيته المهنية لممارسات تعليمية وتقييمية رقمية.

٢. الأهمية النظرية:

- يقدم البحث إطاراً نظرياً متكاملًا حول مفاهيم الذكاء الاصطناعي في مجال التقييم، ومهارات التقييم الرقمي، والمعتقدات التقنية المنتجة، مما يساهم في إثراء أدبيات البحث التربوي العربي في هذه المجالات.
- يوفر البحث أدوات ومقاييس مقننة لقياس كل من مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة، والتي يمكن أن تُستخدم لاحقاً في أبحاث أخرى مشابهة أو مكملية، سواء على مستوى طلاب كليات التربية أو معلمين في الخدمة.
- يطرح البحث تصوراً لبرنامج معزز بالذكاء الاصطناعي قابل للتطوير والتطبيق في بيئات تعليمية أخرى، مما يسمح بإجراء دراسات مقارنة مستقبلية وتحسين ممارسات التقييم في ضوء

الذكاء الاصطناعي.

حدود البحث

الترزم البحث الحالي بالحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على قياس فعالية برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي على تنمية: مهارات التقييم الرقمي: والتي شملت (٥) محاور رئيسية هي (إعداد جدول المواصفات الإلكترونية، استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة، استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات، تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتحليل نتائجه، إنشاء بنك أسئلة مدعوم بالذكاء الاصطناعي).
- **المعتقدات التقنية المنتجة:** والتي شملت (٦) أبعاد هي: نية استخدام التقييمات التقنية، الاتجاه نحو التقييمات التقنية، الفائدة / المنفعة من التقييمات التقنية، سهولة الاستخدام، الوقت، الثقة في استخدام التقييمات التقنية.
- مجموعة من طلاب المستوى الثالث برنامج الرياضيات بكلية التربية جامعة المنوفية لتطبيق البرنامج المقترح عليهم.

مواد وأدوات البحث

تم إعداد المواد والأدوات الآتية:

- قائمة بمهارات التقييم الرقمي اللازم تنميتها لدى طلاب شعبة الرياضيات كلية التربية.
- برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي.
- اختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي.
- بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي.
- مقياس المعتقدات التقنية المنتجة.

التعريفات الإجرائية

• برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي

يُعرف إجرائياً على أنه "توظيف منظم لمجموعة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي أثناء تدريس مقرر "طرق تقييم التعليم والتعلم في الرياضيات"، وذلك بهدف تنمية مهارات التقييم الرقمي معرفياً وأدائياً لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، وتعزيز معتقداتهم التقنية المنتجة نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في الممارسات التقييمية التعليمية".

• مهارات التقييم الرقمي:

تُعرف إجرائياً على أنها "مجموعة من القدرات المعرفية والأدائية التي تمكن طالب شعبة الرياضيات بكلية التربية من استخدام وتوظيف أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم وتنفيذ عمليات التقييم الرقمي في الرياضيات وتشمل: إعداد جدول المواصفات الإلكترونية، استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة، استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات، تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتحليل نتائجها، إنشاء بنك أسئلة مدعوم بالذكاء الاصطناعي، وثُقاس هذه المهارات بدرجة الطالب في اختبار الجوانب المعرفية، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بهذه المهارات".

• المعتقدات التقنية المنتجة:

تعرف إجرائياً على أنها "القناعات الفكرية الإيجابية التي يتبناها طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية حول الدور الفعال للتكنولوجيا – وخاصة تطبيقات الذكاء الاصطناعي – في تحسين جودة التقييم

الرقمي، والتي تنعكس في مهاراتهم في التقييم الرقمي وممارساتهم التعليمية من خلال الاستخدام الواعي، الهادف، والمبتكر للتقنيات بما يساهم في تحقيق تعلم أعمق وتقييم أكثر دقة وشمولية، وتُقاس بدرجة الطالب على المقياس المعد لذلك".

الإطار النظري والدراسات السابقة

سيتم تناول الإطار النظري والدراسات السابقة المتعلقة به وفقاً للمحاور التالية:

المحور الأول: مهارات التقييم الرقمي Digital Assessment Skills

شهد دور التكنولوجيا الرقمية في التقييم اهتماماً متزايداً خلال السنوات الأخيرة، لما توفره من مزايا عملية متعددة، أبرزها تعزيز الكفاءة في عمليات تصميم وتنفيذ وتصحيح أدوات التقييم التقليدية، وإضافة إلى ذلك، تمتلك هذه التكنولوجيا إمكانيات كبيرة لإحداث نقلة نوعية في مجال التقييم، من خلال دعم التكامل بين الأنشطة التكوينية ومتطلبات المحاسبية، فضلاً عن توسيع مدى المهارات والمجالات التي يمكن قياسها وتقييمها (O'Leary, et al., 2018).

على مستوى العالم، غيرت التكنولوجيا بشكل جذري طرق التقييم التعليمي، من خلال أتمتة تنفيذ الاختبارات وتحسين دقتها وعدالتها؛ فعلى سبيل المثال، استبدلت العديد من الدول أنظمة التقييم الورقية بأساليب التقييم عبر الحاسوب، وقد تحول برنامج تقييم الطلبة الدولي (PISA)، وهو أكبر تقييم دولي واسع النطاق في العالم، من النظام الورقي إلى النظام الرقمي في عام ٢٠١٥. كما تم تطبيق تصميمات تقييم متكيفة مدفوعة بالتكنولوجيا على نطاق واسع، ويُعد برنامج تقييم كفاءات البالغين الدولي (PIAAC) Programme for the International Assessment of Adult Competencies من أوائل التقييمات الدولية واسعة النطاق، حيث تبنى في عام ٢٠١٢ تصميم اختبار متكيف متعدد المراحل في حوالي ٤٠ دولة (Yamamoto et al., 2018).

ومع جائحة كورونا، ضاعفت المجتمعات الدولية جهودها لنقل التعليم إلى الإنترنت، مما سرّع من دمج التكنولوجيا في التقييمات المخصصة للتعلم ومن أجل التعلم (Fisher et al., 2022)، حيث أمكن للتقنيات الرقمية أن تعيد تعريف عمليات وأهداف التقييم التربوي، إلا أن أحد التحديات الشائعة للاستفادة من التقييم الرقمي هو تهيئة الظروف اللازمة لتنفيذه بشكل سليم (Webb & Jones, 2009) وتتطلب الخصائص الفريدة للبيئة الرقمية مهارات تقييم رقمية مناسبة، ويؤكد Eyal (2012) على أن المعلمين في البيئات الرقمية يحتاجون إلى مجموعة من الكفاءات التي تشمل مهارات عامة لإجراء التقييمات بفعالية، إلى جانب مهارات ومعرفة لتكييف التقييمات مع بيئة معززة تكنولوجياً.

يشير التقييم الرقمي (Digital Assessment (DA إلى التقييم الذي يتم إنشاؤه، وكتابته، وتنفيذه، وتصحيحه باستخدام التكنولوجيا، غالباً من خلال منصات متخصصة في التقييم. وبعبارة أخرى، هو أي نوع من التقييم يستخدم التكنولوجيا في أي جزء من عملية التقييم (Heriot-Watt University, n.d.) بينما يشير O'Leary et al., (2018) إلى أن التقييمات الرقمية هي الأساليب المختلفة التي تُستخدم فيها التكنولوجيا لدعم عمليات التقييم، بما يشمل تصميم التقييمات، تنفيذها، إدارتها، تصحيحها، والإبلاغ عن نتائجها، ويمكن اعتبار مجموعة واسعة من الأنشطة ضمن إطار التقييم الرقمي، بدءاً من الأسئلة متعددة الاختيارات التي تُدار بالحاسوب، إلى تصحيح المقالات أو الأداء بشكل آلي.

كما يدخل في إطار التقييم الرقمي استخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات في تنفيذ أي عملية تقييم مرتبطة بنشاط معين، وتشمل هذه العملية مجموعة واسعة من أنشطة الطلاب، بدءاً من استخدام معالجات النصوص، وحتى إجراء اختبارات مرئية باستخدام الوسائط الرقمية (Ratehex, 2023).

وجدير بالذكر أن التقييم الرقمي يذكر أيضاً بمصطلحات متعددة مثل: التقييم الإلكتروني E-Assessment، التقييم عبر الإنترنت Online Assessment، التقييم المعزز بالتكنولوجيا

مراحل تطور التقييم الرقمي

مر التقييم الرقمي بثلاث مراحل متكاملة (Bennett, 2015):

١. المرحلة الأولى: تتضمن تقديم الاختبارات التقليدية عبر الكمبيوتر، وهو انتقال أساسي لا يستغل التكنولوجيا بشكل كبير.
٢. المرحلة الثانية: تتسم بتغييرات تدريجية، منها تنسيقات جديدة للأسئلة، وأتمتة بعض عمليات التقويم، ومحاولات أولية لتحسين قياس مفاهيم يصعب تقييمها بالوسائل الورقية التقليدية.
٣. المرحلة الثالثة: وهي مختلفة نوعاً ما، حيث أصبحت عملية التطوير مدفوعة بالمحتوى التربوي وليس بالتكنولوجيا فقط. وتُعرف هذه المرحلة بدمج المهام التفاعلية والمحاكاة في التقويم، وربطها بالتعليم بشكل متكامل، مع تكرار أخذ عينات من أداء الطالب عبر الزمن، وتُبنى هذه المرحلة على نماذج الكفاءة والمبادئ المعرفية المستندة إلى علم التعلم.

أدوات وطرق التقييم الرقمية

توفر طرق التقييم البديلة في البيئة الرقمية للطلاب مجموعة متنوعة وغنية من أساليب التعلم التي تُمكنهم من إظهار مستويات تفكير عليا، بما يشمل مهارات التواصل الكتابي، والتعاون، والعمل الجماعي، والتفكير التأملي، وتشمل خيارات التقييم البديل في البيئات الرقمية ما يلي (Eyal, 2010; Eyal, 2012; Woodfield, et al., 2024):

■ اختبارات إلكترونية E-Testing

الاختبار الإلكتروني هو أي اختبار أو امتحان يحل فيه الأسئلة المعروضة على الشاشة محل الأسئلة الورقية، تبدو هذه الاختبارات مشابهة للاختبارات الورقية التقليدية، لكن في بعض الحالات قد تتضمن عناصر لا يمكن تكرارها بسهولة على الورق، مثل استخدام مقاطع الفيديو أو الصوت أو استخدام اختبارات تفاعلية.

■ المهام عبر الإنترنت Online Tasks

وهي مهام أداء قصيرة تتماشى مع البيئة الرقمية، وتعزز الصلة بين أهداف التعلم والمخرجات. ويمكن للبيئات الرقمية أن تكون منصات لتنفيذ مهام متنوعة، مثل: حل مشكلات معقدة تتطلب جمع معلومات من مصادر متعددة، إنتاج مقاطع فيديو تعليمية حول مواضيع مختلفة، المهام الجماعية، عمليات الكتابة التعاونية، مهام البحث، المشاريع التي تُنتج منتجاً نهائياً

■ التصحيح الإلكتروني E-Marking

هو استخدام التكنولوجيا الرقمية في تصحيح التقييمات أو الامتحانات، ويُطلق عليه أحياناً التصحيح الرقمي، في بعض الحالات، يتم مسح ردود الطلاب الورقية ضوئياً وتحويلها إلى صور رقمية يتم تصحيحها إلكترونياً، بالإضافة إلى تتبع عدد الإجابات الصحيحة، يمكن تقديم تغذية راجعة تلقائية فورية للإجابات الصحيحة والخاطئة. كما يمكن للكمبيوتر تصحيح أسئلة الترتيب والمطابقة، وأسئلة "املاً الفراغ". ولكن العديد من المهام التقييمية تتطلب إجابات مطولة لتقييم الفهم العميق للمحتوى وأنماط التفكير، وهذه عادةً ما يتم تصحيحها يدوياً.

■ ملف الانجاز الرقمي Digital portfolio

هو مجموعة رقمية من الأدلة التي توضح تقدم الطالب وإنجازاته ومهاراته مقابل أهداف التعلم، وتسمح بالتكنولوجيا باستخدام وسائل متعددة مثل الفيديو، والصوت، والصور، إلى جانب النص، كما تسمح قابلية نقل ملف الانجاز الإلكتروني للطلاب بحملها طوال رحلتهم التعليمية لاستخدامها في التسجيل، والتقييم،

والتفكير، مما ينمي مهارات التعلم الذاتي مدى الحياة.

■ أوراق العمل التفاعلية Interactive Worksheet

هي أداة رقمية يستخدمها المعلمون والمدرّبون لتحدي المتعلمين بطرق جذابة وممتعة لا تستطيع أوراق العمل الورقية القيام بها، من خلال هذه الأوراق، يمكن للمربين تنظيم أنشطة التعلم الذاتي للطلاب باستخدام أدوات رقمية.

■ بنوك الأسئلة الإلكترونية Online Question Banks

وهي عبارة عن مستودعات تحتوي على أسئلة متعددة الخيارات تُستخدم عادةً لأغراض المراجعة أو تعلم محتوى جديد، وتشمل تنسيقات مثل أسئلة الاختيار من متعدد ذات الإجابة الأفضل أو أسئلة المطابقة الممتدة، أو أسئلة الصواب والخطأ.

■ الشارات الرقمية Digital Badges

الشارات الرقمية هي شكل جديد نسبياً من شهادات الإنجاز الرقمية، تمثل هذه الشارات طريقة مرئية لعرض إنجازات الطلاب، أحياناً تُمنح مقابل إنجازات عالية المستوى مثل إتقان مهارة معينة أو إتمام وحدة تعليمية أو تحقيق معيار معين، وأحياناً أخرى مقابل إنجازات أقل أهمية مثل حضور دورة تدريبية أو مشاهدة فيديو تعليمي، الشارات الرقمية تشبه الشهادات الورقية لكنها أكثر قوة لأنها يمكن عرضها على نطاق أوسع، كأن تُرتبط بملف إنجاز الطالب، أو تُعرض على ملفاتهم الشخصية الإلكترونية.

مميزات التقييم الرقمي

يُتسم التقييم الرقمي بعدد من الخصائص والمميزات التي تُسهم في معالجة العديد من القضايا المرتبطة بالعملية التعليمية، ومن أبرز هذه المميزات (Ratehex, 2023; Almuhan, 2023; Rawlins, 2022):

- يوفر الوقت والجهد والتكاليف المادية لكل من المعلم والطالب.
- يُتيح للمعلمين استخدام استراتيجيات وأدوات تعليمية متعددة لتنفيذ التقييمات الرقمية بفعالية.
- يُقدّم تقارير واستبيانات مؤتمتة ودقيقة حول أداء الطلاب.
- يُخزّن السجلات والبيانات إلكترونياً بشكل آمن، مما يمنع فقدانها.
- يُسهّل توفير التغذية الراجعة بين المعلم والطالب بسرعة وسهولة عبر البريد الإلكتروني.
- يُسهم في تحسين وتطوير العملية التعليمية بكفاءة وسرعة ودقة أكبر.
- يُقلل من التكاليف المادية والموارد البشرية المطلوبة لإعداد الاختبارات وتنفيذها وتصحيحها وتحليل نتائجها.
- يُسهم بشكل كبير في تقليل معدلات الخطأ البشري.

وتؤكد الباحثة أن تنمية مهارات التقييم الرقمي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات في كلية التربية أمراً بالغ الأهمية في عصر التحول الرقمي الذي يشهده التعليم، حيث أنه مع تزايد الاعتماد على التكنولوجيا في مختلف جوانب العملية التعليمية، يصبح من الضروري أن يمتلك معلمو المستقبل المهارات اللازمة لاستخدام أدوات التقييم الرقمي بفعالية، فتمكنهم من هذه المهارات يمكن أن يسهم في:

- تحسين عملية قياس أداء تلاميذهم أثناء تعلم الرياضيات بشكل دقيق وموضوعي.
- تقديم تقييمات أكثر شفافية وعدالة في فهم مستوى المتعلمين في الرياضيات.
- تصميم اختبارات تفاعلية تتيح للطلاب أداء مختلف المهام في الرياضيات بشكل ميسر وباستخدام أدوات متنوعة.
- تصحيح الاختبارات تلقائياً وتقديم تقارير فورية توضح نقاط القوة والضعف لدى الطلاب
- تقديم تقييمات قائمة على البيانات، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات تعليمية مدروسة بناءً على

تحليلات دقيقة لأداء المتعلمين في الرياضيات.

- التكيف مع أساليب التعليم الحديثة في الرياضيات، مما يضمن قدرتهم على دمج التكنولوجيا في التعليم بشكل فعال عند دخولهم سوق العمل كمعلمين.

معوقات وتحديات التقييم الرقمي

رغم الإمكانيات الكبيرة للتقييم الرقمي، فإنه ليس حلاً سحرياً، فالتقييم هو أداة لقياس تعلم الطالب، وكأي أداة، تعتمد فعاليتها على مدى ملاءمتها للعمل وكيفية استخدامها بمهارة، وفيما يلي عدد من المعوقات التي تواجه التقييم الرقمي:

- خبرة المعلمين في تصميم واستخدام أدوات التقييم وموضوعية حكمهم على أداء الطلاب من العوامل الأساسية التي تؤثر على موثوقية التقييم (Tarricone & Newhouse, 2016).
- الحاجة إلى تقييم مهارات معرفية عالية المستوى تتطلب مهام تقييم أصيلة لا يمكن قياسها بأسئلة اختيار من متعدد فقط، مثل كتابة المقالات أو تقارير (Crisp, et al., 2016).
- صعوبة تصحيح بعض المهام تلقائياً، خاصة تلك التي تحتاج إلى كتابة أو إثباتات، مما يجعل الطلاب مترددين قليلاً في كتابة إجاباتهم إلكترونياً (Hillier, 2014).
- التعقيد في تقييم مخرجات التعلم المعقدة التي تشمل مشاريع وتجارب وتقارير، والتي تتطلب استخدام أدوات تقييم متعددة مثل الاختبارات، ملفات الانجاز الرقمية، أنظمة الاستجابة الفورية، وتقنيات غامرة (Dabbagh, et al., 2018).
- إمكانية حدوث الغش والمشاكل التقنية خلال الامتحانات الإلكترونية (Adebayo & Abdulhamid, 2014).
- زيادة احتمالية الغش والممارسات غير الأخلاقية (Sabrina, et al., 2022).

مهارات التقييم الرقمي

يُعد فهم المهارات والمعارف التي يحتاجها المعلم لممارسة التقييم في سياقاتهم التعليمية تحدياً دائماً في مجال التقييم التربوي، وقد حدّدت الأطر المعاصرة لمحو الأمية التقييمية لدى المعلمين Assessment Literacy أهمية ربط هذه المهارات بالسياق الذي يتم فيه تنفيذ التقييم، وفي هذا السياق، تم تطوير معايير لكفاءة المعلمين في التقييم (مثل الاتحاد الأمريكي للمعلمين American Federation of Teachers, & National Council on Measurement in Education)، والمجلس الوطني للقياس في التعليم (National Council on Measurement in Education)، واستناداً إلى هذه المعايير، تناولت الدراسات جوانب مختلفة من مهارات التقييم، وتحديد الفجوات واحتياجات التدريب لدى المعلمين قبل وأثناء الخدمة.

ويؤكد Eyal (2012) على أن المعلمين في البيئات الرقمية يحتاجون إلى مجموعة من الكفاءات التي تشمل المهارات العامة لإجراء التقييمات بكفاءة، إلى جانب المهارات والمعرفة التي تمكنهم من تخصيص التقييمات لتناسب مع البيئة المعززة بالتكنولوجيا في تخصصاتهم المختلفة.

وجدير بالذكر أنه على الرغم من توافر العديد من الدراسات التي تناولت الكفاءات الرقمية للمعلمين أو مهارات التدريس الرقمية، إلا أن مهارات التقييم الرقمي تحديداً لم تحظَ باهتمام بحثي كافٍ من حيث التناول المتعمق والمباشر، فقد اقتصرَت الأدبيات المتوفرة على تناول هذه المهارات ضمن أطر أوسع، مثل التحول الرقمي في التعليم أو الكفاءات الرقمية العامة للمعلمين أو مهارات التدريس الرقمية، دون التركيز بشكل مستقل ومفصل على المهارات التقييمية الرقمية بوصفها مجالاً معرفياً وتطبيقياً قائماً بذاته.

وهناك عدد من الدراسات التي تناولت مهارات التقييم الرقمية منها: دراسة Pellegrino et al. (2001) أن التي حددت مهارات التقييم الرقمي في: القدرة على تصميم أدوات رقمية مناسبة، واستخدام

المنصات التقنية، وتحليل نتائج التقييم إلكترونياً، وتفسيرها لاتخاذ قرارات تعليمية فعالة .

ودراسة حنان الزين (٢٠١٧) التي هدفت الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي مُصمم خصيصاً لتنمية مهارات تصميم وإنتاج أدوات التقييم الرقمي لدى أعضاء هيئة التدريس، واعتمدت الدراسة على تنمية مهارات الاختبارات الإلكترونية من خلال مستندات جوجل، ودراسة محمد عبد الرحمن (٢٠١٩) التي اقترحت برنامج باستخدام الوحدات النمطية الرقمية في تنمية بعض مهارات التقييم الرقمي لدى طلاب الجامعة، والتي ركزت على تنمية مهارات الاختبارات الإلكترونية المرتبطة ببرنامج Quiz Creator . وفي هذا الصدد عرّف Husain (2021) مهارات التقييم الرقمي على أنها هي مجموعة من القدرات والمعارف التي يحتاجها المعلم لتصميم وتنفيذ وتفسير التقييمات في بيئة تعليمية رقمية، يمكن تلخيص هذه المهارات في النقاط التالية: الفهم النظري للتقييم (الإلمام بمفاهيم التقييم معرفة أهداف التقييم ودوره في تحسين التعلم وليس فقط قياسه)، المهارات التقنية (استخدام أدوات رقمية لإنشاء اختبارات مثل: Google Forms، Kahoot، Quizizz، Microsoft Forms، استخدام تطبيقات الوسائط المتعددة لتصميم مهام تقييمية تفاعلية (مثل الفيديوهات، العروض التقديمية، المشاريع الرقمية)، تصميم تقييمات متنوعة وموثوقة (صياغة أسئلة تقيس مستويات التفكير المختلفة وفقاً لنموذج بلوم الرقمي)، تحليل نتائج التقييم (تفسير نتائج التقييمات الرقمية لتحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب، استخدام التحليل الإحصائي البسيط) مهارات التوجيه والتغذية الراجعة (تقديم تغذية راجعة فورية وفعالة للطلاب، استخدام نتائج التقييم لتعديل طرق التدريس وتحسين الأداء)، الاعتبارات الأخلاقية والأمنية (ضمان خصوصية بيانات الطلاب، التأكد من مصداقية التقييمات ومنع الغش الإلكتروني).

بينما اقترحت دراسة Estaji, et al. (2024) عدد من الكفاءات لممارسة التقييم في البيئات الرقمية، من خلال مراجعة منهجية لـ (٦٣) دراسة علمية، وتشير الكفاءات إلى مجموعة مترابطة من المعارف، المهارات، والمواقف التي تمكن المعلمين من تنفيذ تقييمات فعالة في بيئات تعليمية مدعومة بالتكنولوجيا، استكشاف الكفاءات الأساسية التي يحتاجها المعلمون، وقسم الكفاءات المعرفية إلى ثلاث فئات المعرفة التخصصية (وتشمل: فهم المحتوى الأكاديمي المتعلق بالمادة التعليمية، والمعرفة الخاصة بالتقييم)، مبادئ التقييم (وتشمل: الصدق، الموثوقية، الأصالة، أهداف التقييم)، والمعرفة التكنولوجية (وتشمل: تصميم وتصحيح التقييمات الرقمية، ضمان العدالة والنزاهة الأكاديمية، استخدام التغذية الراجعة الرقمية، مواءمة التقييم مع أهداف التعلم، تحليل بيانات التقييم واتخاذ قرارات مبنية على البيانات).

المحور الثاني: المعتقدات التقنية المنتجة Productive Technology Beliefs

تُعد المعتقدات التقنية المنتجة من المتغيرات التربوية الحديثة التي تعكس مدى إيمان المعلمين بقدرة التكنولوجيا على تحسين جودة التعليم، وتعزيز التعلم النشط، وتخصيص المحتوى، وتطوير أدوات تقييم فعالة.

كما تُمثل المعتقدات التقنية المنتجة أحد المتغيرات الفكرية الجوهرية التي تؤثر بعمق في طريقة توظيف المتعلم أو المعلم للتكنولوجيا داخل الموقف التعليمي، إذ لا يكفي امتلاك المهارات التقنية لاستخدام الأدوات الرقمية، بل يتطلب الأمر وجود قناعات معرفية واتجاهات فكرية تُوجّه هذا الاستخدام نحو ممارسات تعليمية منتجة وفعالة. وتشير الأدبيات التربوية إلى أن المعتقدات التربوية تُعد محدداً حاسماً في اتخاذ قرارات التدريس، واختيار أساليب التقييم، وتبني أو رفض الوسائل التعليمية الحديثة، ومنها التقنية (Pajares, 1992؛ Ertmer, 2005).

ويُعرف Hennessy, et al. (2005, p.185) المعتقدات التقنية على أنها "إدراك القيمة التعليمية

والإيمان بالإمكانات التحويلية للتكنولوجيا".

بينما يعرفها Levin & Wadmany (2007, p. 159) على أنها "مرشحات توجه المعلمين أثناء اتخاذ القرارات التعليمية والمنهجية، بحيث تؤثر بشكل كبير على كيفية ولماذا يتبنى المعلمون أساليب تدريس جديدة أو يتكيفون مع بيئات الفصول الدراسية الجديدة، والعمليات، والأهداف".

ويشير Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, (2010, p. 257) في تعريفها إلى أنها اتجاهات المعلمين نحو دمج التقنية بفاعلية في العملية التعليمية بما يعكس قناعة داخلية بقدرة الأدوات الرقمية على تحسين نواتج التعلم، وتعزيز الفهم المفاهيمي، والتفاعل الطلابي.

ويُعرّفها Chien (2014, p.199) بأنها مجموعة من القيم والأفكار والتصورات التي يحملها المعلمون حول ممارساتهم التدريسية، والتي تؤثر بشكل كبير في قراراتهم داخل الصف الدراسي، بما في ذلك استخدامهم للتقنيات التعليمية وأدوات التقييم.

وتعرفها هويدا سيد (٢٠٢٢، ص. ٢٠٢) إجرائياً بأنها " المعارف والمفاهيم والمواقف والعوامل الوجدانية الإيجابية، والتي تعتبر بمثابة الدليل لما وراء المعرفة الذي يدفع المعلم إلى تبني دمج التقنيات في تدريس الرياضيات، وتحدد سلوكه تجاه ذلك".

وحسب كل من (Goos & Bennison, 2008 ؛ Pierce & Ball, 2009)، فإن معتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا تشمل الآثار الإيجابية أو السلبية لاستخدام التكنولوجيا في التدريس من خلال إدراك القيمة التعليمية للاستخدام من جهة والإيمان بالقدرة على توظيفها بالشكل المناسب في عملية تعليم الرياضيات وتعلمها.

وجدير بالذكر أنه توجد ندرة في الدراسات العربية التي استخدمت مصطلح "المعتقدات التقنية المنتجة" (Productive Technology Beliefs) بشكل مباشر؛ ومع ذلك، هناك العديد من الدراسات التي تناولت مفاهيم مشابهة تتعلق بمعتقدات المعلمين تجاه دمج التكنولوجيا في التعليم، على الرغم من عدم استخدام مصطلح "المعتقدات التقنية المنتجة" بشكل صريح في الدراسات العربية، إلا أن المفاهيم التي تناولتها هذه الدراسات تتقاطع مع هذا المصطلح من حيث التركيز على معتقدات المعلمين تجاه دمج التكنولوجيا في التعليم. لذا، يمكن الاستفادة من هذه الدراسات في بناء إطار نظري حول المعتقدات التقنية المنتجة، وقد استخدمت الباحثة مصطلح "المنتجة" للتركيز على القناعات الإيجابية والفعالة التي يمتلكها الطالب المعلم والتي تؤدي إلى توظيف التقنية بطريقة تخلق قيمة تعليمية حقيقية في تدريس الرياضيات، والمقصود بـ "منتجة" أي: أنها لا تكفي باستخدام التقنية لمجرد العرض أو الترفيه، بل تُوظف لإحداث تحسين حقيقي في التعلم، التقييم، والتفاعل.

المعتقدات حول التقييمات الرقمية

أظهرت معظم الدراسات الحديثة حول معتقدات المعلمين أنها ركزت على الأفكار العامة التي يحملها المعلمون بشأن التعليم والتعلم، لكن هناك ندرة في البحوث التي تناولت معتقدات المعلمين حول التقييمات القائمة على التكنولوجيا على وجه التحديد (Van Driel, et al., 2005)، كما أن البحوث المتعلقة بالتقييمات الرقمية والتقييمات عبر الويب ركزت غالباً على تصميم هذه التقييمات وتصحيحها، بينما لم تبحث سوى دراسات قليلة في مدى إلمام المعلمين بمجال التقييم؛ فإن الإلمام بالتقييم يشمل المعارف والرؤى التي يمتلكها المعلمون حول التقييمات (Wang, et al., 2008).

وفي هذا البحث تم التركيز على المعتقدات التقنية المنتجة في مجال التقييم كأحد العوامل الجوهرية التي تؤثر في تبني الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية واستخدامهم الفعلي للتقنيات الحديثة في التقييم الرقمي، فالمعتقدات حول فعالية التقييمات التقنية، وسهولة استخدامها، وجودها التعليمية تُعد من المحددات الأساسية التي توجه قراراته التربوية تجاه استخدام هذه الأدوات مستقبلاً، كما أن النية السلوكية لهم في استخدام التقييمات الرقمية تتأثر بدرجة كبيرة بمعتقداتهم حول مدى توافق هذه التقييمات

مع أهداف منهج الرياضيات، ومدى قدرتها على قياس مستويات التفكير العليا، بالإضافة إلى مدى توافقها مع احتياجات الطلاب.

أبعاد المعتقدات التقنية

مع أن هناك اتفاقاً عاماً على أن المعتقدات الإيجابية حول التدريس بالتكنولوجيا تعزز تدريس الرياضيات، إلا أن هناك نقصاً في الأبحاث التي تتناول الأبعاد الفرعية المختلفة لهذه المعتقدات، وقد حددت الأبحاث عدداً من الأبعاد الفرعية المتميزة، من بينها:

- المعتقدات حول دور التكنولوجيا في دعم التعلم الاكتشافي: تشير إلى إيمان المعلم بقيمة التكنولوجيا في مساعدة الطلاب على استكشاف المفاهيم الرياضية، مثلاً عبر توليد أمثلة متعددة وفحصها (Funkhouser & Mouza, 2013).
- المعتقدات حول دعم التكنولوجيا التمثيلات المتعددة: تتعلق بإيمان المعلم بقيمة التكنولوجيا في الربط الديناميكي بين تمثيلات رياضية مختلفة مثل الجداول، الرسوم البيانية، والتعبير الجبرية (Duncan, 2010).
- المعتقدات حول الوقت المطلوب للتدريس باستخدام التكنولوجيا: تتمثل في الاعتقاد بأن استخدام التكنولوجيا يتطلب وقتاً إضافياً لتعليم الطلاب كيفية التعامل مع البرامج (Pierce & Ball, 2009).
- المعتقدات حول تأثير التكنولوجيا على المهارات اليدوية: تشير إلى مخاوف المعلمين من أن التكنولوجيا تؤدي إلى تراجع مهارات الطلاب الأساسية مثل الرسم البياني أو حل المعادلات يدوياً (Erens & Eichler, 2015).
- المعتقدات حول العمل الآلي عند استخدام التكنولوجيا: هي المعتقدات التي ترى أن استخدام التكنولوجيا يؤدي إلى "ضغط الأزرار دون تفكير"، وبالتالي يُستبدل الفهم الحقيقي بالاعتماد على التقنية فقط (Handal, et al., 2011).
- المعتقدات حول توقيت استخدام التكنولوجيا: تشير إلى ما إذا كان ينبغي استخدام التكنولوجيا فقط بعد تحقيق فهم مفاهيمي بدونها، أم يمكن استخدامها منذ بداية عملية التعلم (Özgün-Koca, 2010).

رغم أن هذه الأبعاد الفرعية لا تمثل جميع أبعاد معتقدات المعلمين حول تدريس الرياضيات بالتكنولوجيا، إلا أنها تشكل عناصر متكررة في الأدبيات، ويشير (Thurm and Barzel (2022 إلى أن معتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا تنحصر في ثلاثة أبعاد، الأول يتعلق بالمعتقدات حول تدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، والثاني يتعلق بالكفاءات التكنولوجية للمعلم (القدرة على توظيف التكنولوجيا أثناء عملية التعليم والتعلم) والثالث يتعلق بالمعتقدات المعرفية للمعلم نحو الرياضيات.

وفي دراسة (Chien (2014 تم تحليل معتقدات المعلمين حول التقييمات القائمة على التكنولوجيا باستخدام نموذج نظرية السلوك المخطط المفككة، وقد حددت الدراسة ثلاثة أبعاد رئيسية لمعتقدات المعلمين، هي: المعتقدات السلوكية تمحورت حول عوامل (المنفعة وسهولة الاستخدام)، المعتقدات التحكيمية: تمحورت حول عوامل خارجية (بُنية تحتية، دعم فني، وقت)، المعتقدات المعيارية: تمحورت حول عوامل (سياسات المدرسة وآراء أولياء الأمور).

بينما في دراسة (Chien, et al. (2018 تم تطوير مقياس لقياس معتقدات المعلمين تجاه التقييمات القائمة على التكنولوجيا، وقد حددت الدراسة ثمانية أبعاد رئيسية لمعتقدات المعلمين، هي: النية (Intention)، الاتجاه (Attitude)، المنفعة المتصورة (Perceived Usefulness)، الملاءمة (Compatibility)، سهولة الاستخدام المتصورة (Perceived Ease of Use)، التحكم السلوكي

المدرک (Perceived Behavioral Control)، الكفاءة الذاتية (Self-Efficacy)، الدعم المدرسي المحلي (Local School Support).

في دراسة Schooner et al. (2023) تم استخدام تحليل العوامل الاستكشافي لاستخلاص الأبعاد الكامنة للمعتقدات المعرفية لدى المعلمين فيما يتعلق بتقييم تعلم الطلاب للأنظمة التكنولوجية (الاعتقاد بالمعرفة اللازمة للتقييم، الاعتقاد بفعالية أدوات التقييم التكويني، التركيز على الأنظمة المعروفة محلياً وإقليمياً، البعد التقني للأنظمة، الثقة الذاتية في التقييم)

العوامل المؤثرة في المعتقدات التقنية

- يذكر Chien, et al. (2018) أن تطوير اتجاهات إيجابية يمكن تحقيقه بثلاث طرق رئيسية:
- سهولة الاستخدام: إذا اعتقد المعلم أن التقييم الرقمي سهل الاستخدام، فإن ذلك يزيد من تصوره عن فائدته وتوافقه مع أسلوبه التدريسي، مما ينعكس إيجاباً على موقفه تجاه استخدامه.
 - التوافق مع الممارسات التعليمية: كلما آمن المعلم بأن التقييم الرقمي يتماشى مع أهدافه التربوية وأسلوبه التدريسي، زادت رغبته في تبنيه. لذا، تُعد معتقدات المعلمين عن التوافق أحد المحددات المهمة.
 - تأثير الخبرة السابقة: المعلمون غير المستخدمين غالباً ما يفتقرون إلى الخبرات التي تساعدهم على إدراك إمكانات التقييم الرقمي وحدوده. ولذلك، فإن بناء معتقدات إيجابية يتطلب تدريباً عملياً يتيح للمعلمين التجربة والتفاعل.

أهمية المعتقدات التقنية المنتجة وتأثيرها على تدريس وتقييم الرياضيات بالتكنولوجيا

تُعد معتقدات المعلمين حجر الأساس في مدى تقبلهم واستخدامهم الفعّال للتقويمات الرقمية، فقد أظهرت نتائج دراسة Chien, et al. (2018) العلاقة القوية بين المعتقدات والممارسات، وأن اتجاهات المعلمين الإيجابية نحو التقييم الرقمي مرتبطة بنيتهم في استخدامه، كما أن تعزيز الاتجاهات الإيجابية نحو التقييم الرقمي يؤدي بشكل مباشر إلى رفع نية المعلمين لاستخدام هذه الأدوات في ممارساتهم التعليمية، ويشير ذلك إلى أن معتقدات المعلمين ليست مجرد آراء، بل هي دوافع سلوكية تؤثر على القرارات التربوية داخل الصف.

وتشير Chien, et al. (2014) إلى أن معتقدات المعلمين حول استخدام التكنولوجيا تلعب دوراً حاسماً في تحديد مدى دمجهم لهذه التكنولوجيا في التعليم، حيث إن المعلمين الذين ينظرون للتكنولوجيا على أنها أداة مفيدة وفعالة يكونون أكثر ميلاً لاستخدامها في ممارساتهم التربوية، كما أوضحت دراسة Ertmer (2010) & Ottenbreit-Leftwich أن المعتقدات حول فائدة التكنولوجيا في التعليم تُعد من أقوى المؤشرات على استخدامها الفعلي في الفصول الدراسية، وأن معرفة المعلمين بالتقييمات، ومواقفهم تجاهها، تؤثر على اختيارهم لاستراتيجيات التقييم المستخدمة، وعلى مدى استعدادهم لتبني التقييمات الرقمية أو البديلة.

وقد أظهرت Kunter, et al., (2013) أن لمعتقدات المعلمين تأثيراً في أداء الطلاب أو تحصيلهم الأكاديمي، ومع ذلك، فإن معتقدات المعلمين تؤثر في أداء الطلاب بشكل غير مباشر، بخلاف ممارساتهم التدريسية المباشرة، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة Chien & Wu (2020) التي أشارت إلى أن المعلمون الذين يمتلكون معتقدات إيجابية ويستخدمون التقييمات التقنية بانتظام يساهمون في تحسين أداء طلابهم، لذلك، فإن استكشاف معتقدات المعلمين في هذا السياق يوفر فهماً أعمق للعوامل التي تسهم في تعزيز أو إعاقة استخدامهم للتقييمات الرقمية، ويساعد في بناء تدخلات تدريبية مستندة إلى الاحتياجات الفعلية للمعلمين في هذا المجال.

وتضيف الباحثة أنه تنزايد أهمية "المعتقدات التقنية المنتجة" بوصفها أحد المتغيرات التربوية التي تؤثر بشكل مباشر في مدى فاعلية توظيف التكنولوجيا في الممارسات التعليمية، وخاصة في مجال التقييم الرقمي، فالطالب المعلم الذي يمتلك معتقدات إيجابية ومنتجة تجاه التقنية، لا يكتفي باستخدامها بشكل

سطحي، بل يوظفها بطرق تعزز التعلم، تدعم التفكير الناقد، وتؤدي إلى نتائج تقييمية أكثر عدالة وشفافية، وفي ظل التحول نحو التعليم الرقمي المعزز بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، تزداد الحاجة إلى تنمية معتقدات تقنية منتجة تُمكن طلاب شعبة الرياضيات من:

- تجاوز أنماط الاستخدام التقليدي للتقنية.
 - إدماج أدوات الذكاء الاصطناعي بوعي تربوي.
 - توظيف التقنية لدعم فهم المفاهيم الرياضية وتقييمها بطرائق متقدمة.
 - إدراك قيمة التقنية في تعزيز تعلم المفاهيم الرياضية وتقييمها.
 - اقتناعهم بأن أدوات الذكاء الاصطناعي تتيح فرصًا عادلة وفعالة للتقييم.
 - استخدامهم للتقنية بشكل يعزز التفكير الناقد وحل المشكلات.
 - تبنيهم مواقف إيجابية تجاه الدمج التربوي للتقنية في ضوء أهداف التعليم.
- ونظرا لأهمية متغير المعتقدات التقنية كأحد المتغيرات التربوية التي تؤثر بعمق في طريقة توظيف المتعلم أو المعلم للتكنولوجيا داخل الموقف التعليمي فقد تناولتها العديد من الدراسات منها:
- سعت الدراسة (Chien, et al., (2014 إلى استكشاف معتقدات معلمي العلوم ذوي الخبرة التكنولوجية حول التقييمات المعتمدة على التكنولوجيا، وتحليل العلاقة بين هذه المعتقدات واستخدامهم الفعلي لتلك التقييمات في الصفوف الدراسية، وأوضحت النتائج أنه على الرغم من أن المعلمين يرون التقييمات المعتمدة على التكنولوجيا مفيدة وفعالة في تحسين تعلم الطلاب، ومع ذلك، أشاروا إلى أن هناك صعوبات في استخدامها، خاصة فيما يتعلق بسهولة الاستخدام، لذا أوصت الدراسة بضرورة توفير دعم فني وبنية تحتية مناسبة لتسهيل استخدام التقييمات المعتمدة على التكنولوجيا، تشجيع المعلمين على تبني من خلال تدريبهم على فوائدها وكيفية التعامل مع التحديات المرتبطة بها.
- دراسة (Masibo & Barasa, (2017 التي هدفت إلى استقصاء كيف تؤثر معتقدات معلمي الرياضيات على استخدامهم للتكنولوجيا في التدريس داخل الفصول الدراسية في المدارس الثانوية الكينية، استخدم الباحثان استبيانًا مغلقًا لجمع البيانات من معلمي الرياضيات في المدارس الثانوية، تم تصميم الاستبيان لقياس (معتقدات المعلمين حول التكنولوجيا، مستوى استخدام التكنولوجيا في التدريس، العوامل المؤثرة في دمج التكنولوجيا)، شملت العينة عددًا من المعلمين من مختلف المدارس الثانوية في كينيا، أظهرت النتائج أن المعتقدات التي يحملها المعلمون عن فاعلية التكنولوجيا في تحسين تعلم الطلاب تلعب دورًا كبيرًا في مدى استخدامها داخل الصف، وأن بعض المعلمين لديهم تحفظات أو شكوك تجاه التكنولوجيا، مما يعيق دمجها بشكل فعال، وأكدت الدراسة على ضرورة التدريب والدعم، وأن المعلمين الذين حصلوا على تدريب كافٍ في تكنولوجيا التعليم أكثر استعدادًا لتوظيفها في التدريس.
- بينما سعت (Chien, et al. (2018 إلى تحليل العلاقات بين معتقدات المعلمين، مواقفهم، ونواياهم لاستخدام التقييمات المعتمدة على التكنولوجيا، باستخدام نموذج المعادلات الهيكلية، شملت الدراسة (٤٩٤) معلمًا ومعلمة من المدارس الثانوية في تايوان، وتم تصنيف المعلمين إلى ثلاث مجموعات بناءً على مدى استخدامهم للتقييمات المعتمدة على التكنولوجيا (مستخدمون متكررون، مستخدمون متقطعون، وغير مستخدمين)، وأشارت الدراسة إلى أن معتقدات المعلمين حول فائدة وسهولة استخدام التقييمات المعتمدة على التكنولوجيا أثرت بشكل غير مباشر على نواياهم من خلال تأثيرها على مواقفهم، لذا أوصت الدراسة بتشجيع تنمية مواقف ومعتقدات إيجابية لدى المعلمين تجاه التقييمات المعتمدة على التكنولوجيا من خلال التدريب والدعم المناسب.

وهدفت دراسة (Chien, & Wu (2020 إلى تحليل تأثير ممارسات ومعتقدات معلمي العلوم المتعلقة بالتقييمات المعتمدة على التكنولوجيا-Teachers' Practices And Beliefs About Technology Based Assessment(TBA) على أداء الطلاب في هذه التقييمات، مع التركيز على العوامل على مستوى الطالب والمدرسة باستخدام نموذج التحليل الخطي الهرمي، واستخدمت الدراسة استبيانات

لقياس استخدام المعلمين لتقييمات المعتمدة على التكنولوجيا، ومعتقداتهم تجاه هذه التقييمات، بالإضافة إلى جمع بيانات حول خبرات الطلاب في استخدام الحاسوب ومشاركتهم في الأنشطة التعليمية ذات الصلة، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن ممارسات المعلمين يمكن أن تؤثر على تعلم الطلاب من خلال تفاعلها مع عوامل أخرى.

كذلك هدفت الدراسة ناصر عابنة (٢٠٢٢) إلى الكشف عن معتقدات معلمي الرياضيات نحو توظيف التقنيات التكنولوجية خلال جائحة كورونا في الأردن، أظهرت النتائج أن المعلمين يمتلكون معتقدات إيجابية تجاه استخدام التقنيات الحديثة في التعليم.

أما دراسة (Thurm & Barzel, 2022) فقد هدفت إلى تحليل معتقدات معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية العليا في ألمانيا فيما يتعلق بتدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، مع التركيز على الأبعاد المختلفة لهذه المعتقدات وتأثيرها على ممارسات التدريس، استخدمت الدراسة مقاييس متعددة الأبعاد لقياس معتقدات المعلمين حول تدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، معتقدات الكفاءة الذاتية، المعتقدات المعرفية، كذلك استبيان لتقييم مدى تنفيذ المعلمين للتكنولوجيا في التدريس، مع التركيز على أنماط الاستخدام المختلفة، وأوصت الدراسة بضرورة تصميم برامج تطوير مهني تأخذ في الاعتبار الأبعاد المختلفة لمعتقدات المعلمين، مع التركيز على تعزيز الكفاءة الذاتية، ومعالجة المعتقدات السلبية حول استخدام التكنولوجيا من خلال توفير أمثلة عملية وناجحة.

وأخيراً هدفت دراسة سلوى الحداد (٢٠٢٤) إلى الكشف عن المعتقدات الإستمولوجية حول تقنية الذكاء الاصطناعي لدى معلمي المرحلة الثانوية، أظهرت النتائج أن معتقداتهم حول الذكاء الاصطناعي كانت مرتفعة، مع وجود فروق دالة إحصائية تبعاً لمتغيرات الجنس والتخصص والخبرة.

المحور الثالث: الذكاء الاصطناعي ودوره في تنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة

يُعد الذكاء الاصطناعي تقنية ناشئة يُعتمد عليه بشكل متزايد ويُطبق على ممارسات التقييم الرقمي، ويُعرّف الذكاء الاصطناعي على أنه قدرة برنامج حاسوبي أو آلة على التفكير والتعلم وتنفيذ المهام كما يفعل البشر، ولهذا فهو يمتلك القدرة على دعم وتمكين بيئات التعليم والتعلم الرقمية وبالتالي تحويل وتعزيز ممارسات التقييم الحالية، وبالنظر إلى الاستخدام المتطور باستمرار لحالات الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات والتخصصات، فمن المهم جداً اكتساب فهم أعمق حول كيفية استخدام ودمج الذكاء الاصطناعي في ممارسات التقييم (Bezzina, et al., 2022).

ويضيف استخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم الرقمي العديد من المزايا، منها ; Swiecki, 2022 ; Bezzina, et al., 2022; Perla & Vinci, 2023

- تقديم التغذية الراجعة الفورية: يُستخدم الذكاء الاصطناعي في سياقات التقييم التكويني لتقديم ملاحظات فورية ومفصلة للطلبة والمعلمين حول التقدم في التعلم والتعليم، كما يستطيع تحليل البيانات بسرعة ودقة، مما يسمح بتوفير معلومات فورية موثوقة وصحيحة، وهذه الميزة مفيدة بشكل خاص في الفصول الدراسية الكبيرة أو في بيئات التعليم المتمايز، حيث يصعب على المعلم متابعة تقدم كل طالب على حدة.
- التخصيص/ التفريد: يمكن الذكاء الاصطناعي من جمع وتحليل بيانات الطلاب بشكل فردي لتقديم محتوى وتغذية راجعة مخصصة وفقاً لاحتياجات كل طالب، كما يمكن المعلمين من التركيز على نقاط الضعف لدى الطلاب وتقديم الدعم المناسب لهم، مما يعزز من جودة التقييم التكويني.

- التكيف: يمكن من خلال الذكاء الاصطناعي تصميم مهام تقييم ذكية تتكيف مع احتياجات كل طالب، تلقائيًا بناءً على مستوى فهم الطالب"، ما يسمح بمقاربة متدرجة ترتفع فيها صعوبة المهام مع تحسن أداء الطالب.
- الأصالة: للذكاء الاصطناعي القدرة على إنتاج أنواع جديدة من المهام التقييمية التي لا يمكن تنفيذها باستخدام الطرق التقليدية، وتوفير تجربة تقييم أكثر تفاعلية وواقعية.
- الصدق والثبات والكفاءة: يعزز الذكاء الاصطناعي من صدق وثبات التقييم، من خلال تقليل التحيز البشري، إذ يمكن برمجة الذكاء الاصطناعي لتصحيح الإجابات بناءً على معايير موحدة، مما يضمن عدالة التقييم لجميع الطلاب، كما يمكنه أتمتة المهام التقييمية مثل جمع البيانات وتحليلها، مما يخفف العبء عن المعلمين و يتيح لهم وقتاً أكبر للتركيز على التخطيط والتحضير، ويقلل من تكلفة وزمن عملية التقييم.

وتضيف الباحثة أنه إذا امتلك معلم الرياضيات أثناء فترة إعداده الجامعي المعرفة الجيدة بالمفاهيم الأساسية للتقييم، والتكنولوجيا، وكانت لديهم مواقف واضحة تجاه التقييم واستخدام التقنية، يكونون أكثر قدرة على أداء دورهم بفاعلية، فهم يستفيدون من الموارد المتاحة في بيئتهم، ويتخذون قرارات مناسبة للتعامل مع تعقيدات تقييم الطلاب أثناء تدريس الرياضيات، كما يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً هاماً في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى المعلمين والطلاب على حد سواء، من خلال تعزيز فهمهم لكيفية استخدام التكنولوجيا بشكل مبتكر ومسؤول في مجال التعليم. هذا التفاعل الإيجابي مع التكنولوجيا يفتح آفاقاً جديدة للتعليم والتقييم، ويشجع على تبني ممارسات تعليمية قائمة على الأدلة وتحسين مستمر.

التعقيب على الإطار النظري

من خلال بناء هذا الإطار النظري أمكن الاستفادة فيما يلي:

- تحديد المهارات الأساسية المرتبطة بالتقييم الرقمي، بما يتلاءم مع طبيعة واحتياجات طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، مما ساعد في صياغة محتوى البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي بشكل علمي ومنهجي.
- وضع إطار عام للبرنامج المقترح المعزز بالذكاء الاصطناعي والمناسب لتنمية مهارات التقييم الرقمي، بحيث يعتمد على توظيف أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بطريقة تفاعلية وتكاملية تدعم تعلم الطلاب وتطوير أدائهم.
- الاطلاع على أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التقييم الرقمي، وتحديد المعايير التربوية والتقنية التي يجب مراعاتها عند تصميم الأنشطة الإلكترونية القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- تحديد أبعاد المعتقدات التقنية المنتجة، وتحليل العوامل المؤثرة في تكوينها وتعزيزها لدى طلاب شعبة الرياضيات، بما يساهم في رفع مهاراتهم في استخدام تقنيات التقييم الرقمية بشكل هادف ومبتكر.
- فهم العلاقة بين تنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة، مما مكّن الباحثة من تصميم أنشطة تعليمية تحقق التكامل بين الجانبين وتساعد في بناء توجهات إيجابية لدى الطلاب نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في البيئة التعليمية.
- إعداد وتصميم مهمات تدريبية تفاعلية تُساهم في تنمية مهارات التقييم الرقمي، وفي الوقت ذاته

تُعزز من معتقدات الطلاب بقدرتهم على توظيف التكنولوجيا بفعالية، مما يرسخ لديهم الكفاءة والثقة في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لأغراض تعليمية وتربوية.

فروض البحث

في ضوء ما تم استقراؤه من الأدبيات التربوية والدراسات والبحوث السابقة، يمكن صياغة فروض البحث كما يلي:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\geq (٠,٠٥)$ بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي لصالح التطبيق البعدي.
٢. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\geq (٠,٠٥)$ بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي لصالح التطبيق البعدي.
٣. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\geq (٠,٠٥)$ بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات التقنية المنتجة لصالح التطبيق البعدي.

منهج البحث وإجراءاته

في ضوء أسئلة البحث الحالي، اتبعت الباحثة الإجراءات الآتية للإجابة عنها:

منهج البحث والتصميم التجريبي

اعتمد البحث الحالي كلاً من **المنهج الوصفي التحليلي** في مراجعة البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمتغيرات البحث المختلفة وتحليل نتائج البحث و**المنهج التجريبي**، ذو المجموعة الواحدة، ذو التطبيقين القبلي والبعدي، حيث تم تطبيق أدوات القياس قبلياً على مجموعة البحث، ثم تدريس برنامج معزز بالذكاء الاصطناعي، ثم تطبيق أدوات القياس بعدياً، نظراً لأن البحث يهتم ببناء برنامج بموضوعات جديدة يدرسها الطلاب لأول مرة، وذلك لبيان فاعلية البرنامج المقترح لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية جامعة المنوفية.

اختيار عينة البحث

اشتملت عينة البحث على (٣٢) طالب من طلاب المستوى الثالث شعبة الرياضيات بكلية التربية جامعة المنوفية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥م.

إعداد قائمة بمهارات التقييم الرقمي

تم إعداد قائمة بمهارات التقييم الرقمي التي يمكن تنميتها لدى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات وفق الخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من القائمة:** وهو تحديد مهارات التقييم الرقمي التي يجب توافرها لدى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات بكلية التربية، وكذلك تحديد مجموعة مهارات فرعية لكل مهارة رئيسية.
- **تحديد مصادر اشتقاق القائمة:** تم الاطلاع ومراجعة البحوث والدراسات السابقة العربية

مجلة تربويات الرياضيات – المجلد (٢٨) العدد (٤) ابريل ٢٠٢٥م الجزء الثاني

والأجنبية التي تناولت التقييم الرقمي مثل: حنان الزين، ٢٠١٧؛ محمد عبد الرحمن، ٢٠١٩؛

Eyal, 2012; Husain, 2021; Estaji, et al. 2024.

– إعداد صورة مبدئية لقائمة مهارات التقييم الرقمي: والتي تضمنت (٥) محاور رئيسية، و(٨)

مهارات رئيسية، وهي كالآتي:

جدول (٣)

مهارات التقييم الرقمي المستخدمة في البحث

المحاور	المهارات الرئيسية	المهارات الفرعية
١. إعداد جدول المواصفات الإلكتروني		٥
٢. استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة	استخدام ChatGPT في توليد الأسئلة	٦
في توليد الأسئلة	استخدام Poe لتوليد أسئلة من نصوص رياضيات	٥
٣. استخدام ChatPDF لتوليد الأسئلة من كتب ومراجع الرياضيات		٧
٤. تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتحليل نتائجه	استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات	٨
	إعداد اختبارات تفاعلية باستخدام Google Form وتحليل نتائجها	٩
	إعداد اختبارات تفاعلية باستخدام Quizizz	٨
٥. إنشاء بنك أسئلة مدعوم بالذكاء الاصطناعي		١٠
المجموع		٥٨

ويندرج تحت كل مهارة رئيسية عدد من المهارات الفرعية، والشكل التالي يوضح هذه المهارات:

شكل (٤)

مهارات التقييم الرقمي التي تبناها البحث



– ضبط القائمة: حيث تم التحقق من صدق هذه القائمة، وذلك بعرضها على مجموعة من السادة

المحكمين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وتكنولوجيا التعليم، لتحديد مهارات

التقييم الرقمي اللازمة للطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، وكذلك تحديد مدى مناسبة مؤشرات

أداء كل مهارة، وكذلك مدى سلامة صياغتها اللفظية، وتلخصت التعديلات حول حذف بعض

المهارات الفرعية لعدم أهميتها، لعدم وملاءمتها لطبيعة البرنامج المقترح، وكذلك تعديل بعض المهارات الفرعية لتلائم المهارة التي وضعت للدلالة عليها، وبعض التعديلات اللفظية، وقد أجريت تلك التعديلات.

– إعداد الصورة النهائية للقائمة بعد إجراء التعديلات التي أبدأها السادة المحكمين، أصبحت القائمة في صورتها النهائية (ملحق ٢) مكونة من (٥) محاور، و(٨) مهارات رئيسية فرعية، و(٥٨) مهارة فرعية، وبذلك تكون تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي ينص على: "ما مهارات التقييم الرقمي الواجب تلميزها لدى الطلاب المعلمين تخصص رياضيات بكلية التربية؟".

بناء البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث وهو: "ما التصور المقترح لبرنامج إلكتروني معزز بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟" قامت الباحثة بإعداد برنامج مقترح معزز بالذكاء الاصطناعي لطلاب كلية التربية شعبة الرياضيات باتباع الخطوات التالية:

١. تحديد أهداف البرنامج: تم تمثّل أهداف البرنامج في:
 - تنمية مهارات التقييم الرقمي لدى طلاب المستوى الثالث برنامج الرياضيات بكلية التربية.
 - تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب المستوى الثالث برنامج الرياضيات بكلية التربية.
٢. أسس بناء البرنامج: ينطلق البرنامج الحالي من عدد من الأسس، هي:
 - دمج أدوات الذكاء الاصطناعي لتوفير بيئات تعليمية مرنة وقابلة للتكيف مع احتياجات الطلاب الفردية، مما يساهم في تعزيز مهارات التقييم الرقمي لديهم.
 - تمكين الطلاب من توظيف التكنولوجيا في عمليات التقييم بشكل عملي وفعال، يمكن أن يرسخ لديهم معتقدات تقنية منتجة نحو استخداماتها في الممارسات التعليمية.
 - تحقيق التكامل بين المعرفة النظرية والجانب التطبيقي من خلال أنشطة تدريبية تفاعلية ومهام أدائية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، بما يساهم في بناء مهارات مهنية حقيقية لدى الطلاب المعلمين.
 - حاجة طلاب الرياضيات المعلمين إلى تطوير مهاراتهم في إعداد أدوات تقييم رقمية فعّالة تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، بما يساهم في رفع جودة الحكم على أداء تلاميذهم في المستقبل بطرق دقيقة وعادلة.
 - المعتقدات الإيجابية تجاه استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي أحد العوامل المؤثرة في مدى تبني المعلمين لتلك الأدوات، وتنميتها من خلال الممارسة العملية.
٣. المحتوى التعليمي للبرنامج: تضمن البرنامج سبع موضوعات رئيسية، وفيما يلي توضيح لهذه الموضوعات والأهداف وأساليب التقويم المرتبطة بها والجدول الزمني لتدريسها:

جدول (٤):

المحتوى التعليمي للبرنامج

الموضوعات	الجلسات	أساليب التقويم
الموضوع الأول: مفاهيم أساسية في التقييم الرقمي		
– تعريف التقييم الرقمي	جلستان	– مناقشة للكشف عن التصورات السابقة.
– أنواع التقييم الرقمي		– اختبار إلكتروني قصير (اختيار من متعدد)
– مزايا التقييم الرقمي		
– أشهر المنصات والأدوات		

الموضوعات	الجلسات	أساليب التقويم
– تحديات التقويم الرقمي وكيفية التغلب عليها.	– تحليل مقالة عن التقويم الرقمي	
الموضوع الثاني: استخدام الذكاء الاصطناعي في التقويم		
– تعريف الذكاء الاصطناعي AI	– جليستان	– مقارنة بين التقويم التقليدي والمدعوم بالذكاء الاصطناعي
– التقويم المدعوم بـ AI		– عرض تقديمي قصير حول دور AI في التقويم
– الفرق بين التقويم التقليدي والتقييم المدعوم بـ AI		
– أمثلة لاستخدام AI في التقويم.		
الموضوع الثالث: جدول المواصفات الإلكتروني		
– جدول المواصفات الإلكتروني	– جليستان	– نموذج بناء جدول مواصفات إلكتروني باستخدام Excel أو Google Sheets
– خطوات إعداد جدول المواصفات الإلكتروني		– تحليل جدول مواصفات جاهز
– تدريبات عملية.		
الموضوع الرابع: استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة		
– استخدام أداة ChatGPT لتوليد أسئلة، وكتابة ملاحظات	– جليستان	– ورشة عمل لإنشاء أسئلة باستخدام ChatPDF، Poe، ChatGPT
– تغذية راجعة.		– بطاقة ملاحظة تقيس مهارات التوليد والتغذية الراجعة
– استخدام أداة Poe في إنشاء أسئلة فهم واستيعاب تلقائيًا من نصوص تعليمية.		
– استخدام أداة ChatPDF لتحليل الكتب والمراجع واستخلاص أسئلة منها.		
– تدريبات عملية.		
الموضوع الخامس: تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات		
– التعرف على مفهوم أوراق العمل التفاعلية الإلكترونية.	– جليستان	– تكليف عملي بتصميم ورقة عمل تفاعلية في أحد دروس الرياضيات باستخدام موقع Wizer.me بمواصفات فنية خاصة.
– استخدام أدوات إلكترونية لتصميم أوراق عمل تفاعلية.		
– ربط أوراق العمل بالمفاهيم الرياضية المستهدفة.		
– دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في إعداد الأنشطة التفاعلية.		
– تدريبات عملية.		
الموضوع السادس: تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بـ AI		
– الاختبارات الإلكترونية	– جليستان	– إعداد اختبار باستخدام Google Forms أو Kahoot & Quizizz
– إعداد اختبارات تفاعلية وتحليل نتائجها باستخدام Google Form.		– تقرير تحليل النتائج التلقائي
– إعداد اختبارات تفاعلية وتحليل نتائجها باستخدام منصة Kahoot & Quizizz		– عرض شرح طريقة بناء الأسئلة وتحليل النتائج
– تدريبات عملية.		
الموضوع السابع: إنشاء بنك أسئلة مدعومة بـ AI:		
– مفهوم بنك الأسئلة الرقمي.	– جليستان	– بناء بنك أسئلة باستخدام Edulastic
– خطوات بناء بنك أسئلة إلكتروني.		– تصميم اختبارات متكافئة من داخل البنك وتحليل نتائجها
– إنشاء بنك أسئلة باستخدام Edulastic وسحب اختبارات متكافئة وتحليل النتائج.		
– تدريبات عملية.		

٤. تحديد خطوات تطبيق البرنامج: يمكن توضيح خطوات تطبيق البرنامج من خلال الشكل التالي:

أولاً: الإعداد المسبق

مجلة تربويات الرياضيات – المجلد (٢٨) العدد (٤) إبريل ٢٠٢٥م الجزء الثاني

- تحديد الفئة المستهدفة: الطلاب المعلمين تخصص الرياضيات بكلية التربية.
- تحليل الاحتياجات: من خلال استبيان قبلي أو مقابلة لتحديد جوانب القوة والاحتياج لدى الفئة المستهدفة.
- تصميم البرنامج: تحديد الأهداف العامة والخاصة لكل موضوع، إعداد المحتوى العلمي وفق الموضوعات السبعة المحددة، اختيار الأدوات الرقمية والمنصات التي سيتم استخدامها.

ثانيًا: تنفيذ البرنامج

- جلسة تمهيدية: الترحيب بالطلاب وتعريفهم بأهداف البرنامج ومحاورة، وتنفيذ اختبار قبلي (لقياس المعرفة السابقة)، توضيح آلية العمل والأنشطة وأساليب التقويم على مدار دراسة البرنامج.
- تقديم المحتوى لكل موضوع من خلال عرض نظري تفاعلي باستخدام شرائح بوربوينت مدعومة بالوسائط (صور – مقاطع فيديو – رسوم توضيحية)، ثم شرح عملي للأدوات والمنصات الرقمية، ثم مناقشات وأسئلة مفتوحة لربط المحتوى بخبرات الطلاب، ثم نشاط تدريبي تطبيقي (فردى / جماعى) يتيح تطبيق المهارات عمليًا.

ثالثًا: التقييم الختامي

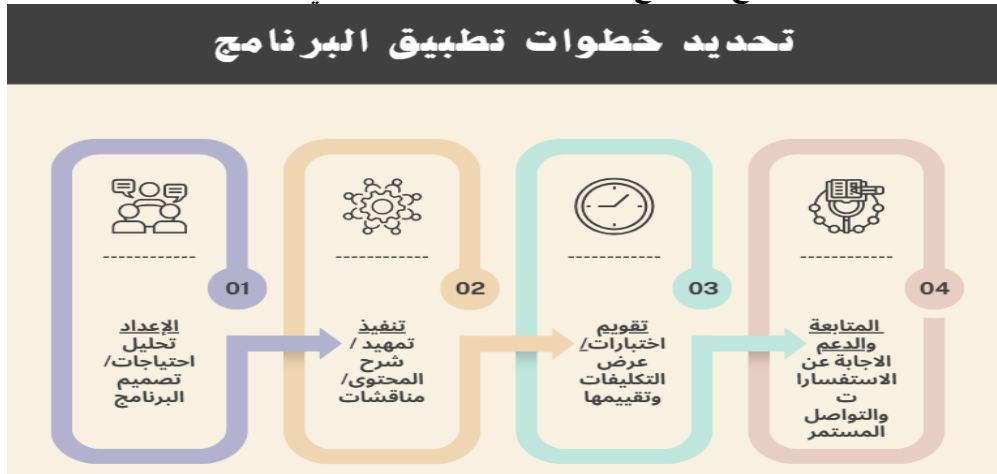
- تنفيذ اختبار ختامي إلكتروني لقياس تحقق نواتج التعلم (معرفية – أدائية).
- عرض نماذج أعمال الطلاب (أوراق تفاعلية، اختبارات، بنوك أسئلة).

رابعًا: المتابعة والدعم بعد التدريب

- إنشاء قناة تواصل مجموعة Telegram لمشاركة مصادر إضافية، وأدلة استخدام الأدوات، والإجابة عن استفسارات.
- متابعة تطبيق الطلاب لما تعلموه داخل.

شكل (٥)

خطوات تطبيق البرنامج المقترح المعزز بالذكاء الاصطناعي



٥. الأساليب التعليمية:

- ارتكز البرنامج على مزيج من الأساليب التعليمية الحديثة التي تراعي الفروق الفردية وتُعزز التفاعل، وتشمل ما يلي:
- التقديمية التفاعلية: تقديم المفاهيم النظرية والمحتوى المعرفي باستخدام وسائط متعددة وأساليب

- عرض مدعومة بأمثلة تطبيقية.
- التعلم القائم على المشروع (تكاليفات عملية): تنفيذ مهام تطبيقية مثل بناء بنك أسئلة، إعداد اختبار إلكتروني، تحليل بيانات طلاب، وتقديمها كمشروعات تقييمية.
- تطبيقات عملية مباشرة على مهارات التقييم الرقمي باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي :
- ChatGPT – Poe – ChatPDF لتوليد الأسئلة وتحليل المحتوى.
- Wizer.me لتصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات
- Google Form AI – Quizizz لتصميم الاختبارات وتحليل الأداء
- Edulastic لإنشاء بنك أسئلة وسحب اختبارات متكافئة وتحليل النتائج
- التعلم التعاوني التشاركي: من خلال أنشطة جماعية، وتصميم اختبارات مشتركة، وتبادل التغذية الراجعة بين الزملاء.
- الفصل المعكوس (Flipped Classroom): يطّلع الطالب المعلم مسبقاً على محتوى الفيديوها والأدلة، ثم يناقش التطبيق في اللقاء الحضوري.
- التعلم الذاتي المدعوم بالتكنولوجيا: تمكين الطالب من الوصول إلى المحتوى الرقمي والتطبيقات بشكل مرّن، وفق احتياجاته وسرعته الذاتية في التعلم.
- التغذية الراجعة المستمرة: تزويد الطالب المعلم بتقييمات تفصيلية لأدائه خلال مختلف مراحل البرنامج، لتحسين جودة التعلم.
- الدعم الفني المستمر: توفير إرشاد ومساعدة تقنية طوال مدة البرنامج، لتجاوز أية صعوبات في التعامل مع المنصات أو الأدوات.

شكل (٦)

الأساليب التعليمية المستخدمة بالبرنامج المقترح



٦. **الدعم الفني والتقني خلال دراسة البرنامج:** تم تقديم الدعم والمساعدة للطلاب خلال دراسة موضوعات البرنامج من خلال:

- قناة تواصل دائمة: مخصصة لاستقبال استفسارات الطلاب المعلمين عبر مجموعة Telegram طوال فترة دراسة البرنامج.
- تكوين فريق الدعم الفني من الطلاب (الطلاب ذوي المستوى المتقدم في التكنولوجيا) لمساعدة زملائهم في حل مشكلات الدخول على الأدوات والمواقع المستخدمة، تهيئة الحسابات وتفعيل الأدوات.
- أدلة استخدام مرئية (فيديوهات شرح قصيرة) لأهم أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في البرنامج.
- كتيبات إرشادية بصيغة PDF مرفقة ضمن البرنامج.
- جلسات دعم فني دورية (أسبوعية أو حسب الحاجة)، تُخصص لمساعدة من واجهوا صعوبة في التطبيقات أو التقديم عبر Zoom أو حضورياً.

٧. **إعداد دليل البرنامج:** تم اتباع الخطوات التالية في إعداد دليل البرنامج:

- تحديد الهدف من الدليل: هدف الدليل إلى توضيح الخطوات التي يتبعها الطالب المعلم عند دراسة موضوعات البرنامج ليكون موجهًا ومرشدًا له.
- تحديد محتوى الدليل: تضمن الدليل العناصر التالية:
✓ مقدمة.

✓ الأهداف العامة للبرنامج: وبيّن للطلاب الأهداف العامة والإجرائية لدراسة البرنامج.

✓ تعليمات هامة بدراسة البرنامج: وشملت تشجيع الطلاب على المشاركة في أنشطة وفاعليات البرنامج، وعدم التردد في طلب الدعم والمساعدة، وضرورة التسجيل في المواقع والمنصات التي سيتم العمل عليها

✓ الأساليب التعليمية.

✓ الدعم الفني والرقمي.

✓ قائمة موضوعات البرنامج والخطة الزمنية لتدريسها.

✓ الموضوعات، ويشتمل كل منها على: الأهداف، مصادر التعلم (فيديوهات تعليمية، عروض تقديمية)، المحتوى، التقويم.

- عرض الدليل على السادة المحكمين: بعد الانتهاء من إعداد الدليل تم عرضه على مجموعة من المحكمين بهدف التحقق من الدقة العلمية لما يحتويه من معلومات، وقد تم التعديل وفقاً لما أشار إليه السادة المحكمين، وبالتالي أصبح الدليل في صورته النهائية (ملحق ٣).

إعداد اختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي

مر إعداد اختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي بالخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب المستوى الثالث شعبة الرياضيات كلية التربية.
٢. **تحديد مهارات التقييم الرقمي التي يقيسها الاختبار:** بالاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات التربوية التي تناولت التقييم الرقمي، تم بناء قائمة مهارات التقييم الرقمي، والتي هدف الاختبار لقياسها.
٣. **إعداد جدول المواصفات:** تم إعداد جدول المواصفات حتى يمكن الربط بين موضوعات البرنامج والجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي، حيث تم حساب عدد الأسئلة في كل

مجلة تربويات الرياضيات – المجلد (٢٨) العدد (٤) ابريل ٢٠٢٥م الجزء الثاني

موضوع من موضوعات البرنامج، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥)

جدول مواصفات للجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي

م	المهارة الرئيسية	المهارات الفرعية	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة	الوزن النسبي % تقريبا
١	إعداد جدول مواصفات إلكتروني	٥	٤	٤، ٣، ٢، ١	% ٨، ٩
٢	استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة	٦	٥	٩، ٨، ٧، ٦، ٥	% ١١، ١
	استخدام Poe لتوليد أسئلة من نصوص رياضيات	٥	٤	١٣، ١٢، ١١، ١٠	% ٨، ٩
	استخدام ChatPDF لتوليد الأسئلة من كتب ومراجع الرياضيات	٦	٥	١٧، ١٦، ١٥، ١٤، ١٨	% ١١، ١
٣	استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات	٧	٦	٢٢، ٢١، ٢٠، ١٩، ٢٤، ٢٣	% ١٣، ٣
٤	تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتحليل نتائجه	٩	٧	٢٨، ٢٧، ٢٦، ٢٥، ٣١، ٣٠، ٢٩	% ١٥، ٦
	إعداد اختبارات تفاعلية باستخدام Google Form وتحليل نتائجها	٨	٧	٣٥، ٣٤، ٣٣، ٣٢، ٣٨، ٣٧، ٣٦	% ١٥، ٦
٥	إنشاء بنك أسئلة مدعوم بالذكاء الاصطناعي	١٠	٧	٤٢، ٤١، ٤٠، ٣٩، ٤٥، ٤٤، ٤٣	% ١٥، ٦
	المجموع	٥٨	٤٥		% ١٠٠

٤. صياغة مفردات الاختبار في صورتها الأولية: تم صياغة مفردات الاختبار بحيث يغطي

الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي التي تضمنتها موضوعات البرنامج، وهي عبارة عن (٥) مهارات رئيسية، مع مراعاة أن المهارة الثانية تنقسم إلى (٣) مهارات، والمهارة الرابعة تنقسم إلى مهارتين.

تم صياغة مفردات الاختبار بحيث تكون الاختبار من (٤٥) مفردة، جميعها من أسئلة الاختيار من متعدد، توجد إجابة واحدة صحيحة من بين أربع إجابات مختلفة لكل فقرة، ويطلب من الطالب تظليل رقم الإجابة الصحيحة، كما تم إعداد مفتاح إجابة للاختبار. تم تخصيص درجة واحدة لكل فقرة اختبارية وبذلك يكون:

- الدرجة الكلية لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي هي (٤٥) درجة.
 - الدرجة المخصصة لمهارة "إعداد جدول مواصفات إلكتروني" هي (٤).
 - الدرجة المخصصة لمهارة "استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة" هي (١٤).
 - الدرجة المخصصة لمهارة "استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات" هي (٦).
 - الدرجة المخصصة لمهارة "تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتحليل نتائجه" هي (١٤).
 - الدرجة المخصصة لمهارة "إنشاء بنك أسئلة مدعوم بالذكاء الاصطناعي" هي (٧).
٥. صياغة تعليمات الاختبار: تمت صياغة تعليمات الاختبار بشكل بسيط وواضح في ورقة منفصلة اشتملت على:

- الهدف من الاختبار.

- عدد مفردات الاختبار
 - زمن الإجابة الكلي للاختبار.
 - قراءة كل مفردة جيدا قبل الإجابة.
 - عدم ترك أي سؤال دون إجابة.
٦. **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس لإبداء الرأي في وذلك لإبداء آرائهم وملاحظاتهم حول انتماء كل فقرة للمهارة التي تقيسها، مناسبة فقرات الاختبار لمستوى الطلاب، صحة الصياغة اللغوية لفقرات الاختبار، مدى إمكانية كل مفردة على قياس المهارة التي وضعت لقياسها، وقد تم تعديل بعض العبارات في ضوء آراء السادة المحكمين.
٧. **التجربة الاستطلاعية لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي:** بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته الأولية، أصبح جاهزا لإجراء التجربة الاستطلاعية، والتي أجريت على عينة استطلاعية قوامها (١٥) طالب من طلاب كلية التربية جامعة المنوفية، بهدف:
- **حساب الاتساق الداخلي:** من خلال حساب معاملات الاتساق الداخلي بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية على كل مهارة والدرجة الكلية للاختبار، وتراوحت المعاملات بين (٠,٦٨ - ٠,٩٠)، وهذا يشير إلى أن الاختبار على درجة معقولة من الصدق.
 - **حساب ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام برنامج SPSS وجاء معامل ثبات الاختبار وفق معامل ألفا كرونباخ (٠.٩١) وهو ما يؤكد على وجود معامل ثبات عال لهذا الاختبار.
 - **حساب الزمن اللازم لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي:** تم حساب الزمن اللازم للاختبار بحساب متوسط الأزمنة التي استغرقها جميع الطلاب في الإجابة عن أسئلة الاختبار، وكان الزمن المناسب للاختبار (٤٥) دقيقة، أضيفت لها (٥) دقائق للتعليمات وكتابة البيانات، وبذلك أصبح الزمن النهائي (٥٠) دقيقة.
٨. **الصورة النهائية لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي:** بعد إجراء كافة التعديلات والضبط الإحصائي، اشتمل الاختبار في صورته النهائية على:
- غلاف يوضح عنوان الاختبار.
 - تعليمات الاختبار.
 - مفردات الاختبار وعددها (٤٥) مفردة.
- وبذلك أصبح الاختبار جاهزا للتطبيق في صورته النهائية كما هو موضح في ملحق (٤).

إعداد بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي

تتطلب طبيعة هذا البحث إعداد بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي لمهارات التقييم الرقمي، وقد اتبعت الباحثة في بناء وتطبيق بطاقة الملاحظة الخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من بناء بطاقة الملاحظة:

تهدف بطاقة الملاحظة إلى التعرف على مدى تمكن طلاب المستوى الثالث شعبة الرياضيات من الأدائي لمهارات التقييم الرقمي، وفاعلية دراسة البرنامج في أداء الطلاب العملي.

٢. اختبار أسلوب الملاحظة المناسب:

لقد تم اختيار نظام العلامات في أسلوب الملاحظة، الذي يعتمد على نظام التقدير الكمي، وذلك للأسباب الآتية:

- يتيح هذا النظام وضع علامة تحت المكان المخصص وفور قيام الطالب بأداء المهارة.

• يتم تحديد نوع السلوك المطلوب مسبقاً، وقبل البدء في عملية الملاحظة في ضوء المهارات ثم رصد ما يحدث.

٣. تحديد الأداءات التي تضمنتها البطاقة:

تم تحديد المحاور الرئيسية للبطاقة والتي يظهر فيها المهارات المطلوبة والمرتبطة بالتقييم الرقمي وهي:

- (١) إعداد جدول المواصفات الإلكترونية.
- (٢) استخدام الذكاء الاصطناعي في توليد الأسئلة: وتتضمن (٣) مهارات (استخدام ChatGPT في توليد الأسئلة، استخدام Poe لتوليد أسئلة من نصوص رياضيات، استخدام ChatPDF لتوليد الأسئلة من كتب ومراجع الرياضيات)
- (٣) استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم أوراق عمل تفاعلية في الرياضيات.
- (٤) تصميم اختبار إلكتروني مدعوم بالذكاء الاصطناعي وتحليل نتائجه: وتتضمن مهارتين (إعداد اختبارات تفاعلية باستخدام Google Form وتحليل نتائجها، إعداد اختبارات تفاعلية باستخدام Quizizz)
- (٥) إنشاء بنك أسئلة مدعوم بالذكاء الاصطناعي.

وقد راعت الباحثة عند صياغة المهارات الفرعية أن تكون المهارات:

- ✓ محددة بصورة إجرائية وواضحة وغير مبهمة.
- ✓ غير مركبة أي تصف مهارة واحدة فقط.
- ✓ موصفة توصيفاً دقيقاً للمهارة الرئيسية.

٤. التقدير الكمي للمهارات:

استخدم التقدير الكمي بالدرجات حتى يمكن التعرف على أداء الطلاب لكل مهارة ويتم تحديد ثلاث مستويات لأداء المهارة كالتالي:

جدول (٦)

التقدير الكمي لدرجات مهارات التقييم الرقمي

المستوى	أدّي	أدّي بمساعدة	لم يؤد
الأداء	بدون خطأ	به خطأ ولم يصححه إلا بمساعدة	لم يؤد
الدرجة المعطاة	٢	١	٠

٥. تعليمات بطاقة الملاحظة:

وضعت تعليمات البطاقة واضحة ومحددة شاملة، وتم تحديد هدف البطاقة في التعليمات كما تم تحديد معيار لتحديد أداء الطلاب.

٦. بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية:

بعد أن تم تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة وتحديد المحاور الرئيسية لها، ثم تحليل المهارات الرئيسية (٨ مهارات) إلى مهارات فرعية، وبذلك أصبحت البطاقة في صورتها الأولية تتضمن (٥٨) مهارة فرعية تحت (٥) محاور رئيسية و (٨) مهارات رئيسية، وبلغ الحد الأقصى للأداء (١١٦) درجة للبطاقة.

٧. ضبط بطاقة الملاحظة:

■ تقدير صدق البطاقة:

لتحقيق ذلك تم عرض البطاقة على مجموعة من المحكمين من الخبراء والمتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعلم، بهدف التأكد من سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها

وإمكانية ملاحظة المهارات التي تتضمنها، وبعد عرض البطاقة على المحكمين تم إجراء التعديلات المقترحة في الصياغات أو ترتيب المهارات.

■ ثبات بطاقة الملاحظة:

تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة عن طريق أسلوب نسبة اتفاق الملاحظين على أداء الطالب الواحد، ثم حساب معامل الاتفاق بين تقديرهم للأداء عن طريق معادلة نسبة الاتفاق. وقد قامت الباحثة بالملاحظة بالاستعانة بزميلة لها على دراية بمهارات التقييم الرقمي، بعد عرض بطاقة الملاحظة عليها وتعريفها بمحتوى البطاقة والهدف منها وميعار تحديد الأداء، تم حساب معدل الاتفاق بين الملاحظين لكل طالب من الطلاب، والتي تراوحت بين (٨٤,٥٪، ٨٩,١٪) مما يدل على أن معامل الاتفاق مناسب مما يعطى مؤشر لصلاحيتها في الاستخدام.

٨. الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

بعد أن انتهت الباحثة من حساب كل من صدق وثبات بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة لاستخدامها في تقييم أداء الطلاب في مهارات التقييم الرقمي (ملحق ٥).

إعداد مقياس المعتقدات التقنية المنتجة

مر بناء المقياس بالخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية.
 ٢. **تحديد أبعاد المقياس:** تكون المقياس من ست أبعاد، وذلك بعد الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات التي تناولت المعتقدات التقنية مثل: هويدا سيد، ٢٠٢٢؛ Chien, et al., 2014; Chien, et al., 2018; Chien & Wu, 2020; Thurm and Barzel, 2022; Schooner et al., 2023.
 ٣. **صياغة عبارات المقياس:** تم صياغة عبارات المقياس في صورة واضحة، حيث تكون المقياس من ستة محاور رئيسية، هي: نية استخدام التقييمات التقنية، الاتجاه نحو التقييمات التقنية، الفائدة/المنفعة من التقييمات التقنية، سهولة الاستخدام، الوقت، الثقة في استخدام التقييمات التقنية، وقد صيغت العبارات وفق مقياس "ليكرت الخماسي"، مع تضمين عدد من العبارات بصيغة سالبة لضبط الاستجابات، وقد روعي عند صياغتها ألا تفسر بأكثر من طريقة، وأن تكون قصيرة وبسيطة، صحيحة لغوياً، تحتوي على فكرة واحدة، الخلو من المصطلحات الصعبة وغير الشائعة.
 ٤. **صياغة تعليمات المقياس:** تم وضع تعليمات المقياس بحيث تتضمن بيانات الطالب، والهدف من المقياس، وبعض التوجيهات اللازمة للإجابة عليه، ومثالاً توضيحياً لكيفية الإجابة.
 ٥. **تحديد طريقة تصحيح المقياس:** تدرجت الإجابة على عبارات المقياس وفقاً لخمس مستويات تتمثل في: (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا موافق، لا أوافق بشدة)، حيث تأخذ الاستجابات (٥-٤-٣-٢-١) للعبارات الموجبة بالترتيب، والعكس بالنسبة للعبارات السالبة، وبذلك كانت أعلى درجة (١٦٠)، بينما الدرجة الصغرى للمقياس (٣٢) درجة.
 ٦. **صدق المقياس:** تم عرض المقياس على مجموعة من المحكمين من أساتذة المناهج وطرق التدريس وعلم النفس لإبداء الرأي في مدى مناسبة كل عبارة للبعد المراد قياسه، وقد تم تعديل بعض العبارات في ضوء آراء السادة المحكمين.
 ٧. **تجريب المقياس استطلاعيًا:** طُبق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (١٥) طالب من طلاب كلية التربية جامعة المنوفية، بهدف:
- **حساب الاتساق الداخلي:** من خلال حساب معاملات الاتساق الداخلي بين درجات

طلاب العينة الاستطلاعية كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس، وتراوحت المعاملات بين (٠,٦٩ - ٠,٧٩)، وهذا يشير إلى أن المقياس على درجة معقولة من الصدق.

- **حساب ثبات المقياس:** تم حساب ثبات المقياس عن طريق إعادة تطبيقه بفواصل زمني قدرة ثلاثة أسابيع، وحساب معامل الثبات باستخدام معامل الارتباط لبيرسون وقد تراوحت معاملات الثبات لأبعاد المقياس الستة من (٠,٦٨) إلى (٠,٧٧)، وللمقياس ككل (٠,٧٢) مما يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة مقبولة من الثبات.
- **تحديد زمن المقياس:** تم حساب متوسط زمن الاستجابة على عبارات المقياس، وبلغت قيمته (١٥) دقيقة تقريباً، وبذلك أصبح المقياس معداً في صورته النهائية وصالحاً للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

٨. **الصورة النهائية للمقياس:** بعد إجراء التعديلات المطلوبة من السادة المحكمين، والتأكد من صلاحية المقياس، أصبح المقياس في صورته النهائية (ملحق ٦) يتكون من (٣٢) عبارة موزعة على (٦) أبعاد، كما في الجدول التالي:

جدول (٧)

مواصفات مقياس المعتقدات التقنية المنتجة

م	المحور	عدد العبارات	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	النسبة %
١	نية استخدام التقييمات التقنية (IN)	٥	IN5 ، IN2 ، IN1	IN4 ، IN3	٪١٥,٦
٢	الاتجاه نحو التقييمات التقنية (ATT)	٥	ATT2 ، ATT1	ATT3 ، ATT4 ، ATT5	٪١٥,٦
٣	الفائدة / المنفعة من التقييمات التقنية (Au)	٦	Au2 ، Au1 ، Au6 ، Au4	Au5 ، Au3	٪١٨,٨
٤	سهولة الاستخدام (Ae)	٦	Ae2 ، Ae1 ، Ae5	Ae3 ، Ae4 ، Ae6	٪١٨,٨
٥	الوقت (Ct)	٥	Ct5 ، Ct2 ، Ct1	Ct4 ، Ct3	٪١٥,٦
٦	الثقة في استخدام التقييمات التقنية (Cse)	٥	Cse3 ، Cse1 ، Cse5	Cse2 ، Cse4	٪١٥,٦
	الإجمالي	٣٢	١٩	١٣	٪١٠٠

إجراءات تنفيذ تجربة البحث الأساسية

تم تنفيذ تجربة البحث في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٤ / ٢٠٢٥م)، وقد تطلب ذلك القيام بعدة إجراءات تمثلت فيما يلي:

١. **تحديد الهدف من التجربة:** هدفت تجربة البحث الحالي التعرف على فاعلية برنامج معزز

بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.

٢. **تحديد عينة البحث:** تكونت عينة البحث من مجموعة تجريبية بلغ قوامها (٣٢) طالباً وطالبة

من طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية جامعة المنوفية، وقد تم ضبط كافة العوامل التي قد تؤثر في متغيرات البحث أثناء تنفيذ التجربة.

٣. **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم تطبيق أدوات البحث المتمثلة (اختبار الجوانب المعرفية

المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي، بطاقة ملاحظة الجانب الأدائي لمهارات التقييم الرقمي،

مقياس المعتقدات التقنية المنتجة) على طلاب مجموعة البحث مع تعريفهم بالغرض من هذه

الأدوات وكيفية الإجابة عنها، وتم مراعاة الزمن المخصص لكل أداة بحثية، ثم تم تصحيحهم

ورصد نتائجهم.

٤. **تدريس البرنامج المقترح لطلاب مجموعة البحث:** تم التدريس بواقع محاضرة واحدة أسبوعياً وجها لوجه، وسكشن عملي واحد أسبوعياً، وتنفذ باقي أنشطة البرنامج أون لاين.
٥. **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من تدريس البرنامج المقترح تم تطبيق الأدوات بعدياً على مجموعة البحث، وتم رصد الدرجات واستخراج النتائج وتفسيرها.

نتائج البحث

سيناقش هذا الجزء نتائج البحث وفقاً لأسئلته وفروضه كما يلي:

١. **السؤال الأول:** "ما مهارات التقييم الرقمي اللازم تنميتها لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات؟" وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال الجزء الخاص بإعداد قائمة مهارات التقييم الرقمي، والتي تضمنت عدد (٥) محاور، و(٨) مهارات رئيسية، و (٥٨) مهارة فرعية، كما وردت بملحق (٢).
٢. **السؤال الثاني:** "ما التصور المقترح لبرنامج معزز بالذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التقييم الرقمي والمعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟" وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال الجزء الخاص ببناء وضبط البرنامج المقترح المعزز بالذكاء الاصطناعي، كما هو وارد بملحق (٣).
٣. **السؤال الثالث:** "ما فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟" والذي صيغ منه الفرض الأول للبحث والذي نص على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\leq (0,05)$ بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي لصالح التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة هذا الفرض من عدمه تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Sample T-Test استخدام برنامج Spss، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٨)

نتائج اختبار *Sample T-Test* وحجم التأثير لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر	η^2	الدلالة
التطبيق القبلي	٣٢	٢٠,١٤	٣,٤٨	٢٩,٨٨	دال	٥,٢٨	٠,٩٦	كبير
التطبيق البعدي	٣٢	٣٩,٦٨	٣,٩١					

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي لصالح التطبيق البعدي، وللتأكد من الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية وفعالية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات التقييم الرقمي، تم حساب قيمة حجم الأثر، والتي كانت (٥,٢٨) وهو ما يُعد أثراً كبيراً جداً، وأظهر مربع إيتا ($\eta^2 = 0,96$) أي أن ٩٦,٦٪ من التغير في النتائج يُعزى للتدخل، وهذه القيم كبيرة؛ نظراً لأن ($\eta^2 < 0,14$)، وتدل هذه القيمة على فعالية مرتفعة للمتغير المستقل على المتغير التابع، أي فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية مجموعة البحث، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الأول للبحث.

٤. **السؤال الرابع:** "ما فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات

مجلة تربويات الرياضيات – المجلد (٢٨) العدد (٤) إبريل ٢٠٢٥م الجزء الثاني

التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟" والذي صيغ منه الفرض الثاني للبحث والذي نص على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\geq (0,05)$ بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي لصالح التطبيق البعدي" واختبار صحة هذا الفرض من عدمه تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Sample T-Test استخدام برنامج Spss، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (٩)

نتائج اختبار *Sample T-Test* وحجم التأثير لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي

التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر	η^2	الدلالة
التطبيق القبلي	٣٢	٣١,٠٢	١٥,٠١	٣٠,٨	دال	٥,٤٤	٠,٩٦٨	كبير
التطبيق البعدي	٣٢	٩٦,٣٢	١٠,٠٤					

يتضح من الجدول يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي لصالح التطبيق البعدي، وللتأكد من الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية وفعالية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي، تم حساب قيمة حجم الأثر، والتي كانت (٥,٤٤) وهو ما يُعد أثراً كبيراً جداً، وأظهر مربع إيتا ($\eta^2 = 0,968$) أي أن ٩٦,٨٪ من التغير في النتائج يُعزى للتدخل، وهذه القيم كبيرة؛ نظراً لأن ($\eta^2 < 0,14$)، وتدل هذه القيمة على فعالية مرتفعة للمتغير المستقل على المتغير التابع، أي فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية مجموعة البحث، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثاني للبحث.

٥. السؤال الخامس: "ما فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية؟" والذي صيغ منه الفرض الثالث للبحث والذي نص على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى $\geq (0,05)$ بين متوسطات درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات التقنية المنتجة لصالح التطبيق البعدي" واختبار صحة هذا الفرض من عدمه تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Sample T-Test استخدام برنامج Spss، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (١٠)

نتائج اختبار *Sample T-Test* وحجم التأثير لدلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لمقياس المعتقدات التقنية المنتجة

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	حجم الأثر	η^2
نية استخدام	القبلي	٣٢	١٣,٠٥	٣,٢٢	٧,٤٣	دال	١,٣٥	٠,٦٤
التقييمات التقنية	البعدي	٣٢	١٧,٩٨	٤,٠٤				
الاتجاه نحو	القبلي	٣٢	١٤,٥٥	٣,٦٣	٥,٧٠	دال	٠,٩٨	٠,٥١
التقييمات التقنية	البعدي	٣٢	١٨,٦٥	٤,٦٦				
المنفعة من	القبلي	٣٢	١٥,١٢	٣,٧٨	٩,٧٣	دال	١,٥٥	٠,٧٥
التقييمات الرقمية	البعدي	٣٢	٢٢,٥٦	٥,٦١				
سهولة الاستخدام	القبلي	٣٢	١٧,٩٨	٤,١٩	٤,٠٧	دال	٠,٦٣	٠,٣٥
	البعدي	٣٢	٢٠,٩٩	٥,٢٤				

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوي الدلالة	حجم الأثر	η^2
الوقت	القبلي	٣٢	١٣,٧٥	٣,٤٣	٥,٥١	دال	٠,٩٧	٠,٤٩
	البعدي	٣٢	١٧,٦٥	٤,٤١				
الثقة في استخدام	القبلي	٣٢	١٤,٦٢	٣,٦٢	٥,٥١	دال	٠,٩٦	٠,٤٩
التقييمات الرقمية	البعدي	٣٢	١٨,٦٣	٤,٥٥				
المقياس ككل	القبلي	٣٢	٨٩,٠٧	٢٢,٢٦	٥,٥٢	دال	١,٠٧	٠,٥٠
	البعدي	٣٢	١١٦,٦٣	٢٩,١١				

يتضح من الجدول يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات التقنية لصالح التطبيق البعدي في المقياس ككل وكذلك أبعاده الفرعية، وللتأكد من الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية وفعالية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة، تم حساب قيمة حجم الأثر للمقياس ككل ولأبعاده الفرعية، والتي تجاوزت جميعها (٠,٥) مما يدل على أن حجم أثر البرنامج المعزز الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة كان يتراوح من متوسط إلى كبير، كما تجاوزت قيم مربع إيتا جميعها ($\eta^2 < ٠,١٤$)، وهو ما يدل على فعالية مرتفعة للمتغير المستقل على المتغير التابع، أي فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة بأبعادها المختلفة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية مجموعة البحث، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثالث للبحث.

تفسير نتائج البحث ومناقشتها

مناقشة نتائج السؤال الثالث والفرض الأول من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث إلى فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، وتعزى الباحثة ذلك للأسباب التالية:

- من خلال تنفيذ تدريبات عملية باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لإنشاء بنوك أسئلة وتحليل بيانات التقييم، يكتسب الطلاب خبرات معرفية عميقة في كيفية تصميم التقييمات الرقمية وتحليل نتائجها.
- دمج الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم يدعم التعلم الذاتي من خلال الموارد الرقمية المتاحة في أي وقت، كما يعزز التعلم التعاوني عبر تبادل الأفكار والحلول عبر المنصات الرقمية، مما يساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم المعرفية من خلال المناقشات الجماعية والتفكير المشترك.
- يوفر البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي بيئة تعليمية تفاعلية، وغنية بالموارد التي تحفز المعرفة والفهم وطرح التساؤلات، مما يساعد في بناء أساس معرفي قوي لمهارات التقييم الرقمي.
- بدء البرنامج بجلسة تمهيدية وتطبيق اختبار قبلي لقياس مستوى المعرفة السابقة يتيح للطلاب فهم موضوعات البرنامج ومحاورة بوضوح، مما يعزز من فرص الفهم والاستيعاب والتعلم الفعال لمهارات التقييم الرقمي.
- إشراك الطلاب في مناقشات وأسئلة مفتوحة يخلق بيئة تعليمية تفاعلية تدعم المعرفة، وتعزز الربط بين المحتوى والخبرات الشخصية، ما يساعد على تعميق الجانب المعرفي أثناء تعلم مهارات التقييم الرقمي.
- تفعيل المهارات من خلال أنشطة تطبيقية يتيح للطلاب ممارسة ما تعلموه عملياً، وهو أمر حيوي في تنمية الجوانب المعرفية، حيث يتحول التعلم من الحفظ النظري إلى الفهم العملي القابل

للتطبيق في مواقف التقييم الرقمي الحقيقية.

– دمج الشرح العملي للأدوات الرقمية يعزز الفهم التطبيقي، حيث يمكن للطلاب رؤية كيفية عمل هذه الأدوات واستخدامها في بيئة تعليمية حقيقية، مما يعزز قدراتهم المعرفية على ربط النظرية بالتطبيق لمهارات التقييم الرقمي.

– من خلال استخدام التغذية الراجعة المستمرة والتطبيق العملي، يُمكن للطلاب بناء فهم معمق وتطبيقي لمفاهيم التقييم الرقمي، مما يؤدي إلى تحسين جوانبهم المعرفية المرتبطة بهذه المهارات.

تتفق النتيجة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت إلى فاعلية التعلم المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية والتحصيلية في عملية التعلم مثل: دراسة طلال النمر (٢٠٢٤) التي توصلت إلى الأثر الإيجابي لاستخدام روبوتات المحادثة القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي والمهارات المعرفية، كما توصلت كلا من دراسة وجدان بني عامر (٢٠٢٤) ودراسة نسيبة الاغبرية (٢٠٢٤) إلى فاعلية الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي، كذلك دراسة علاء عموش (٢٠٢٤) التي توصلت إلى فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة، ودراسة وليد أبو الفتوح (٢٠٢٤) التي أثبتت الأثر الإيجابي للذكاء الاصطناعي على تنمية التحصيل، كما توصلت نتائج دراسة (Zheng (2023 إلى فاعلية الذكاء الاصطناعي على التحصيل التعليمي، ودراسة (Liu (2024 التي توصلت إلى أن التعلم بالذكاء الاصطناعي في القدرات المعرفية والتحصيل الدراسي.

مناقشة نتائج السؤال الرابع والفرص الثاني من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث إلى فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، وتعزى الباحثة ذلك للأسباب التالية:

– وفرت الأنشطة التدريبية التطبيقية الفردية والجماعية فرصة جيدة لتطبيق المهارات عمليًا سواء بشكل فردي أو جماعي يساهم بشكل مباشر في تنمية الجوانب الأدائية، حيث اكتسب الطلاب خبرة فعلية في التعامل مع أدوات التقييم الرقمي، ما يعزز من جاهزيتهم المهنية.

– مكنت أدوات مثل ChatGPT، Wizer.me، Google Form AI، وEdulastic الطلاب من تصميم اختبارات تفاعلية، توليد أسئلة، تحليل نتائج، وسحب اختبارات متكافئة بطريقة عملية ومباشرة، مما ينمي لديهم الكفاءة التقنية والمهارات التطبيقية اللازمة لإدارة التقييم الرقمي بفعالية.

– من خلال بعض أنشطة الفصل المعكوس التي تضمنها البرنامج منحت الطلاب الفرصة للاطلاع المسبق على المحتوى النظري، وبالتالي تتركز الحصص الحضورية على التطبيق العملي والمناقشات التفاعلية، مما يرفع مستوى التركيز على تنمية المهارات الأدائية من خلال أنشطة تطبيقية ومشروعات عملية.

– أزال الدعم التقني المستمر الذي تضمنه البرنامج الحواجز التقنية التي قد تواجه الطلاب أثناء تنفيذ المهام العملية، مما يتيح لهم التركيز الكامل على تطوير مهاراتهم الأدائية دون معوقات تقنية.

– استخدام المزيج المتكامل من الأساليب التعليمية التي تجمع بين العمل التطبيقي، التعاون، التكنولوجيا، والدعم المستمر، أمكن للبرنامج أن يطور بشكل فعال الجوانب الأدائية لمهارات التقييم الرقمي، مما يجهزهم بكفاءة عالية لمواجهة متطلبات التقييم الرقمي في الواقع المهني.

– زود البرنامج الطلاب بتقييمات تفصيلية مما يقدم نوعا من التغذية الراجعة المستمرة لأدائهم

خلال تنفيذ الأنشطة، مما يسمح لهم بتعديل وتحسين مهاراتهم بشكل مستمر وفقاً لملاحظات فورية وفعالة.

وتتفق النتيجة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت إلى فاعلية التعلم المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المهارات مثل: دراسة علياء المطيري (٢٠٢٢) التي توصلت إلى الأثر الإيجابي لبيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني، كما توصلت دراسة فاطمة عبد الناصر (٢٠٢٣) إلى دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي، بينما كشفت نتائج دراسة إيمان شرف وهديل الشامي (٢٠٢٣) عن فاعليته في تنمية مهارات التفكير التأملي، كذلك دراسة حنان العازمي (٢٠٢٤) التي كشفت نتائجها عن تأثير استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية المهارات الرقمية، كما أظهرت نتائج دراسة (Shiohira, 2021) عن أثر الذكاء الاصطناعي في تنمية المهارات، أما دراسة (Bondarenko, et Sobolenko, et al. (2024) فقد أظهرت نتائجها فاعليته في تحسين عملية التعلم وتنمية المهارات المعرفية.

مناقشة نتائج السؤال الخامس والفرض الثالث من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث إلى فاعلية البرنامج المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، وتعزى الباحثة ذلك للأسباب التالية:

- تقديم المحتوى بأسلوب تفاعلي يجمع بين العرض النظري المدعوم بالوسائط، الشرح العملي للأدوات، والمناقشات المفتوحة، يخلق بيئة تعليمية محفزة لتتيح للطلاب ربط المفاهيم النظرية بالخبرات العملية، مما يعزز تبنيهم للمعتقدات التقنية الإيجابية.
 - الأنشطة التدريبية التطبيقية الفردية والجماعية تتيح فرصة تجربة استخدام الأدوات الرقمية بأنفسهم، مما يرسخ المهارات التقنية ويعزز الثقة في الكفاءة الذاتية.
 - عرض نماذج الأعمال التفاعلية مثل الأوراق التفاعلية وبنوك الأسئلة يعكس تمكّن الطلاب من أدوات التقنية، ويدعم مواقفهم الإيجابية تجاه الاستخدام المنتج للتقنية.
 - الاستخدام المستمر لأدوات الذكاء الاصطناعي التي تقدم دعماً فورياً، مثل المساعدات الذكية (ChatGPT وغيرها)، يشعر الطلاب بأن لديهم مساعداً تقنياً دائماً، مما يقلل شعورهم بالخوف أو الإحباط عند مواجهة مشاكل تقنية، ويعزز ثقتهم في التعامل مع التكنولوجيا.
 - تمكن الطلاب من توظيف الذكاء الاصطناعي في تحليل أداء تلاميذهم بشكل سريع ودقيق، مما وفر لهم معلومات فورية حول نقاط القوة والضعف، وهذا يعزز الشعور بالتمكن من التقنية ويساعدهم على تحسين مهاراتهم باستمرار.
 - إنشاء قناة تواصل اجتماعي لتوفير المصادر الإضافية والدعم الفني والرد على الاستفسارات، يضمن استمرار تحفيز الطلاب وتمكينهم من مواجهة التحديات التقنية بعد انتهاء البرنامج، مما يعزز استمرارية اكتساب المعتقدات التقنية المنتجة.
 - تمكّن الطلاب من أدوات الذكاء الاصطناعي فتح لهم الفرصة لاستكشاف طرق جديدة ومبتكرة لتطبيق مهارات التقويم الرقمي، ما يعزز لديهم موقفاً إيجابياً تجاه التقنية كوسيلة للإبداع والابتكار، ويسهم في بناء معتقدات تقنية منتجة تدعم التفاعل الفعّال مع التكنولوجيا.
 - دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم يعرّف الطلاب على أحدث الاتجاهات التقنية ويعدّهم لمستقبل عمل يعتمد بشكل متزايد على التكنولوجيا، مما يعزز لديهم أهمية التقنية كمكون أساسي في تطوير الذات والمهارات المهنية، ويزيد من قبولهم واعتمادهم عليها.
- وتتفق النتيجة الحالية مع نتائج العديد من الدراسات التي أثبتت إلى فاعلية التعلم المعزز بالذكاء الاصطناعي في تنمية المتغيرات الوجدانية مثل: دراسة فائق العتيبي (٢٠٢٢) ودراسة زينب جمعة

المشرفية (٢٠٢٤) ودراسة سارة الخولى وإيمان طلبة (٢٠٢٤) التي توصلت نتائجهم إلى الدور الإيجابي للذكاء الاصطناعي في تنمية الاتجاهات، كما توصلت دراسة Sharma, et al. (2020) ودراسة عنود الحمادي (٢٠٢٣) ودراسة إيناس سوالمه وخليل السعيد (٢٠٢٣) إلى دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مستوى الدافعية، بينما كشفت نتائج دراسة علاء عموش (٢٠٢٤) عن فاعليته في تنمية الميل، كما أظهرت نتائج دراسة Freiman (2024) ودراسة Cabero-Almenara, et al. (2024) عن أثر الذكاء الاصطناعي في تنمية المعتقدات التقنية والتربوية، أما دراسة Xu, et al. (2023) ودراسة Huang, et al. (2023) فقد أظهرت نتائجهما فاعليته في تحسين الانخراط في التعلم.

توصيات البحث

- عقد دورات وورش عمل تدريبية للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس بكلية التربية لتعريفهم بالفوائد التربوية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التقييم الرقمي وكيفية توظيفه في التدريس.
- ضرورة تنمية الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي ودوره في تطوير أدوات التقييم وتحقيق العدالة والموضوعية في القياس.
- تبني سياسات تعليمية تشجع على دمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية والتقويمية، مع توفير الدعم الفني والتدريبي.
- تضمين مهارات التقييم الرقمي في مقررات برامج إعداد الطالب المعلم بكليات التربية، لتدريب الطلاب على استخدامها وتطبيقها في حياتهم.
- ضرورة أن تتضمن عمليتي التعليم والتعلم أنشطة تفاعلية قائمة على الذكاء الاصطناعي يندمج فيها المتعلمين، بهدف تنمية المتغيرات الوجدانية المؤثرة في التعلم مثل المعتقدات التقنية المنتجة.

مقترحات البحث

امتدادا لفكرة ومجال هذا البحث يقترح إجراء البحوث المستقبلية الآتية:

- إجراء دراسات مماثلة على شعب أكاديمية أخرى (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، ... إلخ) للتحقق من فاعلية البرامج المعززة بالذكاء الاصطناعي في سياقات مختلفة.
- تصميم برامج رقمية تعتمد على أنماط الذكاء الاصطناعي التوليدي والتكيفي لقياس تأثيرها في تنمية مهارات تقويم أكثر تعقيداً، مثل التقييم القائم على الأداء.
- برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات بمراحل التعليم ما قبل الجامعي على التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
- إجراء دراسات تجريبية أخرى للتعرف على أثر تدريس برامج مقترحة قائمة على الذكاء الاصطناعي لتنمية متغيرات أخرى مثل: مهارات التدريس الرقمية، الكفاءة الذاتية التدريسية، خفض القلق التدريسي، التميز التدريسي.

المراجع العربية

- إيمان عبد الله شرف، هديل أحمد الشامي. (٢٠٢٣). استخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير التأملية لدى أطفال الروضة الموهوبين. *مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية*، ٥٦(١)، ٧١٥-٧٨٧.
- إيناس محمد سـوالمـة و خـليل مـحمـود السـعيد. (٢٠٢٣). فاعلية تطبيق مبني على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير المنطقي والدافعية نحو تعلم مادة الحاسوب في الأردن. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للبحوث في التعليم العالي*، ٤٣ (عدد خاص)، ٨٦٤-٨٤٧.
- الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية. (٢٠٢٤، ١٣ أكتوبر). *المنتدى الدولي الأول لنظم التقييم الإلكتروني: التحديات والفرص*. القاهرة، مصر.
- حنان بنت أسعد الزين. (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات تصميم وإنتاج أدوات التقييم الإلكتروني لدى أعضاء هيئة التدريس ومدى رضاهن عنه. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ٢٥(٣)، ٤٤٠-٤٤٥.
- حنان محمد العازمي. (٢٠٢٤). تأثير استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية المهارات الرقمية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بدولة الكويت. *مجلة العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة*، ٣٢(٣)، ٣٣٣-٣٥٦.
- دينا كمال الدين العاصي (٢٠٢٠) *تقصي المعتقدات البيداغوجية لمعلمي العلوم نحو الدمج التكنولوجي*. دراسات تربوية، ٤٩(٤٩)، ٤٠٣-٤٣١.
- زينب جمعة المشرفية. (٢٠٢٤). فاعلية تطبيق دردشة الذكاء الاصطناعي ChatGPT في تنمية المعارف البيئية ومهارات التفكير التصميمي والاتجاهات نحو التنمية البيئية المستدامة لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في سلطنة عمان. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس.
- سارة سامي الخولي وإيمان محمد طلبة. (٢٠٢٤). تطوير بيئة تعلم إلكترونية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية المسؤولية البيئية والاتجاه نحو التعلم الأخضر لدى الطالبات المعلمات. *مجلة كلية التربية - جامعة بنها*، ٣٥ (١٣٧)، ٦٥٣-٨٣٢.
- سلوى يحيى الحداد (٢٠٢٤). المعتقدات الإستمولوجية حول تقوية الذكاء الاصطناعي لدى معلمي المرحلة الثانوية في مدارس مدينة إب. *المجلة الإلكترونية الدولية*، ٣١(١)، ٤٣-٦٤.
- علاء أحمد عموش. (٢٠٢٤). فاعلية التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمق المعرفة والميل نحو استخدامها في تعلم العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٧ (٤)، ٩٧ - ٤٥.
- علياء زيد المطيري. (٢٠٢٢). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى. *مجلة المناهج وطرق التدريس، المركز القومي للبحوث بغزة*، ١٧٦-١٤٥، ٧(١).
- عنود طارق الحمادي. (٢٠٢٣). فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارة القراءة باللغة الإنجليزية ومستوى الدافعية لدى طلاب المرحلة الأساسية. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٢٩(٢)، ٢١٠-١٨٥.
- فاتن عيد العتيبي. (٢٠٢٢). دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، ٢١(١)، ١٧٢-١٤١.
- فاطمة عبدالرضا عبد الناصر. (٢٠٢٣). دور تقنيات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب في المواقف التعليمية. *آفاق جديدة في تعليم الكبار*، مركز تعليم الكبار جامعة عين شمس، ٣٤(١)، ٢٤-١.
- فاطمة نعمان عابد. (٢٠٢٣). فاعلية نمطي الاختبارات (الإلكترونية والورقية) على التحصيل الأكاديمي لدى طلبة قسم العلوم التربوية بجامعة الأقصى. *مدارات للعلوم الاجتماعية والإنسانية*، ٣(١)، ٦-٢٧.
- محمد المهدي عبد الرحمن. (٢٠١٩). فاعلية برنامج مقترح باستخدام الوحدات النمطية الرقمية في تنمية بعض مهارات التقييم الإلكتروني لدى طلاب الجامعة. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط*، ٣٥(٩)، ٦٠٧-٦٤١.
- https://journals.ekb.eg/article_102732.html
- ناصر محمد عابنة (٢٠٢٢). معتقدات معلمي الرياضيات نحو توظيف التقنيات التكنولوجية في تعليم الرياضيات أثناء جائحة كورونا. *المجلة الإلكترونية الدولية للتربية النوعية*، ١٣(١)، ٢٤-١.
- نسبية إبراهيم الأغبرية. (٢٠٢٤). *التقويم التكويني المعتمد على الذكاء الاصطناعي وأثره على التحصيل الدراسي لطالبات الصف الثامن وتصوراتهن حول بيئة التقويم الصفّي في مادة العلوم في محافظة مسقط بسلطنة*

- عمان. رسالة ماجستير. جامعة السلطان قابوس، كلية التربية، عمان.
- وجدان صالح بني عامر. (٢٠٢٤). أثر استخدام استراتيجيات التعليم المصغر القائم على الذكاء الاصطناعي على التحصيل الدراسي والدافعية وتنمية المهارات البرمجية في مادة الحاسوب لدى طلبة الصف التاسع في المدارس الخاصة في الأردن. رسالة ماجستير. جامعة آل البيت، كلية الأمير الحسين بن عبد الله لتكنولوجيا المعلومات، الأردن.
- وليد سمير أبو الفتوح، سميحة محمد فتحي، وأشرف محمد البرادعي. (٢٠٢٤). أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على تنمية التحصيل في الحاسب الآلي لدى طلاب الصف الأول الإعدادي الأزهرى. مجلة كلية التربية – جامعة كفر الشيخ، العدد ١١٦، ٢٢٠-١٨٩.
- وليد محمد خليفة فرج الله. (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي مقترح باستخدام الموديولات التعليمية في تنمية مهارات التقييم الإلكتروني والاتجاه نحوه لدى الطلاب المعلمين تخصص دراسات اجتماعية. المجلة التربوية لكلية التربية. جامعة سوهاج، (٤٧)، ٤٥-٢.

المراجع الأجنبية

- Adebayo, O., & Abdulhamid, S. M. (2014). E-exams system for Nigerian universities with emphasis on security and result integrity. *arXiv preprint arXiv:1402.0921*.
- Almuhanha, M. (2023). Improving E-Assessment Based on University Students' Experiences. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 22(1), 130-143.
- Almuhanha, M. (2023). Improving E-Assessment Based on University Students' Experiences. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 22(1), 130-143. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1375877>
- Assessment and EdTech Conferences 2020-2024. Assess.com. (2020-2024). *Assessment and EdTech Conferences*. Retrieved from assess.com
- Association for the Assessment of Learning in Higher Education. (2024, June 3-6). *AALHE 2024 Conference*. Portland, OR, USA. Retrieved from aalhe.org
- Azimi, H. M. (2014). E-Learning Needs Assessment among Students in the Colleges of Education. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 11-22.
- Bennett, R. E. (2006). Inexorable and inevitable: The continuing story of technology and assessment. *Computer-based testing and the Internet*, 201.
- Bennett, R. E. (2015). The changing nature of educational assessment. *Review of Research in Education*, 39(1), 370-407.
- Bezzina, S., Pfeiffer, A., Dingli, A., & Wernbacher, T. (2022). ENHANCING DIGITAL ASSESSMENT THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE. In *EDULEARN22 Proceedings* (pp. 9339-9344). IATED.
- Bondarenko, T., Koeberlein-Kerler, J., Rebukha, L., Osadchyi, V., & Nesterenko, R. (2024, September). Developing Educational Skills Through the Growth of Artificial Intelligence (AI). In *International Conference on Interactive Collaborative Learning* (pp. 462-469). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M. I., & Rivas-Manzano, M. D. R. D. (2024). Acceptance of educational artificial intelligence by teachers and its relationship with some variables and pedagogical beliefs. *Education Sciences*, 14(7), 740.
- Chien, S. P., & Wu, H. K. (2020). Examining influences of science teachers' practices and beliefs about technology-based assessment on students' performances: A hierarchical linear modeling approach. *Computers & Education*, 157, 103986.

- Chien, S. P., Wu, H. K., & Hsu, Y. S. (2014). An investigation of teachers' beliefs and their use of technology-based assessments. *Computers in Human Behavior*, 31, 198-210.
- Chien, S. P., Wu, H. K., & Wu, P. H. (2018). Teachers' beliefs about, attitudes toward, and intention to use technology-based assessments: A structural equation modeling approach. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, 14(10), em1594..
- Crisp, G., Guàrdia, L., & Hillier, M. (2016). Using e-Assessment to enhance student learning and evidence learning outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13, 1-3.
- Dabbagh, N., Marra, R. M., & Howland, J. L. (2018). *Meaningful online learning: Integrating strategies, activities, and learning technologies for effective designs*. Routledge.
- Duncan, A. G. (2010). Teachers' views on dynamically linked multiple representations, pedagogical practices and students' understanding of mathematics using TI-Nspire in Scottish secondary schools. *ZDM-Mathematics Education*, 42(7), 763-774.
- Earl, L. M. (2012). *Assessment as learning: Using classroom assessment to maximize student learning* (2nd ed.). Corwin Press.
- E-Assessment Association. (2024, June 9-11). *2024 International e-Assessment Conference and Awards*. London, UK. Retrieved from conference2024.e-assessment.com
- Elkington, S. (2022). Shifts in pedagogy and flexible assessment: integrating digital technology with good teaching and learning practice. In *The Emerald Handbook of Higher Education in a Post-Covid World: New Approaches and Technologies for Teaching and Learning* (pp. 153-171). Emerald Publishing Limited.
- Erens, R., & Eichler, A. (2015). The use of technology in calculus classrooms – Beliefs of high school teachers. In C. Bernack-Schüler, R. Erens, T. Leuders, & A. Eichler (Eds.), *Views and Beliefs in Mathematics Education. Results of the 19th MAVI Conference* (pp. 133-144). Springer.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Estaji, M., Banitalebi, Z., & Brown, G. T. (2024). The key competencies and components of teacher assessment literacy in digital environments: A scoping review. *Teaching and Teacher Education*, 141, 104497.
- Eyal, L. (2010). The reciprocity between learning-content management system (LCMS) and the assessment of learners in E learning courses (Unpublished doctoral dissertation). Bar-Ilan University, Ramat-Gan, Israel.
- Eyal, L. (2012). Digital assessment literacy—The core role of the teacher in a digital environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(2), 37-49.
- Fisher, M., Maylahn, P., Pota, V., & Rappallini, J. (2022). Effective assessment and progress monitoring in an online environment: A study in six countries. T4 Education. <https://24886661.fs1.hubspotusercontent>

- eu1.net/hubfs/24886661/T4_Assessment%20and%20Progress%20Monitoring%20Online-F1.pdf
- Freiman, O. (2024). Analysis of beliefs acquired from a conversational AI: Instruments-based beliefs, testimony-based beliefs, and technology-based beliefs. *Episteme*, 21(3), 1031-1047.
- Funkhouser, B. J., & Mouza, C. (2013). Drawing on technology: An investigation of preservice teacher beliefs in the context of an introductory educational technology course. *Computers & Education*, 62, 271-285.
- Goos, M., & Bennison, A. (2008). *Teacher learning in professional communities: The case of technology-enriched pedagogy in secondary mathematics education*. Research in Mathematics Education, 10(2), 123-134. <https://doi.org/10.1080/14794800802233596>
- Handal, B., Cavanagh, M., Wood, L., & Petocz, P. (2011). Factors leading to the adoption of a learning technology: The case of graphics calculators. *Australasian Journal of Educational Technology*, 61(2), 343–360.
- Hargreaves, A. (2003). *Teaching in the knowledge society: Education in the age of insecurity*. Teachers College Press.
- Hennessy, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005). Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: Commitment, constraints, caution and change. *Journal of Curriculum Studies*, 37(2), 155–192.
- Heriot-Watt University. (n.d.). *Introduction to e-assessment* (Watt Works Quick Guide No. 17). Learning and Teaching Academy. https://lta.hw.ac.uk/wp-content/uploads/GuideNo17_Introduction-to-e-assessment.pdf Learning and Teaching Academy+1 Learning and Teaching Academy+1
- Hillier, M. (2014). The very idea of e-Exams: student (pre) conceptions. In *31st Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education, ASCILITE 2014* (pp. 77-88). Ascilite.
- Huang, A. Y., Lu, O. H., & Yang, S. J. (2023). Effects of artificial Intelligence–Enabled personalized recommendations on learners’ learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom. *Computers & Education*, 194, 104684.
- Husain, F. N. (2021). Digital assessment literacy: The need of online assessment literacy and online assessment literate educators. *International Education Studies*, 14(10), 65-76.
- Kunter, M., Klusmann, U., Baumert, J., Richter, D., Voss, T., & Hachfeld, A. (2013). Professional competence of teachers: Effects on instructional quality and student development. *Journal of Educational Psychology*, 105(3), 805–820. <https://doi.org/10.1037/a0032583>.
- Levin, T., & Wadmany, R. (2005). Changes in educational beliefs and classroom practices of teachers and students in rich technology-based classrooms. *Technology, Pedagogy and Education*, 14(3), 281–307. <https://doi.org/10.1080/14759390500200208>
- Levin, T., & Wadmany, R. (2007). *Teachers’ Beliefs and Practices in Technology-based Classrooms: A Developmental View*. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(2), 157–181.

- Lin, T., Zhang, J., & Xiong, B. (2025). *Effects of Technology Perceptions, Teacher Beliefs, and AI Literacy on AI Technology Adoption in Sustainable Mathematics Education*. Shanghai, China. Retrieved from mdpi.com
- Liu, Y., Qi, Y., & Sun, Y. (2024, November). AI Learning System Research on Cognitive Ability and Academic Achievement. In *Proceedings of the 2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence and Education* (pp. 663-669).
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
- Masibo, E., & Barasa, J. (2017). Influence of Mathematics Teachers' Beliefs on the Integration of Technology in Classroom Instruction in Secondary Schools in Kenya. *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology*, 4(8), 46-55.
- O'Leary, M., Scully, D., Karakolidis, A., & Pitsia, V. (2018). The state-of-the-art in digital technology-based assessment. *European Journal of Education*, 53(2), 160-175.
- Özgün-Koca, S. A. (2010). Prospective teachers' views on the use of calculators with computer algebra system in algebra instruction. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 49-71.
- Palak, D., & Walls, R. T. (2009). Teachers' beliefs and technology practices: A mixed-methods approach. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 417-441. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>
- Pellegrino, J. W., Chudowsky, N., & Glaser, R. (2001). *Knowing what students know: The science and design of educational assessment*. National Academies Press.
- Perla, L., & Vinci, V. (2023). Enhancing authentic assessment in higher education: Leveraging digital transformation and artificial intelligence. *AIxEDU*, 1-7.
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 299-317.
- Ratehex (2023). *Electronic Assessment: Enhancing the Educational Process Effectively*. <https://ratehex.com/en/electronic-assessment-enhancing-the-educational-process/>
- Rawlins, P. (2022). E-Assessment. In: Peters, M.A. (eds) *Encyclopedia of Teacher Education*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-8679-5_110
- Redecker, C., & Johannessen, Ø. (2013). Changing assessment—Towards a new assessment paradigm using ICT. *European Journal of Education*, 48(1), 79-96.
- Sabrina, F., Azad, S., Sohail, S., & Thakur, S. (2022). Ensuring academic integrity in online assessments: a literature review and recommendations.
- Scalise, K., & Gifford, B. (2006). Computer-Based Assessment in E-Learning: A Framework for Constructing "Intermediate Constraint" Questions and Tasks for Technology Platforms. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment*, 4(6), 1-44.
- Schooner, P., Höst, G., Klasander, C., & Hallström, J. (2023). Teachers' cognitive beliefs about their assessment and use of tools when evaluating students' learning of technological systems: a questionnaire study. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(3), 937-956.
- Sharma, K., Giannakos, M., & Dillenbourg, P. (2020). Eye-tracking and artificial intelligence

- to enhance motivation and learning. *Smart Learning Environments*, 7, 1-19.
- Shiohira, K. (2021). Understanding the Impact of Artificial Intelligence on Skills Development. *Education 2030. UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational Education and Training*.
- Sobolenko, L., Davydiuk, A., Kornieva, V., Lopatynska, I., & Bazyl, O. (2024). Optimisation of learning and development of cognitive skills through the use of integrated technologies of virtual reality and artificial intelligence among students. *E-Learning Innovations Journal*, 2(2), 102-118.
- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., ... & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075.
- Tarricone, P., & Newhouse, C. P. (2016). Using comparative judgement and online technologies in the assessment and measurement of creative performance and capability. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13, 1-11.
- Thurm, D., & Barzel, B. (2022). Teaching mathematics with technology: A multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics*, 109(1), 41-63.
- Wahas, Y. M. A., & Syed, A. J. A. (2024). E-assessment challenges during e-learning in higher education: A case study. *Education and Information Technologies*, 29(1), 14431-14450. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12421-0>
- Wang, T. H., Wang, K. H., & Huang, S. C. (2008). Designing a web-based assessment environment for improving pre-service teacher assessment literacy. *Computers & Education*, 51(1), 448–462. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.06.010>.
- Webb, M., & Jones, J. (2009). Exploring tensions in developing assessment for learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 16(2), 165-184.
- Woodfield, G., O'Brien, B. C., & Roberts, C. (2024). Medical students' use of online question banks: A mixed methods study. *BMC Medical Education*, 24(1), Article 517. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05517-9>
- Xu, X., Dugdale, D. M., Wei, X., & Mi, W. (2023). Leveraging artificial intelligence to predict young learner online learning engagement. *American Journal of Distance Education*, 37(3), 185-198.
- Yamamoto, K., Khorramdel, L., & Shin, H. J. (2018). Introducing multistage adaptive testing into international large scale assessments designs using the example of PIAAC. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 60(3), 347–368.
- Zheng, L., Niu, J., Zhong, L., & Gyasi, J. F. (2023). The effectiveness of artificial intelligence on learning achievement and learning perception: A meta-analysis. *Interactive Learning Environments*, 31(9), 5650-5664.

