فاعلية برنامج مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس والوعي التكنولوجي لدى الطلاب معلمي الكيمياء

إعداد

أ.م.د/ منال علي حسن محمد

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية - جامعة سوهاج

dr.manal2011@gmail.com

فاعلية برنامج مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس والوعي التكنولوجي لدى الطلاب معلمي الكيمياء

أ.م.د/ منال على حسن محمد *

المستخلص

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس والوعي التكنولوجي لدى الطلاب معلمي الكيمياء، وقد أُستخدم المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي القائم على المجموعة الواحدة بقياس قبلي وبعدي، وتكونت مجموعة البحث من (٣٥) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة سوهاج، خلال الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٤–٢٠٢٥. تم إعداد البرنامج بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحديثة في التعليم مثل ChatGPT وPhET، وتضمنت أدوات البحث بطاقة ملاحظة لقياس الأداء التدريسي، ومقياسًا للوعي التكنولوجي، بينما تضمنت مواد البحث دليلًا للمعلم وأوراق عمل. وقد أظهرت نتائج تحليل البيانات باستخدام اختبار (T-Test) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي لصالح البعدي، مما يؤكد فاعلية البرنامج. ويوصي البحث بضرورة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد معلمي الكيمياء، وتوفير التدريب المستمر لمواكبة متطلبات التعليم الرقمي.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي – مهارات التدريس – الوعي التكنولوجي.

* أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد كلية التربية – جامعة سوهاج

The effectiveness of a proposed program based on artificial intelligence applications in developing teaching skills and technological awareness among chemistry teacher students

Dr/ Manal Ali Hassan Mohammed*

Abstract

The current research aims to examine the effectiveness of a proposed training program based on artificial intelligence (AI) applications in developing teaching skills and technological awareness among chemistry teacher students. The study used a quasi-experimental design with one group and both pre- and post-test measurements. The sample consisted of 35 fourth-year students from the Chemistry Department at the Faculty of Education, Sohag University, during the first semester of the 2024–2025 academic year. The training program was designed using modern AI tools in education, including ChatGPT and PhET simulations. Research tools involved an observation checklist to assess teaching performance and a technological awareness scale, while the materials included a teacher's guide and worksheets. Data analysis using the T-test revealed statistically significant differences at the (0.01) level between pre- and post-test scores, favoring the post-test. This confirms the effectiveness of the program. The research recommends integrating AI applications into chemistry teacher preparation programs and providing ongoing training to help future teachers keep pace with the requirements of digital and technology-enhanced education.

Key words: Artificial Intelligence applications - Teaching Skills - Technological Awareness.

* Assistant Professor of Curriculum & Methods of Teaching Science, faculty of education, Sohag University

مقدمة البحث:

يتسم العصر الحالي بتغيرات تكنولوجية هائلة ظهر تأثيرها في كافة مجالات الحياة كالطب والهندسة والاتصالات والتعليم، والتي احدثت تطورات جذرية في متطلبات سوق العمل فظهرت العديد من المهن والوظائف التي تتطلب إعداد افراد ذوي مهارات متقدمة في مجالات الذكاء الاصطناعي وغيرها من المستحدثات التكنولوجية لمواكبة العصر.

ولقد أفضى التقدم التكنولوجي المتسارع إلى بروز الذكاء الاصطناعي كأحد أهم المحركات لتحول نظم التعليم التقليدية إلى بيئات تعلم أكثر تفاعلية ومرونة، وذلك عبر إطار الأمم المتحدة للتربية والثقافة والعلوم (اليونسكو) الذي أكد في تقريره الأخير على ضرورة تبني أدوات الذكاء الاصطناعي لتحقيق أهداف التعليم الجيد وضمان الوصول الشامل إلى تجارب تعلم ذات جودة عالية (Giannini, 2024b).

وترتكز هذه الأدوات على القدرة على تحليل كميات ضخمة من البيانات التعليمية في الوقت الحقيقي، ما يمكّن المعلمين من تتبّع أداء الطلاب بدقة متناهية وتقديم تغذية راجعة فورية تسهم في تكييف استراتيجيات التدريس بناءً على الاحتياجات الفردية لكل متعلّم (Giannini, 2025)

ويمثل الذكاء الاصطناعي شكلاً رئيسًا من أشكال التقدم العلمي والتكنولوجي، ويُعد من أبرز التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات كمجال من مجالات المعرفة الحديثة التي تهتم بدراسة طبيعة الذكاء البشري ومحاكاته من خلال البرامج والتطبيقات المختلفة لإنجاز العديد من المها م التي تحتاج إلى قدرة عالية للاستدلال والاستنباط وهى الصفات التي يتمتع بها الانسان. (أبو النور، ٢٠٢٣، ٧٩٦).

ووفقاً لتعريف اليونسكو، يمثل مجالاً يسعى إلى تصميم خوارزميات وأنظمة قادرة على محاكاة القدرات العقلية البشرية، مثل حل المشكلات واتخاذ القرارات، من خلال تقنيات التعلم الآلي والتعلم العميق (Chakraborty, 2024) .

ويعتبر العالم الامريكي جون ماكارثي هو الذي اخترع مصطلح الذكاء الاصطناعي وقد عرَفه بأنه علم وهندسة صناعة الآلات الذكية، حيث يشير إلى استخدام نظم الحاسبات الالكترونية في عمليات لها طبيعة الحوار مع الانسان واستخدام برامج تحمل نفس خصائص السلوك الذكي للإنسان (الفرماوي وامام ودرويش, ٢٠٢١، ١٦٥).

وقد شهد هذا الحقل العلمي نشأة رسمية منذ مؤتمر دارتموث عام ١٩٥٦، ثم تطور ليشمل اليوم خيارات تعليمية مثل الروبوتات التعليمية والواقع المعزز والافتراضي، فضلاً عن أنظمة التقييم التكيفي التي تضبط المحتوى التعليمي تلقائيًا وفق مستوى الطالب ووتيرته في التعلم (Wang et al., 2024).

وتشير الأدبيات إلى أن دمج أنظمة التعلم التكيفي المخصّص (PAL) في التعليم العالي يمكن أن يرفع من مستويات الانخراط الأكاديمي لدى الطلاب بنسبة

تتجاوز ٨٠٪، عبر توفير بيئات تعليمية تتلاءم مع اهتماماتهم وأساليبهم الفردية (Du Plooy et al., 2024). كما توضح دراسة استعراضية نشرتها قاعدة PubMedالمركزية أن زيادة تفاعل الطلاب مع هذه الأنظمة تؤدي إلى تحسن ملموس في الأداء الأكاديمي والرضا العام عن العملية التعليمية، ما يعزز من فرص استدامة التعلم مدى الحياة. (Xie et al., 2024)

من ناحية أخرى، يقلل الذكاء الاصطناعي العبء الإداري على المعلمين من خلال إتمام عمليات تصحيح الاختبارات وتنظيم بيانات الحضور والواجبات، مما يتيح لهم مزيدًا من الوقت للتركيز على تصميم الأنشطة التفاعلية وتقديم الدعم الفردي للطلاب(Kaufman et al., 2025) . وتشير تقديرات مؤسسة EDUCAUSEإلى أن أكثر من ٦٠٪ من المعلمين في الجامعات الأمريكية حصلوا على تدريبٍ ابتدائي في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي خلال العام الماضي، انعكست إيجابياً على قدرتهم على تطوير خطط دراسية تعتمد على البيانات (Robert, 2024)

ومع تزايد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، يصبح من الضروري إعداد المعلمين قبل الخدمة بمهارات تقنية وبيداغوجية متقدمة تمكنهم من تصميم بيئات تعلم ذكية وتحليل نتائج الطلاب بدقة .(Shoaib et al., 2024) وكشفت دراسة حديثة أن ٤٧٪ من المعلمين قبل الخدمة لا يمتلكون الاستعداد الكافي لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفاعلية، مما يبرز الحاجة إلى إدراج وحدات تدريبية مخصصة ضمن مناهج إعداد المعلمين الجامعية.(Langreo, 2024)

وفي سياق تشخيص جاهزية المعلمين، تناول مراجعة منهجية حديثة الصادرة عن Elsevierأهمية تمكين المعلمين من أطر الكفاءات الرقمية وأخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي، حيث رصدت أن أقل من ٣٠٪ من برامج إعداد المعلمين تتضمن تدريبًا على تلك الأطر .(Shoaib, et al., 2024).

وأطلقت واليونسكو إطار عمل جديدًا يُعرَف بـ «الكفاءات الرقمية للذكاء الاصطناعي»، يشمل خمسة أبعاد رئيسية تغطي المعرفة التقنية والقيم الأخلاقية والقدرة على تصميم تجارب التعلم الذكي (Miao & Cukurova, 2024).

وتتجلى الحاجة إلى برامج تدريبية تخصصية أكثر بروزًا في تخصص مثل الكيمياء، الذي يتطلب تحكمًا دقيقًا في المفاهيم المجردة وإتقانًا لإعداد التجارب العملية. فقد أكد بحث نشرته دار De Gruyter أن إدماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء يعزز من قدرة الطلاب على فهم التفاعلات المعقدة من خلال المحاكاة الافتراضية، بينما يدعم المعلم باتجاهات تقويمية أكثر موضوعية (Elhaggar, 2024) .

وفي محاولة للتصدي لهذا التحدي، اقترحت دراسة حالة منشورة على ERIC نموذجًا لتطوير مهني موجه لمعلمي الكيمياء، يركز على بناء قدراتهم في تحليل البيانات المولدة من أنظمة الذكاء الاصطناعي وتصميم أنشطة تفاعلية باستخدام

أدوات مثل PhET و Quizizz (ERIC, 2024). وأشارت نتائج الدراسة إلى تحسن ملحوظ في أداء المعلمين المشاركين مما يدعم جدوى اعتماد مثل هذه النماذج في برامج إعداد المعلمين.

ويمكن اعتبار أن التعلم والذكاء الاصطناعي وجهان لعملة واحدة، فالتعليم يساعد الطلاب على زيادة معارفهم، بينما الذكاء الاصطناعي يعمل على توفير الطرق والآليات لزيادة تلك المعارف والمعلومات (How & Hung,2019).

وقد أصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم أكثر تنوعًا وانتشارًا، مثل: ChatGPT، وPhET، وQuizizz، وSocrative، وKahoot، وغيرها من النظم الذكية التي تسهم في تعزيز التفاعل، ورفع الدافعية لدى الطلاب، وتقديم محتوى تعليمي متجدد (Göksel & Bozkurt, 2019).

وهناك حاجة لإعداد المعلمين وتدريبهم على توظيف الذكاء الاصطناعي، حيث أن تدريب المعلمين على استخدام الذكاء الاصطناعي سوف يسهم في نجاح منظومة التعليم والارتقاء بمنظومة التعلم الرقمي، فقد اشارت دراسة الكنعان (٢٠٢١) على أهمية تنمية مهارات المعلم الرقمية ورفع مستوى وعي معلمي العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم.

وعلى المستوى السياسي والاستراتيجي، أصدرت إدارة البيت الأبيض أمرًا تنفيذياً يحدد أولوية برامج تدريب المعلمين على الذكاء الاصطناعي ضمن السياسات الوطنية للتعليم، مع تخصيص منح لدعم مبادرات المدارس والجامعات في هذا المجال (The White House, 2025). كما أطلق خبراء Stanford SCALEمجموعة أدوات تقييم أثر التجارب شبه التجريبية لبرامج الذكاء الاصطناعي في التعليم، مؤكدين أن الدراسات المستقبلية يجب أن تدمج مكونات لتقييم الأثر على دافعية الطلاب ومستوى وعي المعلمين التقني. (Perkins, Furze, Roe, & MacVaugh, 2024).

على الرغم من هذه المبادرات، لا تزال هناك فجوة واضحة في أدوات ومنهجيات إعداد معلمي الكيمياء قبل الخدمة بشكل يدمج بفعالية أحدث تقنيات الذكاء الاصطناعي. ومن هنا تنبع أهمية الدراسة الحالية التي تسعى إلى تصميم برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بهدف تنمية قدراتهم التدريسية ورفع مستوى وعيهم التقني بما يلبي متطلبات التعليم في العصر الرقمي.

مشكلة البحث:

نظراً لما يشهده العالم في هذا القرن من ثورة تقنية في جميع المجالات، وخاصة المجالات التربوية أصبح من الضروري على المؤسسات التعليمية أن تعيد النظر في تطوير وتحسين أداء معلم الكيمياء قبل وأثناء الخدمة، ورفع مستواه المهني واكسابه مهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التدريس والوعي التكنولوجي. ورفع مستواه المهني.

وبالنظر إلى واقع المهارات التدريسية لمعلمي الكيمياء والمرتبطة بتوظيف التقنية وخاصة تطبيقات الذكاء الاصطناعي يتضح أنه لا زال يعاني من القصور والضعف الواضح فيها، ويؤكد على ذلك كل مما يلي:

- **توصيات المؤتمرات:**

افتتحت سلسلة الفعاليات الداعمة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم عام (٢٠١٥) بالمؤتمر الدولي الأول بجامعة الباحة بالسعودية بعنوان «التربية: آفاق مستقبلية»، الذي أوصى بدمج التقنيات الحديثة في تنمية مهارات التفكير. وفي عام (٢٠١٨) تم اجراء المؤتمر الدولي لعلوم الحاسوب والمؤتمر الدولي لتعليم التفكير بجامعة الشارقة بالامارات وأكدت على ضرورة تأهيل المعلمين لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتطوير مهاراتهم البيداغوجية. وتابع المؤتمر الحادي عشر لتطوير التعليم العربي في القاهرة عام (٢٠٢١) هذا الاتجاه، مبرزًا أهمية التحول الرقمي وإعداد المعلمين تقنيًا للتعامل مع هذه التكنولوجيات. والمؤتمر السابع عشر لوزراء التعليم العالي والبحث العلمي في الوطن العربي والذي عزز أهمية تنمية قدرات المعلمين الرقمية. واختتمت السلسلة عام (٢٠٢٥) بالمؤتمر الدولي الثاني والعشرين لتكنولوجيا التربية تحت عنوان «آفاق مستقبلية في الذكاء الاصطناعي»، حيث جُدّد التأكيد على أهمية برامج تدريب المعلمين على استخدام هذه التطبيقات في الفصول الدراسية.

- **نتائج البحوث والدراسات السابقة:**

أظهرت دراسات متعددة وجود ضعف في معارف المعلمين ومهاراتهم المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل دراسات: الصبحي (٢٠٢٠)، والفراني (٢٠٢٠)، Seufert et al. (٢٠٢٠)، الخيبري (٢٠٢٠)، طه (٢٠٢٠)، القحطاني وآخرون٧٦٧ (٢٠٢١)، الكنعان، (٢٠٢١). السعودي (٢٠٢٣)، الفقيه (٢٠٢٣) الرشيد (٢٠٢٣) والمزيدي (٢٠٢٤) البلوشي (٢٠٢٤)، والحارثي والزويد (٢٠٢٥).

- **الندرة الواضحة في البحوث والدراسات التي ركزت على تنمية مهارات استخدام معلمي الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.**

رغم ظهور بعض المبادرات لتطوير مهارات معلمي العلوم في هذا الجانب، إلا أن الدراسات التي ركزت بشكل خاص على تنمية مهارات استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي الكيمياء تظل نادرة. فقد تناولت بعض الدراسات هذا الجانب مثل: الباز (٢٠١٨)، المشايخه واخرون (٢٠٢١) الرفاعي وآخرون (٢٠٢٣)، الرشيد (٢٠٢٣)، ال مسلم (٢٠٢٣) وعموش (٢٠٢٤)، من خلال برامج تدريبية محدودة، ولا يزال الاهتمام بهذا المجال دون المستوى المطلوب، على الرغم من أن التدريس باستخدام الذكاء الاصطناعي يُعد من الاتجاهات التربوية المعاصرة.

وقد قامت الباحثة بزيارة ميدانية لطلاب معلمي الكيمياء أثناء التربية العملية، وطبقت بطاقة ملاحظة لتقييم مهارات توظيف الذكاء الاصطناعي لديهم في التدريس. وتبين أن الطلاب يركزون على تقديم المعلومات العلمية باستخدام الطرق التقليدية، وعدم امتلاكهم لممارسات توظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء، حيث تم تقويم الأداء التدريسي وهو ما يتنافى مع طبيعة مادة الكيمياء التي تتطلب تنمية التفكير العلمي والتجريبي.

إن متطلبات الدور الجديد لمعلم الكيمياء تقتضي امتلاك كفايات مهنية متكاملة، تشمل المهارات والاتجاهات اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة عالية. لكن برامج إعداد المعلمين الحالية ما زالت تفتقر إلى التحديث الكافي لمواجهة تحديات العصر ومتطلبات العولمة ومجتمع المعرفة (العيدروس، ٢٠٠٩) (الحارثي، الزويد ،٢٠٢٥) .

وفي هذا الإطار، قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية، بهدف تقويم مهارات الأداء التدريسي للطلاب معلمي الكيمياء في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وقد استخدمت بطاقة ملاحظة اشتملت على ست مهارات تدريسية، وطبقت على مجموعة مكونة من ١٥ طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة – قسم الكيمياء. بالفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥ وقد جاءت النتائج على النحو التالي:

جدول (١)

مستوي مهارات الأداء التدريسي لدي عينة من الطلاب معلمي الكيمياء بالفرقة الرابعة

الأداة	عدد الطلاب المعلمين	الدرجة النهائية	مستوي الطلاب معلمي الكيمياء فى مهارات التدريس					
			منخفض		متوسط		مرتفع	
			ن	%	ن	%	ن	%
بطاقة الملاحظة	٢٠	٥٠	١٧	٨٥	٣	١٥	-	-

ويتضح من ذلك أن هناك انخفاضًا واضحًا في مستوى الأداء التدريسي للطلاب لدى مجموعة الدراسة الاستطلاعية في مهارات التدريس، مما يبرز الحاجة إلى تصميم برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي موجه لتنمية هذه المهارات والارتقاء بوعيهم التكنولوجي.

وقد تحددت مشكلة البحث في ضعف مستوي مهارات الأداء التدريسي القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي والوعي التكنولوجي للطلاب معلمي الكيمياء.

لذلك سعت الدراسة الحالية إلى تقديم برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التدريس والوعي التكنولوجي للطلاب معلمي الكيمياء.

أسئلة البحث:

حاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلاب معلمي الكيمياء؟
٢. ما فاعلية البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التدريس لدى للطلاب معلمي الكيمياء؟
٣. ما فاعلية البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات الوعي التكنولوجي للطلاب معلمي الكيمياء؟

أهداف البحث:

هدف البحث إلى:

١. تنمية مهارات التدريس للطلاب معلمي الكيمياء في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٢. تنمية مهارات الوعي التكنولوجي للطلاب معلمي الكيمياء في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
٣. تدريب الطلاب معلمي الكيمياء على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
٤. اعداد برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى للطلاب معلمي الكيمياء

أهمية البحث:

ترجع أهمية الحالي إلى أنه:

١. الأهمية النظرية والبحثية:
- يثري الأدبيات التربوية بإطار مهاري ونظري واضح لمهارات تدريس الكيمياء المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.
- يقدّم نموذجًا شبه تجريبيًّا يُمكن الاقتداء به في بحوث مستقبلية عن فاعلية برامج تدريب المعلمين.

٢. الأهمية التطبيقية:
- يوفّر برنامجًا تدريبيًّا متكاملاً يمكن لمراكز إعداد المعلمين وفرق التنمية المهنية تَبنِّيه وتطبيقه لتعزيز مهارات التدريس والوعي التكنولوجي.

٣. الأهمية الاستراتيجية وصنع القرار:
- يمكّن القائمين على سياسات التعليم من توجيه الجهود نحو دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج التدريب المهني للمعلمين.
- يسهم في صياغة توصيات عملية لوزارة التربية والتعليم والمؤسسات الأكاديمية بشأن تطوير البرامج التدريبية ورفع جاهزية الكوادر التربوية للتحول الرقمي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي بالحدود الأتية:

١. الحدود البشرية:

تم الاقتصار على عينة عشوائية منتظمة من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة سوهاج لتدريبهم على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، باعتبار أنهم يتدربون بالفصلين الأول والثاني بمادة التربية العملية

٢. **الحدود المكانية:** تم تنفيذ الدراسة في كلية التربية بجامعة سوهاج، حيث تم اختيار مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم الكيمياء.

٢. **الحدود الزمانية**: أُجريت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ٢٠٢٤/٢٠٢٥

٣. الحدود الموضوعية:

- تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة:

اقتصرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي اشتمل عليها البرنامج على الأدوات القابلة للاستخدام على أجهزة الحاسوب والهواتف المحمولة مثل :

- روبوتات المحادثة: (ChatGPT, Bing, Poe)
- منصّات المحاكاة والتجارب الافتراضية: (PhET, CHEMIST, Electronic Structure)
- أدوات إنتاج المحتوى والخريطة الذهنية: (AI Mind Map Generator Template)
- أنظمة إعداد الاختبارات التفاعلية: (Quizizz, Smodin)

- مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس:

تم الاقتصار على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية التخطيط للتدريس من خلال عدة مهارات أساسية، تتضمن:

- مهارات التخطيط :صياغة الأهداف، اختيار الوسائل التعليمية المناسبة، اختيار طريقة التدريس، تصميم الأنشطة التعليمية، إعداد ملخص الدرس، وإعداد أسئلة التقويم.
- مهارات التنفيذ :التهيئة للدرس، طرح الأسئلة، إدارة الحوار والمناقشات، التعزيز، التغذية الراجعة، استخدام الوسائل التعليمية، وختم الدرس.
- مهارات التقويم :تنفيذ الأسئلة الموضوعية بأنواعها، الأسئلة المقالية، والواجبات المنزلية.

منهج البحث:

في ضوء أهداف البحث وسياقه التطبيقي، اتجه البحث إلى استخدام المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي القائم على مجموعةٍ تجريبية واحدة، حيث اعتمدت الباحثة على القياس القبلي–البعدي لتقييم فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مصطلحات البحث:

١. البرنامج التدريبي (Training Program)

يعرفه (مجدي على، ٢٠١٦، ٢٢) بأنه نوع من أنواع التدريب يهدف إلى إعداد الأفراد وتدريبهم في مجال معين وتطوير معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم، بما يتفق مع الخبرات التعليمية للمتدربين ونموهم وحاجاتهم لتنمية مهارة ما.

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: مجموعة من الإجراءات والأنشطة المتكاملة المخطط لها ذات الأهداف المحددة والمحتوي والاستراتيجيات والأساليب المنظمة لتنمية مهارات الأداء التدريسي للطلاب معلمي الكيمياء في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٢. تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence Applications)

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 (Arindrajit Basu et al, 2018,1) .

وتعرفه الباحثة اجرائياً: أنه مجموعة من الأدوات، أو الأنظمة الذكية ،أو القياسات أو المتصفحات الذكية التي يمكن تدريب الطالب المعلم بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة سوهاج عليها لمساعدتهم على تقديم انشطة وخبرات وأسئلة واختبارات مادة الكيمياء الصف الثاني الثانوي بنا ء على مستوى تحصيلهم وأسلوب تعلمهم، بغرض تحسين جودة عمليتي التعليم والتعلم مثل (ChatGPT, Bing, Poe, PhET, CHEMIST, AI Mind Map Generator Template Quizizz).

٣. مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس (Skills of Using AI Applications in Teaching)

عرف زيتون (٢٠٠٤) المهارة التدريسية بأنها " القدرة على أداء عمل أو نشاط معين ذي علاقة بتخطيط الدرس وتنفيذه وتقويمه، وهذا العمل قابل للتحليل لمجموعة من السلوكيات والتكيف مع المواقف التدريسية المتغيرة بالاستعانة بأسلوب الملاحظة المنظمة، ومن ثم يمكن تحسينه من خلال البرامج التدريبية"

وعرفها عموش وعمارة (٢٠٢٤): أنها مجموعة من السلوكيات يقوم بها الطلاب بهدف توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال مادة التربية العملية،

وتظهر في شكل استجابات دقيقة وسريعة على المستويات الانفعالية والحركية واللفظية".

٤. الوعي التكنولوجي (Technological Awareness)

يعرفه خلف الله (٢٠١٦، ٢٨٠): بأنه إدراك الفرد لقدر من المفاهيم والخبرات التقنية الأساسية التي تمكنه من توظيف التقنيات الحديثة من آلات ومعدات توظيفاً إيجابياً بشكل لا يترتب عليه آثار سلبية قد تنعكس عليه وعلى بيئته ومجتمعه.

وعرفه شرف (٢٠٢٣، ٢٨٧): بأنه المعرفة والفهم والإدراك والتقدير والشعور والتجريب والاستخدام لكل ما هو جديد ومستحدث من اكتشافات تكنولوجية.

ويعرفه البحث الحالي إجرائياً بأنه: معرفة وفهم وتقدير وشعور الطالب معلم الكيمياء إزاء ما هو تكنولوجي الذي قد يكون ناتجاً عن استخدام توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والذي يتم قياسه باستخدام مقياس الوعي التكنولوجي المعد لذلك.

الإطار النظري للبحث:

الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي هو فرع من فروع علوم الحاسوب يهدف إلى بناء أنظمة قادرة على محاكاة قدرات الإنسان الذهنية، مثل التعلم والتفكير، والاستدلال والإدراك والتكيف. وله العديد من التطبيقات في مختلف المجالات، وأبرزها التعليم (مازن، ٢٠٢٤، ١٠٣).

يمكن اعتبار التعلم والذكاء الاصطناعي وجهين لعملة واحدة، إذ إن التعليم يساعد الطلاب على زيادة معارفهم، بينما يوفّر الذكاء الاصطناعي الآليات والأدوات التي تُسهّل اكتساب تلك المعارف وتكييفها مع احتياجات المتعلمين (How & Hung, 2019).

تتطلب نظم الذكاء الاصطناعي تغذيةً هائلةً من البيانات والاحتمالات، بحيث يصبح البحث المباشر عن الحلول غير عملي بسبب الزمن الهائل اللازم. لذا تعتمد هذه النظم على اختيار نطاق بحث محدد وتطبيق عدة مراحل منهجية تمثّل عناصر الذكاء الاصطناعي (مازن، ٢٠٢٤، ١٣٩).

دوافع استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:

تنطلق أهمية دمج الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من قدراته العالية على الكفاءة والدقة والسرعة، ومن قدرته على تكييف المحتوى التعليمي مع الفروق الفردية بين المتعلمين. فقد أوصت العديد من المؤتمرات العالمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي كأحد الابتكارات الحديثة في التعليم، من أبرزها:

١. المؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم (مايو ٢٠١٩، بكين).
٢. مؤتمر الذكاء الاصطناعي والتعلم: التحديات والرهانات (ديسمبر ٢٠١٩، القاهرة).

٣. مؤتمر الابتكار والذكاء الاصطناعي في التعليم (فبراير ٢٠٢٢، جدة).
٤. المؤتمر الدولي العربي الأول للذكاء الاصطناعي. (٢٠٢٣. يوليو. تونس
٥. المؤتمر العلمي الثالث والعشرون للتربية العلمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي, سبتمبر ٢٠٢٣، القاهرة.) .
٦-المؤتمر الدولي العربي الثاني للذكاء الاصطناعي في التعليم (أكتوبر ٢٠٢٤).
(محمود، ٢٠٢١، ٤٩؛ مسعد والفراني، ٢٠٢٣، ص. ٨٦٩)

كما أظهرت الدراسات أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي توفر الوقت والجهد، وتراعي الفروق الفردية بين الطلاب، وتمكّن المعلمين من تحديث المحتوى بسرعة وفعالية، بما يضمن تحقيق نواتج التعلم (بدوي، ٢٠٢٢، ٩١–١٠٨).

إسهامات الذكاء الاصطناعي في البحث العلمي التعليمي:

زاد الاهتمام بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم خلال السنوات الأخيرة. فقد توقّعت مؤسسة EDUCAUSE أن يصل حجم الإنفاق على هذه التطبيقات إلى ٨٥ مليون دولار بحلول عام ٢٠٢٢ (Zawacki-Richter et al., 2019)، كما تبنت مؤسسات عديدة مثل Contact North الكندية والمعهد الألماني لأبحاث الذكاء الاصطناعي هذه التقنيات لتعزيز عملية التعلم.

أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

- روبوتات الدردشة الذكية (Chatbots)

روبوتات برمجية قادرة على التعلم التفاعلي عبر المحادثات النصية، وتُدمَج غالبًا في منصات التواصل أو أنظمة إدارة التعلم لتقديم إجابات فورية عن استفسارات المتعلمين وتحفيز الحوار وبناء المعرفة. وتستخدم هذه الروبوتات خوارزميات تعلّم آلي لتحسين استجابتها بمرور الوقت (شحاتة وأحمد، ٢٠٢١).

-الواقع الافتراضي (Virtual Reality)

محاكاة تفاعلية للعالم الحقيقي في بيئة ثلاثية الأبعاد، تمكّن المتعلم من إجراء تجارب معملية خطيرة أو اختبارات ميدانية وهميًا. تتكامل مع أنظمة إدارة المحتوى الرقمي (CMS/E LMS/LCMS) عبر نظارات خاصة ووحدات استشعار للحركة، مما يعزّز التعلم الذاتي والقدرة على التصوّر (إبراهيم، ٢٠٢٢، ٢٣١).

-الواقع المعزّز (Augmented Reality)

تقنية تضيف عناصر افتراضية كالنصوص والصور والصوت والفيديو إلى العالم الحقيقي في وقتٍ واحد، بواسطة كاميرا الهاتف أو الأجهزة المخصصة. تساعد هذه التقنية على تحويل المحتوى الثابت إلى تجربة تفاعلية، مع إمكانيات محدودة للتفاعل المباشر مع العناصر الافتراضية (الأشقر والخطيب، ٢٠٢٢، ٨٧).

- نماذج اللغات الكبيرة مثل ChatGPT

نماذج لغوية تعتمد على الشبكات العصبية العميقة لتوليد نصوص شبيهة بالبشر، وتتميّز بسرعة الاستجابة وفهم اللغة العربية وإنتاج بدائل متعددة للإجابة. يمكن استخدامها في:

- تصميم خطط الدروس وتحضير العروض التقديمية (العلقامي، ٢٠٢٤، ٩٨).
- تقييم مهام الطلاب وتقديم تغذية راجعة فردية فورية.
- كشف الانتحال وتعزيز النزاهة الأكاديمية.
- دعم المعلمين في تحديد نقاط ضعف الطلاب ومراعاتها (Shidiq, 2023).

عناصر الذكاء الاصطناعي

تتمثّل عناصر الذكاء الاصطناعي الرئيسة فيما يأتي (مازن، ٢٠٢٤، ١٠٣):

١. التمثيل المركزي:

تعتمد نظم الذكاء الاصطناعي على الرموز بدلاً من الأرقام الثنائية الصرفة؛ إذ تسمح الرموز بتمثيل الأفكار والتصورات والمفاهيم بمرونةٍ أكبر مما يتيحه التمثيل العددي الثنائي (١/٠) في الحواسيب التقليدية. ويحاكي هذا الأسلوب طريقة عمل الخلايا العصبية في الدماغ البشري، حيث تُعالج المعلومات عبر درجات تدرّجية بين «صواب» و«خطأ» بدلاً من قيمتين ثابتتين فقط، مما يتطلب من الباحثين تصميم نماذجٍ قادرة على محاكاة تلك الظلال الإدراكية. (مازن، ٢٠٢٤، ١٠٣)

٢. الحدس:

يفتقر الذكاء الاصطناعي التقليدي إلى منهجٍ منطقيٍ ثابتٍ أو خرائط تدفقٍ واضحة كما في برمجة الحواسيب المألوفة؛ إذ لا تعتمد خوارزمياته دوماً على تسلسلٍ محددٍ من الخطوات يضمن الوصول إلى الحل الصحيح. وبدلاً من ذلك، تُبنى بعض هذه الخوارزميات على استراتيجيات تخمين (heuristics) تُمكّنها من اتخاذ قراراتٍ سريعة استناداً إلى الخبرة المُتعلمة من البيانات، حتى لو افتقدت إلى إثباتٍ منطقي مطلق لكل حالة على حدة. (مازن، ٢٠٢٤، ١٠٣)

أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:

أظهرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي دورًا فعّالًا في مجال التعليم والتدريب، ويُلاحظ اتجاه عالمي متزايد نحو الاعتماد على هذه التطبيقات في معظم المجالات التعليمية، لما تتميز به من سهولة الاستخدام، وقلة التكلفة، والقدرة على تخزين كميات هائلة من المعلومات، حيث تعتمد هذه التطبيقات على تقنيات التعلم الآلي. كما تتسم هذه التطبيقات بالسرعة الكبيرة، والدقة العالية، والقدرة على العمل لفترات طويلة، والكفاءة في إدارة البيانات، والاستجابة السريعة للمواقف، إضافة إلى تقديم المعلومات وتوظيف المعرفة، والقدرة على التصور، واستكشاف الأمور المختلفة، وحل المشكلات المعروضة (Sivasubramanian, 2021).

لذا، فإن أهمية استخدام هذه التطبيقات في التعليم تتزايد وتترسخ، بل وتصبح ضرورة ملحّة للاستجابة لمتطلبات العصر الرقمي، والرغبة في تطوير التعليم والاستفادة من الإمكانات المتاحة لتحقيق هذا الهدف. فقد أصبحت برامج التعليم الآلي (Machine Learning Programs) قادرة على تحليل المعلومات واستخلاص الاستنتاجات، ومن ثم اتخاذ القرارات اللازمة، وبالتالي يمكن تعليم النظام القائم على التعلم الآلي من خلال إدخال كميات كبيرة من البيانات، مما يسمح له بتنفيذ مهام متنوعة.

وأوضحت دراسة الركابي (٢٠٢٣) أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي يختصر الكثير من الوقت والجهد، ويساعد على تنويع تقديم المادة العلمية، كما يمكّن المعلمين من التواصل بفعالية، ويضيف طابعًا حيويًا عند تقديم المادة الدراسية، فضلًا عن مساهمته في عرض التجارب العلمية بشكل أكثر تفاعلًا.

وأشار Holmes (٢٠١٩) إلى أن أكبر عائد لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم هو إضفاء الطابع الشخصي على التعلم والمواد التعليمية، إذ يهدف التعلم الشخصي إلى تخصيص العملية التعليمية بناءً على الاحتياجات الفردية للطلاب ونقاط قوتهم. ويمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تحديد المواد والأساليب التربوية التي تتلاءم مع مستوى الطالب الفردي، وتقديم تنبؤات وتوصيات وقرارات تتعلق بالخطوات التالية في عملية التعلم، كما تساعد المتعلمين على إتقان المواد التعليمية بالوتيرة التي تناسبهم، وتزود المعلمين باقتراحات لتحسين أدائهم في دعم الطلاب.

كما تناولت دراسة Woolf وآخرون (٢٠١٣) أهمية وكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، حيث هدفت إلى التعرف على المساهمات التي يمكن أن تقدمها هذه التطبيقات في تحقيق الأهداف التعليمية. وتوصلت الدراسة إلى إمكانية دعم التعلم من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تعزز مهارات التفكير والتحليل وتشجع على التعلم الذاتي.

أما دراسة الياجزي (٢٠١٩)، فقد هدفت إلى استكشاف استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي في المملكة العربية السعودية، وأوصت بإعادة النظر في المناهج والمقررات الدراسية لتتضمن تقنيات المعلومات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، كما دعت إلى إعداد برامج تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب لتنمية مهاراتهم في استخدام وتوظيف هذه التطبيقات في العملية التعليمية.

كذلك، هدفت دراسة درار (٢٠١٩) إلى تحليل الجوانب الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي والروبوتات، وتقديم فهم شامل للقضايا الأخلاقية الناشئة عن هذا الاستخدام، مثل: الخصوصية، الأمان، العدالة، المسؤولية، والمساواة. وقد أكدت الدراسة على الحاجة إلى وضع إطار أخلاقي عالمي يوجه عملية استخدام وتطوير هذه التقنيات، وأوصت باستخدامها بشكل فعال في التعليم.

أما دراسة الفراني (٢٠٢٠)، فقد سعت إلى فهم كيفية تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج المدارس المتوسطة، وقدمت توصيات للانتقال من مرحلة

التكيّف إلى مرحلة الاعتماد الكامل على الذكاء الاصطناعي من خلال وضع استراتيجيات تسهّل التحول التكنولوجي في المدارس. وقد أظهرت نتائجها أن هذه التطبيقات يمكن أن تحسّن تجربة التعلم من خلال تقديم تغذية راجعة فورية للطلاب، وتساعدهم في اتخاذ قرارات دراسية مناسبة، كما تراعي الفروق الفردية وتمنح مساحة أكبر للتعلم الذاتي، وتزيد من كفاءة المعلمين في تنظيم العملية التعليمية باستخدام أدوات مثل التحليل التلقائي للأداء وتصحيح الواجبات. وأوصت الدراسة بدمج الذكاء الاصطناعي تدريجيًا، بما يسمح بتكيّف المعلمين والطلاب قبل الاعتماد الكامل عليه.

كما استهدفت دراسة شحاتة وأحمد (٢٠٢١) تطوير بيئة تعليم قائمة على الذكاء الاصطناعي، وقياس أثرها على تنمية بعض مهارات التصميم التعليمي ورضا الطلاب عن التعلم. وأظهرت نتائجها أن البيئة التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي كان لها أثر كبير في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات التصميم التعليمي، بالإضافة إلى تعزيز رضا الطلاب عن عملية التعلم. وأوصت الدراسة باستخدام هذه التطبيقات وتوظيفها في التعليم.

وأوضح صميلي (٢٠٢٣) دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلمي العلوم في المرحلة الثانوية، حيث توصل إلى أن تأثير هذه التطبيقات كان كبيرًا بنسبة ٨٠,٢٪، كما ساهمت في تهيئة بيئة تدريسية آمنة وداعمة بنسبة ٨٠,٤٪، وفي تحقيق النمو المهني للمعلمين بنسبة ٨٠,٢٪. وأشارت إلى أن الذكاء الاصطناعي يساعد المعلمين في تصميم بيئات تعليمية محفزة، وتنمية مهارات التفكير النقدي والإبداعي، وإجراء التجارب العلمية افتراضيًا، واستخدام أدوات وأجهزة ومحاكاة المواد الكيميائية، وتصميم برامج تعليمية مناسبة، كما يشجع على اعتماد استراتيجيات تدريس حديثة تناسب مناهج العلوم، ويساعد المعلم في إعداد الخطط الدراسية وبناء أدوات التقييم.

ومن أهم أهداف استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم هو تحقيق جودة التعليم، حيث تساعد المعلم على شرح أجزاء محددة من المنهج في وقت أقل، وتوفر أنظمة لتقييم أداء ومهارات الطلاب وتحديد نقاط القوة والضعف بدقة، كما تسهم في تطوير أداء المتعلمين الأكاديمي.

ومن الدراسات التي أكدت أهمية هذه التطبيقات:

- دراسة إبراهيم (٢٠٢٢): أوصت بضرورة توعية معلمي العلوم بأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين التواصل التعليمي، وتضمين هذه التطبيقات في برامج إعداد المعلمين بكليات التربية، إضافة إلى أهمية متابعة تقييم المعلمين بعد تخرجهم، وتوفير البنية التحتية المناسبة وتوفير الأدوات اللازمة لتطبيق هذه التقنية في المدارس.

- دراسة آل مسلم (٢٠٢٣): أوصت بتدريب المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتأسيس البنية التحتية المناسبة في المؤسسات التعليمية.
- دراسة المطيري (٢٠٢٢): هدفت إلى قياس أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى، وأوصت بضرورة دمج مهارات الذكاء الاصطناعي في المقررات الجامعية.
- دراسة عبد الرؤوف (٢٠٢٢): أعدت إطارًا للتنمية المهنية المستقبلية قائمًا على تكنولوجيا الرأسمالية، يهدف إلى تطوير ممارسات تدريس العلوم باستخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي المرحلة الأساسية.

وقد أثبتت بعض الدراسات فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل:

- دراسة الكحلوت ومقيد (٢٠١٧): هدفت إلى تحديد المتطلبات الأساسية لتوظيف التعلم الذكي، بما في ذلك الموارد التقنية والبشرية والبنية التحتية اللازمة، وأكدت على ضرورة تدريب الطلاب على استخدام التكنولوجيا الذكية.
- دراسة Arindrajit & Elonnai (٢٠١٨): هدفت إلى استكشاف دور الذكاء الاصطناعي في قطاع الحوكمة بالهند، وتحليل الفرص والتحديات التي تواجه استخدامه، وأظهرت الدراسة أهمية وفاعلية الذكاء الاصطناعي في تحسين الكفاءة والشفافية في الإدارة العامة.

ويتضح مما سبق أن للذكاء الاصطناعي دوراً محورياً في تطوير العملية التعليمية، ويتجلى ذلك في عدة جوانب، منها:

- تقليل الوقت والجهد المبذول في الوصول إلى المعلومات وتنظيمها.
- معالجة مشكلات نقص المعلمين أو محدودية الموارد والأجهزة المعملية.
- تنمية مهارات المتعلمين في الإبداع، والإنتاجية، والفاعلية، والمشاركة، والتواصل، وتعزيز قدراتهم المتنوعة.
- رفع الكفاءة المهنية للمعلمين، ودعمهم في استخدام أساليب تدريسية متوافقة مع متطلبات العصر الرقمي.
- تحسين كفاءة الأعمال الإدارية في المؤسسات التعليمية.
- الإسهام في تحسين جودة التعليم وتطوير المناهج الدراسية.
- توفير تغذية راجعة فورية وتقييم لحظي لأداء المتعلمين.
- دعم التعلم التكيفي الذي يراعي الفروق الفردية ويساعد المتعلم على تحقيق أهدافه وفق قدراته."

خصائص الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية:

- التعلم التكيفي المخصص يضبط المحتوى التعليمي ووتيرة التعلم وفق أداء واحتياجات كل طالب، مما يعزز من تفاعلهم وانخراطهم (Xie, Jiang, & Wang, 2024)
- إتمام العمليات الإدارية الروتينية مثل تصحيح الاختبارات وتنظيم الجداول، ما يوفر للمعلمين وقتًا أكبر للتركيز على تخطيط الدروس وتوجيه الطلاب(UNESCO, 2024b) .
- تقديم تغذية راجعة فورية تساعد الطلاب على تعديل استراتيجياتهم التعليمية في الوقت الحقيقي، وتعزز من فعالية التعلم (Xie, Jiang, & Wang, 2024)
- دعم التعلم عن بُعد عبر منصات متاحة على مدار الساعة ومن أي مكان، مما يوسع فرص الوصول إلى التعليم ويقلل قيود المكان والزمان (UNESCO, 2024c).
- تعزيز الشمولية بتوفير أدوات ذكية مثل التعرف الصوتي والقراءة التلقائية لمساندة ذوي الاحتياجات الخاصة، ما يضمن دمج الجميع في العملية التعليمية (UNESCO, 2024c) .

أخلاقيات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:

تبذل بعض الحكومات والمؤسسات جهودًا كبيرة لوضع أطر قانونية وتنظيمية تهدف إلى تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه بطريقة مسؤولة وأخلاقية. وقد نُشرت أكثر من ١٧٣ وثيقة إرشادية تتضمن مبادئ أخلاقية، ورغم أنها غير ملزمة وتختلف من دولة لأخرى ومن قطاع لآخر، إلا أنها تسهم بشكل كبير في تأسيس قواعد رئيسية لتطبيق أخلاقيات الذكاء الاصطناعي. كما تقدم هذه الوثائق توصيات مفيدة لصنّاع السياسات والتنفيذيين، وتتناول العديد من القضايا والتحديات الأخلاقية، وتغطي مراحل مختلفة من دورة حياة أنظمة الذكاء الاصطناعي (مازن، ٢٠٢٤، ١٥٣).

التحديات التي تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم

تُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقنية ناشئة لا تزال غير منتشرة على نطاق واسع، خاصة في الدول النامية. ومن أبرز التحديات:

- استمرار التمسك بالنموذج التقليدي للتعليم القائم على الحضور الشخصي والاختبارات الورقية والبرامج الحكومية، مما يجعل بعض المجتمعات تُشكك في فعالية التعلم عن بُعد والمنصات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي (مختار، ٢٠٢٢، ٤٥).
- تحديات مادية وتقنية تواجه المعلمين، منها: ضعف البنية التحتية لشبكة الإنترنت، وارتفاع تكلفة الأجهزة الداعمة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وغياب الدعم الفني عند استخدامها.

- الضغط الزمني على المعلمين لإنهاء المنهج في فترة محددة، وكثرة أعداد الطلاب داخل الفصل، مما يصعّب توظيف بعض تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- قلة الكفاءات البشرية المؤهلة في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث يتطلب تكييف بعض البرامج الذكية مع بيانات معينة مهارات خاصة لا تتوفر لدى كثير من الأفراد (المشايخة ومحمد، ٢٠٢١).
- ضعف القبول المجتمعي لبعض التطبيقات، رغم تفوقها أحيانًا على الأداء البشري؛ فمثلًا، توجد برامج قادرة على تشخيص الأمراض بدقة أعلى من الأطباء، لكن كثيرًا من المرضى لا يزالون يفضلون التشخيص البشري (تركي، ٢٠٢٣).

التأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي على التعليم:

يُسهم الذكاء الاصطناعي في تحقيق عدد من الآثار الإيجابية في المجال التعليمي، ومنها (مازن، ٢٠٢٤، ١٥٤):

- تقديم تعليم مخصص يتوافق مع احتياجات كل من المعلمين والمتعلمين.
- التصحيح الآلي لأنواع معينة من الأنشطة الدراسية، مما يُوفر وقت المعلمين ويسمح لهم بالتركيز على مهام أخرى.
- المساهمة في التقويم المستمر للمتعلمين؛ حيث يتتبع خبراتهم على امتداد مسار التعلم، ويُساعد في قياس مدى اكتساب المهارات بشكل دقيق على المدى الزمني.
- إتاحة منصات تدريس ذكية تُسهّل التعلم عن بُعد، مع توسع استخدام الهواتف الذكية، مما يُوفر فرصًا تعليمية مبتكرة ومثيرة لكل من المعلمين والمتعلمين.

الوعي التكنولوجي:

يمثل الوعي التكنولوجي إحدى القضايا الأساسية المطروحة على الساحة التربوية في العالم المعاصر، وقد ازداد التركيز عليه في ظل التحول الرقمي العالمي، خاصة بعد ظهور جائحة فيروس كورونا المستجد التي أظهرت استحالة الاستغناء عن التكنولوجيا أو التقليل من دورها في مختلف مجالات الحياة (فرج عبده، ٢٠٠٨).

ويرى كل من سويدان وعويس (٢٠١٢)، ومكرم (٢٠١٧) وأحمد (٢٠١٨)، محمد (٢٠٢١) أن الوعي التكنولوجي يعد أحد الأسس التي تقوم عليها التنمية المستدامة في المجالات كافة، ويُعتبر من المحاور المهمة في تحسين مخرجات العملية التعليمية، كما يساعد الأفراد على التفاعل الإيجابي مع معطيات العصر الحديث، ومواجهة تحدياته بفعالية، ويُعزز من قدرتهم على استخدام الوسائل التكنولوجية بأمان ومسؤولية.

مفهوم الوعي التكنولوجي:

يعرف Hsgue & Payton (٢٠١٠, ١٩) الوعي التكنولوجي بأنه "المهارات والمعرفة والفهم التي تمكّن الطلاب من الاستخدام الآمن للتقنيات الرقمية بشكل تعاوني، إبداعي، ونقدي".

وتعرّفه إبراهيم (٢٠١٦، ٣٨٥) بأنه "المعرفة والفهم والإدراك والتقدير والشعور والتجريب والاستخدام للتكنولوجيا، مما قد يؤثر على توجيه سلوك المتعلم نحو الاهتمام بالتكنولوجيا".

ويُشير سعد الدين (٢٠١٨، ٢٢) إلى أن الوعي التكنولوجي يتضمن مجموعة من المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة للتعامل مع التكنولوجيا الحديثة بوعي وإدراك.

أسس الوعي التكنولوجي:

أوضحت حسين (٢٠١٩، ٢٦٠) أن للوعي التكنولوجي عدة أسس رئيسية تشمل:

- الأساس المعرفي: ويتعلق بالمعلومات التي يجب أن يمتلكها الفرد لفهم طبيعة التكنولوجيا وخصائصها المختلفة، وعلاقتها بالعلم والمجتمع.
- الأساس المهاري: ويشمل المهارات العقلية والعملية والاجتماعية التي تُساعد الفرد على التعامل بكفاءة مع التكنولوجيا.
- الأساس القيمي: ويُعنى بوضع ضوابط أخلاقية لاستخدام التكنولوجيا والالتزام بها أثناء التفاعل مع الوسائل التقنية المختلفة.

ويضيف سعد الدين (٢٠١٨، ٢٢) ومحسن (٢٠١٨، ٢١) أن الوعي التكنولوجي يُمكن تصنيفه إلى ثلاثة مجالات مترابطة، هي:

١. المجال المعرفي: ويشمل القدرة على الحصول على المعلومات من مصادر موثوقة، ومعرفة طرق التحقق من صحة المعلومات، والإلمام بالتعليم الإلكتروني.
٢. المجال المهاري: ويشمل استخدام البرمجيات المختلفة مثل معالجة النصوص، وإنشاء العروض التقديمية، وتنزيل المصادر العلمية، والتعامل مع الصوت والصورة.
٣. المجال الوجداني: ويشمل الاتجاهات والمشاعر التي يُكنّها الفرد تجاه التكنولوجيا، كالرغبة في استخدامها، وتقدير دورها في الحياة، وتوظيفها في حل المشكلات وتقليل النفقات التعليمية.

أبعاد الوعي التكنولوجي:

يشير خلف الله (٢٠١٦، ٢٨٩–٢٩٠) إلى أن الوعي التكنولوجي يتكون من أربعة أبعاد رئيسية:

١. البعد المعرفي: فهم خصائص التقنية الحديثة، وأثرها في مختلف جوانب الحياة، والتمييز بين فوائدها ومخاطرها.

٢. البعد المهاري: القدرة على التعامل مع الأجهزة الحديثة وبرامج الحاسوب، وتطبيقاتها في مجالات الحياة المختلفة.
٣. البعد الوجداني: ويشمل الحس التكنولوجي، والميل الإيجابي لاستخدام الوسائل التقنية في التعليم والعمل.
٤. البعد الاجتماعي: ويتمثل في إدراك الأثر الاجتماعي للتكنولوجيا على القيم والعادات، وعلى أساليب التواصل والتفاعل داخل المجتمع.

ويخلص خلف الله إلى أن الوعي التكنولوجي ليس مجرد تراكم معرفي، بل هو سلوك متكامل يشمل المعرفة، والمهارة، والاتجاه، ويظهر في المواقف الحياتية المختلفة.

أهمية تنمية الوعي التكنولوجي

يُعد الوعي التكنولوجي ركيزة أساسية في التفاعل مع المتغيرات العالمية، وقد أوضحت دراسات متعددة (سويدان وعويس، ٢٠١٢؛ أحمد، ٢٠١٨) أن تنميته تسهم في تطوير التعليم، وتحسين الكفاءة الشخصية، وتعزيز فرص العمل، فضلًا عن ترسيخ ثقافة التحول الرقمي.

خطورة غياب الوعي التكنولوجي:

يحذر عبده (٢٠٠٨، ٢٧٧) ومحمد (٢٠١٨، ٥٤) من أن غياب الوعي التكنولوجي يؤدي إلى عدة مشكلات من أبرزها:

- القصور في التعليم التكنولوجي.
- انتشار أمية الميكنة.
- انخفاض كفاءة استخدام الموارد التقنية.
- التأثير السلبي على التنمية الاقتصادية والاجتماعية.
- اتساع الفجوة المعرفية بين الدول المتقدمة والنامية.

متطلبات تنمية الوعي التكنولوجي:

ترى أحمد (٢٠٢٠، ٢٢١) أن تنمية الوعي التكنولوجي تتطلب مجموعة من الإجراءات، أبرزها:

١. دمج التكنولوجيا ضمن المناهج الدراسية، بشكل يعزز الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية.
٢. اعتماد استراتيجيات تعليمية حديثة، تركز على التدريب العملي والمواقف التعليمية النشطة.
٣. إعداد المعلم إعدادًا جيدًا من خلال توفير برامج تدريبية تهدف إلى رفع كفاءته التكنولوجية.

سمات الشخص الواعي تكنولوجيًا:

يشير كل من عبده (٢٠٠٨، ٢٧٤) وشوقي ومحمد (٢٠١٠، ٣٠٨) إلى أن من أهم السمات التي تميز الفرد الواعي تكنولوجيًا:

- فهم طبيعة التكنولوجيا وتأثيراتها.

- متابعة التطورات التكنولوجية.
- استخدام الوسائل التكنولوجية لحل المشكلات.
- القدرة على التمييز بين الاستخدام الأخلاقي وغير الأخلاقي للتكنولوجيا.

كما تضيف محمد (٢٠٢١، ١٩٨) سمات أخرى مثل:

- التمتع بالقدرة المنطقية لفهم المفاهيم التقنية.
- الاستعداد الدائم لتعلم الجديد في مجال التكنولوجيا.
- الإحساس بأهمية التكنولوجيا كأداة للتطور الفردي والمجتمعي.

فروض البحث:

- ١-لايوجد فرق دال احصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- ٢-لايوجد فرق دال احصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي التكنولوجي.

إجراءات البحث :-

للإجابة عن أسئلة البحث ، تم إتباع الإجراءات التالية:

أولا: اعداد مواد البحث

بناء البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي : تم بناء البرنامج المقترح (*)وفقاً لما يلي :-

١. أسس بناء البرنامج:

فى ضوء دراسة الأدبيات المرتبطة للبحث ، تم استخلاص عدد من الأسس لبناء البرنامج التدريبي المقترح، وهي:

استند البرنامج التدريبي إلى ثلاث نظريات تربوية هي: النظرية السلوكية، والنظرية البنائية المعرفية والاجتماعية، والنظرية التكيفية للتعليم

تنمية مهارات الطلاب المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس بطرق مختلفة،- مثل تقديم المحتوى والتعليمات والتغذية الراجعة والموارد والأدوات والتوجيهات والبيئات التعليمية المناسبة للمتعلمين .

- طبيعة العصر الحالي واحتياجات المجتمع: إن مجتمع اليوم يعيش عصر التطورات العلمية المتسارعة، لهذا كان المجتمع بحاجة ماسة لأفراد لديهم القدرة على مواجهة تحديات هذا القرن، والاطلاع على المستجدات العلمية والتقنية الحديثة والتغيرات التي تشهدها المناهج التربوية من حين لآخر.

(*) ملحق (١) البرنامج التدريبي المقترح للطلاب مجموعة البحث

وذلك من خلال معلم كيمياء مُعد جيداً قبل أو في أثناء الخدمة، يساعد طلابه على مواجهة المجتمع بكفاءة وفاعلية.

-تتغير مسئوليات وأدوار المعلم إلى المعلم الباحث، والمنتج والمواكب للتكنولوجيا، المبدع والمتعلم مدي الحياة، المشجع للمتعلمين على صناعة المعرفة،.

٢- أهداف البرنامج:

تمثل الهدف العام للبرنامج في تدريب الطلاب معلمي الكيمياء قبل الخدمة لتنمية مهارات الأداء التدريسي في ضوء توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ، وتمثلت أهداف البرنامج العامة في:

- تنمية الجانب المعرفي عن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية .
- تنمية مهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التدريس.
- تنمية مهارات الوعي التكنولوجي ، ليتمكنوا من مسايرة كل ما هو جديد في مجال التعليم والتعلم.

وقد حددت أهداف كل وحدة من وحدات البرنامج التدريبي في بداية الوحدات، كما حددت الأهداف الإجرائية الخاصة بجلسات البرنامج في بداية كل جلسة من الجلسات التدريبية وذلك حسب طبيعة موضوع كل جلسة.

٣- تحديد محتوي البرنامج:

- قامت الباحثة بالاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية وتوظيفها في التدريس والوعي التكنولوجي للوقوف على أهم هذه المهارات واستراتيجيات تدريسها وتقييمها كما تم الإطلاع على المشاريع والمنظمات والهيئات والدراسات التي تناولت مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس
- تحديد مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس ومهارات الوعي التكنولوجي:

تم تحديد مجموعة من مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس والأكثر أهمية للطالب للمعلم

والتي يمكن تنميتها لديه من خلال البرنامج التدريبي، كما يكثر استخدامه لها أثناء شرح دروس الكيمياء

من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتمثلت تلك المهارات في مهارات صياغة الأهداف،

اختيار الوسيلة المناسبة، اختيار طريقة التدريس، تصميم الأنشطة التعليمية، إعداد ملخص الدرس، إعداد أسئلة التقويم والواجبات المنزلية، ومهارات عملية التنفيذ (التهيئة، طرح الأسئلة، الحوار والمناقشة،

العرض العملي، التعزيز، التغذية الراجعة، استخدام الوسيلة، غلق الدرس).

وكانت هناك جلسة تمهيدية للتعريف بالبرنامج التدريبي وجدول (٢) يوضح محتوي البرنامج وزمن التدريب.

جدول (٢)

محتوي البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس والوعي التكنولوجي للطلاب معلمي الكيمياء

وحدات البرنامج التدريبية	الجلسات التدريبية	الزمن بالساعة	النسبة المئوية لكل وحدة
الوحدة التدريبية الأولي الذكاء الاصطناعي ومجالاته	الجلسة الأولي: أساسيات الذكاء الاصطناعي	٤	٤٦,٦٧٪
	الجلسة الثانية: مجالات الذكاء الاصطناعي	٢	
	الجلسة الثالثة: هياكل البيانات في الذكاء الاصطناعي	٢	
الوحدة التدريبة الثانية: الذكاء الاصطناعي والمجتمع	الجلسة الرابعة: اخلاقيات الذكاء الاصطناعي	٢	٣٣,٣٣٪
	الجلسة الخامسة: التطبيقات الروبوتية	٢	
	الجلسة السادسة: ممارسات التدريس المستندة الى تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٤	
الوحدة التدريبة الثالثة: الوعي التكنولوجي وتطبيقات الذكاء الاصطناعي	الجلسة السابعة الوعي التكنولوجي وأسسه	٢	٢٠٪
	الجلسة الثامنة ابعاد الوعي التكنولوجي	٢	
	المجموع ٢٠ ساعة تدريبية		

تضمنت كل جلسة مجموعة من الأهداف الإجرائية (معرفية ومهارية ووجدانية)، بالإضافة إلى الجدوالاصطناعي.نشطة كل وحدة وقواعد العمل المتبعة بالاتفاق بين المدرب والمتدربين خلال البرنامج التدريبين وخطوات الدخول للتطبيق، بالإضافة إلى اختبار قبلي وبعدي يتضمن مجموعة من الأسئلة المرتبطة بموضوع كل وحدة كما تضمنت كل وحدة مجموعة من الأنشطة التي تنوعت بين أنشطة نظرية يتم تقديمها عن بعد من خلال تطبيق مايكروسوفت ، وأنشطة تطبيقية يتم تنفيذها وجها لوجه، وإرشادات للمتدربين حول الميثاق الأخلاقي لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٤-الاستراتيجيات والأنشطة التدريبية والوسائط التعليمية للبرنامج التدريبي:

تنوعت استراتيجيات التدريب ما بين طرح الأسئلة، والعصف الذهني والمناقشات الفردية والجماعية، التركيز على إيجابية الطلاب معلمي الكيمياء ونشاطهم من خلال: إثارة القدرة الإبداعية لهم والمتمثلة في حب الاستطلاع والرغبة فى البحث، تحقيق التفاعل بين المدرب والمعلمين، تحقيق التشارك والتعاون بين المعلمين من خلال أداء مهام تعليمية حقيقة والعمل في مجموعات، وورش العمل لإجراء التطبيقات العلمية، وتقديم الأنشطة الخاصة بكل مجموعة ومناقشتها، وتنوعت الوسائط التعليمية من جهاز الكمبيوتر وشاشة العرض، لعرض شرائح العروض التقديمية، وصور ورسوم توضيحية.

٥- أساليب تقويم البرنامج التدريبي: تنوعت أساليب التقويم، حيث شملت:-

أ. التقويم المبدئي: ويشمل بطاقة الملاحظة لمهارات التدريس في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومقياس الوعي التكنولوجي.

ب. التقويم البنائي: وتم أثناء التدريب من خلال الطلاب معلمي الكيمياء في أثناء مناقشتهم مع المدرب، وأداء الأنشطة والمهام المتضمنة بأوراق العمل،

ج-التقويم النهائي:- ويتم في نهاية كل جلسة تدريبية، لتعرف على مدي اكتساب الطلاب مجموعة البحث للخبرات المتضمنة بها، وفى نهاية البرنامج التدريبي تم تطبيق بطاقة الملاحظة لمهارات التدريس افي ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومقياس الوعي التكنولوجي.

٦-ضبط البرنامج:

تم ضبط البرنامج من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين في المناهج وطرق التدريس وعلم النفس لتحديد مدي صحة المعلومات الواردة به، ومدي مناسبتها للتطبيق على الطلاب معلمي الكيمياء، وقد تم أخذ آرائهم في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للبرنامج تم اجراء التعديلات التي أشار بها السادة المحكمين، وتم تطبيق البرنامج المقترح على العينة الاستطلاعية وتم اجراء التعديلات، وبهذا أصبح البرنامج صالح للتطبيق على عينة البحث الأساسية في والتي تكونت من المواد التعليمية التالية:

أ. **دليل المدرب** (*):

لمساعدة المدرب على تنفيذ البرنامج المقترح الأنشطة المتضمنة به، وقد تضمن الدليل توجيهات لكيفية استخدامه في تنفيذ موضوعات البرنامج، أهداف البرنامج العامة والخاصة، والمحتوى العلمي للبرنامج، وطرائق التدريس المستخدمة، والوسائل التعليمية والأنشطة التي يجب أن يقوم بها الطلاب، وأدوات ومواد وسائل تنفيذ البرنامج، وأساليب التقويم، والتوزيع الزمني للبرنامج، وتنتهي بإرشادات عامة للطلاب، لتنفيذ البرنامج التدريبي.

ب. دليل المتدرب (**)

تم إعداد دليل المتدرب بهدف تنمية مهارات الأداء التدريسي للطلاب معلمي الكيمياء في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في تنمية الوعي التكنولوجي لديهم وذلك من خلال البرنامج المقترح ، حيث وضعت أهداف خاصة بكل جلسة من جلسات الدليل وقد حُددت الأهداف في صورة معرفية-وجدانية-مهارية، كما تضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تم التدريب عليها داخل الجلسات، وروابط الدخول عليها أو تحميلها على الهاتف المحمول، وتدريبات متنوعة داخل كل جلسة من جلسات البرنامج التدريبي، بالإضافة إلى تقديم اختبار قبلي وبعدي لكل جلسة، واستبانة لتقييم أداء الطلاب المعلمين لفاعلية الجلسات التدريبية وشمل عرض كل جلسة بعناصرها الآتية: (عنوان الجلسة التدريبية ،أهدافها– استراتيجيات وطرق التدريس، والوسائل اللازمة لتنفيذ البرنامج-التقويم). وقد تضمن كذلك أدوات التقويم المستخدمة بالبرنامج، ومجموعة من المراجع والمصادر التي يمكن الرجوع إليها لإثراء محتوي البرنامج التدريبي.

وبذلك تمت الاجابة عن السؤال الأول للبحث: " ما صورة البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلاب معلمي الكيمياء؟"

حيث أمكن بناء البرنامج التدريبي لتنمية مهارات الأداء التدريسي للطلاب معلمي الكيمياء في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي وقد ارتكز إعداد البرنامج التدريبي على المشروعات العالمية في إعداد الكيمياء في ضوء توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

التصميم التجريبي وإجراءات البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج التجريبي للتصميم ذي المجموعة الواحدة، حيث هدف البحث إلى دراسة أثر البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس والوعي التكنولوجي ا للطلاب معلمي الكيمياء.

ولتحقيق ذلك تم تطبيق أدوات البحث قبليا على مجموعة البحث ثم تدريس البرنامج المقترح ثم التطبيق البعدي لأدوات البحث.

اعداد أدوات البحث

١- بطاقة ملاحظة مهارات التدريس وفقاً لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

لاعداد بطاقة ملاحظة مهارات التدريس وفقا لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تم مراجعة الأدبيات في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة في تدريس العلوم والكيمياء وإعداد البيئية الصفية المناسبة له والدراسات السابقة بالإطار المعرفي للبحث.

الهدف من البطاقة: هدفت البطاقة إلى قياس مهارات التدريس وفقاً لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس لدى الطلاب معلمي الكيمياء، و تمثلت

(**) ملحق (٣) دليل المتدرب للبرنامج التدريبي المقترح للطلاب مجموعة البحث

الأبعاد الرئيسية، للبطاقة في المهارات الرئيسة للتدريس وهي (التخطيط، التنفيذ، التقويم) بعد التدريب على البرنامج المقترح. في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

تحديد مهارات البطاقة: تم الاقتصار على بعض المهارات التي يمكن من خلالها توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية التخطيط، التنفيذ والتقويم وهي (التهيئة، إجراء التجارب، الحوار والمناقشة، طرح المفردات، التغذية الراجعة، التعزيز، غلق الدرس، صياغة المفردات المقالية، إعداد الاختبارات الموضوعية، إعداد الواجبات المنزلية).

- حيث تم عرض القائمة المبدئية أولاً على مجموعة من الخبراء والمحكمين في مجال المناهج وطرق التدريس بهدف استطلاع الرأي حول القائمة من حيث عدد المهارات الرئيسية وارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الفرعية الرئيسية، وصلاحية القائمة ومدي ملاءمتها للتدريس وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكذلك سلامة الصياغة اللغوية، وتم تضمين القائمة للمهارات الرئيسية والفرعية التي نالت اتفاق (٩٠٪).
- أصبحت القائمة في صورتها النهائية مكونة من (٦) مهارات رئيسية تضمنت (٢٤) مهارة فرعية بواقع (٤) مهارات فرعية لكل مهارة رئيسية.

صياغة عبارات البطاقة: بعد تحديد مهارات التدريس المناسبة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس تم تحليلها إلى مجموعة من المهارات أو المؤشرات الفرعية بترتيبها حسب تسلسل أدائها حيث تم صياغة عبارات البطاقة في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة أداءات سلوكية عددها (٢٤)، حيث اشتملت على ٦ محاور والقائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهي:

١-التخطيط والتهيئة. ٢-اتجاهات حديثة في التدريس.
٣-استخدام تقنيات حديثة. ٤-الاتصال والتواصل مع الطلاب
٥-التقييم بناء على اتجاهات حديثة ٦-تقييم الذات واستمرارية التعلم

حيث تقتصر كل عبارة على مهارة واحدة ووصف أداء واحد.

صياغة تعليمات البطاقة: تم صياغة تعليمات بطاقة الملاحظة، تضمنت توضيح الهدف من البطاقة وكيفية استخدامها وكيفية تقدير الدرجات، حيث روعي عند صياغتها أن تكون واضحة؛ بحيث توضح كيفية ملاحظة أداء طلاب شعبة الكيمياء، كما وضعت تلك التعليمات في صفحة مستقلة في بداية بطاقة الملاحظة، وقد طُلب من الملاحظ كتابة البيانات الخاصة بكل طالب مفحوص، وقد تضمنت التعليمات: توضيح الهدف العام من البطاقة، وتوضيح كيفية التقدير الكمي لأداء الطلاب على العبارات.

صدق البطاقة: للتأكد من صدق البطاقة تم عرضها في صورتها الأولية متضمنة (٢٤) عبارة على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس ، وذلك للحكم على مدي وضوح تعليمات البطاقة ومدي الصحة

العلمية واللغوية ومناسبة عبارات البطاقة في ضوء أهدافها والغرض منها، ومدى مناسبة صياغة عبارات البطاقة للمهارات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تقيسها، وكذلك سلامة العبارات من الناحية العلمية، و كذلك حذف أو إضافة أو تعديل في بعض العبارات لتنمية مهارا ت توظيف تطبيقا ت الذكاء الاصطناعي في التدريس لد ى الطلا ب معلمي الكيمياء.

ثبات البطاقة: استخدمت طريقة اتفاق الملاحظين، وقد تم حساب ثبات البطاقة لكل ملاحظ على حدي، وتحديد نسبة الاتفاق لكل حصة، حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كوبر cooper .

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{عدد فئات الاتفاق من الملاحظين}}{\text{عدد فئات أداة الملاحظة}} \times ١٠٠$$

وتم حسابه باستخدام معادلة ألفا – كرونباخ للثبات، وقد بلغ (٠,٨٦) وهي نسبة مقبولة ودالة على ثبات البطاقة حيث تتمتع بدرجة عالية من الثبات تطمئن على استخدامها كأداة لتقدير الأداء التدريسي للطلاب معلمي الكيمياء وبعد التأكد من صدق وثبات البطاقة أصبحت في صورتها النهائية (*) .

تحديد التقدير الكمي لمستوى الأداء:

تم استخدام طريقة ليكرت (Likert) وهي تدل على مستوى أداء الطلاب معلمي الكيمياء للمهارات المطلوبة في قاعة الدراسة، حيث حددت التقديرات والكمية لها بإعطاء الدرجات (٥، ٤،٣، ٢، ١) وقد تضمنت بطاقة الملاحظة ٦ مهارات أساسية:

١. مهارة تخطيط الدرس (٤) مفردات من (١-٤) بنسبة ١٦,٧٪
٢. مهارة استخدام طرق واستراتيجيات حديثة (٤ مفردات) من (٥-٨) بنسبة ١٦,٧٪.
٣. مهارة استخدام تقنيات حديثة (٤ مفردات) من (٩-١٢) بنسبة ١٦,٧٪.
٤. مهارة التواصل مع الطلاب (٤ مفردات) من (١٣-١٦) بنسبة ١٦,٧٪.
٥. مهارة التقييم بناء على اتجاهات حديثة (٤ مفردات) من (١٣-١٩) بنسبة ١٦,٧٪.
٦. مهارة تقييم الذات من (٢٠-٢٤) بنسبة ١٦,٧٪.

وقد روعي عند صياغة عبارات البطاقة أن تتفق مع أهدافها (وطبيعتها من ناحية والأداء المراد تقويمه من ناحية أخرى، كما روعي فيها أن تكون محددة وواضحة وأمام كل مهارة أربعة بدائل (جيد – متوسط – ضعيف – لم يؤدي) تقدير الدرجات على التوالي (٣ – ٢ – ١ - صفر) وبذلك تكون النهاية العظمي لدرجات

(*) ملحق (٤) بطاقة ملاحظة مهارات التدريس وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

البطاقة (٧٢) درجة. ويقوم الملاحظ بوضع علامة (✓) خلال ملاحظة الطالب بعد انتهاء تطبيق البرنامج.

الصورة النهائية للبطاقة: تكونت الصورة النهائية للبطاقة من (٦) مهارات رئيسية تتضمن كل مهارة رئيسية (٤) مؤشرات أداء للمهارات الفرعية لتشمل ٢٤ مهارة فرعية. وبذلك أصبحت البطاقة صالحة للتطبيق على المجموعة الاستطلاعية.

التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة: تم تطبيق بطاقة الملاحظة على مجموعة من غير مجموعة البحث الأساسية وكان عددهم (١٥) طالبا من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء، بعد التحقق من التحاقهم بالتدريب الميداني بالمدارس ، وذلك لحساب الاتساق الداخلي لعبارات البطاقة، وثبات درجاتها، ولتحديد الاتساق الداخلي تم حساب معاملات الارتباط .بين درجة كل عبارة فرعية والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، ويمكن توضيح ذلك في جدول (٣) التالي:

جدول (3)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة

رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	٠,٥٩	٩	٠,٤٨	١٧	٠,٥١
٢	٠,٥٦	١٠	٠,٥٩	١٨	٠,٥٠
٣	٠,٣٥	١١	٠,٤٦	١٩	٠,٣٩
٤	٠,٤٧	١٢	٠,٧٠	٢٠	٠,٤٨
٥	٠,٤٠	١٣	٠,٥٦	٢١	٠,٤٦
٦	٠,٧٠	١٤	٠,٤٠	٢٢	٠,٤٨
٧	٠,٦٥	١٥	٠,٤٨	٢٣	٠,٥٩
٨	٠,٤٠	١٦	٠,٣٩	٢٤	٠,٥٠

٣-اعداد مقياس الوعي التكنولوجي للطلاب معلمي الكيمياء

الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى تحديد مستوي الوعي التكنولوجي عند الطلاب معلمي الكيمياء قبل وبعد تطبيق البرنامج القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

تحديد أبعاد المقياس: تم تحديد أبعاد المقياس في ضوء الدراسات والبحوث التي تم الإطلاع عليه والتي اهتمت بإعداد تصميم مقاييس للوعي التكنولوجي وقد تم تحديد أربعة ابعاد للمقياس.

صياغة عبارات المقياس: تم صياغة عبارات المقياس في الأبعاد الأربعة، وقد درجت الإجابة عن عبارات المقياس خماسياً طبقاً لنموذج "ليكرت ذي الخمسة مستويات" (دائماً، غالباً، أحياناً، قليلاً، نادراً).

صدق المقياس: تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين في التربية، وعلم النفس، وذلك للحكم على مدي وضوح تعليمات المقياس، ومدي

ارتباط العبارات بأبعاد المقياس، ولتوضيح مدي شمول المقياس لأبعاد الوعي التكنولوجي، وسلامة محتواه للغرض الذي وضع من أجله.

حساب ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ حيث المقياس، إيجاد ثبات المقاييس المتدرجة من النوع الخماسي أو الثلاثي، وقد بلغت قيمته (٨٧)، مما يدل على أن المقياس يتسم بدرجة مقبولة من الثبات.

التجربة الاستطلاعية للمقياس: طبق المقياس في صورته الأولية بغرض حساب زمن المقياس، وقد تبين من خلال التجريب الاستطلاعي للمقياس أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن مفردات المقياس هو (٤٥) دقيقة.

الصورة النهائية للمقياس:

تكون المقياس في صورته النهائية [*] من (٦٠) عبارة موزعة على أربعة أبعاد، وتقدر الدرجات (٥- ٤- ٣- ٢- ١) العبارات الموجبة، وتعكس الدرجات للعبارات السالبة، وبذلك تكون الدرجة العظمي (٣٠٠) درجة صغري (٦٠) درجة، وجدول (٤) التالي يوضح مواصفات مقياس الوعي التكنولوجي:

جدول (٤)

مواصفات مقياس الوعي التكنولوجي

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	عدد العبارات	النسبة المئوية
البعد المعرفي	٤-٧-١٥-٢٧-٣٤-٤٠-٤٥-٥١	١٠-١٧-٢١-٣٧-٣٠-٤٢-٤٧	١٥	٢٥٪
البعد المهاري	٢-١١-٢٩-٢٢-٣٣-٤٦-٥٢-٥٨	٥-٩-١٩-٢٥-٣٦-٤٨-٥٥	١٥	٢٥٪
البعد الوجداني	٦-١٣-١٨-٣٨-٢٨-٤٤-٥٣	١-١٢-٢٣-٣٢-٤١-٥٦-٤٩-٦٠	١٥	٢٥٪
البعد الاجتماعي	٣-٢٠-١٦-٣١-٢٤-٥٤-٥٧	٨-١٤-٣٥-٢٦-٣٩-٤٣-٥٠-٥٩	١٥	٢٥٪
	٣٠	٣٠	٦٠	١٠٠٪

متغيرات البحث:

أ- المتغير المستقل:

- هو البرنامج التدريبي القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ب- المتغير التابع:

- تنمية مهارات التدريس للطلاب مجموعة البحث
- تنمية الوعي التكنولوجي للطلاب مجموعة البحث.

[*] ملحق (٥) مقياس الوعي التكنولوجي للطلاب مجموعة البحث

اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة سوهاج للعام الدراسي (٢٠٢٤-٢٠٢٥) ، وقد بلغ العدد الكلي ٣٥ طالب

التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم ذلك قبل تدريس البرنامج المقترح، حيث تم تطبيق أدوات البحث وهي بطاقة ملاحظة مهارات التدريس وفقا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومقياس الوعي التكنولوجي على مجموعة البحث في الفصل الدراسي الأول٢٠٢٤ /٢٠٢٥م . وقد قامت الباحثة بتعريف الطلاب بأدوات البحث والهدف منها وتم التأكد من وضوح التعليمات وصياغة العبارات

تدريس البرنامج المقترح:

تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح حيث تم التعريف بالبرنامج بصورة عامة، والاتفاق على أيام التدريب والوقت المناسب للجميع، وبدأت عملية التدريس ابتداء من يوم السبت الموافق ٢٠٢٤/١٠/١٢م وانتهاءًا بيوم الخميس ١٣ الموافق ٢٠٢٤/١٢/١٤م بواقع ١٠ أسابيع، حيث تم الاجتماع مع الطلاب مجموعة البحث وشرح أهمية محتوى البرنامج المقترح ففي بداية كل جلسة يتم توضيح الأنشطة المصاحبة. وقد أشارت معظم الطلاب أن محتوى البرنامج شيق وكانوا بحاجة لدراسة مثل هذه الموضوعات لأنه معرفة جديدة ونافعة لهم وسيساعدهم في التطبيقات العملية المرتبطة بمهارات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

التطبيق البعدي لأدوات البحث:

عقب الانتهاء من البرنامج التدريبي لمجموعة الدراسة أعيد تطبيق أدوات البحث: بطاقة ملاحظة مهارات التدريس وفقا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ومقياس الوعي التكنولوجي على الطلاب معلمي الكيمياء وذلك بعد دراستهن للبرنامج التدريبي المقترح.

نتائج البحث وتفسيرها:

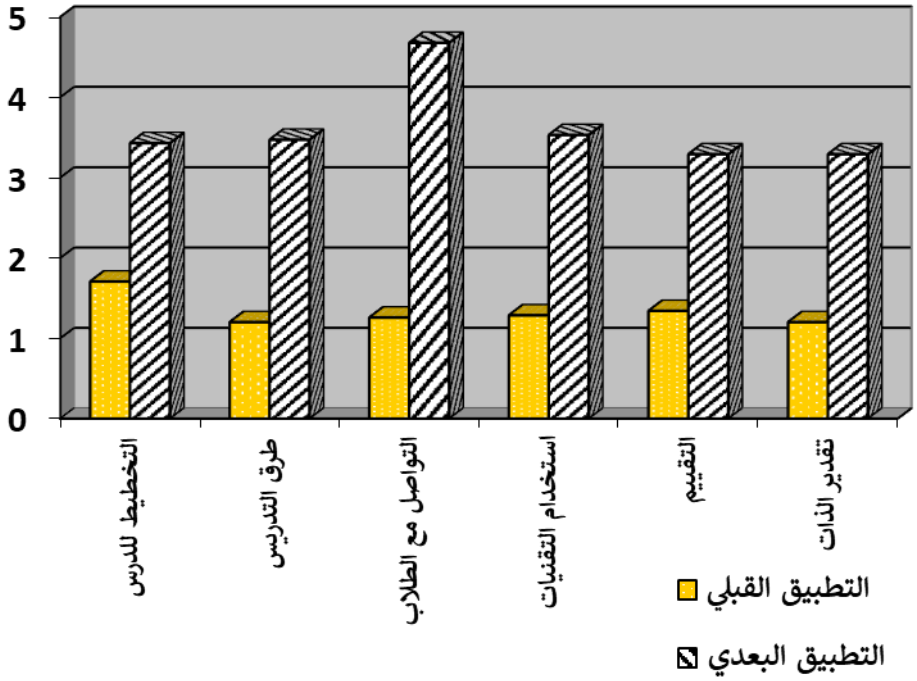
النتائج المتعلقة بتأثير البرنامج في تطبيق وممارسة مهارات التدريس وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وقد تم ذلك من خلال تطبيق بطاقة الملاحظة من خلال جدول رقم (٥) التالي:

جدول (٥)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

م	المجال	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T.Test	درجة الحرية	مستوى الدلالة
١	التخطيط للدرس	البعدي	٣,٤٢٨	٠,٦٢٩١	١١,١٥	٣٤	٠,٠١
		القبلي	١,٧٠٥	٠,٦٥٤٧			
٢	طرق التدريس	البعدي	٣,٤٧٠٦	٠,٥٠٦٦	٢٠,٥٨	٣٤	٠,٠١
		القبلي	١,٢٠٠	٠,٤٠٥٨			
٣	التواصل مع الطلاب	البعدي	٤,٦٧٦	٠,٦٧٩	٠٢,٩٧١	٣٤	٠,٠١
		القبلي	١,٢٥٧	٠,٥٠٥٤			
٤	استخدام التقنيات	البعدي	٣,٥٢٩٤	٠,٥٠٣٦	١٩,٢٧٤	٣٤	٠,٠١
		القبلي	١,٢٨٥٧	٠,٤٥٣٢			
٥	التقييم	البعدي	٣,٢٩٤١	٠,٨٣٥٩	١١,٢٢٠	٣٤	٠,٠١
		القبلي	١,٣٤٢٩	٠,٥٩١٣			
٦	تقدير الذات	البعدي	٣,٢٩٤١	٠,٨١٤٣	١٠,٩٠١	٣٤	٠,٠١
		القبلي	١,٢٠٠	٠,٤٧٢٨			
٧	كلي	البعدي	٢٠,٢٦٤٧	١,٧٢٨٧	٢٨,٧٣٨	٣٤	٠,٠١
		القبلي	٨,٠٥٧١	١,٧٩٧٨			

يتضح من جدول (٥) السابق وجود فروق دالة احصائيا عند مستوى ٠,٠١بين متوسطات درجات الطلاب مجموعة البحث في بطاقة ملاحظة مهارات التدريس وأبعادها لصالح التطبيق البعدي؛ مما يدل على أن البرنامج المقترح القائم على على تطبيقات الذكاء الاصطناعي كان له نتائجه الإيجابية في التدريس لدى الطلاب مجموعة البحث، وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول. والشكل رقم (١) التالي يوضح المقارنة بين درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة مهارات التدريس وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.



شكل (١): يوضح المقارنة بين درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة.

وتم حساب حجم تأثير البرنامج المقترح في تنمية مهارات التدريس وفقا لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي كما هو موضح بجدول (٦) التالي:

جدول (٦)

حجم تأثير البرنامج التدريبي المقترح على تنمية مهارات التدريس وفقا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي

درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة مربع (إيتا ٢)	قيمة D المقابلة	حجم التأثير
٣٤	٢١,٩٢	٠,٨٩٢	٥,٤٤	كبير

يتضح من جدول (٦) السابق أن حجم تأثير البرنامج على تنمية مهارات التدريس كبير وهذا يدل على فعالية هذا البرنامج في تحسين مستوى مهارات التدريس لدى الطلاب وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وقد يرجع السبب إلى ما يلي:

- قد يعود انخفاض مستوي الأداء المهاري لدي الطلاب معلمي الكيمياء قبل تطبيق البرنامج إلى انخفاض مستوي معرفتهم بمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي قي التدريس.
- كذلك قصور برامج إعداد معلمي الكيمياء قبل الخدمة وأثنائها والخطط الجامعية لا تولي جانب التعمق في مهارات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس وتوظيفها في اعداد المقررات الدراسية والاهتمام اللازم والتركيز على المعارف العامة لهذه المهارات.
- المناقشات مع الطلاب ساهمت في توضيح المعلومات والأفكار وذلك من خلال اجراء التدريس المصغر وتطبيق المهارات أمام المجموعة في جلسات التدريب إلى جانب التقويم والنقد الذي يقدمه باقي المجموعة لزملائهم.
- ما قدمه البرنامج من أنشطة متنوعة وشاملة لجميع الخبرات المتعلقة بمهارات التدريس وفقا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتشجيع الطلاب على توظيف هذه المهارات في التدريس واتقان الطلاب لأداء الأنشطة المتضمنة بأوراق العمل والتقويم المستمر لأدائهم.
- تدريب الطلاب المعلمين المستمر على هذه المهارات وربطها بمواقف تدريسية واقعية أثناء التربية العملية قد ساهم في تنميتها لديهم.
- ما تضمنته جلسات البرنامج التدريبي تنبيهات متكررة للطلاب لتشجيعهم على تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي خلال عملية التخطيط لشرح موضوعات الكيمياء، وتحديداً عند إعداد خطة الدروس اليومية المكتوبة، سواء كان ذلك عند صياغة الأهداف، أو عند كتابة أسلوب التهيئة المناسب أو في المواد والوسائل التعليمية المستخدمة لشرح الموضوعات، أو عند عرض أنشطة وتجارب الدروس، أو أثناء تلخيص الدروس وتقويمها مثل استخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدربوا عليها في هذه الجلسة في صياغة أهداف الدرس الإجرائية، ،وذلك تطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة لكل موضوع من موضوعات العلوم بالمواد والوسائل التعليمية التي سوف تستخدمها لشرح تلك الموضوعات، واستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدربت عليها في هذه الجلسة لإعداد الأنشطة التعليمية بما يتناسب مع طبيعة كل نشاط، واستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تدربوا عليها في هذه الجلسة في إعداد ملخص مناسب للدرس.
- تضمين جلسات البرنامج التدريبي المقدم للطلاب المجموعة حول ماهية تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكنهم استخدامها في التدريس، ومجال استخدام كل منها، وخطوات استخدام كل منها في تعليم الكيمياء، ومتطلبات استخدامها، وكيفية توظيف التطبيق في تنمية التفكير لدى تلاميذهم؛ ساعد على

تزويد الطلاب بمعلومات حول كيفية توظيفها في تدريس الكيمياء الأمر الذي انعكس على تضمينها في خطة الدروس اليومية المكتوبة.

- ركزت جلسات البرنامج التدريبي على تقديم معلومات متنوعة ومتكاملة عن كل تطبيق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستهدف تدريب طلاب المجموعة التجريبية عليها الأمر الذي ساهم في امتلاكهم لمعلومات حول تلك التطبيقات وكيفية توظيفها في شرح موضوعات الكيمياء الأمر الذي ساعد على ظهورها في أداءاتهم التدريسية أثناء الشرح بالتدريب الميداني في المدارس والمعاهد الأزهرية في مادة التربية العملية.
- تضمنين جلسات البرنامج التدريبي بالإضافة إلى المعلومات أنشطة تطبيقية حول طريقة وخطوات استخدام كل تطبيق في شرح موضوعات الكيمياء أثناء الحصص الدراسية؛ الذي ساعد على توظيفهم لها داخل الفصول الدراسية، (وهذا يتسق مع ما أشارت إليه نتائج Celik et al، ٢٠٢٢)؛Swiecki et al)، ٢٠١٩ Valtonen et al)؛(، ٢٠٢١(دراسات أن استخدام المعلمين لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يسهم في تطوير مهاراتهم التدريسية .
- تضمنت الأنشطة التدريبية التطبيقية المتضمنة بجلسات البرنامج التدريبي التغذية الراجعة الفورية للطلاب مجموعة البحث، والتي مكنتهم من تعرف نقاط ضعفهم أثناء الجلسات ومن ثم تلافيها أثناء التدريب بالتربية العملية الأمر الذي ساعد على تنمية مهارات الطلاب المعلمين على التخطيط والتنفيذ والتقويم للدروس اليومية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل Quizizz .و Poe و ChatGPT
- أتاحت الأنشطة المتضمنة بالبرنامج التدريبي للطلاب مجموعة البحث أثناء التدريب المباشر فرصة التفاعل والتعاون مع بعضهم البعض ومع المدربين لتبادل الآراء والمناقشات البناءة وتقديم أفكار تطويرية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل و ،Poe و ChatGP،Bingوهو ما يتفق مع ما أشارت إليه دراسة عبد الرحمن (٢٠١٨)، والفراني (٢٠٢٠) ،عبد اللطيف (٢٠٢٠) ،محمود (٢٠٢٠)،عبد القادر(٢٠٢٠)،عبد السلام (٢٠٢١) ،الشاهد (٢٠٢١) ،العنزي (٢٠٢٣) ،العوفي (٢٠٢٣)،فاضل (٢٠٢٣)وعموش (٢٠٢٤) ،عيد (٢٠٢٤) والعامري ٢٠٢٤)من أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد على الاتصال الإنساني الحاسوبي.
- حفزت جلسات البرنامج التدريبي طلاب مجموعة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من خلال توضيح أهميتها وخطوات تطبيقها في تدريس الكيمياء، مع توضيح أنشطة تطبيقية لتوضيح كيفية استخدامها في شرح مفاهيم مادة الكيمياء، والمزايا التي تقدمها تلك التطبيق، الأمر الذي ساعد الطلاب على تبني استخدامها في ممارساتهم التدريسية أثناء التدريب الميداني،

وهو ما أشار ت إليه نتائج Rashed, et al دراسة راشد وآخرون (٢٠١٩)من أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر بيئة تعليمية تتسم بالمرح والإثارة، وتعزز من استمرارية التعلم لدى الطلاب حتى خارج أسوار المدرسة.

- ساعدت نوعية تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتضمنة بالبرنامج التدريبي وإمكانية توفرها وإستخدامها، وعدم وجود معوقات لاستخدامها داخل فصول الكيمياء؛ فقد تم الحرص على اختيار تطبيقات مجانية، يسهل تحميلها على الكمبيوتر المحمول وعلى الهواتف الذكية ، مما أدى إلى تنمية ميول واتجاهات طلاب مجموعة البحث على استخدامها داخل الفصول الدراسية، وهو ما يتفق مع ما أشارت إليه دراستا عبد الرحمن (٢٠١٨)، والفراني (٢٠٢٠) من أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تجعل البيئة التعليمية أفضل لتحول الطالب إلى متعلم مشارك ونشط في أي عملية تعليمية، كما تسهم في زيادة دافعية الطلاب للتعلم والمعلمين للتدريس، كما يتفق ذلك مع ما أشارت دراسة راشد وآخرون (٢٠١٩) . عبد اللطيف واخرون (٢٠٢٠) . من أن استخدامها يوفر بيئة تعليمية تتسم بالمرح إليه والإثارة، وتعزز من استمرارية التعلم لدى الطلاب حتى خارج أسوار المدرسة.وقد اتفقت النتيجة سالفة الذكر مع نتائج عديد من البحوث والدراسات السابقة التي أثبتت فاعلية استخدام البرامج التدريبية المتنوعة في تنمية مهارات التدريس المختلفة لدى معلمي العلوم والكيمياء قبل وأثناء الخدمة ومنها دراسات عيد وعبد المجيد (٢٠٢٤) .، محمد(٢٠٢٣)، القرني (٢٠٢٣)، فاضل (٢٠٢٣) ومهارات التدريس الإلكترونية أو الرقمية مثل دراسة الباز(٢٠١٨)، أحمد (٢٠٢٢) .إبراهيم (٢٠٢٣) ، الرفاعي وآخرون (٢٠٢٣)؛عيد (٢٠٢٤) ،العمري (٢٠٢٤) .

<u>نتائج مقياس الوعي التكنولوجي:</u>

تم رصد درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الوعي التكنولوجي وحساب دلالة الفروق، ويوضح الجدول التالي النتائج التالية:

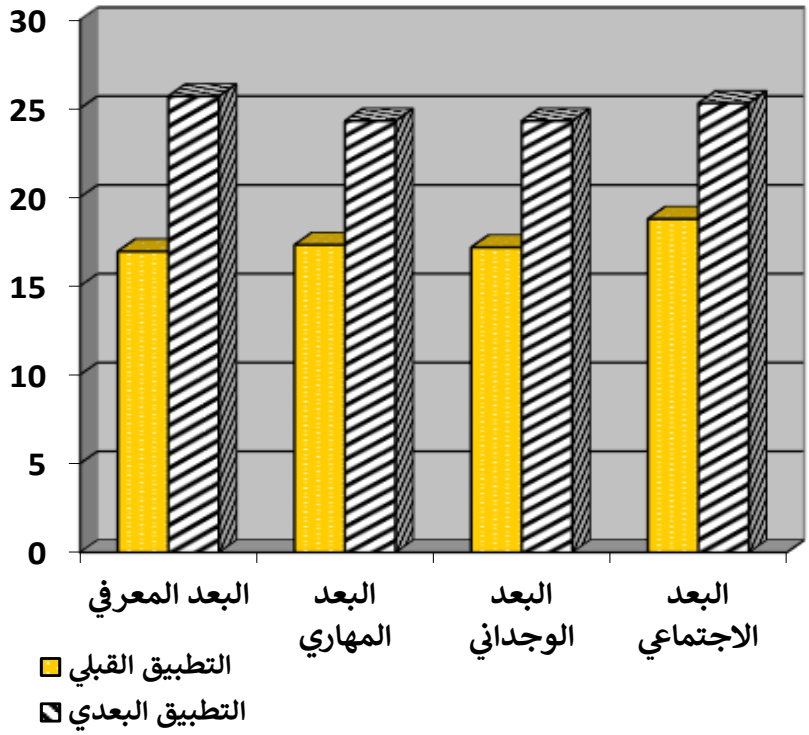
جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التكنولوجي

م	أبعاد المقياس	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	T.Test	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
١	البعد المعرفي	البعدي	٢٥,٦٧٦٥	٣,١٧٨٧	٣٤	١٢,٢٢٩	٠,٠٥	٨,٧٣٣٦
		القبلي	١٦,٩٤٢٩	٢,٧٤٣٤				
٢	البعد المهاري	البعدي	٢٤,٢٩٤١	٣,٩٧٣٦	٣٤	٨,٢٤٢	٠,٠٥	٦,٩٧٩٨
		القبلي	١٧,٣١٤٣	٣,٠٠٧٦				
٣	البعد الوجداني	البعدي	٢٤,٢٩٤١	٣,٤٢٤٨	٣٤	٩,١٣٨	٠,٠٥	٧,٢٢٧
		القبلي	١٧,١٧١٤	٣,٠٤٣٧				
٤	البعد	البعدي	٢٥,٢٩٤١	٢,٦٦٨٩	٣٤	٨,٦١٠	٠,٠٥	٦,٥٢٢٧

م	أبعاد المقياس	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	T.Test	مستوى الدلالة	متوسط الاختلاف
	الاجتماعي	القبلي	١٨,٧٧١٤	٣,٥٤٨٧				
٥	إجمالي	البعدي	٩٩,٢٦٤٧	٩,٤٤٦٥	٣٤	١٣,٠٠٦	٠,٠٥	٢٩,٦٤٧
		القبلي	٧٠,٢٠٠٠	٩,١١٦٢				

يتضح من جدول (٧) السابق وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥ لصالح التطبيق البعدي. مما يشير إلى تأثير البرنامج التدريبي المقترح في تنمية الوعي التكنولوجي وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتشير هذه النتيجة إلى صحة الفرض الثاني من فروض البحث وهو "يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التكنولوجي لصالح التطبيق البعدي " والشكل رقم (٢) التالي يوضح المقارنة بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي و البعدي لمقياس الوعي التكنولوجي.



شكل (٢): يوضح المقارنة بين درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الوعي التكنولوجي.

ولتحديد حجم تأثير البرنامج التدريبي المقترح في تنمية مهارات التدريس وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لديهم وتم حساب قيمة ايتا وقيمة d المقابلة لها والجدول التالي يوضح هذه النتائج :

جدول (٨)

حجم تأثير البرنامج التدريبي المقترح على تنمية الوعي التكنولوجي وفقا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي

درجة الحرية	قيمة ت المحسوبة	قيمة مربع (إيتا)٢	قيمة D المقابلة	حجم التأثير
٣٤	٣٩,٥٤	٠,٧٤٥	١١,٧	كبير

يتضح من جدول (٨) السابق أن حجم تأثير البرنامج على تحسين مستوى الوعي التكنولوجي كبير وقد تعود النتيجة للأسباب التالية:

- المهارات التدريسية التي تعلمها الطلاب معلمي الكيمياء -عينة البحث -وذلك أثناء التدريب زادت قدرتهم على التدريس وزيادة ثقتهم بقدراتهم على تحقيق النجاح في التدريس وتبعا لذلك زادت قدرتهم على تنمية الوعي التكنولوجي
- -قيام الطلاب بالبحث والمشاركة الإيجابية في الفصل باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ساهم ذلك في زيادة قدراتهم وفاعليتهم وتحقيق الوعي التكنولوجي لديهم.
- الحوار والمناقشة بين الطلاب والباحثة عن المشكلات التي تقابلهم في التدريس أثناء التربية العملية كان لها أثر كبير في تحسين الوعي التكنولوجي لديهم.
- وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي سعت لتنمية الوعي التكنولوجي مثل دراسة سويدان، وعويس (٢٠١٢)، سيد (٢٠١٥) إبراهيم (٢٠١٦) أحمد (٢٠٢٠)، حسين (٢٠١٩)، السيد (٢٠١٩)، محمد، ومحمد (٢٠٢١)، عبد الستار (٢٠٢١).

توصيات البحث

في ضوء نتائج الدراسة، توصي الباحثة بما يلي:

- تطوير برامج التدريب المستمر لمعلمي الكيمياء قبل وأثناء الخدمة وتقويم فاعليتها عبر استبيانات قبلية وبعدية بمقياس رضا المعلمين.
- تحديث مقررات المناهج وطرق التدريس بحيث تضم وحدة اختيارية بعنوان "تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم" في جميع التخصصات.
- إنشاء منصة إلكترونية مركزية للموارد الرقمية تتاح لمعلمي الكيمياء.
- ادراج تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن مهارات اعداد معلم الكيمياء بكليات التربية.

- إعادة النظر في برامج تدريب معلمي العلوم والكيمياء قبل الخدمة وتطويرها في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تنمية مهارات التدريس وفقا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى المعلمين أثناء الخدمة من خلال اعداد دورات تدريبية للمعلمين في كافة التخصصات باستمرار.
- الاهتمام بتنمية الوعي التكنولوجي لدى جميع الطلاب بمختلف المراحل المختلفة.

مقترحات البحث

في ضوء ثغرات وقيود الدراسة الحالية، يُقترح إجراء الأبحاث التالية:

- تطوير برامج اعداد معلمي العلوم والكيمياء في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تقييم فاعلية وحدة تدريبية لدمج الذكاء الاصطناعي ضمن مقررات إعداد معلم الكيمياء باستخدام نموذج SAMR
- أثر استخدام روبوتات الدردشة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى معلمي العلوم
- تقييم تأثير المنصة الإلكترونية التفاعلية على رفع الكفاءة الرقمية للمعلمين في كليات التربية
- مقارنة الأداء التعليمي للطلاب في مقرر الكيمياء التفاعلي بين الدروس التقليدية والدروس المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

المراجع:

إبراهيم، أمل إبراهيم. (٢٠١٦). تطويع ويب كويست WebQuest للطلاب المعاقين سمعياً وأثره على تنمية الوعي التكنولوجي لديهم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس* (٧٣)، ٣٦٩–٤٢٦.

ابراهيم، منال حسن محمد. (٢٠٢٢). مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأخلاقياته بمقررات الفيزياء للمرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية، ٢٩* (٢)، ١٥–٦٨.

أبو النور، أبو النور مصباح. (٢٠٢٣). تطوير التعليم الفني الصناعي بمصر في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي: تصور مقترح. *مجلة كلية التربية، جامعة بني سويف، ٢٠* (١١٦)، ٢١٥–٢٧٦.

أحمد, شيماء أحمد محمد و يونس, ايمان محمد محمود. (٢٠٢٠). برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والوعي بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة البحث العلمي في التربية، ٢١* (١٣)، ٤٧٠–٥٠١.

أحمد، عصام محمد سيد. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التعلم الذاتي والاتجاه نحو التعلم التشاركي لدى معلمي الكيمياء. *مجلة كلية التربية بأسيوط، ٣٨* (٣)، ١٠٦–١٥٥.

أحمد، فاطمة هادي. (٢٠٢٠). أثر استخدام تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمحافظة فيفاء. في *المؤتمر الدولي الافتراضي لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي* (العدد ١)، ١١٢–١٣٥.

الأشقر، سماح فاروق المرسى، و الخطيب، منى فيصل أحمد. (٢٠٢٢). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس الكيمياء لتنمية التحصيل المعرفي واليقظة العقلية والاستمتاع بالتعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٦* (٤)، ٣٩٥–٤٤٧.

آل مسعد، فاطمة، و الفراني، لينا. (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ١١* (٢١)، ٨٦٩–٨٩٤.

آل مسلم، نهى إبراهيم عيسى. (٢٠٢٣). اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية للمرحلة الابتدائية بإدارة تعليم منطقة جازان (رسالة ماجستير). جامعة جازان، المملكة العربية السعودية.

الباز، مروة محمد محمد. (٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبي قائم على تقنيات الويب ٢,٠ في تنمية مهارات التدريس الإلكتروني والاتجاه نحوه لدى معلمي العلوم أثناء الخدمة. *المجلة المصرية للتربية العلمية، ١٦* (٢)، ١١٣–١٦٠.

بدوي، محمد محمد عبدالهادي (٢٠٢٢). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والآفاق المستقبلية. *مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ١٠* (٢)، ٩١–١٠٨.

تركي، جهاد عبد ربه محمد. (٢٠٢٣). التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الموهوبين وآفاقه المستقبلية. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج* (١١٠)، ١–٣٧.

الحارثي، ليلى، والزويد، رافعي. (٢٠٢٥). واقع استخدام معلمي العلوم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. المؤتمر الدولي الثاني والعشرين للجمعية العربية لتكنولوجيا التربية بعنوان أفاق مستقبلية في الذكاء الاصطناعي (بحث – تطوير – تمكين) ٢-٥-٢٠٢٥.

حسين، منى عبدالعال. (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على الحوسبة السحابية لتنمية مهارات إجراء التجارب الكيميائية والوعي التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية (رسالة دكتوراه). جامعة الزقازيق.

خلف الله، محمد جابر. (٢٠١٦). أثر استخدام التعلم التعاوني بالمنتديات الإلكترونية والتعلم التعاوني التقليدي في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، ١٤* (٣)، ٢٧٥–٣١٠.

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)، ١٢٠–١٥٢.

درار، خديجة. (٢٠١٩). أخلاقيات الذكاء الاصطناعي والروبوت: دراسة تحليلية. *المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات*، ٦ (٣).

الرشيد، منيرة بنت محمد فهد. (٢٠٢٣). تقويم الممارسات التدريسية لمعلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، ١٦ (٢)، ١٤٢–١٦٨.

الرفاعي, عبد الملك طه و الشيخ, مصطفى محمد وفرج, كمال وديع ابراهيم. (٢٠٢٣). برنامج تدريبي قائم على متطلبات التعلم الرقمي لتنمية مهارات التدريس الإلكتروني لدى معلمي العلوم بالتعليم الفني. *مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ*.

الركابي، عباس جواد عبد الكاظم. (٢٠٢٣). مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي عند تدريس مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية من وجهة نظر المدرسين ومشرفيهم التربويين. *مجلة السعيد للعلوم الإنسانية والتطبيقية، جامعة السعيد*، ٦ (٣)، ٩٦–١١٤.

زيتون، حسن. (٢٠٠٤). *مهارات التدريس: رؤية في تنفيذ الدرس* (المجلد ٣). عالم الكتب.

السعودي، نورة بنت محمد. (٢٠٢٤). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سياق تعلم STEM لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في مدينة بريدة. *المجلة العربية للتربية النوعية*, المؤسسة العربية للتربية والعلوم والاداب, (٣٠) , يناير, ٤٧٣ – ٥١٦ .

سويدان، أمل عبدالفتاح و عويس، أحمد سالم. (٢٠١٢). توظيف الشبكات الاجتماعية في تنمية الوعي التكنولوجي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوها. في *المؤتمر الدولي التاسع للتعليم عن بعد والتعليم المستمر* (العدد ٢)، ٥٤٥–٥٧٨.

سيد، عزة عبدالحميد. (٢٠١٥). فعالية برنامج مقترح في التنشئة العلمية لإكساب المفاهيم العلمية وتنمية الوعي التكنولوجي لتلاميذ الصف الأول الابتدائي. *مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية*، *١٨* (٦)، ٦١–٨٨.

السيد، منال أنور. (٢٠١٩). برنامج قائم على التربية الأمانية لتنمية الوعي التكنولوجي بمخاطر الألعاب الإلكترونية لدى طفل الروضة. *مجلة دراسات في الطفولة والتربية* (٩)، ٤٦–١٠٨.

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.

شحاتة، نشوى رفعت محمد و أحمد، رحاب السيد أحمد فؤاد. (٢٠٢١). تطوير بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات التصميم التعليمي والرضا عن التعلم لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية ببنها*، ٣ (١٢٧)، ٩١–١٧٦.

شرف، محمد صلاح.(٢٠٢٣). فاعلية نموذج نيدام البنائي في تدريس التكنولوجيا لتنمية مهارات التفكير المنتج والوعي التكنولوجي لدى طلبة المرحلة المتوسطة بفلسطين. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس١٧(٣) يوليو، ٢٨٣-٢٩٧.

الشيخ، مصطفى محمد. (٢٠٢٢). إطار تنمية مهنية مستقبلية قائم على تكنولوجيا التعليم لتطوير مهارات تدريس العلوم المستندة إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي مرحلة التعليم الأساسي. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس – كلية التربية* (٢٥٤)، ٦٧–١٨٨.

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

صميلي، يحيى إدريس عبده. (٢٠٢٣). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة صامطة. *مجلة كلية التربية، جامعة سوهاج، ١٥* (١)، ١٩٥–٢٣٢.

طه، محمود إبراهيم عبد العزيز، السيد، يوسف السيد عبد الجيد والسعودي، رامي كمال الدين صادق.(٢٠٢٣). وحدة فيزيائية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات ،حل المشكلات المعقدة لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية-جامعة كفر الشيخ، (١٠٩) ٣١١-٣٤٢ .

عبد الرحمن، فاطمة رمضان. (٢٠١٨). إشكالية محاكاة الآلة للإنسان: دراسة في فلسفة العلوم الإدراكية. *مجلة كلية الآداب، جامعة الفيوم، ١* (١)، ٣٩٧٦–٤٠٠٩.

عبد الستار، وائل شعبان. (٢٠٢١). التفاعل بين نمطين لروبوتات المحادثة وإدارة المناقشات الإلكترونية في بيئة تعلم ذكية لتنمية مفاهيم التحول الرقمي ومهارات الوعي التكنولوجي. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية* (٣٥)، ١٨٣٩–٢٠١٤.

عبد السلام، ولاء محمد حسني. (٢٠٢١). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات والمتطلبات والمخاطر الأخلاقية. *مجلة كلية التربية، ٣٦*(٤)، ٣٨٥–٤٦٦.

عبد القادر، عبد الرازق (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة كورونا (Covid – 19) . المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٣ (٥) ، ١٧١ – ٢٢٤.

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 لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية، ٢١* (٤)، ٣٠٧–٣٤٩.

العلقامي، شيماء منير عبد الحميد. (٢٠٢٤). تطوير التعليم قبل الجامعي بمصر في ضوء مستجدات تطبيقات الذكاء الاصطناعي: دراسة مستقبلية. *مجلة البحث التربوي، ٤٥*(٢٣)، ٢٢٠–٢٨٠.

العمري، زهور حسن ظافر. (٢٠١٩). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية، جامعة الملك سعود*.

عموش، علاء أحمد أمين محمد، وعمارة، محمد طه فهمي (٢٠٢٤). برنامج تدريبي مدمج لتنمية مهارا ت توظيف تطبيقا ت الذكاء الاصطناعي في التدريس لد ى طلا ب شعبة العلو م البيولوجية والجيولوجية وأثر ه في مهارا ت التفكير المستقبلي لتلاميذه. *مجلة البحث العلمي في التربية* ٥(٢٥)، ٢١١-٢٧٣.

العنزي، فايز نغميش محمد والعياصرة، أحمد حسن علي.((٢٠٢٣). فاعلية منصة Nearpod في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الاستقصائي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في الكويت (رسالة دكتوراه). الجامعة الإسلامية العالمية، عمان.

العوفي، هالة صبحي والزعبي، عبد الله سالم عبد الله. (٢٠٢٣). فاعلية برنامج تعليمي مقترح في الذكاء الاصطناعي وقياس أثره في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف الأول ثانوي. *مجلة الفنون والأدب وعلوم الإنسانيات والاجتماع* (٩٥)، ٧٢–٨٨.

العيار، غيداء محمد والبلوشي، شيماء عبد الله. (٢٠٢٤). درجة امتلاك معلمي المرحلة الثانوية بالكويت لكفايات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عملية التدريس. *مجلة الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ٢٤* , ١٥–٥٢.

العيدروس، أغادير سالم مصطفي (٢٠٠٩). تقويم أداء أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية جامعة أم القري، **المؤتمر القومي السنوي السادس عشر** (التعليم الجامعي العربي ودوره فى تطوير التعليم قبل الجامعي)، ص١٧٦-٢٤٦.

فاضل، إيمان محمد أحمد. (٢٠٢٣). وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر الفيزياء لتنمية مفاهيم الذكاء الاصطناعي واستشراف المستقبل التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢٦ (٢)، ٨٨–١١١.

الفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحّدة لقبول واستخدام التكنولوجيا. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ٢١٥–٢٥٢.

فرج، فرج عبده. (٢٠٠٨). مستوى الوعي التكنولوجي لدى طلاب المرحلة الإعدادية وأولياء أمورهم وعلاقته باتجاهاتهم نحو التكنولوجيا. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٢ (٣)، ٢٦٥–٢٩٠.

الفرماوي، ايمان خالد عبد العزيز وإمام، ايمان محمد عبد الوارث و درويش، دعاءمحمد محمود. (٢٠٢١). برنامج قائم على النظرية الاتصالية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثره في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة بحوث، جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية*، ٥(١)، ١٦١–٢٠٩.

الفقيه، حسن إبراهيم، & القرني، لينا أحمد. (٢٠٢٣). واقع استخدام طالبات كليات الدراسات العليا التربوية بجامعة الملك عبد العزيز لتطبيقات الذكاء الاصطناعي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٧* (١)، ١–١٩.

القحطاني، أمل بنت مسفر، والدايل، صفية بنت صالح. (٢٠٢١). مستوى الوعي المعرفي بمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. *مجلة العلوم التربوية، ٢٢* (١)، ١٦٣–١٩٢.

الكحلوت، أحمد، والمقيد، سامر. (٢٠١٧). متطلبات توظيف التعلم الذكي في العملية التعليمية في الجامعة الفلسطينية. في *المؤتمر الدولي الأول: التعلم الذكي ودوره في خدمة المجتمع*، جامعة القدس المفتوحة.

الكليب، أمل بنت عبدالله بن راشد. (٢٠٢٣). دور استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم لدى طالبات الدراسات العليا بكلية التربية بجامعة الملك سعود. *مجلة الجامعة العراقية – مركز البحوث والدراسات الإسلامية، ٦٣* (١)، ٣٤٨–٣٦٥.

الكنعان، هدى بنت محمد بنت ناصر. (٢٠٢١). مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. *مجلة التربية، جامعة الأزهر – كلية التربية، ١٩١* (٣)، ٤٠٩–٤٢٩.

مازن، حسام الدين محمد. (٢٠٢٤). هندسة الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية *دار العلم والايمان للنشر والتوزيع*، (١) دسوق.

محسن، محمد يونس. (٢٠١٨). مستوى الوعي التكنولوجي لدى معلمي الدراسات الاجتماعية في مديرية تربية إربد الأولى وعلاقته بالمواطنة الرقمية (رسالة ماجستير). جامعة آل البيت، الأردن.

محمد، كريمة محمود، محمد، أسماء فتحي. (٢٠٢١) التفاعل بين نمط التعلم التشاركي والأسلوب المعرفي في بيئة شبكات الويب الاجتماعية في تنمية مهارات إنتاج المواقع التعليمية والوعي التكنولوجي للطلاب المعلمين. *مجلة البحث العلمي في التربية*. جامعة عين شمس. كلية التربية للآداب والعلوم التربوية , ٢٢ (٣) , ١٦٦-٢٦٠.

محمد، محمد سعد الدين. (٢٠١٨). تطوير الألعاب التعليمية الإلكترونية لزيادة التفاعل والوعي التكنولوجي باستخدام Scratch. *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط، ٣٤* (١٢)، ١–٥٠.

محمود، خالد. (٢٠٢١). دور التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في مواجهة تداعيات جائحة كورونا: دراسة تحليلية. *المجلة العربية للمعلومات، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم* (٩)، ١–٢٧.

محمود، عبد الرازق مختار. (٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل جائحة كوفيد-١٩. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٣* (٥)، ١٧١–٢٢٤.

مختار، بكاري. (٢٠٢٢). تحديات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم. *مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، ٦* (١)، ٢٨٦–٣٠٥.

المزيدي، ناصر بن سليم، والمحروقية ، مريم خميس . (٢٠٢٤). معيقات توظيف معلمي العلوم للذكاء الاصطناعي في التدريس بعد الأساسي بمحافظة الدجلة. *مجلة مستقبل التربية العربية*، ٣١ (١٤٣)، ١٩٥–٢٣٨.

المشايخة، باسمة ناصر محمد ومحمد، مي.(٢٠٢١). تحديات توظيف تقنيات الواقع المعزز في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات محافظة جنوب الشرقية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٥ (٣٦)، ٥٩–٧٥.

المطيري، علياء زيد. (٢٠٢٢). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث – المناهج وطرق التدريس*، ١ (٧)، ١٤٥–١٧٦.

مكرم، إيمان محمد. (٢٠١٧). أثر تطبيقات الحوسبة السحابية على تنمية الوعي التكنولوجي والإنخراط في التعلم لدى طالبات دبلوم مراكز مصادر التعلم. *بحوث عربية في مجالات التربية النوعية* (٥)، ١٢٧–١٦٩.

المؤتمر الدولي الأول. (٢٠٢٣) . التنافسية والذكاء الاصطناعي في التعليم قبل الجامعي، مجلة الثقافة والتنمية، (١٩٠), يوليو. أسيوط. المؤتمر الدولي العربي الأول للذكاء الاصطناعي في التعليم) الألكسو، تونس.

المؤتمر العلمي الثالث والعشرون. (٢٠٢٣) . التربية العلمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي, ٢٣ سبتمبر ٢٠٢٣ , الجمعية المصرية للتربية العلمية، دار ضباط الاشارة, قاعة الفيروز، القاهرة.

الياجزي، فاتن. (٢٠١٩). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*.

Abdel Baky, N. A. (2022). The effectiveness of an artificial intelligence–based learning environment in developing academic achievement, decision-making skills, and attitude toward technology among female students of the College of Education at King Khalid University considering Kolb's model. *Journal of Education, Sohag University, 96*, 1–45.

Abu Al-Hamael, A. A. A., & Sayadi, H. M. S. (2019). The effectiveness of a training program to develop the active teaching skills of science teachers in conceptual comprehension and life skills of their elementary school students \[in Arabic]. *Journal of Education – Al-Azhar University*, (138), 128–182.

Arab British Academy for Higher Education. (2014). *Artificial intelligence*. www.abahe.co.uk

Arindrajit Basu, & Hickok, E. (2018). Artificial intelligence in the governance sector in India: Opportunities and challenges. The Centre for Internet and Society

Atkinson-Collier, H. (2015). Analyses of the relationships between teachers' learning and students' 21st-century learning skills (Unpublished doctoral dissertation). Tarleton State University.

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: A systematic review of research. *TechTrends, 66*(4), 616–630.

Chakraborty, S. (2024). *Generative AI in modern education society*. arXiv preprint arXiv:2412.08666.

Du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). *Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement*. Heliyon, 10(21), e39630. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630.

Elhaggar, A. (2024). *AI for chemistry teaching: Responsible AI and ethical considerations*. Brill. https://doi.org/10.1515/cti-2024-0014.

ERIC. (2024). *AI-Professional Development Model for Chemistry Teacher*. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1448631.pdf.

Giannini, S. (2024a). *Artificial intelligence in education*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence

Giannini, S. (2024b). *Use of AI in education: Deciding on the future we want*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/use-ai-education-deciding-future-we-want

Giannini, S. (2025). *Artificial intelligence in education: UNESCO advances key competencies for teachers and learners*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/artificial-intelligence-education-unesco-advances-key-competencies-teachers-and-learners

Göksel, N., & Bozkurt, A. (2019). Artificial Intelligence in Education: Current Insights and Future Perspectives. In S. Sisman-Ugur & G. Kurubacak (Eds.), *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 224–236). IGI Global.

How, M., & Hung, W. (2019). Educational stakeholders' independent evaluation of an AI-enabled network predictive simulation. *Educational Sciences, 9*(10), Article 31.

Huang, P., Lin, X., Lian, Z., Yang, D., Tang, X., Huang, L., … Zhang, X. (2014, October). Ch2R: A Chinese chatter robot for online shopping guide. In *Proceedings of the Third CIPS-SIGHAN Joint Conference on Chinese Language Processing* (pp. 26–34).

Hung, S. (2018). Effects of using an AI teaching system for environmental education on environmental knowledge and attitude. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14*(7), Article e1551.

Iikka, T. (2018). *The impact of artificial intelligence on learning, teaching and education*. Publications Office of the European Union.

Jin, L. (2019, August). Investigation on potential application of AI in preschool children's education. *Journal of Physics: Conference Series, 1288*(1), 012072.

Kaufman, J. H., Woo, A., Eagan, J., Lee, S., & Kassan, E. B. (2025). *Uneven adoption of artificial intelligence tools among U.S. teachers and principals in the 2023–2024 school year*. RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA134-25.html

Langreo, L. (2024, March 25). Teachers desperately need AI training. How many are getting it? *Education Week*. https://www.edweek.org/technology/teachers-desperately-need-ai-training-how-many-are-getting-it/2024/03edweek.org+1nea.org+1

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers

Miao, F., & Holmes, W. (2025, April 14). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-researchunesdoc.unesco.org

Murphy, R. F. (2019). *Artificial intelligence applications to support K-12 teachers and teaching*. RAND Corporation.

Nagao, K. (2019). Artificial intelligence accelerates human learning: Discussion data analytics. In *Springer Tutoring Systems in the Artificial Intelligence Era*, *British Journal of Educational Technology, 51*(5), 2023–2041.

Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Artificial intelligence and its implications in higher education. *Journal of Educational Psychology–Propositus y Representaciones, 7*(2), 553–568.

Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & MacVaugh, J. (2024). *The AI Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment*. arXiv. https://arxiv.org/abs/2312.07086

Rahim, A. A. H. (2019). Recent trends in analyzing research results \[Unpublished manuscript]. Faculty of Education for Boys in Cairo, Al-Azhar University.

Robert, J. (2024, February 26). *The future of AI in higher education*. EDUCAUSE. https://www.educause.edu/ecar/research-publications/2024/2024-educause-ai-landscape-study/the-future-of-ai-in-higher-education

Seufert, S., Guggemos, J., & Sailer, M. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: Current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior, 115*, 106552.

Shidiq, M. (2023). The use of AI-based ChatGPT and its challenges for education: Developing creative writing skills. In *Proceedings of the International Conference on Education, Society and Humanity, 1*(1), 353–357.

Shoaib, U., Khan, A. N., Khan, S., & Hussain, I. (2024). Pre-service teachers' preparedness for AI-integrated education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(2), 205–220.

Sivasubramanian, M. (2021). *Artificial intelligence's impact on our everyday lives and classroom research outcomes*. L'Ordine Nuovo.

Stanford SCALE. (2024). *Impact – Quasi–experimental*. https://scale.stanford.edu/genai/repository/impact-quasi-experimental.

Valtonen, T., Hoang, N., Sointu, E., Näykki, P., Virtanen, A., Pöysä-Tarhonen, J., Häkkinen-P., Järvelä, S., Mäkitalo, K., & Kukkonen, J. (2021). How pre-service teachers perceive their 21st-century skills and dispositions: A longitudinal perspective. *Computers in Human Behavior, 116*, 106643.

Verma, M. (2018). Artificial intelligence and its scope in different areas with special reference to education. *International Journal of Advanced Educational Research, 3*(1), 5–10.

Wang, S., Wang, F., Zhu, Z., & Wang, J. (2024). Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications, 252*, 124167. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.124167

White House. (2025, April 23). *Advancing Artificial Intelligence Education for American Youth.* https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/04/advancing-artificial-intelligence-education-for-american-youth/

Woolf, B., Lane, H., Chaudhri, V., & Kolodner, J. (2013). AI grand challenges for education. *AI Magazine, 34*(4), 66–84.

Xie, F., Jiang, M. Z., & Wang, X. (2024). Using an adaptive learning tool to improve student performance and satisfaction in higher education. *Research in Learning Technology, 32*, Article 1–15. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00292-y

Yunus, A. A. R. A. R. (2022). The effectiveness of a training program based on designing digital content supported by thinking skills to develop teaching performance of science teachers (Unpublished master's thesis). Islamic University of Gaza.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on AI applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(39), 1–27. (https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0)