# مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة

ابراهيم التونسي السيد حسين[1*]، محمد محمود محمد سليمان باز[2]

1 أستاذ مساعد بكلية التربية والآداب، جامعة صحار، سلطنة عمان، أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم كلية التربية جامعة بنها - جمهورية مصر العربية
*0000-0003-2395-9022*

2 أستاذ مساعد بكلية التربية والآداب، جامعة صحار، سلطنة عمان
*0000-0002-9742-4314*

# The Level of Digital Competence of Mathematics Teachers in the Sultanate of Oman in Light of the Requirements of the Fourth Industrial Revolution

Ibrahim El Tounsy Elsayed Hussein[1*], Mohamed Mahmoud Mohamed Soliman Baz[2]

[1] Assistant Professor, Faculty of Education and Arts, Sohar University, Sultanate of Oman, Assistant Professor, Department of Curriculum, Teaching Methods and Educational Technology, Faculty of Education, Benha University, Egypt.

[2] Assistant Professor, College of Education and Arts, Sohar University, Sultanate of Oman

*المؤلف المراسل:
ابراهيم التونسى السيد حسين

[*]Corresponding author:
Ibrahim El Tounsy Elsayed Hussein

**تاريخ الاستلام:** 2026-01-19

**تاريخ القبول:** 2026-04-27

حسين، إبراهيم التونسي السيد؛ باز، محمد محمود محمد سليمان. (2026). مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. *مجلة جامعة صحار للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 3*(2)، https://doi.org/10.69983/SUJHSS/32147

**الملخص:**

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عُمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، ولتحقيق أهداف الدراسة استُخْدِمَ المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات من خلال تطبيقها على عينة مكونة (142) معلماً ومعلمة بمادة الرياضيات في خمس محافظات تعليمية بسلطنة عُمان، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2024 / 2025 م، وأظهرت النتائج أن مستوى الكفاءة الرقمية للمعلمين جاءت مرتفعة في مجالات: المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات، المحتوى الرقمي والاختبارات الإلكترونية، تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الأمن السيبراني، الواقع الافتراضي والواقع المعزز، الطباعة ثلاثية الأبعاد، بينما جاءت متوسطة في مجالات: الأتمتة والروبوتات الصناعية، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والهولوجرام من وجهة نظر معملي الرياضيات، كما أظهرت النتائج أيضاً أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات معلمي الرياضيات عينة الدراسة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة تعزى لمتغيري (النوع الاجتماعي، وعدد سنوات الخبرة)، عدا بعد المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات، يوجد فروق وفقاً لمتغير عدد سنوات الخبرة، لصالح سنوات الخبرة الأقل، وفي ضوء النتائج التي جرى التوصل إليها، أوصى الباحث بتوصيات عدّة أهمها: تزويد المعلمين بالمهارات والمعارف التقنية المرتبطة بمفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وكيفية توظيفها في العملية التعليمية، وتوفير دورات تدريبية وورش عمل للمعلمين في مجالات الكفاءة الرقمية المختلفة وفق مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وخاصة مجالات الأتمتة والروبوتات الصناعية، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء والهولوجرام، وتطوير البنية التحتية في المدارس وتقديم الدعم المطلوب من خلال توفير المعامل والمختبرات التعليمية الذكية المزودة بالأجهزة اللازمة والمتوافقة مع مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة.
**الكلمات المفتاحية:** الكفاءة الرقمية – الثورة الصناعية الرابعة - معلمو الرياضيات.

**Abstract:**

This study investigated the level of digital competence among mathematics teachers in the Sultanate of Oman in light of the requirements of the Fourth Industrial Revolution as perceived by the teachers themselves. The Researcher used the descriptive survey method in this study. The questionnaire was used as a collecting data instrument. It was applied to (142) mathematics teachers across five educational governorates in the Sultanate of Oman. Results showed that the teachers' level of digital competence was high in the following domains: technological knowledge related to mathematics teaching and learning, digital content and electronic assessments, applications of artificial intelligence, cybersecurity, virtual and augmented reality, and 3D printing. Conversely, the teachers perceived their competence in the domains of automation and industrial robotics, big data, the Internet of Things, and holography as moderate. The results also indicated that there were no statistically significant differences in the mean responses of mathematics teachers regarding their level of digital competence in light of the Fourth Industrial Revolution requirements attributable to gender or years of teaching experience, except in the domain of technological knowledge related to mathematics teaching and learning, where the differences were in favor of teachers with fewer years of experience. In light of these findings, the researchers recommended several key actions, most notably: equipping teachers with the technical skills and knowledge related to the concepts of the Fourth Industrial Revolution and how to integrate them into the educational process; providing training programs and workshops for teachers in various areas of digital competence aligned with the Fourth Industrial Revolution - particularly in automation, industrial robotics, big data, IoT, and holography; developing school infrastructure and offering the necessary support by establishing smart educational labs equipped with the appropriate devices compatible with the Fourth Industrial Revolution technologies.
**Keywords:** Digital Competence, Fourth Industrial Revolution- Mathematics Teachers

## مقدمة:

يشهد العالم الآن تحولات رقمية متسارعة في شتى المجالات، خاصة في مجال التعليم، حيث أصبحت التقنيات الرقمية أداة أساسية في الحياة الأكاديمية تتم من خلالها عمليات التدريس وعرض المحتوى وأنشطة التقييم وغيرها؛ مما يستدعي تطوير الكفاءات الرقمية لدى المعلمين؛ التي تُعدّ من الركائز الأساسية لتحسين جودة التعليم وتعزيز فعالية التدريس، لا سيما في مادة الرياضيات التي تتطلب مهارات تحليلية يمكن دعمها بالتقنيات الحديثة.

ونظرًا لاندماج التكنولوجيا في عملية التدريس والتعلم يوميًا، يحتاج المعلمون إلى معرفة كيفية دمجها في ممارساتهم التعليمية على هذا النحو، فمن الضروري أن يكون المعلمون يقظين ومدركين للتطورات في التقنيات المختلفة التي تحفزها الثورة الصناعية الرابعة (Avelino & Ismail, 2022). وبسبب ظهور التعلم المستمر عبر الانترنت أصبحت الكفاءة الرقمية مصطلحاً شائعاً يتردد صداه في زخم المعلومات الرقمية والتواصل والتفاعل بين الأفراد بوجه عام وفى الأوساط الأكاديمية بوجه خاص، إذ إنها تعكس القدرة على استخدام للأدوات والتقنيات والتطبيقات الرقمية بفاعلية في الحصول على المعلومات وتنظيمها وتحليلها، والقدرة على التفاعل مع العالم الرقمي بطريقة إبداعية وتعاونية (إسماعيل، 2024).

ويؤكد ساب، والقرني (2025) على أهمية تنمية الكفاءة الرقمية وتطويرها؛ إذ تعد الأداة الأساسية للقضاء على الأمية الرقمية وإثراء تفكير الفرد وإنتاجه، حيث ينعكس ذلك بشكل إيجابي على إرادة الفرد وتهيئة قدراته ليتمكن من استخدامها بما يتناسب مع متطلبات العصر ويحقق الإشباع بالمعرفة وازدهار المجتمع، وأضاف Cebi and Reisoglu (2020) أن الكفاءة الرقمية أصبحت إحدى الكفايات الرئيسية للتعلم المستمر التي أنشأها الاتحاد الأوروبي، ومهارة مستعرضة لكافة المراحل التعليمية، وبالنظر إلى هذه اللبنات الاجتماعية والتعليمية ينبغي تأهيل المعلمين لدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم ولا يتحقق ذلك إلا من خلال التدريب، وبشكل أساسي تهدف الكفاءة الرقمية إلى تحويل عمليات التدريب إلى ابتكار تربوي مدعوماً بالأدوات الرقمية، وعليه من المهم امتلاك معلمي المستقبل للكفاءة الرقمية.

في ضوء ما سبق، يمكن القول إن التحول نحو الكفاءة الرقمية يمثل مرحلة انتقالية حاسمة من الاعتماد على الأدوات التقليدية في التعليم إلى تبني منظومة معرفية وتكنولوجية متقدمة. وهذا الانتقال لا يعكس فقط تطور الوسائل التعليمية، بل يشير إلى إعادة تشكيل دور المعلم من ناقل للمعلومة إلى ميسر للتعلم وموجه نحو الإبداع الرقمي. ومن هنا، يصبح امتلاك الكفاءة الرقمية ضرورة مهنية تفرضها طبيعة التعليم المعاصر، لا مجرد خيار إضافي. ويتطلب هذا الأمر من المعلمين التركيز على فهم عميق للتقنيات الرقمية وتوظيفها بما يخدم أهداف التعلم. كذلك، يشكل هذا التحول تحديًا يستلزم تطويرًا مستمرًا للكفاءات المهنية بما يواكب تسارع الابتكار التكنولوجي.

كما يشهد العالم في العصر الحالي العديد من التحولات الجذرية بفعل التطورات التكنولوجية المتلاحقة، التي تتجلى بوضوح في مظاهر الثورة الصناعية الرابعة، التي تعتمد بشكل أساسي على الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، وتحليل البيانات الضخمة، والتقنيات الرقمية المتقدمة، وغيرها. مما فرض العديد من التحديات الجديدة على النظم التعليمية، مما دعي إلى ضرورة امتلاك المعلمين لكفاءات رقمية متقدمة تمكّنهم من مواكبة مستجدات العصر وتوظيفها في بيئات التعلم بشكل فعّال.

وقد ظهر مصطلح الثورة الصناعية الرابعة على يد البروفيسور كلاوس شواب Klaus Schwab المؤسس والرئيس التنفيذي للمنتدى الاقتصادي الدولي في كتابه الصادر عام (2016) عن الثورة الصناعية الرابعة التي حددت طبيعة التغيرات الاقتصادية والاجتماعية التي بدأت هذه الثورة الصناعية في إحداثها، وبيان آثارها المحتملة في واقع ومستقبل الإنسان من خلال الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية المتقدمة، وربطها بالذكاء الاصطناعي وتحويل الأشياء الطبيعية إلى أشكال رقمية تتكامل مع بعضها بعضًا، مما أتاح ظهور تكنولوجيا الأشياء وما تقدمه من دعم يتسم بالذكاء لكافة الأعمال المختلفة الصناعية والخدمية والمالية والتعليمية وغيرها (عبد المولى، 2024).

فالثورة الصناعية الرابعة هي نتيجة ومحصلة للتأثيرات المعقدة والمركبة للتقنيات التكنولوجية المتعددة ومنها: الذكاء الاصطناعي والتقنيات الحيوية والنانو تكنولوجية، إذ من المتوقع في السنوات القليلة القادمة ظهور الهواتف المحمولة القابلة للزرع في جسم الإنسان، ونظارات القراءة والملابس المتصلة بالإنترنت، وظهور السيارات ذاتية القيادة بدون سائق وتنتشر في جميع دول العالم (Penprase, 2018). كما ينظر إليها على أنها البيئة الحالية والمتطورة التي تركز بشكل أساسي على التقنيات والاتجاهات المتغيرة مثل الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، وتقدم الثورة الصناعية الرابعة عدداً من الآثار المترتبة على تنمية العديد من المهارات والعملية التعليمية، وتظهر بعض هذه الآثار في إعادة اختراع أنظمة التعليم والطرق الاستراتيجية لزيادة الإبداع والابتكار (Kayembe & Nel, 2019).

وتسعى كثير من الأنظمة التعليمية إلى تطوير سياستها ومناهجها بما يتناسب واحتياجات هذا العصر، وتراعى أهمية ملاءمة الطلاب والخريجين لمتطلباته، ففي عصرنا هذا جرى استبدال كثير من المهن اليدوية بالآلات الذكية، وأصبح من الضروري تزويد الطلاب بالمهارات والمعرفة اللازمة لتأهيلهم للمستقبل والتكيف مع احتياجات الثورة الصناعية الرابعة (Abdullah, et al., 2020).

## مشكلة الدراسة وأسئلتها:

مما لا شك فيه أن استخدام المعلمين للتقنية الرقمية وإتقانها والتدريب عليها يعد من أهم اتجاهات القرن الحادي والعشرين الذي يركز على ضرورة وجود المعلم الرقمي بشكل عام ومعلم الرياضيات الرقمي بشكل خاص لما لمادة الرياضيات من طبيعة مجردة تحتاج دوما إلى توظيف التقنية الرقمية في تقديم المحتوى الرياضي، لأن المعلم هو المستخدم الأساسي للتقنية ودمجها داخل الفصول الدراسية؛ حيث يتوقف نجاح العملية التعليمية على عرض المادة التعليمية بأسلوب تقني مهاري واستقبال التكليفات المقدمة من الطلاب بشكل الكتروني.

ولهذا؛ يواجه المعلمون بكافة تخصصاتهم الأكاديمية العديد من التحديات في مهنتهم من بينها التمتع بالكفاءة الرقمية، فهي إحدى الكفاءات التي يجب أن يمتلكها المعلمون في وقتنا الحالي وذلك لحاجة المجتمعات لها؛ فدور المعلم يتضاعف ويتطور بتطور العلم والتكنولوجيا؛ فالمدارس تحتاج إلى معلمين أَكْفَاء لديهم حماس وقادرون على القيام بواجباتهم المهنية والإبداع والتكيف مع التغيرات الحديثة، وقادرون على استخدام الأدوات والوسائط الرقمية المتعددة في العملية التعليمية؛ فإذا لم يمتلك المعلم هذه الكفاءات أو جزء منها فسيؤثر ذلك بالسلب على طلابه وعلى العملية التعليمية (عبد الفتاح، 2023).

وقد أصبحت الكفاءة الرقمية لمعلمي اليوم أحد العناصر الأساسية في عملية رقمنة التعليم الناجحة، فالقدرة على الاستفادة من إمكانيات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وموارد الفضاء السيبراني ليس فقط مؤشرًا على مستوى عالٍ من الابتكار في المدرسة، بل أصبحت مورداً طبيعياً لتطوير العملية التعليمية (Tomczyk, et al., 2023).

وبمجيء الثورة الصناعية الرابعة نجد أنفسنا أمام ثورة تكنولوجية ومعرفية هائلة ستغير من طريقة حياتنا وعملنا وتواصلنا، وستكون الاستجابة لها ضرورة حتمية، وهذا يفرض على المؤسسات التعليمية التي على رأسها المعلم أن يستجيب لتلك التغيرات ويظهر صداها في العملية التعليمية حتى يكون المعلم قادراً على إكساب المتعلمين المهارات المطلوبة لسوق العمل في ظل الثورة الصناعية الرابعة التي نعيش صداها اليوم في مختلف مناحي الحياة. بالإضافة إلى ما أحدثته الثورة الصناعية الرابعة في أسس ومفاهيم التعليم، وفرضت واقعاً جديداً، ولم تعد النظريات والأساليب التقليدية المستخدمة اليوم قادرة على تلبية متطلبات تلك الثورة وحدها، فإذا جرى احتضان التعليم لمتغيرات تلك الثورة فهذا يساعد على استمراره في الطريق الصحيح، وإن لم يحدث ذلك فهناك العديد من المشاكل والأزمات التي قد تحدث، لأن الدخول في الثورة الصناعية الرابعة لا بد أن يقابله ثورة في التعليم، وهذه الثورة لا بد أن تكون ركيزتها الأساسية المعلمين بوجه عام، ومعلمي الرياضيات بوجه خاص لتأهله تكنولوجياً وتمكنه تقنياً لبناء أجيال تواكب لغة العصر.

فضلاً على توجه سلطنة عُمان نحو الاهتمام بالتطبيقات التكنولوجية وتأهيل الأفراد لامتلاك الكفايات الرقمية المتطلبة لها، ويتضح ذلك جلياً في رؤية عمان 2024، من خلال اهتمامها بتطوير بنية تحتية رقمية متقدمة وتحفيز الابتكار التقني وتبنى التقنيات الناشئة مثل الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء. كما تسعى الرؤية إلى تعزيز القدرات الرقمية في مختلف القطاعات، بما في ذلك التعليم، والصحة، والخدمات الحكومية، من خلال دعم التحول نحو الحكومة الذكية وتعزيز الكفاءة التشغيلية باستخدام الحلول التقنية.

كما أكدت العديد من الدراسات والمؤتمرات وجود ارتباط وثيق بين التعليم والبحث العلمي والتدريب ومواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، الذي يصاحبه تغيير في أدوار المعلم ليتجاوز دوره التقليدي ليكسب طلابه المهارات التي تمكنهم من التعامل مع متطلبات تلك الثورة والذي يمكن أن يساعد في توفير العمالة المدربة والمؤهلة لاستخدام التكنولوجيا في كافة مجالات الحياة (الدهشان، 2020).

وأكدت دراسة وطفة إلى وجود قصور في أنظمة التعليم العالي وعدم قدرتها بصورتها الحالية على مواكبة معطيات الثورة الصناعية الرابعة، الأمر الذي قد يؤدي إلى تخريج معلمين غير قادرين على التكيف مع متطلبات هذه الثورة والتعامل مع مستجداتها. وفي السياق ذاته، أكد Shahroom and Hussin ضرورة امتلاك المعلمين لأساليب حديثة ومبتكرة في توظيف الابتكار التعليمي؛ بما يسهم في رفع مستوى التعلم مستقبلاً، بوصف ذلك أحد الآثار المباشرة للثورة الصناعية الرابعة على النظام التعليمي (Shahroom & Hussin, 2018؛ وطفة، 2020).

ومن خلال ذلك فقد كانت الحاجة ماسة للتعرف إلى مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، وعليه تتحدد أسئلة الدراسة الحالية في الآتي:

1. ما مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، تُعزى لمتغيري (النوع الاجتماعي – عدد سنوات الخبرة)؟

## أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

1. الكشف عن مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، من وجهة نظر المعلمين.
2. استقصاء أثر المتغيرات: (النوع الاجتماعي، وعدد سنوات الخبرة) في مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

## أهمية الدراسة:

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من خلال الاتي:

1. تتفق أهداف الدراسة مع توجهات رؤية سلطنة عمان (2040) التي أشارت إلى أهمية الاهتمام بالتطبيقات التكنولوجية وتأهيل الأفراد لامتلاك الكفايات الرقمية المتطلبة لها.
2. تقديم بيانات ميدانية عن مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، التي قد تُسهم بشكل حقيقي في إضاءة الطريق أمام مؤسسات التعليم المختلفة ذات الاهتمام بتطوير التعليم في مجال تطوير الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات في إطار علمي وواقعي.
3. توجيه الباحثين نحو إجراء مزيد من الدراسات حول الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

## مصطلحات الدراسة:

### الكفاءة الرقمية:

عرّفها صلاح الدين، الغول (2019) على أنها إحدى متطلبات التحول الرقمي، وهي مهارات تعتمد على استخدام الحاسوب واستخدام شبكة الانترنت، وتتميز بالشمولية والتفاعلية والتكاملية والتنوع والمرونة والتحديث المستمر، وهي توفر الوقت والجهد والتكلفة وتصل للمتعلم من أي مكان وفى أي وقت لتصقل مهاراته وتطورها من خلال التعاون والمشاركة التي أتاحتها أدوات وخدمات الإنترنت.

وأمكن تعريفها إجرائياً في البحث الحالي على أنها: مجموعة المعارف والمهارات والاتجاهات الرقمية التي يمتلكها معلمو الرياضيات بسلطنة عُمان، التي تمكنهم من توظيف التقنيات والأدوات الرقمية المرتبطة بمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة في تدريس الرياضيات، ويُقاس ذلك من خلال الدرجة التي يحصل عليها المعلم في الاستبانة المعدة لهذا الغرض.

**الثورة الصناعية الرابعة:**

عرّفها عبد المولى (2024) على أنها: ثورة رقمية تتميز بالسرعة وتعتمد على الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء والتكنولوجيا المتقدمة ودمجها في المجالات المادية والرقمية بهدف تطوير الإنتاج ورفع كفاءته من خلال قوة بشرية تتمتع بمهارات عالية مما يعزز مسؤولية المؤسسات التعليمية والمجتمعية في إعداد وتأهيل تلك القوة البشرية.

وأمكن تعريفها إجرائياً في البحث الحالي على أنها: مرحلة من التطور التكنولوجي تعتمد على التكامل بين التقنيات الرقمية والذكية، مثل الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والروبوتات، والحوسبة المتقدمة، بما يسهم في إحداث تغيرات في البيئة التعليمية ومتطلبات العملية التدريسية، ويستلزم من معلمي الرياضيات امتلاك كفاءات رقمية تتوافق مع هذه المتغيرات التكنولوجية الحديثة.

## حدود الدراسة:

أُجريت الدراسة الحالية في ضوء المحددات الآتية:

**أولاً: الحدود المكانية والبشرية:** عينة من معلمي الرياضيات بالمديريات التعليمية بمحافظات: الظاهرة والداخلية والوسطى والبريمي وجنوب الباطنة في سلطنة عُمان.

**ثانياً: الحدود الموضوعية:** مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم في المجالات الآتية: المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات، المحتوى الرقمي والاختبارات الإلكترونية، الأتمتة والروبوتات الصناعية، تطبيقات الذكاء الاصطناعي، الأمن السيبراني، البيانات الضخمة، إنترنت الأشياء، الواقع الافتراضي والواقع المعزز، الطباعة ثلاثية الأبعاد، تقنية الهولوجرام، والمحددة بأداة الدراسة المعدّة لهذا الغرض.

**ثالثاً: الحدود الزمانية:** الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2024-2025م.

## منهج الدراسة:

تتّبِع الدراسة الحالية المنهج الوصفي (المسحي)؛ لمناسبة هذا المنهج لطبيعة الدراسة الحالية وتحقيق أهدافها، والوصول إلى استجابات تُسهم في تحديد مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

### مجتمع وعينة الدراسة:

تكوَّن مجتمع الدراسة الحالية من جميع معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بالمديريات التعليمية بمحافظات: الظاهرة والداخلية والوسطى والبريمي وجنوب الباطنة في سلطنة عُمان، وتكونت عينة الدراسة من (142) معلماً ومعلمَة بمادة الرياضيات من المحافظات المذكورة للعام نفسه، ويوضح جدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغيراتها.

*جدول 1*

*توزيع أفراد عينة الدراسة وفق متغيراتها*

| المتغير | المستوى/ الفئة | العدد | النسبة |
|---|---|---|---|
| النوع | ذكر | 57 | %40.14 |
| | أنثى | 85 | %59.86 |
| عدد سنوات الخبرة | أقل من 5 سنوات | 32 | %22.53 |
| | من 5 – أقل من 10 سنوات | 43 | %30.28 |
| | من 10 سنوات فأكثر | 67 | %47.18 |
| المجموع | | 142 | %100 |

## أداة الدراسة:

جرى تطوير أداة الدراسة والمتمثلة في: استبانة لاستقصاء مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، واستقصاء أثر المتغيرات (النوع الاجتماعي، والخبرة في التدريس) على تلك الاستجابات، واتُبِعت الخطوات الآتية:

- الاطّلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت الكفاءة الرقمية لدى المعلمين، وكذلك الثورة الصناعية الرابعة مثل: دراسة خلف (2019)، اليامي (2020)، العروي (2023)، التميمي، القحطاني (2025).
- تطوير استبانة مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، وتكونت الاستبانة من جزأين:

الجزء الأول من الاستبانة، ويتضمن البيانات الأولية للمستجيب (المستجيبة): وتضمنت: النوع الاجتماعي – الخبرة في التدريس) لكل منهم.

الجزء الثاني من الاستبانة ويتضمن مؤشرات لتوضيح مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، وجاء ذلك في عشر مجالات، كما تم تحديدهم في حدود البحث، وكل مجال من هذه المجالات يتضمن (5) مفردات، ومن ثمَّ تضمنت الاستبانة ككل على (50) مفردة.

### المعيار الإحصائي:

اعتُمِدَ سلم ليكرت الخماسي لتصحيح أداة الدراسة، بإعطاء كل عبارة من عباراته درجة واحدة من بين درجاته الخمسة (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) وهي تمثل رقميًا (5، 4، 3، 2، 1) على الترتيب، فكانت المستويات كما هي موضحة في الجدول (2):

*جدول 2*
*المحك المعتمد في البحث*

| طول الخلية | مستوى الموافقة |
|---|---|
| **من1 إلى 1.80** | لا أوافق بشدة |
| **من 1.81 إلى 2.60** | لا أوافق |
| **من 2.61 إلى 3.40** | محايد |
| **من 3.41 إلى 4.20** | أوافق |
| **من 4.21 إلى 5** | أوافق بشدة |

## صدق الأداة:

تم التأكد من صدق الاستبانة بعدة طرق من بينها ما يأتي:

### الصدق الظاهرة لأداة الدراسة (صدق المحكمين):

للتحقق من صدق محتوى أداة الدراسة، عُرضت النسخة الأولية للأداة على (5) من المحكمين المختصين مجال المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم لبيان مدى وضوح المفردات وأهميتها لتحقيق أهداف الدراسة، وكذلك مدى انتماء كل عبارة للمجال المحدّد لها، وفي ضوء ملاحظات المحكمين ومقترحاتهم أُجريت التعديلات اللازمة، وأُخرِجت أداة الدراسة بصورتها النهائية، حيث اشتملت على (55) عبارة.

### صدق البناء (صدق الاتساق الداخلي):

لاستخراج دلالات صدق البناء للاستبانة (صدق الاتساق الداخلي)، استخرجت معاملات ارتباط بيرسون (Pearson) بين درجة كل مفردة وبين الدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه، وبين درجة كل مجال وارتباطه بالدرجة الكلية للاستبانة، في عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (30) من معلمي الرياضيات بسلطنة عمان، وتراوحت معاملات الارتباط ما بين (0.450 – 0.919) وجميعها دالة عند مستوى دلالة (0.01)، مما يحقق صدق الاتساق الداخلي للاستبانة.

## ثبات الاستبانة

للتأكد من ثبات أداة الدراسة قام الباحثان بحساب معامل الثبات بطريقة معامل ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS (V. 18) في الاستبانة ككل وفى كل مجال من مجالاتها، وتراوحت معاملات ألفا كرونباخ ما بين (0.704 – 0.862)، مما يؤكد ثبات الاستبانة.

## إجراءات الدراسة:

مرّت الدراسة الحالية بمجموعة من الخطوات الإجرائية، بدأت ببلورة فكرة مشكلة الدراسة وانتهاءً بنتائج الدراسة والتوصيات والمقترحات، وفيما يأتي عرض لهذه الإجراءات:

- الاطّلاع على الأدبيات والدراسات السابقة بغرض صياغة فكرة واضحة المعالم لمشكلة الدراسة، وتحديد

الخلفية النظرية لها.

- بناء أداة الدراسة المتمثلة في استبانة بعنوان: مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم، والتحقق من صدقها وثباتها.
- توفير بيانات مجتمع الدراسة وعينتها، والتنسيق مع المدارس المستهدفة للاشتراك في الدراسة.
- تطبيق أداة الدراسة على المعلمين إلكترونياً، باستخدام (Google Form).
- إجراء المعالجات الإحصائية اللازمة، باستخدام برنامج (SPSS V.18).
- تفسير نتائج الدراسة ومناقشتها.
- صياغة التوصيات والمقترحات.

## المعالجة الإحصائية للبيانات:

للإجابة عن أسئلة الدراسة، استخدم الباحثان الأساليب الإحصائية الآتية:

- معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الأداة، ومعامل الارتباط بيرسون لحساب الاتساق الداخلي.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات عينة الدراسة على كل مفردة من مفردات الاستبانة.
- اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لتقديرات عينة الدراسة وفقاً لمتغير النوع الاجتماعي.
- تحليل التباين أحادي الاتجاه (One Way- ANOVA) لتقديرات عينة الدراسة وفقاً لمتغير عدد سنوات الخبرة.

## نتائج الدراسة ومناقشتها:

### النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: الذي ينصّ على " ما مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة من وجهة نظرهم؟"

للإجابة عن هذا السؤال جرى حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لكل مفردة من مفردات مجالات الأداة مرتبة من الأكثر موافقة إلى الأقل موافقة، إضافةً إلى متوسط استجابات أفراد العينة بشكل كلي على كل مجال من مجالات الاستبانة إجمالاً على النحو الآتي:

*جدول 3*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | امتلك المعرفة الكافية لأنواع التقنيات الرقمية الملائمة لعمليتي تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.97 | 0.83 | أوافق |
| 2 | 3 | أستطيع التمييز بين الموارد الرقمية المناسبة وغير المناسبة لتدريس المفاهيم الرياضية المختلفة. | 3.85 | 1.01 | أوافق |
| 3 | 5 | أتابع بشكل مستمر التطورات الحديثة في تكنولوجيا التعليم الرقمي ذات الصلة بتدريس الرياضيات. | 3.76 | 1.24 | أوافق |
| 4 | 4 | امتلك مهارة توظيف التكنولوجيا في تعزيز الطلاب للمفاهيم الرياضية المجردة. | 3.49 | 1.02 | أوافق |
| 5 | 2 | أستخدم البرمجيات والأدوات الرقمية المختلفة مثل الجيوجبرا والاسكتش باد وغيرها. | 3.45 | 0.93 | أوافق |
| المجال ككل | | | 3.70 | 0.45 | أوافق |

ويتضح من جدول (3) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.70، انحراف معياري =0.45)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة كبيرة، ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية لأنواع التقنيات الرقمية الملائمة لعمليتي تعليم وتعلم الرياضيات" حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.97، انحراف معياري = 0.83)؛ مما يعني درجة موافقة مرتفعة، بينما الفقرة " أستخدم البرمجيات والأدوات الرقمية المختلفة مثل الجيوجبرا والاسكتش باد وغيرها" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.45، انحراف معياري = 0.93)، مما يعني درجة موافقة كبيرة.

*جدول 4*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال المحتوى الرقمي والاختبارات الإلكترونية، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | أصمم الاختبارات الالكترونية؛ لأنها تسهم في قياس جوانب التعليم المختلفة لدى الطلاب. | 4.27 | 0.95 | أوافق بشدة |
| 2 | 4 | أتمكن من الحصول على نتائج الطلاب من الاختبارات الإلكترونية وتحليلها لتحديد نقاط القوة والضعف لديهم. | 3.76 | 0.99 | أوافق |
| 3 | 1 | أستطيع تصميم محتوى رقمي تفاعلي مرتبط بالمفاهيم الرياضية المختلفة. | 3.66 | 1.18 | أوافق |
| 4 | 5 | أسعى لتعديل وتطوير المحتوى الرقمي الذي أصممه بشكل مستمر ليناسب المستويات المختلفة للطلاب. | 3.64 | 1.14 | أوافق |
| 5 | 3 | أستخدم منصات ومواقع الكترونية مناسبة لتقديم محتوى دروس الرياضيات للطلاب. | 3.56 | 1.18 | أوافق |
| المجال ككل | | | 3.78 | 0.56 | أوافق |

ويتضح من جدول (4) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.78، انحراف معياري = 0.56)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة كبيرة، ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أصمم الاختبارات الالكترونية لأنها تسهم في قياس جوانب التعليم المختلفة لدى الطلاب" حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 4.27، انحراف معياري = 0.95)؛ مما يعني درجة موافقة مرتفعة جداً، بينما الفقرة "أستخدم منصات ومواقع الكترونية مناسبة لتقديم محتوى دروس الرياضيات للطلاب" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.56، انحراف معياري = 1.18)، مما يعني درجة موافقة كبيرة.

وتعكس هذه النتيجة إلى ارتفاع الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات فيما يتعلق بتصميم الاختبارات الالكترونية وتحليل نتائجها، إلا أن مستوى المعلمين في استخدام المنصات التعليمية والمواقع الالكترونية في شرح وتقديم محتوى دروس الرياضيات ما زال دون الطموح المطلوب.

*جدول 5*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال الأتمتة والروبوتات الصناعية، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك معرفة بأساسيات الأتمتة والروبوتات الصناعية ودورها في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.30 | 0.86 | محايد |
| 2 | 4 | أشجع الطلاب على استخدام البرمجيات القائمة على الأتمتة في حل المشكلات الرياضية. | 3.15 | 0.79 | محايد |
| 3 | 2 | أُتابع المستجدات التقنية المتعلقة بالأتمتة والروبوتات وتطبيقاتها في تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.11 | 0.95 | محايد |
| 4 | 5 | أُشارك في الدورات التدريبية وورش العمل بهدف تطوير مهاراتي في استخدام الروبوتات التعليمية. | 2.89 | 1.13 | محايد |
| 5 | 3 | أُوظف البرامج والبيئات الرقمية القائمة على أنظمة الأتمتة والروبوتات الصناعية ضمن دروس الرياضيات. | 2.49 | 1.01 | لا أوافق |
| المجال ككل | | | 2.99 | 0.52 | محايد |

ويتضح من جدول (5) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 2.99، انحراف معياري = 0.52)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة متوسطة، ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك معرفة بأساسيات الأتمتة والروبوتات الصناعية ودورها في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات" حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.30، انحراف معياري = 0.86)؛ مما يعني درجة موافقة متوسطة، بينما الفقرة " أُوظف البرامج والبيئات الرقمية القائمة على أنظمة الأتمتة والروبوتات الصناعية ضمن دروس الرياضيات " حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 2.49، انحراف معياري = 1.01)، مما يعني درجة موافقة منخفضة.

وتظهر النتيجة ضعفاً في توظيف الروبوتات الصناعية داخل فصول الرياضيات، وهذا يؤكد على أنه ما زالت هناك فجوة بين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها في العملية التعليمية، فما زالت المعرفة النظرية تحتل الصدارة في هذا المجال دون التطبيق فقد أظهر المعلمون معرفة نظرية لمعنى الأتمتة والروبوتات الصناعية، ولكن لديهم قصور واضح في تطبيقها في تدريس الرياضيات.

*جدول 6*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة المناسبة لتعليم وتعلم الرياضيات. | 3.92 | 1.04 | أوافق |
| 2 | 3 | لديَّ القدرة على إعداد خطة دراسية لتوظيف الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات. | 3.71 | 1.08 | أوافق |
| 3 | 5 | أسعى بشكل مستمر للتوصل إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة التي تخدم تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.63 | 0.96 | أوافق |
| 4 | 2 | أوظف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتطوير وتقديم محتوى الرياضيات للطلاب. | 3.45 | 0.98 | أوافق |
| 5 | 4 | أستطيع التوصل إلى الحلول المناسبة للمشكلات التي قد تواجهني في توظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات. | 3.01 | 1.18 | محايد |
| المجال ككل | | | 3.54 | 0.61 | أوافق |

ويتضح من جدول (6) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.54، انحراف معياري = 0.61)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة كبيرة، ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة المناسبة لتعليم وتعلم الرياضيات" حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.92، انحراف معياري = 1.04)؛ مما يعني درجة موافقة كبيرة، بينما الفقرة " أستطيع التوصل إلى الحلول المناسبة للمشكلات التي قد تواجهني في توظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات " حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.01، انحراف معياري = 1.18)، مما يعني درجة موافقة متوسطة.

وتعكس النتيجة درجة مرتفعة من الوعي والمعرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات، ولكن على مستوى التطبيق والتوظيف لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل المشكلات التعليمية المتعلقة بها ما زال متوسط، وهذا يدعو إلى الحاجة لمزيدٍ من ورش العمل حول كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وحل المشكلات التعليمية المتعلقة بها.

*جدول 7*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال الأمن السيبراني، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | أُطبق إجراءات الحماية الأساسية لحساباتي وبياناتي عند استخدام التطبيقات والمواقع الإلكترونية المختلفة. | 4.03 | 0.87 | أوافق |
| 2 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية بمفهوم الأمن السيبراني وأنواعه. | 3.96 | 0.99 | أوافق |
| 3 | 3 | أمتلك الوعي الكافي بالمخاطر الأمنية المحتملة من استخدام بعض التطبيقات والمنصات الرقمية في التعليم. | 3.68 | 0.98 | أوافق |
| 4 | 5 | أُساهم في توعية زملائي وطلابي بالجرائم الإلكترونية والمخاطر المحتملة منها. | 3.43 | 0.84 | أوافق |
| 5 | 2 | أتخذ جميع التدابير اللازمة لحماية نفسي وطلابي من المخاطر السيبرانية. | 3.23 | 1.04 | محايد |
| المجال ككل | | | 3.67 | 0.65 | أوافق |

ويتضح من جدول (7) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.67، انحراف معياري = 0.65)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة كبيرة. ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أُطبق إجراءات الحماية الأساسية لحساباتي وبياناتي عند استخدام التطبيقات والمواقع الإلكترونية المختلفة " حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 4.03، انحراف معياري = 0.87)؛ مما يعني درجة موافقة كبيرة، بينما الفقرة " أتخذ جميع التدابير اللازمة لحماية نفسي وطلابي من المخاطر السيبرانية" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.23، انحراف معياري = 1.04)، مما يعني درجة موافقة متوسطة.

وتعكس النتيجة درجة مرتفعة من الوعي والمعرفة بمفاهيم الأمن السيبراني وما يتبعه من إجراءات وقائية لحماية الحسابات والبيانات الشخصية عند استخدام المواقع والتطبيقات الإلكترونية والوعي بالمخاطر الأمنية المحتملة أن ذاك، ولكن على مستوى التطبيق الفعلي لتلك التدابير مازال متوسطًا لدى البعض.

*جدول 8*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال البيانات الضخمة، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية بمفهوم البيانات الضخمة وأهميتها في تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.16 | 1.04 | محايد |
| 2 | 4 | أُتابع التطورات التكنولوجية المتعلقة بتقنيات تحليل البيانات الضخمة وتطبيقاتها في التعليم. | 2.99 | 1.18 | محايد |
| 3 | 5 | أعرف مصادر البيانات الضخمة التي يمكن الاستفادة منها في إعداد أنشطة تعليمية رياضية. | 2.82 | 1.25 | محايد |
| 4 | 3 | أدرك كيفية توظيف البيانات الضخمة في متابعة أداء الطلاب وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لهم. | 2.80 | 1.14 | محايد |
| 5 | 2 | أستخدم أدوات تحليل البيانات الرقمية لاستخلاص أنماط أو مؤشرات تساعد في تحسين تدريس الرياضيات. | 2.51 | 1.39 | لا أوافق |
| المجال ككل | | | 2.86 | 0.75 | محايد |

ويتضح من جدول (8) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 2.86، انحراف معياري = 0.75)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة متوسطة، ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية بمفهوم البيانات الضخمة وأهميتها في تعليم وتعلم الرياضيات " حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.16، انحراف معياري = 1.04)؛ مما يعني درجة موافقة متوسطة، بينما الفقرة "أستخدم أدوات تحليل البيانات الرقمية لاستخلاص أنماط أو مؤشرات تساعد في تحسين تدريس الرياضيات" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 2.51، انحراف معياري = 1.39)، مما يعني درجة موافقة منخفضة.

وتعكس ضعفاً واضح في المعرفة بمفهوم البيانات الضخمة وكيفية توظيفها في دعم عمليتي التعليم والتعلم، وقد يرجع ذلك إلى أن هذا المجال مازال مجال ناشئ لم يتم الاستعانة به في مجال التعليم أو تدريب المعلمين عليه بشكل كاف، أو عقد دورات تدريبية وورش عمل عنه.

*جدول 9*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال إنترنت الأشياء، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية بمفهوم إنترنت الأشياء ودوره فى تطوير البيئات التعليمية الذكية. | 3.07 | 0.88 | محايد |
| 2 | 5 | أدرك أثر استخدام إنترنت الأشياء على تفاعل الطلاب وفهمهم للمفاهيم الرياضية. | 2.91 | 0.87 | محايد |
| 3 | 2 | أُدرك كيفية توظيف تقنيات إنترنت الأشياء لدعم عمليتى تعليم وتعلم الرياضيات بطرق مبتكرة. | 2.79 | 1.15 | محايد |
| 4 | 4 | أشجع الطلاب على التفكير في تطبيقات رياضية قائمة على بعض تقنيات إنترنت الأشياء. | 2.69 | 0.92 | محايد |
| 5 | 3 | أستخدم أنشطة تعليمية في تدريس الرياضيات تتضمن توظيف تقنيات إنترنت الأشياء. | 2.47 | 0.97 | لا أوافق |
| المجال ككل | | | 2.79 | 0.59 | محايد |

ويتضح من جدول (9) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 2.79، انحراف معياري = 0.59)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة متوسطة. ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية بمفهوم انترنت الأشياء ودوره في تطوير البيئات التعليمية الذكية" حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.07، انحراف معياري = 0.88)؛ مما يعني درجة موافقة متوسطة، بينما الفقرة " أستخدم أنشطة تعليمية في تدريس الرياضيات تتضمن توظيف تقنيات إنترنت الأشياء" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 2.47، انحراف معياري = 0.97)، مما يعني درجة موافقة منخفضة.

وتعكس هذه النتيجة أن المعرفة النظرية لدى المعلمين حول إنترنت الأشياء موجودة، ولكنها لا تترجم إلى تطبيقات فعلية داخل الصفوف، وقد يرجع ذلك إلى وجود مقاومة من المعلمين اتجاه استخدامها في عملية التعليم، أو قد يرجع إلى نقص واضح في التدريب والتجهيزات التقنية المطلوبة لهذا الأمر.

*جدول 10*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال الواقع الافتراضي والواقع المعزز، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية بالواقع الافتراضي والواقع المعزز. | 4.27 | 0.79 | أوافق بشدة |
| 2 | 3 | أستطيع تمييز الفروق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز. | 3.61 | 0.88 | أوافق |
| 3 | 4 | أتمكن من تصميم أنشطة تعليمية رياضية مستخدماً تطبيقات الواقع الافتراضي والواقع المعزز. | 3.57 | 0.81 | أوافق |
| 4 | 5 | أُراعي الجوانب الأخلاقية والأمنية عند توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي والمعزز في العملية التعليمية. | 3.49 | 0.95 | أوافق |
| 5 | 2 | أستخدم تطبيقات كلاً من الواقع المعزز والواقع الافتراضي لشرح المفاهيم الرياضية المجردة. | 3.23 | 0.90 | أوافق |
| المجال ككل | | | 3.63 | 0.51 | أوافق |

ويتضح من جدول (10) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.63، انحراف معياري = 0.51)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة كبيرة، ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية بالواقع الافتراضي والواقع المعزز" حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 4.27، انحراف معياري = 0.79)؛ مما يعني درجة موافقة كبيرة جداً، بينما الفقرة " استخدم تطبيقات كلاً من الواقع المعزز والواقع الافتراضي لشرح المفاهيم الرياضية المجردة " حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.23، انحراف معياري = 0.90)، مما يعني درجة موافقة متوسطة.

وتدل هذه النتيجة على درجة عالية من وعى المعلمين بمجال الواقع الافتراضي والمعزز وبأهمية هذه التقنيات، وقد يرجع ذلك إلى وجود تجارب سابقة للمعلمين فعلياً في توظيف تلك التقنية، إلا أن الاستخدام العملي لها في تدريس الرياضيات ما زال دون الطموح المطلوب ويحتاج إلى تعميم على نطاق أوسع.

*جدول 11*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال الطباعة ثلاثية الأبعاد، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية بالطباعة ثلاثية الابعاد وإمكاناتها في دعم عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات. | 4.08 | 1.06 | أوافق |
| 3 | 5 | أفكر دوما في مشاريع قائمة على إنشاء نماذج باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد عند تخطيطي لدروس الرياضيات. | 3.83 | 1.05 | أوافق |
| 4 | 3 | أُحفز الطلاب على التفكير الإبداعي والتفكير التصميمي باستخدام الطباعة ثلاثية الأبعاد. | 3.82 | 1.18 | أوافق |
| 2 | 4 | أُتابع التطورات التكنولوجية المرتبطة بتوظيف الطباعة ثلاثية الأبعاد في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.76 | 1.15 | أوافق |
| 5 | 2 | أُوظف تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد في تصميم أنشطة رياضية تطبيقية لتعزيز فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية المجردة. | 3.25 | ١.44 | محايد |
| المجال ككل | | | 3.75 | 0.57 | أوافق |

ويتضح من جدول (11) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.75، انحراف معياري = 0.57)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة كبيرة. ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية بالطباعة ثلاثية الأبعاد وإمكاناتها في دعم عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات " حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 4.08، انحراف معياري = 1.06)؛ مما يعني درجة موافقة كبيرة، بينما الفقرة "أُوظف تقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد في تصميم أنشطة رياضية تطبيقية لتعزيز فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية المجردة" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.25، انحراف معياري = 1.44)، مما يعني درجة موافقة متوسطة.

وتدل هذه النتيجة على درجة عالية من وعى المعلمين بهذا المجال، إذ إنه كان من أكثر المجالات موافقة من قبل معلمي الرياضيات عينة الدراسة، وقد يرجع ذلك إلى طبيعة الرياضيات ومالها من طبيعة تجريدية والحاجة إلى الطباعة ثلاثية الأبعاد في العديد من التطبيقات الرياضية وكذلك في تدريس المجسمات، وغيرها، إلا أن مجال توظيف تلك التقنية في تصميم الأنشطة الرياضية ما زال محدوداً.

*جدول 12*

*المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي الرياضيات أفراد عينة الدراسة، على مفردات مجال تقنية الهولوجرام، مرتبة ترتيباً تنازلياً حسب المتوسطات الحسابية*

| رتبة العبارة | رقم العبارة | المفردة | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | درجة الموافقة |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | أمتلك المعرفة الكافية لتقنية الهولوجرام وإمكاناتها في دعم تعليم الرياضيات بطريقة تفاعلية. | 3.53 | 0.70 | أوافق |
| 2 | 4 | لديَّ تصور واضح عن البدائل المناسبة لتقنية الهولوجرام والتطورات المستقبلية لها. | 3.30 | 1.05 | محايد |
| 3 | 5 | أُتابع التطورات الحديثة في توظيف تقنية الهولوجرام في تعليم وتعلم الرياضيات. | 3.17 | 0.97 | محايد |
| 4 | 2 | أُوظف العروض القائمة على تقنية الهولوجرام لشرح المفاهيم الرياضية المعقدة بطريقة مرئية ثلاثية الأبعاد. | 2.64 | 1.07 | محايد |
| 5 | 3 | أكلف طلابي بالقيام بمشاريع تعليمية في مادة الرياضيات باستخدام تقنية الهولوجرام. | 2.58 | 1.34 | لا أوافق |
| المجال ككل | | | 3.04 | 0.63 | محايد |

ويتضح من جدول (12) أن المتوسط الحسابي العام للمجال ككل بلغ (متوسط = 3.04، انحراف معياري = 0.63)؛ وجاءت الموافقة عليها بدرجة متوسطة. ويكشف الجدول كذلك أن العبارة " أمتلك المعرفة الكافية لتقنية الهولوجرام وإمكاناتها في دعم تعليم الرياضيات بطريقة تفاعلية " حققت أعلى متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 3.53، انحراف معياري = 0.70)؛ مما يعني درجة موافقة كبيرة، بينما الفقرة "أكلف طلابي بالقيام بمشاريع تعليمية في مادة الرياضيات باستخدام تقنية الهولوجرام" حققت أقل متوسط للموافقة؛ حيث بلغت (متوسط = 2.58، انحراف معياري = 1.34)، مما يعني درجة موافقة منخفضة.

ويتضح من هذه النتيجة أن المعرفة النظرية بالتقنية موجود بالفعل، ولكن التقنية لم تكن مألوفة بالنسبة للمعلمين، أو غير مدعومة بالإمكانات المطلوبة لتوظيفها، ومن ثَمَّ توظيف تلك التقنية داخل فصول الرياضيات والمشاريع التعليمية ما زال ضعيفًا جداً.

وبشكل عام نجد أن جميع مجالات الكفاءة الرقمية في ضوء مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة ما زالت تستخدم على المستوى النظري بدرجة أكبر، فالمعلمون لديهم معرفة كافية بتلك المجالات وإن كانت هذه المعرفة تختلف في درجتها، ولكن الاتفاق هنا هو قلة التوظيف والاستخدام لتلك التطبيقات بشكل فعلى داخل الفصول الدراسية أو في تقديم المحتوى الرياضي أو في تصميم المشاريع التعليمية، وهذا يدعو بشكل جاد إلى ضرورة تنظيم ورش عمل ومزيد من الدورات التدريبية لتدريب المعلمين على توظيف تلك التطبيقات بشكل عملي بما يخدم العملية التعليمية بوجه عام وتعليم وتعلم الرياضيات بوجه خاص.

اتفقت هذه النتيجة مع دراسة التميمي، القحطاني (2025) في ارتفاع مستوى الكفاءة الرقمية في بعض مجالاتها

وخاصة المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات، ومجال المحتوى الرقمي والاختبارات الإلكترونية، ومجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومجال الواقع الافتراضي والواقع المعزز، ومجال الطباعة الثلاثية، واختلفت معها في مجال الأتمتة والروبوتات الصناعية، ومجال البيانات الضخمة، ومجال انترنت الأشياء، ومجال تقنية الهولوجرام حيث كان مستوى الكفاءة الرقمية في هذه المجالات متوسطًا لدى معلمي الرياضيات عينة الدراسة.

كما اتفقت مع دراسة اليامي (2020)، ودراسة دماس، وقطب (2021)، ودراسة السريع، وآخرون (2022) في أن الكفاء الرقمية لدى معلمي الرياضيات متوسطة وخاصة في مجالات الطباعة الثلاثية، واختلفت معها في مجال الأتمتة والروبوتات الصناعية، ومجال البيانات الضخمة، ومجال انترنت الأشياء، ومجال تقنية الهولوجرام.

واتفقت أيضاً مع دراسة Vukcevic, et al. (2021)، ودراسة حسين (2023) التي أكدت أن مستوى الكفاءة الرقمية كان مرتفعًا في بعض المجالات كالبحث وإيجاد البيانات وغيره، ولكن في المجالات التي ترتبط بالبرمجة وإنشاء المحتوى الرقمي وحل المشكلات كانت كفاءتهم أقل، وهذا ما توصلت إليه الدراسة الحالية؛ حيث لُوحظ أن مستوى الكفاءة في المجالات كالأتمتة والروبوتات الصناعية والهولوجرام وغيره من المجالات المرتبطة بإنشاء المحتوى أو حل المشكلات منخفضة عن غيرها من مجالات الكفاءة الرقمية الأخرى.

واتفقت مع دراسة وطفة (2020)؛ التي أكدت وجود قصور في أنظمة التعليم وعدم قدرته بأوضاعه الحالية على معطيات الثورة الصناعية الرابعة، وهذا ما توصلت إليه الدراسة الحالية من وجود مستوى متوسط للمعلمين في العديد من مجالات الكفاءة الرقمية التي تعد الأساس في العملية التدريسية في الوقت الحالي.

واختلفت الدراسة مع دراسة القحطاني (2023)؛ التي أكدت أن الكفاءة الرقمية فيما يتعلق بمجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء بدرجة متوسطة عكس ما توصلت إليه الدراسة الحالية من كون الكفاءة الرقمية في هذا المجال جاءت بدرجة مرتفعة.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: الذي ينص على: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، تُعزى لمتغير النوع الاجتماعي؟"**

وللإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين لمتوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وفقاً لمتغير النوع الاجتماعي، وجدول (16) يبين ذلك.

*جدول 13*

*اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وفقاً لمتغير النوع الاجتماعي (ن1 = 57، ن2= 85) عند درجات حرية (140)*

| المجال | النوع | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | قيمة ت | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|
| المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات | ذكر | 18.58 | 2.28 | 0.277 | 0.782 |
| | أنثى | 18.47 | 2.29 | | |
| المحتوى الرقمي والاختبارات الإلكترونية | ذكر | 18.77 | 1.75 | 0.059 | 0.953 |
| | أنثى | 18.91 | 3.34 | | |
| الأتمتة والروبوتات الصناعية | ذكر | 14.72 | 2.27 | 0.813 | 0.417 |
| | أنثى | 15.08 | 2.81 | | |
| تطبيقات الذكاء الاصطناعي | ذكر | 18.26 | 2.66 | 1.734 | 0.085 |
| | أنثى | 17.36 | 3.25 | | |
| الأمن السيبراني | ذكر | 18.77 | 2.93 | 1.326 | 0.187 |
| | أنثى | 18.04 | 3.44 | | |
| البيانات الضخمة | ذكر | 14.35 | 3.52 | 0.179 | 0.858 |
| | أنثى | 14.24 | 3.92 | | |
| إنترنت الأشياء | ذكر | 13.67 | 2.89 | 0.870 | 0.386 |
| | أنثى | 14.11 | 2.99 | | |
| الواقع الافتراضي والواقع المعزز | ذكر | 17.75 | 2.32 | 1.609 | 0.110 |
| | أنثى | 18.46 | 2.70 | | |
| الطباعة ثلاثية الأبعاد | ذكر | 18.51 | 3.07 | 0.810 | 0.419 |
| | أنثى | 18.91 | 2.71 | | |
| تقنية الهولوجرام | ذكر | 15.14 | 2.95 | 0.239 | 0.811 |
| | أنثى | 15.27 | 3.33 | | |
| الأداة ككل | ذكر | 168.63 | 15.88 | 0.071 | 0.944 |
| | أنثى | 168.84 | 17.49 | | |

يتضح من جدول (13) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05)، بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وفقاً لمتغير النوع الاجتماعي.

وتعزو هذه النتيجة إلى أن: تكافؤ الفرص التعليمية والتدريبية المقدمة لكلا الجنسين (ذكور/ إناث) في جميع مجالات الكفاءة الرقمية، أي أن الدعم الفني والتقني المقدم لجميع معلمي الرياضيات هو نفسه سواء الذكور منهم أو الإناث، وكذلك الدورات التدريبية المقدمة لهم تكون واحده، مما يجعل ما لديهم من معرفة ووعى متقارب وغير دال احصائياً، وكذلك يجعل ما لديهم من قصور في الجانب العملي أو التطبيقي أو الوظيفي متقارب.

**النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: الذي ينص على: " هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) في مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، تُعزى لمتغير عدد سنوات الخبرة؟"**

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب تحليل التباين الأحادي (One Way- ANOVA) لمتوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حسب متغير عدد سنوات الخبرة، وجدول (17) يبين ذلك.

*جدول 14*

*نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way- ANOVA) لمتوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حسب متغير عدد سنوات الخبرة*

| المجال | مصدر التباين | مجموع المربعات | درجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف | الدلالة الإحصائية |
|---|---|---|---|---|---|---|
| المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات | بين المجموعات | 38.51 | 2 | 19.25 | 3.873 | 0.05 |
| | داخل المجموعات | 690.97 | 139 | 4.97 | | |
| | المجموع | 729.47 | 141 | | | |
| المحتوى الرقمي والاختبارات الإلكترونية | بين المجموعات | 13.90 | 2 | 6.95 | 0.880 | 0.417 |
| | داخل المجموعات | 109.51 | 139 | 7.90 | | |
| | المجموع | 1111.42 | 141 | | | |
| الأتمتة والروبوتات الصناعية | بين المجموعات | 10.07 | 2 | 5.03 | 0.739 | 0.479 |
| | داخل المجموعات | 946.36 | 139 | 6.81 | | |
| | المجموع | 956.43 | 141 | | | |
| تطبيقات الذكاء الاصطناعي | بين المجموعات | 6.10 | 2 | 3.05 | 0.325 | 0.723 |
| | داخل المجموعات | 1304.19 | 139 | 9.38 | | |
| | المجموع | 1310.29 | 141 | | | |
| الأمن السيبراني | بين المجموعات | 12.80 | 2 | 6.40 | 0.601 | 0.550 |
| | داخل المجموعات | 1480.64 | 139 | 10.65 | | |
| | المجموع | 1493.44 | 141 | | | |
| البيانات الضخمة | بين المجموعات | 6.65 | 2 | 3.33 | 0.234 | 0.792 |
| | داخل المجموعات | 1978.08 | 139 | 14.23 | | |
| | المجموع | 1984.73 | 141 | | | |
| إنترنت الأشياء | بين المجموعات | 29.57 | 2 | 14.78 | 1.719 | 0.183 |
| | داخل المجموعات | 1195.73 | 139 | 8.60 | | |
| | المجموع | 1225.30 | 141 | | | |
| الواقع الافتراضي والواقع المعزز | بين المجموعات | 7.02 | 2 | 3.51 | 0.527 | 0.592 |
| | داخل المجموعات | 925.58 | 139 | 6.66 | | |
| | المجموع | 932.60 | 141 | | | |
| الطباعة ثلاثية الأبعاد | بين المجموعات | 15.84 | 2 | 7.92 | 0.968 | 0.382 |
| | داخل المجموعات | 1137.03 | 139 | 8.18 | | |
| | المجموع | 1152.87 | 141 | | | |
| تقنية الهولوجرام | بين المجموعات | 9.10 | 2 | 4.55 | 0.449 | 0.639 |
| | داخل المجموعات | 1409.14 | 139 | 10.14 | | |
| | المجموع | 1418.23 | 141 | | | |
| الأداة ككل | بين المجموعات | 324.51 | 2 | 162.26 | 0.571 | 0.566 |
| | داخل المجموعات | 39491.86 | 139 | 284.11 | | |
| | المجموع | 39816.37 | 141 | | | |

يتضح من جدول (14) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، حسب متغير عدد سنوات الخبرة، في الأداة ككل وفى كل مجال من مجالاتها عدا مجال المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات.

وللتحقق من اتجاهات الفروق وإجراء مقارنات بعدية متعددة من أجل تحديد الفروق بين المتوسطات، جرى استخدام اختبار شافيه، ونتائج الجدول الآتي يبين ذلك.

*جدول 15*

*نتائج اختبار شافيه Scheffe، بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول مستوى الكفاءة الرقمية لمعلمي الرياضيات بسلطنة عمان في مجال المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات وفقاً لمتغير سنوات الخبرة*

| سنوات الخبرة | المتوسط | أقل من 5 سنوات | من 5 – أقل من 10 سنوات | من 10 سنوات فأكثر |
|---|---|---|---|---|
| **أقل من 5 سنوات** | 19.22 | - | 0.405 | *1.234 |
| **من 5 – أقل من 10 سنوات** | 18.81 | | - | 0.829 |
| **من 10 سنوات فأكثر** | 17.99 | | | - |

* تدل على وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (0.05)

يتضح من الجدول (15) ما يأتي:

وجود فروق بين متوسطات درجات استجابات المعلمين وفقاً لمتغير سنوات الخبرة بين (أقل من 5 سنوات، من 10 سنوات فأكثر) لصالح سنوات الخبرة (أقل من 5 سنوات).

عدم وجود فروق بين متوسطات درجات استجابات المعلمين وفقاً لمتغير سنوات الخبرة (أقل من 5 سنوات، من 5 – أقل من 10 سنوات) وكذلك بين (من 5 – أقل من 10 سنوات، من 10 سنوات فأكثر).

وتعزو هذه النتيجة إلى أن متغير سنوات الخبرة لا يعد العامل الأساسي في اكتساب المعلمين الكفاءة الرقمية وفقاً لمفاهيم الثورة الصناعية الرابعة، وإنما الأهم من ذلك هو نوعية التدريب وورش العمل المقدمة والدعم المؤسسي الذي يعزز فرص توظيف مجالات الكفاءة الرقمية المختلفة في تدريس الرياضيات بمختلف أشكالها.

بينما في مجال: المعرفة التكنولوجية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات كانت الفروق لصالح أصحاب سنوات الخبرة الأقل، وهذا يرجع إلى حداثة تخرجهم، وتعزو هذه النتيجة إلى أن برامج إعداد المعلم في السنوات الأخيرة تركز بدرجة أكبر على الجانب التكنولوجي وتقديم بعض البرمجيات الممكن توظيفها في تدريس الرياضيات كبرامج الجيوجبرا والاسكتش باد وغيرها من البرمجيات، ومن ثَمَّ كانوا هم أكثر معرفة بها وأكثر خبرة في توظيفها واستخدامها في تدريس الرياضيات.

## التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصى الباحثون بما يأتى:

- تعزيز الجانب التطبيقي للكفاءة الرقمية لدى معلمي الرياضيات، من خلال التركيز على توظيف تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة داخل المواقف التعليمية؛ للحد من الفجوة بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي.
- تقديم برامج تدريبية وورش عمل متخصصة لمعلمي الرياضيات في مجالات الأتمتة والروبوتات الصناعية، والبيانات الضخمة، وإنترنت الأشياء، والهولوجرام؛ نظرًا لانخفاض مستوى التوظيف العملي لهذه المجالات.
- تطوير برامج التنمية المهنية للمعلمين بما يسهم في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي والمعزز، والطباعة ثلاثية الأبعاد في تدريس الرياضيات وتصميم الأنشطة التعليمية.
- تطوير البنية التحتية التقنية في المدارس، وتوفير المعامل والمختبرات الذكية والأجهزة التعليمية اللازمة لدعم تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة في تعليم الرياضيات.
- تشجيع معلمي الرياضيات على استخدام المنصات التعليمية والمواقع الإلكترونية التفاعلية في تقديم المحتوى الرياضي، وتصميم الاختبارات الإلكترونية، وتحليل نتائجها بما يسهم في تحسين نواتج التعلم.
- تضمين مفاهيم الثورة الصناعية الرابعة وتطبيقاتها العملية ضمن برامج إعداد المعلمين والمناهج الدراسية، مع التركيز على الجوانب التطبيقية المرتبطة بتعليم وتعلم الرياضيات.

## المراجع العربية

إسماعيل، دينا أحمد حسن. (2024). الكفاءة الرقمية والانفتاح على الخبرة كمتنبئات برشاقة التعلم لدى طلاب الجامعة، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، 128، 361-421. https://doi.org/10.21608/edusohag.2024.341408.1628

التميمي، أمل بنت زيد بن راشد، القحطاني، أسماء بنت سعد بن سعيد. (2025). درجة تحقق مجالات الكفاءة الرقمية وتطبيقاتها في ضوء الإطار الأوروبي "Comp Dig .2" لدى معلمات المهارات الرقمية في منطقة حائل. المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، 36، 53-108. https://doi.org/10.21608/EJEV.2025.420032

حسين، أحلام إبراهيم محمد الحاج. (2023). مستوى الكفاءة الرقمية المدركة ذاتياً لدى طلاب جامعة حائل. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، 107، 1-22. https://doi.org/10.21608/edusohag.2023.288902

خلف، أسماء أحمد. (2019). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، 68، 2903-2974. https://doi.org/10.21608/edusohag.2019.58624

الخولانى، مروة محمود إبراهيم. (2021). تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، 87، 1409-1498. https://doi.org/10.21608/edusohag.2021.177946

دماس، آمنة حسن، قطب، إيمان محمد مبروك. (2021). درجة امتلاك معلمي المرحلة الثانوية في المدارس

الحكومية بجنوب جدة لمهارات الكفاءة الرقمية أثناء الخدمة تأثير المتغيرات الشخصية والسياقية. مجلة جامعة المدينة العالمية للعلوم التربوية والنفسية، جامعة المدينة العالمية، 5، 113-160.

الدهشان، جمال على خليل. (2020). تصور مقترح لمتطلبات تمكين المعلم في عصر الثورة الصناعية الرابعة كمدخل لتمكين الطفل العربي منها، بحث مقدم إلى المجلس العربي للطفولة والتنمية للحصول على جائزة الملك عبد العزيز للبحوث العلمة، الدورة الثانية 2020، تمكين الطفل العربي في عصر الثورة الصناعية الرابعة.

ساب، نسرين عبد العزيز، والقرني، علي بن سويعد علي. (2025). أثر برنامج تدريبي قائم على اختلاف بيئات التعلم في تنمية المهارات الرقمية والكفاءة الذاتية لدى طالبات جامعة أم القرى. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، 129(3)، 541–585. https://doi.org/10.21608/edusohag.2024.332715.1591

السريع، جليل عبد العزيز، العريفي، عفاف عبد الله، العاطف، نجاة عوص، الفرم، هند بندر. (2022). مهارات التعلم الرقمي المتطلبة لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة ومدى امتلاكهن لها، مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، 106، 189-230.

صلاح الدين، أمين، الغول، ريهام. (2019). تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني، الاستراتيجيات، الأدوات والتطبيقات، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

عبد الفتاح، أسماء فتحي لطفي. (2023). التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لكل من الشغف الوظيفي والكفاءة المهنية الرقمية وأسلوب التفسير التفاؤلي لدى المعلمين. مجلة الإرشاد النفسي. جامعة عين شمس. 75، 187-223. https://doi.org/10.21608/cpc.2023.311110

عبد المولى، مروة جبرو عبد الرحمن. (2024). تصور مقترح لتعزيز مستوى الكفاءات الرقمية لمعلمي التعليم الثانوي العام بمحافظة أسوان في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. مجلة كلية التربية – جامعة طنطا، 90(1)، 29-110.https://doi.org/10.21608/mkmgt.2023.220908.1604

العروي، آمنة بنت محمد على بن موسى. (2023). رؤية مقترحة لتطوير الكفاءة الرقمية المهنية لمعلمات المرحلة المتوسطة في المدينة المنورة في ضوء التجارب العالمية. العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، 31(4)، 385-425.

القحطاني، خالد بن ناصر بن مذكر. (2023). مدى توافر الكفاءة الرقمية للذكاء الاصطناعي لدى طلاب كلية التربية جامعة تبوك. مجلة كلية التربية، كلية التربية، جامعة طنطا، 89(2)، 483-539. https://doi.org/10.21608/mkmgt.2023.199081.1502

معوض، غادة شحاتة إبراهيم (2019). فاعلية بيئة تدريب منتشر قائمة على نمط التدريب المفضل لتنمية الكفايات الرقمية والتقبل التكنولوجي لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 3(184)، 1086 – 1147. https://doi.org/10.21608/jsrep.2019.95899

وطفة، على أسعد (2020). مستقبل التعليم العالي الخليجي في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، قراءة نقدية في إشكالية الصيروة والمصير. مركز دراسات الخليج والجزيرة العربية.

اليامي، هدى يحيى (2020). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمات التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 2(185)، 11-61. https://doi.org/10.21608/jsrep.2020.84441

## رومنة المراجع

Abdel Fattah, Asmaa Fathi Lotfy. (2023). The Direct and Indirect Effects of Job Passion, Digital Professionalism, and Teachers' Optimistic Interpretation Style. Journal of Psychological Counseling. Ain Shams University. 75, 187-223. https://doi.org/10.21608/cpc.2023.311110

Abdel Mawla, Marwa Jabro Abdel Rahman. (2024). A Proposed Concept to Enhance the Level of Digital Competencies of General Secondary Education Teachers in Aswan Governorate in Light of the Requirements of the Fourth Industrial Revolution. Journal of the Faculty of Education, Tanta University, 90(1), 29-110. https://doi.org/10.21608/mkmgt.2023.220908.1604

Al-Aroui, Amna bint Mohammed Ali Bin Musa. (2023). A Proposed Vision for Developing the Professional Digital Competence of Middle School Teachers in Madinah in the Light of Global Experiences. Educational Sciences, Faculty of Graduate Studies in Education, Cairo University, 31(4), 385-425.

Al-Dahshan, Jamal Ali Khalil. (2020). A Proposed Conceptualization of the Requirements of Teacher Empowerment in the Era of the Fourth Industrial Revolution as an Approach to Empowering the Arab Child from it, Research Submitted to the Arab Council for Childhood and Development to Obtain the King Abdulaziz Award for Scientific Research, Second Session 2020, Empowering the Arab Child in the Era of the Fourth Industrial Revolution.

Al-Qahtani, Khalid bin Nasser bin Muzkar. (2023). The Availability of Digital Competence of Artificial Intelligence among Students of the College of Education, University of Tabuk. Journal of the Faculty of Education, Faculty of Education, Tanta University, 89(2), 483-539 https://doi.org/10.21608/mkmgt.2023.199081.1502

Al-Saree, Jalil Abdel Aziz, Al-Arifi, Afaf Abdullah, Al-Atef, Najat Aws, Al-Farm, Hind Bandar. (2022). Digital Learning Skills Required for Female Science Teachers in the Middle Stage and the Extent to which They Possess Them, Journal of the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University, 106, 189-230.

Al-Tamimi, Amal bint Zaid bin Rashid, Al-Qahtani, Asma bint Saad bin Saeed. (2025). The Degree of Realization of Digital Competency Fields and Their Applications in the Light of the European Framework "2. Comp Dig" at the digital skills teachers in the Hail region. Arab Journal of Specific Education, Arab Foundation for Education, Science and Letters, 36, 53-108. https://doi.org/10.21608/EJEV.2025.420032

Al-Yami, Huda Yahya (2020). A Proposed Training Program for the Development of Digital Teaching Skills among Female Teachers of Public Education in the Kingdom of Saudi Arabia, Journal of

the Faculty of Education, Al-Azhar University, 2(851), 11-61. https://doi.org/10.21608/jsrep.2020.84441

Damas, Amna Hassan, Qutb, Iman Mohamed Mabrouk. (2021). The Degree of Secondary School Teachers' Possession of In-Service Digital Competency Skills in Public Schools in South Jeddah: The Impact of Personal and Contextual Variables. Journal of City International University for Educational and Psychological Sciences, City International University, 5, 113-160.

Hussein, Ahlam Ibrahim Mohamed Al-Hajj. (2023). The Level of Self-Perceived Digital Competence among Hail University Students. Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, 107, 1-22. https://doi.org/10.21608/edusohag.2023.288902

Ismail, Dina Ahmed Hassan. (2024). Digital Competence and Openness to Experience as Predictors of Learning Agility among University Students, Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, 128, 361-421. https://doi.org/10.21608/edusohag.2024.341408.1628

Khalaf, Asmaa Ahmed. (2019). Proposed Scenarios for the Requirements of E-Development for Teachers in the Light of the Fourth Industrial Revolution, Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, 68, 2903-2974.Al-Kholani, Marwa Mahmoud Ibrahim (2021). Activating Smart Digitization in Egyptian Universities in the Light of the Fourth Industrial Revolution. Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, 87, 1409-1498. https://doi.org/10.21608/edusohag.2019.58624

Mouawad, Ghada Shehata Ibrahim. (2019). The Effectiveness of a Diffuse Training Environment Based on the Preferred Training Style for the Development of Digital Competencies and Technological Acceptance among Faculty Members at Prince Sattam Bin Abdulaziz University, Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, 3(184), 1086-1147. https://doi.org/10.21608/jsrep.2019.95899

SAB, Nisreen Abdulaziz, Al-Qarni, Ali Bin Sweid Ali. (2025). The Impact of a Training Program Based on Different Learning Environments on the Development of Digital Skills and Self-Efficacy among Female Students of um Al-Qura University. Educational Journal, Faculty of Education, Sohag University, 129(3), 541-585. https://doi.org/10.21608/edusohag.2024.332715.1591

Watfa, Ali Asaad. (2020). The Future of Gulf Higher Education in the Light of the Fourth Industrial Revolution: A Critical Reading of the Problem of Becoming and Destiny. Center for Gulf and Arabian Peninsula Studies.

## المراجع الأجنبية

Abdullah, Q., Humaidi, N., & Shahrom, M. (2020). Industry Revolution 4.0: The readiness of graduates of higher education institutions for fulfilling job demands. Romanian Journal of Information Technology and Automatic Control, 30(2), 15–26.

Avelino, N., & Ismail, H. (2022). Teachers' levels of knowledge and readiness in integrating 4IR technologies: The primary ESL classroom context. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 21(3), 415–433 .

Cebi, A., & Reisoğlu, İ. (2020). Digital competence: A study from the perspective of pre-service teachers in Turkey. Journal of New Approaches in Educational Research, 9(2), 294–308. https://doi.org/10.7821/naer.2020.7.578

Kayembe, C., & Nel, D. (2019). Challenges and opportunities for education in the fourth industrial revolution. African Journal of Public Affairs, 11(3), 79–94.

Penprase, B. E. (2018). The fourth industrial revolution and higher education. In Higher education in the era of the Fourth Industrial Revolution (pp. 207–229). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0194-0_9

Shahroom, A. A., & Hussin, N. (2018). Industrial revolution 4.0 and education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 8(9).

Tomczyk, T., Cívico-Ariza, A., Colomo-Magaña, E., & Guillén-Gámez, F. (2023). A study on the digital competence of teachers in the use of YouTube as a teaching resource according to gender, age, and years of teaching experience. Economic Foundations for Creative Ageing Policy, 1–14.

V Vukčević, N., Abramović, N., & Perović, N. (2021). Research of the level of digital competencies of students of the University "Adriatic" Bar. SHS Web of Conferences, 111, 01008. https://doi.org/10.1051/shsconf/202111101008