الترقيم الدولي الموحد للطباعة 2735-5209 الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني 2805-2455

واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية

مريم محمد سعيد القحطاني

معلمة بوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية

المستخلص:

هدف البحث إلى تعرف واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية، واستخدم لتحقيق هذا الهدف المنهج الوصفي المسحي، إذ تم إعداد استبانة مكونة من (21) فقرة موزعة على ثلاث محاور لتحديد واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة تعليمية (تجريبية، نظرية، تقويمية) في الكيمياء، وزعت على عينة مكونة من (30) معلمة كيمياء بالمرحلة الثانوية بمنطقة عسير، وتوصلت النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لواقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية هو (2.97)، وجاء بدرجة متوسطة، وجاء بالمرتبة الأولى الأنشطة التقويمية، بمتوسط حسابي (3.12) وبدرجة متوسطة، وبالمرتبة الثانية الأنشطة النظرية، بمتوسط حسابي (3.03) وبدرجة متوسطة، وبالمرتبة الثالثة الأنشطة التجريبية، بمتوسط حسابي (2.74) وبدرجة متوسطة.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الأنشطة التعليمية، المرحلة الثانوية.

The reality of chemistry teachers' uses of artificial intelligence applications in designing educational activities at the secondary level

Abstract:

The research aimed to identify the reality of chemistry teachers' use of artificial intelligence applications in designing educational activities at the secondary level. A descriptive survey approach was used. A questionnaire consisting of (21) items was prepared, distributed across three axes, to determine the reality of using artificial intelligence applications in designing educational activities (experimental, theoretical, and evaluative) in chemistry. The questionnaire was distributed to a sample of (30) secondary school chemistry teachers in the Asir region. The results showed that the arithmetic mean for the reality of chemistry teachers' use of artificial intelligence applications in designing educational activities at the secondary level was (2.97), which was moderate. Evaluative activities ranked first, with an arithmetic mean of (3.12), which was moderate. Theoretical activities ranked second, with an arithmetic mean of (3.03), which was moderate. Experimental activities ranked third, with an arithmetic mean of (2.74), which was moderate.

Keywords: Artificial Intelligence - Educational Activities, Secondary stage.

مقدمة البحث.

يتسم العصر الحالي بالتقدم العلمي والتقني، والتطور السريع والتغيرات المستمرة المتلاحقة في كافة المجالات ومنها المؤسسات التربوية، مما يستلزم على الأنظمة التربوية مواكبة هذه التطورات عن طريق التركيز على النمو الشامل المتكامل للطالب كونه محور العملية التعليمية، حتى يصبح إيجابيًا وفعالًا ومؤثرًا.

وأصبح اهتمام المؤسسات التعليمية موجهًا لمواكبة أحدث المستجدات التربوية والتقنية التي ترقى بمستوى خدماتها؛ بتحويل التعليم إلى تعليم إيجابي، تفاعلي، نشط، يتعلم فيه الطالب كيف يتعلم وكيف يفكر (علي والجوير، 2022). من هذه المستجدات التقنية الذكاء الاصطناعي الذي يختص بتصميم أنظمة وبرامج قادرة على محاكاة القدرات الذهنية البشرية بالتعلم وحل المشكلات والتكيف مع الظروف المتغيرة (Khan & Vivek, 2022). لذلك فإن توظيف الذكاء الاصطناعي في العلمية التعليمية يسهم في تحويل دور الطلاب من السلبي إلى الإيجابي من خلال تنمية مهاراتهم وقدراتهم الذهنية بوساطة آلة رقمية لها القدرة على محاكاة سلوكهم (اللصاصمة 2022). وفي ذلك أشارت دراسة كمال (2024) إلى أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العملية التعليمية.

ويعتمد تطبيق الذكاء الاصطناعي في العلمية التعليمية على عدة تطبيقات منها التطبيقات الذهنية في العلوم الكيميائية والعلوم الأخرى، وتركز على آلية عمل الدماغ وتفكير الطالب وتحديد نقاط الضعف ومعالجتها (Almeida et al., 2019)، وتطبيقات الموقع الافتراضي والمعزز، والتي تمكن الطلاب من رؤية المكان بأبعاده الثلاثية عبر (360) درجة بشكل واضح يسمح لهم بالتفاعل مع التجارب الكيميائية داخل المختبر، وهذا مختلف عن مجرد مشاهدة المعلومات الكيميائية على شاشة الحاسوب. ومن هذه الأنظمة هي: أنظمة إدارة LMS – أنظمة إدارة المحتويات CMS (Gasteiger, 2020)، والمنهج الذكي، الذي يهتم بتحويل كتب الكيمياء من خلال منصات المحتوى الذكي، إلى المناهج الذكية، أي تحويل صيغة الكتب إلى بيانات ممكن خزنها مثل صيغة: Pdf أو Word أو Jpg (الخبيري، 2020).

وأكدت عدد من الدراسات على أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء ومنها: دراسة الحسيني (2024) التي استخدمت خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التنور الكيميائي والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة صنوبر (2024) التي أعدت برنامج قائم على التكنولوجيا الذكية في الكيمياء وبينت فاعليتها في تنمية مهارات المختلفة، ودراسة فرغلي وآخرون (2024) التي ركزت على إبراز أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في الكيمياء، ودراسة أبو شوشة وأبو النادي (2025) التي بينت أثرها في تنمية مهارات التفكير العليا في الكيمياء، ودراسة محمد (2025) التي أوصت بضرورة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء وتدريب معلميها على توظيفها في الأنشطة التعليمية المتنوعة فيها.

تأتي أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي بتصميم أنشطة تعليمية بالكيمياء من كونها تساعد في تنمية الفهم العميق لدى الطلاب. لذلك ركزت بعض الدراسات على تصميم الأنشطة التعليمية في الكيمياء وفقًا

للمستحدثات التقنية والتعليمية المتنوعة، ومنها دراسة عموري ومحمد (2025) سعت إلى تصميم أنشطة تعليمية في مقرر الكيمياء وفق معايير العلوم للجيل القادم لرفع جودة التعليم وتطوير مهارات الطلاب العلمية وتحقيق فهم عميق للمفاهيم العلمية لديهم، ودراسة (Yahdi & Dewi, 2025) التي بينت وجود حاجة إلى تصميم أنشطة تعليمية تدمج القضايا الاجتماعية والعلمية في الكيمياء مما يُسهم في تحسين مهارات الطلاب ويعزز التفكير الناقد والإبداعي لديهم.

وتأتي أهمية التركيز على تصميم الأنشطة التعليمية بالكيمياء بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي من منطلق: أهمية ودور الأنشطة التعليمية وأثرها في تشكيل خبرات الطلاب، وتعديل سلوكهم (عطية، 2013)، وفي ذلك أشارت دراسة الفيحاني (2017) إلى ضرورة تصميم المعلم لأنشطة تعليمية تفاعلية مرنة تشجع الطالب على العمل الجماعي إضافة إلى توفير أنشطة تعليمية فردية، مع مراعاته للفروق الفردية، وأوصت دراسة الرفاعي (2025) بأهمية تصميم أنشطة تعليمية متنوعة تعتمد على دمج التقنية بما يتناسب مع ميول الطلاب والفروق الفردية بينهم، تساعد على اكتساب المهارات والخبرات التربوية المتنوعة.

وفقًا لما سبق تتضح أهمية تصميم أنشطة تعليمية بتوظيف تطبيقات الصناعي في الكيمياء، نظرًا لأن هذه التطبيقات تحاكي قدرة الطلاب على التفكير والتحليل للموضوعات المعقدة في الكيمياء، وهو ما يساعدهم في تعميق الفهم لهذه الموضوعات وإكسابهم الخبرات التعليمية والمهارات المتنوعة النظرية والتطبيقية التي تربطها بواقع الحياة، مما يعزز لديهم الدوافع لدراستها وتقدير أهميتها، ويحفز الإبداع بحل المشكلات المتعلقة بها، من هنا جاءت فكرة البحث الحالي واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية.

مشكلة البحث.

يعد الذكاء الاصطناعي نمط جديد في نظم العلمية التعليمية بشكل عام، والكيمياء خاصة، حيث يسهم في رفع مستوى التحصيل وبقاء أثر التعلم ويصحح المفاهيم الخاطئة التي يمتلكها الطلاب في الكيمياء؛ إلا أن عدم توفر بيئة تعليمية مناسبة لاستخدامه، وطبيعة مناهج الكيمياء، وقصور تضمينها لأنشطة وتطبيقات تعتمد عليه، والأساليب التقليدية التي لازالت متعمدة في تدريس الكيمياء، جعل مصطلح الذكاء الاصطناعي مبهم وغير واضح بشكل جيد عند مدرسي الكيمياء (كمال، 2024). وفي ذلك أكدت دراسة الرشيد (2024) أن معلمي الكيمياء بالمملكة بالمرحلة الثانوية ما زالوا متمسكين بالممارسات التدريسية التقليدية، ووجود قصور لديهم في توفير أنشطة تعلم تعتمد على التطبيقات التقنية والذكاء الاصطناعي في تدريسها، حيث يتركز الموقف التعليمي حول المعلم، ويغيب الدور النشط للطلاب في بناء المعرفة.

وعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي حظي باهتمام كبير في المحافل الدولية والإقليمية والمحلية لتشخيص مواطن القوة والضعف التي تتخلل العملية التعليمية وأهمية تطويرها وفق احتياجات العصر وفي هذا الصدد تم عقد العديد من المؤتمرات والندوات التي أولت اهتمامًا كبيرًا في الذكاء الاصطناعي وما يتعلق بأهمية وصعوبات تفعيله في العملية التعليمية ومنها: نظمت جمهورية الصين بالتعاون مع اليونسكو سنة (2019م) مؤتمرًا دوليًا بكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وأهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي الحديثة والناشئة في مجال التعليم، وأقامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم "الألكسو" سنة (2023م) موتمرًا دوليًا حول الذكاء الاصطناعي في التعليم وتضمن عدة محاور منها تأثير الذكاء الاصطناعي في التدريس والتعليم وأخلاقياته في التعليم وآفاقه المستقبلية في العملية التعليمية، وعقد مركز كامبس دبي للذكاء الاصطناعي والويب 3 مهرجان سنة (2024م) في دبي حول الذكاء الاصطناعي ويتضمن محاور عدة منها أهمية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية ومشكلات استخدام الذكاء الاصطناعي وحلوله وأساليب وطرائق التدريس المعتمدة على الذكاء الاصطناعي.

وفقًا لما سبق تحددت مشكلة البحث الحالي بوجود فجوة بين تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية وما قدمته التقنية من تطبيقات ذكية متنوعة تدعم تنفيذ أنشطة تعليمية تفاعلية فيها، بما يسهم في تحسين مخرجاتها التعليمية لدى الطلاب وتنمية مهاراتهم وتصويب أخطائهم وفكر رموزها المعقدة وتطبيق تجاربها افتراضيًا بطريقة محاكية لعقولهم وقدرتهم على التفكير والتحليل والتطبيق، وفقًا لذلك سعى البحث إلى تعرف واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية.

أسئلة البحث: سعى البحث للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية؟ والذي تفرع عنه الأسئلة الآتية:

1. ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية؟
2. ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية؟
3. ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية؟

أهداف البحث: هدف البحث إلى تعرف واقع:

1. استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية.

2. استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية.
3. استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية

أهمية البحث: تفيد نتائج البحث في الآتي:

1. يلفت البحث أنظار المسؤولين عن تصميم وتطوير مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية على ضرورة إعادة النظر في تضمين أنشطة تعليمية متنوعة تعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
2. تلفت أنظار معلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية إلى ضرورة تصميم أنشطة تعليمية متنوعة لتدريسها بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
3. يفتح مجال لدراسات مستقبلية تتمحور حول توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لتحسين مخرجاتها التعليمية وتحقيق أهداف تعلمها؛ نظرًا لقلة الدراسات على المستوى المحلي التي تناولت هذا المجال في الكيمياء بالمرحلة الثانوية– على حد علم الباحثة.

حدود البحث: اقتصر البحث على الحدود الآتية:

1. الحدود الموضوعية. تعرف واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية (التجريبية– النظرية– التقويمية) بالمرحلة الثانوية.
2. الحدود المكانية: مدارس التعليم الثانوي للبنات في منطقة عسير التعليمية– المملكة العربية السعودية.
3. الحدود البشرية. معلمات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
4. الحدود الزمنية. تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام 1447هـ.

مصطلحات البحث: تضمن البحث المصطلحات الآتية:

تطبيقات الذكاء الاصطناعي: عرف الحسيني (2024) الذكاء الاصطناعي بأنه "المجال الذي يسعى الى فهم طبيعة الذكاء البشري، وذلك عن طريق تكوين برامج على الحواسيب، التي تقلد الأفعال أو الأعمال أو التصرفات الذكية" (ص. 171).

وعرف سدايا (2022) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها "أنظمة تستخدم تقنيات قادرة على جمع البيانات واستخدامها للتنبؤ، واتخاذ القرار، وتحقيق أهداف معينة باختيار أفضل إجراء" (P.8).

وتعرف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائيًا بأنها: تطبيقات تقنية ذكية تحاكي القدرة العقلية للبشر تستخدمها معلمة الكيمياء في تصميم أنشطة تعليمية (تجريبية ونظرية وتقويمية) بهدف تنمية مخرجاتها

التعليمية والمهارات المتنوعة لدى طالبات المرحلة الثانوية من خلال تدريبهن على التحليل والتنبؤ والتوليد الحلول الإبداعية للمشكلات الكيميائية.

الأنشطة التعليمية: عرف كل من فليه والزكي (2004) الأنشطة التعليمية بأنها "أنشطة اختيارية تكمل وتصاحب العملية التعليمية وتستهدف خدمة وتنمية الطلاب عقليًا وجسميًا واجتماعيًا وفنيًا" (ص. 42). وعرفها قزامل (2013) بأنها "مجموعة من الخبرات التعليمية الجديدة والمتنوعة، تعتبر مدخلًا مناسبًا لتحقيق تعلم باق الأثر ومساعدة الطالب على تنمية جوانب النمو المختلفة الفكرية والانفعالية والمهارية" (ص. 36).

وتعرف الأنشطة التعليمية إجرائيًا بأنها: أنشطة (تجريبية ونظرية وتقويمية) في الكيمياء تقوم المعلمة بتصميمها بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي لتنمية قدرات الطالبات ومهاراتهن المتنوعة في تحليل الموضوعات الكيميائية المعقدة وفك رموزها وتصويب مفاهيميها الخاطئة وحل مشكلاتها المتنوعة بأفكار إبداعية تربط بين الكيمياء والحياة الواقعية بالاعتماد على عدة تطبيقات منها الواقع المعزز والمختبرات الافتراضية وGPT Chat بما يتلاءم مع طبيعة الكيمياء والأنشطة التعليمية التي يمكن تنفيذها على موضوعاته المتنوعة بالمرحلة الثانوية.

إجراءات البحث:

عرض فيما يلي الخطوات الإجرائية للبحث، وتشمل: منهج البحث، ومجتمعه، وعينته، ومواده، وأدواته، وتنفيذه، وأساليبه الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات وتحليلها.

منهج البحث: اعتمد البحث على المنهج الوصفي المسحي، وقد عرف محمد (2019) البحوث الوصفية بأنها "مجموعه من الإجراءات البحثية التي تتكامل مع بعضها لوصف الظواهر أو المشكلات التربوية الموجودة في الواقع وتفسيرها، اعتمادًا على جمع البيانات والمعلومات التفصيلية وتنظيمها وتصنيفها وتحليلها للوصول إلى استنتاجات وتعميمات تساعد في إيجاد الحلول المناسبة لعلاج هذه المشكلات أو تطوير هذه الظواهر" (ص.307). وقد اعتمد البحث على هذا المنهج لملاءمته للهدف الذي سعى إلى تحقيق وهو واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية.

مجتمع البحث وعينته:

تكون مجتمع البحث من جميع معلمات الكيمياء بمنطقة عسير، وتم اختيار عينة عشوائية من البالغ عددهن (30) معلمة، وذلك بتوزيع الاستبانة إلكترونيًا عليهن، وتم استرجاع جميع استجاباتهن، وفيما يلي وصف عينة البحث وفقًا للمتغيرات التالية (المؤهل– الخبرة)، كما هو موضح في الجدول (1).

جدول (1) وصف عينة الدراسة وفقًا للمتغيرات (المؤهل– الخبرة)

المؤهل	التكرار	النسبة	عدد سنوات الخبرة	التكرار	النسبة
بكالوريوس	22	73.3	أقل من 5 سنوات	6	20
ماجستير	5	16.7	من 5 إلى أقل من 10 سنوات	14	46.7
دكتوراه	3	10	من 10 سنوات فأكثر	10	33.3
المجموع	30	100	المجموع	30	100

يتضح من الجدول (1) تنوع خصائص عينة البحث حيث بين أن عينة البحث تضمنت معلمات لديهن مؤهلات علمية مختلفة، وأغلبهن من اللاتي لديهن مؤهل بكالوريوس بنسبة (73.3%)، ومنهن من اللاتي لديهن مؤهل ماجستير بنسبة (16.7%)، ومنهن اللاتي لديهن مؤهل دكتوراه بنسبة (3%)، كما تبين تنوع سنوات الخبرة لديهن فمنهن من لديهن من 5 إلى أقل من 10 سنوات بنسبة (46.7%)، ومنهن من لديهن من 10 سنوات فأكثر بنسبة (33.3%)، ومنهن من لديهن أقل من 5 سنوات بنسبة (20%)، وبذلك ترى الباحثة أن هذا التنوع قد يسهم في إعطاء نتائج أدق وفق مؤهلات وخبرات عينة البحث.

أداة البحث: تم الاعتماد على استبانة إلكترونية لجمع المعلومات، وتم بناء الاستبانة باتباع التالي:

1. تحديد الهدف من الاستبانة: هدفت الاستبانة إلى التقصي عن واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية.
2. إعداد الاستبانة بصورتها الأولية: تم الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء، وفقًا لذلك تم إعدادها وتكونت الاستبانة بصورتها الأولية من (21) فقرة، مقسمة إلى قسمين هما: القسم الأول: معلومات عن الاستبانة وأهدافها وطريقة الإجابة عنها، المعلومات الأولية للمستجيبة عن الاستبانة وهي: المؤهل– الخبرة. والقسم الثاني: يتضمن المحاور: المحور الأول: واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية، تضمن (7) فقرات. والمحور الثاني: واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية، تضمن (7) فقرات. والمحور الثالث: واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية، تضمن (7) فقرات. وتم الاعتماد على مقياس ليكارت خماسي للإجابة عن فقرات الاستبانة يتضمن الاستجابات التالية: موافق بشدة– موافق– موافق إلى حد ما– غير موافق– غير موافق بشدة.
3. التحقق من صدق المحكمين: تم عرض الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين بمرتبة دكتوراه فما أعلى والمختصين بالمناهج وطرق تدريس العلوم والكيمياء في جامعات مختلفة بالمملكة العربية السعودية وعددهم (12) محكمين، وقد اقترح المحكمين بعض التعديلات بتعديل

بعض الفقرات علميًا ولغويًا، واستبدال بعض الفقرات بفقرات أخرى. وتم الالتزام بمقترحاتهم وتعديلها كافة لتصبح الاستبانة جاهزة لتطبيقها.

4. التحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة: تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (20) معلمة –غير العينة الأساسية للبحث– بتوزيع الاستبانة عليهن، ومن ثم تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات الاستبانة والمحور التابعة له. وبين محاور الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة، كما هو موضح بالجدول (2).

جدول (2) معاملات ارتباط بيرسون لفقرات الاستبانة

واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية			
رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته
1	0.62**	5	0.78**
2	0.45*	6	0.56**
3	0.68**	7	0.73**
4	0.59**		
معامل ارتباط المحور بالاستبانة			0.65**
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية			
رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته
8	0.76**	12	0.81**
9	0.50*	13	0.52**
10	0.59**	14	0.56**
11	0.73**		
معامل ارتباط المحور بالاستبانة			068**
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية			
رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته	رقم الفقرة	معامل الارتباط ودلالته
15	0.88**	19	0.61**
16	0.62**	20	0.73**
17	0.77**	21	0.63**
18	0.74**		
معامل ارتباط المحور بالاستبانة			0.71**

(*) تعني دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.05). (**) تعني دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (0.01).

يتضح من الجدول (2) وجود ارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين جميع الفقرات والمحور التابعة له وبين المجاور والدرجة الكلية للاستبانة، وهذا يعني أن الاستبانة تتمتع باتساق داخلي مرتفع.

5. ثبات الاستبانة: تم التأكد من ثبات الاستبانة بطريقة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات الاستبانة، ويوضح الجدول (3) النتائج بهذا الصدد.

جدول (3) معاملات الثبات للاستبانة

المحور	معامل الثبات
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية	0.84
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية	0.82
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية	0.90
الاستبانة ككل	0.85

يتضح من الجدول (3) أن قيم معامل الثبات للاستبانة لمحاور الاستبانة تراوحت بين (0.82–0.90) وللاستبانة ككل هو (0.85)، وهي قيم مرتفعة، مما يدل على أن الاستبانة على درجة كبيرة من الثبات وأصبحت جاهزة للتطبيق على عينة البحث الأساسية.

تنفيذ البحث: تتضمن خطوات تنفيذ البحث الآتي:

1. بناء الاستبانة وضبطها بالاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث.
2. تم توزيعها على عينة البحث بعد تحويلها إلى نسخة إلكترونية لتسهيل عملية التوزيع والحصول على أكبر قدر من الاستجابات.
3. تجميع الاستبانات وتحليلها إحصائيًا، ثم عرض نتائج البحث ومناقشتها واستخلاص النتائج.
4. وضع التوصيات المقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

الأساليب الإحصائية للبحث:

استخدم البحث مجموعةً من الأساليب الإحصائية المناسبة، من خلال الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS لتحليل البيانات الكمية.

1. معامل الارتباط بيرسون للتحقق من الاتساق الداخلي للاستبانة.
2. معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثابت الاستبانة.
3. التكرارات والنسب المئوية والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري. ويتضح ذلك من الجدول (4).

جدول (4) المعيار الإحصائي لتحديد درجة الاستجابة على محاور الاستبانة

درجة الحكم	حدود الفئة/ المتوسط الحسابي	
	الحد الأعلى	الحد الأدنى
مرتفعة جدًا	5	4.24
مرتفعة	4.23	3.43
متوسطة	3.42	2.62
منخفضة	2.61	1.81
منخفضة جدًا	1.8	1

عرض نتائج البحث ومناقشتها:

تم عرض نتائج البحث من خلال الإجابة عن أسئلته، بعد جمع البيانات وتحليلها من خلال استجابة عينة البحث على الاستبانة المعدة في هذا البحث.

عرض نتائج الإجابة عن السؤال الأول للبحث.

نص السؤال الأول للبحث على "ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية؟"، والجداول (5) توضح الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الأول الاستبانة.

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الأول الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		غير موافقة بشدة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
1	أستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة كيميائية تفاعلية.	3	10	4	13.3	9	30	6	20	8	26.7	2.60	1.30	6
2	أوظف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتصميم تجارب كيميائية.	4	13.3	5	16.7	7	23.3	6	20	8	26.7	2.70	1.39	4
3	أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التفاعلات الكيميائية في التجارب الواقعية.	3	10	7	23.3	10	33.3	7	23.3	3	10	3.00	1.15	2
4	أستطيع تابعة أداء الطالبات أثناء تنفيذهم للتجارب الافتراضية.	5	16.7	7	23.3	7	23.3	7	23.3	4	13.3	3.07	1.31	1
5	أستعين بالذكاء الاصطناعي التوليدي لابتكار أفكار جديدة للأنشطة الكيميائية.	2	6.7	6	20	9	30	6	20	7	23.3	2.67	1.24	5

6	أستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في تصميم نماذج لتوضيح آليات حدوث التفاعلات الكيميائية في التجارب.	2	6.7	2	6.7	11	36.7	6	20	9	30	2.40	1.19	7
7	أستخدم الواقع المعزز لعرض بعض التجارب الكيميائية التي لا يمكن تطبيقها بشكل واقعي.	4	13.3	4	13.3	10	33.3	5	16.7	7	23.3	2.77	1.33	3
المتوسط العام												2.74	1.27	متوسطة

يتضح من الجدول (5) أن المتوسط العام لمحور ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية، هو (2.74)، أي أنه أتى بدرجة ، وتراوحت المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها هذا المحور بين (2.4–3.07)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئتي درجة (منخفضة– متوسطة)، وحصلت على أعلى خمس مراتب الفقرات التالية: فقرة "أستطيع تابعة أداء الطالبات أثناء تنفيذهم للتجارب الافتراضية" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.07)، وانحراف معياري (1.31)، فقرة "أستعين بأدوات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التفاعلات الكيميائية في التجارب الواقعية" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (3)، وانحراف معياري (1.15)، فقرة "أستخدم الواقع المعزز لعرض بعض التجارب الكيميائية التي لا يمكن تطبيقها بشكل واقعي" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (2.77)، وانحراف معياري (1.33)، فقرة "أوظف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتصميم تجارب كيميائية" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (2.7)، وانحراف معياري (1.39)، فقرة "أستعين بالذكاء الاصطناعي التوليدي لابتكار أفكار جديدة للأنشطة الكيميائية" بالمرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (2.67)، وانحراف معياري (1.24)، وجميعها بدرجة متوسطة.

وترى الباحثة أن ما تم التوصل إليه من نتائج يؤكد على الحاجة إلى تدريب معلمات الكيمياء على استخدام الذكاء الاصطناعي في تنفيذ الأنشطة التعليمية التجريبية، حيث إن موضوعات الكيمياء في أغلبها موضوعات تعتمد على تطبيق التجارب في التفاعلات الكيميائية المتنوعة، والتي يكون بعضها خطر وغير أمن تطبيقه بشكل واقعي، أو أنها قد تكلف مبلغ مالية كبير إذا تم تطبيقها في مختبر المدرسة، كما أن هناك بعض التجارب الدقيقة التي يمكن أن لا تنجح في المختبر بسبب دقة معايير مكوناتها، وبالتالي يمكن الاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لشرح التجارب وتطبيقها والتوصل إلى النتائج وتحليل وتفسيرها وهو ما يجل الطلاب أكثر تعمق بدراسة موضوعاتها، وقد بينت دراسة عبد اللطيف (2020) التي بينت أثر النظام التدريسي القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدة طلاب المرحلة الثانوية بالكيمياء، ودراسة الحسيني (2024) التي أكدت على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تحسين أداء الطلاب وتساعدهم على استكشاف التفاعلات الكيميائية وفهم العناصر

الكيميائية، ودراسة صنوبر (2024) أن الروبوتات من التطبيقات التي يمكن استخدامها في تصميم الأنشطة التعليمية التي تمثل برمجية تحاكي عملية المحادثة لشخص حقيقي، وتوفر تفاعل بين الطالب والبرنامج والذي يتم باستخدام الرسائل النصية والصوتية، والتي يمكن أن تفيد في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحليل وتفسير النتائج المختلفة التي ترتبط بإجراء تفاعلات كيميائية،

عرض نتائج الإجابة عن السؤال الثاني للبحث.

نص السؤال الثاني للبحث على "ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية؟"، والجدول (6) توضح الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الثاني الاستبانة.

جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الثاني الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		غير موافقة بشدة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
8	أستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أنشطة تسهم في الربط بين المفاهيم الكيميائية وتطبيقاتها المختلفة.	5	16.7	6	20	9	30	5	16.7	5	16.7	3.03	1.33	4
9	أستعين بالواقع المعزز أنشطة تشرح الروابط الكيميائية صورة مجسمة.	2	6.7	3	10	10	33.3	9	30	6	20	2.53	1.37	6
10	أستخدم المحتوى التفاعلي الذكي في تنفيذ أنشطة تنمي التفكير التحليلي في الكيمياء.	5	16.7	6	20	9	30	5	16.7	5	16.7	3.03	1.33	4
11	أستعين الذكاء الاصطناعي التوليدي لابتكار أساليب تدريسية تعتمد على نشاط الطالبات في التعلم.	10	33.3	4	13.3	6	20	10	33.3	0	0	3.47	1.28	1
12	أكلف الطالبات بعمل استقصاء إلكتروني حول بعض المشكلات الكيميائية بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	6	20	8	26.7	6	20	8	26.7	2	6.7	3.27	1.26	2
13	أكلف الطالبات بعمل أبحاث تبرز دور الذكاء الاصطناعي في الاكتشافات الكيميائية.	4	13.3	5	16.7	9	30	6	20	6	20	2.83	1.32	5
14	أدرب الطالبات على تفسير الظواهر الكيميائية بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	5	16.7	6	20	6	20	12	40	1	3.3	3.07	1.20	3
المتوسط العام												3.03	1.30	متوسطة

يتضح من الجدول (6) أن المتوسط العام لمحور واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية، هو (3.03)، أي أنه أتى بدرجة ، وتراوحت المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها هذا المحور بين (2.53–3.47)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع

بين فئتي درجة (منخفضة– متوسطة)، وحصلت على أعلى خمس مراتب الفقرات التالية: فقرة "أستعين الذكاء الاصطناعي التوليدي لابتكار أساليب تدريسية تعتمد على نشاط الطالبات في التعلم" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.47)، وانحراف معياري (1.28)، فقرة "أكلف الطالبات بعمل استقصاء إلكتروني حول بعض المشكلات الكيميائية بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (3.27)، وانحراف معياري (1.26)، فقرة "أدرب الطالبات على تفسير الظواهر الكيميائية بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (3.07)، وانحراف معياري (1.2)، فقرة "أستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أنشطة تسهم في الربط بين المفاهيم الكيميائية وتطبيقاتها المختلفة" والفقرة "أستخدم المحتوى التفاعلي الذكي في تنفيذ أنشطة تنمي التفكير التحليلي في الكيمياء" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (3.03)، وانحراف معياري (1.33)، فقرة "أكلف الطالبات بعمل أبحاث تبرز دور الذكاء الاصطناعي في الاكتشافات الكيميائية" بالمرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (2.83)، وانحراف معياري (1.32)، وجميعها جاءت بدرجة متوسطة، أما بالمرتبة السادسة الفقرة "أستعين بالواقع المعزز أنشطة تشرح الروابط الكيميائية صورة مجسمة" بمتوسط حسابي (2.53)، وانحراف معياري (1.37)، والتي جاءت بدرجة منخفضة.

وترى الباحثة ما تم التوصل إليه من نتائج يدل على الحاجة التدريبية لمعلمات الكيمياء في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة نظرية تشرح بعض المفاهيم والموضوعات الكيميائية بصورة مرئية لتحفيز قدرة الطالبات على توليد الأفكار، وعمل استقصاء إلكتروني لمعالجة بعض المشكلات الكيميائية، ودراسة وتفسير المفاهيم الكيميائية والظواهر المتعلقة بها وتفسيرها، وعلى التفكير التحليل من خلال التفاعل وطرح الأسئلة، وفي ذلك أكدت عدد من الدراسة على الميزات المهمة التي يمكن توظيفها في الجانب المعرفي في التعلم، ومنها دراسة العمري (2019) التي أكدت على أثر روبوتات الدردشة للذكاء الاصطناعي في تنمية الجانب المعرفي لدى الطلاب في فروع العلوم المختلفة، ودراسة الحسيني (2024) التي توصلت إلى فعالية استراتيجية خرائط التفكير المدعمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التنور الكيميائي والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة صنوبر (2024) التي بينت أن الأنظمة الخبيرة التي تمثل برامج مصممة لمماثلة السلوك أو المهارات البشرية، وتستخدم في أي وقت لدعم وتعزيز وإثراء عمليات التعلم، ودراسة (Jin, 2019) التي بينت أن المحتوى الذكي يمكن استخدامه أيضًا في تصميم الأنشطة الكيميائية النظرية فمثلًا منصة Netex Leering تمكن معلم الكيمياء من تصميم محتوى رقمي من خلال مجموعة من الوسائط بما فيها الفيديو والصوت والمساعد التعليمي عبر الإنترنت حيث يصبح المحتوى الافتراضي يحاكي الواقع.

عرض نتائج الإجابة عن السؤال الثالث للبحث.

نص السؤال الثالث للبحث على "ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية؟"، والجداول (7) توضح الإجابة عن هذا السؤال بحساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لاستجابة عينة البحث على المحور الثالث الاستبانة.

جدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة البحث على المحور الثالث الاستبانة

م	الفقرة	موافقة بشدة		موافقة		موافقة إلى حد ما		غير موافقة		غير موافقة بشدة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب
		ت	%	ت	%	ت	%	ت	%	ت	%			
15	أستعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصحيح تقارير الطالبات في تنفيذ الأنشطة الكيميائية.	8	26.7	5	16.7	5	16.7	7	23.3	5	16.7	3.13	1.48	4
16	أقدم تغذية راجعة فورية للطالبات من خلال المنصات التعليمية الذكية.	5	16.7	8	26.7	7	23.3	5	16.7	5	16.7	3.10	1.35	5
17	أصمم أسئلة تقويم متنوعة باستخدام أدوات التقويم الذكية.	4	13.3	9	30	8	26.7	6	20	3	10	3.17	1.21	3
18	أستعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحليل مستوى أداء الطالبات للأنشطة الكيميائية.	6	20	8	26.7	7	23.3	5	16.7	4	13.3	3.23	1.33	2
19	أستعين بالذكاء الاصطناعي التوليدي لوضع أسئلة جديدة ضمن الأنشطة الكيميائية تقيس مهارات التفكير العليا.	4	13.3	7	23.3	11	36.7	3	10	5	16.7	3.07	1.26	6
20	أستخدم الذكاء الاصطناعي لقياس مستوى مهارات إجراء التجارب الكيميائية.	4	13.3	4	13.3	9	30	7	23.3	6	20	2.77	1.30	7
21	أستخدم ميزات المنصات التعليمية الذكية في تقييم قدرة الطالبات على حل المشكلات الإبداعي في الكيميائية.	8	26.7	5	16.7	8	26.7	8	26.7	1	3.3	3.37	1.25	1
المتوسط العام												3.12	1.31	متوسطة

يتضح من الجدول (7) أن المتوسط العام لمحور ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية، هو (3.12)، وتراوحت المتوسطات الحسابية للفقرات التي تضمنها هذا المحور بين (2.77–3.37)، وقد تبين أن جميع الفقرات تقع بين فئة درجة (متوسطة)، وحصلت على أعلى خمس مراتب الفقرات التالية: فقرة "أستخدم ميزات المنصات التعليمية الذكية

في تقييم قدرة الطالبات على حل المشكلات الإبداعي في الكيميائية" بالمرتبة الأولى بمتوسط حسابي (3.37)، وانحراف معياري (1.25)، فقرة "أستعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحليل مستوى أداء الطالبات للأنشطة الكيميائية" بالمرتبة الثانية بمتوسط حسابي (3.23)، وانحراف معياري (1.33)، فقرة "أصمم أسئلة تقويم متنوعة باستخدام أدوات التقويم الذكية" بالمرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (3.17)، وانحراف معياري (1.21)، فقرة "أستعين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصحيح تقارير الطالبات في تنفيذ الأنشطة الكيميائية" بالمرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (3.13)، وانحراف معياري (1.48)، فقرة "أقدم تغذية راجعة فورية للطالبات من خلال المنصات التعليمية الذكية" بالمرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (3.1)، وانحراف معياري (1.35)، فقرة "أستعين بالذكاء الاصطناعي التوليدي لوضع أسئلة جديدة ضمن الأنشطة الكيميائية تقيس مهارات التفكير العليا" بالمرتبة السادسة بمتوسط حسابي (3.07)، وانحراف معياري (1.26)، فقرة "أستخدم الذكاء الاصطناعي لقياس مستوى مهارات إجراء التجارب الكيميائية" بالمرتبة السادسة بمتوسط حسابي (2.77)، وانحراف معياري (1.3).

وترى الباحثة من خلال ما تم التوصل إليه من نتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفرت عدد من الميزات التي يمكن استخدامها في الأنشطة التقويمية والتي يجب على المعلمين استخدامها في تصميم هذا النوع من الأنشطة، مثلًا في تقييم قدرة الطالبات على حل المشكلات الإبداعي في الكيميائية من خلال المنصات التعليمية الذكية، وفي مهارات التفكير العليا، واستخدام الأدوات الذكية في تحليل مستوى أداء الطالبات وتقديم تقارير دقيقة حول مستواهن في تنفيذ الأنشطة والتجارب الكيميائية، وقد أكدت ذلك دراسة (El–Sabagh, 2021) التي أثبتت فعالية بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعزيز مشاركة الطلاب، ودراسة الحسيني (2024) التي بينت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد المعلمين في تقييم أداء الطلاب وتحليل نتائجهم، ودراسة أبو شوشة وأبو النادي (2025) التي توصلت إلى قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على توفير بيئة تكيفية تنمي وتقيس مهارات التفكير العليا لدى الطلاب بالكيمياء، وأوصت بضرورة تدريب العلمين على مهارات تصميم وتوظيف بيئات التعلم التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي.

عرض نتائج الإجابة عن السؤال الرئيس للبحث.

نص السؤال الرئيس للبحث على "ما واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية؟"، وتمت الإجابة عن هذا السؤال وفقًا للإجابة عن الأسئلة السابقة، ويوضح الجدول (8) النتائج في هذا الصدد.

جدول (8) واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحكم	الترتيب
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التجريبية بالمرحلة الثانوية	2.74	1.27	متوسطة	3
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة النظرية بالمرحلة الثانوية	3.03	1.30	متوسطة	2
واقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التقويمية بالمرحلة الثانوية	3.12	1.31	متوسطة	1
المحاور ككل	2.97	1.29	متوسطة	

يتضح من الجدول (8) أن المتوسط الحسابي لواقع استخدام معلمات الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة التعليمية بالمرحلة الثانوية هو (2.97)، وجاء بدرجة متوسطة، وجاء بالمرتبة الأولى الأنشطة التقويمية، بمتوسط حسابي (3.12) وبدرجة متوسطة، وبالمرتبة الثانية الأنشطة النظرية، بمتوسط حسابي (3.03) وبدرجة متوسطة، وبالمرتبة الثالثة الأنشطة التجريبية، بمتوسط حسابي (2.74) وبدرجة متوسطة.

وترى الباحثة أن النتائج تشير إلى عدم وجود فرق كبير بين استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم جميع أنواع الأنشطة التعليمية، وأشار الواقع إلى أنها جميعًا جاءت بدرجة متوسطة لذلك يمكن القول أن معلمات الكيمياء ما زلن يفتقرن الكثير من المهارات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء وتنفيذ أنشطة تعليمية خاصة بها، لذلك فمن المهم التركيز على احتياجاتهم التدريبية وتلبيتها ليكون قادرات على تأهيل الطلاب بمهارات القرن الحادي والعشرين العملية والتقنية والمهنية وغيرها، وفي ذلك أكدت دراسة صنوبر (2024) في نتائجها فاعلية برنامج قائم على التكنولوجيا الذكية في تنمية المفاهيم الكيميائية والتحصيل ومهارات الطلاب بالمرحلة الثانوية، وأوصت بضرورة تقديم دورات تدريبية لمعلمي العلوم في تطبيقات التكنولوجيا الذكية وكيفية توظيفها وأهميتها في العملية التعليمية، ودراسة محمد (2025) التي توصلت إلى فاعلية تطبيق الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس الوعي التكنولوجي لدى الطلاب معلمي الكيمياء. ودراسة فرغلي وآخرون (2024) التي بينت أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء يعد موضوعًا مثيرًا للاهتمام لكونه يسهم في تحسين تعلم مفاهيم الكيمياء وفي تعزيز التفاعل لتنمية الفهم العميق لهذه المفاهيم.

التوصيات: يوصي البحث بعدة توصيات منها:

1. إفادة المسؤولين مما أبرزه البحث من وجود احتياجات تدريبية لمعلمي الكيمياء لتصميم أنشطة تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعي واتخاذ الإجراءات المناسبة لتلبيتها.
2. توظيف معلمي الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة تعليمية تجريبية، لمحاكاة التفاعلات الكيميائية في التجارب الواقعية، وأستخدم الواقع المعزز لعرض بعض التجارب الكيميائية التي لا يمكن تطبيقها بشكل واقعي.
3. توظيف معلمي الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة تعليمية نظرية، لعمل استقصاء إلكتروني حول بعض المشكلات الكيميائية بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتدريب الطالبات على تفسير الظواهر الكيميائية بالاستعانة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
4. توظيف معلمي الكيمياء لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة تعليمية تقويمية، باستخدام ميزات المنصات التعليمية الذكية في تقييم قدرة الطالبات على حل المشكلات الإبداعي في الكيميائية، ولتحليل مستوى أداء الطالبات للأنشطة الكيميائية، وتصميم أسئلة تقويم متنوعة باستخدام أدوات التقويم الذكية.

المراجع

المراجع العربية:

أبو شوشة، رويدة سالم؛ أبو النادي، هالة جمال (2025). أثر استخدام بيئة تعلم إلكتروني تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمي مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية. *مجلة اتحاد الجامعات للبحوث في التعليم العالي، 45*(2)، 100–116.

الحسيني، دعاء مجدي (2024). خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التنور الكيميائي والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تطوير الأداء الجامعي، 25*(38)، 165–187.

الرشيد، منيرة محمد (2024). أثر تدريس الكيمياء باستخدام خرائط التفكير المدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بجامعة سوهاج، 4*(128)، 1132–1177.

الرفاعي، دينا رضا (2025). تصميم أنشطة تعليمية لتنمية مهارات الحوار الناقد لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من التعليم الأزهري. *دراسات تربوية اجتماعية، 31*(1)، 55–86.

سدايا (2022). *الذكاء الاصطناعي*. الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي. https://sdaia.gov.sa/ar/SDAIA/about/Pages/AboutAI.aspx

صنوبر، عائشة شهور (2024 أكتوبر 26–27). فاعلية برنامج قائم على التكنولوجية الذكية في مبحث العلوم وحدة الكيمياء الصف الثامن الأساسي " مدرسة ذكور الشهيد سامي حجازي الثانوية أنموذجاً". *مجلة جامعة المهرة للعلوم الإنسانية*، عدد خاص بأبحاث المؤتمر الدولي الأول بجامعة المهرة، 662–682.

عبد اللطيف، أسامة (2020). فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، *4*(21)، 307–349.

عطية، محسن علي (2013)، *المناهج الحديثة وطرائق التدريس*. درا المناهج للنشر والتوزيع.

علي، هدى إبراهيم؛ الجوير، لطيفة أحمد (2022). فاعلية أنشطة تعليمية تعلمية مقترحة مصممة في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية الذكاء الوجداني للطفل في مرحلة الطفولة المبكرة. *المجلة العلمية لتربية الطفولة المبكرة*، (2)، 147–180.

العمري، زهور حسن (2019). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية بجامعة الملك سعود*، (2)، 23–48.

عموري، أحمد كمال؛ محمد، يوسلينا (2025). تصميم الأنشطة التعليمية لمقرر الكيمياء وفق معايير العلوم للجيل القادم للصف العاشر في فلسطين. *مجلة القناطر الدولية للدراسات الإسلامية*، *33*(5)، 487–513.

فرغلي، محمد محمود؛ راشد، علي محي؛ عبد الرزاق، محمد محمود (2024). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الكيمياء. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية بجامعة حلوان*، *30*(8)، 562–593.

فليه، فاروق عبده؛ الزكي، أحمد عبد الفتاح (2004). *معجم مصطلحات التربية لفظيًا واصطلاحًا*. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

الفيحاني، منال خالد (2017). *أثر نمط تصميم أنشطة التعلم المدمج في تنمية التحصيل واكتساب المهارات الرقمية لطالبات المرحلة الإعدادية*. [رسالة ماجستير]. جامعة الخليج العربي.

قزامل، سونيا هانم (2013). *المعجم العصري في التربية*. عالم الكتب.

كمال، زهراء صلاح (2024). أهمية الذكاء الاصطناعي ومعوقاته في تدريس مادة الكيمياء للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر مدرسي الكيمياء. *مجلة ريحان للنشر العلمي*، (45)، 557–580.

اللصاصمة، محمد حرب (2022). *الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم (تطبيقات– ومشروعات)*. دار الجنان للنشر والتوزيع.

محمد، ساهر أحمد (2019). *البحث التربوي أساسياته وأدواته ومناهجه*. مكتبة الرشد.

محمد، منال علي (2025). فاعلية برنامج مقترح قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس والوعي التكنولوجي لدى الطلاب معلمي الكيمياء. *المجلة المصرية للتربية العلمية، 28*(3)، 1–48.

مركز كابس (2024). الذكاء الاصطناعي والويب 3 الدورة الأولى من مهرجان دبي. https://mediaoffice.ae/ar/news/2024/september/10-09/inaugural-dubai-ai

المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم "الألكسو" سنة (2023). الملتقى الدولي العربي الأول للذكاء الاصطناعي في التعليم. https://www.spa.gov.sa/w1907360

المؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم الذي نظمته جمهورية الصين بالتعاون مع اليونسكو (2019). https://petro-press.com/%D8%A7%D9%81%D8%AA%D8%AA%D8%A7%D8%AD-%D9%85%D8%A4%D8%AA%D9%85%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B5%D8%B7%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A-%D9%84%D8%B9%D8%A7%D9%85-2019-%D9%81/

المراجع الأجنبية:

Almeida, Fillipa de, Rui, Moreira& Tiago Rodrigues, (2019). Synthetic organic chemistry driven by artificial intelligence. *Nature reviews chemistry*, (3), 604-589.

El-Sabagh, H. A. (2021). Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18*(1), 1-24.

Gasteiger, J. (2020). Chemistry in Times of Artificial Intelligence. *Chem phys Chem*, (20), 2233-2242.

Jin, L. (2019*). Investigation on Potential Application of Artificial Intelligence in Preschool Children's Education*. Conference Series.

Khan, M. A.; Vivek, M. K. (2022). Artificial Intelligence and Big Data: The Advent of New Pedagogy in the Adaptive E-Learning System in the Higher Educational Institutions of Saudi Arabia. *Education Research International*, 1-11.

Yahdi, Y. & Dewi, C. A., (2025). Research trends on socio-scientific issues in chemistry learning: A systematic review. *Journal Pendidikan MIPA, 26*(1), 457–475.