التحكم الرقمي والوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر

إعداد

د/ ياسر حسين عبد العليم رسلان

المدرس بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية بالقاهرة – جامعة الأزهر.

التحكم الرقمي والوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر

ياسر حسين عبد العليم رسلان.
قسم المناهج وطرق التدريس كلية التربية بالقاهرة – جامعة الأزهر.
البريد الإلكتروني: yaserraslan33@gmail.com

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى الوقوف على واقع امتلاك طلاب كلية التربية جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي المتطلبة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، ومستوى وعي الطلاب بتوظيف هذه التطبيقات في تعليم العلوم، واعتمد البحث على المنهج الوصفي، وقد تمثل مجتمع البحث في طلاب شعبتي الكيمياء والطبيعة، والتاريخ الطبيعي بالكلية وعددهم(٣٢٠) طالبًا، وتمثلت عينة البحث في مجموعة من طلاب الشعبتين بلغت (١٨٠) طالبًا، وقد تم عمل قائمة بمهارات التحكم الرقمي المتطلبة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، انبثقت منها أداة البحث المتمثلة في استبانة لتحديد واقع امتلاك عينة البحث لمهارات التحكم الرقمي، ومستوى وعي هؤلاء الطلاب بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وقد أظهرت نتائج البحث أن مستوى مهارات التحكم الرقمي ككل لدى عينة البحث جاء بدرجة متوسطة، كما أن مستوى الوعي بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى عينة البحث جاء بدرجة منخفضة.

الكلمات المفتاحية: التحكم الرقمي، الذكاء الاصطناعي، الوعي بتوظيف التقنيات الرقمية، تعليم العلوم.

Digital Control and Awareness of AI Technologies Employment in Teaching Science of the Faculty of Education Students at Al-Azhar University

Yasser Hussein Abdel-Aleem Raslan
Lecturer of Curriculum and Instruction
Faculty of Education in Cairo - Al-Azhar University.
Email: yaserraslan33@gmail.com

ABSTRACT

The study aimed to explore the status quo of digital control skills required for the employment of AI technologies in science teaching among the students of the Faculty of Education, Al-Azhar University, and the level of their awareness of employing these technologies. The research utilized the descriptive research approach. The study community comprised of students of the Nature and Chemistry, and Biology departments, totaling 320 male students. The research sample consisted of a group of students from the two departments, totaling 180 students. A list of digital control skills required for the employment of AI technologies in science teaching was developed, from which the research tool emerged in the form of a questionnaire to determine the status quo of digital control skills and the level of awareness of these students in employing these technologies. The results showed that the level of digital control skills as a whole was moderate, and the level of awareness of employing AI technologies in science teaching was low.

Keywords: Digital control, Artificial Intelligence, Awareness of employing digital technologies, Science education.

مقدمة:

تعد التكنولوجيا الرقمية والذكاء الاصطناعي أحد أهم الابتكارات الحديثة، التي غيرت مسار العديد من الصناعات والمجالات المختلفة ومنها مجال التعليم والتعلم، فانتشار وسائل التقنية الحديثة من أجهزة ذكية وحواسيب، وظهور تقدم مذهل في البرمجيات والخوارزميات ساعد بدرجة كبيرة على ولوج هذه التطبيقات إلى الفصول الدراسية والمساهمة بقدر كبير في تحسين العملية التعليمية.

وقد أصبح استخدام الأجهزة التقنية الحديثة في مجال التعليم واقعًا ملموسًا، مما يبشر بمستقبل واعد وتغير شامل في أهداف ونواتج العملية التعليمية، حيث تقدم التطبيقات الرقمية فرصًا جديدة لتحسين وتطوير العملية التعليمية، وتعزيز نواتج التعلم، وزيادة التفاعل والمشاركة داخل الفصول الدراسية، وتفريد التعليم بما يتوافق مع احتياجات المتعلمين. وقد شهد قطاع التعليم والتعلم خلال الفترة الأخيرة تطورًا ملحوظًا في استخدام التكنولوجيا، وأصبح استخدام شبكة الإنترنت، والأجهزة اللوحية، والهاتف المحمول أمرًا طبيعيًا، بل وحلت المحتويات الإلكترونية محل الكتب الورقية، ولكن كل هذه التحولات قد تصبح من الماضي في ضوء دخول الذكاء الاصطناعي قطاع التعليم (القحطاني، ٢٠٢٣).

ويشير التحكم الرقمي إلى القدرة على تفعيل التطبيقات الرقمية المناسبة لقراءة وتنفيذ الأوامر المنطقية الموجه لها بحيث يتم إخراج منتج نهائي في صورة محسنة، وهذه القدرة على التحكم الرقمي تتطلب وجود مهارات أساسية مثل إجادة استخدام الحاسوب، والتعامل مع التطبيقات المتنوعة، بالإضافة على وجود بعض المهارات العليا مثل توظيف التطبيقات الرقمية الحديثة في تطوير وتحليل التصميمات التي ينتجها الفرد، وكذلك بناء النماذج والعينات، وإدخال التعديلات بدءًا من النماذج الافتراضية وصولًا للنموذج النهائي، ثم تقييم التصميم من خلال استخدام بعض التطبيقات مثل تقنية الواقع الافتراضي، والتي تتيح إمكانية تحريك التصميم وأجزائه والتأكد من سلامة التصميم وجودته (عودة، ٢٠٠٩).

وفي التعليم يشير التحكم الرقمي إلى القدرة على استخدام الأجهزة التقنية الحديثة والبرمجيات والتطبيقات المتنوعة؛ لمراقبة وتوجيه وتيسير عملية التعلم، والعمل على استخدام الأدوات الرقمية التفاعلية في تشجيع المناقشات والعمل الجماعي، وتعزيز التواصل بين المتعلمين، بينما يشير الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الأنظمة الحاسوبية وتطبيقاتها على محاكاة الذكاء البشري وتنفيذ المهام بشكل ذكي، ويهدف الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى تقديم الدعم التقني للمتعلمين، ومساعدتهم على حل المشكلات التي تواجههم أثناء عملية التعلم، الأمر الذي يجعل من الذكاء الاصطناعي عنصرًا فاعلًا في العملية التعليمية (Cairns, 2017).

كما يعبر الذكاء الاصطناعي عن علم وتكنولوجيا تعتمد بصورة أساسية على عدة حقول علمية منها: علم الحاسوب، وعلم النفس، واللسانيات Linguistics، والرياضيات، والهندسة، فالذكاء الاصطناعي يمثل إنجاز العقل البشري على مر العصور السابقة (بوعورة، ٢٠١٩).

وبالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن تحسين التعليم من خلال: استخدام الروبوتات التعليمية داخل الفصول الدراسية كما في الدول المتقدمة؛ بغرض تعليم المفاهيم الأساسية للطلاب، وكذلك تقييم أداء المتعلمين، وتوجيهم إلى مسارات تعليمية ملائمة لقدراتهم وإمكانيتهم، كما يتم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل البينات التعليمية الضخمة

وتوفير نتائج وتوصيات تعليمية قائمة على أدلة علمية موثوقة، بالإضافة إلى إمكانية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اكتشاف الطلاب الموهوبين، وكذلك ذوي صعوبات التعلم وتوفير برامج تدريبية وتعليمية خاصة لهؤلاء الطلاب، بالإضافة إلى إمكانية تعزيز التواصل بين المدرسة وأولياء الأمور بطريقة مستمرة (الغامدي والعباسي، ٢٠٢٣).

هذا وتشير دراسة Murphy(2019) إلى بعض التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، والتي يمكن للمعلم استخدامها في التعليم وهي: أنظمة التدريس الذكية، والتي توفر فرص للتعلم التكيفي والشخصي للمتعلمين، والتصحيح الآلي للاختبارات المقالية، وأنظمة الإنذار والتحذير المبكر للطلاب المتعثرين دراسيًا، وأوصت الدراسة بضرورة امتلاك المعلمين القدرة على التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وقيام هذه التطبيقات ببعض مهام المعلمين بغرض تقليل العبء الموجود على المعلمين مع تفرغ المعلمين لحل المشكلات والقضايا التعليمية الأخرى، التي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي القيام بها.

كما يشير محمود (٢٠٢٠) إلى إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم من خلال: إنشاء المحتوى الذكي (Smart Control)، ونشر هذه المحتويات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى إمكانية إنشاء منصات تعلم ذكية متكاملة مع دمج المحتوى بتمارين ووسائط متعددة وتقييم ذاتي، كذلك استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR).

إن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل العملية التعليمية يعد أحد الأدوات القوية التي يمكن الاعتماد عليها في نشر ثقافة التعلم المستمر، وتوفير فرص التعلم الشخصي المستمر، كما يمكن لأي متعلم أن يصل إلى المحتوى العلمي التعليمي عبر وسائل تقنية متنوعة، بالإضافة إلى تلقيه التوجيه والتقييم والتغذية الراجعة الفورية، مما يسهم بقدر كبير في تعزيز مهارات المتعلمين، وتطوير قدراتهم ومعرفتهم في مجالات مختلفة ومتنوعة، كما يوفر بيئة تعليمة فعالة تعتمد على أدوات تقنية تخدم العملية التعليمية (مصطفى، ٢٠٢٢).

وفي ظل توجه المسئولين عن التعليم في مصر نحو رقمنة التعليم، والاعتماد بصورة أكبر على الأدوات التكنولوجية في التعليم، مثل استخدام المنصات التعليمية والتعليم عن بعد، والتحول نحو المحتويات الإلكترونية في الجامعات والمدارس، كان لزامًا أن يمتلك المعلمين بصورة عامة، ومعلم ما قبل الخدمة بصورة خاصة كفاءة في التعامل مع الأدوات التكنولوجية الحديثة في مجال التعليم، وأن يكون لديه قدرة على التحكم الرقمي في تلك الأدوات، وخاصة في ظل وجود توقعات كبيرة بالتوسع في هذه التطبيقات في المستقبل القريب، وإدخال تطبيقات جديدة قائمة على الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم.

وفي هذا السياق تشير دراسة الأسطل (٢٠٢١) إلى أن الاعتماد على التطبيقات الرقمية وتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية التعلمية بات ضرورة قصوى وحاجة ملحة، وذلك في كافة التخصصات، ومن ثمَ يتوجب العمل على تدريب المتعلمين من طلاب الجامعات على هذه التطبيقات وتزويدهم بالمهارات والمعلومات اللازمة لمواكبة الحياة من حولهم.

ونظرًا لأهمية نشر كفاءة التحكم الرقمي والاعتماد على الأدوات التقنية الحديثة في التعليم أوصت دراسة القحطاني (٢٠٢٣) بضرورة تكثيف الدورات التدريبية، التي تزيد من

مستوى الكفاءة الرقمية لاستخدام الذكاء الاصطناعي لدى طلاب الجامعة، ونشر الوعي بالثقافة الرقمية في الجامعات، والاستفادة من المتخصصين في مجال الذكاء الاصطناعي داخل الجامعات، وبذل جهد أكبر؛ لزيادة التمكين الرقمي للطلاب والمعلمين، وتوفير المقومات اللازمة للتمكين الرقمي لكل منتسبي العملية التعليمية.

كما تشير دراسة السريع (٢٠٢١) إلى أنه وفي ظل التحول التكنولوجي السريع ودخول التكنولوجيا لقطاع التعليم، فإنه من الضروري التركيز بشكل أكبر على تنمية مهارات التحكم الرقمي عند تدريب المعلمين وإعدادهم.

وعلى الرغم من الأهمية الكبيرة لامتلاك المعلمين لكفاءة التحكم الرقمي وتوظيف هذه الكفاءة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، إلا أن العديد من الدراسات ومنها: دراسة (السريع، ٢٠٢١؛ القحطاني، ٢٠٢٣) تشير إلى أن كفاءة التحكم الرقمي لدى المعلمين في العديد من المدارس دون المستوى المطلوب، وأن هناك مشكلات حقيقية تجاه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أغلب الدول العربية؛ نتيجة لنقص التدريب المستمر على هذه التطبيقات، ونقص المعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام الأدوات والبرامج الرقمية في الفصل الدراسي بشكل فعال.

كما تشير دراسة (Karsenti, 2019, Jannah, 2020) إلى وجود حاجة ماسة لإعداد وتدريب المعلمين -سواء قبل الخدمة أو أثناء الخدمة- على استخدام المهارات الرقمية في توظيف تطبيقات الذكاء الرقمي في ظل التحول المستقبلي المتوقع نحو استخدام التطبيقات الذكية في التعليم، وهذا التدريب للمعلمين سيكون له أثر على النجاح الأكاديمي وتحقيق نواتج التعلم.

كذلك أشارت دراسة كل من (Chounta, 2021, Chong, 2020) إلى أن العديد من المعلمين يفتقرون إلى المعلومات الكافية حول تطبيقات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهذا يؤثر بدرجة ما على العملية التعليمية ككل، وعلى حجم التفاعل الاجتماعي المباشر بين الأفراد في بيئات التعليم والتعلم.

ويعد معلم العلوم أحد معلمي التخصصات المهمة، والمنوط بهم استخدام التطبيقات الرقمية الحديثة في التعليم، حيث تتغير المادة العلمية باستمرار ويحدث بها تطور متلاحق، كما أنها تتسم في معظمها بالتجريد؛ لذا وجب أن يمتلك معلم العلوم المهارات والقدرات التي تمكنه من تقديم هذه المادة التعليمية بأسلوب سهل يتوافق مع احتياجات الطلاب، وهذا لن يحدث إلا إذا امتلك معلم العلوم مهارات تقنية تساعده على توظيف التطبيقات الحديثة في عملية التعليم والتدريس؛ لأن امتلاك هذه المهارات هي السبيل الأمثل لشرح وتبسيط المادة التعليمية (قدسين، ٢٠٢٢).

وفي هذا الصدد تشير دراسة الكنعان (٢٠٢١) إلى ضرورة التخطيط للتعرف على وعي معلمي العلوم بتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ لفتح المجال أمامهم نحو توظيف هذه التطبيقات في تدريس العلوم، وهذا يستلزم الاهتمام بإدراك معلمي العلوم وقدرتهم على

تطبيق هذا التطبيقات في بيئة الصف الدراسي.

كما أوصت دراسة كل من (Khanlari,2014, Incerti, 2020, Sangapu,2018) بدراسة اهتمامات كافة المعلمين، وتصوراتهم نحو الذكاء الاصطناعي، ومدى وعيهم بالأدوار التي يمكن أن

يؤديها الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، والمتطلبات التي نحتاجها لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم.

وتجدر الإشارة إلى أن ضعف مستوى كفاءة معلمي العلوم قبل الخدمة في استخدام التطبيقات الحديثة، يمكن أن يرجع إلى الأساليب التقليدية التي يتم تدريب الطالب المعلم عليها في البرامج التعليمية داخل الجامعات، وغياب الدعم الفني الخاص بتدريب هؤلاء الطلاب على التطبيقات الجديدة، مما يحد من قدرة المعلمين على استخدام التكنولوجيا الرقمية بشكل مناسب داخل الفصول الدراسية، كذلك فإن نقص مهارات التحكم الرقمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة قد يكون ناجمًا عن نقص التدريب اللازم على استخدام التكنولوجيا الرقمية في الفصول الدراسية، وكذلك إلى عدم مواكبة التدريب للمستجدات التكنولوجية، فقد يكون لدى معلم ما قبل الخدمة فهم لأسس التكنولوجيا، لكنه في حاجة إلى تدريب حديث ومكثف لتعلم كيفية استخدام الأدوات والبرامج المتعلقة بالتطبيقات الرقمية، والذكاء الاصطناعي في عملية التعليم (السريع، ٢٠٢١).

وعليه فإن التعرف على مستوى مهارات التحكم الرقمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، يعد من الأمور المهمة؛ نظرًا لأن التكنولوجيا أصبحت جزءًا أساسيًا في العملية التعليمية، فالتعامل مع بيئة تعليمية تفاعلية تتوفر بها الأنشطة التفاعلية والألعاب التعليمية يحتاج مستوى معين من مهارات التحكم الرقمي لدى المعلم، بحيث تمكنه من الوصول لمجموعة واسعة من الموارد التعليمية الرقمية، وتوفير مصادر متنوعة محدثة للمعرفة، وتقديم محتوى تعليمي مبتكر وجذاب، كما أن التعرف على مستوى امتلاك المعلمين لمهارات التحكم الرقمي يسهم في تحديد المجالات التقنية والاحتياجات التدريبية لهؤلاء المعلمين، والعمل على تلبيتها؛ لتحقيق أفضل تجربة تعليمية مع الطلاب.

وفي ضوء ما سبق فإنه وفي ظل الاعتماد المتزايد على استخدام التطبيقات الرقمية في التعليم، والتوسع المحتمل في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، كان لزامًا الكشف عن واقع امتلاك معلمي العلوم قبل الخدمة لمهارات التحكم الرقمي، ومستوى الوعي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، كأحد الضروريات اللازمة لمواكبة التطورات التكنولوجية المستقبلية المحتملة في العملية التعليمية، التي يراد تطويرها وتحسين نواتجها.

مشكلة البحث:

تشير دراسة القحطاني (٢٠٢٢)، إلى أن التعليم في الجامعات يشهد خطوات متسارعة نحو استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتبني الاستراتيجيات والتطبيقات التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي داخل العملية التعليمية؛ وذلك بغرض توافق مخرجات التعليم الجامعي مع التطورات العالمية، بحيث تتمتع بالمهارات المستقبلية المطلوبة ومنها القدرة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

كما تشير دراسة لمنظمة اليونسكو (UNESCO, 2019) إلى أن أهم التحديات التي تواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية هو إعداد المعلمين الذين يمتلكون كفاءة في التحكم الرقمي بحيث يكون لديهم القدرة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وهذا الأمر أصبح ضرورة ملحة لمواكبة المستجدات المستقبلية في العملية التعليمية.

وتؤكد دراسة محمود (٢٠٢٠) على حاجة معلمي العلوم بصفة خاصة إلى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير المعلومات العلمية وتحديثها في ضوء التسارع المعرفي الهائل، بما يمكنهم من تقديم الدروس بشكل يتناسب مع احتياجات الطلاب وقدراتهم، كما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكنها تحديد نوع الاستراتيجية المناسبة، التي يمكن لمعلم العلوم استخدامها في التدريس للطلاب، وكذلك يمكنها اقتراح تغيير استراتيجية التدريس وفقًا لاستجابات الطلاب.

كما تشير دراسة Karsenti (2019) إلى أن امتلاك معلم العلوم لمهارات التحكم الرقمي تمكنه من تفريد وإثراء مقررات العلوم وفقًا لأداء المتعلمين واحتياجاتهم التعليمية، فالتعلم الفردي في العلوم يمكن تحسينه وزيادته بصورة كبيرة من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي يمكنها تقديم الأنشطة المناسبة لتعلم كل طالب على حده.

وبناءً عليه فإنه وفي ظل التطور التكنولوجي الهائل، ودخول التقنيات الرقمية لقطاع التعليم، وظهور توجه عالمي نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، فإن ذلك يستلزم التعرف على درجة امتلاك الطلاب المعلمين (معلمي العلوم قبل الخدمة) لمهارات التحكم الرقمي، التي تؤهلهم لمواكبة التطورات المستقبلية المتوقعة، وكذلك التعرف على مستوى وعيهم بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وهذا ما يحاول البحث الحالي التطرق إليه في ضوء الإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما واقع مهارات التحكم الرقمي، ومستوى الوعي بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر، ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الأتية:

١. ما مهارات التحكم الرقمي المتطلبة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر؟
٢. ما درجة امتلاك طلاب كلية التربية جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟
٣. ما مستوى وعي طلاب كلية التربية جامعة الأزهر بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟
٤. ما العلاقة الارتباطية المحتملة بين مستوى مهارات التحكم الرقمي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر، والوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟

أهداف البحث:

استهدف البحث الحالي الكشف عما يأتي:

- مهارات التحكم الرقمي المتطلبة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر.
- درجة امتلاك طلاب كلية التربية جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.
- مستوى وعي طلاب كلية التربية جامعة الأزهر بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.
- العلاقة الارتباطية المحتملة بين مستوى مهارات التحكم الرقمي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر، والوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

أهمية البحث:

قد يفيد البحث الحالي الفئات التالية:

- طلاب كلية التربية جامعة الأزهر (تخصص العلوم): وذلك بتقديم بيانات كمية حول درجة امتلاكهم لمهارات التحكم الرقمي، ومستوى وعيهم بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، بحيث يمكنهم التعرف على مواطن القوة والضعف لديهم فيما يخص مهارات التحكم الرقمي وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ومن ثمَ العمل على صقل مواطن القوة، وتعزيز وتحسين مواطن الضعف.
- القائمون على إعداد معلمي العلوم بكلية التربية جامعة الأزهر: وذلك بتوجيه نظرهم إلى واقع امتلاك طلاب شعبتي الكيمياء والطبيعة، والتاريخ الطبيعي بالكلية لمهارات التحكم الرقمي، ومدى وعيهم بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتدريس العلوم، ومن ثمَ تعديل وتطوير البرامج التعليمية بالكلية بما يتوافق مع هذا الغرض.
- الباحثون: من خلال الاستعانة بالأدوات التي أعدها الباحث للكشف عن واقع امتلاك معلمي العلوم قبل الخدمة لمهارات التحكم الرقمي ومستوى وعيهم بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:

١. الحدود الزمنية: تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٣م.
٢. الحدود المكانية: طبق البحث بكلية التربية بنين بالقاهرة-جامعة الأزهر.
٣. الحدود البشرية: طلاب الفرقة الرابعة بشعبتي الكيمياء والطبيعة، والتاريخ الطبيعي بكلية التربية بالقاهرة بنين-جامعة الأزهر.
٤. الحدود المنهجية: للإجابة عن أسئلة البحث ونظرًا لطبيعته، اعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي لجمع البيانات وتحليلها.
٥. الحدود الموضوعية: وتتمثل في قياس درجة امتلاك معلمي العلوم قبل الخدمة لمهارات التحكم الرقمي، ومستوى وعيهم بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

مصطلحات البحث:

التحكم الرقمي:Digital Control

يعرف التحكم الرقمي في التعليم إجرائيًا في هذا البحث بأنه: قدرة طلاب كلية التربية (تخصص العلوم) على استخدام الأجهزة والتطبيقات الحديثة والأدوات الرقمية (الحاسوب، الهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، والتطبيقات التعليمية، ومنصات التعليم الرقمية، والمصادر الرقمية كالكتب الإلكترونية والمواد التعليمية المتاحة على الإنترنت) في التدريس، وتيسير عملية التعليم، وتعزيز المشاركة النشطة للمتعلمين من خلال وسائل وأدوات تقنية متنوعة، بالاعتماد على عدة مهارات متنوعة.

مهارات التحكم الرقمي لدى المعلمين :Digital Control Skills

تعرف مهارات التحكم الرقمي بأنها: استخدام الأجهزة التقنية بشكل فعال ومبدع استنادًا إلى مجموعة من المعارف، والخبرات، والمهارات، التي تمكن المعلمين من تحقيق الأهداف التربوية المنشودة (السريع، ٢٠٢١، ١٩٩).

كما تعرف مهارات التحكم الرقمي بأنها: مهارات تقنية تمكن صاحبها من استخدام الحاسوب وشبكة الإنترنت وتتميز بالشمولية والتفاعلية والتنوع والمرونة، وتعكس القدرة الفعالة على التعامل مع التطبيقات الحديثة (صلاح الدين؛ الغول، ٢٠١٩).

ويعرفها Dostál et al(2017) بأنها القدرة على التعامل الإلكتروني وحل المشكلات الرقمية واستخدام التطبيقات الرقمية بكفاءة، وتحليل المعلومات الرقمية وتفسيرها وتطبيقها بشكل فعال.

وتعرف مهارات التحكم الرقمي إجرائيًا في هذا البحث بأنها: قدرة طلاب شعبتي الكيمياء والطبيعة والتاريخ الطبيعي على استخدام الأجهزة الإلكترونية، والبرامج، والتطبيقات التعليمية المتنوعة بشكل متقن وفعال؛ لتخطيط وتصميم وتنظيم الدروس، وتقديم المحتوى التعليمي إلكترونيًا، والتواصل مع الطلاب، وتقديم التقييمات، وتوفير وتصميم تجارب وأنشطة تفاعلية، ومشاركة الطلاب في المناقشات باستخدام أداوت تقنية، بما يحسن عملية التعلم بشكل عام.

الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence(AI)

يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: أنظمة الحاسوب التي تم تصميمها بغرض التفاعل مع العالم من خلال بعض القدرات العقلية مثل الإدراك البصري والتعرف على الأصوات وتقييم المعلومات وأخذ القرارات الأكثر منطقية (Pokrivcakova, 2019, 136-137).

كما يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه: تطبيقات لوغاريتمية وتطبيقات حديثة تسمح للحاسوب بمحاكاة الإدراك البشري بكفاءة عالية، والقيام بعمليات صنع القرار بما يؤدي إلى إكمال المهام، وحل المشكلات بنجاح (Murphy, 2019, 2).

كذلك يعرف الذكاء الاصطناعي في التعليم بأنه: تطبيقات يتم تطويرها بهدف إكساب أجهزة الحاسوب أو أية أجهزة أخرى مماثلة القدرة على القيام بعمليات حسابية ومنطقية على نحو تفاعلي ومماثل لما يوجد لدى البشر (كتبي، ٢٠٢١، ١٩٨).

فالذكاء الاصطناعي عبارة عن مجموعة من البرامج والأجهزة الحاسوبية التي تحاكي قدرات العقل البشري، ولديها القدرة على التصرف واتخاذ القرارات وحل المشكلات ويمكن توظيفها والإفادة منها في العملية التعليمية؛ لتحقيق الأهداف المنشودة (ضاهر، ٢٠٢٢، ٣٢٦).

ويعرف الذكاء الاصطناعي إجرائيًا في هذا البحث بأنه: مجموعة من البرامج والتطبيقات، التي تتيح للحاسوب والأجهزة الإلكترونية محاكاة الاستجابات البشرية، والقيام بعمليات منطقية، ويمكن توظيف هذه التطبيقات في التعليم لإنجاز مهام مختلفة مثل: التوجيه والإرشاد، واتخاذ القرارات بشكل علمي، والتفكير المتشعب التباعدي لحل المشكلات التعليمية داخل بيئة الصف.

الإطار النظري للبحث:

أولًا-تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم:

يمكن سرد أنواع عديدة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكذلك مجالات الاستفادة منها في ميادين العلوم والتكنولوجيا، فمجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي ما زال حديثًا، وحلقات الابتكار فيه متجددة ومفتوحة، وتشير بوعوة (٢٠١٩) إلى أن عائلة تطبيقات الذكاء الاصطناعي تتمثل فيما يأتي:

- تطبيقات الواجهة البيئية الطبيعية Natural Interface: وتشمل اللغات الطبيعية، وتمييز الخطاب، والواقع الافتراضي، والواجهات البينية المتعددة.
- تطبيقات الآلات الذكية Robotics: وتشمل الإدراك المرئي، والبراعة، والنقل، والتنقل.
- تطبيقات علم الحاسوبComputer science Applications : وتشمل حاسوب الجيل الخامس، والمعالجة المتوازية، والمعالجة الرمزية، والشبكات العصبي.
- تطبيقات العلوم Cognitive science: وتشمل النظم الخبيرة، نظم تستند على المعرفة، النظم المتعلمة، المنطق الغامض، الوكيل الذكي.

ويشير بلعابد وشاوي (٢٠١٩) إلى أن النظم الخبيرة تعد واحدة من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي، التي تستخدم القواعد المستمدة من الخبرة الإنسانية، وتستخدم عمليات الاشتقاق والاستدلال لاستخراج واستنتاج نتائج معللة بأسباب محددة وذلك حين دراسة مشكلة ما، وتنقسم تلك النظم الخبيرة إلى:

- النظم التي تعمل كمساعد: وهي أقل النظم خبرة، ويتم من خلال هذه النظم مساعدة المستخدم في إتمام وإداء التحليل الروتيني لبعض أعماله، وتوضيح الأنشطة التي تحتاج إلى تدخل بشري.
- النظم التي تعمل كزميل: وهي نظم تسمح بالمناقشة بين المستخدم والنظام حول مشكلة ما، كما تقوم بطرح الأسئلة بغرض التوصل لقرار مشترك، ويمكن للمستخدم عندما يدرك أن النظام يعمل في اتجاه خطأ لحل المشكلة أن يقوم بتوفير المزيد من المعلومات لتصحيح المسار.
- النظم الخبيرة الحقيقية: وفيها يقوم النظام بتقديم النصيحة للمستخدم بدون مناقشات، فالنظام هنا يؤدي أعمال لا يؤديها إلا الخبراء من البشر.

كما يشير شلابي وبونور (٢٠١٢) إلى أهم النظم الخبيرة المستخدمة وذلك فيما يأتي:

- BUGGY: وهو نظام خاص بالتعليم المعزز آليًا ويعتمد بشكل أساسي على تشخيص الصعوبات التي يواجهها الطلاب في دروس الرياضيات وخاصة الحساب.
- DENDRAL: ويقوم هذا النظام بالعمل على تحليل المركبات الكيميائية المجهولة، وهو من أكثر الأنظمة شيوعًا.
- INTERNIST: وهو نظام خبير في مجال الطب يقوم بتشخيص أكثر من ٥٠٠ من العوارض المرضية.
- MACSYMA: يساعد هذا النظام في حل المسائل العددية والرمزية في الرياضيات، ومن بينها التفاضل والتكامل والمعادلات التفاضلية، وهو من أكثر الأنظمة استخدامًا.

- ISIS: وهو نظام يستخدم في برمجة عملية التصنيع ومراقبة الإنتاج والمنتج.
- DENDRAL: وهو نظام متخصص في علم الكيمياء.
- MAXIMA: نظام خبير في الرياضيات، يقوم بالمعالجة الرمزية للمصطلحات الرياضية.

ويشير سعد الله وشتوح (٢٠١٩) إلى أن هناك عدة تطبيقات للذكاء الاصطناعي في مجال التعليم منها:

- المحتوى الذكي: حيث تقوم المنصات التعليمية والشركات المختصة بتحويل الكتب التقليدية إلى محتويات رقمية ونشرها مثل خدمة Cram101 التي تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في نشر الكتب المدرسية متضمنة ملخصات الفصول والاختبارات عليها، كذلك خدمة Nursing Ed 101 التي تساعد طلاب التمريض في العثور على المعلومات والاحتفاظ بها، كذلك برنامج Netex Learning الذي يدمج المحتوى الذكي مع التمارين والتقييم بما يتيح للمعلمين تصميم المناهج الرقمية ودمجها بالوسائط المتعددة. كذلك منصة نظام iTalk2Learn التي تعلم الكسور وتستخدم نموذج المتعلم الذي يقوم بتخزين البيانات والمعرفة الرياضية لدى الطالب، ويحدد احتياجاته وحالته العاطفية وردود الفعل التي يتلاقها ومدى استجابته على التغذية الراجعة، كذلك تطبيق Thinkster Math وهو تطبيق يقوم بمزج منهج الرياضيات بأسلوب التعلم الشخصي للطالب.
- أنظمة التعلم الذكي: وهي أنظمة تصمم برامج تعلم تحتوي على الذكاء الاصطناعي، حيث يقوم النظام بتتبع أعمال المتعلمين وإرشادهم، ويبرز نقاط القوة والضعف لدى كل متعلم، ويقدم له الدعم المناسب.
- تقنية الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR): حيث يقوم الحاسوب في الواقع الافتراضي بأنشاء تصور للعالم والبيئة من حولنا مشابه تمامًا للعالم الحقيقي، وهو بذلك يعمل على نقل خبرات وصور ومعلومات بشكل جذاب، ومن أمثلة تطبيقات الواقع الافتراضي CMS وهي تطبيقات تعطي القدرة لمستخدميها على إدارة محتوى موقع على الإنترنت ولا يشترط أن يكون لدى المستخدم خبرة في برمجة الموقع، فيمكن للمستخدم إنشاء محتوى وأرشفته وتعديله. كذلك أنظمة إدارة التعلم LMS وهو نظام مصمم إدارة المقررات الإلكترونية وإتاحة عمل تعاوني بين المعلم والطلاب ومن ضمن الأمثلة على هذه الأنظمة: (Blackboard – Edmodo – Schoology- Skill Canvas-– Microsoft classroom –Google Classroom، كما أن هناك أنظمة أخرى هي أنظمة إدارة المحتوى التعليمي LCMS التي تعطي للمستخدم القدرة على التحكم بالمحتوى التعليمي بشكل أكثر فاعلية. أما فيما يخص الواقع المعزز فهو نوع من الواقع الافتراضي الذي يهدف إلى محاولة تكرار البيئة الحقيقية داخل الحاسوب وتزويدها بمعطيات افتراضية لم تكن جزء من هذه البيئة، ومن أشهر تطبيقات الواقع المعزز (تطبيقات الفصول الدراسية، الواجبات المنزلية المدعمة بالشرح، معرض الصور الحية، عرض موجز حول الكتاب، كلمات تشجيعية للوالدين، البوم الصور الحية، مختبر السلامة، بطاقات تعليم الصم وضعاف السمع) وهذه كلها تطبيقات يمكن استخدامه في تعليم الطلاب وزيادة فاعلية العملية التعليمية.

كما يشير عبد العزيز (٢٠٢٠) إلى أن هناك العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها في التعليم ومنها: الأنظمة الخبيرة Expert Systems والتي تهدف إلى محاكاة الخبير البشري في سلوكياته وتصرفاته وقراراته ومعالجة المشكلات، كذلك توجد أنظمة معالجة اللغات الطبيعية Natural Language Processing والتي تسعى لفهم اللغات وتزويد الحاسوب بها وتمكن

الحاسوب من المحادثة مع الطلاب بلغتهم، والرد على استفساراتهم، كذلك توجد تطبيقات ذكية يمكنها معالجة الأخطاء النحوية والإملائية وتمييز قراءة الحروف، وهناك برامج مثل Character Recognition تستطيع قراءة الحروف المكتوبة باليد أو المطبوعة وتحويلها إلى كلمات مكتوبة على الحاسوب، وهناك تطبيقات تميز الكلام مثل Speech Recognition تستطيع تحويل الكلام إلى أصوات، بالإضافة إلى وجود تطبيقات مثل Patter Recognition تستطيع التعرف على النماذج والأشكال والصور، وكذلك برامج عمل ملخصات لما يتم عرضه عليها من معلومات وأخبار بشكل سمعي أو بشكل مرئي News Summarization كل هذه التطبيقات يمكن توظيفها والاستفادة منها في العملية التعليمية لتيسيرها وتخفيف العبء على المعلمين والمتعلمين.

ويشير البحث الحالي إلى بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في تعليم العلوم وذلك فيما يأتي:

- Labster: تطبيق يوفر تجارب مختبرية افتراضية تفاعلية في العلوم الطبيعية والكيمياء والأحيا، ويستخدم الذكاء الاصطناعي لتحسين التفاعل وتوفير ملاحظات تعليمية.
- BioDigital: وهو تطبيق يوفر نماذج ثلاثية الأبعاد للجسم البشري والأجهزة والأنسجة والأعضاء، ويستخدم الذكاء الاصطناعي لتوفير معلومات مفصلة حول التشريح.
- 4D Elements: وهو تطبيق يستخدم تقنية الواقع المعزز لإظهار التفاعلات الكيميائية وتركيب الجزيئات، بحيث يمكن للطلاب استكشاف التفاعلات وفهم العلاقة بينها.
- Duolingo: تطبيق لتعلم اللغات يستخدم الذكاء الاصطناعي لتقديم دروس تعليمية مخصصة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) باللغة المستهدفة.
- Wolfram Alpha: محرك بحث يستخدم الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتوفير إجابات وافية ومفصلة لأسئلة العلوم في مجالات متنوعة مثل الفيزياء والكيمياء والرياضيات والإحصاء.
- PhyPhox: تطبيق يحول هواتف الذكية إلى أدوات قياس علمية، حيث يمكن استخدامه لقياس الحركة والصوت والضوء والتسارع والضغط والمزيد. يمكن استخدامه في تجارب العلوم والفيزياء.
- AnkiApp: تطبيق بطاقات التعلم الذكي يستخدم الذكاء الاصطناعي لتوفير تكرار متكيف وتوجيهات تعليمية لتعزيز التعلم الفعال في مجالات العلوم.

ثانيًا-مهارات التحكم الرقمي اللازمة للمعلمين لتوظيف الذكاء الاصطناعي:

هناك العديد من المهارات الرقمية التي ينبغي أن يتعلمها ويمتلكها المعلم، والتي يمكن أن تساعده في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ويشير القحطاني

(٢٠٢٣) إلى أن من أبرز هذه المهارات ما يلي:

- إعداد وتصميم المواقع الإلكترونية: فلابد لكل معلم أن يكون ملم بكيفية تصميم المواقع الإلكترونية، وكذلك كيفية إدارتها، والتحكم بها والتعامل معها؛ لأنه سيحتاج ذلك في إنشاء المواقع التعليمية، التي ستتيح له التعامل والتواصل مع الطلاب وكذلك طرح المحتويات التعليمية وتقييم الطلاب.

- إرشاد المتعلمين للتعلم الرقمي ذاتيًا: فلابد للمعلم أن يمتلك المهارة في توجيه الطلاب وإتاحة الفرصة لهم للتعلم بشكل ذاتي، فلو لم يكن لدى المعلم تلك المهارة لن يستطيع توجيه الطلاب إلى المصادر الرقمية الموثوقة، ولا استخدام الأساليب الرقمية المناسبة للحصول على المعلومات التي تمكنهم من التعلم بشكل ذاتي.
- توظيف التكنولوجيا في التعليم: وتعني القدرة على التعامل مع الوسائل الرقمية الحديثة في التعليم وتوظيف كل ما هو متاح من التقنية الرقمية في العلمية التعليمية.
- استخدام المقررات الإلكترونية: وتعني قدرة المعلم على اتاحة المحتوى للمتعلمين مدعم بوسائط تفاعلية وعرض التجارب بشكل سهل وآمن، بالإضافة إلى إمكانية تقديم ملخصات وتقييمات للطلاب حول هذه المقررات الإلكترونية.

كما يشير Luckin, Holmes, Griffiths, and Forcier (2016) إلى أنه حتى يتمكن المعلمون من استخدام التطبيقات الحديثة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي بشكل فعال فإنهم سيحتاجون إلى استيعاب مجموعة من الكفاءات التقنية الجديدة، والتي تدعم توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم ومن هذه الكفاءات ما يلي:

- فهم كيفية قيام الأنظمة الإلكترونية الخاصة بالذكاء الاصطناعي بتسهيل وتوفير التعليم والتعلم للطلاب، بحيث يمكن للمعلم الحكم في ضوء خبرته على جودة المنتجات التعليمية الرقمية التي تدعم الذكاء الاصطناعي.
- مهارات البحث والتحليل وتفسير البيانات المقدمة من الأنظمة التي تدعم الذكاء الاصطناعي، مع القدرة على تقديم التغذية الراجعة للطلاب ومساعدتهم على طرح أسئلة مفيدة حول البينات الناتجة من هذه التطبيقات.
- مهارات إدارة الموارد البشرية والذكاء الاصطناعي والتعامل معهم بفاعلية.
- مهارات نقدية للطرق التي يتم استخدمها عند التعامل مع تطبيقات الذكاء الرقمي.
- مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي في القيام بمهام التعامل والتواصل مع الطلاب مثل تقديم الدعم النفسي والعاطفي والتواصل والتعامل مع الطلاب.

ويشير البحث الحالي إلى مجموعة من مهارات التحكم الرقمي المتطلبة لكافة المعلمين بصورة عامة ومعلمي العلوم بصورة خاصة وهذه المهارات هي:

- إجادة استخدام الحاسوب والتطبيقات: حيث يتعين على المعلم أن يكون على دراية كافية بمهارات استخدام الحاسوب، والتطبيقات، والمنصات التعليمية؛ لتحسين عملية التعلم.
- التواصل الإلكتروني الفعال: يجب على المعلمين أن يكونوا قادرين على التواصل الفعال مع المتعلمين، وأولياء الأمور، وإدارة المدرسة، وذلك من خلال مهاراتهم في استخدام المنصات التعليمية ووسائل التواصل الرقمي المتنوعة.
- الأمان الرقمي: وتعني قدرة وإلمام المعلم بأفضل الممارسات لحماية المعلومات، والطلاب، والمحتوى الرقمي من خلال توفير بيئة تواصل إلكترونية آمنة ومحمية بشكل مناسب، فيجب أن يكون المعلم على دراية بمفهوم الأمان الرقمي، وأفضل الممارسات لحماية المعلومات، والطلاب، والمحتويات الرقمية التي يطرحها، وتوفير بيئة آمنة ومحمية لتعليم الطلاب.

- إدارة المحتوى الرقمي: حيث يجب على المعلمين إجادة تنظيم وتخزين الموارد التعليمية الرقمية مثل: العروض التقديمية، ومقاطع الفيديو، والمقالات، والمحتويات الرقمية الأخرى، وإتاحة الوصول إليها بسهولة.
- تقييم الأداء الرقمي: حيث إنه يجب على المعلمين إجادة تقييم الطلاب في البيئة الرقمية، وذلك من خلال استخدام أدوات التقييم الرقمية مثل الاختبارات عبر الإنترنت، وملاحظة أداء الطلاب على المنصات الرقمية.
- الابتكار والإبداع: يجب على المعلم أن يكون مبدع في استخدام التكنولوجيا في التعليم، واستكشاف الأدوات والتطبيقات الجديدة، وكيفية تطويعها داخل العملية التعليمية.
- أنشاء وتطوير النماذج الرقمية: فيجب أن يكون المعلم قادرًا على إنتاج نماذج وموارد تعليمية رقمية بما يضمن التفاعل والتشارك وتحقيق التعلم النشط داخل الفصل الدراسي.

إجراءات البحث ومنهجه:

يتناول هذا الجزء إجراءات البحث الميدانية، من حيث تحديد مجتمع وعينة البحث، وبناء مواد المعالجة التجريبية، وكذلك بناء أدوات البحث والتي تشمل استبانة لتحديد درجة امتلاك طلاب كلية التربية بنين بالقاهرة-جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي، ومقياس الوعي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكيفية إعدادهما وضبطهما.

منهج البحث:

تحقيقًا لأهداف البحث الحالي فإنه تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، والذي يتطلب دراسة واقع موضوع أو ظاهرة ما من حيث طبيعتها ودرجة وجودها، والتعبير عنها بشكل كمي، والتوصل إلى نتائج حول هذه الظاهرة قد تفيدنا في التخطيط المستقبلي.

مجتمع وعينة البحث:

تم اختيار طلاب شعبتي الكيمياء والطبيعة، والتاريخ الطبيعي بكلية التربية بالقاهرة بنين-جامعة الأزهر بالعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م كمجتمع متاح، بينما تم اختيار طلاب الفرقة الرابعة بشعبتي الكيمياء والطبيعة والتاريخ الطبيعي بالكلية كعينة بحثية(٣٢٠) طالبًا، وقد تم تطبيق الدراسة الاستطلاعية على ٢٠ طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة بشعبتي الكيمياء والطبيعة والتاريخ الطبيعي لحساب الخصائص السيكومترية للمقياسين، وبعد ذلك تم توزيع الاستبانة والمقياس إلكترونيًا على جميع عينة البحث (٣٠٠) طالب، وقد عادت استجابات (١٨٠) طالبًا، لتصبح عينة البحث النهائية (١٨٠) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة بشعبتي الكيمياء والطبيعة، والتاريخ الطبيعي بالكلية.

إعداد أدوات البحث:

مر إعداد أدوات البحث بالخطوات الآتية:

أولًا: إعداد قائمة مهارات التحكم الرقمي اللازمة لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر:

تم تحديد قائمة مهارات التحكم الرقمي اللازمة لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر وفق الخطوات التالية: تم تحديد مهارات التحكم الرقمي اللازمة لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر،

ووضعها في صورة مهارات رئيسة تتكون من مجموعة من المهارات الفرعية، تشكل في مجملها مهارات التحكم الرقمي اللازمة لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر.

وقد اعتمد البحث الحالي في بناء قائمة مهارات التحكم الرقمي على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمهارات التحكم الرقمي والكفاءة الرقمية، ومن خلال الاستعانة بالمصادر السابقة، تم التوصل إلى قائمة مبدئية لمهارات التحكم الرقمي اللازمة لطلاب كلية التربية جامعة الأزهر، وتم عمل قائمة مبدئية اشتملت على ست مهارات رئيسية وهي: استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة (٨ مهارات فرعية)- التواصل الإلكتروني (٨ مهارات فرعية)- الأمان الرقمي (٨ مهارات فرعية)، إدارة المحتوى الرقمي (٨ مهارات فرعية)، تقييم الأداء الرقمي(٩ مهارات فرعية)، إنشاء وتطوير النماذج الرقمية(٨

مهارات فرعية)، بواقع (٤٩) مهارة فرعية إجمالًا.

وقد قام الباحث بعرض قائمة مهارات التحكم الرقمي في صورتها الأولية على السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأي في: مدى تمثيل المهارة الفرعية للمهارة الرئيسية، ومدى أهمية المهارة، ومدى دقة الصياغة والسلامة العلمية، وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم مراجعة القائمة، وكان لبعض المحكمين بعض الآراء والتوجيهات، التي أُخِذَت في الاعتبار عند بناء القائمة في صورتها النهائية، والتي تضمنت ست مهارات رئيسية يندرج تحتها (٤٨) مهارة فرعية، بواقع ٨ مهارات فرعية لكل مهارة رئيسة.

ثانيًا: إعداد استبانة درجة امتلاك طلاب كلية التربية جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي:

تم بناء وضبط الاستبانة، بإتباع الخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف العام للاستبانة:**

تهدف الاستبانة إلى تحديد درجة امتلاك عينة البحث لمهارات التحكم الرقمي اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

٢. **بناء الاستبانة:**

تضمنت الاستبانة ست مهارات رئيسة، وقد تم الاعتماد في هذا البحث على مقياس ليكرت الخماسي كأداة للحصول على معلومات عن درجة امتلاك طلاب كلية التربية جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي.

وفي ضوء قائمة مهارات التحكم الرقمي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر التي تم إعدادها سابقًا، تم التوصل إلى صورة أولية للاستبانة تضمنت (٤٨) مهارة فرعية تندرج تحت ست مهارات رئيسة استعداداً لعرضها على مجموعة من السادة المحكمين، لتحديد مدى سلامة صياغتها وما إذا كانت مناسبة للغرض الذي أعدت من أجله أم لا، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات وبعد تجميع آراء المحكمين وتعديل الاستبانة وفقاً لآرائهم، أصبحت الاستبانة في صورتاه النهائية تشتمل على (٤٨) مهارة فرعية، وقد أعطى لكل مهارة وزن متدرج وفق سلم متدرج خماسي (دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، أبدًا).

٣. **تقدير درجات الاستبانة:**

تم تقدير الدرجات وفق مقياس ليكرت Likert الخماسي كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (١) طول الخلية لمقياس واستبانة البحث وفقاً لمقياس ليكرت ودرجة التواجد

طول الخلية	الفئة في مقياس ليكرت	درجة التواجد
من 1 إلى أقل من 1.8	أبدًا	منخفضة جدًا
من 1.8 إلى أقل من 2.6	نادرًا	منخفضة
من 2.6 إلى أقل من 3.4	أحيانًا	متوسطة
من 3.4 إلى أقل من 4.2	غالبًا	مرتفعة
من 4.2 إلى 5	دائمًا	مرتفعة جدًا

٤. التجربة الاستطلاعية لاستبانة مهارات التحكم الرقمي:

تم تطبيق الاستبانة على عينة من طلاب كلية التربية جامعة الأزهر بشعبتي الكيمياء والطبيعة والتاريخ الطبيعي (٢٠ طالبًا) والمقيدين بالعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤ م)، للتأكد من وضوح التعليمات، وتحديد الاتساق الداخلي وثبات درجات الاستبانة، ووضعها في صورتها النهائية.

٥. تحديد صدق الاتساق الداخلي للاستبانة:

تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل مهارة فرعية من مهارات الاستبانة، والدرجة الكلية للاستبانة وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢) معامل ارتباط درجة كل مهارة فرعية من مهارات الاستبانة مع الدرجة الكلية للاستبانة

المهارة	معامل ارتباطها	مستوى الدلالة	المهارة	معامل ارتباطها	مستوى الدلالة
1	0.912	0.000	25	0.955	0.000
2	0.929	0.000	26	0.954	0.000
3	0.959	0.000	27	0.965	0.000
4	0.935	0.000	28	0.962	0.000
5	0.881	0.000	29	0.974	0.000
6	0.948	0.000	30	0.977	0.000
7	0.952	0.000	31	0.971	0.000
8	0.958	0.000	32	0.955	0.000
9	0.948	0.000	33	0.979	0.000
10	0.919	0.000	34	0.958	0.000
11	0.902	0.000	35	0.964	0.000
12	0.901	0.000	36	0.978	0.000
13	0.956	0.000	37	0.970	0.000
14	0.918	0.000	38	0.979	0.000

المهارة	معامل ارتباطها	مستوى الدلالة	المهارة	معامل ارتباطها	مستوى الدلالة
15	0.956	0.000	39	0.979	0.000
16	0.915	0.000	40	0.978	0.000
17	0.929	0.000	41	0.924	0.000
18	0.917	0.000	42	0.928	0.000
19	0.949	0.000	43	0.929	0.000
20	0.960	0.000	44	0.928	0.000
21	0.959	0.000	45	0.924	0.000
22	0.926	0.000	46	0.953	0.000
23	0.957	0.000	47	0.944	0.000
24	0.956	0.000	48	0.949	0.000

يتضح من جدول (٢) أن معاملات الارتباط بين كل مهارة فرعية والدرجة الكلية للاستبانة مرتفعة؛ مما يؤكد أن هذا الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي بين درجة كل مهارة فرعية ودرجة الاستبانة ككل، كما يتضح من خلال الجدول السابق أن جميع الفقرات الدالة على المهارات الفرعية دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يؤكد أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة رئيسية والدرجة الكلية للاستبانة.

المهارة الرئيسية	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة	0.980	**دال عند مستوى 0.01**
التواصل الإلكتروني	0.993	
الأمان الرقمي	0.994	
التصميم والنشر الرقمي	0.984	
تقييم الأداء الرقمي	0.989	
إنشاء وتطوير النماذج الرقمية	0.970	

وباستقراء جدول (٣) يتضح أن جميع قيم معامل الارتباط موجبة ودالة عند مستوى(٠,٠١) حيث تراوحت قيم معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة، والدرجة الكلية للاستبانة ككل بين (٠,٩٧٠)، (٠.٩٩٤) وهي قيم ارتباط عالية، يمكن من خلالها الحكم بالاتساق الداخلي للاستبانة.

٦. تحديد ثبات الاستبانة:

تم استخدام طريق كرونباخ ألفا لحساب ثبات الاستبانة، ويوضح الجدول التالي قيم معامل كرونباخ ألفا لكل مهارة رئسية وللاستبانة ككل:

جدول (٤) معاملات كرونباخ ألفا للمهارات الرئيسة وللاستبانة ككل

المهارة الرئيسية	معامل ألفا	المهارة الرئيسية	معامل ألفا
استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة	0.985	التصميم والنشر الرقمي	0.993
التواصل الإلكتروني	0.970	تقييم الأداء الرقمي	0.995
الأمان الرقمي	0.985	إنشاء وتطوير النماذج الرقمية	0.988
الاستبانة ككل	0.9393		

وباستقراء جدول (٤) يتضح أن جميع قيم معامل ألفا للمهارات الرئيسة تراوحت بين (٠,٩٧٠)، (٠,٩٩٣)، وهي قيم عالية، كما بلغت قيمة معامل ثبات ألفا للاستبانة ككل (٠,٩٩٣)، وهي قيمة ثبات عالية، وفي ضوء دلالات الصدق والثبات يمكن القول إن استبانة تحديد درجة امتلاك عينة البحث لمهارات التحكم الرقمي تتمتع بخصائص سيكومترية جيدة، مما يدعم الثقة باستخدام نتائج هذه الاستبانة.

ثالثًا: إعداد مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم:

تم بناء وضبط المقياس، بإتباع الخطوات التالية:

١. **تحديد الهدف العام للمقياس:**

يهدف مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر إلى التعرف على مستوى وعي طلاب كلية التربية جامعة الأزهر بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

٢. **بناء المقياس**

تضمن مقياس في صورته الأولية على أربعة أبعاد هي: معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته(١٠فقرات)، أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم(١٠فقرات)، توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم(١٠فقرات)، والاستخدام الأخلاقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم(١٠فقرات)، وقد تم الاعتماد في هذا البحث على مقياس ليكرت الخماسي كأداة للحصول على المعلومات.

وفي ضوء الدراسات السابقة التي تم الاطلاع عليها تم التوصل إلى صورة أولية لمقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر متضمنًا (٤٠) فقرة، تندرج تحت أربعة أبعاد رئيسية لتمثل الصورة الأولية للمقياس استعداداً لعرضها على مجموعة من السادة المحكمين، لتحديد مدى سلامة صياغتها وما إذا كانت مناسبة للغرض الذي أعدت من أجله أم لا، وقد أبدى السادة المحكمين بعض الملاحظات وبعد تجميع آراء المحكمين وتعديل المقياس وفقاً لآرائهم، أصبح المقياس في صورته النهائية يشتمل على (٣٨) عبارة، بواقع (٨ فقرات) للبعد الأول، (١٠فقرات) لكل من البعد الثاني الثالث والرابع وقد أعطى لكل عبارة وزن متدرج وفق سلم متدرج خماسي (دائمًا، غالبًا، أحيانًا، نادرًا، أبدًا).

٣. تقدير درجات المقياس:

تم تقدير الدرجات وفق مقياس ليكرت Likert الخماسي كما هو موضح في جدول(١).

٤. التجربة الاستطلاعية لمقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تم تطبيق مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر على عينة من طلاب شعبتي الكيمياء والطبيعة والتاريخ الطبيعي (٢٠ طالبًا) والمقيدين بالعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤ م)، للتأكد من وضوح

التعليمات، وتحديد الاتساق الداخلي وثبات المقياس، ووضع المقياس في صورته النهائية.

٥. تحديد صدق الاتساق الداخلي للمقياس:

تم ذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل فقرة من فقرات المقياس، والدرجة الكلية للمقياس وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٥) معامل ارتباط درجة كل فقرة من فقرات مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بالدرجة الكلية للمقياس

الفقرة	معامل ارتباطها	مستوى الدلالة	الفقرة	معامل ارتباطها	مستوى الدلالة
1	0.863	0.000	20	0.804	0.000
2	0.948	0.000	21	0.969	0.000
3	0.933	0.000	22	0.969	0.000
4	0.946	0.000	23	0.938	0.000
5	0.969	0.000	24	0.969	0.000
6	0.775	0.000	25	0.969	0.000
7	0.941	0.000	26	0.938	0.000
8	0.975	0.000	27	0.856	0.000
9	0.936	0.000	28	0.969	0.000
10	0.678	0.000	29	0.860	0.000
11	0.827	0.000	30	0.921	0.000
12	0.902	0.000	31	0.891	0.000
13	0.888	0.000	32	0.969	0.000
14	0.922	0.000	33	0.922	0.000
15	0.852	0.000	34	0.948	0.000
16	0.995	0.000	35	0.930	0.000
17	0.804	0.000	36	0.953	0.000
18	0.969	0.000	37	0.848	0.000
19	0.869	0.000	38	0.833	0.000

يتضح من جدول (٥) أن معاملات الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للمقياس تراوحت بين (٠,٦٧٨)، (٠,٩٦٩) هي معاملات مرتفعة؛ مما يؤكد أن هذا المقياس يتمتع بدرجة

عالية من الاتساق الداخلي بين درجة كل فقرة ودرجة المقياس ككل، كما يتضح من خلال الجداول السابق أن جميع الفقرات دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١)، وهذا يؤكد أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

جدول (٦) معاملات الارتباط بين درجة كل بُعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس

أبعاد المقياس	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته	0.979	دال عند مستوى 0.01
أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم	0.980	
توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم،	0.974	
والاستخدام الأخلاقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم	0.995	

وباستقراء جدول (٦) يتضح أن جميع قيم معامل الارتباط موجبة ودالة عند مستوى(٠,٠١) حيث تراوحت قيم معامل الارتباط بين درجة كل بُعد والدرجة الكلية للمقياس بين (٠,٩٧٤)، (٩٩٥.٠) وهي قيم ارتباط عالية، يمكن من خلالها الحكم بالاتساق الداخلي للمقياس.

٦. تحديد ثبات المقياس

تم استخدام طريق كرونباخ ألفا لحساب ثبات المقياس، والجدول التالي يوضح قيم معامل كرونباخ ألفا لأبعاد المقياس وللمقياس ككل.

جدول (٧) معاملات كرونباخ ألفا لأبعاد المقياس وللمقياس ككل.

البُعد	معامل ألفا
معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته	0.972
أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:	0.968
توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم:	0.976
الاستخدام الأخلاقي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:	0.972
المقياس ككل	0.987

وباستقراء جدول (٧) يتضح أن قيم معامل ألفا لأبعاد المقياس تراوحت بين (٠,٩٦٨)، (٠,٩٧٦)، وهي قيم عالية، كما بلغت قيمة معامل ألفا للمقياس ككل (٠,٩٨٧)، وهي قيمة ثبات عالية، وفي ضوء دلالات الصدق والثبات يمكن القول إن مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة، مما يدعم الثقة باستخدام نتائجه.

عرض نتائج البحث:

أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول من أسئلة البحث، وهو:

- ما مهارات التحكم الرقمي المتطلبة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر؟

تم التوصل إلى عدد ست مهارات رئيسة متطلبة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وكل مهارة رئيسة يندرج تحتها عدد من المهارات الفرعية بمجمل مهارات فرعية بلغ (٤٨) مهارة فرعية وذلك كما يلي:

جدول (٨) معاملات كرونباخ ألفا لأبعاد المقياس للمقياس ككل.

المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة	8
التواصل الإلكتروني	8
الأمان الرقمي	8
التصميم والنشر الرقمي	8
تقييم الأداء الرقمي	8
إنشاء وتطوير النماذج الرقمية	8
المجموع	48

وبذلك يكون البحث الحالي قد أجاب عن السؤال الأول من أسئلته، ونصه:(ما مهارات التحكم الرقمي المتطلبة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر؟)

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني من أسئلة البحث، وهو:

- ما درجة امتلاك طلاب كلية التربية جامعة الأزهر لمهارات التحكم الرقمي اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية لكل مهارات رئيسة من مهارات التحكم الرقمي ويمكن عرض نتائج كل مهارة كما يلي:

جدول (٩) نتائج استجابات عينة الدراسة حول امتلاك مهارة استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة: (ن=١٨٠)

م	العبارة		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	يمكنني التعامل مع أحد أنظمة تشغيل الحاسوب	ك	0	34	117	29	0	3.027	0.592	متوسطة	2
		%	0	16.1	65	16.1	0				
2	يمكنني استخدام برامج المعالجة النصية.	ك	0	57	52	55	16	2.83	0.977	متوسطة	5
		%	0	31.7	28.9	30.6	8.9				

م	العبارة		الاستجابات					الوزن	الانحراف	درجة	الترتيب
3	أستطيع استخدام برامج العروض التقديمية	ك	0	12	126	38	4	2.811	0.576	متوسطة	6
		%	0	6.7	70	21.1	2.2				
4	أستطيع استخدام برامج جداول البيانات.	ك	0	43	58	60	19	2.69	0.951	متوسطة	8
		%	0	23	32.2	33.3	10.6				
5	يمكنني إجراء عمليات البحث الإلكتروني واسترجاع المعلومات.	ك	23	14	120	23	0	3.20	0.823	متوسطة	1
		%	12.8	7.8	66.7	12.8	0				
6	استخدم أكثر من متصفح للبحث على الإنترنت.	ك	7	39	73	52	6	2.90	0.925	متوسطة	3
		%	3.9	21.7	40.6	28.9	5				
7	أجيد استخدام الأدوات الإلكترونية للتحرير والكتابة والنشر	ك	7	23	98	43	9	2.86	0.841	متوسطة	4
		%	3.9	12.8	54.4	23.9	5				
8	أستطيع إنشاء بيئة تعليمية إلكترونية محفزة لتشجيع وتعليم الطلاب بفاعلية.	ك	0	61	39	56	24	2.76	1.064	متوسطة	7
		%	0	33.9	21.7	31.1	13.3				
	إجمالي مهارة استخدام الحاسوب							23.12	3.822	متوسطة	

يتضح من جدول (٩) أن درجة التواجد لإجمالي مهارة استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة تقع في مستوي "متوسط"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارة ككل (٢,٨٩)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الفرعية من (٣,٢١) إلى (٢,٦٩)، أي أن كل المهارات الفرعية جاءت بدرجة تواجد متوسطة، وقد جاءت المهارة رقم (٥) وهي: (يمكنني إجراء عمليات البحث الإلكتروني واسترجاع المعلومات.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٣,٢٠)، وبانحراف معياري بلغ (٠,٨٢٣) وبدرجة تواجد متوسطة، في حين جاءت المهارة رقم (٤) وهي: (أستطيع استخدام برامج جداول البيانات.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٦٩)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٩٥١)، وبدرجة تواجد متوسطة.

جدول (١٠) نتائج استجابات عينة الدراسة حول امتلاك مهارة التواصل الإلكتروني: (ن=١٨٠)

م	المهارة الفرعية		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	يمكنني التواصل مع الطلاب عبر البريد الإلكتروني والرسائل النصية.	ك	25	26	113	15	1	3.327	0.837	متوسطة	1
		%	13.9	14.4	62.8	8.3	6				
2	امتلك القدرة على التعبير عن الأفكار والمعلومات بوضوح ودقة عبر وسائل التواصل الإلكتروني.	ك	1	79	50	40	10	3.116	0.947	متوسطة	5
		%	6	43.9	27.8	22.2	5.6				
3	أستطيع إرسال واستقبال الرسائل المكتوبة والمسجلة والمصورة عبر وسائل التواصل المختلفة.	ك	24	31	94	28	3	3.250	0.932	متوسطة	4
		%	13.3	17.2	52.2	15.6	1.7				
4	يمكنني الاستجابة السريعة للرسائل والاستفسارات المقدمة من الطلاب وأولياء الأمور	ك	35	43	51	35	16	3.255	1.228	متوسطة	3
		%	19.4	23.9	28.3	19.4	8.9				
5	أستطيع استخدام التعبيرات غير اللفظية أثناء التواصل كالرموز التعبيرية.	ك	12	52	95	19	2	3.294	0.788	متوسطة	2
		%	6.7	28.9	52.8	10.6	1.1				
6	أستطيع استخدام منصات التعلم الإلكتروني وأدوات التعاون والتفاعل والتواصل عبر الإنترنت.	ك	6	68	59	40	12	3.033	0.944	متوسطة	6
		%	6	37.8	32.8	22.2	6.7				
7	يمكنني إدارة الوقت بفاعلية للتعامل مع حجم الاستفسارات والرسائل من الطلاب الإلكتروني.	ك	0	31	88	43	18	2.733	0.862	متوسطة	8
		%	0	17.2	48.9	23.9	10				
8	أستطيع التعامل مع المشكلات الفنية والصعوبات التي تواجه الطلاب عند التواصل مع المعلمين بفاعلية.	ك	0	61	39	51	29	2.734	1.096	متوسطة	7
		%	0	33.9	21.7	28.3	16.1				
	إجمالي مهارة التواصل الإلكتروني							24.744	4.215	متوسطة	

يتضح من جدول (١٠) أن درجة التواجد لإجمالي مهارة التواصل الإلكتروني تقع في مستوي "متوسط"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارة ككل (٣,٠٩٣)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الفرعية من (٣,٣٢٧) إلى (٢,٧٣٣)، أي أن كل المهارات الفرعية جاءت بدرجة تواجد متوسطة، وقد جاءت المهارة رقم (١) وهي:(يمكنني التواصل مع الطلاب عبر البريد الإلكتروني والرسائل النصية.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٣,٢٣٧)، وبانحراف معياري بلغ (٠,٨٣٧) وبدرجة تواجد متوسطة، في حين جاءت المهارة رقم (٧) وهي: (يمكنني إدارة الوقت بفاعلية للتعامل مع حجم الاستفسارات والرسائل من الطلاب الإلكتروني.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٧٣٣)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٨٦٢)، وبدرجة تواجد متوسطة.

جدول (١١) نتائج استجابات عينة الدراسة حول امتلاك مهارة الأمان الرقمي: (ن=١٨٠)

م	المهارة الفرعية		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	أستطيع التعامل مع الفيروسات الإلكترونية وحماية حسابي.	ك	24	18	94	39	5	3.094	0.978	متوسطة	3
		%	13.3	10	52.2	21.7	2.8				
2	أمتلك القدرة على التحقق من موثوقية المعلومات قبل مشاركتها مع الطلاب.	ك	10	30	69	62	9	2.833	0.954	متوسطة	8
		%	5.6	16.7	38.3	34.4	5				
3	أمتلك القدرة على حماية البيانات الشخصية للطلاب داخل بيئات التعلم الرقمية	ك	2	58	71	44	5	3.044	0.851	متوسطة	4
		%	1.1	32.2	39.4	24.4	2.8				
4	أمتلك القدرة على التعامل الناجح مع عمليات التصيد الاحتيالي عبر الإنترنت.	ك	24	55	47	38	16	3.183	1.174	متوسطة	2
		%	13.3	30.6	26.1	21.1	8.9				
5	أمتلك القدرة على تحديث البرامج والأجهزة وتثبيت حلول الأمان المناسبة.	ك	23	45	66	41	5	3.222	1.027	متوسطة	1
		%	12.8	25	36.7	22.8	2.8				
6	أستطيع ضبط إعدادات الخصوصية والأمان على الأجهزة والتطبيقات.	ك	1	72	53	38	16	3.021	0.996	متوسطة	6
		%	6	40	29.4	21.1	8.9				
7	أمتلك القدرة على إنشاء كلمات مرور قوية وحفظها في مكان آمن.	ك	9	53	45	53	20	2.877	1.106	متوسطة	7
		%	5	29	24	29.4	11.1				
8	أمتلك القدرة على	ك	1	74	52	34	19	3.022	1.024	متوسطة	5

م	المهارة الفرعية		الاستجابات					الوزن	الانحراف	درجة	الترتيب
	تقديم الدعم والإرشاد للطلاب حول مواجهة أي مشكلات أمنية رقمية.	%	6	41.1	28.9	18.9	10.6				
	إجمالي مهارة الأمان الرقمي							24.477	5.976	متوسطة	

يتضح من جدول (١١) أن درجة التواجد لإجمالي مهارة الأمان الرقمي تقع في مستوي "متوسط"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارة ككل (٣,٠٥٩)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الفرعية من (٢,٨٣٣) إلى (٣,٢٢٢)، أي أن كل المهارات الفرعية جاءت بدرجة تواجد متوسطة، وقد جاءت المهارة رقم (٥) وهي:(أمتلك القدرة على تحديث البرامج والأجهزة وتثبيت حلول الأمان المناسبة.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٣,٢٢٢)، وبانحراف معياري بلغ (١,٠٢٧) وبدرجة تواجد متوسطة، في حين جاءت المهارة رقم (٢) وهي: (أمتلك القدرة على التحقق من موثوقية المعلومات قبل مشاركتها مع الطلاب.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٨٣٣)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٩٥٤)، وبدرجة تواجد متوسطة.

جدول (١٢) نتائج استجابات عينة الدراسة حول امتلاك مهارة إدارة المحتوى الرقمي: (ن=١٨٠)

م	المهارة الفرعية		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	أتعامل بفاعلية مع أدوات وبرامج المحتوى الرقمي.	ك	10	6	53	43	68	2.150	1.135	منخفضة	5
		%	5.6	3.3	29.4	23.9	37.9				
2	يمكنني إنتاج محتوى رقمي مبتكر مثل العروض التقديمية التفاعلية.	ك	0	4	58	65	53	2.072	0.839	منخفضة	8
		%	0	2.2	32.2	36.1	29.4				
3	أصمم الموارد التعليمية الرقمية بطريقة جذابة	ك	4	6	82	44	44	2.344	0.959	منخفضة	2
		%	2.2	3.3	45.6	24.4	24.4				
4	أتعامل بفاعلية مع المقررات الإلكترونية.	ك	14	24	71	6	65	2.533	1.309	منخفضة	1
		%	7.8	13.3	39.4	3.3	36.1				
5	أستطيع تقييم المحتوى الرقمي وتحليل مدى فاعليته في تحقيق أهدافه	ك	2	4	54	71	49	2.105	0.868	منخفضة	7
		%	1.1	2.2	30	39.4	27.2				
6	يمكنني تطوير المحتوى الرقمي.	ك	1	32	48	23	76	2.216	1.187	منخفضة	3
		%	6	17.8	26.7	12.8	42.2				
7	أستطيع نشر المحتوى الرقمي بطرق مختلفة	ك	2	8	51	72	47	2.144	0.897	منخفضة	6
		%	1.1	4.4	28.3	40	26.1				
8	أستطيع الحصول على المحتوى الرقمي بصيغ مختلفة.	ك	12	12	57	20	79	2.211	1.259	منخفضة	4
		%	6.7	6.7	31.7	11.1	43.9				
	إجمالي مهارة إدارة المحتوى الرقمي							17.777	6.148	منخفضة	

يتضح من جدول (١٢) أن درجة التواجد لإجمالي مهارة إدارة المحتوى الرقمي تقع في مستوي "منخفض"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارة ككل (٢,٢٢٢)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الفرعية من (٢,٠٧٢) إلى (٢,٥٣٣)، أي أن كل المهارات الفرعية جاءت بدرجة تواجد منخفضة، وقد جاءت المهارة رقم (٤) وهي:(أتعامل بفاعلية مع

المقررات الإلكترونية.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٢,٢٢٢)، وبانحراف معياري بلغ (١,٣٠٩) وبدرجة تواجد منخفضة، في حين جاءت المهارة رقم (٢) وهي: (يمكنني إنتاج محتوى رقمي مبتكر مثل العروض التقديمية التفاعلية.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٠٧٢)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٨٩٣)، وبدرجة تواجد منخفضة.

جدول (١٣) نتائج استجابات عينة الدراسة حول امتلاك مهارة تقييم الأداء الرقمي: (ن=١٨٠)

م	المهارة الفرعية		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	يمكنني تحديد المعايير والمؤشرات المستخدمة في تقييم أداء الطلاب.	ك	7	14	58	37	64	2.238	1.135	منخفضة	5
		%	3.9	7.8	32.2	20.6	35.6				
2	أستطيع بناء أدوات التقييم الرقمية مثل الاختبارات والاستبيانات	ك	1	5	51	71	52	2.066	0.856	منخفضة	8
		%	6	2.8	28.3	39.4	28.9				
3	يمكنني جمع البيانات ذات الصلة بنقاط التقييم بطريقة رقمية.	ك	7	6	83	43	41	2.416	1.002	منخفضة	3
		%	3.9	3.3	46.1	23.9	22.8				
4	أستطيع تحليل البينات بشكل رقمي وتحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب.	ك	15	17	75	10	63	2.505	1.283	منخفضة	1
		%	8.3	9.4	41.7	5.6	35				
5	يمكنني تقديم التغذية الراجعة للطلاب بشكل متزامن أو غير متزامن.	ك	2	4	60	76	38	2.200	0.834	منخفضة	6
		%	1.1	2.2	33.3	42.2	21.1				
6	أستطيع تعزيز نتائج الطلاب بشكل مستمر عن طريق محفزات رقمية	ك	0	38	61	27	54	2.461	1.130	منخفضة	2
		%	0	21.1	33.9	15	30				
7	أستطيع توثيق التقييم الإلكتروني عبر برامج لحفظ وتوثيق البيانات.	ك	2	9	51	73	45	2.166	0.900	منخفضة	7
		%	1.1	5	28.3	40.6	25				
8	يمكنني تتبع تقدم الطلاب ومستوى الأداء وإرسال التقارير لإدارة المدرسة	ك	13	12	60	21	74	2.272	1.263	منخفضة	4
		%	7.2	6.7	33.3	11.7	41.1				
	إجمالي مهارة تقييم الأداء الرقمي							18.327	6.089	منخفضة	

يتضح من جدول (١٣) أن درجة التواجد لإجمالي مهارة تقييم الأداء الرقمي تقع في مستوي "منخفض"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارة ككل (٢,٢٩٠)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الفرعية من (٢,٠٦٦) إلى (٢,٥٠٥)، أي أن كل المهارات الفرعية جاءت بدرجة تواجد منخفضة، وقد جاءت المهارة رقم (٤) وهي:(أستطيع تحليل البينات بشكل رقمي وتحديد نقاط القوة والضعف لدى الطلاب.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٢,٥٠٥)، وبانحراف معياري بلغ (١,٢٨٣) وبدرجة تواجد منخفضة، في حين جاءت المهارة رقم (٢) وهي: (أستطيع بناء أدوات التقييم الرقمية مثل الاختبارات والاستبيانات) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٠٦٦)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٨٥٦)، وبدرجة تواجد منخفضة.

جدول (١٤) نتائج استجابات عينة الدراسة حول امتلاك مهارة إنشاء وتطوير النماذج الرقمية: (ن=١٨٠).

م	المهارة الفرعية		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	أستطيع تحديد مواصفات النموذج التعليمي المراد إنتاجه.	ك	7	4	90	28	51	2.377	1.041	منخفضة	3
		%	3.9	2.2	50	15.6	28.3				
2	يمكنني تحديد أدوات إنتاج النموذج الرقمي	ك	4	8	86	55	27	2.482	0.881	منخفضة	2
		%	2.2	4.4	47.8	30.6	15				
3	أستطيع استخدام التقنيات الرقمية في محاكاة التجارب العملية.	ك	4	6	97	39	34	2.483	0.912	منخفضة	1
		%	2.2	3.3	53.9	21.7	18.9				
4	يمكنني بناء نماذج تعليمية افتراضية في مادة العلوم في ضوء مواصفات محددة.	ك	3	17	50	68	42	2.283	0.981	منخفضة	5
		%	1.7	9.4	27.8	37.8	23.3				
5	يمكنني تصميم النموذج الرقمي من خلال تحويل المفاهيم إلى صور ورسوم	ك	3	8	84	43	42	2.372	0.945	منخفضة	4
		%	1.7	4.4	46.7	23.9	23.3				
6	أستطيع بناء النماذج والعينات ثلاثية الأبعاد	ك	3	3	77	44	53	2.216	0.947	منخفضة	7
		%	1.7	1.7	42.8	24.4	29.4				
7	يمكنني إدخال تعديلات على نماذج مصممة	ك	3	10	61	60	46	2.244	0.957	منخفضة	6
		%	1.7	5.6	33.9	33.3	25.6				
8	أستطيع اختيار النماذج في ضوء معايير الجودة.	ك	9	8	56	38	69	2.166	1.140	منخفضة	8
		%	5	4.4	31.1	21.1	38.3				
	إجمالي مهارة تقييم إنشاء وتطوير النماذج الرقمية							18.627	5.925	منخفضة	

يتضح من جدول (١٤) أن درجة التواجد لإجمالي مهارة إنشاء وتطوير النماذج الرقمية تقع في مستوي "منخفض"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارة ككل (٢,٣٢٨)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الفرعية من (٢,١٦٦) إلى (٢,٤٨٣)، أي أن كل المهارات الفرعية جاءت بدرجة تواجد منخفضة، وقد جاءت المهارة رقم (٣) وهي:(أستطيع استخدام التقنيات الرقمية في محاكاة التجارب العملية) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٢,٣٢٨)، وبانحراف

معياري بلغ (٠,٩١٢) وبدرجة تواجد منخفضة، في حين جاءت المهارة رقم (٨) وهي: (أستطيع اختيار النماذج والعينات المعروضة في ضوء معايير الجودة.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,١٦٦)، وبانحراف معياري بلغ(١,١٤٠)، وبدرجة تواجد منخفضة.

جدول (١٥) نتائج استجابات عينة الدراسة حول مهارات التحكم الرقمي الرئيسية وللمهارات ككل: (ن=١٨٠)

م	المهارات الرئيسية	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	درجة التواجد	الترتيب
1	استخدام الحاسوب وتطبيقاته	22.694	3.608	متوسطة	3
2	التواصل الإلكتروني	24.744	4.215	متوسطة	1
3	الأمان الرقمي.	24.477	5.976	متوسطة	2
4	إدارة المحتوى الرقمي	17.777	6.148	منخفضة	6
5	تقييم المحتوى الرقمي	18.327	6.089	منخفضة	5
6	إنشاء وتطوير النماذج الرقمية	18.627	5.925	منخفضة	6
	مهارات التحكم الرقمي ككل	126.650	15.746	متوسطة	

يتضح من جدول (١٥) أن درجة التواجد لإجمالي مهارات التحكم الرقمي تقع في مستوي "متوسط"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للمهارات ككل (٢,٦٣٨)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لدرجة تواجد المهارات الرئيسية من (١٧,٧٧٧) إلى (٢٤,٧٤٤)، حيث جاءت المهارات الثلاث الأولي بدرجة تواجد متوسطة، بينما جاءت المهارات الثلاث التالية بدرجة منخفضة، وقد جاءت المهارة الثانية (التواصل الإلكتروني) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ(٢٤,٧٤٤)، وانحراف معياري بلغ(٤,٢١٥)، وبدرجة تواجد متوسطة، في حين جاءت المهارة الخامسة (إدارة المحتوى الرقمي) في المرتبة الأخيرة بوزن نسبي بلغ (١٧,٧٧٧)، وبانحراف معياري بلغ (٦,١٤٨)، وبدرجة تواجد منخفضة.

وتشير هذه النتائج في مجملها إلى أن درجة امتلاك الطلاب عينة البحث لمهارة (استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة، والتواصل الإلكتروني، والأمان الرقمي) جاءت بدرجة متوسطة، وهو ما يمكن تفسيره بأن الطلاب لديهم خلفية معرفية ومهارية نحو استخدام الحاسب الآلي، والتواصل الإلكتروني، وتحقيق الأمان الرقمي، لكنهم لم يتلقوا التدريب الكافي لتطوير قدرتهم الرقمية فيما يتعلق بالمهارات الثلاث السابقة، كما قد ترجع هذه النتائج إلى ضعف الإمكانان والتجهيزات الرقمية في الكلية، ونقص المقررات المدرجة في برامج إعداد الطلاب والمتعلقة باستخدام التطبيقات الرقمية في التعليم، والتي يمكن من خلالها تزويد الطلاب بالعديد من المهارات الرقمية، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت له دراسة (السريع، ٢٠٢١)، والتي أظهرت أن مستوى امتلاك معلمي العلوم لمهارات التعليم الرقمي متوسطة، وكذلك دراسة (الهلالي، ٢٠٢١)، والتي أظهرت أن معلمي العلوم يمتلكون مستوى متوسط من الكفاءة الرقمية والتعامل مع التقنيات الحديثة، وكذلك دراسة (الشمري، ٢٠١٩) والتي أظهرت أن العديد من معلمي العلوم لا

يستخدمون الحاسب الآلي، الذي يعد مطلب رئيسي في تدريس العلوم، وأوصت بضرورة تدريب المعلمين على استخدام الكمبيوتر في التعليم.

كما تشير نتائج البحث إلى درجة امتلاك الطلاب عينة البحث لمهارة (إدارة المحتوى الرقمي، وتقييم المحتوى الرقمي، وإنشاء وتطوير النماذج الرقمية) جاءت بدرجة منخفضة، وهو ما يمكن تفسيره بأن طلاب كلية التربية تخصص العلوم لم يتم تعريضهم لأي مقرر يتطرق لكيفية التعامل مع المحتويات الرقمية أو تقييمها أو إنشائها وهو ما انعكس على درجة امتلاكهم للمهارات الثلاث السابقة باعتبارها مهارات رقمية عليا، كما يمكن أن يرجع ذلك أيضًا إلى القدرات المتوسطة للطلاب فيما يتعلق بالمهارات الأساسية والتي تم عرضها مسبقًا وبالتالي انعكس ذلك على امتلاكهم للمهارات العليا، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (قديس، ٢٠٢٢)، والتي أظهرت أن مستوى امتلاك معلمي العلوم لمهارات العصر الرقمي ضعيفة.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث من أسئلة البحث، وهو:

- ما مستوى وعي طلاب كلية التربية جامعة الأزهر بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب التكرارات والنسب المئوية والأوزان النسبية والانحرافات المعيارية لكل بُعد من أبعاد مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم ويمكن عرض نتائج كل بُعد كما يلي:

جدول (١٦) نتائج استجابات عينة الدراسة حول بُعد معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته: (ن=١٨٠)

م	الفقرة		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مستوى الوعي	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	أحاول التعرف على المفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.	ك	1	3	97	79	0	2.588	0.557	منخفض	1
		%	6	1.7	53.9	43.9	0				
2	أقرأ باستمرار عن نشأة وتطور الذكاء الاصطناعي.	ك	19	9	34	74	44	2.361	1.208	منخفض	4
		%	10.6	5	18.9	41.1	24.4				
3	أفكر في استخدم أنظمة التدريس الذكية ITS لتوفير دروس فورية للطلاب.	ك	6	17	34	61	62	2.133	1.095	منخفض	6
		%	3.3	9.4	18.9	33.9	34.4				
4	أفكر في استخدام الواقع الافتراضي VR لمعاينة المجموعة	ك	3	3	80	93	1	2.522	0.629	منخفض	3
		%	1.7	1.7	44.4	51.7	6				

م	الفقرة الشمسية		الاستجابات					الوزن	الانحراف	مستوى	الترتيب
5	عند تدريس بعض الدروس أتطلع لاستخدام الواقع المعززAR.	ك	1	10	62	87	20	2.360	0.775	منخفض	5
		%	6	5.6	34.4	48.3	11.1				
6	أفضل استخدم الأنظمة الخبيرة Export system لتشخيص المستوى العام للطلاب	ك	3	2	3	170	2	2.077	0.466	منخفض	8
		%	1.7	1.1	1.7	94.4	1.1				
7	أسعى لاستخدام برامج الدردشة الروبوتية التفاعلية (ChatGPT) للإجابة عن بعض الأسئلة	ك	2	4	83	90	1	2.533	0.610	منخفض	2
		%	1.1	2.2	46.1	50	6				
8	أتطلع لاستخدام الذكاء الاصطناعي في إنشاء صور لمفاهيم العلوم من خلال خاصية وصف النص	ك	2	3	10	163	2	2.111	0.471	منخفض	7
		%	1.1	1.7	5.6	90.6	1.1				
	إجمالي بُعد معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته							18.688	3.256	منخفض	

يتضح من جدول (١٦) أن درجة مستوى الوعي لإجمالي بُعد معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته "منخفض"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للبعد ككل (٢,٣٣٦)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لمستوى الوعي بفقرات هذا البُعد من (٢,٠٧٧) إلى (٢,٥٨٨)، أي أن كل الفقرات جاءت بمستوى وعي منخفض، وقد جاءت الفقرة رقم (١) وهي:(أحاول التعرف على المفاهيم المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٢,٥٨٨)، وبانحراف معياري بلغ (٠,٥٥٧) وبمستوى وعي منخفض، في حين جاءت الفقرة رقم (٦) وهي: (أفضل استخدم الأنظمة الخبيرة Export system لتشخيص المستوى العام للطلاب) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٠٧٧)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٤٦٦)، وبمستوى وعي منخفض.

جدول (١٧) نتائج استجابات عينة الدراسة حول بُعد أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ن=١٨٠)

م	الفقرة		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مستوى الوعي	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	أسعى لاستخدام الذكاء الاصطناعي للتحرر من التعليم بأسلوب واحد.	ك	10	15	63	75	17	2.588	0.967	منخفض	1
		%	5.6	8.3	35	41.7	9.4				
2	أفكر في استخدام الذكاء الاصطناعي في الإدارة المدرسية.	ك	7	7	44	72	50	2.161	1.003	منخفض	9
		%	3.9	3.9	24.4	40	27.8				
3	أرغب في التطوير والتعليم الذاتي من خلال برامج الذكاء الاصطناعي	ك	12	17	19	58	74	2.511	0.887	منخفض	3
		%	6.7	9.4	10.6	32.2	41.1				
4	أسعى إلى دمج الذكاء الاصطناعي في التقييم	ك	4	3	107	33	33	2.232	0.903	منخفض	7
		%	1.2	1.7	59.4	18.7	18.3				
5	أتطلع إلى تخزين المعلومات بالذكاء الاصطناعي.	ك	2	14	45	82	37	2.233	0.903	منخفض	6
		%	1.1	7.8	25	45.6	20.6				
6	أفكر في الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تحسين المقررات	ك	0	5	23	141	11	2.122	0.535	منخفض	10
		%	0	2.8	12.8	78.3	6.1				
7	أسعى إلى استخدام الذكاء الاصطناعي للكشف عن جوانب الضعف لدى الطلاب ومعالجتها.	ك	1	5	89	84	1	2.561	0.590	منخفض	2
		%	6	2.8	49.4	46.7	6				
8	أرغب في استخدام الذكاء الاصطناعي لتقديم أنشطة التعلم	ك	4	9	11	145	11	2.166	0.705	منخفض	8
		%	2.2	5	6.1	80.6	6.1				
9	أفضل استخدام الذكاء الاصطناعي في إنشاء برامج تعليمية تفاعلية	ك	0	0	101	63	16	2.472	0.655	منخفض	4
		%	0	0	56.1	35	8.9				
10	أتطلع لاستخدام التعلم الآلي وتقنيات التعلم العميق في تحليل البيانات.	ك	11	22	18	83	46	2.272	1.152	منخفض	5
		%	6.1	12.2	10	46.1	25.6				
	إجمالي بُعد أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم							23.172	1.152	منخفض	

يتضح من جدول (١٧) أن مستوى الوعي لإجمالي بُعد أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم "منخفض"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للبعد ككل (٢,٣١٧)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لمستوى الوعي بفقرات هذا البُعد من (٢,١٢٢) إلى (٢,٥٨٨)، أي أن كل الفقرات جاءت بمستوى وعي منخفض، وقد جاءت الفقرة رقم (١) وهي:(أسعى لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي للتحرر من التعليم بأسلوب واحد.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٢,٥٨٨)، وبانحراف معياري بلغ (٠,٩٦٧) وبمستوى وعي منخفض، في حين جاءت الفقرة رقم (٦) وهي: (أفكر في الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تحسين المقررات الدراسية عند تدريسها.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,١٢٢)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٥٣٥)، وبمستوى وعي منخفض.

جدول (١٨) نتائج استجابات العينة حول بُعد توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم: (ن=١٨٠)

م	الفقرة		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مستوى الوعي	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	يمكن أن يتيح الذكاء الاصطناعي للطلاب التفاعل مع نماذج افتراضية	ك	8	5	40	104	23	2.283	0.886	منخفض	7
		%	4.4	2.8	22.2	57.8	12.8				
2	يمكن للمعلم استخدام التعرف المرئي لتحديد لنباتات والحيوانات	ك	1	10	52	79	38	2.206	0.856	منخفض	10
		%	6	5.6	28.9	43.9	21.1				
3	يمكن لمعلم العلوم توظيف الذكاء الاصطناعي في استخدام التلعيب Gamification	ك	12	13	67	38	50	2.438	1.163	منخفض	4
		%	6.7	7.2	37.2	21.1	27.8				
4	يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في إنشاء خطة لتدريس منهج العلوم	ك	0	0	120	30	30	2.500	0.765	منخفض	3
		%	0	0	66.7	16.7	16.7				
5	يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في عمل جدول دراسي لتدريس موضوعات العلوم والوقت المحدد	ك	0	6	47	108	19	2.222	0.673	منخفض	9
		%	0	3.3	26.1	60	10.6				
6	يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في إنشاء قائمة بالموضوعات المتعلقة بدروس العلوم وأهم التطبيقات الحياتية	ك	11	18	18	113	20	2.372	1.014	منخفض	6
		%	6.1	10	10	62.8	11.1				
7	يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في عمل تلخيص لمنهج العلوم.	ك	5	16	64	79	16	2.527	0.880	منخفض	1
		%	2.8	8.9	35.6	43.9	8.9				

م	الفقرة		الاستجابات					الوزن	الانحراف	مستوى	الترتيب
8	يمكن استخدام موقع البحث (Search holic) في البحث عن أخر المستجدات المتعلقة بالعلوم.	ك	7	30	25	83	35	2.3944	1.095	منخفض	5
		%	3.9	16.7	13.9	46.1	19.4				
9	يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي (ChatGPT Power Point) في الحصول على تصميمات للعروض	ك	0	0	101	69	10	2.505	0.602	منخفض	2
		%	0	0	56.1	38.3	5.6				
10	يمكن توظيف برامج التعرف المرئي مثل Leafsnap لتوفير معلومات مفصلة عن الأشياء المادية	ك	1	22	40	80	37	2.277	0.945	منخفض	8
		%	6	12.2	22.2	44.4	20.6				
	إجمالي بُعد توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم							23.727	4.411	منخفض	

يتضح من الجدول (١٨) أن درجة الموافقة لإجمالي بُعد أ توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم يقع في مستوي "منخفض"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للبعد ككل (٢,٣٧٢٧)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لمستوى الوعي بفقرات هذا البُعد من (٢,٢٠٦) إلى (٢,٥٢٧)، أي أن كل الفقرات جاءت بمستوى وعي منخفض، وقد جاءت الفقرة رقم (٧) وهي: (يمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في عمل تلخيص لمنهج العلوم.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٢,٥٨٨)، وبانحراف معياري بلغ (٠,٨٨٠) وبمستوى وعي منخفض، في حين جاءت الفقرة (٢) وهي: (يمكن لمعلم العلوم استخدام تقنيات التعرف المرئي لتحديد أنوع النباتات والحيوانات.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,١٢٢)، وبانحراف معياري بلغ(٠,٨٥٦)، وبمستوى وعي منخفض.

جدول (١٩) نتائج استجابات عينة الدراسة حول بُعد الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم: (ن=١٨٠)

م	الفقرة		الاستجابات					الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مستوى الوعي	الترتيب
			دائمًا	غالبًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا				
1	يجب مراعاة الخصوصية والحفاظ على البيانات الشخصية للطلاب عند استخدام الذكاء الاصطناعي.	ك	3	10	141	17	9	2.894	0.638	متوسط	6
		%	1.7	5.6	78.3	9.4	5				
2	يجب أن نضمن أن الذكاء الاصطناعي لا يؤدي إلى تعزيز التحييز والتمييز	ك	0	63	0	29	64	2.611	1.387	متوسط	10
		%	0	48.3	0	16.1	35.6				
3	ينبغي الحذر عند اتخاذ قرارات مهمة تتعلق بمسارات تعليم الطلاب، وأن تظل العوامل	ك	57	0	18	39	66	2.683	1.692	متوسط	9
		%	31.7	0	10	21.1	36.7				

م	الفقرة		الاستجابات					الوزن	الانحراف	مستوى	الترتيب
	الإنسانية جزءًا أساسيًا										
4	يجب ضمان معايير الشفافية والشرح المناسب للطلاب حول أهداف وكيفية عمل الذكاء الاصطناعي	ك	74	1	87	0	18	3.627	1.290	متوسط	1
		%	41.1	6	48.3	0	10				
5	يجب التأكد من أن الذكاء الاصطناعي لا يزيل الدور الحيوي للمعلمين	ك	1	0	142	21	16	2.716	0.645	متوسط	8
		%	6	0	78.9	11.7	8.9				
6	ينبغي أن يكون هناك توجيه ومراقبة مستمرة ودقيقة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم	ك	0	53	53	62	12	2.816	0.936	متوسط	7
		%	0	29.4	29.4	34.4	6.7				
7	ينبغي توفير آليات للطلاب حول تقديم شكاوى وملاحظات	ك	14	66	60	40	0	3.300	0.902	متوسط	3
		%	7.8	36.7	33.3	22.2	0				
8	يجب أن يكون هناك تقييم دوري لتأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على نواتج التعلم الاجتماعية والنفسية	ك	48	35	23	59	15	3.237	1.370	متوسط	4
		%	26.7	19.4	12.8	32.8	8.3				
9	يجب تشجيع الطلاب على النقد وتحليل معلومات الذكاء الاصطناعي.	ك	13	58	92	9	8	3.327	0.857	متوسط	2
		%	7.2	32.2	54.1	5	4.4				
10	يجب وضع حدود وإرشادات واضحة تبين السلوكيات المقبولة عند استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي	ك	12	65	41	26	36	2.950	1.256	متوسط	5
		%	6.7	36.1	22.8	14.4	20.0				
	إجمالي بُعد الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي							30.161	7.792	متوسط	

يتضح من جدول (١٩) أن درجة الموافقة لإجمالي بُعد الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي يقع في مستوي "متوسط"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للبعد ككل (٣,٠١٦١)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لمستوى الوعي بفقرات هذا البُعد من (٢,٦١١) إلى (٣,٦٢٧)، أي أن كل الفقرات جاءت بمستوى وعي متوسط، وقد جاءت الفقرة رقم (٤) وهي: (يجب ضمان معايير الشفافية والشرح المناسب للطلاب حول أهداف وكيفية عمل الذكاء الاصطناعي في التعليم.) في المرتبة الأولى بوزن نسبي بلغ (٣,٦٢٧)، وبانحراف معياري بلغ (١,٢٩٠) وبمستوى وعي متوسط، في حين جاءت الفقرة رقم (٢) وهي: (يجب أن نضمن أن الذكاء الاصطناعي لا يؤدي على تعزيز التحييز والتمييز في التعليم.) في المرتبة الأخيرة بأقل وزن نسبي بلغ (٢,٦١١)، وبانحراف معياري بلغ(١,٣٨٧)، بمستوى وعي متوسط.

جدول (٢٠) نتائج استجابات عينة الدراسة حول أبعاد توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم وللمقياس ككل: (ن=١٨٠)

م	الأبعاد	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	مستوى الوعي	الترتيب
1	معرفة معلم العلوم بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.	18.688	3.259	منخفضة	4
2	أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.	23.172	4.384	منخفضة	3
3	توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم:	23.727	4.411	منخفضة	2
4	الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم.	30.161	7.792	متوسطة	1
	المقياس ككل	95.750	11.259	منخفضة	

يتضح من جدول (٢٠) أن مستوى الوعي العام لإجمالي أبعاد الوعي بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم جاء "منخفضًا"، حيث بلغ متوسط الأوزان النسبية للأبعاد ككل (٢,٥١٩)، وقد تراوحت الأوزان النسبية لمستوى الوعي بأبعاد المقياس من (١٨,٦٨٨) إلى (٣٠,١٦١)، حيث جاءت كل الأبعاد بمستوى وعي منخفض، باستثناء بُعد الاستخدام الأخلاقي لتقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، والذي جاء بمستوى وعي متوسط.

وتشير هذه النتائج في مجملها إلى أن مستوى وعي عينة البحث بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم جاء بدرجة منخفضة، وهو ما يمكن تفسيره بأن الطلاب لم يتعرضوا في برنامج إعدادهم داخل الكلية إلى كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم بصفة عامة، وفي تدريس العلوم بصفة خاصة، وهو ما تم التأكد منه بالرجوع إلى خطة الدراسة المتعلقة ببرنامجي الطبيعة والكيمياء، والتاريخ الطبيعي، حيث ثبت عدم وجود أي مقرر يتناول هذا الموضوع، وربما يرجع ذلك لحداثة موضوع الذكاء الاصطناعي واستخداماته وخاصة في مجال التعليم، كما أن الطلاب لم يتلقوا دورات تدريبية حول كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم سواء داخل الكلية أو خارجها، وهو ما تم التأكد منه بسؤال طلاب الشعبتين عن الدورات التي تم الالتحاق بها والخاصة بالذكاء الاصطناعي، فكانت الإجابة أن نسبة الملتحقين بدورات تدريبية من هذا النوع هي ٠%، كما أن الطلاب عينة البحث لم يتكلفوا عناء البحث أو القراءة عن معلومات حول الذكاء الاصطناعي وأخر ما تم التوصل إليه في مجال استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وهو ما انعكس على مستوى وعيهم بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت له دراسة (الكنعان، ٢٠٢١)، والتي أظهرت أن مستوى وعي معلمي العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم منخفض، ووجود تدني ملحوظ في الوعي بكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وكذلك دراسة (الغامدي، والفراني، ٢٠٢٠)، والتي أظهرت أن المعرفة بالاستخدامات التعليمية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي قليلة ومحدودة جدًا.

رابعًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع من أسئلة البحث، وهو:

- ما العلاقة الارتباطية المحتملة بين مستوى مهارات التحكم الرقمي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر والوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب معامل الارتباط (بيرسون) بين درجات استجابات على استبانة مهارات التحكم الرقمي، ودرجاتهم في مقياس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، وقبل استخدام معامل ارتباط بيرسون تم التحقق من شروط استخدامه من حيث اعتدالية التوزيع، ووجود علاقة خطية بين المتغيرين ومن ثم جاءت نتائج الارتباط بين المتغيرين كما بالجدول التالي:

جدول (٢١) معامل الارتباط والتحديد بين درجات اختبار التفكير المنظومي ومقياس الاتجاه نحو مادة العلوم

المقياس	عدد العينة	معاملات الارتباط(r)	معاملات التحديد(r^2)	مستوى الدلالة
مهارات التحكم الرقمي الوعي بتوظيف الذكاء الاصطناعي	180	0.036	0.001	دالة عند 0.630

يتضح من جدول (٢١) أن هناك معامل ارتباط ضعيف جدًا بين امتلاك مهارات التحكم الرقمي والوعي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى عينة البحث حيث بلغت قيمة (r) =(٠,٠٠١) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٦٣٠)، مما يعني أنها غير دالة عند(٠,٠٥)، وبالتالي لا توجد علاقة ارتباطية بين درجة امتلاك الطلاب لمهارات التحكم الرقمي والوعي بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، ويمكن تفسير ذلك بأنه من الممكن أن يكون لدى الطالب وعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، لكنه لا يمتلك مهارات التحكم الرقمي التي تمكنه من توظيف هذه التطبيقات في التعليم، وعلى العكس تمامًا من الممكن أن يكون لدى الطالب مستوى مرتفع من مهارات التحكم الرقمي، لكنه ليس لديه وعي كافٍ بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، ويحتاج إلى توعية باستغلال مهارات التحكم الرقمي لديه في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، فالعلاقة غير ارتباطية بينهما وهو ما ظهر جليًا من تحليل استجابات عينة البحث.

توصيات البحث:

في ضوء ما تم عرضه في البحث يوصي الباحث بما يلي:

- زيادة عدد المقررات الخاصة بتدريب الطلاب بالكلية على مهارات استخدام الحاسوب والتطبيقات المتنوعة، ومهارات التواصل الرقمي، والأمان الرقمي وغيرها من المهارات الرقمية.
- تدريب الطلاب على التعامل بفاعلية مع الأدوات، والبرامج المستخدمة في إنشاء المحتوى الرقمي كمنصات التعلم الرقمية وغيرها.
- تدريب الطلاب على كيفية إنتاج ونشر المحتويات الرقمية.
- تدريب الطلاب على بناء أدوات التقييم الرقمية مثل الاختبارات والاستبيانات وبطاقات الملاحظة وغيرها.
- الاهتمام بتدريب الطلاب على كيفية تقييم المحتويات الرقمية المنشورة.

- تدريب الطلاب على تصميم النماذج الرقمية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- إدراج بعض المقررات في برامج إعداد الطلاب بالكلية، والتي تتعلق بالذكاء الاصطناعي وكيفية توظيفه في التعليم
- إقامة بعض الدورات التدريبية للطلاب حول توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- ضرورة نشر الوعي بالذكاء الاصطناعي ومفاهيمه باعتباره أحد أهم التوجهات المستقبلية في كافة المجالات ومنها التعليم.
- إقامة ندوات ومحاضرات واستضافة مختصين لزيادة وعي الطلاب بكيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- توعية الطلاب بأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم.

مقترحات البحث:

في ضوء ما سبق يقترح الباحث إجراء بعض الدراسات المستقبلية ومنها:

- برنامج تدريبي مقترح قائم على احتياجات المعلمين قبل الخدمة لتنمية مهارات التحكم الرقمي واستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- استراتيجية تدريس مقترحة قائمة على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التحكم الرقمي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.
- أثر التدريس بتطبيقات الذكاء الاصطناعي على التحصيل المعرفي والدافعية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.
- مقرر مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التحكم الرقمي والوعي بتوظيف التطبيقات الحديثة في التعليم لدى معلمي العلوم قبل الخدمة.

المراجع العربية:

الأسطل، محمود زكريا صاهر. (٢٠٢١). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، الجامعة الإسلامية*، غزة، ٢٩(٢)، ٧٤٣-٧٧٢.

بلعابد، فايزة؛ شاوي، حنان. (٢٠١٩). دور الأنظمة الخبيرة في تقييم أداء المؤسسات الاقتصادية، *كتاب الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية*، برلين، ألمانيا.

بوعوة، هاجر. (٢٠١٩). تطبيقات الذكاء الاصطناعي للقرارات الإدارية في منظمات الأعمال، *كتاب الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية*، برلين، ألمانيا.

السريع، دليل عبد العزيز عبد الرحمن؛ العاطف، نجاة عوض؛ العريني، حنان عبد الرحمن؛ الفرم، هند بندر. (٢٠٢١). مهارات التعلم الرقمي المتطلبة لمعلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة ومدى امتلاكهن لها، *مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ*، (١٠٣)، ١٨٩-٢٣٠.

سعد الله، عمار؛ شتوح، وليد. (٢٠١٩). أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم، كتاب الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا، ١٣٠-١٤٨.

شلابي، عمار؛ بونور، جهاد. (٢٠١٢). الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسسة الاقتصادية، جامعة ٢٠ أوت ١٩٥٥، سكيكدة، الجزائر.

الشمري، ثاني حسين خاجي. (٢٠١٩). دور التعلم الرقمي في التنمية المهنية للمعلمين، *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب*، (٧)، ٢٥-٤٢.

صلاح الدين، أمين؛ الغول، ريهام. (٢٠١٩). *تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني، الاستراتيجيات والأدوات والتطبيقات*، دار السحاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

ضاهر، مصطفى عمر سيد، هيكل، سالم حسن؛ سالم، محمد المصيلحي. (٢٠٢٢). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي بمصر، *مجلة كلية التربية بالقاهرة جامعة الأزهر*، ٥(١٩٦)، ٣١٨-٣٦٨.

عبد العزيز، هاشم فتح الباب. (٢٠٢٠). رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة (4th IR) الذكاء الاصطناعي (AI)، *إبداعات تربوية-بحوث تربوية*، ١٥(٧٩-١١٢).

عودة، عصام عودة احمد. (٢٠٠٩). تكنولوجيا التحكم الرقمي بالكمبيوتر وتطبيقاتها في مجال التصميم الصناعي، *مجلة علوم وفنون -دراسات وبحوث*، ٢١(٢)، ٢٦٧-٢٨٠.

الغامدي، حنان محمد؛ العباسي، دلال عمر (٢٠٢٣). واقع تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في البرامج الإثرائية للطلبة الموهوبين في مدارس ينبع وجدة من وجهة نظر الطلبة ومنفذي البرامج الإثرائية، *المجلة الدولية لنشر البحوث والدراسات*، ٣(٢٨)، ٥٩١-٦٣٣.

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

القحطاني، خالد بن ناصر بن مذكر.(٢٠٢٣). مدى توافر الكفاءة الرقمية للذكاء الاصطناعي لدى طلاب كلية التربية جامعة تبوك، *مجلة كلية التربية، جامعة طنطا*، ٩٠(٢)، ٤٨٣-٥٣٩.

القحطاني، هند محمد. (٢٠٢٢). التربية على مهارات الذكاء الاصطناعي في الجامعات السعودية: رؤية استشرافية، *دكتوراه غير منشورة*، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

قدسين، شيرين مرقس مصري. (٢٠٢٢). مهارات العصر الرقمي لدى معلمي العلوم وعلاقتها ببعض المتغيرات: دراسة وصفية، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة الفيوم - كلية التربية، ٦(١٦)، ٥٣١-٥٩٠.

قديس، شيرين مرقس مصري. (٢٠٢٢). مهارات العصر الرقمي لدى معلمي العلوم وعلاقتها ببعض المتغيرات: دراسة وصفية، *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ٦(١٦)، ٥٣١-٥٩٠.

كتبي، تماضر بنت زهير محمد. (٢٠٢١). واقع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إثارة

مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الابتدائية، *العلوم التربوية*، جامعة القاهرة -كلية الدراسات العليا للتربية، ٢٩(٤)، ١٨٩-٢٣٥.

محمود، عبد الرازق مختار. (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا(covid-19)، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٣(٤)، ١٧١-٢٢٤.

مصطفى، إيمان عبد العظيم. (٢٠٢٢). المنصات التعميمية كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة للمعلم: دراسة ميدانية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، كلية التربية جامعة أسيوط، ٤(١)، ١٥٠-١٧٠.

الهلالي، عطية يتيم عطية.(٢٠٢١). واقع كفايات العصر الرقمي لدى معلمي التعليم العام في ضوء معايير الجمعية الدولية للتقنية في التعليم ISTE 2016، *مجلة القراءة والمعرفة كلية التربية، جامعة عين شمس*، (٢٣٢)، ١٥-١٤.

ترجمة المراجع العربية:

Al-Astal, M. Z. S. (2021). Developing a proposed model based on artificial intelligence and its effectiveness in developing programming skills among university students in Khan Yunis College of Science and Technology. Journal of Islamic University for Educational and Psychological Studies, Islamic University, Gaza, 29(2), 743-772.

Belabed, F., & Shawi, H. (2019). The role of expert systems in evaluating the performance of economic institutions. In Artificial Intelligence as a Modern Trend. Arab Center for Strategic and Political Studies and Economic Studies, Berlin, Germany.

Bououa, H. (2019). Applications of artificial intelligence for managerial decisions in business organizations. In Artificial Intelligence as a Modern Trend. Arab Center for Strategic and Political Studies and Economic Studies, Berlin, Germany.

Al-Sarei, D. A. A., Al-Atif, N. A., Al-Areini, H. A., & Al-Faram, H. B. (2021). Digital learning skills required for science teachers at the intermediate level and their possession. Journal of Education, Tanta University, (103), 189-230.

Saadallah, A., & Shtouh, W. (2019). The importance of artificial intelligence in educational development. In Artificial Intelligence as a Modern Trend. Arab Center for Strategic and Political Studies and Economic Studies, Berlin, Germany, 130-148.

Shalabi, A., & Bonour, J. (2012). Artificial intelligence and expert systems. Tenth National Meeting on Information Systems based on Artificial Intelligence and their Role in Decision-Making in Economic Institutions. 20 August 1955 University, Skikda, Algeria.

Al-Shammari, T. H. K. (2019). The role of digital learning in the professional development of teachers. Arab Journal of Educational and Psychological Sciences, Arab Institute for Education, Sciences, and Literature, (7), 25-42.

Salah al-Din, A., & Al-Ghoul, R. (2019). Educational Technology and E-Learning Training: Strategies, Tools, and Applications. Sahab Publishing and Distribution House, Cairo.

Daher, M. A. S., Hekal, S. H., & Salem, M. A. (2022). Requirements for the employment of artificial intelligence applications in pre-university education in Egypt. Journal of the College of Education, Al-Azhar University, 5(196), 318-368.

Abdul Aziz, H. F. A. (2020). A futuristic vision for the development of the education system in the era of the fourth industrial

revolution (4th IR) and artificial intelligence (AI). Educational Innovations - Educational Research, 15.(١١٢-٧٩)

Ouda, E. A. A. (2009). Computer-based digital control technology and its applications in industrial design. Journal of Sciences and Arts - Studies and Research, 21(2), 267-280.

Al-Ghamdi, H. M., & Al-Abbasi, D. O. (2023). The reality of activating artificial intelligence applications in enrichment programs for gifted students in Yanbu and Jeddah schools from the perspective of students and program implementers. International Journal for Publishing Research and Studies, 3(28), 591-633.

Al-Ghamdi, S. F., & Al-Frani, L. A. (2020). The reality of using artificial intelligence applications in special education schools in Jeddah: teachers' perspectives and attitudes toward them. International Journal of Educational and Psychological Studies, 8(1), 57-76.

Al-Qahtani, K. B. N. B. M. (2023). The availability of digital competence for artificial intelligence among students of the College of Education, University of Tabuk. Journal of the College of Education, Tanta University, 90(2), 483-539.

Al-Qahtani, H. M. (2022). Education on artificial intelligence skills in Saudi universities: a visionary perspective. Unpublished doctoral dissertation, Imam Muhammad bin Saud Islamic University, Riyadh.

Qadisin, S. M. M. (2022). Digital age skills among science teachers and their relationship to some variables: a descriptive study. Journal of Fayoum University for Educational and Psychological Sciences, Fayoum University, 6(16), 531-590.

Qadis, S. M. M. (2022). Digital age skills among science teachers and their relationship to some variables: a descriptive study. Journal of Fayoum University for Educational and Psychological Sciences, Fayoum University, 6(16), 531-590.

Kutbi, T. B. Z. M. (2021). The reality of using artificial intelligence techniques to stimulate visual thinking skills among elementary school students. Educational Sciences, Cairo University - Faculty of Graduate Studies in Education, 29(4), 189-235.

Mahmoud, A. R. M. (2020). Artificial intelligence applications: an approach to developing education in the face of the challenges of the COVID-19 pandemic. International Journal of Research in Educational Sciences, 3(4), 171-224.

Mustafa, E. A. A. (2022). Instructional platforms as an approach to achieving sustainable development for teachers: a field study. Educational Journal for Adult Education, Faculty of Education, Assiut University, 4(1), 150-170.

Al-Hilali, A. Y. A. (2021). The reality of digital age competencies among public education teachers in light of the International Society for Technology in Education (ISTE 2016) standards. Al-Qira'a wa Al-Ma'arifa College Journal of Education, Ain Shams University, (232), 15-14.

المراجع الأجنبية:

Chong, J. V. (2020). *Perspectives on Artificial Intelligence in Education: a Study of Public Elementary School Teachers* [Unpublished master's thesis]. Biola University.

Chounta, I. A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2021). Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1-31. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5.

Dostál, J., Wang, X., Steingartner, W. & Nuangchalerm, P. (2017). Digital intelligence-new concept in context of future of school education, in 10th *International conference of education, research and innovation, Seville, SPAIN*,. 3706-3712.

Incerti, Federica (2020).Preservice Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence Tutors for Learning. *Unpublished PhD dissertation submitted to The Patton College of Education.*

Karsenti, Thierry.(2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools Formation et profession, 27(1),p.p.105-111.

Khanlari, Ahmad,(2014). Teachers' Perceptions of Using Robotics in Primary/Elementary Schools in Newfoundland and Labrador. Unpublished *Master dissertation submitted to Memorial University of Newfoundland*

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

M. M. L. Cairns.(2017). Computers in education: The impact on schools and classrooms, in Life Schools Classrooms. Singapore: *Springer, 603–617.*

Murphy, Robert F. (2019) *.Artificial Intelligent Applications to support K-12 Teachers and Teaching A Review of Promising Applications, Challenges and Risks*. [Available Online] Retrieved 10 Oct 2023 from https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE315.html

Pokrivcakova, Silvia.(2019).Preparing Teachers for the Application of AI-powered Technologies in Foreign Language Education *.Sciendo, 135-153.*

Sangapu, Indira.(2018). Artificial Intelligence in Education - From a Teacher and a Student Perspective. *[Available Online] Retrieved 1 Oct 2023 from https://ssrn.com/abstract=3372914*

UNESCO (2019): Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development, UNESCO Education Sector, Paris, France. Retrieved from: https://en.unesco.org/news/challenges-andopportunities-artificial-intelligence-education