التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء الطلاقة الرقمية لديهم

إعداد

الدكتور

محمد طه فهمي عمارة

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية-جامعة الأزهر بالقاهرة

الدكتور

علاء أحمد أمين محمد عموش

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية-جامعة الأزهر بالقاهرة

التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء الطلاقة الرقمية لديهم

محمد طه فهمي عمارة، علاء أحمد أمين عموش.
قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية بنين، جامعة الأزهر بالقاهرة
البريد الالكتروني: mtfe1982@gmail.com
dralaam100100@gmail.com:

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى تعرف درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي والطلاقة الرقمية لديهم، وتعرف تأثير النوع وسنوات الخبرة التدريسية عليهما، وتعرف نوع وحجم العلاقة المحتملة بينهما، وإمكانية التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم، وقد اتبع البحث المنهج الوصفي بنوعيه المسحي الارتباطي؛ وتكونت عينة البحث من (٤٢٠) معلم ومعلمة تم اختيارهم من مجتمع البحث بطريقة العينة المتيسرة، كما تمثلت أداتي جمع البيانات في استبانة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي، واستبانة الطلاقة الرقمية (من إعداد الباحثان)، وأسفرت نتائج البحث عن أن كلاً من درجة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم جاءت صغير، كما لا يوجد تأثير للنوع على درجة تطبيقات أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، بينما أظهرت النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية في توظيف هذه الأدوات بين معلمي العلوم لصالح ذوي الخبرة الأقل (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات)، بينما كانت درجة الطلاقة الرقمية أعلى لدى المعلمات مقارنة بالمعلمين، بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير عدد سنوات الخبرة، كما أسفرت النتائج عن وجود علاقة ارتباطية موجبة وشبه تامة ودالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) بين درجة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم، كما يمكن التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء الطلاقة الرقمية، وفي ضوء ذلك تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية: أدوات الذكاء الاصطناعي، الطلاقة الرقمية.

Predicting the Degree of Science Teachers' employment of Artificial Intelligence Tools in Teaching at Pre-University Education Stages in Egypt Based on Their Digital Literacy

Mohammed Taha Fahmy Omara, Alaa Ahmed Amin Amoosh
Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Al-Azhar University.
Email: mtfe1982@gmail.com
: dralaam100100@gmail.com

Abstract:

The research aimed to assess the degree of employing Artificial Intelligence (AI) tools and digital fluency among science teachers at pre-university education, explore the impact of gender and years of teaching experience, and study the type and extent of the relationship between AI tools employment and teachers' degree of digital fluency. Furthermore, the research sought to predict the degree of AI tools employment in teaching based on teachers' digital fluency. The research employed a descriptive approach, incorporating both survey and correlational methods. The participants were 420 science teachers, selected through convenience sampling. Data collection tools included a questionnaire on the employment of AI tools and a digital fluency, both developed by the researchers,The findings revealed that both the degree of AI tools employment in teaching and the degree of digital fluency were low. No significant gender differences were observed in the employment of AI tools in teaching. However, statistically significant differences were found among science teachers, favoring those with less teaching experience (1-5 years, 6-10 years). Additionally, the degree of digital fluency was higher among female teachers compared to male teachers. There were no statistically significant differences in digital fluency according to years of teaching experience. A strong, positive, and statistically significant correlation (α=0.05) was identified between the degree of AI tools employment in teaching and the degree of digital fluency among science teachers. The research concluded that it is possible to predict the degree of AI tools employment in teaching based on digital fluency. Based on these findings, several recommendations and suggestions were presented.

***Keywords*:** Artificial Intelligence Tools, Digital Fluency

مقدمة البحث وخلفيته النظرية

تُعَدُّ الثورة الصناعية الرابعة نقلة نوعية في تاريخ البشرية؛ حيث أثرت في معظم جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والمعرفية، كما تميزت هذه الثورة بدمج المجالات المادية والرقمية والبيولوجية في شتى مناحي الحياة وخاصة التعليم، بالإضافة إلى استخدام أدوات تقنية متقدمة كالذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والحوسبة السحابية والواقع الافتراضي والمعزز والروبوتات، ومن ثم فقد واجه التعليم تحديات جديدة بسبب تلك التغيرات والتطورات؛ مما أثر على متطلبات ومهارات سوق العمل؛ لذا يجب أن يتطور نظام التعليم ليتوافق مع هذه التغيرات، وفي هذا الصدد أشار العريفي (٢٠١٩، ص.١٥) إلى ضرورة أن يكون التعليم متكيفًا مع الظروف المتغيرة، ويساهم في تنمية الموارد البشرية والمعرفية والاجتماعية والبيئية، بينما أشار الأغا (٢٠٢٣، ص.٣) إلى ظهور التعليم الإلكتروني كوسيلة لمواكبة تطورات العصر، حيث يستخدم التكنولوجيا الرقمية لتعزيز التعليم والتعلم، ويتيح للمتعلمين الوصول إلى مصادر تعليمية متنوعة وتطوير مهارات ومعارف رقمية وعلمية.

ويعد الذكاء الاصطناعي من أحدث التطورات التقنية التي حظيت باهتمام عالمي متزايد؛ لما يتسم به من قدرات وإمكانات تيسر المهام الحياتية، وفي هذا الصدد أشار لاي وآخرون Li, et al.,(2017, p.65) إلى أن المقصود بالذكاء الاصطناعي ذلك الاتجاه العلمي والتقني الذي يضم الطرق والنظريات والتقنيات التي تهدف إلى إنشاء آلات وأدوات قادرة على محاكاة الذكاء البشري، وعرفه بومبو وآخرون Pombo et al., (2018, p.7) بأنه يشير إلى قدرة الكمبيوتر أو الروبوت المدعوم بكمبيوتر متقدم على معالجة المعلومات بشكل دقيق، والوصول إلى نتائج تشبه التفكير البشري، بينما عرفه موسى وحبيب (٢٠١٩، ص. ٢٠) كنظام علمي لتصنيع الأجهزة والبرامج الذكية بهدف إنتاج آلات مستقلة قادرة على أداء المهام المعقد، كما أشار صن وآخرون Sun et al., (2021. p.1167) إلى أنه مزيج من الذكاء، أي الآلات القادرة على إظهار الذكاء البشري واتخاذ القرارات بالمهارات البشرية.

ومن ثم يمكن القول إن الذكاء الاصطناعي يُعتبر مجالًا علميًا وتقنيًا يهدف إلى توفير آلات وأدوات وبرمجيات تحاكي الذكاء البشري، قادرة على التعاطي مع المواقف المختلفة، وحل المشكلات، والإجابة على الأسئلة، واتخاذ القرارات، وأداء مهام تتطلب مهارات بشرية محددة، والتعلم من التجارب، وفي هذا الصدد أشار كل من (السيد، ٢٠٢٠، ص. ١؛ Harrington, 2018, p.119؛ Zawacki-Richter et al., 2019, p. 19) أن الذكاء الاصطناعي يؤدي دورًا مهمًا في تطوير المجالات الحياتية المتنوعة، بما في ذلك التعليم، حيث يُستخدم لأداء المهام الإدارية ووضع الدرجات، كما يوفر بيئات تعليمية تفاعلية تمكن المتعلمين من محاكاة الظواهر والتجارب العلمية بطريقة واقعية مثل الواقع الافتراضي والمعزز؛ كذلك يساعد في تقديم تعلم مرن يتناسب مع احتياجات الطلاب وقدراتهم واهتماماتهم، ويوفر تغذية راجعة فورية، ويشجع الطلبة على التعلم

الذاتي، كما يمكن المعلم من استخدام مصادر التعليم عبر الإنترنت لتحسين جودة المحتوى وتشجيع التفاعل والابتكار، كما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي توفر للمعلم أدوات ووسائل لتحسين أساليب وطرق التدريس والتقويم.

كذلك يمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تحقيق أهداف تعليم العلوم ونواتجه، وهو ما أشار إليه كل من إسماعيل (٢٠١٧، ص.١٧)، وعبد الصمد وأحمد (٢٠٢٠، ص. ٤٥-٤٧) حيث أوضحا أنه يمكن من خلال توظيفه في تعليم العلوم توفير محتوى علمي متنوع ومحدث ومناسب لمستوى المتعلم، وتوفير بيئات تعليمية تفاعلية ومحاكاة للظواهر بشكل واقعي، وتقديم تقييمات مستمرة وموضوعية، وتقديم توجيهات وإرشادات للمعلم والمتعلم، وتعزيز التعاون والتواصل بين المتعلمين والمعلمين؛ وهو ما بينته نتائج بعض الدراسات مثل دراسات (الحسيني، ٢٠٢٤؛ الحمادي، ٢٠١٩؛ عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٢٠؛ عموش وعمارة، ٢٠٢٤) التي أشارت إلى فاعلية توظيف أدوات الذكاء الإصطناعي في تنمية التنور الكيميائي والتصور البصري المكاني، ومهارات التفكير الناقد لدى الطلاب، والفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي، ومهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين بمراحل التعليم المختلفة، كما أوصت دراسات (الشاهد، ٢٠٢١؛ عموش وعمارة، ٢٠٢٤؛ الكنعان، ٢٠٢١) بضرورة نشر الوعي بتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وتوجيه معلمي العلوم بصفة خاصة إلى توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي لتحقيق نواتج تعلم العلوم المختلفة لدى المتعلمين بكافة المراحل التعليمية.

وعلى الرغم من أهمية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تعزيز جوانب مختلفة لدى المتعلمين في المواد الدراسية المختلفة بمراحل التعليم المختلفة؛ إلا أن نتائج عديد من الدراسات قد توصلت إلى أن مستوى استخدامها في عمليتي التعليم والتعلم لم يرق بعد للمستوى المطلوب، فقد أشارت نتائج تلك الدراسات إلى التفاوت الواضح في مستوى توظيف المعلمين لها؛ ومنها دراسة شن وشن Shin & Shin (2020) التي أسفرت عن أن وعي المعلمين بأدوات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم جاء بدرجة منخفضة، وأن مقررات العلوم تحظى بأعلى نسبة يمكن من خلالها توظيف تلك الأداوت بين مقررات المرحلة الابتدائية، كما أشارت نتيجة دراسة الصبحى (٢٠٢٠) إلى أن استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاء بدرجة منخفضة جداً، كذلك أظهرت النتائج عدم وجود أثر في واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يعزى لمتغير الجنس، بينما أوضحت نتيجة دراسة الخيبري (٢٠٢٠) إلى أن امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجة منخفضة، كذلك أشارت دراسة حجية (٢٠٢٠) إلى أن استخدام المعلّمين لأدوات الذكاء الاصطناعي جاء مرتفعاً، كما كشفت النتائج عن قدرة متغيّر استخدام المعلّمين لأدوات الذكاء الاصطناعي بالتنبؤ بمتغيّر الميزة التنافسية للمدرسة،

حيث تبيّن أن متغيّر استخدام المعلمين لأدوات الذكاء الاصطناعي يرتبط ارتباطًا طرديًا جوهريًا بمتغيّر الميزة التنافسية، وأن متغيّر عمر المدرسة يسهم اسهامًا معنويًا في التنبؤ بالميزة التنافسية للمدرسة، وأنه يرتبط ارتباطًا عكسيًا بالميزة التنافسية، بينما بينت نتيجة دراسة الغامدي والفراني (٢٠٢٠) أن أهمية استخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي جاء بدرجة كبيرة من قبل معلمات التربية الخاصة بمعهد النور بمحافظة جدة، بينما حصل محور مستوى المعرفة والمهارة المرتبطة باستخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة متوسطة، بينما بينت دراسة رمضان (٢٠٢١) أن معلمي المرحلة الثانوية بالسعودية يطبقون مهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بدرجة متوسطة، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا لواقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية لمهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية تبعاً لمتغيرات الجنس، وسنوات الخبرة؛ في حين بينت نتائج دراسة الكنعان (٢٠٢١) تدني مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم ككل، بينما أوضحت دراسة آل مسعد والفراني (٢٠٢٣) أن درجة توافر مهارات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية من حيث التخطيط والتنفيذ والتقويم كانت متوسطة، كما أسفرت النتائج على أن هناك فروق دلالة إحصائية حول درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية تعزى لمتغير عدد سنوات الخبرة، كذلك بينت دراسة عسيري (٢٠٢٤) أن درجة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين مخرجات التعليم جاءت بدرجة كبيرة.

يتضح مما سبق أن الثورة الصناعية الرابعة شكّلت دافعًا أساسيًا لإحداث تغييرات جوهرية في التعليم، ولا سيما في تعليم العلوم، حيث أصبح إعادة النظر في الأساليب التعليمية ضرورياً لمواكبة الاعتماد المتزايد على التكنولوجيا والابتكارات مثل الذكاء الاصطناعي، الذي يُمكّن من تطوير محتوى تعليمي ديناميكي يتكيف مع مستويات الفهم المختلفة، ويقدم تجارب تعليمية مخصصة تعزز التعلم الذاتي والمستمر، ويسهل التعاون بين الطلاب والمعلمين، ومع ذلك أظهرت البحوث والدراسات الحاجة الماسة إلى تطوير مهارات المعلمين في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي لتحقيق إمكاناتها الكاملة في التعليم، مما يستلزم نهجًا شاملًا يشمل تدريب المعلمين وتطوير المناهج لضمان الاستفادة الكاملة من الذكاء الاصطناعي في تعزيز التعلم والابتكار في مجال العلوم.

وانطلاقاً مما سبق أشار كل من سلوين (٢٠١٩، ص.٣٤-٣٧) والحربي (٢٠٢٠، ص.٢٣) إلى أهمية امتلاك المعلمين للمهارات الرقمية اللازمة لتوظيف الذكاء الاصطناعي وأدواته في تعليم العلوم؛ حيث تشمل تلك المهارات البحث الرقمي والاستخدام الأخلاقي للمصادر العلمية، والتواصل والتعاون الرقمي مع الأطراف المعنية، وحل المشكلات الرقمية، واستخدام الأساليب والاستراتيجيات الرقمية في التدريس، كما تعد المهارات الرقمية كفاية أساسية للمعلمين في العصر

الحالي؛ فهي تمكنهم من التكيف مع التغيرات وتحسين جودة تدريسهم وتعلم طلابهم، والاستفادة من التقنيات والأدوات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعي.

ومن هذا المنطلق أشار حسانين (٢٠١٩، ص.٣٠٨٧) إلى ضرورة تأهيل المعلمين بأساليب حديثة تتناسب مع العصر الرقمي من خلال التدريب والتنمية المستمرة في مجالات التقنية والتعليم الإلكتروني، لذا ينبغي على كليات التربية تطوير برامج إعداد المعلمين لتمكينهم من مواجهة تحديات هذا العصر ومتابعة التغيرات والمستجدات في مجال التعليم والتكنولوجيا والمجتمع، وهذا ما أكدته عديد من الدراسات العربية والأجنبية مثل (خلف، ٢٠١٩؛ الدهشان، ٢٠١٩؛ Goker & Goker, 2020؛ Pambudi & Gunawan, 2019) من أهمية التنمية المهنية للمعلمين في ضوء العصر الرقمي والثورة الصناعية الرابعة بما يضمن امتلاكهم للكفايات الرقمية المتنوعة.

وتعد الطلاقة الرقمية (Digital Fluency) من الكفايات الأساسية للمعلمين والمتعلمين في العصر الرقمي؛ حيث تمكنهم من التكيف مع التغيرات والتحديات والفرص التي تتيحها التقنيات الرقمية في مجالات التعليم والعمل والمجتمع، فقط ذكر باودن (Bawden (2008, p.3 بأنها تعني القدرة على استخدام الأدوات الرقمية للوصول إلى المعلومات وتحليلها وتقييمها وتنظيمها وتخزينها وتقديمها وتبادلها وإنشاء محتوى جديد. بينما عرفها يانسن وآخرون (Janssen et al., (2013, p.4 على أنها القدرة على فهم واستخدام وتطوير وتقييم وتعديل وتواصل وتعاون باستخدام التكنولوجيا الرقمية في سياقات متنوعة ومعقدة ومتغيرة، كما أشار أشفورد (Ashford (2015, p.22 إلى أنها القدرة على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للبحث عن المعلومات، وتقييمها، وإنتاجها.

مما سبق يمكن القول أن الطلاقة الرقمية مفهوم شامل يشير إلى القدرة على استخدام التقنيات الرقمية بشكل مبدع وناقد ومنتج، ووفقًا لسبنسر (Spencer (2015, p.3 المشار إليه في عبد الرحمن (٢٠٢٢، ص. ٥٢) تتألف الطلاقة الرقمية من ثلاثة عناصر رئيسة هي الكفاءة الرقمية وتشير إلى القدرة على فهم واستخدام التقنيات والأنظمة التكنولوجية، والثقافة الرقمية وتعني القدرة على قراءة وإنشاء وتقييم وإصدار الأحكام باستخدام المهارات التقنية، والكفاءة الاجتماعية وتشير إلى القدرة على التواصل والتعاون مع الآخرين بشكل فعال باستخدام التكنولوجيا، كما أشارت دراسة دمير وأوداباشي Demir & Odabaşı (2022) إلى أن الطلاقة الرقمية تتألف من أبعاد ثلاثة هي: المهارات الرقمية وتعني القدرة على استخدام التقنيات الرقمية بشكل فعال ومناسب للمهام المطلوبة، وتشمل القدرة على الوصول إلى المعلومات والتواصل والتعاون والإبداع والحلول باستخدام الأدوات الرقمية، والتفكير النقدي الرقمي ويشير إلى القدرة على تحليل وتقييم وتوليد واستخدام المعلومات الرقمية بشكل منطقي ومنهجي. ويشمل القدرة على تحديد الأهداف والاحتياجات والمصادر والمعايير والمنظورات والحجج المتعلقة بالمعلومات الرقمية،

والثقافة والهوية الرقمية ويقصد بها القدرة على التعرف على الذات والآخرين والمجتمعات في العالم الرقمي، وتشمل القدرة على التعبير عن الذات والتفاعل والمشاركة والمواطنة والأخلاق والأمان في البيئات الرقمية، ودراسة دورموس جمسيم وآخرون (Durmus Çemçem, et al, (2023 تشير إلى أن الطلاقة الرقمية تتكون من ثلاثة أبعاد هي: القدرة على الوصول إلى المعلومات الرقمية، والقدرة على إنشاء المحتوى الرقمي، والقدرة على التواصل الرقمي.

وفي ضوء ما تقدم يمكن القول أن أبعاد الطلاقة الرقمية تتمثل في المعرفة التكنولوجية والتي ترتبط بالمعرفة عن التقنيات المستحدثة، والتصميم التعليمي الإلكتروني من حيث القدرة على تصميم وإنشاء محتوى وموارد وأنشطة تعليمية إلكترونية يسهل الوصول إليها والتعلم من خلالها، ودمج التقنية في التدريس والتي تتعلق بالمهارات الفنية لاستخدام الأدوات الرقمية والبرمجيات التعليمية والقدرة على تنفيذ الأنشطة التعليمية باستخدام التكنولوجيا، والاستعداد الرقمي والذي يشير إلى استعداد المعلمين لتبني وتعزيز الابتكارات الرقمية في البيئة التعليمية، والاستعداد للتغيير وتطوير الممارسات التعليمية لتتناسب مع التقنيات الجديدة، وإدارة التعليم الرقمي من خلال القدرة على قيادة وإدارة عمليات التعلم الرقمية، وأخيرا النزاهة الأكاديمية وترتبط بالالتزام بالمعايير الأخلاقية عند استخدام الموارد والمصادر الرقمية.

وتُمثل الطلاقة الرقمية للمعلمين ركيزة أساسية لنجاح دمج التقنيات المعاصرة بما فيها أدوات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؛ حيث تتمثل أهمية الطلاقة الرقمية في زيادة قدرة المعلمين والطلاب على استخدام أدوات وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات المتنوعة في الحياة اليومية، وتحقيق نتائج تعلم إيجابية، وتحسين التحصيل الأكاديمي، ودعم الإبداع والابتكار والتفكير النقدي وحل المشكلات وصنع القرار والمهارات فوق المعرفية، واستخدام شبكات التعلم الشخصية وأدوات التعلم الجديدة (Belshaw, 2011, p.13،White, 2013, p.4 ; Bologa et al., 2007, p.44)، كما أوضحت دراسة الشهراني (٢٠٢٢، ص. ٣٢٩-٤١٣) أن امتلاك المعلمين المهارات الرقمية يساعدهم على توظيف الأدوات التكنولوجية بفعالية، ورفع مستوى التعليم وتعزيز التعلم التفاعلي والتعاوني، وتقديم تجارب تعلم تفاعلية ومبتكرة، ودعم التواصل الفعال. وفي سياق توظيف الذكاء الاصطناعي، يُساهم في تحسين جودة التعليم من خلال ملاحظة تقدم الطلاب وتقديم تعليم مخصص، ودعم ذوي الاحتياجات الخاصة بمواد تعليمية مناسبة. ومن ثم أشار الحلج (٢٠٢١، ص.١٢) أن تنمية وتطوير الكفاءات الرقمية للمعلمين يُمثل خطوة حيوية نحو تحقيق تعليم علمي متقدم يستفيد من إمكانات الذكاء الاصطناعي لتوفير تجربة تعليمية بناءة.

وقد تناولت دراسات متعددة درجة وواقع امتلاك الطلاقة الرقمية لدى المعلمين مثل دراسة ميللر وبارتليت (Miller & Bartlett (2012, p.35-55 التي أشارت إلى أن الطلاقة الرقمية تتطلب إتقان التعامل مع الإنترنت، والوصول محركات البحث إلى النتائج، وتصميم مواقع الويب،

وتغيير الصور ومقاطع الفيديو، وامتلاك تقنيات تقويم ناقدة، والتنوع في استهلاك المعلومات عبر الانترنت، وتعني معرفة واستخدام التقنيات والمبادئ الأساسية التي يمكن تطبيقها لتقييم موثوقية ودقة المعلومات، ووصول المستخدمون واستهلاكهم للمعلومات عبر الإنترنت، بينما أسفرت دراسة محمود (٢٠١٨) عن ضعف المقومات وقصور في الاستجابة للتغييرات التي يفرضها العصر الرقمي، الأمر الذي فرض ضرورة رسم ملامح مجموعة من البدائل والسيناريوهات المستقبلية المحتملة لتنمية مهارات وكفايات أعضاء هيئة التدريس في العصر الرقمي، بينما أظهرت دراسة مامكغ (٢٠٢١) أن درجة امتلاك المعلمين لمهارات التعلم الرقمي في ظل جائحة كورونا جاء بدرجة مرتفعة، وبينت النتائج أن اتجاهات المعلمين نحو استخدام مهارات التعلم الرقمي في ظل جائحة كورونا جاءت بدرجة متوسطة، كذلك أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغيري (الجنس، الخبرة التدريسية)، كما خلصت دراسة اليامي (٢٠٢١) إلى ضعف تأهيل المعلمات في مجال التدريس الرقمي أثناء برامج إعدادهن، وعدم كفاية البرامج التدريبية المقدمة لهن أثناء خدمتهن، وأشارت دراسة كاراكوس وكليتيش (2022) Karakuş & Kılıç إلى أن مستويات الوعي الرقمي والكفاءة الرقمية والطلاقة الرقمية للمعلمين قبل الخدمة بجامعة أنقرة كانت مرتفعة، كما أن هناك علاقة إيجابية ومعتدلة ودالة إحصائيًا بين الوعي الرقمي والطلاقة الرقمية، بالإضافة إلى وجود علاقة إيجابية قوية ودالة إحصائيًا بين الطلاقة الرقمية والكفاءة الرقمية، كما يمكن التنبؤ بالطلاقة الرقمية من خلال الوعي الرقمي والكفاءة الرقمية؛ حيث أن الوعي الرقمي والكفاءة الرقمية يفسران ٦٢٪ من التباين في الطلاقة الرقمية، وختاما دراسة دورموس جمسيم وآخرون (2023) Durmus Çemçem, et al التي أسفرت عن أن درجة الطلاقة الرقمية كان مرتفعاً لدى الطلاب المعلمين الذكور مقارنة بالإناث في جامعة أماسيا التركية، ووفقًا لنتائج تحليل الانحدار اتضح أن المواطنة الرقمية لطلاب المعلمين تتنبأ بشكل كبير بمتغيرات الطلاقة الرقمية والحكمة الرقمية.

وفي ضوء ما سبق يتضح أن درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم أحد العوامل الرئيسية التي تؤثر في قدرتهم على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي بفعالية، وعلى الرغم من أن هناك دراسات متنوعة عن الطلاقة الرقمية إلا أن هناك ندرة في الدراسات التي استقصت العلاقة بين توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي؛ لذا يأتي هذا البحث بغرض تحديد درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي وتحديد العوامل التي تؤثر في تطبيقها في العملية التعليمية، وأن درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم عاملًا مؤثرًا في نجاح استخدامهم لهذه الأدوات في العملية التعليمية.

مشكلة البحث وأسئلته:

يشهد التعليم عالميًا وعربياً ومصرياً، نقلة نوعية بفضل التقنيات الرقمية والذكاء

الاصطناعي؛ حيث تُبدي الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي في مصر حرصًا على دمج هذه الأدوات في المؤسسات التعليمية بمختلف أنواعها لما تحققه من مزايا وفوائد جمة في التعليم وتحقيق نواتج تعلم المواد الدراسية المختلفة، ولتلبية متطلبات سوق العمل وتأكيد دور مصر كمحور للابتكار.

وفي هذا السياق عُقد مؤخراً في العالم العربي بصفة عامة ومصر بصفة خاصة مؤتمرات عدة حول توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، ومن بين تلك المؤتمرات: المؤتمر السابع عشر للوزراء المسؤولين عن التعليم العالي والبحث العلمي في الوطن العربي، الذي انعقد في ديسمبر ٢٠١٩م بالقاهرة بعنوان" الذكاء الاصطناعي والتعليم: التحديات والرهانات"، المؤتمر الثالث والعشرون للجمعية المصرية للتربية العلمية الذي انعقد في القاهرة عام ٢٠٢٣م بعنوان "التربية العلمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي"، والمؤتمر الدولي العربي الأول للذكاء الاصطناعي في التعليم الذي انعقد في تونس عام ٢٠٢٣م بعنوان " الذكاء الاصطناعي التوليدي، والنماذج اللغوية الكبيرة LLMS "، والمؤتمر الدولي الرابع لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي الذي انعقد في جدة ٢٠٢٣م: حيث أوصت تلك المؤتمرات بضرورة الإفادة من المزايا المتنوعة التي يحققها توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم، بالإضافة إلى ضرورة تدريب كل من المعلمين والمتعلمين على توظيفه واستخدامه في تعليم وتعلم المواد الدراسية المختلفة بشتى مراحل التعليم، وأهمية تنمية المهارات والأدوات المستخدمة في مؤسسات التعليم الرقمي والإدراك المعرفي، والعمل على تنمية المواهب لدى المعلمين والمتعلمين في مهارات وأدوات التعليم الرقمي، وحماية الحقوق الفكرية في المجتمع الأكاديمي الرقمي.

وعلى الرغم من توصيات المؤتمرات سالفة الذكر بأهمية توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ إلا أن عديد من البحوث والدراسات العربية والأجنبية قد أشارت إلى التفاوت الواضح في مستوى توظيف المعلمين بمراحل التعليم المختلفة لها في تعليم المواد الدراسية؛ حيث جاء مستوى توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم مرتفعاً كما في دراستي حجية (٢٠٢٠)، وعسيري (٢٠٢٤)، بينما جاء متوسطاً كما في دراسات الغامدي والفراني (٢٠٢٠)، ورمضان (٢٠٢١)، وآل مسعد والفراني (٢٠٢٣)، بينما جاء مستوى توظيفها منخفض ومنخفض جدا في دراسات الصبحي (٢٠٢٠)، والخيبري (٢٠٢٠)، كما أشارت دراسة شن وشن Shin & Shin (2020) إلى أن وعي المعلمين بأدوات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم جاء بدرجة منخفضة، وأن مقررات العلوم تحظى بأعلى نسبة يمكن من خلالها توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي.

إن ضمان توظيف معلمي لأدوات الذكاء الاصطناعي بكفاءة في التعليم، وتحقيق نواتج تعلم فعّالة في العلوم، قد يتوقف على امتلاك مهارات رقمية متقدمة، مثل القدرة على التعامل مع التقنيات الرقمية، والاستعداد الرقمي، وتصميم المحتوى الرقمي، والوصول والبحث عن

المعلومات عبر الإنترنت، بالإضافة إلى التواصل الرقمي، وغيرها، وفي هذا الصدد أوصى والمؤتمر الدولي الرابع لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي الذي انعقد في جدة ٢٠٢٣م بضرورة التمكن من التكنولوجيا الرقمية، وضرورة توظيف المستحدثات التقنية الحديثة والمعاصرة في مجال التعليم والتعلم، كما قدمت الجمعية الدولية للتقنية في التعليم (ISTE) في عام ٢٠١٧م مجموعة من المعايير التكنولوجية التعليمية التي تشمل الطلاقة الرقمية؛ حيث تهدف تلك المعايير إلى توجيه المعلمين والمتعلمين نحو استخدام التكنولوجيا بشكل فعّال ومسؤول، كما تُشكل ركيزة أساسية لنجاح دمج التقنيات المعاصرة بما فيها تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم (Trust, 2018)؛ وهو ما أكدته دراسة الشهراني (٢٠٢٢، ص. ٣٢٩-٤١٣) أن المهارات الرقمية المتقدمة تساعد المعلمين على استغلال الأدوات التكنولوجية بفعالية، ورفع مستوى التعليم وتعزيز التعلم التفاعلي والتعاوني.

وبفحص الدراسات التي تناولت درجة الطلاقة الرقمية لدى المعلمين بشتى مراحل التعليم المختلفة يتضح التفاوت الواضح بين درجة الطلاقة الرقمية لدى المعلمين؛ حيث بينت دراسات مامكغ (٢٠٢١)، كاراكوس وكليتيش (2022) Karakuş & Kılıç ، ودورموس جمسيم وآخرون (2023) ,.Durmus Çemçem, et al أن درجة امتلاك المعلمين لمهارات التعلم الرقمي جاءت مرتفعة، كما أن الطلاقة الرقمية للمعلمين قبل الخدمة بجامعة أنقرة كانت مرتفعة، بينما خلصت دراسة اليامي (٢٠٢١) إلى ضعف تأهيل المعلمات في مجال التدريس الرقمي أثناء برامج إعدادهن، وعدم كفاية البرامج التدريبية المقدمة لهن أثناء خدمتهن.

وبالنظر إلى البحوث والدراسات السابقة التي تناولت توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في البيئة التعليمية المصرية ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم، تبين وجود فجوة بحثية ملحوظة؛ فعلى الرغم من الأهمية الكبيرة لأدوات الذكاء الاصطناعي في تعزيز العملية التعليمية وتحسين نتائجها، وأهمية امتلاكهم للمهارات الرقمية التي تمكنهم من توظيف تلك الأدوات في تعليم العلوم، إلا أن الدراسات المتاحة قد بين الندرة الواضحة في الدراسات التي ركزت على توظيف هذه التقنيات بشكل فعّال من قبل معلمي العلوم بمراحل التعليم بمصر؛ بالإضافة إلى ندرة الدراسات التي تناولت درجة الطلاقة الرقمية لديهم، مما يبرز الحاجة الماسة لإجراء بحوث معمقة في هذا المجال، ومن هنا يأتي الدافع لتعرف مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي، ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم، لتسليط الضوء على مستوى الإلمام بتلك الأدوات وكيفية توظيفها بشكل يخدم العملية التعليمية ويعزز من مهارات الطلاب العلمية والرقمية، مما يساهم في سد الفجوة القائمة ويعزز من جودة التعليم في مصر.

وفي ضوء ما سبق يمكن القول بأن مشكلة هذا البحث تتمثل في وجود فجوة بحثية في البحوث والدراسات التي تناولت مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم وتحقيق نواتج تعلمها، وكذلك ندرة البحوث والدراسات التي تناولت درجة الطلاقة الرقمية لديهم، بالإضافة إلى الندرة الشديدة في البحوث والدراسات التي سعت إلى تعرف العلاقة بينهما، والتنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم.

وعليه أمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس: ما إمكانية التنبؤ بمستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم؟

وتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظرهم؟
٢. ما درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر من وجهة نظرهم؟
٣. ما تأثير متغيري (النوع، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس؟
٤. ما تأثير متغيري (النوع، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر؟
٥. ما نوع وحجم العلاقة المحتملة بين مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم؟
٦. ما إمكانية التنبؤ بمستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

١. درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
٢. درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر.
٣. تأثير متغيري (النوع، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
٤. تأثير متغيري (النوع، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر.

٥. نوع وحجم العلاقة الارتباطية المحتملة بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم.
٦. إمكانية التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي من خلال ما يلي:

أولاً: الأهمية النظرية

تكمن أهمية البحث النظرية من خلال عدة نقاط تمثلت فيما يلي:

١. يستمد البحث أهميته النظرية من المتغيرات التي يتناولها؛ حيث يبرز البحث أهمية أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعلمية، وأهمية الطلاقة الرقمية لمعلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي كعوامل مؤثرة في تحسين جودة التعليم وزيادة فعالية الأداء والإنتاجية والرضا الوظيفي للمعلمين والرضا الأكاديمي للطلاب.
٢. يتوافق البحث مع أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠، التي تسعى إلى تحقيق التنمية المستدامة وتعزيز الابتكار والتكنولوجيا في مختلف القطاعات، بما في ذلك التعليم؛ حيث يُظهر البحث كيف يمكن لتحسين الطلاقة الرقمية للمعلمين أن يساهم في تحقيق هذه الأهداف.
٣. يتوافق هذا البحث مع التوجهات الحديثة في التربية ابتي تُركز على التحول الرقمي كأحد الركائز الأساسية في تطوير العملية التعليمية؛ حيث قد يساهم البحث في فهم كيفية تأثير الطلاقة الرقمية لمعلمي العلوم على قدرتهم على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، مما يعزز من جودة التعليم ويساعد في تحقيق الأهداف التعليمية للدولة.
٤. يسهم هذا البحث في إثراء الأدب النظري المتعلق بالذكاء الاصطناعي والطلاقة الرقمية، خاصة في سياق التعليم قبل الجامعي، ويوفر إطارًا نظريًا يمكن للباحثين الآخرين البناء عليه في دراساتهم المستقبلية.
٥. يُعطي البحث أهمية خاصة لمعلمي العلوم، الذين يلعبون دورًا حيويًا في تنمية الفهم العلمي والتفكير النقدي لدى الطلاب، ويسلط الضوء على الحاجة إلى تحسين مهاراتهم الرقمية لتعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي في التدريس.
٦. قد يقدم البحث مقترحات وتوصيات للجهات المعنية بتطوير وتحسين الممارسات والسياسات التعليمية بمراحل التعليم قبل الجامعي فيما يخص تحسين درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم وما يترتب عليها من تنمية قدرتهم على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس وتحفيز المزيد من البحوث والدراسات المستقبلية في هذا الاتجاه.

ثانيا: الأهمية التطبيقية

قد يفيد هذا البحث الفئات التالية:

أ. **لمعلمي العلوم:** قد يساعدهم في تحديد مستوى توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ومن ثم تحسين هذا المستوى إذا جاء صغيراً، وكذلك تحديد درجة الطلاقة الرقمية لديهم والعمل على تعزيزها.

ب. **لإدارات المدارس:** قد يساعد على توفير بيانات تساعد في صياغة سياسات تعليمية تدعم توظيف المعلمين لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، بالإضافة لتحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمين لتحقيق التحول الرقمي في المدارس، وتقييم البنية التحتية التكنولوجية اللازمة لدعم توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

ج. **للمسؤولين عن برامج التنمية المهنية لمعلمي العلوم:** قد تساعدهم البيانات التي سيتم التوصل إليها في تصميم برامج تدريبية مستهدفة تركز على تعزيز درجة الطلاقة الرقمية ودرجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، وتقديم توجهات لتطوير المهارات الرقمية للمعلمين بما يتوافق مع احتياجات العصر.

د. **لمطوري ومخططي مناهج العلوم:** إدماج مفاهيم وأدوات الذكاء الاصطناعي في مناهج العلوم لإعداد الطلاب للمستقبل، وتطوير مواد تعليمية تستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعلم.

هـ. **للقائمين على برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية:** تحديث مقررات برامج إعداد معلمي العلوم لتشمل الطلاقة الرقمية وتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، وتعزيز الشراكات مع القطاع التكنولوجي لتوفير تجارب عملية لمعلمي العلوم قبل الخدمة.

و. **للباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس:** توفير قاعدة بيانات للبحوث التي تساعد في فهم تأثير الطلاقة الرقمية على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي، وتشجيعهم نحو إجراء دراسات مقارنة لتقييم أفضل الممارسات في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم، بالإضافة إلى تقديم أداة لجمع البيانات حول مستوى توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، ومقياس الطلاقة الرقمية يمكنهم الاستعانة به أو لبناء أدوات أخرى مماثلة.

حدود البحث

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية

١. **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث الحالي على تعرف درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس من حيث المحاور (التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي)، وكذلك تعرف درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي من حيث أبعاد (المعرفة التكنولوجية، التصميم

التعليمي الإلكتروني، دمج التكنولوجيا في التدريس، الاستعداد الرقمي، إدارة التعليم الرقمي، النزاهة الأكاديمية)؛ حيث أن هذه الأبعاد مجتمعة تُشكل إطارًا شاملاً للطلاقة الرقمية، وتُعتبر ضرورية لتحقيق التكامل الفعّال للتكنولوجيا في التعليم وتعزيز قدرات المعلمين على استخدام الذكاء الاصطناعي وأدواته في تطوير العملية التعليمية، ومن خلال التركيز على هذه الأبعاد، يمكن للبحث أن يُقدم مساهمات قيمة في تطوير مهارات معلمي العلوم وتعزيز جودة تعليم العلوم في مصر، بالإضافة إلى التعرف على الفروق في استجابات عينة البحث في كليهما من حيث متغيرات النوع الاجتماعي، وعدد سنوات الخبرة التدريسية.

٢. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الجزء الميداني من البحث في العام الدراسي ٢٠٢٣، ٢٠٢٤م.
٣. **الحدود المكانية:** تم تطبيق أداة البحث بجميع مدارس مراحل التعليم قبل الجامعي بمصر.
٤. **الحدود البشرية:** تم تطبيق أداة البحث على عينة غير عشوائية من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر بلغت (٤٢٠) معلم ومعلمة.

المفاهيم الأساسية للبحث

أدوات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence Tools:

يشير الذكاء الاصطناعي إلى مجال واسع من علوم الكمبيوتر يجعل الآلات تعمل مثل العقل البشري، ويتم استخدامه لمعالجة المشكلات التي يصعب توضيحها باستخدام التقنيات الحسابية التقليدية (Abduljabbar et al, 2019, p.1).

ويقصد بأدوات الذكاء الاصطناعي إجرائيًا: مجموعة من التطبيقات أو الأدوات أو الأنظمة الذكية أو القياسات أو المتصفحات الذكية التي يمكن أن يوظفها معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية في تدريس مادة العلوم وتحقيق نواتج تعلمها من خلال مساعدتهم على تقديم محتوى وأنشطة واختبارات مادة العلوم بجميع مجالاتها وفروعها لطلابهم.

الطلاقة الرقمية Digital Fluency:

عرف لانج (2021) Lang الطلاقة الرقمية بأنها "القدرة على استخدام التقنيات الرقمية بفعالية وإبداع لتحقيق الأهداف المرجوة في مجالات مختلفة من الحياة الشخصية والمهنية والمجتمعية، وتشمل مجموعة من المهارات والمعارف والمواقف التي تمكن الأفراد من التفاعل مع البيئات الرقمية بثقة ونقد ومسؤولية" (p.3).

ويمكن تعريفها إجرائياً في هذا البحث بأنها: قدرة معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر على استخدام التقنيات الرقمية بشكل فعّال وإبداعي، وليس فقط فهم كيفية استخدام الأدوات الرقمية؛ حيث تتجاوز مفهوم المعرفة التكنولوجية الرقمية لتشمل القدرة على تصميم المحتوى والخبرات الرقمية، واستخدام التقنيات في تدريس العلوم، والاستعداد لاستخدام

تلك التقنيات بفاعلية وكفاءة، بالإضافة إلى استخدامها في إدارة الفصول الدراسية، مع الالتزام بالنزاهة الأكاديمية بما يضمن تعزيز التعلم والابتكار في فصول العلوم وتجويد تعليمه.

الإجراءات المنهجية للبحث:

منهج البحث

استخدم هذا البحث المنهجيين التاليين:

- **الوصفي المسحي:** الذي يُعرفه قنديلجي (٢٠٠٨، ص.١٠٠) بأنه "منهج يعتمد عليه في الحصول على معلومات وبيانات دقيقة ووافية عن الواقع الاجتماعي أو الظواهر أو المجتمع أو الأحداث أو الأنشطة لوصف تلك الظاهرة أو النشاط والحصول على حقائق ذات علاقات بشيء ما أو مؤسسة، بالإضافة إلى تحديد وتشخيص الحالات التي تشتمل أو تحدث فيها المشكلات التي تحتاج إلى إدخال التحسينات المطلوبة، بالإضافة إلى التنبؤ بالمتغيرات المستقبلية"؛ وقد تم استخدام هذا المنهج لمناسبة لتحقيق أهداف البحث المتمثلة في الحصول على معلومات وبيانات دقيقة حول كل من درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية لأدوات الذكاء الاصطناعي، وكذلك درجة الطلاقة الرقمية لديهم.
- **الوصفي الارتباطي**: الذي عرفه النعيمي وآخران (٢٠١٥، ص. ٢٣٩) بأنه "أحد أنواع البحوث الوصفية، يقوم على جمع البيانات لتحديد فيما إذا كانت هناك علاقة بين متغيرين كميين أو أكثر، وتحديد درجة هذه العلاقة، ويتم التعبير عن هذه العلاقة بمعامل الارتباط، واستخدام تلك العلاقة لأغرا ض تنبؤية" وقد استخدام هذا المنهج لمناسبة لتحقيق أهداف البحث المتمثلة في تحديد نوع وحجم العلاقة المحتملة بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم وإمكانية التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم.

مجتمع البحث وعينته

تمثل مجتمع البحث في جميع معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية في تخصصات (العلوم، الفيزياء، الكيمياء، الأحياء) والذي بلغ إجمالاً (١١٣٢٩٤) معلم ومعلمة للعام الدراسي٢٠٢٢-٢٠٢٣م وفقاً للإحصائية المنشورة على موقع الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، ولتحديد حجم عينة البحث تم استخدام معادلة ستيفن ثامبسون Steven Thompson (2012) وصيغتها:

$$n=\frac{N\times p(1-p)}{\left[\left[N-1\times\left(d^2\div z^2\right)\right]+p(1-p)\right]}$$

حيث N حجم المجتمع، و (Z) الدرجة المعيارية لمستوى الدلالة (٠,٠٥) ومستوى الثقة (٩٥٪) وتساوي (١,٩٦)، و (d) نسبة الخطأ وتساوي (٠,٠٥) و(P) القيمة الاحتمالية وتساوي

(٠,٥٠) وبتطبيق المعادلة السابقة يتضح أن حجم العينة الملائمة هو (٣٣٩) معلم ومعلمة وهي عينة ممثلة للمجتمع.

وقد تم اختيار أفراد العينة بطريقة العينة المتاحة أو الميسرة التي عرفها دانيل (٢٠١٢/ ٢٠١٥، ص.١٣٢، ١٣٣) بأنها أسلوب معاينة يتم فيه اختيار العناصر من المجتمع المستهدف على أساس مدى توافرهم للباحث، أو على أساس اختيارهم ذاتياً أو كليهما معاً، وتستخدم مجموعة كبيرة من أساليب وإجراءات تحديد العناصر؛ حيث تشمل هذه الأساليب على وسائل الإعلان الجماهيري والإعلان، واستفتاء الشارع، والحملات البريدية، ورسائل البريد الإلكتروني، ولوحات النشرات الإخبارية، وجهود التوعية المجتمعية، والاستفتاء باستخدام الهاتف، وتوزيع المنشورات، وعادة يستمر تحديد واختيار المشاركين في الدراسة حتى يتم استيفاء حجم العينة المستهدفة أو حتى نفاذ الموارد اللازمة لاستمرار أخذ العينة".

وقد تم توزيع أداتي البحث بشكل إلكترونياً بعد تحويلهما إلى شكل إلكتروني باستخدام نماذج جوجل على معظم محافظات الجمهورية من خلال مجموعات معلمي العلوم على وسائل التواصل الاجتماعي مثل الفيس بوك والواتس آب، والتلجرام) وقد تم استرداد عدد (٤٢٠) استجابة صالحة للتحليل الإحصائي، والجدول (١) يوضح خصائص عينة البحث وفق متغيري النوع وعدد سنوات الخبرة.

جدول (١)

توزيع عينة البحث بحسب متغيري النوع عدد سنوات الخبرة

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية
النوع	معلم	٣٠٠	٧١,٤٢٪
	معلمة	١٢٠	٢٨,٥٨٪
	المجموع	٤٢٠	١٠٠٪
عدد سنوات الخبرة	من ١-٥ سنوات	٩٠	٢١,٤٢٪
	من٦-١٠سنوات	٤٠	٩,٥٪
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٦٩,٠٨٪
	المجموع	٤٢٠	١٠٠٪

أداتي البحث

تمثلت أداتي جمع البيانات في هذا البحث في كل من استبانة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، واستبانة الطلاقة الرقمية لديهم، وفيما يلي توضيح ذلك:

أولاً: استبانة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس

تمثل الهدف من الاستبانة في تحديد مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل

الجامعي بجمهورية مصر العربية لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، بالإضافة إلى استخدام نتائج تطبيق الاستبانة في اختبار صحة فروض البحث، والإجابة عن أسئلته، وقد تم إعداد الاستبانة وفقاً للخطوات التالية:

١. الصورة الأولية للاستبانة

أعدت الصورة الأولية للاستبانة من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ومنها: (الخيبري، ٢٠٢٠؛ الصبحي، ٢٠٢٠؛ الغامدي والفراني، ٢٠٢٠؛ Shin & Shin, 2020)؛ حيث تم صياغة بنود الاستبانة في صورة عبارات سلوكية قصيرة تصف كل عبارة سلوكًا واحدًا يستجيب عليه أفراد العينة، وقد روعي عند صياغة عبارات الاستبانة أن تتفق مع أهدافها وطبيعتها من ناحية والمحور الذي تنتمي إليه من ناحية أخرى، وتكونت الاستبانة في صورتها الأولية من (٣٤) عبارة فرعية اندرجت تحت ثلاثة محاور هي: تخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وعدد عباراته (١١) عبارة، وتنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وعدد عباراته (١٤) عبارة، وتقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وعدد عباراته (٨) عبارات.

وبالنسبة لتقدير استجابات عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي على عبارات الاستبانة، فقد تم وضع أسلوب تقدير الأداء في ضوء خمسة مستويات؛ حيث اعتُمِد على مقياس «ليكرت» الخماسي، الذي تُحوَّل فيه درجة الاستجابة إلى الأوزان النسبية (غير موافق بشدة يأخذ الدرجة ١، غير موافق يأخذ الدرجة ٢، محايد يأخذ الدرجة ٣؛ موافق يأخذ الدرجة ٤، موافق بشدة يأخذ الدرجة ٥).

٢. الصدق الظاهري للاستبانة (صدق المحكمين)

بعد إعداد الاستبانة في صورتها الأولية تم عرضها على (٣) من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس؛ حيث تم التعرف على آرائهم فيما يخص الشكل العام للاستبانة، وتعليماتها العامة، ومدى مناسبة عبارات الاستبانة لأهدافها والغرض منها، ومدى مناسبة صياغة عبارات الاستبانة للمحاور الثلاثة المتضمنة بها، وكذلك سلامة العبارات من الناحية العلمية؛ ووفقًا لآراء وملاحظات السادة المحكمين تم إعادة صياغة بعض العبارات الفرعية، مع حذف عبارة واحدة من المحور الأول وعبارتين من المحور الثاني وعبارة من المحور الثالث لتكرارها مع عبارات أخرى، في حين لم يقترح المحكمون إضافة أو استبدال إي عبارات للاستبانة؛ لتصبح جاهزة للتطبيق الاستطلاعي مكونة من (٣٠) عبارة فرعية.

٣. الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة

لتحديد الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة طُبِّقت على عينة استطلاعية بلغت (٤٢) من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي من مجتمع البحث نفسه (حيث تم تحويل الاستبانة إلى الشكل الإلكتروني من خلال نماذج جوجل)، ثم تم حساب معاملات ارتباط بيرسون

(Pearson correlation coefficient) بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، والدرجة الكلية للاستبانة، وبين الدرجة الكلية لكل محور والدرجة الكلية للاستبانة من خلال برنامج الحزمة الإحصائية SPSS، ويمكن توضيح ذلك بالجدول (٢):

جدول (٢)

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية للاستبانة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه (ن=٤٢)

التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي		تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي			تقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي		
م	الارتباط بالدرجة الكلية	الارتباط بالمحور	م	الارتباط بالدرجة الكلية	الارتباط بالمحور	م	الارتباط بالدرجة الكلية	الارتباط بالمحور
١	٠,٧٩٠	٠,٨٧٠	١٢	٠,٨٤٥	٠,٨٣٥	٢٤	٠,٧٩٦	٠,٨٥٩
٢	٠,٨٣٦	٠,٨٩٦	١٣	٠,٨٨٤	٠,٨٨٢	٢٥	٠,٨١٨	٠,٨٦٢
٣	٠,٨٦٣	٠,٩٣٤	١٤	٠,٩١٦	٠,٩١٩	٢٦	٠,٨٣٦	٠,٩٣٧
٤	٠,٨١٣	٠,٨٩٨	١٥	٠,٨٤١	٠,٨٩٠	٢٧	٠,٩١٢	٠,٩٢١
٥	٠,٨٧٢	٠,٩٤٢	١٦	٠,٨٩١	٠,٩٢٥	٢٨	٠,٨٥٢	٠,٩٥٢
٦	٠,٨٣٥	٠,٨٦٩	١٧	٠,٨٨٦	٠,٨٩٢	٢٩	٠,٨٨٦	٠,٩٤٢
٧	٠,٨٤٣	٠,٩١٧	١٨	٠,٨٧٠	٠,٨٩١	٣٠	٠,٨٣٤	٠,٨٨٤
٨	٠,٨٠٩	٠,٨٨١	١٩	٠,٨٦٤	٠,٩٠٠			
٩	٠,٨٣٦	٠,٨٨٣	٢٠	٠,٨٦١	٠,٩٢١			
١٠	٠,٨٢٥	٠,٨٨٩	٢١	٠,٨٢٤	٠,٨٩١			
١١	٠,٧٧١	٠,٨٩١	٢٢	٠,٨٥٢	٠,٨٩٧			
			٢٣	٠,٨٤٨	٠,٩١٦			

يتضح من الجدول (٢) أن ثمة ارتباطًا طرديًا بين العبارات الفرعية وبين الدرجة الكلية للاستبانة، حيث تراوحت معاملات ارتباط بيرسون لها بين (٠,٧٧١ -٠,٩١٢)، وهي معاملات ارتباط تتراوح بين الكبيرة، وشبه التامة وفق ما أشار إليه جيلفورد (Guilford, 1956, p.145) المشار إليه في مراد (٢٠١١، ص.١٥٨) من أن معاملات الارتباط المتوسطة والمقبولة تتراوح بين (٠,٤-٠,٦٩)، والكبيرة تتراوح بين (٠,٧-٠,٨٩)، وشبه التامة تتراوح بين (٠,٩-٠,٩٩)، والتامة=١، كما تراوحت معاملات ارتباط محور التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بدرجته الكلية بين(٠,٨٦٩-٠,٩٤٢)، كذلك تراوحت معاملات ارتباط محور تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بدرجته الكلية بين (٠,٨٣٥-٠,٩٢٥)، في حين تراوحت معاملات ارتباط

محور تقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بدرجته الكلية بين (٠,٨٥٩-٠,٩٤٢)، وجميعها معاملات ارتباط تتراوح بين الكبيرة وشبه التامة.

كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة؛ فقد بلغ معامل ارتباط بيرسون لمحور التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٢١)، كذلك بلغ معامل ارتباط بيرسون لمحور تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٦٣)، في حين بلغ معامل ارتباط بيرسون لمحور تقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٣٦)، وجميعها معاملات ارتباط تتراوح بين الكبيرة وشبه التامة؛ وبذلك أصبحت استبانة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

٤. ثبات درجات الاستبانة

للتحقق من ثبات درجات استبانة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، تم استخدام معامل ألفا لكرونباخ (Cronbach's alpha) لحساب معامل ثبات درجات الاستبانة ككل وثبات محاورها الثلاثة؛ حيث اتضح أن معاملات ثبات ألفا جاءت مرتفعة لمحاور الاستبانة؛ حيث بلغت لمحاور (التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتقويم التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) على الترتيب (٠,٩٧٥، ٠,٩٧٧؛ ٠,٩٦٧) في حين بلغ للاستبانة ككل (٠,٩٨٦)، وهو ما يؤكد ثبات درجات الاستبانة، وبذلك أصبحت في صورته النهائية جاهزةً للتطبيق الميداني على عينة البحث الأساسية؛ حيث تألفت من (٣٠) عبارة فرعية موزعة على المحاور الثلاثة بحيث تضمن المحور الأول (١١) عبارة فرعية، بينما تضمن المحور الثاني (١٢) عبارة فرعية، في حين تضمن المحور الثالث (٧) عبارات فرعية.

٥. معيار الحكم على استجابات عينة البحث على عبارات ومحاور الاستبانة

لتحديد مستوى كلّ عبارةٍ من عبارات الاستبانة، اعتُمِد مقياس ليكرت الخماسي؛ ولتحديد طول خلايا المقياس الخماسي (الحدود الدُّنْيَا والعُلْيَا) المستخدم في محاور الاستبانة، تمّ حساب المدى (٤-١=٥)، ثم تقسيمه على عدد خلايا الاستبانة للحصول على طول الخلية الصحيح أي (٥/٤= ٠,٨)، بعد ذلك تمّ إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (أو بداية المقياس وهي الواحد الصحيح)؛ والجدول التالي يوضح الحدود الدنيا والعليا لفئات المقياس الخماسي:

جدول (٣)

معيار الحكم على استجابات عينة البحث على عبارات الاستبانة

الفئة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة

الفئة	غير موافق بشدة	غير موافق	محايد	موافق	موافق بشدة
مستوى التوظيف	صغير جدا	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
المدى	١-١,٨	١,٨١-٢,٦	٢,٦١-٣,٤	٣,٤١-٤,٢	٤,٢١-٥

كما تمّ تحديد مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (الاستبانة ككل)، ولمحاورها الثلاثة كل على حدةٍ من خلال حساب المدى وطول الخلية لكلِّ فئةٍ كما هو موضح بالجدول (٤):

جدول (٤)

تقدير مستوى محاور استبانة توظيف معلمي العلوم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وفق مقياس ليكرت الخماسي

المحاور	الدرجة الصغرى	الدرجة العظمى	المدى	طول الخلية	فئات المقياس الخماسي				
					صغير جدا	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
الأول	١١	٥٥	٤٤	٨,٨	١١-١٩,٨	١٩,٨١-٢٨,٦	٢٨,٦١-٣٧,٤	٣٧,٤١-٤٦,٢	٤٦,٢١-٥٥
الثاني	١٢	٦٠	٤٨	٩,٦	١٢-٢١,٦	٢١,٦١-٣١,٢	٣١,٢١-٤٠,٨	٤٠,٨١-٥٠,٤	٥٠,٤١-٦٠
الثالث	٧	٣٥	٢٨	٥,٦	٧-١٢,٦	١٢,٦١-١٨,٢	١٨,٢١-٢٣,٨	٢٣,٨١-٢٩,٤	٢٩,٤١-٣٥
الاستبانة ككل	٣٠	١٥٠	١٢٠	٢٤	٣٠-٥٤	٥٤,٠١-٧٨	٧٨,٠١-١٠٢	١٠٢,٠١-١٢٦	١٢٦,٠١-١٥٠

ثانياً: استبانة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي

تمثل الهدف من الاستبانة في تحديد درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية، بالإضافة إلى استخدام نتائج تطبيق الاستبانة في اختبار صحة فروض البحث، والإجابة عن أسئلته، وقد تم إعداد الاستبانة وفقاً للخطوات التالية:

١. الصورة الأولية للاستبانة

أعدت الصورة الأولية للاستبانة من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ومنها: (Demir & Odabaşı, 2021; Durmus Çemçem, et al, 2023; Miller & Bartlett, 2012; Spencer, 2015)؛ حيث تم صياغة عبارات الاستبانة في صورة عبارات سلوكية قصيرة تصف كل عبارة سلوكًا واحدًا يستجيب عليها أفراد العينة، وقد روعي عند صياغة عبارات الاستبانة أن تتفق مع أهدافها وطبيعتها من ناحية والبعد الذي تنتمي إليه من ناحية أخرى، وتكونت الاستبانة في صورتها الأولية من (٤٦) عبارة فرعية اندرجت تحت ستة أبعاد هي: المعرفة التكنولوجية، وعدد عباراته (١٣) عبارة، والتصميم التعليمي الإلكتروني وعدد عباراته (٦) عبارات، ودمج التقنيات في التدريس وعدد عباراته (١٠) عبارات، والاستعداد الرقمي وعدد عباراته (٥) عبارات، وإدارة التعلم الرقمي وعدد عباراته (٥) عبارات، والنزاهة الأكاديمية وعدد عباراته (٧) عبارات.

وبالنسبة لتقدير استجابات عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي على عبارات الاستبانة، فقد تم وضع أسلوب تقدير الأداء في ضوء خمسة مستويات؛ حيث اعتُمِد على مقياس «ليكرت» الخماسي، الذي تُحوَّل فيه درجة الاستجابة إلى الأوزان النسبية (غير موافق بشدة يأخذ الدرجة ١، غير موافق يأخذ الدرجة ٢، محايد يأخذ الدرجة ٣؛ موافق يأخذ الدرجة ٤، موافق بشدة يأخذ الدرجة ٥).

٢. الصدق الظاهري للاستبانة (صدق المحكمين)

بعد إعداد الاستبانة في صورتها الأولية تم عرضها على (٣) من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس؛ حيث تم التعرف على آرائهم فيما يخص الشكل العام للاستبانة، وتعليماتها العامة، ومدى مناسبة عبارات الاستبانة لأهدافها والغرض منها، ومدى مناسبة صياغة عبارات الاستبانة للأبعاد الستة المتضمنة بها، وكذلك سلامة العبارات من الناحية العلمية؛ ووفقًا لآراء وملاحظات المحكمين تم إعادة صياغة بعض العبارات الفرعية، دون حذف أو إضافة أو استبدال إي عبارات للاستبانة؛ لتصبح جاهزة للتطبيق الاستطلاعي مكونة من (٤٦) عبارة فرعية.

٣. الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة

لتحديد الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة طُبِّقت على عينة استطلاعية بلغت (٣٠) من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي من مجتمع البحث نفسه (حيث تم تحويل الاستبانة إلى الشكل الإلكتروني من خلال نماذج جوجل)، ثم تم حساب معاملات ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية للاستبانة، وبين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاستبانة من خلال برنامج الحزمة الإحصائية SPSS، ويمكن توضيح ذلك بالجدول (٥):

جدول (٥)

معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية للمقياس (ن=٣٠)

م	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالدرجة الكلية	م	الارتباط بالدرجة الكلية
١	٠,٧٨٣	١٣	٠,٧٩٢	٢٥	٠,٧٨٤	٣٧	٠,٨٦٦
٢	٠,٧٩٠	١٤	٠,٧٢٢	٢٦	٠,٧٩٣	٣٨	٠,٨٤٩
٣	٠,٨٩٧	١٥	٠,٧٢٣	٢٧	٠,٧٠٣	٣٩	٠,٧٠٩
٤	٠,٧٠٢	١٦	٠,٥٧٠	٢٨	٠,٧٨٥	٤٠	٠,٩٠٠
٥	٠,٦٦٢	١٧	٠,٦٧٦	٢٩	٠,٧٩٨	٤١	٠,٩١٤
٦	٠,٨٢٢	١٨	٠,٧٩٦	٣٠	٠,٨٨٩	٤٢	٠,٨٧١
٧	٠,٨٠٤	١٩	٠,٦٩٥	٣١	٠,٨٧٩	٤٣	٠,٨٦١
٨	٠,٧٥٤	٢٠	٠,٧٥٨	٣٢	٠,٩٠٦	٤٤	٠,٨٩١
٩	٠,٧٩٢	٢١	٠,٨٤٥	٣٣	٠,٨٨٨	٤٥	٠,٧٥٥
١٠	٠,٧٨٣	٢٢	٠,٨٠٨	٣٤	٠,٨٦٩	٤٦	٠,٨٦٢
١١	٠,٦١٢	٢٣	٠,٨٥٢	٣٥	٠,٨٣٩		
١٢	٠,٦٠٤	٢٤	٠,٨١٦	٣٦	٠,٨٥٠		

يتضح من الجدول (٥) أن ثمة ارتباطًا طرديًا بين العبارات الفرعية وبين الدرجة الكلية للمقياس، حيث تراوحت معاملات ارتباط بيرسون لها بين (٠,٥٧٠ -٠,٩١٤)، وهي معاملات ارتباط تتراوح بين المتوسطة والكبيرة، وشبه التامة. كما تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس؛ فقد بلغ معامل ارتباط بيرسون لبعد المعرفة التكنولوجية بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٦١)، في حين بلغ معامل ارتباط بيرسون لبعد التصميم التعليمي الإلكتروني بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٨٦٦)، كذلك بلغ معامل ارتباط بيرسون لبعد دمج التقنيات في التدريس بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٤٥)، بينما بلغ معامل ارتباط بيرسون لبعد الاستعداد الرقمي بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٤٨)، كما بلغ معامل ارتباط بيرسون لبعد إدارة التعلم الرقمي بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٤٨)، بينما بلغ معامل ارتباط بيرسون لبعد النزاهة الأكاديمية بالدرجة الكلية للاستبانة (٠,٩٤٤)، وجميعها معاملات ارتباط كبيرة وشبه تامة؛ وبذلك أصبحت استبانة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

٤. ثبات درجات الاستبانة

للتحقق من ثبات درجات استبانة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية، تم استخدام معامل ألفا لكرونباخ (Cronbach's alpha) لحساب معامل ثبات درجات الاستبانة ككل وثبات أبعادها الستة؛ حيث اتضح أن معاملات ثبات ألفا جاءت مرتفعة

لجميع الأبعاد؛ حيث بلغت لأبعاد (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، دمج التكنولوجيا في التدريس، الاستعداد الرقمي، إدارة التعليم الرقمي، النزاهة الأكاديمية) على الترتيب (٠,٩٤٧، ٠,٨٨٨؛ ٠,٩٥٢، ٠,٩٧٥؛ ٠,٩١٧؛ ٠,٩٦٨) في حين بلغ للمقياس ككل (٠,٩٨٧)، وهو ما يؤكد ثبات درجات الاستبانة، وبذلك أصبحت الاستبانة في صورته االنهائية جاهزة للتطبيق الميداني على عينة البحث الأساسية؛ حيث تألفت من (٤٦) عبارة فرعية موزعة على الأبعاد الستة.

٥. معيار الحكم على استجابات عينة البحث على عبارات استبانة الطلاقة الرقمية

لتحديد مستوى كلّ عبارةٍ من عبارات الاستبانة، اعتُمِد مقياس ليكرت الخماسي؛ ولتحديد طول خلايا المقياس الخماسي (الحدود الدُّنْيَا والعُلْيَا) المستخدم في محاور الاستبانة، تمّ حساب المدى (٤-١=٥)، ثم تقسيمه على عدد خلايا المقياس للحصول على طول الخلية الصحيح أي (٥/٤= ٠,٨)، بعد ذلك تمّ إضافة هذه القيمة إلى أقل قيمة في المقياس (أو بداية المقياس وهي الواحد الصحيح)؛ والجدول التالي يوضح الحدود الدنيا والعليا لفئات المقياس الخماسي:

جدول (٦)

معيار الحكم على استجابات عينة البحث على عبارات استبانة الطلاقة الرقمية

الفئة	غير مو افق بشدة	غير مو افق	محايد	مو افق	مو افق بشدة
مستوى التوظيف	صغير جدا	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
المدى	١-١,٨	١,٨١-٢,٦	٢,٦١-٣,٤	٣,٤١-٤,٢	٤,٢١-٥

كما تمّ تحديد درجة الطلاقة الرقمية لدي معلمي العلوم ككل (المقياس ككل)، ولمحاورها الستة كل على حدةٍ من خلال حساب المدى وطول الخلية لكلّ فئةٍ كما هو موضح بالجدول (٧):

جدول (٧)

تقدير مستوى محاور استبانة الطلاقة الرقمية وفق مقياس ليكرت الخماسي

المحاور	الدرجة الصغرى	الدرجة العظمى	المدى	طول الخلية	فئات المقياس الخماسي				
					صغير جدا	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
الأول	١٣	٦٥	٥٢	١٠,٤	١٣-٢٣,٤	٢٣,٤١-٣٣,٨	٣٣,٨١-٤٤,٢	٤٤,٢١-٥٤,٦	٥٤,٦١-٦٥
الثاني	٦	٣٠	٢٤	٤,٨	٦-١٠,٨	١٠,٨١-١٥,٦	١٥,٦١-٢٠,٤	٢٠,٤١-٢٥,٢	٢٥,٢١-٣٠

المحاور	الدرجة الصغرى	الدرجة العظمى	المدى	طول الخلية	فئات المقياس الخماسي				
					صغير جدا	صغير	متوسط	كبير	كبير جدا
الثالث	١٠	٥٠	٤٠	٨	١٠-١٨	١٨,٠١-٢٦	٢٦,١-٣٤	٣٤,٠١-٤٢	٤٢,٠١-٥٠
الرابع	٥	٢٥	٢٠	٤	٥-٩	٩,٠١-١٣	١٣,٠١-١٧	١٧,٠١-٢١	٢١,٠١-٢٥
الخامس	٥	٢٥	٢٠	٤	٥-٩	٩,٠١-١٣	١٣,٠١-١٧	١٧,٠١-٢١	٢١,٠١-٢٥
السادس	٦	٣٠	٢٤	٤,٨	٦-١٠,٨	١٠,٨١-١٥,٦	١٥,٦١-٢٠,٤	٢٠,٤١-٢٥,٢	٢٥,٢١-٣٠
المقياس ككل	٤٦	٢٣٠	١٨٤	٣٦,٨	٤٦-٨٢,٨	٨٢,٨١-١١٩,٦	١١٩,٦١-١٥٦,٤	١٥٦,٤١-١٩٣,٢	١٩٣,٢١-٢٣٠

نتائج البحث (عرضها وتفسيرها ومناقشتها)

تناول هذا الجزء عرضًا للنتائج المرتبطة بأسئلة البحث واختبار صحة فروضه، ويمكن بيان ذلك على النحو التالي:

أولًا: الإجابة عن السؤال الأول للبحث، ونصه: ما مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من وجهة نظرهم؟ وللإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة فرعية، وللمحاور الثلاثة للاستبانة، وللاستبانة ككل كما هو موضح بالجدول رقم (٨):

جدول (٨)

المتوسطات الحسابية و انحر افاتها المعيارية لاستجابات عينة البحث حول عبارات ومحاور استبانة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس (ن=٤٢٠)

م	العبارات والمحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التوظيف
١	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتحليل محتوى موضوعات العلوم.	٢,٣٥	١,١٧٢٩	صغير
٢	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي لصياغة أهداف تعلم محددة وقابلة للقياس.	٢,٣٣	١,٠٦٢٨	صغير

م	العبارات والمحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التوظيف
٣	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لتحديد الوسائل التعليمية المناسبة لتحقيق أهداف الدرس.	٢,٥٢	١,٢٢١١	صغير
٤	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لتحديد أسلوب التهيئة المناسب للدرس.	٢,٤	١,١٥٧٣	صغير
٥	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لاختيار الطرق التدريسية المناسبة لتحقيق أهداف الدرس.	٢,٤	١,١٧٧٧	صغير
٦	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي في إعداد الأنشطة لتحفيز مهارات التفكير لدى الطلاب.	٢,٤٥	١,٢٠٠٦	صغير
٧	أستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي في اختيار أساليب التعزيز المناسبة.	٢,٥٢	١,٠٣٠٢	صغير
٨	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتحديد أدوات التقويم المناسبة لتقويم أهداف الدرس.	٢,٣٨	١,٠٤٦٧	صغير
٩	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لتحديد مصادر تعلم مناسبة لتحقيق أهداف الدرس.	٢,٤٧	١,٠٧٥٦	صغير
١٠	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لتحديد الزمن المناسب لأنشطة الدرس ومهامه.	٢,٢٦	١,١٣٦٥	صغير
١١	أستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي في كتابة خطة الدروس اليومية.	٢,٤٥	١,١٣٩٤	صغير
	المتوسط الحسابي (المرجح) لمحور التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	**٢٦,٥٦**	**١١,١٤٦**	صغير
١٢	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتهيئة الطلاب لموضوع الدرس من خلال مقدمات تفاعلية.	٢,٣٥	٠,٩٢٢٣	صغير
١٣	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لتقديم أنشطة تعليمية تفاعلية تشجع على التعاون.	٢,٥٩	١,٠٧١٦	صغير
١٤	أستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي لتوضيح المفاهيم الصعبة بطرق مبتكرة.	٢,٥٩	١,١١٥٣	صغير
١٥	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي لإجراء عروض عملية في دروس العلوم.	٢,٧٣	١,١٧٧٧	متوسط
١٦	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لإجراء التجارب العملية.	٢,٦٩	١,٢٠٦٣	متوسط
١٧	أستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي لتقديم تغذية راجعة فورية خلال الدرس.	٢,٣٣	٠,٩٦٨٨	صغير
١٨	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتعزيز أداءات الطلاب	٢,٣٣	٠,٩٩٣٢	صغير

م	العبارات والمحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التوظيف
	أثناء الدروس.			
١٩	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتقديم ملخصات تفاعلية في نهاية الدرس.	٢,٦١	١,٢٣٤٩	متوسط
٢٠	أوجه الطلاب إلى استخدم أدوات الذكاء الاصطناعي للبحث عن المعلومات وحل المشكلات.	٢,٨٥	١,٣٠٣٠	متوسط
٢١	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتوجيه الطلاب إلى مواد تعليمية تناسب احتياجاتهم.	٢,٦١	١,١٧٥٥	متوسط
٢٢	أوظف أدوات الواقع الافتراضي المدعم بأدوات الذكاء الاصطناعي لشرح دروس العلوم.	٢,٦٦	٠,٩٩٣٢	متوسط
٢٣	أستخدم أدوات الواقع المعزز المدعم بأدوات الذكاء الاصطناعي لشرح دروس العلوم.	٢,٥٧	١,٠٩٥٥	صغير
	المتوسط الحسابي (المرجح) لمحور تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	**٣٠,٩٧**	**١١,٩٠٧**	**صغير**
٢٤	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لإنشاء أسئلة تقويمية متنوعة وملائمة لمحتوى الدرس.	٢,٥	١,١٨١٦	صغير
٢٥	أستخدم تحليلات أدوات الذكاء الاصطناعي لتحديد الأسئلة التي تحتاج إلى تحسين أو تعديل.	٢,٤٢	١,٠٩٥٥	صغير
٢٦	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات من أدوات التقويم.	٢,٣١	١,١٢٤٤	صغير
٢٧	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتوجيه الطلاب لعمل مشاريع متعقلة بمادة العلوم.	٢,٥٤	١,٠٩٦٨	صغير
٢٨	أوظف أدوات الذكاء الاصطناعي لإعداد تقارير بمستويات الطلاب.	٢,٤١	١,١٩٠٣	صغير
٢٩	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لتكليف الطلاب ببعض المهام والواجبات المنزلية.	٢,٥٢	١,٠٩٧٥	صغير
٣٠	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لتكليف الطلاب بمشاريع ومهام علمية متنوعة.	٢,٥٤	١,١٦٠٢	صغير
	المتوسط الحسابي (المرجح) لمحورتقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	**١٧,٢١**	**٧,٢٣٤٦**	**صغير**
	المتوسط الحسابي (المرجح) للاستبانة ككل	**٧٤,٧٦**	**٢٨,٥١٣**	**صغير**

يتضح من النتائج المعروضة بالجدول (٨) أن جميع عبارات محور التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي جاءت ضمن مستوى التوظيف (صغير)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (٢,٢٦-٢,٥٢) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,٠٣٠٢ – ١,٢٢١١)، كما بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (٢٦,٥٧) بانحراف معياري (١١,١٤٦٩) وهو يقع ضمن مستوى (صغير).

كما يتضح أن عبارات محور تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي جاءت ضمن مستوى التوظيف (صغير، ومتوسط)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (٢,٣٣-٢,٨٥) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (٠,٩٢٢٣ – ١,١٧٧٧)، كما بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (٣٠,٩٧) بانحراف معياري (١١,٩٠٧٥) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (صغير).

في حين يتضح أن جميع عبارات محور تقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي جاءت ضمن مستوى التوظيف (صغير)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (٢,٣١-٢,٥٤) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,٠٩٥٥ – ١,١٨١٦)، كما بلغ المتوسط الحسابي للمحور ككل (١٧,٢١) بانحراف معياري (٧,٢٣٤٦) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (صغير).

كذلك بلغ المتوسط الحسابي العام لاستبانة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٧٤,٧٦) بانحراف معياري بلغ (٢٨,٥١٣٥) وهو يقع ضمن مستوى (صغير) مما يعني أن معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية لديهم قناعة بأنهم يمتلكون مستوى صغير من توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

وفي ضوء ذلك أمكن الإجابة عن السؤال الأول للبحث ونصه: ما درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من وجهة نظرهم؟ بأن مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من وجهة نظرهم جاء صغيراً.

وقد تُعزى النتيجة السابقة لعديد من الأسباب، ويمكن أن يكون منها هناك نقص في البنية التحتية اللازمة لدعم أدوات الذكاء الاصطناعي، مثل شبكات الاتصالات اللاسلكية والحواسيب والبرمجيات المتطورة، كمت قد يكون هناك نقص في الكوادر المدربة المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي وأدواته في التعليم، وربما يكون هناك ضعف في الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي وكيفية توظيفه في التعليم، كذلك قد تكون هناك قيود مالية تحول دون الاستثمار في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتدريب المعلمين عليها، كما قد يرجع ذلك إلى وجود مقاومة ثقافية أو مؤسسية لتبني أساليب جديدة في التدريس من بينها أدوات الذكاء الاصطناعي، كذلك قد يعزو ذلك إلى قلة دعم السياسات التعليمية القائمة لتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم، كما قد تكون مناهج العلوم القائمة بالفعل لا تتضمن محتوى يتعلق بالذكاء الاصطناعي أو لا تتيح المجال

لتوظيفه بشكل فعال، وقد يكون هناك نقص في الدعم الفني والتقني اللازم لتطبيق وصيانة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

كما قد تُعزى النتيجة سالفة الذكر لحداثة مجال الذكاء الاصطناعي الذي يعد مجالاً متطوراً وحديثاً ويشهد تحديثات مستمرة، مما قد يؤدي إلى مواجهة المعلمون صعوبة في مواكبة هذه التغيرات السريعة، كما قد يكون المعلمون بحاجة إلى تدريب مكثف لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بفعالية، وهذا قد يتطلب وقتًا وموارد لم يتم توفيرها بعد، كما قد تكون التكلفة المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم مرتفعة، مما يجعل من الصعب على المؤسسات التعليمية تحملها، كما قد يرجع ذلك إلى وجود تحديات أخلاقية وتقنية مرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي، مثل الخصوصية وأمان البيانات، والتي قد تؤثر على استعداد المؤسسات لتبني هذه التكنولوجيا، كما قد يكون الوصول إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي محدودًا بسبب الفروقات الاجتماعية والاقتصادية، مما يؤدي إلى عدم المساواة في الفرص التعليمية.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة شن وشن Shin & Shin (2020) التي أظهرت نتائجها أن وعي المعلمين بأدوات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم جاء بدرجة منخفضة، كما اتفقت مع نتيجة دراسة الصبحى (٢٠٢٠) التي أشارت أن استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجة منخفضة جداً، كما اتفقت مع نتيجة دراسة الخيبري (٢٠٢٠) التي أشارت إلى أن امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجة منخفضة.

بينما اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة الغامدي والفراني (٢٠٢٠) التي أشارت إلى أن أهمية استخدام الأدوات التعليمية للذكاء الاصطناعي جاء بدرجة كبيرة من قبل معلمات التربية الخاصة بمعهد النور بمحافظة جدة، بينما حصل محور مستوى المعرفة والمهارة المرتبطة باستخدام الأدوات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة متوسطة، كما اختلفت مع نتيجة دراسة حجية (٢٠٢٠) التي أشارت إلى أن استخدام المعلّمين لأدوات الذكاء الاصطناعي جاء مرتفعاً، كذلك اختلفت مع نتيجة دراسة رمضان (٢٠٢١) التي أشارت إلى أن معلمي المرحلة الثانوية بالسعودية يطبقون مهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بدرجة متوسطة، كما اختلفت مع نتيجة دراسة آل مسعد والفراني (٢٠٢٣) التي أشارت إلى أن درجة توافر مهارات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية من حيث التخطيط والتنفيذ والتقويم كانت متوسطة، وأخيراً اختلفت مع نتيجة دراسة عسيري (٢٠٢٤) التي أشارت إلى أن درجة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تحسين مخرجات التعليم جاءت بدرجة كبيرة.

ثانياً: الإجابة عن السؤال الثاني للبحث، ونصه: ما درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية من وجهة نظرهم؟ وللإجابة على هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل عبارة فرعية، وللأبعاد الستة لمقياس الطلاقة الرقمية، وللمقياس ككل كما هو موضح بالجدول رقم (٩):

جدول (٩)

المتوسطات الحسابية و انحر افاتها المعيارية لاستجابات عينة البحث حول عبارات و أبعاد مقياس الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي (ن=٤٢٠)

م	العبارات والمحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التوظيف
١	أمتلك معرفة بأساسيات استخدام الحواسيب والأجهزة الذكية.	٢,٢٣	٠,٩٦٤٣	صغير
٢	لدي معرفة بمفاهيم الشبكات والاتصالات.	٢,٤٣	١,٠٧٨٣	صغير
٣	أمتلك معرفة بالأدوات الرقمية المناسبة لتنظيم وإدارة المحتوى الدراسي.	٢,٧٤	١,٠٧٠٥	متوسط
٤	ألم بتقنيات التعلم عن بُعد والتعليم الإلكتروني.	٢,٥٣	١,١٦٤٧	صغير
٥	ألم بمفاهيم الأمان الرقمي والتصدي للتهديدات السيبرانية.	٣,٠٤	١,١٦٦٦	متوسط
٦	لدي معرفة حول خدمات وتطبيقات الحوسبة السحابية.	٣,١٣	١,٢٩٤٣	متوسط
٧	ألم بمعايير وتقنيات تصميم المحتوى والأنشطة الرقمية الرقمي.	٢,٩٤	١,١٩٩٢	متوسط
٨	أمتلك معرفة بتقنيات الواقع الافتراضي والواقع المعزز في تعليم العلوم.	٢,٧٣	١,١٠٠٢	متوسط
٩	لدي معلومات حول الألعاب الرقمية المناسبة لتعليم العلوم.	٢,٩١	١,٣٥٩٩	متوسط
١٠	ألم بمفاهيم الذكاء الاصطناعي وأدواته في تعليم العلوم.	٢,٨٥	١,١٢٦٢	متوسط
١١	لدي معارف ومعلومات حول التقنيات الرقمية المناسبة لإعداد الاختبارات الالكترونية.	٢,٩٧	١,٠٧١١	متوسط
١٢	أعرف خطوات تصميم الشبكات والمنصات التعليمية الرقمية.	٣,٣٦	١,٤١٧٤	متوسط
١٣	ألم بالمعايير والقواعد والمخاطر المتعلقة باستخدام التقنيات الرقمية في تعليم العلوم.	٣,١٣	١,٢٤٢١	متوسط
	المتوسط الحسابي (المرجح) لبعد المعرفة التكنولوجية	**٣٧,٠٥**	**٨,٩٦٤٦**	**متوسط**
١٤	أصمم محتوى تعليمي رقمي في موضوعات العلوم.	٣,٢٢	١,٢١٣٤	متوسط
١٥	أصمم أنشطة رقمية تفاعلية بموضوعات العلوم.	٣,٢٦	١,٢٨٤٨	متوسط

م	العبارات والمحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التوظيف
١٦	أصمم ألعاب تعليمية رقمية لتعزيز التفاعل والتعلم بموضوعات العلوم.	٣,٣٥	١,٣٣٨٥	متوسط
١٧	أنشئ منصات تعليمية رقمية لشرح موضوعات العلوم.	٣,٢٨	١,٣٣٩٤	متوسط
١٨	أصمم اختبارات الكترونية في موضوعات العلوم.	٣,٠١	١,٢٩٦٠	متوسط
١٩	أصمم الخرائط الذهنية والمخططات الإلكترونية لتبسيط المفاهيم العلمية.	٢,٩٨	١,٢٥٧٨	متوسط
المتوسط الحسابي (المرجح) لبعد التصميم التعليمي الإلكتروني		**١٩,١٣**	**٥,٩٠٦٠**	**متوسط**
٢٠	استخدم البرمجيات التعليمية الإلكترونية لتحسين تفاعل الطلاب مع المحتوى.	٢,٧٩	١,٤٤٥٥	متوسط
٢١	استخدم الوسائط المتعددة (مثل الفيديو والصوت) لتوضيح المفاهيم العلمية.	٢	١,٠٤٣٢	صغير
٢٢	أستخدم الأنشطة التفاعلية عبر الإنترنت لتعزيز التعلم النشط.	٢,٣٦	١,٠٥٨٢	متوسط
٢٣	أستخدم الشبكات الاجتماعية للتواصل مع الطلاب والزملاء وأولياء الأمور.	٢,١٥	١,٢٢٢٦	صغير
٢٤	أستخدم الألعاب التعليمية الرقمية لتحفيز المشاركة وتعلم موضوعات العلوم.	٢,٧٨	١,٢٧٧٨	متوسط
٢٥	أستخدم الأجهزة الذكية بشكل فعّال في تعليم العلوم.	٢,٤٣	١,١٤٠٧	صغير
٢٦	استخدم الأدوات الرقمية (مثل الفيديوهات والشرائح) لشرح موضوعات العلوم	٢,٣٤	١,١٩١٩	صغير
٢٧	أستخدم الحوسبة السحابية لتخزين ومشاركة الملفات المرتبطة بمادة العلوم.	٢,٦٩	١,١٩٨٠	متوسط
٢٨	أستخدم الواقع الافتراضي والواقع المعزز لشرح موضوعات العلوم.	٣,٠٣	١,١٢٧٤	متوسط
٢٩	أوظف تقنيات الذكاء الاصطناعي لشرح موضوعات العلوم.	٢,٩٤	١,١٩٨٣	متوسط
المتوسط الحسابي (المرجح) لبعد دمج التقنيات في التدريس		**٢٥,٥٥**	**٧,٦٥١٠**	**متوسط**
٣٠	لدي استعداد لاستخدام تقنيات جديدة في تعليم العلوم.	٢,١٤	١,١٩٩٤	صغير
٣١	أعتبر التقنية جزءًا أساسيًا من ممارساتي التدريسية.	٢,٣٤	١,٢٥٩١	صغير
٣٢	أرغب في تطوير مهاراتي في استخدام التقنيات الرقمية في تعليم العلوم.	١,٩٤	١,٢٦٧٠	صغير
٣٣	أهتم بتطبيق أساليب وأدوات تقويم جديدة باستخدام	٢,٤٣	١,٣١٥٥	صغير

م	العبارات والمحاور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى التوظيف
	التقنيات الرقمية.			
٣٤	لدي استعداد لتطبيق استراتيجيات التعلم النشط لتعليم موضوعات العلوم باستخدام التقنيات الرقمية.	٢,١٦	١,٢٤١٣	صغير
	المتوسط الحسابي (المرجح) لبعد الاستعداد الرقمي	**١٢,٨٩**	**٤,٠٢٦٤**	**صغير**
٣٥	أطور استراتيجيات تفاعلية لتحفيز المشاركة والتعلم في البيئة الرقمية.	٢,٦٩	١,١٠٤٣	متوسط
٣٦	أستخدم البيانات والتحليلات لتحسين الأداء الأكاديمي وتحديد نقاط التحسين.	٢,٥٩	١,٠٨٩٥	صغير
٣٧	أستخدم الأدوات الرقمية لتنظيم وتوثيق الأنشطة الصفية والتقييم.	٢,٧٣	١,٠٦٢٠	متوسط
٣٨	أتواصل مع أقراني وطلابي وأولياء الأمور باستخدام شبكات التواصل الاجتماعي	٢,٢٩	١,٢٢٥٦	صغير
٣٩	أستخدم الأدوات الرقمية لتنظيم الفصل الدراسي وتوجيه الطلاب.	٢,٥٧	١,١٢٩٥	صغير
	المتوسط الحسابي (المرجح) لبعد إدارة التعلم الرقمي	**١٢,٨٩**	**٤,٠٢٦٤**	**صغير**
٤٠	ألتزم بالمعايير الأخلاقية عند استخدام المصادر الرقمية.	١,٩٥	١,٢٣٦٠	صغير
٤١	أتبع مبادئ النزاهة الأكاديمية عند تقديم الأبحاث والأعمال الأكاديمية.	١,٧٧	١,٠٤٨٨	صغير
٤٢	أحترم خصوصية البيانات والمعلومات على الإنترنت.	١,٨١	١,١٦١١	صغير
٤٣	أتبع مبادئ الأمان الرقمي عند استخدام البريد الإلكتروني والتطبيقات.	١,٩٧	١,١٣٨١	صغير
٤٤	أتبع مبادئ الأمانة العلمية عند تقديم الاقتباسات والمراجع.	٢,٠١	١,٢٩٧٠	صغير
٤٥	أحترم سياسات المؤسسة التعليمية في استخدام التقنيات الرقمية.	١,٧٩	١,١٤١٣	صغير
٤٦	أتبع مبادئ الأخلاق في التواصل الرقمي مع الطلاب والزملاء وأولياء الأمور.	١,٨٢	١,٢٣١٧	صغير
	المتوسط الحسابي (المرجح) لبعد النزاهة الأكاديمية	**١٣,١٦**	**٦,٢٤٨٠**	**صغير**
	المتوسط الحسابي (المرجح) لمقياس الطلاقة الرقمية ككل	**١١٨,٨٣**	**٢٦,٢٣٣٥**	**صغير**

يتضح من النتائج المعروضة بالجدول (٩) أن جميع عبارات بعد المعرفة التكنولوجية جاءت ضمن مستوى (صغير، ومتوسط)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (٢,٢٣-

٣,٣٦) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (٠,٩٦٤٣ – ١,٤١٧٤)، كما بلغ المتوسط الحسابي للبعد ككل (٣٧,٠٥) بانحراف معياري (٨,٩٦٤٦) وهو يقع ضمن مستوى (متوسط).

كما يتضح أن عبارات بعد التصميم التعليمي الإلكتروني جاءت ضمن مستوى (متوسط)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (٢,٩٨-٣,٣٥) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,٢١٣٤ – ١,٣٣٩٤)، كما بلغ المتوسط الحسابي للبعد ككل (١٩,١٣) بانحراف معياري (٥,٩٠٦٠) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (متوسط).

في حين يتضح أن جميع عبارات بعد دمج التقنيات في التدريس جاءت ضمن مستوى (صغير، ومتوسط)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (٢ -٣,٠٣) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,٠٤٣٢ – ١,٤٤٥٥)، كما بلغ المتوسط الحسابي للبعد ككل (٢٥,٥٥) بانحراف معياري (٧,٦٥١٠) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (متوسط).

بينما يتضح أن جميع عبارات بعد الاستعداد الرقمي جاءت ضمن مستوى (صغير)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (١,٩٤ -٢,٤٢) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,١٩٩٤ – ١,٣١٥٥)، كما بلغ المتوسط الحسابي للبعد ككل (١٢,٨٩) بانحراف معياري (٤,٠٢٦٤) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (صغير).

كما يتضح أن جميع عبارات بعد إدارة التعلم الرقمي جاءت ضمن مستوى (صغير)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (١,٩٤ -٢,٤٢) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,١٩٩٤ – ١,٣١٥٥)، كما بلغ المتوسط الحسابي للبعد ككل (١٢,٨٩) بانحراف معياري (٤,٠٢٦٤) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (صغير)

كذلك يتضح أن جميع عبارات بعد النزاهة الرقمية جاءت ضمن مستوى (صغير)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لها بين (١,٧٧ -٢,٠١) وبانحرافات معيارية تراوحت بين (١,٠٤٨٨ – ١,٢٩٧٠)، كما بلغ المتوسط الحسابي للبعد ككل (١٣,١٦) بانحراف معياري (٦,٢٤٨٠) وهو يقع كذلك ضمن مستوى (صغير).

كذلك بلغ المتوسط الحسابي العام لاستبانة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر ككل (١١٨,٨٣) بانحراف معياري بلغ (٢٨,٢٣٣٥) وهو يقع ضمن مستوى (صغير) مما يعني أن معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية لديهم قناعة بأنهم يمتلكون مستوى صغير من الطلاقة الرقمية.

وفي ضوء ذلك أمكن الإجابة عن السؤال الثاني للبحث ونصه: ما مستوى الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية من وجهة نظرهم؟ بأن مستوى الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بجمهورية مصر العربية من وجهة نظرهم جاء صغيراً.

وقد تُعزى النتيجة السابقة لعديد من الأسباب، ويمكن أن يكون منها: نقص البرامج التدريبية المتخصصة في مجال التكنولوجيا والتعليم الرقمي لمعلمي العلوم، مما يؤدي إلى عدم اكتساب المهارات اللازمة للطلاقة الرقمية، وربما تكون البنية التحتية التكنولوجية في المدارس غير كافية أو متقادمة، مما يحد من فرص معلمي العلوم للتفاعل مع التكنولوجيا الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما قد يكون هناك نقص في الدعم المؤسسي من الإدارات التعليمية لتشجيع استخدام التكنولوجيا في التدريس، مما يؤثر على مستوى الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم، كذلك قد يكون هناك شح في الموارد التعليمية الرقمية المتاحة باللغة العربية، مما يصعب على معلمي العلوم الوصول إلى محتوى تعليمي متطور يدعم الطلاقة الرقمية، وربما تؤثر الثقافة التعليمية التقليدية على استعداد معلمي العلوم لتبني التكنولوجيا في التدريس، حيث قد يفضلون الأساليب التعليمية الكلاسيكية على التقنيات الحديثة، كذلك قد يكون هناك نقص في الوعي بأهمية الطلاقة الرقمية ودورها في تحسين جودة التعليم وتطوير مهارات الطلاب لمواكبة متطلبات العصر، كما قد يرجع ذلك إلى تأثير الميزانيات المحدودة للمدارس على قدرتها على توفير أحدث التقنيات والبرمجيات، مما يحد من فرص معلمي العلوم لتطوير معرفتهم التكنولوجية، كما قد يعزو ذلك إلى الأولويات التعليمية؛ فقد تكون الأولويات التعليمية مركزة على المناهج التقليدية بدلاً من دمج التكنولوجيا في التدريس، مما يؤدي إلى تركيز أقل على تطوير المعرفة التكنولوجية.

وقد اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة مامكغ (٢٠٢١) التي أظهرت أن درجة امتلاك المعلمين لمهارات التعلم الرقمي في ظل جائحة كورونا جاء بدرجة مرتفعة، كما اختلفت مع نتيجة دراسة كاراكوس وكليتيش (2022) Karakuş & Kılıç التي أشارت إلى أن مستويات الوعي الرقمي والكفاءة الرقمية والطلاقة الرقمية للمعلمين قبل الخدمة بجامعة أنقرة كانت مرتفعة، كما اختلفت مع دراسة دورموس جمسيم وآخرون (2023) ,Durmus Çemçem, et al التي أشارت إلى أن مستوى الطلاقة الرقمية كان مرتفعاً لدى الطلاب المعلمين.

ثالثاً: الإجابة عن السؤال الثالث للبحث، ونصه: ما تأثير متغيري (النوع الاجتماعي، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم؟ وارتبط هذا السؤال بالفرضين الصفريين الأول والثاني للبحث ونصهما:

- لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء

الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

وفيما يلي عرض وتفسير ومناقشة النتائج المرتبطة بالسؤال الثالث للبحث:

أ) عرض النتائج المرتبطة بمتغير النوع الاجتماعي

للإجابة على السؤال الثالث فيما يخص متغير النوع وللتحقق من صحة الفرض الصفري الأول ونصه: لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة) تم تحليل الاستجابات إحصائيًا باستخدام اختبار مان ويتني اللابارامتري (Mann-Whitney U Test) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم في استبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل ولمحاورها الثلاثة بديلا لاختبار (ت) للعينات المستقلة، وذلك للإخلال بأحد شروط استخدام الإحصاء البارامتري وهو العشوائية في اختيار العينة؛ حيث تم اختيار عينة البحث بطريقة غير عشوائية من خلال العينة المتاحة أو الميسرة، وقد تم تحليل النتائج باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية SPSS، والجدول رقم (١٠) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (١٠)

قيم (ز) وقيم (مان ويتني) لدلالة الفروق بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول استبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل ولكل محور من محاورها الثلاثة على حدة (ن= ٤٢٠)

المحاور	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (u)	قيمة (ز)	الدلالة P
التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	معلم	٣٠٠	٢١٣	٦٣٩٠٠	١٧٢٥٠	٠,٦٧١	٠,٥٠٢ غير دالة
	معلمة	١٢٠	٢٠٤,٢٥	٢٤٥١٠			
تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	معلم	٣٠٠	٢١١	٦٣٣٠٠	١٧٨٥٠	٠,١٣٤	٠,٨٩٣ غير دالة
	معلمة	١٢٠	٢٠٩,٢٥	٢٥١١٠			
تقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	معلم	٣٠٠	٢١٢	٦٣٦٠٠	١٧٥٥٠	٠,٤٠٣	٠,٦٨٧ غير دالة
	معلمة	١٢٠	٢٠٦,٧٥	٢٤٨١٠			

المحاور	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (u)	قيمة (ز)	الدلالة P
الاستبانة ككل	معلم	٣٠٠	٢١١,٥	٦٣٤٥٠	١٧٧٠٠	٠,٢٦٧	٠,٧٨٩
	معلمة	١٢٠	٢٠٨	٢٤٩٦٠			غير دالة

وبقراءة النتائج الواردة بالجدول (١٠) يتضح عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم بمراحل التعليم الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس للاستبانة ككل، ولمحاورها الثلاثة كل على حدة؛ حيث بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) للاستبانة ككل (١٧٧٠٠) بينما بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) للمحاور الثلاثة للاستبانة (التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي) على الترتيب (١٧٢٥٠؛ ١٧٨٥٠؛ ١٧٥٥٠)، كما بلغت قيمة (ز) للاستبانة ككل (٠,٢٦٧) بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٧٨٩)، بينما بلغت قيم (ز) للمحاور الثلاثة للاستبانة على الترتيب (٠,٦٧١؛ ٠,١٣٤؛ ٠,٤٠٣) بدلالة إحصائية بلغت على الترتيب (٠,٥٠٢؛ ٠,٨٩٣؛ ٠,٦٨٧) وجميعها قيم غير دالة إحصائيًا لأنها أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وبذلك تم قبول الفرض الصفري الأول للبحث ونصه: لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة)، كما أمكن الإجابة على السؤال الثالث للبحث ونصه: ما تأثير متغيري (النوع الاجتماعي، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم؟ بأنه لا يوجد تأثير لمتغير النوع الاجتماعي في مستوى توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة أسباب لعل أبرزها: تلقي المعلمون والمعلمات نفس مستوى التدريب على توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، كما أن السياسات التعليمية قد تكون مصممة لتكون شاملة وغير متحيزة بناءً على النوع الاجتماعي، كما قد يكون هناك توزيع متساوٍ للموارد والأدوات التكنولوجية بين المعلمين والمعلمات في مدارس مراحل التعليم قبل الجامعي، كذلك قد يتلقى كلاً الجنسين دعمًا متساويًا من المؤسسات التعليمية لتوظيف التكنولوجيا بوجه عام وأدوات الذكاء الاصطناعي بوجه خاص في التدريس، بالإضافة إلى أنه قد لا تكون هناك توجهات ثقافية تفضل جنسًا على آخر في استخدام التكنولوجيا في التعليم، كما قد يرجع ذلك إلى أن المعلمون والمعلمات قد يمتلكون مستويات متشابهة من المعرفة والكفاءة الرقمية، مما يؤدي إلى استخدام مماثل لأدوات الذكاء الاصطناعي، كما قد يتم تقييم المعلمين

والمعلمات ومتابعتهم بنفس الطريقة، مما يؤدي إلى توظيف متساوٍ للتكنولوجيا وخاصة أدوات الذكاء الاصطناعي، كما أن الدوافع والاهتمامات المتعلقة بتوظيف التكنولوجيا وأدوات الذكاء الاصطناعي قد تكون مشتركة ومتشابهة بين المعلمين والمعلمات.

وقد اتفقت النتيجة السابقة مع نتيجة دراسة الصبحى (٢٠٢٠) التي أظهرت عدم وجود أثر في واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس لأدوات الذكاء الاصطناعي يعزى لمتغير الجنس، كما اتفقت مع دراسة رمضان (٢٠٢١) التي أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا لواقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية بالسعودية لمهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية تبعا لمتغير الجنس.

ب) عرض النتائج المرتبطة بمتغير عدد سنوات الخبرة

للإجابة على السؤال الثالث فيما يخص متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية وللتحقق من صحة الفرض الصفري الثاني ونصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات). حيث تم تحليل الاستجابات إحصائيًا باستخدام اختبار كروسكال-واليس (Kruskal-Wallis) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم في استبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل ولمحاورها الثلاثة بديلاً عن تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) وذلك للإخلال بأحد شروط استخدام الإحصاء البارامتري وهو العشوائية في اختيار العينة؛ حيث تم اختيار عينة البحث بطريقة غير عشوائية من خلال العينة المتاحة أو الميسرة، وقد تم تحليل النتائج باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية SPSS، والجدول رقم (١١) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (١١)

قيم مربع كا لمتوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول استبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل ولكل محور من محاورها الثلاثة على حدة وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (ن= ٤٢٠)

المحاور	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	درجة الحرية	الدلالة المحسوبة ρ
التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	١- ٥ سنوات	٩٠	٢٨٩,٩٤	٨٩,٣٢٤	٢	٠,٠٠١ دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٣٠١,٧٥			
	أكثر من ١٠	٢٩٠	١٧٣,٢٦			

المحاور	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	درجة الحرية	الدلالة المحسوبة ρ
تنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	سنوات ١- ٥ سنوات	٩٠	٢٧٩,٣٩	٧٤,٧٤٨	٢	٠,٠٠١ دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٣٠١,٧٥			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	١٧٦,٥٣			
تقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	١- ٥ سنوات	٩٠	٢٩٨,٢٨	٩٣,٤٦٩	٢	٠,٠٠١ دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢٨٩,٢٥			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	١٧٢,٤٠			
الاستبانة ككل	١-٥ سنوات	٩٠	٢٩٥,٥	٩٥,٠٦٧	٢	٠,٠٠١ دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢٩٩,٢٥			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	١٧١,٨٨			

باستقراء النتائج المعروضة بالجدول (١١) اتضح أن قيمة (كا) للاستبانة ككل بلغت (٩٥,٠٦٧) بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٠٠١)، كما بلغت قيمة (كا) للمحاور الثلاثة للاستبانة (التخطيط للتدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتنفيذ التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وتقويم التدريس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي) على الترتيب (٨٩,٣٢٤؛ ٧٤,٧٤٨؛ ٩٣,٤٦٩) بدلالة إحصائية محسوبة بلغت (٠,٠٠١) للمحاور الثلاثة، وجميعها أقل من مستوى الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) بين المجموعات الثلاثة.

ولتحديد اتجاه الفروق في درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم لصالح أي مجموعة من المجموعات الثلاثة (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) تم استخدام اختبار مان ويتني للمقارنة بين كل مجموعة من المجموعات الثلاثة كما يلي:

جدول (١٢)

اتجاه الفروق بين معلمي العلوم من ذوي الخبرة (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) في استبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل باستخدام اختبار مان ويتني (ن= ٤٢٠)

المتغير	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (u)	قيمة (ز)	الدلالة P
الاستبانة ككل	١-٥ سنوات	٩٠	٦٤,٣٩	٥٧٩٥	١٧٠٠	٠,٥٠٦	٠,٦١٣ غير دالة
	من ٦-١٠ سنوات	٤٠	٦٨	٢٧٢٠			
	من ١-٥ سنوات	٩٠	٢٧٦,٦١	٢٤٨٩٥	٥٣٠٠	٨,٥٢٥	٠,٠٠١ دالة
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	١٦٣,٧٨	٤٧٤٩٥			
	من ٦-١٠ سنوات	٤٠	٢٥١,٧٥	١٠٠٧٠	٢٣٥٠	٦,١٠٩	٠,٠٠١ دالة
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	١٥٣,٦	٤٤٥٤٥			

وبقراءة النتائج الواردة بالجدول (١٢) يتضح عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين بين متوسطات رتب معلمي العلوم بمراحل التعليم الجامعي بمصر من ذوي الخبرة (١-٥ سنوت) وذوي الخبرة (من٦-١٠ سنوات) حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس للاستبانة ككل؛ حيث بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) للاستبانة ككل (١٧٠٠) كما بلغت قيمة (ز) للاستبانة ككل (٠,٥٠٦) بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٦١٣) وهي أكبر من مستوى الدلالة المفروضة(α=٠,٠٥)، كما يتضح وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين بين متوسطات رتب معلمي العلوم بمراحل التعليم الجامعي بمصر من ذوي الخبرة (١-٥ سنوت) وذوي الخبرة (أكثر من ١٠ سنوات) حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس للاستبانة ككل؛ حيث بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) للاستبانة ككل (٥٣٠٠) كما بلغت قيمة (ز) للاستبانة ككل (٨,٥٢٥) بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٠٠١) وهي أقل من مستوى الدلالة المفروضة(α=٠,٠٥)، حيث كان هذا الفرق لصالح ذوي الخبرة (من ١- ٥ سنوات) حيث بلغ متوسط الرتب لهم (٢٧٦,٦١) في حين بلغ متوسط الرتب لذوي الخبرة (من٦- ١٠ سنوات) (١٦٣,٧٨)، كذلك يتضح وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين بين متوسطات رتب معلمي العلوم بمراحل التعليم الجامعي بمصر من ذوي الخبرة (٦-١٠ سنوات) وذوي الخبرة (أكثر من ١٠ سنوات) حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس للاستبانة ككل؛ حيث بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) للاستبانة ككل (٢٣٥٠) كما بلغت قيمة (ز) للاستبانة ككل (٦,١٠٩)

بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٠٠١) وهي أقل من مستوى الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، حيث كان هذا الفرق لصالح ذوي الخبرة (من٦- ١٠ سنوات) حيث بلغ متوسط الرتب لهم (٢٥١,٧٥) في حين بلغ متوسط الرتب لذوي الخبرة (من٦- ١٠ سنوات) (١٥٣,٦).

وبذلك تم رفض الفرض الصفري الثاني للبحث ونصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات)، وقبول الفرض البديل ونصه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) لصالح ذوي الخبرة الأقل وهم (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات) مقارنة بذوي الخبرة التدريسية الأعلى وهم (أكثر من ١٠ سنوات) كما أمكن الإجابة على السؤال الثالث للبحث ونصه: ما تأثير متغيري (النوع الاجتماعي، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم؟ بأنه يوجد تأثير لمتغير عدد سنوات الخبرة التدريسية في درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم لصالح ذوي الخبرة الأقل.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة أسباب لعل أبرزها: أن المعلمون الأصغر سنًا أو ذوو الخبرة الأقل قد يكونون أكثر مرونة واستعدادًا لتبني التكنولوجيات الجديدة ومنها أدوات الذكاء الاصطناعي، كذلك قد يكون المعلمون الأقل خبرة لديهم حماس أكبر لتجربة أساليب تدريس وتقنيات جديدة ومبتكرة، كما قد يكون المعلمون الأقل خبرة أكثر سعياً لتحديث مهاراتهم لتعزيز فرصهم المهنية والمنافسة في سوق العمل، بالإضافة إلى أن المعلمون الأقل خبرة قد يكونون أكثر ارتباطًا بالبيئات التعليمية الرقمية والتعلم الإلكتروني، كما قد يجد المعلمون الأقل خبرة أنه من السهل دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في مناهجهم الدراسية، كذلك قد يكون لدى المعلمين الأقل خبرة توجهات شخصية تدفعهم لاستكشاف واستخدام التكنولوجيا الجديدة، ومن بينها أدوات الذكاء الاصطناعي، كما قد تُعزى النتيجة السابقة التعليم الجامعي الحديث؛ فالمعلمون الأقل خبرة قد تخرجوا مؤخرًا من الجامعات التي قد تكون تضمنت أدوات الذكاء الاصطناعي في مناهجها، كذلك قد يرجع ذلك إلى التوجه نحو التعلم الذاتي؛ فالمعلمون الأقل خبرة قد يكونون أكثر استعدادًا للتعلم الذاتي واستكشاف تقنيات جديدة بشكل مستقل، كما قد يتأثر المعلمون الأقل خبرة بزملائهم وشبكاتهم المهنية التي تشجع على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في

التدريس، كما قد يكون لدى المعلمين الأقل خبرة تفضيلات شخصية تجاه استخدام التكنولوجيا في التعليم.

وفي المقابل فإن المعلمون الأكثر خبرة قد يواجهون تحديات أكبر تحول دون تبنيهم للتقنيات الجديدة ومن بينها أدوات الذكاء الاصطناعي مثل الإجراءات المعقدة داخل المؤسسات التعليمية التي تتطلب العديد من الموافقات والخطوات البيروقراطية قبل اتخاذ أي قرار أو تنفيذ أي عمل، والتأخير في اتخاذ القرارات بسبب الطبقات المتعددة والإجراءات المتبعة، قد تستغرق العمليات وقتًا طويلًا للإكمال، والمقاومة للتغيير الأمر الذي يجعل من الصعب تبني أساليب جديدة أو تحسين العمليات، والتركيز على القواعد بدلاً من الكفاءة؛ فقد تركز المؤسسات التعليمية على الالتزام بالقواعد والإجراءات بدلاً من البحث عن الطرق الأكثر كفاءة لإنجاز الأعمال.

وقد اختلفت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة آل مسعد والفراني (٢٠٢٣) التي أشارت إلى أن هناك فروق دلالة إحصائية حول درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية تعزى لمتغير عدد سنوات الخبرة. بينما اختلفت النتيجة السابقة مع نتيجة دراسة رمضان (٢٠٢١) التي أظهرت عدم وجود فروق دالة إحصائيا لواقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية بالسعودية لمهارات توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية تبعا لمتغير عدد سنوات الخبرة.

رابعاً: الإجابة عن السؤال الرابع للبحث، ونصه: ما تأثير متغيري (النوع الاجتماعي، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر؟ وارتبط هذا السؤال بالفرضين الصفريين الثالث والرابع للبحث ونصهما:

- لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١-٥ سنوات، من ٦-١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات).

وفيما يلي عرض وتفسير ومناقشة النتائج المرتبطة بالسؤال الثالث للبحث:

أ) عرض النتائج المرتبطة بمتغير النوع الاجتماعي

للإجابة على السؤال الرابع فيما يخص متغير النوع وللتحقق من صحة الفرض الصفري الثالث للبحث ونصه: لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب

عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة). تم تحليل الاستجابات إحصائيًا باستخدام اختبار مان ويتني اللابارامتري (Mann-Whitney U Test) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم في استبانة الطلاقة الرقمية ككل ولأبعادها الستة بديلا لاختبار (ت) للعينات المستقلة، والجدول رقم (١٣) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (١٣)

قيم (ز) وقيم (مان ويتني) لدلالة الفروق بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر في استبانة الطلاقة الرقمية ككل ولكل بعج من أبعادها الستة على حدة (ن= ٤٢٠)

المحاور	المجموعات	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (u)	قيمة (ز)	الدلالة P
المعرفة التكنولوجية	معلم	٣٠٠	٢٠٤,٦٦	٦١٨٠٨,٥	١٦٠٥٥,٥	١,٥٧٨	٠,١١٤ غير دالة
	معلمة	١٢٠	٢٢٥,٤٤	٦٦٦٠١,٥			
التصميم التعليمي الإلكتروني	معلم	٣٠٠	٢٠٨,٢	٦٢٨٧٧,٥	١٧١٢٤,٥	٠,٦٢٢	٠,٥٣٤ غير دالة
	معلمة	١٢٠	١٦,٣٨	٢٥٥٣٢,٥			
دمج التقنيات في التدريس	معلم	٣٠٠	٢٠١,٨٨	٦٠٩٦٧,٥	١٥٢١٤,٥	٢,٣٣٣	٠,٠٢ دالة
	معلمة	١٢٠	٢٣٢,٥٦	٢٧٤٤٢,٥			
الاستعداد الرقمي	معلم	٣٠٠	٢٠١,٣٥	٦٠٨٠٦,٥	١٥٠٥٣٥	٢,٤٨٢	٠,٠١٣ دالة
	معلمة	١٢٠	٢٣٣,٩٣	٢٧٦٠٣,٥			
إدارة التعليم الرقمي	معلم	٣٠٠	٢٠١,٣٥	٦٠٨٠٦,٥	١٥٠٥٣٥	٢,٤٨٢	٠,٠١٣ دالة
	معلمة	١٢٠	٢٣٣,٩٣	٢٧٦٠٣,٥			
النزاهة الأكاديمية	معلم	٣٠٠	٢٠٤,٢٤	٦١٦٨٠,٥	١٥٩٢٧,٥	١,٧١١	٠,٠٨٧ غير دالة
	معلمة	١٢٠	٢٢٦,٥٢	٢٦٧٢٩,٥			
الاستبانة ككل	معلم	٣٠٠	٢٠٠,٠٩	٦٠٤٢٧	١٤٦٧٤	٢,٨١٣	٠,٠٠٥ دالة
	معلمة	١٢٠	٢٣٧,١٤	٢٧٩٨٣			

وبقراءة النتائج الواردة بالجدول (١٣) يتضح وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم بمراحل التعليم الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية ككل، ولأبعاد (دمج التقنيات في التدريس، والاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي)؛ حيث بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) للمقياس ككل (١٤٦٧٤) بينما بلغت قيمة اختبار مان

ويتني (u) لأبعاد (دمج التقنيات في التدريس، والاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي) على الترتيب (١٥٢١٤,٥؛ ١٥٠٥٣,٥؛ ١٥٠٥٣,٥)، كما بلغت قيمة (ز) لاستبانة الطلاقة الرقمية ككل (٢,٨١٣) بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٠٠٥)، بينما بلغت قيم (ز) لأبعاد (دمج التقنيات في التدريس، والاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي) على الترتيب (٢,٣٣٣؛ ٢,٤٨٢؛ ٢,٤٨٢) بدلالة إحصائية بلغت على الترتيب (٠,٠٢؛ ٠,٠١٣؛ ٠,٠١٣) وجميعها قيم دالة إحصائيًا لأنها أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وقد جاءت تلك الفروق لصالح المعلمات حيث بلغ متوسط الرتب لهن في المقياس ككل (٢٣٧,١٤) بينما بلغ متوسط رتب المعلمات في أبعاد (دمج التقنيات في التدريس، والاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي) على الترتيب (٢٣٢,٥٦؛ ٢٣٣,٩٣؛ ٢٣٣,٩٣) مقارنة بمتوسط الرتب للمعلمين الذي بلغ في المقياس ككل (٢٠٠,٠٩) وفي الأبعاد الثلاثة على الترتيب (٢٠١,٨٨؛ ٢٠١,٨٨؛ ٢٠١,٨٨).

كذلك اتضح عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم بمراحل التعليم الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية فيما يخص أبعاد (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، النزاهة الأكاديمية)؛ حيث بلغت قيمة اختبار مان ويتني (u) لتلك الأبعاد على الترتيب (١٦٠٥٥,٥؛ ١٧١٢٤,٥؛ ١٥٩٢٧,٥) كما بلغت قيمة (ز) لتلك الأبعاد على الترتيب (١,٥٧٨؛ ٠,٦٢٢؛ ١,٧١١) بدلالة إحصائية بلغت على الترتيب (٠,١١٤؛ ٠,٥٣٤؛ ٠,٠٨٧) وجميعها قيم غير دالة إحصائيًا لأنها أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)،

وبذلك تم رفض الفرض الصفري الثالث للبحث ونصه: لا يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند درجة (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة)، وقبول الفرض البديل ونصه: يوجد فرق ذا دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير النوع الاجتماعي (معلم-معلمة) لصالح المعلمات.

كما أمكن الإجابة على السؤال الرابع للبحث ونصه: ما تأثير متغيري (النوع الاجتماعي، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر؟ بأنه يوجد تأثير لمتغير النوع الاجتماعي في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حيث اتضح وجود فروق في درجة الطلاقة الرقمية ككل ولأبعاد (دمج التقنيات في التدريس، والاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي) لصالح معلمات العلوم، بينما اتضح عدم وجود فروق في درجة الطلاقة الرقمية فيما يخص أبعاد (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، النزاهة الأكاديمية).

ويمكن إرجاع وجود فروق في درجة الطلاقة الرقمية ككل لصالح المعلمات إلى عدة أسباب لعل أبرزها: التوجهات الشخصية؛ فقد تكون معلمات العلوم أكثر انفتاحًا على استخدام التكنولوجيا في الحياة اليومية، مما ينعكس إيجابًا على استخدامها في التدريس، كما قد يرجع ذلك إلى التدريب المهني؛ فربما تكون المعلمات قد حصلن على فرص تدريبية أكثر تركيزًا على دمج التقنيات في التدريس، كما قد يرجع ذلك إلى الدورات التعليمية؛ فقد تكون المعلمات أكثر ميلاً للمشاركة في دورات تعليمية تعزز الاستعداد الرقمي وإدارة التعلم الرقمي، كذلك قد يرجع ذلك إلى التوجهات الثقافية والاجتماعية؛ حيث قد تؤثر الأدوار التقليدية على توجهات الرجال والنساء نحو التكنولوجيا واستخدامها، كما قد تكون المعلمات أكثر نشاطًا في شبكات التواصل الاجتماعي، مما يزيد من تفاعلهن مع التكنولوجيا، كما قد تظهر المعلمات مرونة أكبر في تعلم واستيعاب التقنيات الجديدة، كذلك قد تميل المعلمات إلى استخدام التكنولوجيا في الأنشطة اليومية أكثر من المعلمين، كذلك قد تكون المعلمات أكثر تحفيزًا لتطوير الطلاقة الرقمية لتحسين أدائهن التعليمي.

كما يمكن تفسير عدم وجود فروق في درجة الطلاقة الرقمية بين المعلمين والمعلمات في أبعاد المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، والنزاهة الأكاديمية بعدة أسباب؛ فقد يكون التدريب الأساسي في هذه المجالات متشابهًا لكلا الجنسين، مما يؤدي إلى درجة موحد من المعرفة والمهارات، وقد تكون المعايير والأدوات المستخدمة في التصميم التعليمي الإلكتروني متسقة عبر البرامج التدريبية، مما يقلل من الفروق الفردية، ومن المحتمل أن يكون الوعي بأهمية النزاهة الأكاديمية متجذرًا بشكل متساوٍ في الثقافة التعليمية، بالإضافة إلى ذلك، قد تكون الفرص المتاحة للتطوير المهني في هذه الأبعاد متاحة بشكل متكافئ، وربما تلعب السياسات التعليمية دورًا في توحيد مستويات الطلاقة الرقمية، وأخيرًا، قد يكون هناك تأكيد مؤسسي على أهمية تطوير هذه الأبعاد بغض النظر عن النوع الاجتماعي، مما يساهم في تقليل الفروق بين المعلمين والمعلمات.

ب) عرض النتائج المرتبطة بمتغير عدد سنوات الخبرة

للإجابة على السؤال الرابع فيما يخص متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية وللتحقق من صحة الفرض الصفري الرابع ونصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات). تم تحليل الاستجابات إحصائيًا باستخدام اختبار كروسكال-واليس (Kruskal-Wallis) لتحديد دلالة الفروق بين متوسطات رتب معلمي ومعلمات العلوم في مقياس الطلاقة الرقمية ككل ولأبعادها الستة بديلاً عن تحليل التباين الأحادي (One Way Anova) والجدول رقم (١٤) يوضح النتائج التي تم التوصل إليها.

جدول (١٤)

قيم مربع كا لمتوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية ككل ولكل بعد من أبعادها الستة كل على حدة وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (ن= ٤٢٠)

الأبعاد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	درجة الحرية	الدلالة المحسوبة ρ
المعرفة التكنولوجية	١-٥ سنوات	٩٠	١٩٠,٩٦	٤,٣٤٧	٢	٠,١١٤ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢٣٦,٨٦			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٢١٢,٩٣			
التصميم التعليمي الإلكتروني	١-٥ سنوات	٩٠	١٩٤,٦٥	٤,٢٤١	٢	٠,١٢٠ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢٤١,٩٠			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٢١١,٠٩			
دمج التقنيات في التدريس	١-٥ سنوات	٩٠	١٩٨,٦٤	٥,١٣٦	٢	٠,٠٧٧ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢٤٩,٨٣			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٢٠٨,٧٦			
الاستعداد الرقمي	١-٥ سنوات	٩٠	٢٠٢,٧٨	٠,٥٠٩	٢	٠,٧٧٥ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢١٦,٢٨			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٢١٢,١٠			
إدارة التعلم الرقمي	١-٥ سنوات	٩٠	٢٠٢,٧٨	٠,٥٠٩	٢	٠,٧٧٥ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢١٦,٢٨			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٢١٢,١٠			
النزاهة الأكاديمية	١-٥ سنوات	٩٠	١٩٩,٦١	٢,٨٣٤	٢	٠,٢٤٢ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	١٨٩,٠٣			
	أكثر من ١٠	٢٩٠	٢١٦,٨٤			

الأبعاد	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	درجة الحرية	الدلالة المحسوبة ρ
استبانة الطلاقة الرقمية ككل	سنوات ١-٥ سنوات	٩٠	١٩٢,٥٨	٢,٥١٣	٢	٠,٢٨٥ غير دالة
	٦-١٠ سنوات	٤٠	٢١٧,٦٦			
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٩٠	٢١٥,٠٧			

باستقراء النتائج المعروضة بالجدول (١٤) اتضح أن قيمة (كا) لمقياس الطلاقة الرقمية ككل بلغت (٢,٥١٣) بدلالة إحصائية محسوبة (p) بلغت (٠,٢٨٥)، كما بلغت قيمة (كا) لأبعاد المقياس الستة (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، دمج التقنيات في التدريس، الاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي، النزاهة الأكاديمية) على الترتيب (٤,٣٧٧؛ ٤,٢٤١؛ ٥,١٣٦؛ ٠,٥٠٩؛ ٠,٥٠٩؛ ٢,٨٣٤) بدلالة إحصائية محسوبة بلغت للأبعاد الستة على الترتيب (٠,١١٤؛ ٠,١٢٠؛ ٠.٧٧؛ ٠,٧٧٥؛ ٠,٠٧٧٥؛ ٠,٢٤٥)، وجميعها أكبر من درجة الدلالة المفروضة (α=٠,٠٥)، مما يعني وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات) بين المجموعات الثلاثة.

وبذلك تم قبول الفرض الصفري الرابع للبحث ونصه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) بين متوسطات رتب عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر حول درجة الطلاقة الرقمية لديهم وفق متغير عدد سنوات الخبرة التدريسية (١- ٥ سنوات، من ٦- ١٠ سنوات، أكثر من ١٠ سنوات). كما أمكن الإجابة على السؤال الرابع للبحث ونصه: ما تأثير متغيري (النوع الاجتماعي، عدد سنوات الخبرة التدريسية) في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر؟ بأنه لا يوجد تأثير لمتغير عدد سنوات الخبرة التدريسية في درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى عدة أسباب لعل أبرزها: أن التطور التكنولوجي قد يكون سريعًا بحيث لا تؤثر الخبرة التدريسية التقليدية على المهارات الرقمية، وقد تكون الدورات التدريبية في مجال التكنولوجيا متاحة بشكل متساوٍ للمعلمين الجدد وذوي الخبرة، مما يؤدي إلى توحيد درجة الطلاقة الرقمية، ومن الممكن أن يكون الجيل الجديد من معلمي العلوم قد نشأ في بيئة رقمية، مما يعادل الفروق بينهم وبين المعلمين ذوي الخبرة، وقد تكون البنية التحتية

التكنولوجية في المؤسسات التعليمية محدودة بشكل يجعل الخبرة التدريسية غير مؤثرة، وربما تكون السياسات التعليمية والمناهج قد تغيرت بما يكفي لتشمل التكنولوجيا بغض النظر عن الخبرة، وقد يكون هناك تأكيد على التعلم المستمر والتطوير المهني الذي يتجاوز الخبرة التقليدية، وأخيرًا، قد تكون الحاجة إلى التكيف مع الظروف الجديدة مثل جائحة كورونا قد دفعت جميع معلمي العلوم، بغض النظر عن خبرتهم، لتطوير مهاراتهم الرقمية بشكل متساوٍ.

كما قد تعزى النتيجة سالفة الذكر إلى أن الوصول إلى التكنولوجيا والموارد التعليمية الرقمية قد يكون متاحًا بشكل متساوٍ لجميع معلمي العلوم بغض النظر عن خبرتهم، وقد يكون هناك تأكيد على أهمية التعليم الذاتي والتطوير المستمر في مجال التكنولوجيا، مما يقلل من تأثير الخبرة التقليدية، كما يمكن أن تكون البرامج التدريبية وورش العمل المتعلقة بالتكنولوجيا مصممة لتلبية احتياجات جميع معلمي المعلمين، مما يساعد في توحيد مستويات الطلاقة الرقمية، بالإضافة إلى ذلك، قد تكون هناك مبادرات وسياسات تعليمية تشجع على استخدام التكنولوجيا بشكل فعال في الفصول الدراسية، مما يدفع معلمي العلوم من جميع الخبرات لتطوير مهاراتهم الرقمية، وأخيرًا، قد يكون هناك توجه عام نحو التحديث والتجديد في المناهج التعليمية يشمل التكنولوجيا كعنصر أساسي، مما يؤدي إلى تقليل الفروق بين معلمي العلوم الأكثر خبرة والأقل خبرة فيما يتعلق بالطلاقة الرقمية.

خامساً: الإجابة عن السؤال الخامس للبحث، ونصه: ما نوع وحجم العلاقة المحتملة بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم؟ وارتبط هذا السؤال بالفرض الصفري الخامس للبحث ونصه: لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم.

ولاختبار صحة الفرض الصفري الخامس للبحث، والتحقق من وجود علاقة ارتباطية وتحديد نوعها (طردية، عكسية) بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم، ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم، تم حساب معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) ودلالته الإحصائية للمجموع الكلي لمتوسط درجات العينة في الدرجة الكلية لاستبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل وأبعاد مقياس الطلاقة الرقمية ككل ولكل بعد على حدة، والجدول (١٥) يوضح ذلك:

جدول (١٥)

معاملات ارتباط بيرسون ودرجة الدلالة الإحصائية لمتوسطات درجات معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر في الدرجة الكلية لاستبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل و أبعاد مقياس الطلاقة الرقمية ككل ولكل بعد على حدة (ن=٤٢٠)

المتغير	المعرفة التكنولوجية	التصميم التعليمي الإلكتروني	دمج التقنيات في التدريس	الاستعداد الرقمي	إدارة التعلم الرقمي	النزاهة الأكاديمية	الطلاقة الرقمية ككل
توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل	٠,٥٣٣**	٠,٥٢٨**	٠,٧٨٩*	٠,٦٦٧**	٠,٦٦٧*	٠,٥٧٤**	٠,٩٧١**
	٠,٠٠١ طردية متوسطة	٠,٠٠١ طردية متوسطة	٠,٠٠١ طردية قوية	٠,٠٠١ طردية متوسطة	٠,٠٠١ طردية متوسطة	٠,٠٠١ طردية متوسطة	٠,٠٠١ طردية شبه تامة

وبقراءة النتائج الواردة بالجدول (١٥) اتضح وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (α=٠,٠٥) ، بين درجات معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر في استبانة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل، ودرجاتهم في مقياس الطلاقة الرقمية ككل؛ حيث بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية للأداتين (٠,٩٧١)؛ كما بلغت قيمة الدلالة المحسوبة (٠,٠٠١) وهي أقل من مستوى الدلالة المفروضة (α = ٠,٠٥)، كما جاءت العلاقة طردية (موجبة) شبه تامة، أي أنه كلما زاد درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس والعكس صحيح.

كما تشير النتائج المعروضة في الجدول (١٥) إلى وجود علاقات ارتباطية موجبة تتراوح درجتها بين المتوسطة والقوية بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل، وبين أبعاد الطلاقة الرقمية كل على حدة ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

- بالنسبة لبعد المعرفة التكنولوجية بمقياس الطلاقة الرقمية، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط له مع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٠,٥٣٣)، وهي علاقة طردية متوسطة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنه كلما زاد درجة المعرفة التكنولوجية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بدرجة متوسطة والعكس صحيح.

- بالنسبة لبعد التصميم التعليمي الإلكتروني بمقياس الطلاقة الرقمية، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط له مع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٠,٥٢٨)، وهي علاقة طردية متوسطة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنه كلما زاد درجة التصميم التعليمي الإلكتروني لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بدرجة متوسطة والعكس صحيح.
- بالنسبة لبعد دمج التقنيات في التدريس بمقياس الطلاقة الرقمية، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط له مع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٠,٧٨٩)، وهي علاقة طردية قوية ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنه كلما زاد درجة دمج التقنيات في التدريس لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بدرجة متوسطة والعكس صحيح.
- بالنسبة لبعد الاستعداد الرقمي بمقياس الطلاقة الرقمية، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط له مع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٠,٦٦٧)، وهي علاقة طردية متوسطة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنه كلما زاد درجة الاستعداد الرقمي لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بدرجة متوسطة والعكس صحيح.
- بالنسبة لبعد إدارة التعلم الرقمي بمقياس الطلاقة الرقمية، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط له مع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٠,٦٦٧)، وهي علاقة طردية متوسطة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنه كلما زاد درجة إدارة التعلم الرقمي لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بدرجة متوسطة والعكس صحيح.
- بالنسبة لبعد النزاهة الأكاديمية بمقياس الطلاقة الرقمية، فقد بلغت قيمة معامل الارتباط له مع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل (٠,٥٧٤)، وهي علاقة طردية متوسطة ودالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، أي أنه كلما زاد درجة النزاهة الأكاديمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر كلما زاد درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بدرجة متوسطة والعكس صحيح.

ويشير جيلفورد Guilford (1956, p145) المشار إليه في مراد (٢٠١١، ص.١٥٨) إلى أن قيم معاملات الارتباط تكون موجبة (طردية) ضعيفة إذا تراوحت بين (٠-٠,٣٩) وتكون موجبة متوسطة إذا تراوحت بين (٠,٤٠-٠,٦٩)، بينما تكون موجبة قوية إذا تراوحت بين (٠,٧٠-٠,٨٩)، وتكون موجبة شبه تامة إذا تراوحت بين (٠,٩- أقل من ١)، وتكون موجبة تامة إذا بلغت (١)، كما أشار إلى أن العلاقة الارتباطية تكون عكسية (سالبة) إذا جاءت قيم معاملات الارتباط بالسالب.

وفي ضوء ما سبق عرضه من نتائج تم رفض الفرض الصفري الخامس للبحث ونصه: لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (α=٠,٠٥) بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم، وقبول الفرض البديل ونصه: توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند درجة (α=٠,٠٥) بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم.

كما أمكن الإجابة عن السؤال الخامس للبحث ونصه: ما نوع وحجم العلاقة الارتباطية المحتملة بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم؟ بأنه توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا عند مستوى (α=٠,٠٥) بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم وأن تلك العلاقة جاءت من النوع الطردي (الموجب) وأن درجتها شبه تامة بين درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ككل ودرجة الطلاقة الرقمية ككل، وكبيرة مع الدرجة الكلية لبعد (دمج التقنيات في التدريس) ومتوسطة مع أبعاد (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، الاستعداد الرقمي، إدارة التعلم الرقمي، النزاهة الأكاديمية).

ويتضح مما سبق عرضه أنه كلما ارتفعت درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم ساهم ذلك في زيادة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، ولعل ذلك قد يرجع إلى أن الطلاقة الرقمية ترفع من فهمهم العميق للتكنولوجيا؛ فمعلمو العلوم الذين يمتلكون درجة مرتفع من الطلاقة الرقمية يكون لديهم فهم أعمق لكيفية عمل التكنولوجيا، مما يمكنهم من استغلال أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل أكثر فعالية في التدريس، كما تُعزز الطلاقة الرقيمة من قدرة معلمي العلوم على التكيف مع التقنيات الجديدة مثل أدوات الذكاء الاصطناعي ودمجها في مناهج العلوم بسهولة أكبر، كما أن امتلاك معلمي العلوم لدرجة مرتفع من الطلاقة الرقمية يساعدهم في تصميم مواد تعليمية مبتكرة؛ حيث يميل المعلمون ذوو الطلاقة الرقمية العالية إلى تصميم مواد تعليمية مبتكرة تستخدم الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعلم التفاعلي والمشاركة الطلابية، بالإضافة إلى أن المعلمون ذوو الطلاقة الرقمية العالية يكونون أكثر قدرة على استغلال التقنيات المستحدثة كأدوات الذكاء الاصطناعي لتحسين كفاءة العملية التعليمية وإثرائها وجعلها أكثر تفاعلية ومرونة، كما تساعدهم الطلاقة الرقمية على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التقييم والتغذية الراجعة الفورية لتحسين تجربة التعلم والتعليم والتأكد من تحقق أهدافها، كذلك فإن امتلاك معلمي العلوم لدرجة عالٍ من الطلاقة الرقمية يمكنهم من التخصيص الفردي للتعلم؛ حيث أن الذكاء الاصطناعي يسمح بتخصيص التعلم لكل طالب، والمعلمون ذوو الطلاقة الرقمية يمكنهم توظيف هذا التخصيص لتلبية الاحتياجات الفردية للطلاب، كما أن الطلاقة

الرقمية تمكن معلمي العلوم من التعاون مع زملائهم حول العالم لتبادل الموارد والأفكار، مما يعزز توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، بالإضافة إلى أنها تزيد من قدرة معلمي العلوم على التواصل الفعال مع الطلاب؛ فالمعلمون الذين يمتلكون مهارات رقمية عالية يمكنهم التواصل بشكل أكثر فعالية مع الطلاب الذين نشأوا في عصر الرقمنة؛ كذلك فإن المعلمون ذوو الطلاقة الرقمية يميلون إلى تحفيز الطلاب على التعلم المستمر واستخدام الأدوات الرقمية مثل أدوات الذكاء الاصطناعي للبحث والاستكشاف، وأخيراً فإن الطلاقة الرقمية تمكن معلمي العلوم من الاستجابة بشكل أكثر فعالية للتحديات التعليمية المعاصرة، مثل التعلم عن بعد والتعلم المدمج وغيرها.

ولم يجد الباحثان إي دراسات تناولت العلاقة بين درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ودرجة الطلاقة الرقمية لديهم؛ لذا فقد تم مناقشة النتيجة السابقة مع نتائج دراسات أخرى تناولت العلاقة بين درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي ومتغيرات أخرى، أو العلاقة بين درجة الطلاقة الرقمية ومتغيرات أخرى؛ فقد اتفقت النتيجة السابقة مع نتيجة دراسة حجية (٢٠٢٠) التي أشارت إلى أن متغيّر استخدام المعلمين لأدوات الذكاء الاصطناعي يرتبط ارتباطًا طرديًا جوهريًا بمتغيّر الميزة التنافسية للمدرسة، كما اتفقت مع نتائج دراسة كاراكوس وكليتيش Karakuş & Kılıç (2022) التي اشارت إلى أن هناك علاقة إيجابية ومعتدلة ودالة إحصائيًا بين الوعي الرقمي والطلاقة الرقمية، كما أن هناك علاقة إيجابية وعالية الدرجة ودالة إحصائيًا بين الطلاقة الرقمية والكفاءة الرقمية.

سادسًا: الإجابة عن السؤال السادس للبحث، ونصه: ما إمكانية التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم؟ وارتبط هذا السؤال بالفرض السادس للبحث ونصه: لا يمكن التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من خلال درجة الطلاقة الرقمية لدى عينة البحث.

وللإجابة عن السؤال السادس للبحث، واختبار صحة الفرض السادس تم استخدام أسلوب تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression لاختبار معنوية نموذج الانحدار لأثر الطلاقة الرقمية ككل كمتغير مستقل على درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ككل كمتغير تابع، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول رقم (١٦).

جدول (١٦)

نموذج الانحدار الخطي البسيط بين الطلاقة الرقمية ككل ودرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم ككل (ن=٤٢٠)

المتغير التابع	المتغير المستقل	معاملات الانحدار		اختبار"ت"		اختبار"ف"		معامل التحديد المعدل (R^2)
		المعاملات غير المعيارية (B)	المعاملات المعيارية (β)	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية	قيمة "ف"	الدلالة الإحصائية (p)	
توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل	الطلاقة الرقمية	١,٥٦٣	٠,٩٧١	٨٢,٩٢٧	٠,٠٠١	٦٨٧٦,٨	٠,٠٠١ دالة	٠,٩٤
	ثابت الانحدار	٩٣,٧١	-	٤٥,٥١٧	٠,٠٠١			

يتضح من الجدول (١٦) أن قيمة (ف) بلغت (٦٨٧٦,٨٦) بدلالة إحصائية محسوبة قدرها (٠,٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيًا حيث أنها أقل من مستوى (٠,٠٥)، وهو ما يشير إلى معنوية نموذج الانحدار البسيط، كما بلغت قيمة معامل التحديد المعدل (R^2) (٠,٩٤) وهو ما يشير إلى قدرة نموذج الانحدار على تفسير نسبة (٩٤٪) من التباين في متغير توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بناء على التباين في متغير الطلاقة الرقمية، أي أنه يمكن التنبؤ بدرجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل من خلال معرفة درجة الطلاقة الرقمية ككل، وذلك بنسبة (٩٥٪).

كما يتضح أن قيمة معامل الانحدار غير المعيارية (B) بلغت (١,٥٦٣)، ويشير اختبار (ت) إلى أنها قيمة دالة إحصائيًا عند درجة دلالة (٠,٠٥)؛ حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠١)، كما بلغت قيمة ثابت الانحدار (٩٣,٧١)، ويشير اختبار (ت) إلى أنها قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ حيث بلغت قيمة الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠١)، وبالتالي يمكن وضع العلاقة الرياضية لتأثير الطلاقة الرقمية ككل على درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل على الصورة: توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس = ٩٣,٧١ + ١,٥٦ × الطلاقة الرقمية

وتشير معادلة الانحدار السابقة إلى أنه عند ارتفاع درجة الطلاقة الرقمية ككل بمقدار درجة واحدة فإن إجمالي درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي يزداد بمقدار (١,٥٦) درجة،

وباستخدام وحدات الانحراف المعياري-وحيث أن قيمة معامل الانحدار المعيارية (β) تساوي (٠,٩٧)، فإنه عند ارتفاع درجة إجمالي الطلاقة الرقمية بمقدار انحراف معياري واحد فإن إجمالي درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي يزداد بمقدار (٠,٩٧) انحراف معياري، وهو ما يشير إلى إمكانية التنبؤ بدرجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل من خلال معرفة درجة الطلاقة الرقمية؛ فكلما ارتفع درجة الطلاقة الرقمية ارتفع درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي ككل.

ولاختبار الاسهام النسبي لأبعاد الطلاقة الرقمية في تفسير التباين في درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل تم استخدام أسلوب الانحدار الخطي المتعدد المتدرج Stepwise Multi Linear Regression، وقد جاءت مؤشرات نموذج الانحدار كما هو موضح بالجدول رقم (١٧).

جدول (١٧)

نموذج الانحدار الخطي المتعدد المتدرج بين درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس و أبعاد الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي (ن=٤٢٠)

المتغير التابع	المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار		اختبار(ت)		اختبار"ف"		معامل التحديد (R^2)
		المعاملات غير المعيارية (B)	المعاملات المعيارية (β)	قيمة "ت"	الدلالة المحسوبة (P)	قيمة "ف"	الدلالة المحسوبة (P)	
توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس	المعرفة التكنولوجية	١,٤٠٧	٠,٢٤	١٢,٦٤٤	٠,٠٠١ دالة	٦٦٣,٥٨٧	٠,٠٠١ دالة	٠,٨٩
	التصميم التعليمي الإلكتروني	١,٦٠٩	٠,١٧	٨,٧٥٤	٠,٠٠١ دالة			
	دمج التقنيات في التدريس	١,٩٢٩	٠,٣٨	١٦,٩٧٨	٠,٠٠١ دالة			
	الاستعداد الرقمي	٢,١٢	٠,٣٤	١١,٥٠٦	٠,٠٠١ دالة			
	النزاهة الأكاديمية	١,٧٧	٠,٣٧	٢٠,٧٥٦	٠,٠٠١ دالة			

المتغير التابع	المتغيرات المستقلة	معاملات الانحدار: المعاملات غير المعيارية (B)	معاملات الانحدار: المعاملات المعيارية (β)	اختبار(ت): قيمة "ت"	اختبار(ت): الدلالة المحسوبة (P)	اختبار"ف": قيمة "ف"	اختبار"ف": الدلالة المحسوبة (P)	معامل التحديد (R^2)
	ثابت الانحدار	٩٠,٨٨	-	٢٥,٨٧٤	٠,٠٠١ دالة			

يتضح من الجدول (١٧) أن قيمة (ف) بلغت (٦٦٣,٥٨٧) بدلالة إحصائية محسوبة قدرها (٠,٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيًا؛ حيث أنها أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، مما يشير إلى معنوية نموذج الانحدار، كما جاءت قيمة معامل التحديد (R^2) بمقدار (٠,٨٩) وهو ما يشير إلى قدرة نموذج الانحدار على تفسير نسبة (٨٩٪) من التباين في متغير توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس بناء على التباين في الأبعاد الفرعية لمتغير الطلاقة الرقمية.

كما أوضحت قيم اختبار (ت) أن قيم معاملات الانحدار جاءت دالة إحصائيًا عند درجة دلالة (٠,٠٥) للأبعاد الفرعية لمتغير الطلاقة الرقمية المتمثلة في (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، دمج التقنيات في التدريس، الاستعداد الرقمي، النزاهة الأكاديمية)؛ حيث بلغت قيم الدلالة الإحصائية المحسوبة للأبعد الفرعية الخمسة (٠,٠٠١)، كما بلغت قيمة ثابت الانحدار (-٩٠,٨٨) ويشير اختبار (ت) إلى أنها قيمة دالة إحصائيًا عند درجة دلالة (٠,٠٥)؛ حيث بلغت قيم الدلالة الإحصائية المحسوبة (٠,٠٠١)، وبالتالي يمكن وضع معادلة الانحدار لتأثير الأبعاد الفرعية لمتغير الطلاقة الرقمية على درجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل على الصورة:

توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس = ٩٠,٨٨ + ١,٤١x المعرفة التكنولوجية+ ١,٦١x التصميم التعليمي الإلكتروني+ ١,٩٣ x دمج التقنيات في التدريس+ ٢,١٢x الاستعداد الرقمي + ١,٧٧ x النزاهة الأكاديمية

وتشير معادلة الانحدار السابقة إلى أنه عند ارتفاع درجة المعرفة التكنولوجية بمقدار درجة واحدة فإن درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يرتفع بمقدار (١,٤١) درجة، وعند ارتفاع درجة التصميم التعليمي الإلكتروني بمقدار درجة واحدة فإن درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يرتفع بمقدار (١,٦١) درجة، وعند ارتفاع درجة دمج التقنيات في التدريس بمقدار درجة واحدة فإن درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يزداد بمقدار (١,٩٣) درجة، وعند ارتفاع درجة الاستعداد الرقمي بمقدار درجة واحدة فإن درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يزداد بمقدار (٢,١٢) درجة، وعند ارتفاع درجة

النزاهة الإلكترونية بمقدار درجة واحدة فإن درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يزداد بمقدار (١,٧٧) درجة.

وباستخدام وحدات الانحراف المعياري-وفي ضوء قيمة معاملات الانحدار المعيارية (β)؛ فإنه عند ارتفاع أي الاستعداد الرقمي، دمج التقنيات في التدريس، النزاهة الأكاديمية، التصميم التعليمي الإلكتروني، المعرفة التكنولوجية بمقدار انحراف معياري واحد فإن درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي ككل يرتفع بمقدار (٢,١٢) و(١,٩٣) و (١,٧٧) و (١,٦١) و (١,٤١) انحراف معياري على الترتيب، وهو ما يشير إلى أن بعد الاستعداد الرقمي أكثر تأثيراً في درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يليه بعد دمج التقنيات في التدريس ثم النزاهة الأكاديمية، ثم بعد التصميم التعليمي الإلكتروني، وأخيراً بعد المعرفة التكنولوجية، في حين لم يُسْهِمْ بعد (إدارة التعلم الرقمي) في التَّنَبُّؤِ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي، ومن ثم يمكن التنبؤ بدرجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس ككل، من خلال درجة الأبعاد الفرعية للطلاقة الرقمية؛ فكلما ارتفع درجة الأبعاد الفرعية الخمسة للطلاقة الرقمية (المعرفة التكنولوجية، التصميم التعليمي الإلكتروني، دمج التقنيات في التدريس، الاستعداد الرقمي، النزاهة الأكاديمية)، كلما ارتفع درجة توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس لدى عينة البحث من معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر.

وفي ضوء ما تم عرضه من نتائج تم رفض الفرض السادس للبحث ونصه: لا يمكن التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من خلال درجة الطلاقة الرقمية لدى عينة البحث، وقبول الفرض البديل ونصه: يمكن التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من خلال درجة الطلاقة الرقمية لدى عينة البحث، وبذلك تم الإجابة عن السؤال السادس للبحث ونصه: ما إمكانية التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم؟ بأنه يمكن التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم في ضوء درجة الطلاقة الرقمية.

ويمكن تفسير ذلك بأنه من الطبيعي والمقبول علمياً أن تؤثر الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر تأثيرًا إيجابياً في درجة توظيفهم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، وأن يسهم درجة الطلاقة الرقمية في التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس؛ بالتأكيد، فمن خلال النظر إلى الكفاءة التكنولوجية يتضح أنها تمكن المعلمين من استخدام التكنولوجيا بكفاءة وفهم كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي في

البيئة التعليمية، وكذلك تزيد من قدرتهم على تصميم وتنفيذ خطط دروس تستخدم الذكاء الاصطناعي بطريقة فعالة، مما يعزز من تفاعلهم مع الطلاب بأساليب جديدة ومبتكرة، وعلاوة على ذلك، تساعد الطلاقة الرقمية معلمي العلوم على التغلب على التحديات والمعوقات التي قد تواجههم عند توظيف هذه الأدوات، مما يسهم في تحسين جودة تعليم العلوم وتحقيق نواتج تعلمه، كما تُعد الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم ركيزة أساسية تمكنهم من دمج الابتكارات التكنولوجية في التدريس بكفاءة، حيث تساهم في تطوير مهاراتهم التعليمية وتعزيز قدرتهم على استخدام الأدوات الرقمية المتقدمة، مثل أدوات الذكاء الاصطناعي، بشكل فعّال، كما تُمكّنهم من إنشاء بيئات تعليمية تفاعلية ومحفزة للطلاب، وتُعطيهم القدرة على التغلب على التحديات التقنية والمعوقات التي قد تعترض طريقهم، مما يُسهم في تحقيق تعليم علمي متميز ومتطور يواكب متطلبات العصر الرقمي.

ولم يجد الباحثان إي دراسات تناولت العلاقة بين التنبؤ بدرجة توظيف معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر لأدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم في ضوء درجة الطلاقة الرقمية لديهم؛ لذا فقد تم مناقشة هذه النتيجة في ضوء دراسات أخرى؛ فقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة حجية (٢٠٢٠) التي أشارت إلى قدرة متغيّر استخدام المعلّمين لأدوات الذكاء الاصطناعي بالتنبؤ بمتغيّر الميزة التنافسية للمدرسة، كذلك اتفقت مع نتيجة دراسة كاراكوس وكليتيش (2022) Karakuş & Kılıç التي أشارت إلى أنه يمكن التنبؤ بالطلاقة الرقمية من خلال الوعي الرقمي والكفاءة الرقمية؛ حيث أن الوعي الرقمي والكفاءة الرقمية يفسران ٦٢٪ من التباين في الطلاقة الرقمية، كما اتفقت مع دراسة دورموس جمسيم وآخرون (2023) Durmus Çemçem, et al التي بينت أن المواطنة الرقمية لطلاب المعلمين تتنبأ بشكل كبير بمتغيرات الطلاقة الرقمية والحكمة الرقمية.

التوصيات

في ضوء نتائج البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

أ. لمعلمي العلوم:

- السعي لتحسين درجة الطلاقة الرقمية من خلال المشاركة في ورش العمل والدورات التدريبية المتخصصة.
- التعاون مع الزملاء لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

ب. لإدارات المدارس:

- توفير البنية التحتية اللازمة لدعم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية.
- تشجيع المعلمين على تطوير مهاراتهم الرقمية وتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

ج. للمسؤولين عن برامج التنمية المهنية:

- تصميم برامج تدريبية تركز على تطوير الطلاقة الرقمية وأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

د. لمطوري ومخططي مناهج العلوم:

- تحديث مناهج العلوم لتشمل مكونات تعليمية تستفيد من أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم العلوم.
- توفير موارد وأدوات تعليمية تدعم المعلمين في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم العلوم بشكل فعال.

هـ. للقائمين على برامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية:

- إدماج محتوى يتعلق بالطلاقة الرقمية وأدوات الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة.
- توفير فرص للطلاب المعلمين لممارسة أدوات الذكاء الاصطناعي في سياقات تعليمية واقعية.

ح. للباحثين في مجال المناهج وطرق التدريس:

- إجراء المزيد من البحوث لفهم العوامل التي تؤثر على توظيف معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- تطوير استراتيجيات لدمج أدوات الذكاء الاصطناعي في مناهج العلوم بطريقة تعزز التعلم.

المقترحات:

في ضوء نتائج البحث وتوصياته يقترح القيام بالبحوث المستقبلية التالية:

١. تقييم فعالية برامج التنمية المهنية في تعزيز درجة الطلاقة الرقمية لمعلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر.
٢. العوامل المؤثرة على قبول استخدام معلمي العلوم لأدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT).
٣. الطلاقة الرقمية لمعلمي العلوم وتأثيرها على تعزيز درجة الثقافة الرقمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٤. استراتيجيات التدريس المدمجة للذكاء الاصطناعي وتأثيرها على تنمية مهارات القرن الواحد والعشرين لدى طلبة المرحلة الإعدادية بمادة العلوم.
٥. التجارب والتحديات: تحليل نوعي لاستخدام معلمي العلوم لأدوات لذكاء الاصطناعي في التدريس.
٦. العلاقة بين درجة الطلاقة الرقمية لدى معلمي العلوم بمراحل التعليم قبل الجامعي بمصر والنمو المهني لديهم.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث والنشر العلمي. (٢٠٢٣، ٢٥-٢٧ أغسطس). *المؤتمر الدولي الرابع لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي*. فندق راديسون بلو جدة السلام، المملكة العربية السعودية.

إسماعيل، عبد الرؤوف محمد محمد. (٢٠١٧). *تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم*. عالم الكتب.

الأغا، إيناس عبد المجيد. (٢٠٢٣). *التعلم الرقمي في ظل الثورة الصناعية الرابعة*. دار النهضة العربية للطباعة والنشر.

آل مسعد، فاطمة زيد والفراني، لينا أحمد. (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ١١ (٢١)،٨٦٥-٩٠٠.

الألكسو. (٢٠٢٣، ٢٣-٢٤ مايو). *المؤتمر الدولي العربي الأول للذكاء الاصطناعي في التعليم: الذكاء الاصطناعي التوليدي، والنماذج اللغوية الكبيرة* .LLMS تونس.

الجمعية المصرية للتربية العلمية. (٢٠٢٣، ٢٣ سبتمبر). *المؤتمر الثالث والعشرون للجمعية المصرية للتربية العلمية: التربية العلمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي*. الجمعية المصرية للتربية العلمية، دار ضباط الإشارة قاعة الفيروز ألماظة، القاهرة.

حجية، عبير سليمان فرج. (٢٠٢٠). *درجة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالميزة التنافسية في المدارس الخاصة في العاصمة عمان* (رسالة ماجستير، جامعة آل البيت). قاعدة بيانات شمعة.

الحربي، عبد الله بن سعد. (٢٠٢٠). *المهارات الرقمية للمعلم في ضوء متطلبات العصر الرقمي*. مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية.

حسانين، بدرية محمد. (٢٠١٩). *إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة ثورة في التعليم* (عرض ورقة). المؤتمر الدولي الرابع لمعامل التأثير العربي: تصنيف الجامعات العربية، اتحاد الجامعات العربية وأكاديمية البحث العلمي وأكاديمية العلوم الإفريقية، جامعة النيل، مصر.

الحسيني، دعاء مجدي محمد. (٢٠٢٤). خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التنور الكيميائي والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تطوير الأداء الجامعي، جامعة المنصورة*، (٢٥)، ع١، ١٦٤ – ١٨٧.

الحلح، محمد. (٢٠٢١). *مدخل إلى الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة*. أكاديمية حسوب.

الحمادي، عبد الله. (٢٠١٩). الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والفرص. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، ٢٠ (١)، ١-٢٠.

خلف، أسماء أحمد. (٢٠١٩). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية-جامعة سوهاج*، (٦٨)، ٢٩٠٣-٢٩٧٤

الخيبري، صبرية محمد عثمان. (٢٠٢٠). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (١١٩)، ١١٩ – ١٥٢.

دانييل، جوني. (٢٠١٥). *أساسيات اختيار العينة في البحوث العلمية: مبادئ توجيهية عملية لإجراء اختيارات العينة البحثية* (عبد الرحمن، طارق عطية وعقيل، محمد بن إبراهيم، مترجم). مكتبة الملك فهد الوطنية. (العمل الأصلي نشر ٢٠١٢م).

الدهشان، جمال على. (٢٠١٩). توظيف انترنت الاشياء في التعليم: المبررات، المجالات، التحديات. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*،٢ (٣)، ٤٩ – ٩٢.

رمضان، عصام بن جابر. (٢٠٢١). واقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالعملية التعليمة. *مجلة عجمان للدراسات والبحوث*، ٢٠ (٢)، ١ -٣٣.

سلوين، نيل. (٢٠١٩). *قيامة الذكاء الاصطناعي في التعليم: هل يجب أن تحل الروبوتات محل المعلمين* (ترجمة الشمري، فيصل حاكم). دار الروافد ناشرون وموزعون.

السيد، أحمد. (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم. *مجلة العلوم الإنسانية*، ١٦ (٢)، ١-١٦.

الشاهد، مصطفى أحمد محمد. (٢٠٢١). *برنامج إثرائي قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التعلم الإلكتروني لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية* (رسالة دكتوراه، جامعة دمياط). قاعدة بيانات دار المنظومة.

الشهراني، سلطان بن سياف. (٢٠٢٢). استراتيجية مقترحة لتطوير إعداد معلم التعليم العام بالمملكة العربية السعودية في ضوء اتجاهات الذكاء الاصطناعي. *مجلة التربية-جامعة الأزهر*، (١٩٦)، ج٢، ٣٢٩-٤١٣.

الصبحي، صباح عيد رجاء. (٢٠٢٠). واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، ٤٤ (٤)، ٣١٩-٣٦٨.

عبد الرحمن، عبد الرحمن فهمي محمد. (٢٠٢٢). *أثر اختلاف أنماط التشارك في بيئة التعليم المدمج التشاركي على تنمية مهارة الطلاقة الرقمية والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى طلاب المرحلة الثانوية* (رسالة ماجستير، جامعة جنوب الوادي). قاعدة بيانات دار المنظومة.

عبد الصمد، أسماء السيد محمد وأحمد كريمة محمود محمد. (٢٠٢٠). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم*. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد اللطيف، أسامة جبريل أحمد ومهدي، ياسر سيد حسن وعبد الفتاح، سالي كمال إبراهيم. (٢٠٢٠). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدي طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (٢١)، ع٤، ٣٠٧-٣٤٩.

العريفي، محمد عبد الرحمن. (٢٠١٩). *التعليم في عصر الثورة الصناعية الرابعة*. دار جامعة الملك سعود للنشر.

عسيري، محمد عضوان عايض القبيسي. (٢٠٢٤). واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين مخرجات التعليم بالمرحلة الثانوية بإدارة تعليم محايل عسير. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية*، (٢٢)، ٦٠١ – ٦٤٢.

عموش، علاء أحمد أمين وعمارة، محمد طه فهمي. (٢٠٢٤). برنامج تدريبي مدمج لتنمية مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس لدى طلاب شعبة العلوم البيولوجية والجيولوجية وأثره على مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذهم. *مجلة البحث العلمي في التربية، ٢٥* (٥)، ٢١١-٢٧٣.

الغامدي، سامية فاضل والفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمات والاتجاه نحوها. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، ٨*(١)، ٥٧-٧٦.

قلنديجي، عامر إبراهيم. (٢٠١٠). *البحث العلمي واستخدام مصادر المعلومات التقليدية والالكترونية*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الكنعان، هدى بنت محمد بن ناصر. (٢٠٢١). مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. *مجلة التربية-جامعة الأزهر*، (١٩١)، ج٣، ٤٠٩ – ٤٢٩.

مامكغ، لارا سعد الدين. (٢٠٢١). درجة امتلاك معلمي المدارس الحكومية لمهارات التعلم الرقمي واتجاهاتهم نحو استخدامه في ظل جائحة كورونا (رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط). قاعدة بيانات دار المنظومة.

محمود، ولاء محمود. (٢٠١٨). مقومات تنمية الموارد البشرية الأكاديمية بجامعة بنها في العصر الرقمي. *مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، ١٨* (١)، ٩٧١ – ١٠٨٧.

مراد، صلاح أحمد. (٢٠١١). *الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. مكتبة الانجلو المصرية.

موسى، عبد الله وحبيب، أحمد بلاب. (٢٠١٩). *الذكاء الاصطناعي: ثورة في تقنيات العصر*. المجموعة العربية للنشر والتدريب.

النعيمي، محمد عبد العال، البياتي، عبد الجبار توفيق وخليفة، غازي جمال. (٢٠١٥). *طرق ومناهج البحث العلمي*. الوراق للنشر والتوزيع.

اليامي، هدى يحيى ناصر. (٢٠٢١). برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات التدريس الرقمي لدى معلمات التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر*، (١٨٥)، ج٢، ١١ – ٦١.

ثانياً: رومنة المراجع العربية

Al-Masoud, Fatima Zaid and Al-Farani, Lina Ahmed. (2023). Application of Artificial Intelligence in Education from the Female Secondary School Teachers Perspectives (in Arabic). *Journal of the Egyptian Society for Educational Computers*, *11*(21), 865-900.

Hajjiya, Abeer Suleiman Faraj. (2020). *The Degree of Using the Applications of Artificial Intelligence and its Relationship with the Competitive Advantage in Private Schools in Amman* (in Arabic) (Master's thesis, Al al-Bayt University). Shamaa database.

Al-Husseini, Duaa Magdy Mohamed. (2024). Thinking Maps supported by Artificial Intelligence Applications to Develop Chemical Enlightenment and Spatial Visualization among Secondary School Students. *Journal of University Performance Development, Mansoura University*, (25), No. 1, 164-187.

Al-Hamadi, Abdullah. (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities. *Journal of Educational and Psychological Research*, *20*(1), 1-20.

Khalaf, Asmaa Ahmed. (2019). Suggested Scenarios for the Requirements of E-Professional Development for Teachers in Light of the Fourth Industrial Revolution (in Arabic). *Educational Journal - Sohag University*, (68), 2903-2974

Al-Khaibari, Sabria Muhammad Othman. (2020). Secondary School Female Teachers' Acquisition of Using Skills of Artificial Intelligence in Education (in Arabic). *Arab Studies in Education and Psychology*, (119), 119 - 152.

Al-Dahshan, Jamal Ali. (2019). Employing Internet of Things in Education : Justifications, Areas, Challenges (in Arabic). *International Journal of Research in Educational Sciences*, *2*(3), 49 - 92.

Ramadan, Issam bin Jaber. (2021). The Status of Secondary School teachers' Application in the Kingdom of Saudi Arabia for the Skills of Employing Artificial Intelligence Applications in the Educational Process (in Arabic). *Ajman Journal of Studies and Research, 20*(2), 1 -33.

Al-Sayed, Ahmed. (2020). Artificial Intelligence and its Applications in Education. *Journal of Humanities, 16*(2), 1-16.

Al-Shahed, Mustafa Ahmed Muhammad. (2021). *An Enrichment Program Based on Artificial Intelligence Applications to Develop E-learning Skills among Al-Azhar Secondary Stage Students* (in Arabic). (PhD thesis, Damietta University). Dar Al-Manzomah database.

Al-Shahrani, Sultan bin Sayyaf. (2022). A Proposed Strategy to Develop the Preparation of the General Education Teacher in the Kingdom of Saudi Arabia in Light of the Trends of Artificial Intelligence (in Arabic). *Journal of Education - Al-Azhar University*, (196), Vol. 2, 329-413.

Al-Subhi, Sabah Eid Raja. (2020). The Reality of Artificial Intelligence Applications Use in Education by Faculty Members at Najran University (in Arabic). *Journal of the College of Education in Educational Sciences, 44*(4), 319-368.

Abdul Rahman, Abdul Rahman Fahmy Muhammad. (2022).*The Effect of Difference Collaboration Style in Collaborative Blended Learning on Developing the Skill of Digital Fluency and Academic Self-Efficacy for Secondary Stage Students* (in Arabic) (Master's thesis, South Valley University). Dar Al-Manzomah database.

Abdul Latif, Osama Gabriel Ahmed and Mahdi, Yasser Sayed Hassan and Abdel Fattah, Sally Kamal Ibrahim. (2020). The Effectiveness of a Teaching System Based on the Artificial Intelligence in Developing a Deep Understanding of Nuclear Reactions and Self-Directed Learning Readiness among Secondary Stage Students (in Arabic). *Journal of Scientific Research in Education*, (21), No. 4, 307-349.

Asiri, Mohammed Odwan Ayed Al-Qubaisi. (2024). The Reality of Employing Artificial Intelligence Applications to Improve Educational Outcomes at the Secondary Stage in Mahayil Asir Education Department (in Arabic). *Journal of Young Researchers in Educational Sciences*, (22), 601-642.

Amoush, Alaa Ahmed Amin and Amara, Mohammed Taha Fahmy. (2024). A Hybrid Training Program for Developing the

Employment of the Artificial Intelligence Applications Skills in Teaching among the Biological and Geological Sciences Department Students and Its Impact on Their Future Thinking Skills (in Arabic). *Journal of Scientific Research in Education, 25*(5), 211-273.

Al-Ghamdi, Samia Fadel and Al-Farani, Lina bint Ahmed bin Khalil. (2020). The Reality of Using Female Teachers at the Special Education Schools the to the Educational Applications of Artificial Intelligence "AI" and their Attitude towards it (in Arabic). *International Journal of Educational and Psychological Studies, 8*(1), 57-76.

Al-Kanaan, Hoda bint Mohammed bin Nasser. (2021). Pre-service Female Science Teachers' Awareness Level in Integrating Artificial Intelligence Applications in Science Education (in Arabic). *Journal of Education - Al-Azhar University*, (191), Vol. 3, 409 - 429.

Mamkagh, Lara Saad El-Din. (2021). *The Degree of Digital Learning Skills by Teachers in Public Schools and their Attitudes toward Such Use during Corona Pandemic "Covid-19"* (in Arabic). (Master's thesis, Middle East University). Dar Al-Manzomah database.

Mahmoud, Walaa Mahmoud. (2018). Components of developing academic human resources at Benha University in the digital age. *Journal of the Faculty of Education, Kafr El-Sheikh University, 18*(1), 971 - 1087.

Al-Yami, Hoda Yahya Nasser. (2021). A Proposed Training Program for Developing Digital Teaching Skills for Female Teachers in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). *Journal of the Faculty of Education, Al-Azhar University*, (185), Vol. 2, 11-61.

ثالثاً: المراجع الأجنبية.

Abduljabbar, R., Dia, H., Liyanage, S., & Bagloee, S. A. (2019). Applications of artificial intelligence in transport: An overview. *Sustainability*, 11(1), 2-24.

Ashford, R. (2015). *Guiding Learners Toward Digital Fluency. s*. Paper 6. https://bit.ly/4c0n1uK

Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. *Digital literacies: Concepts, policies and practices, 30(*2008), 17-32.

Belshaw, D. (2012). *What is' digital literacy'? A Pragmatic investigation* (Doctoral dissertation, Durham University). https://bit.ly/3Yjn01K

Bologa, R., Lupu, A. R., Sabau, G., & Bologa, A. (2007, September). Digital fluency and its importance in educating young students for the knowledge age. *In Proceedings of the 7th WSEAS Int. Conf. on Distance Learning and Web Engineering* (pp. 354-457).

Demir, K., & Odabaşı, H. F. (2022). Development of digital fluency scale: Validity and reliability study. *Themes in eLearning, 15*, 1-20.

Durmus Çemçem, G., Korkmaz, Ö., & Cakir, R. (2023). Investigation of Pre-Service Teachers' Levels of Digital Citizenship, Digital Wisdom, and Digital Fluency. *International Journal of Technology in Education*, *6*(3), 364-384.

Göker, S. D., & Göker, M. Ü. (2020). Rethinking innovative learning opportunities for teachers in educational organizations toward education 4.0. *In Organizational Culture*. IntechOpen.

Harrington, D. M. (2018). On the usefulness of "value" in the definition of creativity: A commentary. *Creativity research journal*, *30*(1), 118-121.

Janssen, J., Stoyanov, S., Ferrari, A., Punie, Y., Pannekeet, K., & Sloep, P. (2013). Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & education*, *68*, 473-481.

Karakuş, İ., & Kılıç, F. (2022). 'Digital'Overview At The Profiles Of Pre-Service Teachers: Digital Awareness, Competence And Fluency. *Problems of Education in the 21st Century*, *80*(2), 324.

Lang, V. (2021). *Digital Fluency*. USA: Apress.

Li, B. H., Hou, B. C., Yu, W. T., Lu, X. B., & Yang, C. W. (2017). Applications of artificial intelligence in intelligent manufacturing: a review. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, *18*, 86-96.

Miller, C., & Bartlett, J. (2012). 'Digital fluency': towards young people's critical use of the internet. *Journal of Information Literacy*, *6*(2). 35-55.

Pambudi, B. A., & Gunawan, I. (2019, December). Instructional leadership as an effort to increase teacher professionalism in the industrial revolution era 4.0. *In The 4th International Conference on Education and Management (COEMA 2019*) (pp. 216-220). Atlantis Press.

Pombo, C., Gupta, R., & Stankovic, M. (2018). *Social services for digital citizens: Opportunities for Latin America and the Caribbean*. Inter-American Development Bank.

Sun, Z., Anbarasan, M., & Praveen Kumar, D. J. C. I. (2021). Design of online intelligent English teaching platform based on artificial intelligence techniques. *Computational Intelligence*, *37*(3), 1166-1180.

Shin, W. S., & Shin, D. H. (2020). A study on the application of artificial intelligence in elementary science education. *Journal of Korean elementary science education*, 39(1), 117-132.

Thompson, S. K. (2012). *Sampling* (Vol. 755). John Wiley & Sons.

Trust, T. (2018). 2017 ISTE standards for educators: From teaching with technology to using technology to empower learners. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, *34*(1), 1-3.

White, G. K. (2013). *Digital fluency: skills necessary for learning in the digital age*.1-12. https://bit.ly/3YmnVyv

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), 1-27.