توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية لمختبر العلوم لتنمية دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية

Employing artificial intelligence techniques in documenting practical experiments in the science laboratory to enhance learning motivation among female students at the Second Intermediate School in Safwa, Kingdom of Saudi Arabia

إعداد

أسياء نعمة علي آل داؤود

Aseaa Nima Ali Al-Dawood

المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى-مكتب تعليم القطيف-إدارة تعليم الشرقية-المملكة العربية السعودية

Doi: 10.21608/ejev.2025.450805

استلام البحث: ٤ / ٥ / ٢٠٢٥

قبول النشـــــر: ١٣ / ٧ / ٢٠٢٥

آل داؤود، آسياء نعمة علي (٢٠٢٥). توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية لمختبر العلوم لتنمية دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية. ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٩(٣٩)، ١ -١٨.

https://ejev.journals.ekb.eg

توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية لمختبر العلوم لتنمية دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية لمختبر العلوم على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية. تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات المدرسة، واختيرت عينة عشوائية قوامها ١٥ طالبة. استخدمت الدراسة مقياس دافعية تعلم العلوم، ونظامًا قائمًا على الذكاء الاصطناعي لتوثيق التجارب العملية. أظهرت النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية (٠.٠٥) بين متوسط درجات المجموعة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس دافعية التعلم، مما يشير إلى فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين الدافعية. بلغ حجم التأثير ٥.٧٤ (Cohen's d)، ما يُعدّ حجم تأثير كبيرًا، مما يؤكد أثر هذه التقنيات إيجابياً على دافعية التعلم. أوصت الدراسة بتعميم استخدام هذه التقنيات في مختبرات العلوم لتحسين دافعية الطالبات نحو التعلم.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، توثيق التجارب، دافعية التعلم، السعودية.

Abstract:

The study aimed to measure the impact of using artificial intelligence techniques in documenting practical science laboratory experiments on the learning motivation of female students at the Second Intermediate School in Safwa, Saudi Arabia. The study population consisted of all students at the school, with a random sample of 15 students selected. The study utilized a science learning motivation scale and an AI-based system for documenting practical experiments. The results showed statistically significant differences (0.05) between the mean scores of the group in the pre- and post-application of the learning motivation scale, indicating the effectiveness of AI techniques in enhancing motivation. The effect size was 5.74 (Cohen's d), considered a large effect size, confirming the positive impact of these techniques on learning motivation. The study recommended the widespread adoption of these technologies in science laboratories to improve students' motivation toward learning.

ISSN: 2537-0448 *eISSN: 2537-0456*

مقدمة

يشهد التعليم في العصر الحديث تطورًا كبيرًا في أساليبه ووسائله، حيث أصبح التركيز على التعلم التجريبي ضرورة ملحة لتعزيز فهم الطلاب للمفاهيم النظرية وتطبيقها في الحياة العملية. وتعد المختبرات العلمية جزءًا أساسيًا من هذا النهج، إذ توفر بيئة مثالية للتعلم العملي والتفاعل المباشر مع الظواهر الطبيعية. ومع ذلك، يواجه التعليم العملي تحديات عدة، من أبرزها صعوبة توثيق التجارب بدقة وتحليل نتائجها بشكل فعال، مما يؤثر على جودة التعليم ودافعية الطلاب. وهنا يظهر دور التكنولوجيا الحديثة، وبالأخص تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي توفر أدوات مبتكرة لتوثيق وتحليل التجارب العلمية، بما يساهم في تحسين تجربة التعلم وزيادة دافعية الطلاب.

لقد برز التعلم التجريبي كمكون أساسي للتعليم، وخاصة في سياق المختبرات العلمية، حيث لا يتم تدريس المفاهيم النظرية فحسب، بل يتم تطبيقها أيضًا في بيئات عملية، إن دمج التعلم التجريبي في الأطر التعليمية يعزز فهم الطلاب للنظريات المعقدة من خلال السماح لهم بالتفاعل مباشرة مع المادة، ويعد هذا النهج العملي ضروريًا لتعزيز الروابط المعرفية العميقة وتعزيز مهارات التفكير النقدي، وكما أبرز بيليت(Billett, 2015)، فإن دمج الخبرات القائمة على الممارسة في التعليم هو أمر بالغ الأهمية لتعزيز نتائج التعلم.

ويشير الشهري (٢٠١١) إلى أن المختبر جزء لا يتجزأ من التربية العلمية وتدريس العلوم، وهو القلب النابض في تدريس العلوم في مراحل التعليم المختلفة، ولذلك قيل: إن العلم ليس علما ما لم يصطحب بالتجريب والعمل المخبري، ولهذا تولى الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية المختبر ونشاطاته أهمية كبيرة ودورا بارزا في تدريس العلوم، ويتمثل هذا الدور بارتباط المختبر ارتباطا عضويا بالمواد العلمية المنهجية الدراسية التي يفترض أن تكون مصحوبة بالنشاطات العلمية من جهة، وتحقيق أهداف تدريس العلوم من جهة أخرى.

وتعمل المختبرات العلمية كعالم مصغر للتعلم التجريبي، حيث يمكن للطلاب ملاحظة المتغيرات والتلاعب بها في بيئة خاضعة للرقابة، لا يعزز هذا الانخراط العملي المعرفة النظرية فحسب، بل يزرع أيضًا مهارات أساسية مثل حل المشكلات والتفكير التحليلي، ويتجلى دور المختبرات في التعليم في نتائج دراسة عوفيد (Oved, 2024)، التي تشير إلى أن دمج النظرية والممارسة أمر حيوي في تدريب المتعلمين، وسد الفجوة بين المعرفة الأكاديمية والتطبيق في العالم الحقيقي. وعلاوة على ذلك، فإن دورة التعلم التجريبي التي اقترحها كولب، والتي تتضمن مراحل من الخبرة الملموسة والملاحظة التأملية والتصور المجرد والتجريب النشط،

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

ذات صلة خاصة في بيئات (Phi et al., 2019). تسمح هذه الدورة للطلاب بالتأمل في تجاربهم، مما يؤدي إلى فهم أعمق للمبادئ العلمية، ويتجاوز تأثير التجارب العملية مجرد اكتساب المعرفة؛ فهو يساهم بشكل كبير في تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي.

إن الانخراط في التجارب العملية يشجع الطلاب على طرح الفرضيات واختبارها وصقل أفكارهم، وهو حجر الزاوية في الاستقصاء العلمي. وكما لاحظ ثون وتشانز (Thoun & Tschanz, 2021)، فإن جودة تجارب الممارسة تؤثر بشكل مباشر على فعالية التعليم في التمريض، مما يشير إلى أن مبادئ مماثلة تنطبق على مختلف المجالات، بما في ذلك العلوم، حيث يعزز هذا النهج التجريبي بيئة يتم فيها تشجيع الطلاب على التفكير النقدي حول نتائجهم وحل المشكلات التي تنشأ أثناء التجريب بشكل إبداعي، وعلاوة على ذلك، تعمل الطبيعة التعاونية للعمل المختبري على تعزيز التعلم من خلال التفاعل بين الأقران والخبرات المشتركة، ويسلط رايان وموريس (Ryan & Morris, 2020) الضوء على أن التجارب الأصيلة في البيئات التعليمية تعزز الثقة والتعاون بين الطلاب والمعلمين، وهو أمر بالغ الأهمية للتعلم الفعال، لا تعمل بيئة التعلم التعاوني هذه على تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم النظرية فحسب، بل تعدهم أيضًا للتفاعلات المهنية المستقبلية، تعد القدرة على العمل بشكل فعال في فرق مهارة حيوية في المجالات العلمية، حيث يؤدي التعاون غالبًا إلى حلول وتقدم مبتكر.

وبالرغم من أهمية التجارب العملية في المختبرات العلمية كوسيلة فعّالة لتعزيز الفهم وتنمية المهارات ودافعية التعلم لدى الطلاب، إلا أن هناك العديد من التحديات التي تواجه تنفيذها بالشكل الأمثل. تشمل هذه التحديات عقبات فنية ومادية تتعلق بتوافر التجهيزات المناسبة، حيث تُعتبر الأدوات المخبرية والأجهزة العلمية ذات تكلفة مرتفعة، ما يحد من إمكانية توفيرها بشكل كافٍ. بالإضافة إلى ذلك، يُعد ضيق وقت الحصة الدراسية عقبة كبيرة، حيث يصعب على كل طالب إجراء التجربة بنفسه وتكرارها لاكتساب المهارات العملية المطلوبة. كما أن بعض المخاطر التي قد تواجه الطلاب أثناء التجارب تشكل عائقًا إضافيًا يمنعهم من الانخراط الفعلي في العملية التعليمية. ونتيجة لهذه العقبات، يقتصر دور الطلاب غالبًا على المشاهدة دون ممارسة فعلية، مما يؤدي إلى ضعف في مهاراتهم الأدائية وعدم تحقيق الفائدة المرجوة من التجارب العلمية. علاوة على ذلك، يفتقر المختبر التقليدي إلى تقديم تغذية راجعة فعّالة تساعد الطالب على تحسين أدائه وتصحيح أخطائه بشكل فوري (الرفيعي، ٢٠٢١).

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

مما أدى إلى دمج التكنولوجيا في البيئات المعملية لتعزيز فرص التعلم التجريبي، حيث يمكن للأدوات الرقمية والمحاكاة أن توفر للطلاب إمكانية الوصول إلى التجارب التي قد تكون غير عملية أو مستحيلة في بيئة معملية تقليدية، لا يعمل هذا التكامل التكنولوجي على توسيع نطاق تجارب التعلم فحسب، بل يُعد الطلاب أيضًا للمشهد الرقمي المتزايد للبحث العلمي الحديث، وكما لاحظ زيريفا (Zireva, 2022)، فإن الانخراط في البحث العملي داخل البيئات التعليمية يسمح للطلاب بإنشاء المعرفة الإجرائية من خلال التطبيق العملي، وهو أمر ضروري لتطوير مهارات التفكير النقدي.

وقد أشارت العديد من الدراسات كما ذكرت الزهراني (٢٠٢٢) إلى الدور الذي يلعبه توضيح التجارب العلمية المعملية باستخدام العروض العملية في رفع دافعية تعلم العلوم لدى الطلاب، كما أشار في نفس السياق الى الاستفادة من التجارب الافتراضية في حل المشكلات التي تواجه الطلاب والمعلمين، ومنها نقص دافعية التعلم.

ولم تجد الباحثة على حد علمها أي دراسة عربية أو أجنبية تناولت تأثير توثيق التجارب المعملية على دافعية تعلم العلوم، وبالتالي تولدت الرغبة في تنفيذ هذا البحث.

مشكلة الدراسة

تُعد التجارب العملية في مختبرات العلوم جزءًا أساسيًا من العملية التعليمية، حيث تسهم في ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي، مما يساعد على تطوير مهارات التفكير النقدي والابتكار لدى الطلاب. ومع ذلك، يواجه التعليم العملي العديد من التحديات، أبرزها ضعف التوثيق الفعّال للتجارب، مما يؤثر على جودة التعلم ودافعية الطلاب. يؤدي هذا القصور إلى صعوبة الاستفادة من البيانات التي يتم جمعها أثناء التجارب، وبالتالي تقليل القدرة على تقييم النتائج بشكل دقيق.

في ظل التطور التكنولوجي المتسارع، برزت تقنيات الذكاء الاصطناعي كأداة مبتكرة يمكن توظيفها في التعليم لتحسين العملية التعليمية. توفر هذه التقنيات إمكانيات هائلة في توثيق وتحليل البيانات بشكل فوري وفعّال، مما يتيح فرصًا لتطوير بيئة تعليمية تفاعلية. ومع ذلك، لا يزال توظيف الذكاء الاصطناعي في المختبرات العلمية محدودًا في المدارس، مما يُظهر فجوة تحتاج إلى معالجة لتعزيز استفادة الطالبات من التجارب العملية.

بناءً على ما سبق، تظهر الحاجة إلى دراسة تأثير توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية في مختبرات العلوم على دافعية التعلم لدى الطالبات. تهدف هذه الدراسة إلى سد هذه الفجوة من خلال استكشاف كيف يمكن أن

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

تسهم التكنولوجيا في تحسين التعليم العملي، ويتمثل السؤال الرئيسي للدراسة في: **ما تأثير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية لمختبر العلوم على دافعية التعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟**

أسئلة الدراسة

يتفرع من التساؤل الرئيسي السابق، التساؤلات الفرعية التالية:

- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي في مقياس دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية؟
- هل توجد فاعلية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية الى تحقيق التالي:

- الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي في مقياس دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية.
- قياس فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية؟

أهمية الدراسة

تعد مختبرات العلوم من أهم المكونات التعليمية التي تسهم في تطوير مهارات التفكير النقدي والإبداعي لدى الطلاب، حيث تتيح فرصة للتطبيق العملي واكتساب الخبرة المباشرة. ومع ظهور تقنيات الذكاء الاصطناعي، أصبح من الممكن تحسين العملية التعليمية من خلال توظيف هذه التقنيات في توثيق التجارب العلمية وتحليل البيانات بشكل فعال، مما يرفع من جودة التعليم ويحفز الطلاب على الانخراط بفاعلية أكبر. يركز هذا البحث على استخدام الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية لزيادة دافعية التعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية. تبرز أهمية هذا البحث في سد الفجوة بين التكنولوجيا الحديثة والتعليم العملي، وتقديم حلول مبتكرة للتحديات التي تواجه توثيق التجارب في مختبرات العلوم، وفيما يلي استعراض للأهمية النظرية والتطبيقية للبحث:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

١. الأهمية النظرية

- إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بدمج الذكاء الاصطناعي في التعليم العملي.
- تقديم نموذج تطبيقي جديد لتوظيف التكنولوجيا الحديثة في المختبرات العلمية.
- توضيح العلاقة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وتنمية دافعية التعلم لدى الطلاب.
- تعزيز الفهم حول تأثير الابتكار التكنولوجي على تحسين التجارب التعليمية.
- المساهمة في تطوير أساليب قياس دافعية التعلم بناءً على تقنيات حديثة.

٢. الأهمية التطبيقية

- توفير أداة فعالة لتوثيق وتحليل التجارب العملية في مختبرات العلوم.
- مساعدة المعلمات في تحسين طرق التدريس العملي باستخدام الذكاء الاصطناعي.
- تقديم حلول تعليمية مبتكرة لتحفيز الطالبات على التفاعل الإيجابي مع المحتوى التعليمي.
- تحسين جودة مخرجات التعليم العملي في مدارس المملكة العربية السعودية.
- تقديم توصيات قابلة للتطبيق لدمج التكنولوجيا في التعليم بما يناسب احتياجات الطالبات.

حدود الدراسة

- **الحدود الموضوعية:** تركز الدراسة على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية داخل مختبر العلوم. ويتمحور موضوعها حول تأثير هذه التقنيات على دافعية التعلم لدى الطالبات في المرحلة المتوسطة.
- **الحدود المكانية:** تُجرى الدراسة في المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية، حيث تم تطبيق التجارب العملية ضمن بيئة مختبر العلوم.
- **الحدود الزمانية:** تغطي الدراسة الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥
- **الحدود البشرية:** تشمل الدراسة طالبات المرحلة المتوسطة في المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى، وتم اختيار عينة مكونة من (١٥) طالبة من الطالبات وفقًا للمنهج شبه التجريبي.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

منهجية الدراسة وإجراءاتها

- **منهج الدراسة:** المنهج شبه التجريبي ذو تصميم المجموعة الواحدة: للوقوف على فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية.
- **أدوات الدراسة**

١. مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة

لتحقيق أهداف الدراسة، تم استخدام المقياس كأداة من أدوات جمع البيانات الاولية ذات العلاقة المباشرة بموضوع الدراسة، وتكون المقياس من (١٥) فقرة، والتي يمكن من خلالهم الإجابة على أسئلة الدراسة، ويوضح الجدول التالي عبارات مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة:

الجدول رقم (١) عبارات مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة

م	الفقرات
١	أجد أن تعلم العلوم أمر مثير بالنسبة لي.
٢	أستمتع بحضور دروس العلوم في المدرسة.
٣	أشعر بالحماس عندما أتعلم موضوعات جديدة في العلوم.
٤	أعتقد أن دراسة العلوم تساعدني في فهم العالم من حولي بشكل أفضل.
٥	أستمتع بالمشاركة في التجارب المعملية في دروس العلوم.
٦	أعتقد أن التجارب المعملية تجعلني أفهم الدروس العلمية بشكل أفضل.
٧	أشعر بالحماس عندما أبدأ تجربة علمية جديدة في المعمل.
٨	أعتقد أن التجارب المعملية تجعلني أتعلم بشكل أفضل من الطرق التقليدية.
٩	أعتقد أن التجارب المعملية تعزز من مهارات التفكير النقدي لدي.
١٠	أشعر بالفخر عندما أتمكن من إجراء تجربة علمية بنجاح.
١١	أحب أن أشارك النتائج التي توصلت إليها في التجارب مع المعلمة وزميلاتي.
١٢	أجد أن التجارب المعملية تساعدني في تطبيق المعرفة العلمية في حياتي اليومية.
١٣	أستمتع بحل المشكلات العلمية والتطبيقات العملية.
١٤	أحب أن أشارك أفكاري العلمية مع أصدقائي في المدرسة.
١٥	أعتقد أن تعلم العلوم يوفر لي فرصًا جيدة في المستقبل.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

وسيتم إستخدام مقياس ليكرت الخماسي (١-٥) لفقرات المقياس، بحيث كلما اقتربت الدرجة من (٥) دل ذلك على الموافقة العالية على ما ورد في العبارة، والعكس صحيح، والجدول التالي (٢) يوضح ذلك:

الجدول رقم (٢) درجات القياس المستخدم في مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة

الاستجابة	غير موافق بدرجة كبيرة جداً				موافق بدرجة كبيرة جداً
الدرجة	١	٢	٣	٤	٥

وذلك للكشف عن مستوى دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، حيث تم إستخدام التدريج الاحصائي الأتي للحكم على المتوسطات الحسابية، حسب المعادلة الأتية:

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{أعلى درجة} - \text{أدنى درجة}}{\text{عدد الفئات}}$$

$$= \frac{٥ - ١}{٣}$$

$$= ١.٣٣$$

وعليه يوضح الجدول رقم (٣) المعيار الاحصائي لتفسير المتوسطات الحسابية لإجابات عينة البحث على فقرات المقياس:

الجدول رقم (٣) المعيار الاحصائي لتفسير المتوسطات الحسابية لإجابات أفراد عينة البحث على فقرات المقياس

مستوى تقييم منخفض	مستوى تقييم متوسط	مستوى تقييم مرتفع
١ – ٢.٣٣	٢.٣٤ – ٣.٦٧	٣.٦٨ – ٥

- **التحقق من صدق وثبات مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة**

جرى التحقق من صدق الاتساق الداخلي والثبات للمقياس، بتطبيق المقياس على عينة من مجتمع البحث وليست من العينة الأصلية بلغت (١٠) طالبات، وكانت النتائج كالتالي:

- **صدق المقياسValidity :** للتأكد من صدق مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة من

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

فقرات المقياس والدرجة الكلية للمقياس باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS)، كما يبين الجدول التالي:

الجدول رقم (٤) معامل ارتباط كل فقرة من فقرات المقياس مع الدرجة الكلية لمقياس دافعية تعلم العلوم

الفقرة	ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس	القيم الاحتمالية (SIG.)	الفقرة	ارتباط الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس	القيم الاحتمالية (SIG.)
١	٠.٨٠٢	*0.000	٩	٠.٨٧٠	*0.000
٢	٠.٧٦٢	*0.000	١٠	٠.٦٨٦	*0.000
٣	٠.٧١٤	*0.000	١١	٠.٦٩٧	*0.000
٤	٠.٧٧٣	*0.000	١٢	٠.٧٠٦	*0.000
٥	٠.٧٠٩	*0.000	١٣	٠.٧٢٠	*0.000
٦	٠.٨٠٤	*0.000	١٤	٠.٦٠٦	*0.000
٧	٠.٧٥٢	*0.000	١٥	٠.٦١٨	*0.000
٨	٠.٨٥٦	*0.000			

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ٠.٠٥

يبين الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٥٩٧، ٠.٨٧٠)، وبذلك تعتبر فقرات المقياس صادقة لما وضعت لقياسه.

- **ثبات المقياس Reliability**

للتأكد من ثبات مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، تم حساب معامل ألفا كرونباخ Cronbach's alpha، باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS، وعن طريق المعادلة التالية:

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum s^2{}_i}{s_i^2}\right]$$

حيث يرمز (k) على أنه عدد مفردات المقياس

(k-1) عدد مفردات المقياس – ١

($\sum s^2{}_i$) تباين درجات كل مفردة من مفردات المقياس

(s_i^2) التباين الكلي لمجموع مفردات المقياس

وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول رقم (٥)

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الجدول رقم (٥) معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ لمقياس دافعية تعلم العلوم

المقياس	قيمة معامل الفا كرونباخ
	٠.٨٢١

يتضح من الجدول رقم (٥) أن قيمة معامل ألفا كرونباخ بلغت لجميع فقرات المقياس (٠.٨٢١)، وهذا يعني أن الثبات مرتفع ودال إحصائياً.

٢. النظام التقني المقترح القائم على الذكاء الاصطناعي لتوثيق التجارب العملية

تم الاعتماد على برنامج **Renderforest**، وهي منصة على الأنترنت، وتعد أداة قوية وفعالة في توثيق التجارب المعملية بطريقة مبتكرة وجذابة، حيث يُمكن استخدامه لتحويل مقاطع الفيديو التقليدية الخاصة بالتجارب العلمية إلى فيديوهات تفاعلية تحتوي على رسوم متحركة وأفاتار، فمن خلال تقنيات الذكاء الاصطناعي والأنيميشن، يقدم البرنامج عدة ميزات تساعد في توثيق التجارب المعملية بشكل يسهل على الطالبات فهم وتحليل المحتوى العلمي من خلال الموقع https://www.renderforest.com

ومن بين المميزات المتعلقة بتوثيق التجارب المعملية باستخدامRenderforest

- **تحويل التجارب إلى فيديوهات متحركة:** يمكن للمستخدمين تحويل مقاطع الفيديو التي توثق التجارب المعملية إلى رسوم متحركة أو فيديوهات وأنيميشن باستخدام مجموعة من القوالب الجاهزة. هذا يساعد في تبسيط وتوضيح خطوات التجربة بشكل مرئي، مما يجعل من السهل على الطالبات متابعة وفهم الإجراءات المعملية.
- **إضافة شخصيات افتراضية (أفاتار) لشرح التجربة:** يمكن إضافة أفاتار أو شخصيات افتراضية في الفيديوهات لشرح خطوات التجربة أو تفاعلها مع المواد المعملية. هذه الشخصيات يمكن أن تكون معلمة أو شخصيات خيالية، مما يساعد في توجيه الطالبات وشرح المفاهيم العلمية بشكل ممتع وتفاعلي.
- **تعزيز التفاعل مع التجربة:** يتيح البرنامج إضافة تفاعلات بين الشخصيات الافتراضية والمحتوى العلمي، حيث يمكن لشخصية افتراضية أن تقدم ملاحظات حول خطوات التجربة، أو تُنبه الطالبات حول الأخطاء الشائعة أو توجيههن خلال التجربة العملية.
- **مكتبة قوالب التجارب المعملية:** يحتوي Renderforest على مكتبة واسعة من القوالب المخصصة للتجارب المعملية، يمكن للمعلمات والطلاب استخدام هذه

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

القوالب لتوثيق التجارب العلمية المختلفة سواء كانت تجارب كيميائية، فيزيائية أو بيولوجية. القوالب الجاهزة توفر الوقت وتضمن تنسيقًا احترافيًا.

- **إظهار النتائج بطريقة مرئية:** بعد إجراء التجربة، يمكن توثيق النتائج بطرق مرئية جذابة من خلال الرسوم المتحركة أو التمثيلات البيانية. يمكن للطالبات مشاهدة كيف يتغير نتيجة التجربة عند إضافة مواد أو تغيير شروط معينة، مما يسهل عليهن فهم تأثير كل خطوة.

إجراءات الدراسة

تتمثل إجراءات الدراسة في الآتي:

- بناء أداة جمع البيانات المتمثلة في مقياس دافعية تعلم العلوم لدى طالبات المرحلة المتوسطة، والتحقق من صدقها وثباتها.
- الحصول على الموافقة من إدارة المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى لإجراء الدراسة.
- تحديد عينة الدراسة والمتمثلة في عدد (١٥) طالبة من طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى.
- إجراء مقياس دافعية تعلم العلوم القبلي لدى الطالبات قيد العينة.
- تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على عينة الدراسة في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ١٤٤٥هـ (٢٠٢٤م)، بواقع ثلاث ساعات أسبوعياً، ولمدة أسبوعين.
- إجراء مقياس دافعية تعلم العلوم البعدي لدى الطالبات قيد العينة.
- تصحيح إجابات عينة الدراسة للقياسين القبلي والبعدي.
- إدخال البيانات الي ذاكرة الحاسوب، وإجراء عملية التحليل الاحصائي بواسطة برنامج (SPSS).
- عرض نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها.
- تقديم التوصيات اللازمة في ضوء نتائج الدراسة، وطرح المقترحات المناسبة لتفعيل التوصيات.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول، والذي ينص على **"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسط درجات مجموعة الدراسة في التطبيق القبلي والبعدي في مقياس دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية؟"**

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

للإجابة عن هذا السؤال تم اختيار اختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired Samples Test) على درجات الطالبات في مقياس دافعية التعلم القبلي والبعدي، وكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول رقم (٦) نتائج اختبار (ت) للعينات المرتبطة لدرجات الطالبات القبلية والبعدية في مقياس دافعية التعلم

م	الفقرة	القياس	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
١	أجد أن تعلم العلوم أمر مثير بالنسبة لي.	القبلي	١٥	٢.٣٣٠	٠.٨٢٩٠	٦.٨٠١	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٠٠	٠.٦٨٠٠			
٢	أستمتع بحضور دروس العلوم في المدرسة	القبلي	١٥	٢.٤٧٣	٠.٩٢٠٠	٦.٩٢٦	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٣٣٠	٠.٦٢٥١			
٣	أشعر بالحماس عندما أتعلم موضوعات جديدة في العلوم	القبلي	١٥	٢.٤٣٠	٠.٨٣٩٠	٧.١٥١	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٧٠	٠.٥٩٥١٣			
٤	أعتقد أن دراسة العلوم تساعدني في فهم العالم من حولي بشكل أفضل.	القبلي	١٥	٢.٥٣٠	٠.٧٤٩٠	٦.٤٤٧	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.١٣٣	٠.٦٤٩٧			
٥	أستمتع بالمشاركة في التجارب المعملية في دروس العلوم.	القبلي	١٥	٢.٢٧١	٠.٨٨٦٠	٧.٣٣٧	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٤٣٣	٠.٦٣٣٧			
٦	أعتقد أن التجارب المعملية تجعلني أفهم الدروس العلمية بشكل أفضل.	القبلي	١٥	٢.٣٣٠	٠.٨٢٩٠	٧.٢١٥	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٣٣٣	٠.٦٢٣٧			
٧	أشعر بالحماس عندما أبدأ تجربة علمية جديدة في المعمل.	القبلي	١٥	٢.٤٧٠٠	٠.٩٢٠٠	٦.٨٨٧	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٧٦	٠.٥٩٠١			
٨	أعتقد أن التجارب المعملية تجعلني أتعلم بشكل أفضل من الطرق التقليدية.	القبلي	١٥	٢.٤٣٠	٠.٨٣٩٠	٦.٧٦٠	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٣٣	٠.٦٨٩٧			
٩	أعتقد أن التجارب المعملية تعزز من	القبلي	١٥	٢.٣٣١	٠.٨٢٦٠	٧.٠٥٦	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٣٣٣	٠.٦٢٩٠			

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

م	الفقرة	القياس	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
	مهارات التفكير النقدي لدي.							
١٠	أشعر بالفخر عندما أتمكن من إجراء تجربة علمية بنجاح.	القبلي	١٥	٢.٤٧٠	٠.٩٢٠٠	٦.٩٤٣	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٤٠٠	٠.٦٣٥١			
١١	أحب أن أشارك النتائج التي توصلت إليها في التجارب مع المعلمة وزميلاتي.	القبلي	١٥	٢.٣٣١	٠.٨٢٨٠	٧.١٨٣	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٧٣	٠.٥٩٥٧			
١٢	أجد أن التجارب المعملية تساعدني في تطبيق المعرفة العلمية في حياتي اليومية.	القبلي	١٥	٢.٤٠٢	٠.٨٣٩٠	٦.٨٢٠	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٧٠	٠.٦٨٥١			
١٣	أستمتع بحل المشكلات العلمية والتطبيقات العملية.	القبلي	١٥	٢.٢٧٤	٠.٨٨٧٠	٧.٤٢١	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٧٦	٠.٦٢٩٠			
١٤	أحب أن أشارك أفكاري العلمية مع أصدقائي في المدرسة.	القبلي	١٥	٢.٣٣٣	٠.٨٢٩٠	٧.٢٥٠	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٧٠	٠.٥٩٥٧			
١٥	أعتقد أن تعلم العلوم يوفر لي فرصًا جيدة في المستقبل.	القبلي	١٥	٢.٤٧٣	٠.٨٣٠٠	٦.٩٨٨	١٤	*٠.٠٠٠
		البعدي	١٥	٤.٢٠٠	٠.٦٨٥٧			
المقياس ككل		**القبلي**	**١٥**	**٢.٣٨٣**	**٠.٨٤٠٠**	**٨.٤٥٠**	**١٤**	*٠.٠٠٠
		البعدي	**١٥**	**٤.٢٧٠**	**٠.٦٣٥٧**			

* الارتباط دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ٠.٠٥

يظهر الجدول السابق فروقاً واضحة بين متوسطات القياسين القبلي والبعدي في جميع فقرات المقياس، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية للقياس القبلي بين (٢.٢٧١-٢.٥٣٠)، بينما تراوحت المتوسطات الحسابية للقياس البعدي بين (٤.١٣٣-٤.٤٣٣). وهذا يشير إلى تحسن ملحوظ في دافعية التعلم لدى الطالبات بعد التطبيق. كما يلاحظ أن الانحرافات المعيارية في القياس البعدي كانت أقل من القياس القبلي، مما يدل على تقارب استجابات الطالبات وتجانسها بشكل أكبر بعد التطبيق. وقد حققت

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الفقرة الخامسة المتعلقة بالاستمتاع بالتجارب المعملية أعلى متوسط في القياس البعدي (٤.٤٣٣)، مما يؤكد فاعلية الأنشطة العملية في تعزيز دافعية التعلم.

كما أظهرت نتائج اختبار (ت) للعينات المرتبطة وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) في جميع فقرات المقياس، حيث تراوحت قيم (ت) بين (٦.٤٤٧-٧.٤٢١). وبلغت قيمة (ت) للمقياس ككل (٨.٤٥٠) عند درجات حرية (١٤)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠٠). هذه النتائج تؤكد أن الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لم تكن وليدة الصدفة، بل نتيجة للمعالجة التجريبية المطبقة. كما أن حجم الفروق كان كبيراً في جميع الفقرات، مما يشير إلى الأثر الإيجابي الكبير للتدخل التجريبي على دافعية التعلم لدى الطالبات.

تظهر النتائج تحسناً ملحوظاً في دافعية التعلم، سواء في الجوانب المعرفية أو الوجدانية أو المهارية، فقد تحسنت اتجاهات الطالبات نحو تعلم العلوم وازداد استمتاعهن بالحصص الدراسية والتجارب المعملية. كما تحسنت قناعاتهن بأهمية العلوم في فهم العالم وفي مستقبلهن المهني. وقد ظهر التحسن بشكل خاص في الفقرات المتعلقة بالجانب العملي والتجريبي، مما يؤكد أهمية التعلم النشط والتجريبي في تعزيز دافعية التعلم. كذلك تحسنت رغبة الطالبات في المشاركة وتبادل الأفكار مع زميلاتهن ومعلماتهن، وهذا يؤكد فاعلية التدخل التجريبي في تحسين دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى. ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء فاعلية الأنشطة التعليمية المستخدمة وملاءمتها لخصائص الطالبات واحتياجاتهن التعليمية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني، والذي ينص على **"هل توجد فاعلية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية؟"**

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب حجم التأثير باستخدام مقياس كوهين (Cohen's d) وهو الأنسب في حالة العينات المرتبطة (القبلي - البعدي)، ولمعرفة فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم تم تطبيق معادلة الكسب المعدل بلاك (Blake Modified Gain Ratio) التالية:

$$\text{Blake Modified Gain Ratio} = \frac{M_2 - M_1}{T - \overline{M_1}} + \frac{M_2 - M_1}{T}$$

حيث تمثل **T**:

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

الدرجة العظمى للمقياس وهي (٥) درجات، ويوضح الجدول التالي حجم التأثير والفاعلية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم:

جدول رقم (٧) حجم التأثير والفاعلية لتقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى في المملكة العربية السعودية

	القياس	عدد العينة	المتوسط الحسابي	قيمة "ت"	حجم التأثير (d)	نسبة الكسب المعدل لبلاك
مقياس دافعية التعلم	القبلي	١٥	٢.٣٨٣	٨.٤٥٠	5.74	1.40
	البعدي	١٥	٤.٢٧٠			

يكشف الجدول السابق عن درجة تأثير تقنيات الذكاء الاصطناعي على دافعية التعلم، والتي جاءت بصورة مرتفعة بالنسبة للقياس البعدي مقارنة بالقياس القبلي، حيث بلغت قيمة حجم التأثير(d = 5.74) ، وهي قيمة مرتفعة جداً وفقاً لمعايير كوهين، حيث يعتبر حجم التأثير كبيراً إذا تجاوز (٠.٨)، وهذا يشير إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية كان لها تأثير قوي وفعال في تحسين دافعية التعلم لدى الطالبات، وبناءً على هذه سبق، يتبين وجود فاعلية كبيرة لتقنيات الذكاء الاصطناعي في توثيق التجارب العملية على دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى. وتعزى هذه الفاعلية المرتفعة إلى ما توفره تقنيات الذكاء الاصطناعي من مميزات في توثيق وتنظيم التجارب العملية، مما يسهل على الطالبات عملية التعلم ويجعلها أكثر متعة وفاعلية. كما أن استخدام هذه التقنيات الحديثة يتناسب مع خصائص جيل الطالبات وميولهن نحو التقنية، مما يزيد من دافعيتهن للتعلم.

الخاتمة والتوصيات

في ضوء النتائج السابقة، يمكن القول بأن تقنيات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في توثيق التجارب العملية أثبتت فاعلية كبيرة في تحسين دافعية التعلم لدى طالبات المدرسة الثانية المتوسطة بصفوى، وهو ما أكدته المؤشرات الإحصائية المتعددة، بدءاً من الفروق الواضحة في المتوسطات الحسابية بين القياسين القبلي والبعدي، ومروراً بقيم اختبار (ت) الدالة إحصائياً، وانتهاءً بحجم التأثير الكبير الذي بلغ (٥.٧٤) ونسبة الكسب المعدل لبلاك (١.٤٠). وقد تجلى هذا التأثير في تحسن ملحوظ في جميع أبعاد دافعية التعلم، سواء في الجوانب المعرفية أو الوجدانية أو

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المهارية، حيث أظهرت الطالبات استمتاعاً أكبر بالتجارب المعملية، وتحسناً في اتجاهاتهن نحو تعلم العلوم، وزيادة في مستوى المشاركة وتبادل الأفكار.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456

المراجع

أولاً: المراجع العربية

الرفيعي، بشرى. (٢٠٢١). فاعلية المختبرات الافتراضية في ظل التعليم عن بعد في تنمية مهارات الأداء المعلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في المدينة المنورة. المجلة العربية للتربية النوعية، ٢٠، ١١٩ - ١٥٦.

الزهراني، سعدية. (٢٠٢٢). دور المعامل الافتراضية في زيادة دافعية تعلم مادة العلوم لدى الطالبات ذوات الإعاقة السمعية في المعاهد الحكومية في محافظة جدة. مجلة التربية الخاصة والتأهيل، ١٤, ٤٩، ١١٤ - ١٥٤.

الشهري، علي. (٢٠١١). أثر استخدام بيئات التعلم الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٥, ٢، ٣٨١ - ٤١١.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Billett, S. (2015). Integrating practice-based experiences into higher education. Dordrecht: Springer Netherlands.

Oved, O., & Raichel, N. (2024). Learning the Practice from the Practice: Theory–Practice Courses in Teacher Education. *Education Sciences*, *14*(2), 185.

Phi, T. H., & Le Van, K. (2019, December). Build qualities and competencies for students through activities experience. In *International Scientific and Practical Conference on Digital Economy (ISCDE 2019)* (pp. 449-453). Atlantis Press.

Ryan, S. J., & Morris, J. (2020). Physiotherapy Students' and Practice Educators' Experiences of Using Placements Passports: A Tool to Enhance Collaboration on Placement. *International Journal of Practice-based Learning in Health and Social Care*, *8*(1), 31-46.

Thoun, D. S., & Tschanz, C. L. (2021). More Than Words? Embracing a Practice–Care Distinction for Nursing Practice Education. *Nursing Science Quarterly*, *34*(2), 149-156.

Zireva, D. (2022). Agoraphobic Dispositions towards Action Research: Teacher Education Students' Perceptions and Experiences. In *Active Learning-Research and Practice for STEAM and Social Sciences Education*. IntechOpen.

ISSN: 2537-0448 eISSN: 2537-0456