Contemporary Studies Journal in Education and Psychology
مجلة الدراسات المعاصرة في التربية وعلم النفس
P-ISSN: 3079-773X || E-ISSN: 3080-3772 || ISI: 0.746 || SJIF: 3.251 || SAJI 1.81
Vol 2, Issue 2, June 2026

فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان

*Effectiveness of an Artificial Intelligence-Based Learning Environment in Developing Science Achievement among Sixth Grade Female Students in Jazan Education Department**

أ. **عزيزة محمد يحيى صميلي:** معلمة علوم بمدرسة ابتدائية ومتوسطة المجنة – إدارة تعليم جازان، المملكة العربية السعودية.

Ms. Azizah Mohammed Yahya Samili: *Science Teacher at Al-Majnah Primary and Intermediate School – Jazan Education Department, Ministry of Education, Saudi Arabia.*

Email: azizamys1993@gmail.com

DOI https://doi.org/10.56989/csjep.v2i2.86

* Receiving date: 07-03-2026.
* Accepting date: 23-05-2026.
* Publishing date: 15-06-2026.

P-ISSN: 3079-773X || E-ISSN: 3080-3772 || ISI: 0.746 || SJIF: 3.251 || SAJI 1.81
Vol 2, Issue 2, June 2026

الملخص:

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان. واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي باستخدام تصميم المجموعة الواحدة ذات التطبيق القبلي والبعدي، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة بلغت (16) طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدرسة ابتدائية ومتوسطة المجنة التابعة لإدارة تعليم جازان خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1447هـ. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي مكوّن من (21) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد، كما تم تصميم بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي تضمنت الروبوت التعليمي «كيمو»، والمختبر الافتراضي، والجدول الدوري التفاعلي، بالإضافة إلى مجموعة من الأنشطة التعليمية التفاعلية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود تحسن ملحوظ في مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات بعد تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي (5.94)، بينما بلغ متوسط درجاتهن في التطبيق البعدي (18.94). كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، إضافة إلى وجود حجم أثر كبير جدًا لبيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي. وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بالتوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في تدريس العلوم، وتدريب المعلمات على تصميم بيئات تعلم رقمية تفاعلية تسهم في تحسين نواتج التعلم.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الروبوتات التعليمية، المختبرات الافتراضية، التحصيل الدراسي، مادة العلوم، المرحلة الابتدائية.

Contemporary Studies Journal in Education and Psychology
مجلة الدراسات المعاصرة في التربية وعلم النفس
P-ISSN: 3079-773X || E-ISSN: 3080-3772 || ISI: 0.746 || SJIF: 3.251 || SAJI 1.81
Vol 2, Issue 2, June 2026

Abstract:

The current study aimed to investigate the effectiveness of an artificial intelligence-based learning environment in developing science achievement among sixth-grade female students in the Jazan Education Department. The study adopted a quasi-experimental approach using a one-group pretest-posttest design. The study sample consisted of (16) sixth-grade female students from Al-Majnah Primary and Intermediate School in Jazan during the second semester of the academic year 1447 AH. To achieve the objectives of the study, an achievement test consisting of (21) multiple-choice questions was prepared. In addition, an artificial intelligence-based learning environment was designed, including the educational robot "Kimo," a virtual laboratory, an interactive periodic table, and several interactive learning activities. The findings revealed a significant improvement in the students' science achievement after applying the artificial intelligence-based learning environment. The mean score in the pretest was (5.94), whereas the mean score in the posttest reached (18.94). The results also showed statistically significant differences at the significance level (0.05) between the pretest and posttest scores in favor of the posttest. Furthermore, the effect size of the artificial intelligence-based learning environment was found to be very large in developing students' science achievement. Based on the findings, the study recommended expanding the use of artificial intelligence applications, educational robots, and virtual laboratories in science teaching, as well as training teachers to design interactive digital learning environments that enhance learning outcomes.

Keywords: Artificial Intelligence, Educational Robots, Virtual Laboratories, Academic Achievement, Science subject, Primary Education.

المقدمة:

يشهد العالم في القرن الحادي والعشرين تطورات متسارعة في مجالات التقنية الرقمية والذكاء الاصطناعي، مما أدى إلى تحولات جوهرية في الأنظمة التعليمية وأساليب التدريس الحديثة. حيث أصبح توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من أبرز الاتجاهات التربوية المعاصرة التي تهدف إلى تحسين جودة التعليم وتطوير بيئات التعلم التفاعلية (Holmes et al., 2019). وقد أسهمت هذه التطبيقات في توفير بيئات تعليمية أكثر مرونة وتكيفًا مع احتياجات المتعلمين، من خلال تقديم التغذية الراجعة الفورية، وتحليل أداء المتعلمين، وتنمية مهارات التفكير العليا والتعلم الذاتي (Zawacki-Richter et al., 2019).

وفي ظل توجهات المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي وتحقيق مستهدفات رؤية السعودية 2030، أولت وزارة التعليم اهتمامًا متزايدًا بتطوير العملية التعليمية من خلال دمج التقنيات الحديثة والذكاء الاصطناعي في الممارسات التعليمية، بما يسهم في تحسين نواتج التعلم وتنمية مهارات المتعلمين بما يتوافق مع متطلبات العصر الرقمي (وزارة التعليم، 2023).

وتُعد مادة العلوم من المواد الدراسية التي تتطلب توظيف استراتيجيات تدريس حديثة؛ نظرًا لاحتوائها على العديد من المفاهيم العلمية المجردة التي تحتاج إلى التوضيح والتجريب والمحاكاة. ويُعد موضوع الخصائص الكيميائية للعناصر من الموضوعات التي قد تواجه فيها طالبات المرحلة الابتدائية صعوبات تتعلق بفهم المفاهيم الكيميائية المجردة والتمييز بين خصائص العناصر المختلفة، الأمر الذي قد ينعكس على مستوى التحصيل الدراسي ودافعية التعلم.

وقد أشارت العديد من الدراسات العربية والأجنبية إلى أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في تعليم العلوم. حيث توصلت دراسة الحربي (2022) إلى أن استخدام الروبوتات التعليمية يسهم في رفع دافعية التعلم وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية. كما أوضحت دراسة الزهراني (2020) أن التعلم المدمج أدى إلى تحسين مستوى التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية مقارنة بالتدريس التقليدي.

وفي السياق نفسه، أكدت دراسة Chen et al (2020) أن الروبوتات التعليمية تسهم في زيادة انخراط المتعلمين وتحفيزهم نحو التعلم. بينما أوضحت دراسة Rutten et al. (2012) أن المختبرات الافتراضية والمحاكاة الرقمية تحقق نتائج فعالة في تنمية المفاهيم العلمية، وقد تتفوق أحيانًا على المختبرات التقليدية في تعليم العلوم. كما أشار Makransky and Lilleholt (2018) إلى أن البيئات الافتراضية التفاعلية تسهم في رفع مستوى التفاعل والانغماس المعرفي لدى المتعلمين.

ومن خلال الممارسة الميدانية، لاحظت الباحثة وجود ضعف في مستوى فهم طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان للمفاهيم المرتبطة بالخصائص الكيميائية للعناصر عند تدريسها بالأساليب التقليدية، إلى جانب انخفاض مستوى التفاعل والمشاركة الصفية، وصعوبة تنفيذ بعض التجارب العلمية داخل البيئة المدرسية بسبب محدودية الإمكانات ومتطلبات السلامة. ومن هنا برزت الحاجة إلى تصميم بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي توظف الروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية والتعلم التفاعلي؛ بهدف تنمية التحصيل الدراسي وتعزيز تفاعل الطالبات مع محتوى مادة العلوم.

وانطلاقًا من ذلك، يسعى البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان، من خلال تصميم تجربة تعليمية تفاعلية تجمع بين الذكاء الاصطناعي والتعلم النشط والمختبرات الافتراضية؛ بما يسهم في تطوير الممارسات التعليمية وتحسين جودة تعلم العلوم في المرحلة الابتدائية.

مشكلة البحث:

يشهد القطاع التعليمي في السنوات الأخيرة توسعًا متزايدًا في توظيف التقنيات الرقمية والذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، بوصفها من أبرز المداخل الحديثة التي تسهم في تحسين جودة التعليم وتنمية مهارات المتعلمين، إلا أن الإفادة الفعلية من هذه التقنيات داخل البيئة الصفية ما تزال تواجه العديد من التحديات، خاصة في تدريس المفاهيم العلمية المجردة في المرحلة الابتدائية، والتي تتطلب أساليب تدريس تفاعلية تساعد المتعلمين على الفهم والتطبيق والاستقصاء.

وتُعد مادة العلوم من المواد التي تعتمد بصورة كبيرة على التجريب والملاحظة والتفاعل المباشر مع الظواهر العلمية، ويُعد موضوع الخصائص الكيميائية للعناصر من الموضوعات التي تتضمن مفاهيم مجردة قد يصعب على طالبات المرحلة الابتدائية استيعابها من خلال الأساليب التقليدية المعتمدة على الشرح اللفظي والتلقين، مما قد يؤدي إلى ضعف التحصيل الدراسي وانخفاض مستوى التفاعل والمشاركة داخل الصف الدراسي.

وعلى الرغم من التوجهات الحديثة لوزارة التعليم في المملكة العربية السعودية نحو دعم التحول الرقمي وتعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم تحقيقًا لمستهدفات رؤية السعودية 2030، إلا أن الممارسات الميدانية تشير إلى محدودية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية، خاصة في البيئات التعليمية التي ما تزال تعتمد بصورة أكبر على الأساليب التقليدية في عرض المحتوى العلمي.

وقد دعمت العديد من الدراسات السابقة أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث أشارت دراسة Holmes et al. (2019) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في توفير بيئات تعلم أكثر تفاعلًا وتكيفًا مع احتياجات المتعلمين، كما أكدت دراسة Chen et al. (2020) أن الروبوتات التعليمية تؤدي دورًا فاعلًا في رفع مستوى الدافعية والانخراط في التعلم، بينما أوضحت دراسة الزهراني (2020) فاعلية التعلم المدمج في تحسين التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

ومن خلال عمل الباحثة وملاحظاتها الميدانية لطالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان، تبيّن وجود ضعف في فهم بعض المفاهيم المرتبطة بالخصائص الكيميائية للعناصر، وانخفاض مستوى التفاعل الصفي أثناء تدريس هذا الموضوع بالأساليب التقليدية، إضافة إلى صعوبة تنفيذ بعض التجارب الكيميائية داخل المدرسة بسبب محدودية الإمكانات ومتطلبات السلامة، الأمر الذي انعكس على مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات.

كما لاحظت الباحثة حاجة الطالبات إلى بيئة تعليمية أكثر تفاعلًا وتشويقًا تساعدهن على ربط المفاهيم النظرية بالتطبيق العملي، وتنمي مشاركتهن وانخراطهن في عملية التعلم، الأمر الذي استدعى البحث عن مداخل تعليمية حديثة قائمة على الذكاء الاصطناعي تسهم في معالجة هذه المشكلة.

ومن هنا برزت مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى التحقق من فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان.

انطلاقًا من مشكلة البحث، فإنه سعى للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم قبل تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي؟
2. ما مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم بعد تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي؟
3. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي؟
4. ما حجم أثر بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي؟

أهداف البحث:

يسعى البحث إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف على مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان في مادة العلوم قبل تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي .
2. الكشف عن مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان في مادة العلوم بعد تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي .
3. التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طالبات الصف السادس الابتدائي في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي .
4. قياس فاعلية بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان .
5. تقديم نموذج تطبيقي لتوظيف الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية .

أهمية البحث:

أولًا: الأهمية النظرية

يواكب هذا البحث الاتجاهات التربوية الحديثة المرتبطة بتوظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، كما يسهم في إثراء الأدب التربوي المتعلق ببيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية، ويدعم التوجهات البحثية الحديثة التي تؤكد أهمية دمج الروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في التعليم، ويضيف إطارًا معرفيًا يمكن الإفادة منه في الدراسات المستقبلية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي والتعليم.

يساعد هذا البحث معلمات العلوم في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل البيئة الصفية بصورة فاعلة، ويقدم نموذجًا تطبيقيًا يمكن الإفادة منه في تدريس المفاهيم العلمية المجردة في المرحلة الابتدائية، كما يسهم في تحسين التحصيل الدراسي لطالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم، ويدعم توجهات المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي وتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم تحقيقًا لمستهدفات رؤية السعودية 2030، ويلفت أنظار القائمين على العملية التعليمية إلى أهمية توفير بيئات تعلم تفاعلية قائمة على التقنيات الحديثة.

فروض البحث:

1. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي.
2. توجد فاعلية مرتفعة لبيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان.
3. يسهم توظيف بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحسين مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم.

حدود البحث:

يتحدد البحث بالحدود التالية:

1. **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على دراسة فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم، وتحديدًا موضوع الخصائص الكيميائية للعناصر المقرر على طالبات الصف السادس الابتدائي، من خلال توظيف الروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية والتعلم التفاعلي.
2. **الحدود البشرية:** اقتصر البحث على طالبات الصف السادس الابتدائي بمدرسة ابتدائية ومتوسطة المجنة التابعة لإدارة تعليم جازان، والبالغ عددهن (16) طالبة، حيث تم تقسيمهن أثناء تطبيق التجربة التعليمية إلى أربع مجموعات تعاونية داخل بيئة التعلم التفاعلية؛ بهدف تعزيز التنافس الإيجابي والمشاركة الفاعلة أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية.
3. **الحدود المكانية:** تم تطبيق البحث في مدرسة ابتدائية ومتوسطة المجنة التابعة لإدارة تعليم جازان بمنطقة جازان.
4. **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1447هـ

مصطلحات البحث:

تضمنت مصطلحات البحث الحالي التعريفات التالية:

أولًا: الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence (AI)

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه فرع من فروع علوم الحاسب يهتم بتطوير أنظمة وتقنيات قادرة على محاكاة الذكاء البشري، من خلال التعلم، والتحليل، واتخاذ القرار، والتفاعل مع المستخدمين

بصورة ذكية (Holmes et al., 2019). يُقصد بالذكاء الاصطناعي في هذا البحث مجموعة التطبيقات والأدوات الذكية المستخدمة داخل بيئة التعلم، والتي تشمل روبوت الذكاء الاصطناعي «كيمو» والمختبر الافتراضي والأنشطة التفاعلية الرقمية، بهدف تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم.

ثانيًا: بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي

هي بيئة تعليمية توظف تقنيات الذكاء الاصطناعي والتطبيقات الرقمية التفاعلية لتقديم محتوى تعليمي مرن وتكيفي يسهم في تحسين تعلم المتعلمين وتفاعلهم داخل العملية التعليمية (Zawacki-Richter et al., 2019). وتعرف اجرائيا بانها البيئة التعليمية التي صممتها الباحثة لتدريس موضوع الخصائص الكيميائية للعناصر ، والتي تضمنت روبوتًا تعليميًا ذكيًا، ومختبرًا افتراضيًا، وجدولًا دوريًا تفاعليًا، وأنشطة تعلم نشط وتنافسية رقمية داخل الصف الدراسي.

ثالثًا: الروبوت التعليمي

الروبوت التعليمي هو أداة تقنية ذكية تُستخدم في العملية التعليمية لتقديم المحتوى، والتفاعل مع المتعلمين، وتنفيذ الأنشطة التعليمية بطريقة تحفز التعلم وتنمي الدافعية والانخراط (Chen et al., 2020). ويقصد به في هذا البحث روبوت الذكاء الاصطناعي «كيمو» المستخدم في البحث الحالي، والذي اضطلع بأدوار متعددة شملت تقديم التغذية الراجعة الفورية، وتصحيح الاختبارات، وتحفيز الطالبات، وإدارة بعض الأنشطة التعليمية أثناء تنفيذ الدرس.

رابعًا: المختبر الافتراضي

بيئة رقمية تفاعلية تتيح للمتعلمين إجراء التجارب العلمية ومحاكاتها إلكترونيًا بطريقة آمنة ومرنة دون الحاجة إلى مختبرات تقليدية (Rutten et al., 2012). ويعرف اجرائيا بأنه مجموعة التجارب والمحاكاة الرقمية التي استخدمتها الباحثة أثناء تدريس الخصائص الكيميائية للعناصر؛ بهدف توضيح خصائص العناصر الكيميائية بصورة تفاعلية وآمنة لطالبات الصف السادس الابتدائي.

الإطار المفاهيمي للبحث:

يشهد العالم في العصر الحديث تطورات متسارعة في مجالات التقنية الرقمية والذكاء الاصطناعي، مما أدى إلى إحداث تغيرات جوهرية في مختلف القطاعات، وفي مقدمتها القطاع التعليمي، حيث أصبح توظيف التقنيات الحديثة أحد أبرز الاتجاهات المعاصرة الهادفة إلى تطوير العملية التعليمية وتحسين جودة مخرجاتها. وقد أسهمت هذه التقنيات في ظهور بيئات تعليمية ذكية وتفاعلية تعتمد على المتعلم بوصفه محورًا رئيسًا للعملية التعليمية، وتسعى إلى تنمية مهاراته وقدراته المعرفية والتفكيرية بصورة أكثر فاعلية.

وتُعد مادة العلوم من المواد الدراسية التي تحتاج إلى أساليب تدريس حديثة تساعد المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية المجردة وربطها بالتطبيقات الواقعية، خاصة في المرحلة الابتدائية التي تتطلب استخدام استراتيجيات تعليمية قائمة على التفاعل والمشاركة والتجريب. ومن هنا برزت أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في تدريس العلوم؛ لما لها من دور في زيادة التفاعل والدافعية وتحسين التحصيل الدراسي.

ويتناول هذا الفصل الإطار النظري المرتبط بمتغيرات البحث، من خلال استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي في التعليم، والروبوتات التعليمية، والمختبرات الافتراضية، والتحصيل الدراسي في العلوم، إضافة إلى عرض الدراسات السابقة العربية والأجنبية ذات الصلة بموضوع البحث الحالي.

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي في التعليم

يُعد الذكاء الاصطناعي من أبرز التقنيات الحديثة التي أحدثت تحولًا كبيرًا في المجال التعليمي، حيث أسهم في تطوير بيئات التعلم وأساليب التدريس، وتقديم حلول تعليمية أكثر مرونة وتكيفًا مع احتياجات المتعلمين. ويُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه أحد فروع علوم الحاسب الذي يهتم بتطوير أنظمة وتقنيات قادرة على محاكاة الذكاء البشري من خلال التعلم والتحليل واتخاذ القرار والتفاعل مع المستخدمين (Holmes et al., 2019). كما يُعرف تربويًا بأنه توظيف الأنظمة والتطبيقات الذكية في دعم العملية التعليمية وتحسين التعلم وتقديم التغذية الراجعة الفورية وتحليل أداء المتعلمين (Zawacki-Richter et al., 2019).

وقد أصبح الذكاء الاصطناعي يمثل أحد الاتجاهات الحديثة في تطوير التعليم؛ لما يوفره من إمكانات متعددة تتمثل في مراعاة الفروق الفردية، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وزيادة التفاعل، وتحسين عمليات التقويم والمتابعة، وتنمية مهارات التفكير العليا.

كما تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في توفير بيئات تعلم أكثر مرونة وتفاعلية تساعد المتعلم على بناء المعرفة بصورة نشطة، وتجعله محورًا للعملية التعليمية بدلًا من كونه متلقيًا سلبيًا للمعلومات.

وأشارت العديد من الدراسات العربية إلى أهمية توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، حيث أوضحت دراسة الحسيني (2023) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تبسيط المفاهيم العلمية المجردة وزيادة دافعية التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، كما أظهرت دراسة العمري (2023) وجود اتجاهات إيجابية لدى معلمات العلوم نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس، مع وجود حاجة إلى تدريب المعلمات على توظيف هذه التطبيقات بصورة أكثر فاعلية.

كما كشفت دراسة القحطاني (2024) عن وجود أثر إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، نتيجة لما توفره هذه التطبيقات من بيئات تعليمية تفاعلية ومحفزة للتعلم.

وفي ضوء توجهات المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي وتحقيق مستهدفات رؤية السعودية 2030، أصبح توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم من الأولويات التي تسعى وزارة التعليم إلى تعزيزها؛ بهدف تحسين نواتج التعلم وتطوير البيئة التعليمية.

المحور الثاني: الروبوتات التعليمية

تُعد الروبوتات التعليمية من التطبيقات الحديثة للذكاء الاصطناعي، حيث تُستخدم بوصفها أدوات تعليمية ذكية تساعد في تقديم المحتوى بصورة تفاعلية ومشوقة، وتدعم مشاركة المتعلمين وانخراطهم في عملية التعلم. ويُعرف الروبوت التعليمي بأنه جهاز أو برنامج ذكي يُستخدم لأداء مهام تعليمية معينة من خلال التفاعل مع المتعلمين وتقديم الأنشطة التعليمية والتغذية الراجعة بصورة تحاكي التفاعل البشري (Chassignol et al., 2018).

وتتميز الروبوتات التعليمية بعدة خصائص، من أبرزها: التفاعل المباشر مع المتعلمين، وتعزيز الدافعية والانتباه، وتوفير التغذية الراجعة الفورية، ودعم التعلم التعاوني، وتنمية مهارات التفكير والاستقصاء.

وقد أكدت العديد من الدراسات العربية أهمية الروبوتات التعليمية في تطوير العملية التعليمية، حيث أوضحت دراسة الحربي (2022) أن استخدام الروبوتات التعليمية يسهم في رفع مستوى الدافعية وتنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، كما يساعد على زيادة المشاركة الصفية والانتباه أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية.

كما أشارت الدراسات الأجنبية إلى أن الروبوتات التعليمية تؤدي دورًا فاعلًا في تحسين التفاعل والانخراط المعرفي لدى المتعلمين، وتسهم في تحويل البيئة الصفية إلى بيئة تعلم قائمة على المشاركة والتنافس الإيجابي، الأمر الذي ينعكس بصورة إيجابية على التحصيل الدراسي.

وفي البحث الحالي تم توظيف روبوت الذكاء الاصطناعي «كيمو» بوصفه مساعدًا تعليميًا تفاعليًا يقوم بتقديم التغذية الراجعة الفورية، وتصحيح الاختبارات، وتحفيز الطالبات أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية.

المحور الثالث: المختبرات الافتراضية في تعليم العلوم

تُعد المختبرات الافتراضية من أبرز التطبيقات التقنية الحديثة المستخدمة في تعليم العلوم، حيث تتيح للمتعلمين إجراء التجارب العلمية بصورة رقمية تفاعلية وآمنة. ويُعرف المختبر الافتراضي بأنه بيئة إلكترونية تحاكي المختبر الحقيقي، تُمكّن المتعلم من تنفيذ التجارب العلمية والتفاعل مع الظواهر العلمية باستخدام الوسائط الرقمية والمحاكاة الإلكترونية (Rutten et al., 2012).

وتكمن أهمية المختبرات الافتراضية في توفير بيئة آمنة لتنفيذ التجارب، كما أنها تقلل التكلفة والوقت والجهد، وتتيح إمكانية تكرار التجارب أكثر من مرة، فضلاً عن تنمية مهارات الاستقصاء العلمي، وتحسين الفهم المفاهيمي لدى المتعلمين.

وقد أشارت دراسة الغامدي (2019) إلى أن المختبرات الافتراضية تسهم في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والفهم العميق للمفاهيم العلمية لدى الطالبات، كما تساعد في التغلب على المشكلات المرتبطة بصعوبة تنفيذ بعض التجارب داخل المختبرات المدرسية بسبب متطلبات السلامة أو نقص الإمكانات.

كما أوضحت الدراسات الأجنبية أن المحاكاة الرقمية تحقق نتائج تعلم فعالة قد تعادل أو تتفوق أحيانًا على المختبرات التقليدية، وتسهم في زيادة التفاعل والانغماس المعرفي لدى المتعلمين.

وفي البحث الحالي تمَّ توظيف المختبر الافتراضي في تنفيذ عدد من التجارب المتعلقة بالخصائص الكيميائية للعناصر بصورة تفاعلية تساعد الطالبات على فهم المفاهيم المجردة بصورة أكثر وضوحًا.

المحور الرابع: التحصيل الدراسي في العلوم

يُعد التحصيل الدراسي أحد أهم المؤشرات التي يُستدل من خلالها على فاعلية العملية التعليمية، حيث يعكس مقدار ما اكتسبه المتعلم من معارف ومهارات نتيجة مروره بخبرات تعليمية منظمة. وتتميز مادة العلوم بطبيعتها التطبيقية التي تعتمد على الملاحظة والتجريب والاستقصاء، الأمر الذي يجعل تدريسها بحاجة إلى استراتيجيات وأساليب تعليمية حديثة تساعد المتعلمين على فهم المفاهيم العلمية بصورة صحيحة.

وقد أكدت العديد من الدراسات العربية أن التعلم المدمج والبيئات التعليمية الرقمية التفاعلية يسهمان في رفع مستوى التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية مقارنة بالتدريس التقليدي، حيث أوضحت دراسة الزهراني (2020) وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التعلم المدمج.

كما أشارت دراسة السبيعي (2024) إلى أن البيئات التعليمية الرقمية التفاعلية تساعد على تحسين التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل والمشاركة الصفية لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

وأوضحت دراسة القحطاني (2024) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم بصورة فاعلة في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الابتدائية؛ نتيجة لما توفره من بيئات تعليمية تفاعلية ومحفزة للتعلم.

ثانيًا: الدراسات السابقة

اهتمت العديد من الدراسات العربية والأجنبية بتوظيف الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في العملية التعليمية، خاصة في مجال تعليم العلوم، لما لها من دور في تحسين التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل والدافعية لدى المتعلمين.

ففي مجال التعلم المدمج والبيئات التعليمية الرقمية، هدفت دراسة الزهراني (2020) إلى الكشف عن أثر التعلم المدمج في تحصيل طالبات المرحلة الابتدائية في مادة العلوم بمنطقة مكة المكرمة، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وطبقت على عينة بلغت (60) طالبة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية التعلم المدمج في تحسين التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل داخل البيئة الصفية. كما هدفت دراسة السبيعي (2024) إلى التعرف على فاعلية البيئات التعليمية الرقمية التفاعلية في تحسين التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، وأظهرت النتائج وجود تحسن ملحوظ في مستوى التحصيل الدراسي نتيجة استخدام البيئات التعليمية الرقمية.

وفيما يتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، هدفت دراسة الحسيني (2023) إلى التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي، وأظهرت النتائج أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تبسيط المفاهيم العلمية المجردة وزيادة دافعية التعلم لدى المتعلمين. كما هدفت دراسة العمري (2023) إلى الكشف عن اتجاهات معلمات العلوم نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وأظهرت النتائج وجود اتجاهات إيجابية لدى المعلمات نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مع التأكيد على أهمية تدريب المعلمات على توظيفها بصورة أكثر فاعلية داخل البيئة التعليمية.

كما اهتمت بعض الدراسات بدور الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم، حيث هدفت دراسة القحطاني (2024) إلى الكشف عن أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة

التجريبية، مما يدل على فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التحصيل الدراسي وتنمية الدافعية نحو التعلم.

وفي مجال الروبوتات التعليمية، هدفت دراسة الحربي (2022) إلى التعرف على أثر استخدام الروبوتات التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج أن الروبوتات التعليمية أسهمت في رفع مستوى الدافعية والتفاعل وتنمية التفكير الإبداعي لدى الطالبات، كما ساعدت على زيادة المشاركة الصفية والانتباه أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية.

أما فيما يتعلق بالمختبرات الافتراضية، فقد هدفت دراسة الغامدي (2019) إلى التعرف على أثر توظيف المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، وأظهرت النتائج وجود أثر إيجابي للمختبرات الافتراضية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي والفهم المفاهيمي لدى الطالبات، كما أكدت الدراسة أهمية المحاكاة الرقمية في تبسيط المفاهيم العلمية المجردة.

وعلى المستوى الأجنبي، أوضحت دراسة Chen et al. (2020) التي هدفت إلى تحليل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم خلال العقدين الماضيين، أن الروبوتات التعليمية والأنظمة الذكية تسهم بصورة فاعلة في رفع مستوى الدافعية والانخراط وتحسين التفاعل داخل البيئة التعليمية. كما أشارت دراسة Holmes et al. (2019) إلى أن الذكاء الاصطناعي يمتلك قدرة كبيرة على تطوير العملية التعليمية من خلال بناء بيئات تعلم ذكية وتفاعلية تساعد على مراعاة الفروق الفردية وتحسين نواتج التعلم.

وفي مجال المختبرات الافتراضية، هدفت دراسة Rutten et al. (2012) إلى الكشف عن أثر المحاكاة الرقمية والمختبرات الافتراضية في تعليم العلوم، وأظهرت النتائج أن المحاكاة الرقمية تحقق نتائج تعلم فعالة قد تتفوق أحيانًا على المختبرات التقليدية في تنمية المفاهيم العلمية والفهم العميق لدى المتعلمين. كما أوضحت دراسة Makransky and Lilleholt (2018) أن البيئات الافتراضية التفاعلية تسهم في زيادة التفاعل والانغماس المعرفي لدى المتعلمين.

ومن خلال استعراض الدراسات السابقة يتضح وجود اهتمام متزايد بتوظيف الذكاء الاصطناعي والروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في العملية التعليمية، خاصة في مجال تعليم العلوم، كما أكدت معظم الدراسات فاعلية هذه التطبيقات في تحسين التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل والدافعية لدى المتعلمين.

وتتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اهتمامها بتوظيف التقنيات الحديثة داخل البيئة التعليمية، إلا أنها تتميز عنها بتصميم بيئة تعلم متكاملة قائمة على الذكاء الاصطناعي تجمع بين الروبوت التعليمي والمختبر الافتراضي والتعلم التفاعلي في تدريس الخصائص الكيميائية للعناصر لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان، وهو ما يمنحها خصوصية تطبيقية في البيئة التعليمية السعودية.

منهجية البحث وإجراءاته:

منهج البحث:

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي؛ لملاءمته لطبيعة البحث وأهدافه، وذلك باستخدام تصميم المجموعة الواحدة ذات التطبيق القبلي والبعدي (One Group Pretest–Posttest Design)، بهدف الكشف عن فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان.

ويُعد هذا التصميم من التصاميم المناسبة في الدراسات التربوية التي تهدف إلى قياس أثر متغير مستقل على متغير تابع من خلال تطبيق أداة القياس قبل التجربة وبعدها، ثم مقارنة النتائج للكشف عن حجم التغير الناتج عن المعالجة التجريبية.

مجتمع البحث:

تكوّن مجتمع البحث من جميع طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 1447هـ.

عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث بالطريقة القصدية من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدرسة ابتدائية ومتوسطة المجنة التابعة لإدارة تعليم جازان، وبلغ عدد أفراد العينة (16) طالبة.

وقد تم تقسيم الطالبات أثناء تنفيذ التجربة التعليمية إلى أربع مجموعات تعاونية؛ بهدف تعزيز التفاعل والمشاركة والتنافس الإيجابي أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية داخل بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي.

أدوات البحث:

اعتمدت الباحثة في جمع البيانات على **الاختبار التحصيلي**؛ فقامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي قبلي وبعدي؛ لقياس مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في موضوع الخصائص الكيميائية للعناصر.

وصف الاختبار:

تكون الاختبار من (21) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد، موزعة على مستويات بلوم المعرفية، كما يأتي:

جدول (1): يوضح توزيع أسئلة الاختبار التحصيلي وفق مستويات بلوم المعرفية

المستوى المعرفي	أرقام الأسئلة	عدد الأسئلة
التذكر	5–1	5
الفهم	10–6	5
التطبيق	15–11	5
التحليل	19–16	4
التقييم	21–20	2
المجموع	21–1	21

وقد روعي عند إعداد الاختبار: ارتباط الأسئلة بالأهداف التعليمية، مع وضوح الصياغة اللغوية، ومراعاة مناسبة الأسئلة للمرحلة العمرية، فضلاً عن تنوع المستويات المعرفية.

صدق أداة البحث:

للتحقق من صدق الاختبار التحصيلي تم عرض الأداة على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم، وتقنيات التعليم، والقياس والتقويم. وقد تم ذلك بهدف التأكد من: (1) مناسبة الأسئلة لأهداف البحث، (2) سلامة الصياغة اللغوية، (3) ملاءمة الأسئلة للمستوى العمري للطالبات، و(4) شمولية الاختبار للمحتوى العلمي.

وقد أبدى المحكمون مجموعة من الملاحظات التي تم الأخذ بها وإجراء التعديلات اللازمة عليها، حتى أصبحت الأداة في صورتها النهائية صالحة للتطبيق.

ثبات أداة البحث:

تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام معامل الاتساق الداخلي (ألفا كرونباخ)، وقد بلغ معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (0.89)، وهي قيمة مرتفعة تدل على تمتع الاختبار بدرجة مناسبة من الثبات.

بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي:

قامت الباحثة بتصميم بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي لتدريس موضوع الخصائص الكيميائية للعناصر، واعتمدت البيئة التعليمية على مجموعة متنوعة من الأدوات والتطبيقات التفاعلية،

والتي تمثلت في: روبوت الذكاء الاصطناعي "كيمو"، والمختبر الافتراضي، والجدول الدوري التفاعلي، ومنصة Four Plus، إلى جانب استراتيجيات التعلم النشط.

وصف بيئة التعلم:

اعتمدت البيئة التعليمية على تقديم المحتوى العلمي بصورة تفاعلية قائمة على الحوار والتفاعل والتنافس والمحاكاة الرقمية والتعلم التعاوني، وقد اضطلع روبوت الذكاء الاصطناعي «كيمو» بعدة أدوار تعليمية، منها تقديم التغذية الراجعة الفورية، وتصحيح الاختبارات، وتحفيز الطالبات، وإدارة بعض الأنشطة التعليمية.

كما تم توظيف المختبر الافتراضي لتنفيذ مجموعة من التجارب المتعلقة بالخصائص الكيميائية للعناصر بصورة رقمية آمنة وتفاعلية.

إجراءات تطبيق البحث:

اتبعت الباحثة الإجراءات الآتية لتنفيذ البحث:

1. الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث .
2. إعداد الاختبار التحصيلي وعرضه على المحكمين للتأكد من صدقه .
3. تصميم بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي .
4. تطبيق الاختبار القبلي على طالبات عينة البحث؛ لقياس مستوى التحصيل الدراسي قبل التجربة .
5. تنفيذ التجربة التعليمية باستخدام بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي .
6. تقسيم الطالبات إلى أربع مجموعات تعاونية أثناء تنفيذ الأنشطة التعليمية .
7. توظيف الروبوت التعليمي والمختبر الافتراضي والأنشطة التفاعلية أثناء تنفيذ الدرس .
8. تطبيق الاختبار البعدي بعد انتهاء التجربة التعليمية .
9. جمع البيانات وتحليلها إحصائيًا واستخلاص النتائج .

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت الباحثة مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة بيانات البحث، تمثلت في المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، واختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired Samples T-Test)، بالإضافة إلى حساب حجم الأثر (Cohen's d).

وذلك بهدف الكشف عن فاعلية بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بإدارة تعليم جازان

تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

إجابة السؤال الأول: ما مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم قبل تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لدرجات الطالبات في الاختبار القبلي، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (2): يوضح نتائج الاختبار القبلي لطالبات الصف السادس الابتدائي

الاختبار	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مستوى التحصيل
الاختبار القبلي	16	5.94	2.11	٪28.٣	منخفض

يوضح من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في الاختبار القبلي بلغ (5.94) من أصل (21) درجة، بنسبة مئوية بلغت (28.3%)، وهي نسبة تشير إلى انخفاض مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات قبل تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي.

وترى الباحثة أن انخفاض مستوى التحصيل الدراسي يعود إلى اعتماد الأساليب التقليدية في تدريس المفاهيم العلمية المجردة، مما أدى إلى ضعف الفهم والاستيعاب لدى الطالبات، إضافة إلى محدودية استخدام الوسائل التعليمية التفاعلية التي تساعد على تبسيط المفاهيم الكيميائية بصورة أكثر وضوحًا وتشويقًا.

ويتفق ذلك مع دراسة الحسيني (2023) التي أشارت إلى أن المفاهيم العلمية المجردة في مادة العلوم تحتاج إلى بيئات تعليمية تفاعلية قائمة على التقنية الحديثة تساعد المتعلمين على الفهم بصورة أفضل، كما يتوافق مع دراسة الزهراني (2020) التي أكدت أن الاعتماد على الأساليب التقليدية في تدريس العلوم يؤدي إلى انخفاض مستوى التفاعل والتحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الابتدائية.

إجابة السؤال الثاني: ما مستوى التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مادة العلوم بعد تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لدرجات الطالبات في الاختبار البعدي، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (3): يوضح نتائج الاختبار البعدي لطالبات الصف السادس الابتدائي

الاختبار	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	مستوى التحصيل
الاختبار البعدي	16	18.94	1.12	٪90.2	مرتفع جدًا

يتضح من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في الاختبار البعدي بلغ (18.94) من أصل (21) درجة، بنسبة مئوية بلغت (90.2%)، وهي نسبة مرتفعة جدًا مقارنة بنتائج الاختبار القبلي.

وتشير هذه النتيجة إلى وجود تحسن ملحوظ في مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات بعد تطبيق بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي.

وترى الباحثة أن هذا التحسن يعود إلى طبيعة البيئة التعليمية التفاعلية التي وفرت للطالبات فرصًا أكبر للتفاعل والمشاركة والتجريب، إضافة إلى دور الروبوت التعليمي والمختبر الافتراضي في تبسيط المفاهيم الكيميائية المجردة وتقديمها بصورة مشوقة ومحفزة للتعلم.

ويتفق ذلك مع دراسة القحطاني (2024) التي توصلت إلى وجود أثر إيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، كما يتوافق مع دراسة الحربي (2022) التي أكدت أن الروبوتات التعليمية تسهم في رفع مستوى التفاعل والانتباه وتحسين التحصيل الدراسي لدى المتعلمين.

كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة Chen et al. (2020) التي أشارت إلى أن البيئات التعليمية الذكية والروبوتات التعليمية تساعد على زيادة الانخراط في التعلم وتحسين نواتج التعلم لدى الطلبة.

إجابة السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired Samples T-Test)، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (4): يوضح نتائج اختبار (ت) للعينات المرتبطة بين التطبيقين القبلي والبعدي

التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	مستوى الدلالة
القبلي	5.94	2.11	16.555	15	0.05
البعدي	18.94	1.12	—	—	—

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ت) المحسوبة بلغت (16.555)، وهي قيمة أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

وتشير هذه النتيجة إلى فاعلية بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي.

وقد تعزو الباحثة هذه النتيجة إلى توظيف الروبوت التعليمي في تقديم التغذية الراجعة الفورية، واستخدام المختبر الافتراضي في توضيح المفاهيم العلمية، وتنوع الأنشطة التعليمية داخل البيئة الصفية، واعتماد التعلم على المشاركة والتنافس الإيجابي.

ويتفق ذلك مع دراسة الزهراني (2020) التي أكدت فاعلية التعلم المدمج في تحسين التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، كما يتوافق مع دراسة الغامدي (2019) التي أشارت إلى أن المختبرات الافتراضية تسهم بصورة فاعلة في تنمية الفهم المفاهيمي والتحصيل الدراسي لدى المتعلمين.

كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة Rutten et al. (2012) التي أكدت أن المحاكاة الرقمية والمختبرات الافتراضية تحقق نتائج تعلم فعالة قد تتفوق أحيانًا على المختبرات التقليدية في تعليم العلوم.

إجابة السؤال الرابع: ما حجم أثر بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم حساب حجم الأثر باستخدام معادلة(Cohen's d) ، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (5): حجم أثر بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي

المتغير	حجم الأثر (Cohen's d)	مستوى التأثير
بيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي	2.15	كبير جدًا

يتضح من الجدول السابق أن قيمة حجم الأثر بلغت (2.15)، وهي قيمة مرتفعة جدًا وفق معيار Cohen، مما يدل على وجود تأثير كبير جدًا لبيئة التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي لدى الطالبات.

وتشير هذه النتيجة إلى أن توظيف الروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية والأنشطة التفاعلية داخل البيئة التعليمية أسهم بصورة فاعلة في تحسين مستوى التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل والانتباه لدى الطالبات.

ويتفق ذلك مع دراسة السبيعي (2024) التي أكدت أن البيئات التعليمية الرقمية التفاعلية تسهم في رفع التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل والمشاركة الصفية، كما يتوافق مع دراسة Holmes et al. (2019) التي أشارت إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي توفر بيئات تعلم أكثر تفاعلًا ومرونة، مما ينعكس بصورة إيجابية على نواتج التعلم

التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، توصي الباحثة بما يأتي:

1. التوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل البيئة التعليمية؛ لما لها من أثر إيجابي في تحسين التحصيل الدراسي وزيادة التفاعل لدى المتعلمين .
2. تشجيع معلمات العلوم على استخدام الروبوتات التعليمية والمختبرات الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية المجردة بالمرحلة الابتدائية .
3. توفير بيئات تعليمية رقمية تفاعلية تدعم التعلم النشط وتعزز مشاركة الطالبات داخل الصف الدراسي .
4. تدريب المعلمات على تصميم واستخدام بيئات تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي بما يتناسب مع خصائص المتعلمين واحتياجاتهم التعليمية .
5. دعم المدارس بالتقنيات والأدوات الرقمية الحديثة التي تساعد على تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم .
6. تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمختبرات الافتراضية ضمن برامج التطوير المهني للمعلمين والمعلمات .
7. تعزيز استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم؛ لما لها من دور في تبسيط المفاهيم العلمية وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى المتعلمين .
8. تشجيع إدارات المدارس على تبني الممارسات التعليمية الحديثة القائمة على التفاعل والتقنيات الذكية داخل البيئة الصفية .
9. الاستفادة من نتائج البحث الحالي في تطوير أساليب تدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية بما يتوافق مع توجهات المملكة العربية السعودية نحو التحول الرقمي وتحقيق مستهدفات رؤية السعودية 2030 .

المقترحات

تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية:

1. إجراء دراسة حول فاعلية الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الابتدائية .
2. دراسة أثر الروبوتات التعليمية في تنمية الدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلبة المرحلة المتوسطة .
3. إجراء دراسة مقارنة بين المختبرات التقليدية والمختبرات الافتراضية في تنمية المفاهيم العلمية لدى المتعلمين .

4. دراسة معوقات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم من وجهة نظر المعلمين والمعلمات .
5. إجراء دراسة حول أثر بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى المتعلمين .
6. دراسة اتجاهات معلمات العلوم نحو استخدام الروبوتات التعليمية في المرحلة الابتدائية .
7. إجراء بحوث تتناول فاعلية الذكاء الاصطناعي في مواد دراسية أخرى غير العلوم، مثل الرياضيات واللغة الإنجليزية .
8. دراسة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلبة التعليم العام .
9. إجراء دراسات موسعة على عينات أكبر ومراحل تعليمية مختلفة للتحقق من فاعلية بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم .

قائمة المصادر والمراجع:

المراجع العربية:

- بن عياد، منية. (2023). تأثير العوامل الاجتماعية والاقتصادية للأسرة على التحصيل الدراسي للأبناء. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث، 3(7). https://doi.org/10.56989/benkj.v3i7.433
- الحربي، مها بنت عبدالله. (2022). أثر استخدام الروبوتات التعليمية في تنمية التفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الابتدائية .المجلة العربية للتربية النوعية، 6(21)، 85-118.
- الحسيني، أمل محمد. (2023). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .مجلة العلوم التربوية والنفسية، 7(15)، 44-72.
- الزامي، أحمد بن علي. (2020). أثر التعلم المدمج في تنمية التحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة .مجلة كلية التربية، 36(4)، 215-248.
- الزهراني، فاطمة بنت حسن. (2020). أثر استخدام التعلم المدمج في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي لدى طالبات المرحلة الابتدائية .مجلة الدراسات التربوية العربية، 12(3)، 55-90.
- السبيعي، سارة بنت ناصر. (2024). فاعلية البيئات التعليمية الرقمية التفاعلية في تحسين التحصيل الدراسي في العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية .المجلة التربوية الدولية، 13(2)، 301-336.

- العمري، نورة بنت صالح. (2023). اتجاهات معلمات العلوم نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية .مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، 15(1)، 120-148.
- الغامدي، هدى بنت محمد. (2019). أثر المختبرات الافتراضية في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية .مجلة كلية التربية بجامعة الملك خالد، 30(2)، 188-220.
- فضل الله، ي. (2022). أثر استخدام تصميم التعليم في فاعلية التدريس وزيادة التحصيل الدراسي بالمرحلة الثانوية. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث, 2(10). https://doi.org/10.56989/benkj.v2i10.474
- القحطاني، ريم بنت عبدالله. (2024). أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم لدى طالبات المرحلة الابتدائية .المجلة السعودية للعلوم التربوية، 9(1)، 77-110.
- مقليه، سسعيد & قطب، ايمان. (2022). دور الأنشطة العلمية في تحسين اتجاه تلاميذ المرحلة الابتدائية نحوها وأثرها على التحصيل في مادة العلوم بالمملكة العربية السعودية. مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث, 2(8). https://doi.org/10.56989/benkj.v2i8.870
- المليح، سارة. (2026). الوسائل التعليمية وأثرها على تحصيل المتعلمين: دراسة وصفية. مجلة الدراسات المعاصرة في التربية وعلم النفس, 2(1). https://doi.org/10.56989/kdyfa536

المراجع الأجنبية

- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. IEEE Access, 8, 75264–75278.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: A narrative overview. Procedia Computer Science, 136, 16–24.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign.
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. Educational Technology Research and Development, 66(5), 1141–1164.

- Rutten, N., Van Joolingen, W. R., & Van Der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. Computers & Education, 58(1), 136–153.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(39), 1–27.