International Journal of Educational and Psychological Studies (EPS)
المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية
Journal Homepage: https://www.refaad.com/Journal/Index/3
E-ISSN 2520-4149 | P-ISSN 2520-4130
Vol. 15, Issue 5, 2026, pp. 776 - 789
www.refaad.com

The Factorial Structure of Mathematics Teachers' Practices in E-Learning, AI-Enhanced Teaching Strategies, and the Integration Between Them in North Al Batinah Governorate, Sultanate of Oman

Mohammed Ahmed Al-Kamshaki[1*]
[1] PhD in Educational Psychology, Ministry of Education, Sultanate of Oman.
* Corresponding Author: Mohammed Al-Kamshaki (komshk@gmail.com)

البنية العاملية لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي والتكامل بينهما بمحافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان

محمد أحمد الكمشكي[1*]
[1] دكتوراة في علم النفس التربوي- وزارة التعليم- سلطنة عمان.
*الباحث المراسل: محمد الكمشكي (komshk@gmail.com)

This file is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International

Received استلام البحث	Revised مراجعة البحث	Accepted قبول البحث
2026/4/14	2026/5/2	2026/6/2

DOI: https://doi.org/10.31559/EPS2026.15.5.9

Abstract:

Objectives: This study aimed to explore the factor structure of mathematics teachers' practices in e-learning and AI-enhanced teaching strategies, as well as to identify the nature of integration between them by using exploratory factor analysis in North Al Batinah Governorate, Sultanate of Oman.

Methods: The study adopted a descriptive analytical approach, and a questionnaire consisting of 34 items was administered to a sample of 184 mathematics teachers.

Results: The results indicated a high level of reliability, with a Cronbach's alpha of 0.977. The Kaiser-Meyer-Olkin (KMO = 0.941) and Bartlett's test confirmed the suitability of the data for factor analysis. The findings revealed three main factors: e-learning practices, AI-enhanced teaching strategies, and the integration between them, explaining 69.02% of the total variance.

Conclusions: The study recommends the following: Enhancing the professional development of mathematics teachers to support the integrated use of e-learning and artificial intelligence in classroom practices, along with other recommendations.

Keywords: *E-learning, Artificial Intelligence; Mathematics Teachers; Exploratory Factor Analysis; Oman.*

الملخص:

الأهداف: هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن البنية العاملية لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، إضافة إلى تحديد طبيعة التكامل بينهما، وذلك باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان.

المنهجية: اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطبيق استبانة مكونة من (34) فقرة على عينة بلغت (184) من معلمي الرياضيات.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة تمتع الأداة بدرجة عالية من الثبات، حيث بلغ معامل كرونباخ ألفا (0.977)، كما أكدت نتائج اختبار كفاية العينة (KMO = 0.941) واختبار بارليت دلالة البيانات وصلاحيتها للتحليل العاملي، وأسفرت نتائج التحليل العاملي عن استخراج ثلاثة عوامل رئيسية تمثلت في ممارسات التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، والتكامل بينهما، حيث فسرت هذه العوامل مجتمعة نسبة (69.02%) من التباين الكلي.

الخلاصة: توصي الدراسة بما يأتي: تعزيز التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بما يدعم توظيف التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي بصورة تكاملية في الممارسات الصفية. وغيرها من التوصيات.

الكلمات المفتاحية: *التعلم الإلكتروني؛ الذكاء الاصطناعي؛ معلمو الرياضيات؛ التحليل العاملي الاستكشافي؛ سلطنة عُمان.*

الاستشهاد

Citation

الكمشكي، محمد. (2026). البنية العاملية لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي والتكامل بينهما بمحافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، 15 (5)، 776- 789.

Al-Kamshaki, M. A. (2026). The Factorial Structure of Mathematics Teachers' Practices in E-Learning, AI-Enhanced Teaching Strategies, and the Integration Between Them in North Al Batinah Governorate, Sultanate of Oman. *International Journal of Educational and Psychological Studies*, 15(5), 776-789. https://doi.org/10.31559/EPS2026.15.5.9 [In Arabic]

المقدمة:

تتجه بيئة التعليم في العصر الرقمي نحو تحولات متسارعة تفرض دمج التكنولوجيا في صميم العملية التعليمية، بما يضمن تفاعل الطلبة وتحقيق نواتج تعلم أكثر فاعلية، ويركز التعلم الإلكتروني على تنمية ممارسات المعلمين المرتبطة باستخدام الوسائط الرقمية وتوظيف أدوات التعلم الحديثة بصورة منظمة تعزز فهم المحتوى، كما أن تطوير هذه الممارسات يسهم في رفع جودة التعليم وزيادة التفاعل داخل الصفوف الدراسية (الكمشكي، يوسف، 2022)، وهو ما يشير إلى أن ممارسات المعلمين تمثل ركن أساسي تُبنى عليه الاستراتيجيات التعليمية المعاصرة.

وتمثل المهارات التقنية لدى المعلمين عنصرًا مهمًا في تحديد كفاءة تطبيق التعلم الإلكتروني، إذ تتيح هذه المهارات توظيف البرمجيات التعليمية التفاعلية والمحاكاة الرقمية بطريقة تدعم تنمية التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات لدى الطلبة، كما أن المعلمين الذين يمتلكون كفاءة تقنية مرتفعة يكونون أكثر قدرة على دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على جودة التعلم ومستوى التحصيل، وبالتالي فإن المهارات التقنية تصبح حلقة وصل رئيسة بين التعلم الإلكتروني واستراتيجيات الذكاء الاصطناعي (Mailizar, Almanthari, Maulina, & Bruce, 2021).

ويمثل الذكاء الاصطناعي دعامة أساسية تدعم عمل المعلمين، لما يوفره من إمكانات تحليلية تساعد في تقييم أداء الطلبة وتقديم تغذية راجعة فورية تسهم في تجويد طرق التدريس وحساب الفروق الفردية، كما أن توظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي داخل الصف يعزز قدرة المعلم على إدارة البيئة الصفية وتخصيص الأنشطة التعليمية، بما يؤدي إلى رفع مستوى التحصيل وزيادة مشاركة الطلبة (Costa et al., 2025)، ويعكس هذا التكامل العلاقة الوثيقة بين كفاءة المعلم التقنية واستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الممارسات التعليمية الرقمية.

تُعد الاتجاهات التربوية والمعرفة المهنية للمعلمين عوامل مكملة لنجاح تطبيق التعلم الإلكتروني، حيث تؤثر هذه الاتجاهات في قرارات اختيار الوسائط التعليمية أو نوعها أو آليات دمجها داخل المواقف الصفية، وقد أوضحت دراسة (Alkamshaki, & Yusuf, 2025) أن الاتجاهات الإيجابية نحو التعلم الإلكتروني ترتبط بتحسن التفاعل الطلابي وارتفاع مستوى التحصيل، الأمر الذي يبرز أهمية تحليل سلوكيات المعلمين واتجاهاتهم قبل تصميم البرامج التدريبية أو الاستراتيجيات التعليمية الجديدة.

كما يسهم التحليل العاملي الاستكشافي في توضيح البنية الداخلية لممارسات المعلمين في التعلم الإلكتروني، إذ يتيح تحديد العوامل الرئيسة والفرعية المؤثرة في السلوكيات التدريسية، مثل المهارات التقنية، وبناء المحتوى، واستراتيجيات التفاعل مع الطلبة (Yong, & Pearce, 2013)، كما يوفر هذا الأسلوب أساسًا علميًا لتفسير العلاقة بين ممارسات المعلمين وأدوات الذكاء الاصطناعي، ويساعد في تقديم توصيات قائمة على تحليل دقيق لتطوير الأداء التعليمي.

وتعتمد فاعلية استراتيجيات التدريس المدعومة بالذكاء الاصطناعي على قدرة المعلمين على تضمينها داخل ممارساتهم اليومية، وحيث تتيح هذه الاستراتيجيات تصميم تجارب تعليمية تفاعلية وشخصية تساعد في تحسين التحصيل وتحفيز الطلبة على المشاركة (Liu & Dai, 2025)، ومن ثم فإن أهمية دراسة العلاقة بين المهارات التقنية لدى المعلمين، واستراتيجيات الذكاء الاصطناعي، وانعكاس ذلك على ممارسات التعلم الإلكتروني بصورة متكاملة.

وترتبط استجابات المعلمين نحو التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي بخصائصهم المهنية والعلمية، حيث يظهر تفاوت في مستوى التبني والتطبيق تبعًا لسنوات الخبرة ونوع التأهيل والخبرات التدريبية التقنية السابقة، ويمكن تفسير هذا التفاوت كنمط بنيوي قابل للقياس والتحليل الإحصائي، ويعكس هذا التباين الحاجة إلى أدوات قياس دقيقة قادرة على تحليل البنية المركبة للممارسات الرقمية لدى المعلمين، ويبرز في هذا السياق دور التحليل العاملي الاستكشافي في الكشف عن الأبعاد الكامنة وتنظيم العلاقات بين البنود بما يدعم بناء أدوات ذات صدق بنائي مرتفع، كما أن الجاهزية الرقمية للمعلمين ترتبط بمستوى استخدامهم الفعلي لأدوات التعلم الإلكتروني وتنوع استراتيجياتهم الرقمية (Mailizar et al., 2021).

وعند الربط بين ممارسات التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، يتضح أن الاستخدام الفعّال للتقنيات الذكية يعتمد بصورة مباشرة على جودة الممارسات التدريسية الرقمية، إذ لا تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي بمعزل عن تصميم الأنشطة وإدارة التفاعل وبناء المحتوى، وتشير الدراسات الحديثة إلى أن المعلمين ذوي الكفاءة الرقمية المرتفعة هم الأكثر قدرة على توظيف الأنظمة الذكية في تقييم الطلبة والتغذية الراجعة والتعلم التكيفي ضمن بيئة تعليمية منظمة (Costa et al., 2025).

وتُظهر البحوث التطبيقية في سياقات تعليم الرياضيات العربية أن الصعوبات المرتبطة بالتعلم الإلكتروني لا تقتصر على الجوانب التقنية، بل تشمل أيضًا أنماط الممارسة، والاتجاهات، ومستوى الثقة في الأدوات الرقمية، مما يجعل تحليل الممارسات الفعلية للمعلمين مدخلًا أكثر دقة من الاقتصار على دراسة الاتجاهات العامة، وقد بينت نتائج ميدانية في سلطنة عمان وجود علاقة بين الخصائص الديموغرافية للمعلمين ومستوى توظيفهم لأدوات التعلم الإلكتروني في تدريس الرياضيات (الكمشكي، يوسف، 2022).

وتتأكد القيمة العلمية لقياس هذه المتغيرات عندما تُبنى الأدوات وفق إجراءات إحصائية دقيقة تضبط البناء العاملي وتتحقق من اتساقه الداخلي، حيث تتطلب الدراسات مؤشرات صدق وثبات قائمة على تحليل واضح، ولا يقتصر دور التحليل العاملي الاستكشافي على كونه أداة إحصائية، بل يمتد ليشكل إطارًا تفسيريًا يعيد تنظيم الظواهر التربوية في أبعاد قابلة للفهم والقياس والمقارنة، خاصة في الدراسات التي تتناول ممارسات تعليمية متعددة الأبعاد (Hassan, et al, 2022).

وفي ضوء ذلك يتضح وجود ربط منهجي بين ممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، والتحليل العاملي الاستكشافي بوصفه أداة للكشف البنائي، حيث تتكامل هذه العناصر ضمن نموذج قياس واحد يساعد على تفسير الأنماط السائدة والكشف عن الأبعاد الكامنة، وتحليل التباينات استنادًا إلى مؤشرات كمية منظمة، بما يوفر أساسًا علميًا متماسكًا لفهم الواقع التعليمي الرقمي بصورة تحليلية دقيقة (Nguyen et al., 2023).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تمثل بيئات التعلم الإلكتروني في تعليم الرياضيات سياقًا تطبيقيًا مركبًا يتداخل فيه المحتوى المعرفي مع المهارات الإجرائية وطرائق العرض الرقمي، الأمر الذي يفرض على المعلم تبني أنماط تدريسية مغايرة لما هو سائد في التعليم الحضوري التقليدي، سواء من حيث التخطيط، أو طبيعة التفاعل، أو أساليب التقويم، أو إدارة الأنشطة التعليمية عبر المنصات الرقمية.

وقد أدى هذا التحول عن فجوة ملحوظة بين ما يمتلكه بعض معلمي الرياضيات من كفايات تقنية وتربوية، وبين المتطلبات الفعلية لبيئات التعلم الإلكتروني التي تستند إلى ممارسات تدريسية منظمة ضمن نماذج تربوية رقمية واضحة، وتبرز هذه المشكلة عندما تُمارس الأنشطة الإلكترونية بصورة جزئية أو غير منظمة دون إطار بنائي محدد يمكن قياسه أو تحليله، مما يبرز الحاجة إلى تطوير أدوات قياس علمية قادرة على الكشف عن البناء العاملي الحقيقي لهذه الممارسات (Koehler & Mishra, 2009).

ولا يقتصر تدريس الرياضيات إلكترونياً على مجرد نقل المحتوى عبر منصة رقمية، بل يستلزم توظيف استراتيجيات متعددة لعرض المفاهيم وتمثيلها، واستخدام أدوات تفاعلية، وتقديم تغذية راجعة فورية، وتصميم أنشطة استقصائية رقمية، وتشير أدبيات تعليم الرياضيات الرقمية إلى أن جودة الممارسة التدريسية تمثل العامل الأكثر تأثيرًا في نواتج التعلم مقارنة بتوافر التقنية فقط، ومع التوسع في استخدام الصفوف الافتراضية وأنظمة إدارة التعلم، برزت أنماط تدريسية جديدة تتطلب توصيفًا علميًا دقيقًا وتصنيفًا عامليًا يكشف أبعادها الفعلية بدل الاكتفاء بالتصنيفات النظرية العامة (Hattie, 2009).

وفي السياق العماني، شهد النظام التعليمي توسعًا ملحوظًا في تبني التعلم الإلكتروني والتعليم المدمج، خاصة في مجالات العلوم والرياضيات، إلا أن هذا التوسع -في حدود ما تعكسه الأدبيات المتاحة- لم يصاحبه تطوير نماذج قياس معيارية دقيقة لممارسات معلمي الرياضيات داخل البيئات الإلكترونية، كما تندر الدراسات التي تعتمد التحليل العاملي لاستكشاف البنية الكامنة لهذه الممارسات كما تُطبق فعليًا في الميدان، ويؤدي هذا النقص في النماذج التحليلية إلى الحد من فاعلية تصميم البرامج التدريبية الموجهة، ويجعل قرارات التطوير تعتمد على تقديرات عامة بدلًا من مؤشرات مبنية على بنى عاملية مثبتة إحصائيًا (الكمشكي، يوسف، 2022).

وبالتزامن مع ذلك، شهد المجال التعليمي توسعًا في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال أنظمة التحليل التنبئي، والمساعدات التعليمية الذكية، وأدوات التقييم الآلي، وتوليد المحتوى، حيث أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا من منظومة التدريس الرقمية الحديثة، إلا أن فاعلية استراتيجيات التدريس المعززة بهذه التقنيات ترتبط بدرجة كبيرة بكيفية توظيف المعلم لها داخل الموقف التعليمي، وليس بالأداة ذاتها، مما يكشف عن مشكلة تباين الاستخدام بين المعلمين، وغياب تصور بنائي واضح للأبعاد التي تحكم هذه الاستراتيجيات في الممارسة الصفية الرقمية (Holmes, 2020).

ويشير لوكين وآخرون (Luckin et al., 2016) إلى أن دمج الذكاء الاصطناعي في التدريس لا يؤدي بالضرورة إلى نتائج إيجابية بشكل تلقائي، بل يتطلب إلى تبني استراتيجيات تدريسية محددة، مثل التفريد التكيفي، والتغذية الراجعة الذكية، والتحليل الفوري للأداء، ودعم مهارات حل المشكلات، ومع ذلك تركز معظم الدراسات على فاعلية الأنظمة أو الأدوات التقنية، دون اهتمام كاف لممارسات المعلم عند استخدامها، أو للبنية العاملية التي تنظم هذه الممارسات في الواقع التطبيقي، وهو ما يبرز فجوة واضحة في القياس داخل هذا المجال.

كما أن ممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، غالبًا يتم تناولها كمتغيرات مستقلة، في حين أن الواقع التعليمي يكشف عن تداخلها وتفاعلها داخل الموقف التدريسي، وهذا التداخل يستدعي توظيف التحليل العاملي الاستكشافي كمدخل إحصائي يمكن من خلاله الكشف عن الأبعاد الكامنة التي تفسر ترابط بنود القياس، بدلًا من الاعتماد على نماذج نظرية جاهزة قد لا تعكس الواقع بدقة، ومن هنا تتبلور المشكلة في الحاجة إلى بناء نموذج عاملي مستكشف قائم على بيانات ميدانية فعلية من معلمي الرياضيات (Fabrigar & Wegener, 2012).

في ضوء ما سبق، وما أفرزته التطورات المتسارعة في مجالي التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي، تتضح الحاجة إلى تحليل البنية العاملية لممارسات معلمي الرياضيات واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، والكشف عن طبيعة التكامل بين هذه الممارسات داخل بيئات التعلم الإلكتروني في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان، بما يسهم في بناء فهم علمي أدق للبنية الكامنة لهذه المتغيرات، وبناءً عليه، تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة البحثية الآتية:

- ما البنية العاملية الكامنة لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان كما يكشفها التحليل العاملي الاستكشافي؟
- ما البنية العاملية الكامنة لاستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان؟

- ما النموذج العاملي الذي يفسر التكامل بين ممارسات التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

- الكشف عن البنية العاملية لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، وبناء نموذج عاملي يوضح التكامل بينهما باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي.
- تحديد الأبعاد الأكثر تأثيرًا في تحسين تعلم الرياضيات، وتطوير أداة قياس لتشخيص الممارسات الرقمية وتقويم توظيف الذكاء الاصطناعي.
- توفير بيانات ميدانية تدعم صناع القرار في تصميم برامج تدريب مهني قائمة على احتياجات المعلمين الفعلية.

أهمية الدراسة:

أولًا: الأهمية النظرية

تتمثل الأهمية النظرية للدراسة في:

- تقديم فهم علمي للبنية العاملية الكامنة لممارسات التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات، من خلال توظيف التحليل العاملي الاستكشافي.
- الإسهام في إثراء الأدبيات التربوية المتعلقة بتكامل التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.
- سد فجوة بحثية تتعلق بطبيعة العلاقة والتكامل بين الممارسات الرقمية والتقنيات الذكية في السياق التعليمي.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية

تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة في:

- توفير أداة قياس ومؤشرات علمية يمكن الإفادة منها في تشخيص واقع ممارسات معلمي الرياضيات واستراتيجياتهم التدريسية.
- دعم تطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين في مجال توظيف التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي.
- الإسهام في مساعدة متخذي القرار في تطوير السياسات التربوية المرتبطة بالتحول الرقمي والتعليم الذكي.

التعريفات الإجرائية:

- **ممارسات التعلم الإلكتروني:** هي الدرجة التي يحصل عليها معلمو الرياضيات في استجاباتهم على فقرات أداة الدراسة التي تقيس مدى توظيفهم للمنصات والأدوات الرقمية في التخطيط والتدريس والتقويم داخل بيئات التعلم الإلكتروني، بما يشمل التفاعل الرقمي وإدارة المحتوى والتعلم المتزامن وغير المتزامن (Selwyn, 2016).
- **استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي:** هي الدرجة التي يعبر عنها معلمو الرياضيات في استجاباتهم على فقرات أداة الدراسة المتعلقة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم مثل تحليل تعلم الطلبة، والتعلم التكيفي، والتقييم الذكي، وتخصيص المحتوى وفق احتياجات المتعلمين (Zawacki-Richter et al., 2019).
- **التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي:** هي الدرجة التي تعكس إدراك معلمي الرياضيات لمستوى الدمج بين تقنيات التعلم الإلكتروني وتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل العملية التعليمية بما يسهم في تحسين التفاعل ورفع جودة التدريس وتخصيص التعلم (Holmes et al., 2019).

الإطار النظري للدراسة والدراسات السابقة:

الإطار النظري:

أولًا: ممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني

تتسم ممارسات معلمي الرياضيات في بيئات التعلم الإلكتروني بطبيعة متعددة الأبعاد، إذ تشمل جوانب التخطيط الرقمي، وإدارة الصفوف الافتراضية، وتوظيف الوسائط التفاعلية، وتقديم التغذية الراجعة للطلبة بشكل فوري، وتُمثل هذه الممارسات ركيزة أساسية لنجاح التعلم الإلكتروني، حيث تشير الدراسات إلى أن الفجوة بين جودة المحتوى الرقمي وفعالية التدريس ترتبط بمدى كفاءة المعلم في دمج التكنولوجيا ضمن استراتيجيات تعليمية فاعلة (Koehler & Mishra, 2009).

ويؤكد هاتي (Hattie, 2009) أن ممارسات المعلم في بيئات التعلم الإلكتروني تنعكس بصورة مباشرة على تحصيل الطلبة واستيعابهم للمفاهيم الرياضية، كما يسهم التفاعل الرقمي المنظم والمبني على تخطيط دقيق في تعزيز مهارات حل المشكلات والتفكير الناقد، كما أن استخدام أدوات التقييم الرقمية والتغذية الراجعة التفاعلية يزيد من دافعية الطلبة ويرفع مستوى مشاركتهم داخل الصف.

ويبين الكمشكي ويوسف (2022) أن الواقع التطبيقي يكشف عن تفاوت واضح في مستوى تطبيق ممارسات التعلم الإلكتروني بين المعلمين، حيث يكتفي بعضهم باستخدام أدوات رقمية بسيطة دون دمج استراتيجيات تفاعلية متقدمة، في حين يتمكن آخرون من تصميم أنشطة تعليمية تفاعلية،

ويعكس هذا التباين أهمية دراسة هذه الممارسات بصورة منهجية باستخدام أدوات قياس دقيقة، مثل الاستبانة والتحليل العاملي الاستكشافي.

ولا ترتبط جودة ممارسات المعلم بوجود التكنولوجيا فحسب، بل تعتمد كذلك على مستوى معرفته التربوية والرقمية، وقدرته على توظيف الوسائط التعليمية بما يتلاءم مع خصائص الطلبة وطبيعة المحتوى، إذ يتميز المعلم الفعال في بيئات التعلم الإلكتروني بقدرته على دمج استراتيجيات التعلم النشط والتفاعلي مع الأدوات الرقمية ضمن إطار متكامل (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019).

كما أن دراسة ممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني تستدعي تناولها من خلال أبعاد متعددة تشمل الجوانب التخطيطية، والتفاعلية، والتقويمية، وهو ما يجعل التحليل العاملي الاستكشافي أداة مناسبة للكشف عن البنية الكامنة التي تنتظم هذه الممارسات (Schmid, Brianza & Petko, 2021).

ثانيًا: استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي

يرى هولمز وبياليك وفاضل (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019) أن الذكاء الاصطناعي في التعليم لا يقتصر على الأدوات التقنية، بل يرتبط بكيفية إعادة تشكيل الممارسات التدريسية لتصبح أكثر تكيفًا ومرونة واستجابة لبيانات تعلم الطلبة، حيث يقوم التدريس المعزز بالذكاء الاصطناعي على توظيف أنظمة قادرة على تحليل الأداء، وتقديم تغذية راجعة فورية، واقتراح مسارات تعلم مخصصة، وهو ما يفتح مجالات جديدة في تعليم الرياضيات الذي يتطلب دعمًا مستمرًا لفهم المفاهيم المجردة.

وتشير لوكين وآخرون (Luckin et al., 2016) إلى أن من أبرز خصائص التدريس المدعوم بالذكاء الاصطناعي قدرته على تعزيز التعلم التكيفي، من خلال تحليل استجابات الطلبة واقتراح أنشطة تتناسب مع مستوى كل متعلم، الأمر الذي يسهم في مراعاة الفروق الفردية داخل الصف، ويكتسب هذا الجانب أهمية خاصة في تعليم الرياضيات بسبب التباين الواضح في مستويات الطلبة في المهارات الحسابية وحل المشكلات.

وتوضح (العنزي، العبيكان، 2024) أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في الدول العربية ما يزال في مرحلة التوسع، وأن نجاح هذه التطبيقات يعتمد على قدرة المعلم على دمجها ضمن استراتيجيات تدريسية واضحة، وليس الاكتفاء باستخدامها كوسائل عرض تقنية، كما تشير إلى أن إعداد المعلمين للتعامل مع أدوات تحليل البيانات الذكية يمثل مدخلًا رئيسًا لتحسين جودة الممارسات التدريسية.

وترى (اللياتي، 2025) أن استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي تتضمن مجموعة من الانماط، مثل التقييم الذكي، والتحليل التنبئي، والمساعدات التعليمية الرقمية، وأنظمة التوصية، وأن هذه الانماط تستدعي تطوير أدوات قياس دقيقة للكشف عن مستوى توظيفها في الواقع التربوي، كما أن قياس هذه الجوانب يسهم في تصميم برامج تدريبية تستند إلى الاحتياجات الفعلية للمعلمين.

كما يوضح (الكمشكي، يوسف 2022) في مراجعتهم المنهجية أن معظم الدراسات في مجال الذكاء الاصطناعي والتعلم الإلكتروني تركز على كفاءة الأنظمة، في حين تقل الدراسات التي تتناول ممارسات المعلمين عند استخدام هذه الأنظمة، مما يشير إلى وجود فجوة بحثية تتمثل في الحاجة إلى تحليل استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي من منظور المعلم، وليس من منظور الأداة التقنية فقط.

إن دراسة استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات تتطلب اعتماد مقاربة تحليلية تكشف الانماط الكامنة لهذه الاستراتيجيات، خاصة في البيئات التعليمية العربية مثل سلطنة عُمان، حيث يمثل التحول الرقمي أولوية، ومن هنا تبرز أهمية بناء أدوات قياس قائمة على أسس علمية وتحليل عاملي دقيق يوضح البنية الفعلية لهذه الاستراتيجيات في التطبيق الميداني.

ثالثًا: التحليل العاملي الاستكشافي كمدخل منهجي لبناء الأداة وتفسير البنية الكامنة

التحليل العاملي الاستكشافي من الأساليب الإحصائية متعددة المتغيرات التي تستهدف الكشف عن البنية الكامنة خلف مجموعة من المتغيرات المقاسة، من خلال اختزال عدد البنود في عوامل مترابطة تفسر التباين المشترك بينها، ويُستخدم هذا الأسلوب في الحالات التي لا تكون فيها البنية العاملية معروفة مسبقًا، مما يجعله جيداً للدراسات التربوية التي تسعى إلى بناء أدوات قياس مستندة إلى الواقع الميداني بدلًا من الاعتماد على نماذج نظرية جاهزة، وتكمن أهميته في توفير أساس علمي لفهم العلاقات البنيوية بين البنود، بما يعزز صدق الأداة وثباتها (Fabrigar, & Wegener, 2012).

ويشير (DeVellis, & Thorpe, 2021) إلى أن تطوير أدوات القياس في الدراسات التربوية يتطلب التحقق من البناء العاملي للأداة من خلال تحليل الترابطات بين البنود واستخراج العوامل التي تمثل الأبعاد الحقيقية للمفهوم المقاس، كما يسهم التحليل العاملي الاستكشافي في حذف البنود الضعيفة أو المتداخلة، وتحسين الاتساق الداخلي للأداة، مما يؤدي إلى بناء مقاييس أكثر دقة وموضوعية، ويعد ذلك خطوة أساسية عند تصميم الاستبانات التي تقيس الممارسات التدريسية أو الكفايات المهنية.

ويؤكد (Schmid et al., 2020) أن استخدام التحليل العاملي في دراسات الكفايات الرقمية للمعلمين يسهم في تحديد الأبعاد الفعلية التي تشكل الممارسات التدريسية المرتبطة بالتكنولوجيا، مثل التخطيط الرقمي، والتفاعل، والتقييم الإلكتروني، وقد أظهرت نتائج دراساتهم أن البنية العاملية المستخرجة توفر فهماً أعمق لكيفية تكامل التكنولوجيا داخل التدريس، بما يدعم تطوير برامج إعداد المعلمين استناداً إلى احتياجات واقعية قائمة على البيانات.

كما يتطلب تطبيق التحليل العاملي الاستكشافي توافر عدد من الشروط الإحصائية، مثل كفاية حجم العينة، وقوة الارتباط بين المتغيرات، واختبار كايزر–مايز–أولكن (KMO) لقياس ملاءمة العينة، واختبار بارليت لدلالة مصفوفة الارتباط، وإضافة إلى أهمية اختيار طريقة الاستخراج المناسبة وتدوير العوامل للوصول إلى بنية واضحة قابلة للتفسير، وهو ما يعزز دقة النتائج وإمكانية توظيفها في البحوث التربوية (Hair, et al., 2019).

ويوضح (Costello, Osborne, 2005) أن التحليل العاملي لا يقتصر على تقليل البيانات، بل يسهم في تفسير العلاقات البنيوية بين المتغيرات، والكشف عن الأبعاد المشتركة التي تفسر تفاعلها داخل الظاهرة المدروسة، وفي سياق هذه الدراسة، يتيح التحليل العاملي الاستكشافي الكشف عن البنية الكامنة التي تربط ممارسات التعلم الإلكتروني باستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، بما يدعم بناء نموذج تفسيري متكامل يعكس الواقع التدريسي.

إن توظيف الأساليب الإحصائية المتقدمة، ومنها التحليل العاملي الاستكشافي، يسهم في الارتقاء بجودة البحوث التربوية العربية من خلال تطوير أدوات قياس تتمتع بدرجات عالية من الصدق والثبات، كما يعزز القدرة على تفسير الظواهر التعليمية المركبة في ظل التحولات الرقمية المتسارعة، الأمر الذي يجعله مدخلًا منهجيًا مناسبًا لدراسة الممارسات التدريسية في البيئات التعليمية.

الدراسات السابقة:

- **هدفت دراسة (Alkamshaki, & Yusuf, 2025)** إلى الكشف عن العلاقة بين الاتجاهات نحو التعلم الإلكتروني والتحصيل الدراسي لدى معلمي الرياضيات في مدارس التعليم الأساسي بمحافظة شمال الباطنة في سلطنة عمان، باستخدام المنهج الوصفي واستبانة طبقت على عينة مكونة من (268) معلمًا ومعلمة، وقد أظهرت النتائج أن اتجاهات المعلمين نحو التعلم الإلكتروني جاءت مرتفعة، مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيري الجنس وسنوات الخبرة، كما كشفت عن وجود علاقة ارتباطية إيجابية دالة إحصائيًا بين الاتجاهات نحو التعلم الإلكتروني والتحصيل الدراسي، مما يشير إلى أن تعزيز هذه الاتجاهات يسهم في تحسين مخرجات التعلم، وأوصت الدراسة بضرورة دعم التدريب التقني للمعلمين وتطوير البنية التحتية الرقمية.
- **هدفت دراسة (Schmid, Brianza, & Petko, 2020)** إلى تطوير أداة مختصرة لقياس كفايات TPACK لدى المعلمين (TPACK.xs)، واعتمدت الدراسة المنهج الكمي، وشملت عينة مكونة من 931 معلمًا في سويسرا وألمانيا، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وتم تطبيق التحليل العاملي الاستكشافي ثم التوكيدي للتحقق من البنية العاملية، إضافة إلى معامل كرونباخ ألفا لقياس الثبات، وكشفت النتائج عن بنية عاملية مستقرة تعكس الأبعاد المعرفية المتداخلة، وأكدت أهمية استخدام التحليل العاملي في بناء أدوات قياس الممارسات الرقمية.
- **وحللت دراسة (Zawacki-Richter, et.al, 2019)** تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي من خلال مراجعة 146 دراسة بطريقة منهجية، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي المنهجي وتحليل المحتوى، وبينت النتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تركز على أنظمة التوصية، والتحليل التنبئي، والتقييم الذكي، بينما ما يزال توظيف المعلم لهذه التقنيات بحاجة إلى مزيد من الدراسة الميدانية.
- **وتناولت دراسة (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019)** إمكانات الذكاء الاصطناعي في تحسين عمليات التعليم والتعلم، واعتمدت الدراسة المنهج التحليلي القائم على مراجعة الأدبيات، وأظهرت النتائج أن الذكاء الاصطناعي يدعم التعلم التكيفي، والتغذية الراجعة الفورية، وتحليل أداء المتعلمين، لكنه يتطلب معلمًا قادرًا على توظيفه تربويًا، وهذا يعزز أهمية دراسة استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات.
- **وبحثت دراسة (Tondeu, et al., 2017)** في تطوير الكفايات الرقمية لدى المعلمين قبل الخدمة، ومدى انعكاسها على ممارساتهم التدريسية، واستخدمت الدراسة المنهج المختلط، وشملت عينة من طلبة كليات التربية في بلجيكا، وتم تحليل البيانات باستخدام التحليل العاملي وتحليل الانحدار المتعدد، وأظهرت النتائج أن الخبرة التطبيقية والتدريب العملي يسهمان في تعزيز دمج التكنولوجيا في التعليم، وأن الممارسات الرقمية تتشكل عبر تفاعل عوامل متعددة، مما يدعم فكرة وجود بنية عاملية كامنة.
- **وناقشت دراسة (Luckin, et al,. 2016)** مستقبل الذكاء الاصطناعي في التعليم، وركزت على دوره في دعم التعلم الشخصي واتخاذ القرار التربوي، واستخدمت الدراسة المنهج التحليلي المفاهيمي، وقدمت نماذج تطبيقية لأنظمة تعليم ذكية، وخلصت النتائج إلى أن الذكاء الاصطناعي لا يستبدل المعلم، بل يعزز قدرته على اتخاذ قرارات تعليمية مبنية على البيانات.
- **تناولت دراسة (Mishra, Matthew, 2006)** تطوير إطار المعرفة التكنولوجية التربوية للمحتوى (Technological Pedagogical Content Knowledge)، وتكتب اختصارًا (TPACK)، بهدف تفسير كيفية دمج المعلمين للتكنولوجيا في التدريس بصورة تكاملية، واستخدمت الدراسة المنهج النظري التحليلي مع تطبيقات ميدانية على معلمي ما قبل الخدمة في الولايات المتحدة، وتم تطوير أداة لقياس الأبعاد السبعة للإطار، واستخدم التحليل العاملي الاستكشافي للتحقق من البناء العاملي، وأظهرت النتائج أن دمج التكنولوجيا الفعال لا يتحقق إلا من خلال التكامل بين المحتوى والتربية والتكنولوجيا، وليس عبر توظيف تقني منفصل، وهو ما يرتبط مباشرة بممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهجية الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة البحث الذي يهدف إلى الكشف عن البنية العاملية لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان، ويستند هذا المنهج إلى جمع بيانات

كمية وتحليلها باستخدام أساليب إحصائية متقدمة لوصف الظاهرة وتفسير العلاقات بين متغيراتها، ويُعد التحليل العاملي الاستكشافي أداة رئيسة في هذا السياق لما يوفره من قدرة على الكشف عن الأبعاد الكامنة المفسرة للترابط بين بنود الأداة.

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات في المدارس الحكومية بمحافظة شمال الباطنة في سلطنة عُمان بمختلف المراحل التعليمية، حيث بلغ عددهم (1257) معلمًا ومعلمة، وفق الدليل الإحصائي المنشور لدى وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان للعام 2025/2026 (وزارة التربية والتعليم، 2025).

عينة الدراسة:

وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية بسيطة لضمان تمثيل المجتمع، مع مراعاة أن يكون حجمها مناسبًا لتطبيق التحليل العاملي الاستكشافي بما لا يقل عن (5–10) أضعاف عدد الفقرات، وقد بلغ حجم العينة (184) معلمًا، ومعلمة، بما يدعم دقة النتائج وإمكانية تعميمها.

إدارة الدراسة:

وتمثلت أداة الدراسة في استبانة تم تطويرها لقياس ممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي والتكامل بينهما، وذلك في ضوء الإطار النظري للدراسة ومراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة (Schmid, et.al, 2021; Tondeur , et.al, 2020; Holmes, et.al, 2019; Zawacki-Richter, et.al, 2019)، وبالاستناد إلى خطوات بناء المقاييس التربوية المعتمدة علميًا (DeVellis, 2017).

وقد رُوعي عند بناء الأداة تحديد الأبعاد الرئيسة انطلاقًا من طبيعة المتغيرات محل الدراسة، حيث تمثلت في: ممارسات التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، والتكامل بينهما داخل بيئات التعلم الإلكتروني، وقد صيغت فقرات الاستبانة في صورتها الأولية بالاعتماد على تحليل الأدبيات التربوية الحديثة في مجالي التعليم الرقمي والذكاء الاصطناعي في التعليم، مع إعادة صياغة بعض الفقرات وتكييفها بما يتناسب مع بيئة الدراسة الحالية، لتتكون الأداة من (34) فقرة موزعة على ثلاثة محاور رئيسة، وتم اعتماد مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات أفراد العينة.

وللتحقق من الصدق الظاهري وصدق المحتوى، عُرضت الأداة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، حيث أُجريت التعديلات اللازمة على الصياغة اللغوية، وملاءمة الفقرات للأبعاد، وحذف أو دمج بعض العبارات وفقًا لآراء المحكمين، حتى تم الوصول إلى الصورة النهائية للأداة.

كما تم التحقق من الصدق البنائي للأداة باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي، من خلال اختبار كفاية العينة (KMO) واختبارBartlett ، وذلك وفق المعايير الإحصائية المعتمدة في تحليل البيانات متعددة المتغيرات، وتم استخراج العوامل بطريقة المكونات الرئيسية (Principal Component Analysis)، مع استخدام التدوير المتعامد (Varimax Rotation)، بهدف تحسين تفسير البنية العاملية وتوضيح توزيع الفقرات على العوامل (Hair et al., 2019).

وفيما يتعلق بالثبات، تم حساب معامل كرونباخ ألفا لجميع محاور الأداة وللأداة ككل، حيث أظهرت النتائج معاملات ثبات مرتفعة تعكس مستوى عالٍ من الاتساق الداخلي، مما يؤكد صلاحية الأداة لقياس متغيرات الدراسة بدقة وموثوقية، وقد تم تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، من خلال استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، إضافة إلى التحليل العاملي الاستكشافي، بما يحقق أهداف الدراسة ويضمن دقة النتائج المستخرجة.

التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة:

أولًا: المتوسطات والانحرافات المعيارية

جدول (1): المتوسطات والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى
ممارسات التعلم الإلكتروني	3.89	0.72	مرتفع
استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي	3.75	0.70	مرتفع
التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي	4.00	0.72	مرتفع

وتشير نتائج جدول (1) إلى أن متوسطات استجابات أفراد العينة على جميع محاور الدراسة جاءت بمستوى مرتفع، حيث سجل محور التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي أعلى متوسط (4.00)، يليه محور ممارسات التعلم الإلكتروني (3.89)، ثم محور استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي (3.75)، وهو ما يعكس إدراك معلمي الرياضيات لأهمية توظيف التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، كما أظهرت الانحرافات المعيارية انخفاضًا نسبيًا، مما يدل على تجانس وتقارب استجابات أفراد العينة.

ثانيًا: التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة

جدول (2): معاملات الثبات (كرونباخ ألفا)

المحور	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
ممارسات التعلم الإلكتروني	12	0.965
استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي	12	0.968
التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي	10	0.957
الاستبانة ككل	**34**	**0.977**

وتشير نتائج جدول (2) إلى أن معاملات الثبات جاءت مرتفعة جدًا، حيث تجاوزت جميعها (0.90)، مما يدل على ارتفاع الاتساق الداخلي لأداة الدراسة، ويؤكد ذلك موثوقيتها وصلاحيتها لقياس متغيرات الدراسة.

ثالثًا: التحقق من ملاءمة البيانات للتحليل العاملي

جدول (3): اختبار KMO وBartlett

الاختبار	القيمة
KMO	0.941
Bartlett Chi-Square	4125.37
df	561
Sig	0.000

وأظهرت النتائج ارتفاع قيمة اختبار KMO إلى (0.941)، وهي قيمة تدل على كفاية العينة وملاءمة البيانات للتحليل العاملي بدرجة ممتازة، كما جاء اختبار Bartlett دالًا إحصائيًا عند مستوى (0.000)، مما يؤكد وجود ترابطات جوهرية بين الفقرات، ويعزز صلاحية البيانات لإجراء التحليل العاملي الاستكشافي.

رابعًا: استخراج العوامل الكامنة

جدول (4): القيم الذاتية ونسبة التباين

العامل	Eigenvalue	نسبة التباين%	التراكمي%
الأول	18.72	55.05	55.05
الثاني	2.91	8.56	63.61
الثالث	1.84	5.41	69.02

وتم استخراج ثلاثة عوامل رئيسية وفق معيار الجذر الكامن الأكبر من (1)، وقد فسرت هذه العوامل مجتمعة ما نسبته (69.02%) من التباين الكلي، وهي نسبة مرتفعة في الدراسات التربوية، مما يعكس قوة النموذج العاملي وملاءمته.

خامسًا: التحميلات العاملية بعد التدوير

وتم استخدام أسلوب التدوير المتعامد (Varimax Rotation) في تحليل البيانات الناتجة عن التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك بهدف تبسيط البنية العاملية وتوضيح نمط تحميل الفقرات على العوامل المستخرجة، بما يسهم في تحقيق أقصى قدر من التباين المفسر لكل عامل، ويسهم في الوصول إلى حلول عاملية أكثر وضوحًا وقابلية للتفسير، ويُعد هذا الأسلوب من أكثر أساليب التدوير استخداماً في الدراسات التربوية والنفسية، خاصة في الحالات التي يفترض فيها استقلالية العوامل المستخرجة نسبيًا، وهو ما يتناسب مع طبيعة متغيرات الدراسة الحالية (Hair et al., 2019).

جدول (5): مصفوفة التشبعات العاملية لفقرات الاستبانة بعد التدوير (Varimax)

م	نص الفقرة	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث
1	أخطط دروسي باستخدام منصات التعلم الإلكتروني بشكل منظم	0.78	—	—
2	أوظف الوسائط الرقمية (فيديو، محاكاة، عروض) في شرح المفاهيم الرياضية	0.81	—	—
3	أستخدم استراتيجيات تفاعلية عبر البيئة الإلكترونية	0.74	—	—
4	أدير الصف الافتراضي بفعالية أثناء الحصة	0.76	—	—
5	أشجع الطلبة على المشاركة عبر المنصات الرقمية	0.72	—	—
6	أقدم تغذية راجعة فورية للطلبة عبر الوسائط الإلكترونية	0.80	—	—
7	أستخدم أدوات التقييم الإلكتروني في قياس تعلم الطلبة	0.77	—	—
8	أتابع تقدم الطلبة من خلال الأنظمة الرقمية	0.69	—	—
9	أوظف الأنشطة الإلكترونية لتعزيز فهم المفاهيم الرياضية	0.73	—	—
10	أدمج التعلم المتزامن وغير المتزامن في تدريسي	0.75	—	—
11	أستخدم مصادر تعليمية رقمية متنوعة	0.82	—	—
12	أعمل على تكييف المحتوى الإلكتروني وفق مستوى الطلبة	0.70	—	—
13	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد الدروس	—	0.76	—
14	أعتمد على تطبيقات ذكية في شرح المفاهيم الرياضية	—	0.81	—
15	أستخدم أنظمة ذكية لتقديم تغذية راجعة للطلبة	—	0.79	—
16	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة تعليمية	—	0.74	—
17	أستخدم تقنيات تحليل البيانات لفهم أداء الطلبة	—	0.83	—

18	أعتمد على أنظمة ذكية لتحديد نقاط ضعف الطلبة	—	0.78	—
19	أستخدم تطبيقات تدعم التعلم التكيفي	—	0.72	—
20	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي لدعم الفروق الفردية	—	0.77	—
21	أستخدم تقنيات ذكية لتحسين التفاعل داخل الصف	—	0.80	—
22	أستفيد من الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم الطلبة	—	0.69	—
23	أدمج أدوات الذكاء الاصطناعي مع استراتيجيات التدريس التقليدية	—	0.75	—
24	أستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم محتوى مخصص	—	0.71	—
25	يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعلم الإلكتروني	—	—	0.74
26	يعزز التكامل بين التقنيات الرقمية فاعلية التدريس	—	—	0.79
27	يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات تعليمية أفضل	—	—	0.76
28	يسهم التكامل بين الأدوات الرقمية في تحسين تحصيل الطلبة	—	—	0.81
29	يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي تطوير الممارسات التدريسية	—	—	0.73
30	يعزز التكامل الرقمي قدرة المعلم على إدارة الصف	—	—	0.78
31	يساعد الذكاء الاصطناعي في تخصيص التعلم للطلبة	—	—	0.77
32	يسهم التكامل بين التقنيات في تحسين التفاعل التعليمي	—	—	0.70
33	يدعم استخدام البيانات الرقمية تحسين عملية التدريس	—	—	0.75
34	يعزز التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي جودة التعليم	—	—	0.72

وتشير نتائج جدول (5) إلى أن فقرات الاستبانة قد حققت معاملات تشبع عاملي مرتفعة تجاوزت الحد الأدنى المقبول إحصائيًا والبالغ (0.40)، وهو الحد الذي يعد معيارًا شائع الاستخدام في الدراسات التي تعتمد التحليل العاملي الاستكشافي للحكم على دلالة التشبعات العاملية (Hair et al., 2019; Field, 2018)، حيث تراوحت تشبعات فقرات ممارسات التعلم الإلكتروني بين (0.69 -0.82)، بينما جاءت تشبعات فقرات استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي بين (0.69 -0.83)، في حين تراوحت تشبعات فقرات التكامل بين (0.70 -0.81)، وقد تركزت الفقرات بوضوح داخل كل عامل دون تداخل جوهري، مما يدل على وضوح البناء العاملي واتساقه مع الأبعاد النظرية للدراسة، ويؤكد صدق الأداة في قياس المتغيرات محل الدراسة.

الإجابة على أسئلة الدراسة

السؤال الأول: ما البنية العاملية الكامنة لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان كما يكشفها التحليل العاملي الاستكشافي؟

أسفرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي عن تركز فقرات ممارسات التعلم الإلكتروني في عامل واحد رئيسي، حيث تراوحت معاملات التشبع بين (0.69 -0.82)، وجاءت جميعها أعلى من الحد المقبول إحصائيًا، مما يعكس درجة عالية من الاتساق الداخلي بين الفقرات. ويشير ذلك إلى أن هذا المتغير يمثل بُعدًا كامنًا متماسكًا يعبر عن منظومة متكاملة من الممارسات المرتبطة بالتعلم الإلكتروني لدى معلمي الرياضيات، دون وجود تداخل ملحوظ مع العوامل الأخرى.

السؤال الثاني: ما البنية العاملية الكامنة لاستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان؟

أظهرت النتائج أن فقرات استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي قد توزعت بوضوح على عامل مستقل، حيث تراوحت معاملات التشبع بين (0.69 -0.83)، وهو ما يدل على قوة ارتباط الفقرات بهذا العامل، ويعكس تجانسها في قياس هذا البُعد، كما يشير هذا التمركز إلى أن المعلمين يدركون استراتيجيات الذكاء الاصطناعي كمجال متميز ضمن ممارساتهم التدريسية، قائم على توظيف التقنيات الذكية في تحليل الأداء وتخصيص التعلم.

السؤال الثالث: ما النموذج العاملي الذي يفسر التكامل بين ممارسات التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان؟

كشفت نتائج التحليل العاملي عن وجود عامل ثالث مستقل يعكس التكامل بين ممارسات التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، حيث تراوحت معاملات التشبع لفقراته بين (0.70 -0.81)، مما يدل على أن هذا البُعد يمثل بناءً كامنًا واضحًا يجمع بين المتغيرين في إطار موحد، ويعكس هذا العامل توجهًا نحو توظيف متكامل للتقنيات الرقمية والذكية داخل الممارسات التدريسية، بما يسهم في تطوير بيئة تعلم أكثر فاعلية.

وتشير النتائج إجمالًا إلى وجود بنية عاملية لثلاثة أبعاد تمثل في ممارسات التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، والتكامل بينهما، بما يعكس توجه الممارسات التدريسية نحو نماذج تعليمية رقمية متكاملة تعتمد على التقنيات الحديثة، الأمر الذي يسهم في رفع جودة العملية التعليمية.

مناقشة النتائج:

تشير نتائج الدراسة إلى وجود بنية عاملية مكونة من ثلاثة أبعاد رئيسة تمثلت في ممارسات التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، والتكامل بينهما، وهو ما يعكس تحولًا تدريجيًا في ممارسات تدريس الرياضيات نحو نماذج تعليمية رقمية قائمة على التكامل بين التقنية

والتعلم، ويشير هذا التحول إلى تجاوز الاستخدام الأدوات للتكنولوجيا نحو دمجها في بنية الممارسة التدريسية ذاتها، بما يتسق مع نموذج المعرفة التكنولوجية التربوية للمحتوى (TPACK)، الذي يؤكد أن التدريس الفعال يتطلب تكاملًا بين المعرفة التكنولوجية والتربوية والمحتوى (Mishra & Koehler, 2006).

وتتسق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه الدراسات الحديثة التي تؤكد أن دمج التكنولوجيا في التعليم يسهم في تحسين جودة التعلم وفاعلية التدريس، خاصة في التخصصات التي تعتمد على التمثيل مثل الرياضيات، حيث يؤدي استخدام الأدوات الرقمية إلى تعزيز الفهم المفاهيمي وتنويع استراتيجيات العرض والتقويم (Schmid, Brianza, & Petko, 2020). وفي السياق العُماني، يمكن تفسير هذا التحول في ضوء الجهود الوطنية المتسارعة نحو التحول الرقمي في التعليم ضمن رؤية عُمان 2040 ، والتي ركزت على تعزيز البنية الرقمية في المدارس وتوسيع استخدام منصات التعلم الإلكتروني في الممارسات الصفية.

كما أظهرت النتائج أن استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي شكلت عاملًا مستقلًا، وهو ما يعكس انتقالًا من استخدام التكنولوجيا كوسيلة مساعدة إلى استخدامها كأداة تحليلية داعمة لاتخاذ القرار التعليمي، ويشير ذلك إلى تطور في كفايات المعلمين الرقمية نحو توظيف البيانات في فهم أداء الطلبة وتخصيص التعلم، ويتفق هذا مع دراسة (Holmes, Bialik, & Fadel, 2019) من أن الذكاء الاصطناعي في التعليم يسهم في دعم التعلم التكيفي وتحسين اتخاذ القرار التربوي، ومع ما أوضحته دراسة (Luckin, et al,. 2016) حول قدرته على تحليل الفروق الفردية بين المتعلمين وتقديم دعم تعليمي مخصص.

وفي السياق العُماني، يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء برامج التطوير المهني التي تنفذها وزارة التربية والتعليم بهدف رفع كفاءة المعلمين الرقمية، والتي تركز على دمج التقنيات الذكية في التعليم والتقويم، مما يعزز من جاهزية المعلمين لتوظيف الذكاء الاصطناعي في الممارسات الصفية، كما تشير تقارير التحول الرقمي في التعليم في سلطنة عُمان إلى أن بناء الكفايات الرقمية للمعلمين يعد عنصرًا محوريًا في تحسين جودة التعليم ورفع كفاءة المخرجات التعليمية (وزارة التربية والتعليم العُمانية، 2022).

كما كشفت النتائج عن وجود عامل ثالث يعكس التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي، بما يشير إلى توجه الممارسات نحو نموذج تعليمي تكاملي يجمع بين الأدوات الرقمية والأنظمة الذكية في إطار واحد، ويعكس هذا التكامل تحولًا في فلسفة التعليم نحو التعلم المعتمد على البيانات، حيث يتم توظيف التقنيات الذكية لدعم عملية التعلم وليس فقط تقديم المحتوى، ويتسق ذلك مع دراسة (Zawacki-Richter, et.al, 2019) التي أشارت إلى أن مستقبل التعليم المدعوم بالذكاء الاصطناعي بوصفه نظامًا تكامليًا يعيد تشكيل أدوار المعلم والمتعلم.

ويُضاف إلى ذلك أن البنية العاملية المستخرجة في هذه الدراسة تعكس مستوى من التنظيم المفاهيمي داخل ممارسات المعلمين، حيث تشير إلى أن الممارسات التعليمية لم تعد عشوائية أو منفصلة، بل أصبحت منظمة ضمن أبعاد مترابطة وقابلة للقياس والتحليل الإحصائي، ويُعد هذا النمط من التنظيم دليلًا على ملاءمة استخدام التحليل العاملي الاستكشافي في الكشف عن البنية الكامنة للمتغيرات السلوكية والتعليمية، إذ تؤكد الأدبيات المنهجية أن هذا النوع من التحليل يُستخدم تحديدًا لتحديد الأبعاد الكامنة في الأدوات متعددة البنود واختبار صدقها البنائي (Hair et al., 2019).

كما يمكن تفسير وضوح البنية العاملية وتمايز أبعادها في هذه الدراسة في ضوء طبيعة التحول الرقمي في التعليم، والذي يؤدي إلى إعادة تشكيل الممارسات التدريسية في صورة أنماط أكثر تحديدًا وتخصصًا، نتيجة زيادة الاعتماد على الأدوات الرقمية والأنظمة الذكية في التخطيط والتدريس والتقويم، وتشير الدراسات الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم إلى أن البيئات التعليمية الرقمية تسهم في إعادة تنظيم أدوار المعلم والمتعلم، بما يعزز من ظهور أبعاد وظيفية واضحة للممارسة التعليمية بدلًا من التداخل غير المنظم بين الممارسات التقليدية والرقمية (Voogt & Roblin, 2012).

الخاتمة:

تكشف نتائج الدراسة عن وجود بنية عاملية واضحة لممارسات معلمي الرياضيات في التعلم الإلكتروني واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي، تمثلت في ثلاثة أبعاد رئيسية تعكس توجهًا نحو التكامل بين التقنيات الرقمية والتطبيقات الذكية، كما أظهرت ارتفاع مستوى توظيف هذه الممارسات، بما يشير إلى وعي مهني متقدم بأهمية التحول الرقمي في تدريس الرياضيات وتحسين جودة مخرجاته.

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج الدراسة من بروز ثلاثة أبعاد عاملية (ممارسات التعلم الإلكتروني، واستراتيجيات الذكاء الاصطناعي، والتكامل بينهما)، توصي الدراسة بما يأتي:

- تعزيز التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات بما يدعم توظيف التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي بصورة تكاملية في الممارسات الصفية.
- تدريب المعلمين على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات تعلم الطلبة والتقويم التكيفي وتخصيص التعلم.
- تطوير مناهج الرياضيات بما يدمج التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي ضمن الأنشطة التعليمية والتقويمية.
- توفير بيئات تعلم رقمية تدعم التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي داخل المدارس.
- تعزيز استخدام البيانات التعليمية في دعم اتخاذ القرار التربوي وتحسين نواتج التعلم.
- إجراء دراسات مستقبلية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي (CFA) للتحقق من البنية العاملية المستخرجة.

- إعادة تطبيق الأداة في سياقات تعليمية مختلفة للتحقق من ثبات البناء العاملي وإمكانية تعميمه.
- تطوير أدوات قياس مماثلة مع إدخال نماذج إحصائية متقدمة مثل (SEM) للتحقق من العلاقات البنيوية بين أبعاد التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي.

المراجع:

أولًا: المراجع العربية

سلطنة عُمان. وحدة متابعة تنفيذ رؤية عُمان 2040. (2021). *وثيقة رؤية عُمان 2040*. تم الاسترجاع من : https://www.oman2040.om

العنزي، مريم، عايد؛ العبيكان، ريم، عبد المحسن. (2024). الذكاء الاصطناعي في التعليم: مراجعة منهجية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*, *8* (39), 451-472.

الكمشكي، محمد، أحمد، عبدالله؛ يوسف، محمد. (2022). معوقات التعلم الإلكتروني لدى معلمي الرياضيات بمدارس التعليم الأساسي بمحافظة شمال الباطنة في سلطنة عمان وعلاقته ببعض المتغيرات الديموغرافية. *مجلة العلوم التربوية و النفسية* ، *6* (45)، 106-125.

اللياتي، ابتسام، أسعد، أحمد. (2025). استراتيجيات التعليم باستخدام الذكاء الاصطناعي. *العلوم التربوية* ، *33* (2)، 441-457.

وزارة التربية والتعليم. (2025). *إحصائية عدد معلمين الرياضيات في مدارس محافظة شمال الباطنة*. دائرة التخطيط والتطوير، قسم الإحصاء والمعلومات.

وزارة التعليم العُمانية. (2022). *تقرير التحول الرقمي في التعليم* .سلطنة عُمان.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Alkamshaki, M. A. A., & Yusuf, M. (2025). The Relationship between Attitudes towards E-Learning and Academic Achievement from the Perspective of Mathematics Teachers in Basic Education Schools in North Al Batinah Governorate, Sultanate of Oman. *Ibn Khaldun Journal for Studies and Research*, *5*(2). [DOI]

Costa, M. L., Beby, B. D., Lanzo, N. C., & Maina, M. F. (2025). Understanding AI Adoption Among Secondary Education Teachers: A PLS-SEM Approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100416. [DOI]

Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). Best practices in exploratory factor analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation, 10*(7), 1–9.

DeVellis, R. F. (2017). *Scale Development: Theory and Applications* (4th ed.). Sage Publications.

DeVellis, R. F., & Thorpe, C. T. (2021). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications.

Fabrigar, L. R., & Wegener, D. T. (2012). *Exploratory factor analysis*. New York: Oxford University Press.

Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). Sage Publications.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage.

Hassan, M. A. A., Hashim, Z., Ishak, R., & Mukhter, M. S. (2022). A review of exploratory factor analysis (EFA) of professional learning community in primary schools in Malaysia. *Jurnal ILMI*, *11*(1), 34-42.

Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. routledge.

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.

Holmes, W. (2020). Artificial intelligence in education. In *Encyclopedia of education and information technologies* (pp. 88-103). Cham: Springer International Publishing.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 60–70.

Liu, L., & Dai, R. (2025). Explainable AI for predicting and understanding mathematics achievement: A cross-national analysis of PISA 2018. *arXiv*. https://arxiv.org/abs/2508.16747

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.

Mailizar, M., Almanthari, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2021). Examining teachers' behavioral intention to use e-learning in teaching of mathematics. *Contemporary Educational Technology, 13*(2), ep298. [DOI]

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, *108*(6), 1017-1054.

Nguyen, G. T. C., Pham, C. T. H., & Pham, C. X. (2023). Primary school teachers' determinants of integrated teaching for realistic math education: Exploratory factor analysis and reliability measurement. *European Journal of Educational Research, 12*(1), 253–263. [DOI]

Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK. xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education, 157*, 103967. [DOI]

Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2021). Developing a short assessment instrument for technological pedagogical content knowledge (TPACK.xs). *Computers & Education, 157*, 103967.

Selwyn, N. (2016). *Education and Technology: Key Issues and Debates*. Bloomsbury Academic.

Tondeur, J., Scherer, R., Siddiq, F., & Baran, E. (2020). A comprehensive investigation of TPACK within pre-service teachers. *Computers & Education, 146*, 103761.

Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences. *Journal of Curriculum Studies*.

Yong, A. G., & Pearce, S. (2013). A beginner's guide to factor analysis: Focusing on exploratory factor analysis. *Tutorials in quantitative methods for psychology*, *9*(2), 79-94. [DOI]

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–where are the educators?. *International journal of educational technology in higher education*, *16*(1), 39. [DOI]

ثالثًا: ترجمة المراجع العربية

Al-Anzi, M. A., & Al-Obeikan, R. A. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic review. *Arab Journal of Educational and Psychological Sciences,* 8(39), 451–472.

Al-Kamshaki, M. A. A., & Yousef, M. (2022). Barriers to e-learning among mathematics teachers in basic education schools in Al Batinah North Governorate, Sultanate of Oman, and their relationship with selected demographic variables. *Journal of Educational and Psychological Sciences,* 6(45), 106–125.

Al-Layati, I. A. A. (2025). Teaching strategies using artificial intelligence. *Educational Sciences,* 33(2), 441–457.

Ministry of Education. (2025). *Statistics on the number of mathematics teachers in schools in Al Batinah North Governorate*. Planning and Development Directorate, Statistics and Information Section.

Omani Ministry of Education. (2022). *Report on digital transformation in education*. Sultanate of Oman.

Sultanate of Oman, Oman Vision 2040 Implementation Follow-up Unit. (2021). *Oman Vision 2040 document*. Retrieved from https://www.oman2040.om

الملاحق

الاستبانة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد ،،،

الموضوع : تطبيق أداة دراسة علمية

في إطار إعداد دراسة علمية بعنوان: " التحليل العاملي الاستكشافي لممارسات معلمي الرياضيات واستراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي في التعلم الإلكتروني في محافظة شمال الباطنة بسلطنة عُمان"

ويقوم الباحث بإعداد هذه الاستبانة بهدف جمع البيانات اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة، ونأمل منكم التكرم بالإجابة على جميع فقراتها بدقة وموضوعية، حيث إن مشاركتكم تمثل ركيزة أساسية في نجاح هذا البحث العلمي.

ونؤكد أن جميع المعلومات التي سيتم جمعها ستُستخدم لأغراض البحث العلمي فقط، وستُعامل بسرية تامة، ولن تُستخدم إلا لأغراض أكاديمية بحتة.

شاكرين لكم تعاونكم ووقتكم، وتقديرنا الكبير لمساهمتكم في إنجاح هذا العمل البحثي.

وتفضلوا بقبول فائق الشكر والتقدير.

الباحث : الدكتور محمد أحمد عبدالله الكمشكي

للتواصل: komshk@gmail.com

https://forms.gle/h537T38eZdXJVjoXA

أولًا: البيانات الاولية للمشاركين في الدراسة:

رجاء وضع علامة (✓) أمام الاختيار المناسب:

النوع الاجتماعي	( ) ذكر	( ) أنثى
المؤهل العلمي	( ) بكالوريوس فأقل	( ) ماجستير فأعلى
سنوات الخبرة	10 سنوات فأقل	أكثر من 10 سنوات

المحور الأول: ممارسات التعلم الإلكتروني

الرقم	الفقرات	درجة الموافقة				
		مرتفعة جداً	مرتفعة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً
1	أخطط دروسي باستخدام منصات التعلم الإلكتروني بشكل منظم					
2	أوظف الوسائط الرقمية (فيديو، محاكاة، عروض) في شرح المفاهيم الرياضية					
3	أستخدم استراتيجيات تفاعلية عبر البيئة الإلكترونية					
4	أدير الصف الافتراضي بفعالية أثناء الحصة					
5	أشجع الطلبة على المشاركة عبر المنصات الرقمية					
6	أقدم تغذية راجعة فورية للطلبة عبر الوسائط الإلكترونية					
7	أستخدم أدوات التقييم الإلكتروني في قياس تعلم الطلبة					
8	أتابع تقدم الطلبة من خلال الأنظمة الرقمية					
9	أوظف الأنشطة الإلكترونية لتعزيز فهم المفاهيم الرياضية					
10	أدمج التعلم المتزامن وغير المتزامن في تدريسي					
11	أستخدم مصادر تعليمية رقمية متنوعة					
12	أعمل على تكييف المحتوى الإلكتروني وفق مستوى الطلبة					

المحور الثاني: استراتيجيات التدريس المعززة بالذكاء الاصطناعي

الرقم	الفقرات	درجة الموافقة				
		مرتفعة جداً	مرتفعة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً
13	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد الدروس					
14	أعتمد على تطبيقات ذكية في شرح المفاهيم الرياضية					
15	أستخدم أنظمة ذكية لتقديم تغذية راجعة للطلبة					
16	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة تعليمية					
17	أستخدم تقنيات تحليل البيانات لفهم أداء الطلبة					
18	أعتمد على أنظمة ذكية لتحديد نقاط ضعف الطلبة					
19	أستخدم تطبيقات تدعم التعلم التكيفي					
20	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي لدعم الفروق الفردية					
21	أستخدم تقنيات ذكية لتحسين التفاعل داخل الصف					
22	أستفيد من الذكاء الاصطناعي في تقييم تعلم الطلبة					
23	أدمج أدوات الذكاء الاصطناعي مع استراتيجيات التدريس التقليدية					
24	أستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في تقديم محتوى مخصص					

المحور الثالث: التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي

الرقم	الفقرات	درجة المو افقة				
		مرتفعة جداً	مرتفعة	متوسطة	قليلة	قليلة جداً
25	يسهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعلم الإلكتروني					
26	يعزز التكامل بين التقنيات الرقمية فاعلية التدريس					
27	يساعد استخدام الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات تعليمية أفضل					
28	يسهم التكامل بين الأدوات الرقمية في تحسين تحصيل الطلبة					
29	يدعم استخدام الذكاء الاصطناعي تطوير الممارسات التدريسية					
30	يعزز التكامل الرقمي قدرة المعلم على إدارة الصف					
31	يساعد الذكاء الاصطناعي في تخصيص التعلم للطلبة					
32	يسهم التكامل بين التقنيات في تحسين التفاعل التعليمي					
33	يدعم استخدام البيانات الرقمية تحسين عملية التدريس					
34	يعزز التكامل بين التعلم الإلكتروني والذكاء الاصطناعي جودة التعليم					