



مجلة الجمعية السعودية العلمية للمعلم
Journal of the Saudi Scientific Association for the teacher

دورية علمية نصف سنوية - محكمة

المجلد الثالث- العدد الثاني

محرم ١٤٤٧هـ - يونيو 2026 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

المشرف العام

رئيس جامعة الملك خالد

أ. د. فالح بن رجا الله السلمي

نائب المشرف العام

وكيل الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمي

أ. د. حامد مجدوع القرني

المشرف على إدارة النشر العلمي

د. ندى بنت عبدالعزيز العسيلي

رئيس هيئة التحرير

أ. د. عبدالله بن علي آل كاسي

رئيس هيئة التحرير

أ. د. عبدالله بن علي آل كاسي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الملك خالد

هيئة التحرير

أ. د. أحمد بن محمد سعد الحسين

أستاذ المناهج وطرق تدريس الدراسات الاجتماعية والوطنية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

أ. د. محمد بن عبدالله محمد عسيري

أستاذ علم النفس التربوي بجامعة تبوك

أ. د. مرضي بن غرم الله الزهراني

أستاذ المناهج وطرق تدريس اللغة العربية بجامعة أم القرى

أ. د. محمد بن زيدان عبدالله آل محفوظ

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم الشرعية بجامعة الملك خالد

أ. د. محمد بن يحيى صفحي

أستاذ التربية الخاصة بجامعة جازان

أ. د. عائشة بنت بليهش العمري

أستاذ تقنيات التعليم جامعة طيبة

مدير التحرير

أ. د. عاصم محمد إبراهيم عمر

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الملك خالد

الهيئة الاستشارية

- | | |
|--|--------------------------------------|
| أ. د. إبراهيم بن عبدالله بن إبراهيم العبيد | أ. د. سامي بن فهد بن راشد السنيدي |
| جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية | جامعة القصيم |
| أ. د. صالح بن يحيى بن مفرح الزهراني | أ. د. حمد بن عبدالله بن مطلق القميري |
| جامعة جدة | جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز |
| أ. د. خالد عبد اللطيف محمد عمران | د. محمد محمود محمد القسيم |
| جامعة سوهاج | الجامعة الهاشمية |
| أ. د. مفرح بن سعيد صالح آل كردم | أ. د. راشد حسين محمد العبدالكريم |
| جامعة الملك خالد | جامعة الملك سعود |
| Dr. Michael Brody | أ. د. ناصر عبدالله ناصر الشهراني |
| Montana State University | جامعة الملك خالد |

معلومات عامة عن المجلة وتاريخ التأسيس:

دورية علمية محكمة نصف سنوية تصدر عن الجمعية السعودية العلمية للمعلم (جسم) بجامعة الملك خالد. تنشر إسهامات الباحثين في مجال التعليم والتعلم، وبصورة خاصة كل ما يتعلق بإعداد المعلم وتطويره المهني. وتهدف المجلة إلى تحقيق العديد من الأهداف أهمها: الإسهام في نشر المعرفة من خلال طرح ودراسة القضايا المتعلقة بالتعليم والتعلم، ونشر البحوث والدراسات العلمية المحكمة في مجال التعليم والتعلم، وإيجاد قناة نشر علمية تخدم الباحثين في شتى المجالات المتعلقة بالمعلم وبرامج إعداده وتأهيله وتطويره، والإسهام في عرض وتحليل وقراءة الكتب في مجال التعليم والتعلم والمتعلقة برسالة المجلة وأهدافها. وقد تأسست المجلة في عام ١٤٤٤هـ بموافقة مجلس جامعة الملك خالد في اجتماعه الثالث بتاريخ ٧ / ٤ / ١٤٤٤هـ بالقرار رقم (١٤٤/٣/١١) المتضمن الموافقة على إنشاء المجلة، وتشكيل هيئة تحريرها اعتباراً من ١ / ١ / ٢٠٢٣م.

رؤية المجلة:

التميز والريادة في نشر الأبحاث والدراسات في مجال التعليم والتعلم.

الرسالة:

نشر الأبحاث والدراسات العلمية المحكمة في مجال التعليم والتعلم وفق المعايير العلمية للنشر.

الأهداف:

١. الإسهام في نشر المعرفة من خلال طرح ودراسة القضايا المتعلقة بالتعليم والتعلم.
٢. نشر الأبحاث والدراسات العلمية المحكمة في مجال التعليم والتعلم.
٣. إيجاد وعاء نشر علمي يخدم الباحثين في شتى المجالات المتعلقة بالمعلم وبرامج إعداده وتأهيله وتطويره.
٤. الإسهام في عرض وتحليل الكتب وملخصات رسائل الماجستير والدكتوراه في مجال التعليم والتعلم.

الشروط، والقواعد، والتعليمات، والحقوق، والإجراءات الخاصة بالنشر في المجلة:

أولاً: الشروط والقواعد الخاصة بالنشر في المجلة:

١. أن يقع البحث ضمن أحد مجالات النشر بالمجلة.
٢. خلو البحث من الأخطاء اللغوية والنحوية.
٣. أن يسهم البحث في تنمية الفكر التربوي وتطوير تطبيقاته محلياً أو عربياً أو عالمياً.
٤. أن يلتزم الباحث في بحثه بأخلاق البحث العلمي، وحقوق الملكية الفكرية.
٥. ألا تزيد نسبة الاستدلال العلمي باستخدام برنامج iThenticate عن (٢٠٪).
٦. لا تتم كتابة اسم الباحث أو الباحثين في متن البحث صراحةً، أو بأي إشارة تكشف عن هويته أو هويتهم، ويمكن استخدام كلمة الباحث أو الباحثين بدلاً من ذلك.
٧. الآراء الواردة في البحوث المنشورة تعبر عن وجهة نظر الباحثين فقط، ولا تعبر بالضرورة عن رأي المجلة.

ثانياً: تنظيم البحث

أ. البحوث التطبيقية:

يورد الباحث أو الباحثون مقدمة تبدأ بعرض طبيعة البحث، ومدى الحاجة إليه، ومسوغاته، ومتغيراته، متضمنة الدراسات السابقة بشكلٍ مدمج دون تخصيص عنوان فرعي لها. يلي ذلك استعراض مشكلة البحث، ثم تحديد أهدافه، وبعد الأهداف تورد أسئلة البحث أو فروضه. ثم تعرض منهجية البحث؛ مشتملةً على: مجتمع البحث، وعينته، وأدواته، وإجراءاته، متضمنةً كيفية تحليل بياناته. ثم تعرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها، والتوصيات المنبثقة عنها.

ب. البحوث النظرية:

يورد الباحث أو الباحثون مقدمةً يمهّد فيها للفكرة المركزية التي يناقشها البحث، مبيناً فيها: أدبيات البحث، وأهميته، وإضافته العلمية إلى مجاله. ثم يعرض منهجية بحثه، ومن ثم يُقسّم البحث إلى أقسام على درجة من الترابط فيما بينها، بحيث يعرض في كل منها فكرة محددة تكون جزءاً من الفكرة المركزية للبحث. ثم يختتم البحث بخلاصة شاملة متضمنة أهم النتائج التي خلص إليها البحث.

ثالثاً: التوثيق

توضع قائمة المراجع في نهاية البحث باتّباع أسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

١. أن يكون التوثيق في متن البحث وقائمة المراجع وفق نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA) الإصدار السابع.
٢. يلتزم الباحث بترجمة أو رومنة^١ (Romanization /Transliteration) توثيق المقالات المنشورة في الدوريات العربية الواردة في قائمة المراجع العربية (مع الإبقاء عليها في قائمة المراجع العربية)، وفقاً للنظام التالي:
(أ) إذا كانت بيانات المقالة المنشورة باللغة العربية الواردة في قائمة المراجع (التي تشمل اسم، أو أسماء المؤلفين، وعنوان المقالة، وبيانات الدورية) موجودة باللغة الإنجليزية في أصل الدورية المنشورة بها، فتكتب كما هي في قائمة المراجع، مع إضافة كلمة (In Arabic) بين قوسين بعد عنوان الدورية.

(ب) إذا لم تكن بيانات المقالة المنشورة باللغة العربية موجودة باللغة الإنجليزية في أصل الدورية المنشورة بها، فيتم رومنة اسم، أو أسماء المؤلفين، متبوعة بسنة النشر بين قوسين، ثم يتبع بعنوان المقالة إذا كان متوافراً باللغة الإنجليزية في أصل المقالة، وإذا لم يكن متوافراً فتتم ترجمته إلى اللغة الإنجليزية، ثم يتبع باسم الدورية التي نشرت بها المقالة باللغة الإنجليزية إذا كان مكتوباً بها، وإذا لم يكن مكتوباً بها فيتم ترجمته إلى اللغة الإنجليزية. ثم تضاف كلمة (In Arabic) بين قوسين بعد عنوان الدورية.

(ت) توضع قائمة بالمراجع العربية بعد المتن مباشرة، مرتبة هجائياً حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، وفقاً لأسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

(ث) يلي قائمة المراجع العربية، قائمة المراجع الإنجليزية، متضمنة المراجع العربية التي تم ترجمتها، أو رومنتها، وفق ترتيبها الهجائي (باللغة الإنجليزية) حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، وفقاً لأسلوب التوثيق المعتمد في المجلة.

(ج) وفيما يلي مثال على رومنة بيانات المراجع العربية:

(ح) الجبر، سليمان. (١٩٩١م). تقويم طرق تدريس الجغرافيا ومدى اختلافها باختلاف خبرات المدرسين وجنسياتهم وتخصصاتهم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. مجلة جامعة الملك سعود - العلوم التربوية، ٣(١)، ١٤٣ - ١٧٠.

Al-Jabr, S. (1991). The evaluation of geography instruction and the variety of its teaching concerning the experience, nationality, and the field of study at intermediate schools in the Kingdom of Saudi Arabia (in Arabic). *Journal of King Saud University-Education sciences*, 3(1), 143-170.

رابعاً: تعليمات النشر في المجلة

- يلزم تنسيق البحث تبعاً لما يلي:

١. لا يتجاوز البحث المقدم للنشر (٣٠) ثلاثين صفحة، وبما لا يزيد عن (٨٠٠٠) ثمانية آلاف كلمة.
٢. أن يتضمن البحث ملخصين: أحدهما باللغة العربية، والآخر باللغة الإنجليزية، بشرط ألا يزيد أي منهما عن (٢٥٠) كلمة، وأن يكتب كل منهما في صفحة مستقلة، متبوعاً بكلمات مفتاحية لا تزيد عن خمس كلمات تعبر عن محاور البحث.
٣. تكون أبعاد جميع هوامش الصفحة (٢,٥) سم، ما عدا الهامش الأيمن (٣,٥) سم، والمسافة بين الأسطر والفقرات "مفرد"

^١ (يقصد بالرومنة: النقل الصوتي للحروف غير اللاتينية إلى حروف لاتينية، تمكّن قراء اللغة الإنجليزية من قراءتها، أي: تحويل منطوق الحروف العربية إلى حروف تنطق بالإنجليزية).

٤. الخط المستخدم في المتن للكتابة باللغة العربية (Traditional Arabic) بحجم (١٦)، وللكتابة باللغة الإنجليزية (Times New Roman) بحجم (١٢)، وتكون العناوين الرئيسية في اللغتين بولد (Bold).
٥. يكون نوع الخط المستخدم في الجداول والأشكال باللغة العربية (Traditional Arabic) بحجم (١٢)، وباللغة الإنجليزية (Times New Roman) بحجم (١٠)، وتكون العناوين الرئيسية في اللغتين بولد (Bold).
٦. يلتزم الباحث/ الباحثون في البحوث المكتوبة باللغة العربية باستخدام الأرقام العربية (١، ٢، ٣...) في جميع ثنايا البحث.
٧. يكون ترقيم صفحات البحث في منتصف أسفل الصفحة، ابتداءً من صفحة الملخص العربي ثم الملخص الإنجليزي وحتى آخر صفحة من صفحات البحث ومراجعته.
٨. توضع قائمة بالمراجع العربية بعد المتن مباشرة، مرتبة هجائياً حسب الاسم الأخير للمؤلف الأول، يليها مباشرة قائمة المراجع الأجنبية، وذلك وفقاً لأسلوب التوثيق المتبع في المجلة.

خامساً: حقوق المجلة وحقوق الباحث أو الباحثين

١. تقوم هيئة تحرير المجلة بالفحص الأولي للبحث، وتقدير أهليته للتحكيم، أو الاعتذار عن قبوله حتى تنطبق عليه شروط النشر، أو رفضه دون إبداء الأسباب.
٢. تنتقل حقوق طبع البحث ونشره إلى المجلة عند إشعار الباحث بقبول بحثه للنشر، ولا يجوز نشره في أي منفذ آخر ورقياً أم إلكترونياً، دون الحصول على إذن كتابي من رئيس هيئة التحرير.
٣. لا يحق للباحث/ الباحثين التقدم بطلب لسحب البحث بعد إبلاغه/ إبلاغهم بوصول البحث إلى المجلة.
٤. هيئة التحرير الحق في ترتيب البحوث المقدمة عند النشر لاعتبارات فنية.
٥. هيئة التحرير الحق في اختصار أو إعادة صياغة بعض الجمل والعبارات لأغراض الضبط اللغوي ومنهج التحرير.
٦. يبلغ الباحث بعدم قبول بحثه بناءً على تقارير المحكمين دون إبداء أسباب.
٧. ترسل نسخة إلكترونية للباحث/الباحثين من العدد المنشور فيه بحثه/بعضهم، ونسخة إلكترونية أيضاً لمستلة البحث.

سادساً: إجراءات النشر في المجلة

١. إرسال البحث إلكترونياً بصيغة (word) وبصيغة (PDF) طبقاً للشروط والقواعد والتعليمات الخاصة بالمجلة والمذكورة أعلاه، ويرفق مع البحث سيرة ذاتية للباحث/ الباحثين؛ إن كانت مراسلته/ مراسلتهم المجلة هي الأولى لهم.
٢. إرسال البحث إلكترونياً من خلال موقع المجلة الإلكتروني <https://journals.kku.edu.sa/ssjt/ar>
٣. أن يوقع الباحث/الباحثون إقراراً يفيد أن البحث لم يسبق نشره، وأنه غير مقدم ولن يقدم للنشر في جهة أخرى حتى تنتهي إجراءات تحكيمه ونشره في المجلة، أو رفضه، وأنه غير مستل من أية دراسة أيًا كان نوعها.
٤. إشعار الباحث عبر البريد الإلكتروني باستلام بحثه خلال خمسة أيام من تاريخ إرساله للمجلة.
٥. إشعار الباحث بإرسال البحث للتحكيم في حال اجتياز بحثه للفحص الأولي أو إعادته للباحث في حال رفضه.
٦. إرسال البحث المقدم للنشر - في حال اجتيازه للفحص الأولي - إلى محكمين من ذوي الاختصاص يتم اختيارها بسرية تامة، وذلك لبيان مدى أصالته وجدته وقيمة نتائجه وسلامة طريقة عرضه ومن ثم مدى صلاحيته للنشر.
٧. بعد التحكيم، ترسل تقارير المحكمين للباحث/ الباحثين لإجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون.
٨. بعد عمل التعديلات، يعاد إرسال النسخ الأصلية للبحث والنسخة المعدلة على البريد الإلكتروني للمجلة لمراجعة البحث في صورته النهائية من هيئة التحرير.
٩. إشعار الباحث بقبول بحثه للنشر إلكترونياً على موقع المجلة.

افتتاحية العدد

بسم الله الرحمن الرحيم

بحمد الله وتوفيقه، تطلّ مجلة الجمعية السعودية العلمية للمعلم على قرائها مع بداية المجلد الثالث، العدد الثاني يونيو ٢٠٢٦م، مواصلةً رسالتها العلمية في دعم البحث التربوي والتعليمي، وتعزيز دور المعلم والباحث في تطوير التعليم في المملكة العربية السعودية.

تجدد المجلة التزامها بتقديم أبحاث رصينة تسهم في تحقيق مستهدفات رؤية المملكة ٢٠٣٠، ولا سيما ما يتعلق بتطوير التعليم ورفع جودة مخرجاته، ودعم الابتكار، وتعزيز مكانة البحث العلمي في الحقل التربوي. وتواصل المجلة مسيرتها الرائدة في خدمة المجتمع العلمي من خلال نشر دراسات نوعية تعالج قضايا التعليم والتعلم، وتقديم حلولاً وممارسات مبنية على الأدلة.

يضم هذا العدد مجموعة من البحوث المتنوعة التي شارك فيها أعضاء هيئة التدريس في الجامعات، والمتخصصون ذوو الخبرة في التعليم العام، إضافة إلى إسهامات واعدة من طلاب وطالبات الدراسات العليا. وتعكس هذه المشاركات ثراء الحقل التربوي وتنوع اتجاهاته البحثية، كما تجسد الجهود المستمرة لتعزيز جودة التعليم وتطوير ممارساته.

وتدعو المجلة الباحثين والمتخصصين للانضمام إلى مجتمعها العلمي، سواء بالمشاركة في التحكيم أو بنشر أبحاثهم، بما يسهم في ترسيخ مكانة المجلة ورفع تصنيفها محلياً وعالمياً. كما تتطلع إلى استمرار التعاون البناء مع الباحثين والمؤسسات التعليمية لتحقيق التميز العلمي المستدام.

وفي الختام، تتقدم هيئة التحرير بخالص الشكر والتقدير لكل من أسهم في إعداد هذا العدد، سائلين الله التوفيق لمواصلة مسيرة العطاء العلمي، وأن نلتقي بكم في أعداد قادمة تحمل مزيداً من الإثراء والتميز. والله ولي التوفيق.

رئيس هيئة التحرير

أ. د. عبدالله بن علي معيض آل كاسي

جدول المحتويات

الصفحة	عنوان البحث
28-1	١. برنامج تطوير مهني مقترح قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة. أ. د. ناصر بن عبدالله الشهراني، د. حسن بن أحمد سهلي
61-29	٢. تطوير الأداء الإداري بمدارس التعليم العام بمحافظة بحرة في ضوء برنامج تنمية القدرات البشرية (أحد برامج رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠م). د. عبدالله بن رباح بن حامد الشريف.....
99-62	٣. فاعلية وحدة دراسية مقترحة في العلوم قائمة على التعليم الأخضر في استيعاب المفاهيم البيئية وتنمية مهارات حل المشكلات والشغف البيئي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. د. محمد فائع امشايب آل زياد.....
134-100	٤. درجة ممارسة الأنشطة المدرسية اللاصفية لدى الطالبات الموهوبات من وجهة نظر منسقات برنامج موهبة بالمرحلة الثانوية في مدينة أبها. أ. عائشة بنت محمد القرني.....
168-135	٥. توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية بمنطقة عسير. د. فاطمة حسن محمد الشهري.....
193-169	٦. مستوى استخدام معلمي الرياضيات لأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Chat GPT نموذجاً) في ممارساتهم التدريسية واتجاهاتهم نحوها. أ. سعد بن فرحان العتيبي.....
230-194	٧. بناء قائمة معيارية للكفايات القيادية لمدير المدرسة في ضوء النموذج الإشرافي لتمكين المدرسة ومشروع التقويم المدرسي في المملكة العربية السعودية باستخدام أسلوب دلفاي. د. تركي عطا الله عوض السلمي، أ. عبد العزيز طامي إبراهيم عسيري.....
263-231	٨. برنامج تطوير مهني قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية الأداء التدريسي والمهارات الرقمية لدى معلمات العلوم بالمرحلة المتوسطة. أ. أريج علي خلوفا آل شعشاع، أ. د. محمد صالح أحمد الشهري.....
289-264	٩. التحديات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية في تعلم الكيمياء من وجهة نظرهم. أ. د. عاصم محمد إبراهيم، أ. عبدالله سعيد حسن آل مسفر.....

١٠. تعزيز التعلم المهني واستراتيجية التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية وفق رؤية ٢٠٣٠ من وجهة نظر المدرسين. أ. د. أمل ظافر سعد آل عثمان..... 317-290
١١. من المحتوى إلى الأنماط المعرفية: إطار مفاهيمي لتجسير الفجوة بين التدريس والتقويم في التعليم الثانوي السعودي. أ. إبراهيم بن ضيف الله المطرفي..... 346-318
١٢. أثر برنامج تعليمي قائم على الاقتصاد الدائري في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير التصميمي لدى الطالبات بالمرحلة المتوسطة. د. نوره صالح محمد المقبل..... 376-347

برنامج تطوير مهني مقترح قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة

أ. د. ناصر بن عبدالله الشهراني

د. حسن بن أحمد سهلي

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم، جامعة الملك خالد

دكتوراه مناهج وطرق تدريس العلوم، جامعة الملك خالد

Dr.naser@kku.edu.sa

abuvazan1441@gmail.com

المستخلص

هدف البحث إلى الكشف عن أثر المتغير المستقل (برنامج تطوير مهني مقترح قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر)، في تنمية المتغيرات التابعة (مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية، والتفكير الاحتمالي)؛ لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتم إعداد برنامج التطوير المهني المقترح وبطاقة الملاحظة لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية واختبار التفكير الاحتمالي، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي القائم على التطبيق القبلي والبعدي لمجموعة البحث، وقد تكونت العينة من (٢٠) معلمًا من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، بإدارة تعليم جازان، تم اختيارها باستخدام الطريقة العشوائية البسيطة، وتوصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى مجموعة البحث لصالح التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث في اختبار التفكير الاحتمالي لصالح التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي، كما أسفرت النتائج عن وجود أثر كبير لبرنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر على تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة.

الكلمات المفتاحية: مدخل STEM، مبادئ التعليم الأخضر، مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية، التفكير الاحتمالي.

A proposed professional development program based on the STEM approach and green education principles to develop middle school science teachers' skills in teaching controversial environmental issues and probabilistic thinking

Prof. Dr. Nasser bin Abdullah Al-Shahrani

Professor of Curriculum and Science
Teaching Methods

Dr.naser@kku.edu.sa

Dr. Hassan bin Ahmed Sahli

PhD in Curriculum and
Science Teaching Methods

abuyazan1441@gmail.com

Abstract

The research aimed to reveal the effect of the independent variable (a proposed professional development program based on the STEM approach and green education principles) on the development of the dependent variables (skills for teaching controversial environmental issues and probabilistic thinking). Among middle school science teachers, a proposed professional development program and an observation checklist for teaching skills related to controversial environmental issues, as well as a probabilistic thinking test, were developed. The researcher used an experimental approach with a quasi-experimental design based on pre- and post-testing of the research group. The sample consisted of 20 middle school science teachers from the Jazan Education Department, selected using simple random sampling. The study found statistically significant differences between the pre- and post-tests of the research group's skills in teaching controversial environmental issues, favoring the post-test application of the observation checklist. It also found statistically significant differences between the mean scores of the pre- and post-tests of the research group on the probabilistic thinking test, favoring the post-test application. The results also indicated that The proposed professional development program, based on the STEM approach and green education principles, has a significant impact on developing skills in teaching controversial environmental issues and probabilistic thinking among middle school science teachers.

Keywords: STEM approach, green education principles, skills for teaching controversial environmental issues, probabilistic thinking.

مُقَدِّمَةُ الْبَحْثِ

تتعدد وتغير مسؤوليات معلمي العلوم لمواكبة التطورات العلمية المختلفة، ومهما تطورت المقررات وتم تحديثها لن تجدي نفعا دون التطوير المهني لمعلمي العلوم، لذلك من الضروري تدريب معلمي العلوم على الأنشطة العقلية التي تسمح لهم بالتعامل الفعال مع العالم المحيط حسب أهدافه وخطته ورغباته. ولقد حظيت مناهج العلوم بنصيبها من العناية والاهتمام عامة، وذلك عبر المناهج المطورة، والمختبرات الافتراضية، والاختبارات المعيارية، والمسابقات الدولية؛ وذلك لأهميتها في مواكبة التطورات المتسارعة في مجال العلوم والتقنية والفضاء والصحة وغيرها، من خلال الموضوعات والمفاهيم الكبرى التي تسعى مناهج العلوم إلى تدريس موضوعاتها وتحقيق نواتج التعلم المنشودة منها للطلاب.

ولتحقيق التطوير في العملية التعليمية فإن ذلك يتطلب توافر تعليم مختلف للمواد الأكاديمية بشكل عام ومناهج العلوم بشكل خاص، ووجود معلمين مؤهلين يمتلكون المعارف الأساسية، لهذا كان لزاماً السعي بشكل مستمر لتطوير أداء المعلم مهنيًا، وتحفيزه على استخدام مداخل تدريسية، واستراتيجيات متطورة وحديثة تهدف لتنمية قدرات الطلاب ومهاراتهم، وتكسيبهم المعارف والمهارات اللازمة للحياة في ظل هذا التغير السريع.

ويؤكد النسر (٢٠١٨) في دراسته أن المهارات التدريسية من أبرز المكونات التربوية التي يجب تطويرها عند معلمي العلوم؛ نظرًا للتدفق المعرفي الهائل في حقل العلوم والتكنولوجيا، وأوصت دراسة الصليهم (٢٠٢٢) بأهمية تنمية الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم.

وحظيت التنمية المهنية لمعلم العلوم باهتمام متزايد داخل المؤسسات التربوية، وحدد مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات بجامعة الملك سعود التوجهات البحثية في تعليم العلوم، حيث وضع أبحاث التطوير المهني لمعلمي العلوم أثناء الخدمة في المرتبة الأولى باعتبار الأهمية التطويرية لأداء المعلم ومهاراته، ونظرًا لطبيعة مهنة التدريس المتغيرة، فإن التنمية المهنية لمعلمي العلوم أصبحت مطلبًا لا غنى عنه لمسايرة تطورات العصر.

ولتحقيق التنمية والازدهار في إطار التنافسية الدولية، يظهر دور العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في قيادة هذا التقدم، فالمستقبل سيكون لصالح الدول التي تمتلك الابتكار والإبداع؛ لذلك تسعى الدول المتقدمة في نظم التعليم لبناء القوى العاملة المستقبلية، ويُعد تعليم STEM من المداخل التعليمية التي تحقق ذلك، حيث إنه يشمل تكامل كل من العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا (حسن، ٢٠٢٠).

وفي ضوء هذه الغايات السامية تتوالى الخطوات التطويرية من أجل تحقيق أعلى درجات النجاح والتميز في العملية التعليمية، يساند ذلك ويدعمه الانفتاح المعرفي بين الحضارات والأمم الذي أدى إلى انتقال المعرفة والنظريات بين مختلف المجتمعات وفي شتى المجالات.

ولذا فإن هذا التطور في الحياة لابد أن يصاحبه التطور في التعليم، حيث يتطلب وجود معلمين مؤهلين يمتلكون المعارف الأساسية، لهذا كان لزاماً السعي بشكل مستمر لتطوير أداء المعلم مهنيًا، وتحفيزه على استخدام مداخل تدريسية تهدف لتنمية قدرات ومهارات الطلاب، وتكسبهم المعارف والمهارات اللازمة للحياة في ظل هذا التغير السريع. ومن هذه المداخل مدخل STEM، ويعني تكامل مجالات العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات الذي يُسمى اختصارًا "STEM" Science العلوم، Technology التكنولوجيا، Engineering الهندسة، Math الرياضيات (حسن، ٢٠٢٠).

وقد نصت رؤية المملكة ٢٠٣٠، على سعي المملكة العربية السعودية، للوصول إلى "تعليم متميز عالي الجودة، من خلال كوادِر تعليمية مؤهلة لبناء مواطنٍ مُعزّزٍ بقيمه الوطنية ومُنافسٍ عالمياً"، وذلك من خلال رسالتها المتمثلة في "إتاحة التعليم للجميع ورفع جودة عملياته ومُخرجاته؛ وتطوير بيئة تعليمية مُحفزة على الإبداع والابتكار لتلبية مُتطلبات التنمية؛ وتحسين حوكمة نظام التعليم وتطوير مهارات وقدرات مَنسوبيه، وتزويد المتعلمين بالقيم والمهارات اللازمة ليُصبحوا مواطنين صالحين، مُدركين لمسؤولياتهم تجاه الأسرة والمجتمع والوطن" (وزارة التَّعليم، ٢٠٣٠).

ويُعد مدخل STEM من المداخل الحديثة في التعليم؛ والتي تقوم على حاجات الفرد والمجتمع في المجالات المختلفة، التربوية، والمهنية، والاقتصادية، لاسيما في هذا العصر الذي أصبحت فيه الابتكارات العلمية والتقنية ذات أهمية متزايدة (السلامات، ٢٠١٩). حيث يقوم مدخل STEM على مبادئ أساسية؛ كالتأكيد على التكامل بين المواد الدراسية بهدف إدراك ترابطات المفاهيم وتدعيمها، وإنشاء صلة قوية بين العلم والحياة، مع التركيز على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين كالتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، ويكون ذلك من خلال تنويع سياقات التعليم التي تضع الطلاب في تحديات ومواقف واقعية، ينخرطون خلالها في مهام ومشاريع أصيلة تنطلق من المشكلات الحياتية (زيادة، ٢٠١٩؛ علا الله، ٢٠١٩)، فهو نهج متعدد التخصصات للتعليم يزيل الحواجز التقليدية التي تفصل بين التخصصات الأربعة: العلوم (Science)، والتكنولوجيا (Technology)، والهندسة (Engineering)، والرياضيات (Mathematics)، ويدمجها في منظومة تعليمية متكاملة، تدعم تجارب التعلم الواقعية ذات الصلة بحياة الطالب ومشكلاته (Vasquez, Sneider & Comer, 2013).

وتُعد القضايا البيئية والاجتماعية والاقتصادية والصحية التي تواجه دول العالم بأسره من التحديات التي واجهت الإنسان على مر العصور، والتي نتجت عن تفاعل الإنسان غير الرشيد نحو البيئة المحيطة به والموارد المتاحة بها، الأمر الذي يتطلب إعادة تشكيل العلاقة بين الإنسان وبيئته، وزيادة وعيه بطبيعة هذه العلاقة، ومن هنا ظهر مدخل التعليم الأخضر من أجل التنمية المستدامة، وهو تعليم مدى الحياة يُعد مواطنين يتحملون مسؤوليتهم ويقومون بواجباتهم نحو مجتمعهم من خلال اكتساب ما يلزمهم من معارف ومهارات وتقنيات وقيم (العمرى، ٢٠٢٠).

وفي ذات السياق نال التعليم الأخضر اهتمامًا دوليًا بارزًا في الآونة الأخيرة التي تعالت فيها الدعوات بضرورة تنمية الوعي البيئي وترشيد الاستهلاك المتنامي للطاقة، وتجنب الملوثات الصناعية، والعناية بالبيئة وحسن استغلال مواردها، وأهمية تبني شعار الأخضر والعودة للطبيعة، كالتعليم الأخضر والاقتصاد الأخضر الذي يتطلب معالجة النقص في المهارات عن طريق تطوير البرامج والمقررات الدراسية برؤية جديدة تدفع باتجاه التعليم الأخضر (بركات، ٢٠٢٢).

وتؤكد العديد من الدراسات (بركات، ٢٠٢٢؛ عبد اللطيف، ٢٠٢١؛ مجاهد، ٢٠٢٠) على أهمية التعليم الأخضر، وما له من دور كبير في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

إن تحسين نوعية الحياة يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتقدم العلمي والتكنولوجي، فانتشار العلم وتقدمه بشكل سريع في كل سمة من سمات النشاط الإنساني أدى إلى زيادة الاهتمام بالقضايا العلمية والبيئية الجدلالية المتعلقة بالهندسة الوراثية والبيئات الصناعية وغيرها، وترتبط القضايا الجدلالية بالعلم، حيث إنهما نشأت مع تطور العلم وأصبحت سمة للمجتمع الحديث الذي يشهد تطورًا سريعًا في العلم والتكنولوجيا، مما يؤكد على الحاجة لتعلم القضايا البيئية الجدلالية أكثر من أي وقت مضى، فعندما يتعامل المعلمون مع القضايا البيئية الجدلالية سيزداد مستوى فهمهم واهتمامهم بها؛ وذلك لأنها ترتبط بجوانب مختلفة من حياتهم (Reis & Galvao, 2009).

كما يتجه العالم اليوم إلى الاهتمام بتنمية أنماط التفكير والاهتمام بتربية أجيال تتمتع بقدر كافٍ من القدرة على مسايرة الأمور والتعاشي مع الواقع والتعامل مع المشكلات والقضايا بشكل يتسم بالمرونة في التفكير، والقدرة على وضع حلول ومقترحات تتميز بفكر واعٍ، لذلك أصبح من الضروري تنمية التفكير، ومن أهم أنواع التفكير (التفكير الاحتمالي)، حيث يُعد التفكير الاحتمالي أحد أنواع التفكير العلمي من حيث القدرة على طرح مجموعة من الافتراضات والتفسيرات المناسبة للقضايا والمشكلات المطروحة موضع البحث، وتقديم تفسيرات استثنائية للمشكلات والقضايا المطروحة، وتتمثل مهاراته في الفهم العميق للقضية المطروحة والتبرير واكتشاف الفرضيات ومقارنة الفرضيات الممكنة واختيار الفرضية المناسبة (سيد، ٢٠٢٠). كما أكدت آنا (٢٠٠٦) على أهمية التفكير الاحتمالي؛ لكونه مرحلة أساسية وضرورية لتنمية التفكير الإبداعي، على اعتبار أن المحك الرئيس في الإبداع هو قدرة الطالب على إيجاد البدائل المختلفة التي يمكن أن تكون صالحة لحل مشكلة ما، ومن ثم ينتقل الطالب إلى تقدير مدى احتمالية حل المشكلة بصورة مناسبة في كل بديل. كما أشار إبراهيم (٢٠١٠) إلى أن التوجهات العالمية الحديثة في تعليم الرياضيات والعلوم تركز على أهمية تمكن الفرد من التفكير الاحتمالي في جميع مراحل التعليم، باعتباره مكونًا أساسيًا في تنمية أنماط متعددة من التفكير.

وفي ضوء ما سبق ومن خلال اطلاع الباحث -في حدود علمه- وجود ندرة في الدراسات العربية التي تناولت برامج التطوير المهنية القائمة على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، وعليه فقد جاء هذا

البحث للتعرف على فاعلية برنامج تطوير مهني مقترح قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلالية وتنمية التفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم.

مشكلة البحث

إن التغيرات والتحديات العالمية المعاصرة فرضت على مؤسسات التعليم العام أن تقدم تعليمًا متميزًا إذا ما أرادت أن يكون لها مكانًا بين نظم التعليم العالمية، والحلل لواقع تدريس العلوم في الميدان التربوي يجد مقدار ما تعانيه أساليب التدريس الممارسة من قصور وضعف ويحتاج إلى حلول وبدائل تواكب التطور التقني التكنولوجي والوصول إلى أفضل حال لضمان تحقيق أهداف تعليم العلوم.

وفي إطار حرص المملكة العربية السعودية لتطوير وتحسين واقعها الاقتصادي والتعليمي ولتحقيق أهداف رؤية 2030، من خلال التفاعل مع التوجهات الدولية سعت المملكة - كغيرها من الدول - إلى المنافسة في التقدم والإنتاج العلمي والتقني، وذلك من خلال اهتمامها بتطوير المناهج؛ فسعت لرفع الكفاءة التعليمية والتربوية للمعلم وتطوير المناهج العلمية، وتطوير البيئية التعليمية، والارتقاء بمناهج العلوم، والهندسة والرياضيات، والتقنية (بو ثنتين، ٢٠٢١).

وتسعى المملكة العربية السعودية لتحقيق أهداف مبادرة السعودية الخضراء وأن المشكلات البيئية تمثلت في مشكلات بيئية تقليدية مثل التلوث بأنواعه، ومشكلات بيئية حديثة مثل مخاطر التغير المناخي، ثم أوضحت المبادرة الطموحة التي تضمنتها مبادرة السعودية الخضراء وتمثلت في زراعة ١٠ مليارات شجرة داخل السعودية خلال العقود القادمة، والعمل على رفع نسبة المناطق المحمية إلى أكثر من ٣٠ في المائة من مساحة أراضيها التي تقدر بـ "٦٠٠" ألف كيلو متر مربع، والعمل على تقليل الانبعاثات الكربونية بأكثر من ٤ في المائة من المساهمات العالمية (علي، ٢٠٢١).

كما أكدت دراسات كل من (بركات، ٢٠٢٢؛ لحري، ٢٠٢٢؛ الشيخ، ٢٠٢١) أن التعليم الأخضر يعد أحد أهم التحديات العالمية في الوقت الحالي لنقص الوعي به وقلة البحوث الأكاديمية التي تتناول تطبيقاته في التعليم بالإضافة إلى ندرة وجود برامج تدريبية للمعلمين حول مفاهيم التعليم الأخضر والافتقار إلى استراتيجيات التدريس المستخدمة في تبني مفاهيمه وضعف توظيف أدوات التعليم في تنمية وعي الطلاب والمعلمين بمهارات التعليم الأخضر (مشرف، ٢٠٢٠).

ويرى الباحث أن الأهداف السابقة تحتاجها مناهج العلوم في التعليم في القرن الحادي والعشرين، فقد تجاوزت المناهج فكرة الحفظ والحشو للمعلومات، إلى المعرفة العملية، والتكامل بين التخصصات، والاتجاه إلى البحث العلمي واستخدام مهارات التفكير الابداعي والناقد والاحتمالي، والتعلم الذاتي، وتنمية المهارات التدريسية للقضايا البيئية المعاصرة وكل تلك المهارات يحتاج معلم العلوم لغرسها في طلابه، وتنميتها لديهم من خلال طرق تدريسية مبتكرة تعتمد على مدخل STEM لتحقيقها، مما يستلزم تدريبه وتهيئته لتلك المهمة.

وفي ظل التوجهات الحديثة والتغيرات في مهام المعلم ينبغي أن يرافقها تغيراً إيجابياً في أداء المعلمين ومهاراتهم التدريسية بما يحقق التطلعات العلمية والعملية، لكن الواقع يظهر تدنياً ملموساً لأداء معلم العلوم، وضعفاً في إلمامه بالاتجاهات الحديثة في تعليم العلوم، وهذا ما أظهرته دراسات كل من (الغامدي، ٢٠١٠؛ السلامة والشهري، ٢٠١٦؛ فقيهي، ٢٠١٤؛ محمد، ٢٠١١؛ اليماني، ٢٠١٤) وأوصت هذه الدراسات بأهمية ضرورة رفع مستوى أداء المعلمين ومهاراتهم التدريسية عن طريق برامج التطوير المهني، هذه النتائج والتوصيات تبرز أهمية التنمية المهنية للمعلمين، وتوجه نظر جهات الاختصاص إلى وضع الاستراتيجيات المحققة لذلك، ومنها التنمية المهنية أثناء الخدمة حيث أصبحت برامج التنمية المهنية من البرامج الضرورية لتنمية المهارات التدريسية للمعلمين.

وقد أوصت العديد من المؤتمرات بضرورة الاهتمام بالتنمية المهنية للمعلمين ومنها: المؤتمر الدولي للتعليم الالكتروني والتعلم عن بعد (٢٠١١)، والمؤتمر الدولي عن المعلم في الرياض (٢٠١٢) في تحديد التحديات التي تواجه التطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة، ومؤتمر المعلم الدولي الأول في أبها " المعلم وعصر المعرفة، الفرص والتحديات" (٢٠١٧)، والمؤتمر الأول للجمعية السعودية للمعلم في جامعة الملك خالد " متطلبات التنمية وطموح المستقبل" (٢٠١٩) الذي أوصى بأهمية التنمية المهنية للمعلم، والمؤتمر الثاني للجمعية السعودية للمعلم في جامعة الملك خالد " المعلم والتعليم الجيد" (٢٠٢٣) الذي أوصى بتنمية المهارات التدريسية للمعلم ونشر ثقافة تقييم المهارات التدريسية الابداعية وفي ضوء ما سبق ومن خلال عمل الباحث لفترة كمشرف تربوي للعلوم اتضح الحاجة إلى تقديم برامج تطوير مهنية لمعلمي العلوم تحقق وتواكب أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠. والأمر الأكثر احتياجاً هو الحاجة الملحة لوجود برامج تطوير مهنية للمعلمين تنمي المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلالية من ناحية وتنمية مهارات التفكير الاحتمالي له من ناحية أخرى، حيث أن واقع تدريس العلوم في هذه المرحلة مازال يعاني من قصور في المهارات التدريسية ومهارات التفكير الاحتمالي، حيث يعتمد الجانب الأكبر منه على تلقين المعلومات من جانب معلم والحفظ من جانب المتعلم دون أن يترك المجال لعقل المتعلم ان يفكر ويبدع.

وفي ضوء ما سبق تبلور مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال الرئيسي: "ما أثر البرنامج المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تدريس للقضايا البيئية الجدلالية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟".

أسئلة البحث

يجيب البحث الحالي عن الأسئلة الآتية:

١. ما برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر المناسب لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلالية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

٢. ما أثر برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟
٣. ما أثر برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات التفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟

أهداف البحث

يسعى البحث الحالي إلى:

١. إعداد برنامج تطوير مهني مقترح قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.
٢. التعرف على أثر برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.
٣. التعرف على أثر برنامج التطوير المهني القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية التفكير الاحتمالي لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

أهمية البحث

تتضح الأهمية النظرية والتطبيقية للبحث الحالي في الآتي:

١. يستجيب البحث للتوجهات الحديثة لتطوير التعليم في المملكة العربية السعودية من خلال تطوير الممارسات التدريسية للمعلم.
٢. يتيح البحث الحالي المجال للباحثين في تخصص المناهج وطرق التدريس لإجراء عديد من الدراسات المماثلة في التخصصات الأخرى.
٣. يزود معلمي ومشرفي مادة العلوم بالمرحلة المتوسطة والباحثين، ومخططي المنهج ومطوريه، ببرنامج تطوير مهني قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم.
٤. إفادة مشرفي العلوم الطبيعية، في تصميم برنامج تطوير مهني، قائم على STEM ومبادئ التعليم الأخضر للعلوم.

حدود البحث

١. الحدود الموضوعية:

- أ. اقتصرَت الدراسة على دروس العلوم في المرحلة المتوسطة في الفصل الدراسي الثالث عام ١٤٤٥هـ الوحدة الخامسة الفصل العاشر من كتاب العلوم الصف الثاني متوسط (موارد البيئة وحمايتها) والوحدة السادسة الفصل الحادي عشر والثاني عشر من كتاب العلوم الصف الأول متوسط (الحياة والبيئة).
- ب. مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية: (التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية، التنفيذ، التقويم).
- ج. مهارات التفكير الاحتمالي: (الفهم العميق للقضايا المطروحة، التبرير، اكتشاف الفرضيات، مقارنة الفرضيات الممكنة، اختيار الفرضية المناسبة).

٢. الحدود البشرية: عينة عشوائية بسيطة من معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان.

٣. الحدود الزمانية: طُبِّقَ البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٥هـ.

٤. الحدود المكانية: المدارس التابعة لمكاتب التعليم بإدارة تعليم جازان.

مصطلحات البحث

١. مدخل (STEM):

يُعرِّفه السحت (٢٠٢٠) بأنه "أحد مداخل التعلُّم القائم على التكامل بين المواد المختلفة، حيث يجمع فيه الطلاب ويدمجون تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في إطار يمارَس فيه التعلُّم من خلال البحث والتجريب وممارسة الأنشطة وتصميم المشروعات القائمة على التكامل بين المعرفة" (ص. ٦٩٨).

ويعرفه (Jain, 2025) بأنه "منهجاً تعليمياً متكاملًا لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) يجمع بين تخصصات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في منهج دراسي متماسك. وبدلاً من تدريس هذه المواد بشكل منفصل، يركّز تعليم STEM على الروابط بينها ويُطبّق هذه المعرفة لحلّ مشكلات واقعية" (p. 4).

٢. التعليم الأخضر (Green Education):

تعرفه الشهري والعجمي (٢٠٢٤)، بأنه "نُهج مستقبلي في استدامة التعليم قائم على الربط بين العلوم الطبيعية والبيئة بهدف رفع مستوى الطلاب في حل المشكلات البيئية من خلال توظيف معلم العلوم للأنشطة التطبيقية والتقنية الصديقة للبيئة في تحقيق أهداف التعلم" (ص. ٦٠).

٣. برنامج التطوير المهني القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر:

يُعرِّفه الباحث إجرائيًا بأنه: مجموعة من النشاطات المخطط لها القائمة على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر التي يتلقاها معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؛ لتنمية مهارات التدريس للقضايا البيئية الجدلالية والتفكير الاحتمالي.

٤. القضايا البيئية الجدلالية (Controversial environmental issues):

يعرفها الخالدي (٢٠٠٧)، "هي القضايا الخلافية التي تمتد جذورها للبيئة التي يعيش فيها الإنسان، وقد نتجت بسبب سوء استخدام المجتمع لتطبيقات العلم والتكنولوجيا، وتهدد سلامة البيئة والمجتمع وتحتاج إلى اتخاذ قرار وموقف بشأنها وتحتاج إلى تنمية الوعي بها، مثل التصحر والتلوث والاحتباس الحراري وتغيرات المناخ والاستمطار الصناعي واستنزاف الموارد وثقب الأوزون" (ص. ٢١٠).

ويعرفها سليمان (٢٠٠٨) "بأنها مُعضلات علمية واقعية بيئية تنتج عن تطبيقات المعرفة في الحياة، وقد يكون لها أكثر من حل؛ نظرًا لارتباطها بمنظومات قيمية ومعايير سلوكية" (ص. ١٣).

ويُعرِّفها الباحث إجرائيًا بأنها تلك المشكلات البيئية الناتجة عن استخدام المجتمع لنتائج العلم والتكنولوجيا والتي أثارت جدلاً واختلافًا في وجهات نظر معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، والتي يمكن فهمها من خلال عرض الأدلة المنطقية والآراء المعارضة، وطرح الفرضيات والحلول المنطقية المناسبة لهذه المشكلات من خلال برنامج التطوير المهني القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، مثل: التغير المناخي، والتصحر، واستنزاف الموارد، والهندسة الوراثية، والتلوث.

٥. مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلالية (Teaching skills for controversial environmental issues):

يُعرِّف طعيمة (٢٠٠٨) المهارات التدريسية بأنها "قدرة المعلم على استخدام الممارسات والإجراءات التي تساعد في القيام بعملية التدريس بكفاءة عالية تُحقق من خلالها مستوى أفضل في العملية التعليمية، وتظهر في تحقيق نواتج التعلم" (ص. ١٦).

ويُعرِّف الباحث مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلالية إجرائيًا بأنها: مجموعة الممارسات والأداءات التي يُظهرها معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة أثناء ممارسة عملية التدريس في مجالات التخطيط والتنفيذ والتقييم لتدريس القضايا البيئية الجدلالية في ضوء مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر وتقاس بواسطة بطاقة الملاحظة المعدة لذلك.

٦. التفكير الاحتمالي (Probabilistic Thinking):

يُعرِّف عطية (٢٠١٦) التفكير الاحتمالي بأنه "منهج إبداعي في التفكير يبحث في إمكانية التفكير في كل ما يمكن أن يكون أو يمثّل حلًا للمشكلة المطروحة، وبالتالي فإن التفكير الاحتمالي يمثّل مجموعة من

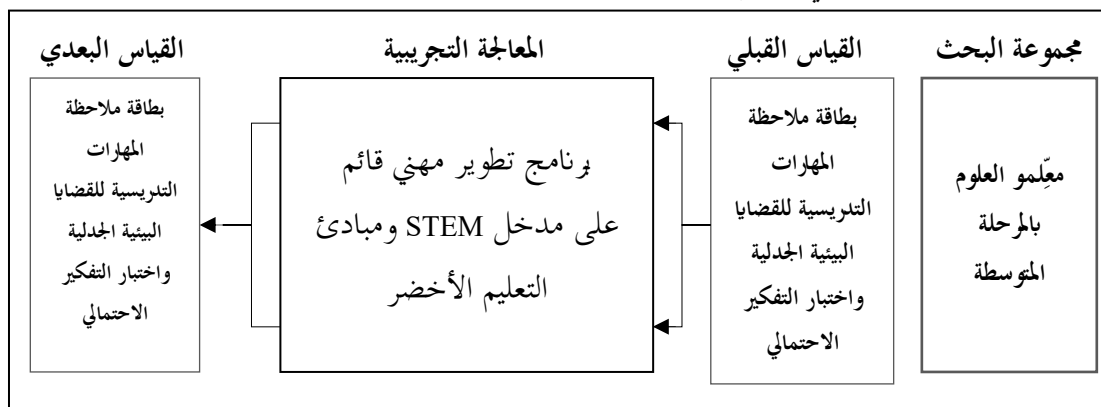
الفرضيات والتفسيرات التي يضعها الفرد للقضايا والموضوعات محل البحث، وهذه الفرضيات تساعد الشخص في اتخاذ القرار بشأن الوصول إلى ما هو أفضل وأكثر تفرّدًا كحلول استثنائية للقضية المطروحة" (ص. ١٤٨). ويُعرّفه الباحث إجرائيًا: بأنه قدرة معلمي العلوم في المرحلة المتوسطة على طرح مجموعة من الافتراضات والتفسيرات المناسبة للقضايا والمشكلات المطروحة واختيار أفضل الحلول المناسبة للمشكلات، وتمثل مهاراته في: الفهم العميق للقضايا المطروحة، التبرير، اكتشاف الفرضيات، مقارنة الفرضيات الممكنة، اختيار الفرضية المناسبة، والتي يمكن قياسها بالدرجة التي يحصل عليها المعلم في الاختبار المعد لذلك.

فروض البحث

١. لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية.
٢. لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاحتمالي.

منهج البحث

نظرًا لطبيعة البحث وأهدافه، استخدم الباحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي؛ للتعرف على أثر برنامج تطوير مهني قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة. وتم استخدام التصميم القائم على القياسين القبلي والبعدي لمجموعة واحدة، والشكل (١) يوضح التصميم الخاص بمجموعة البحث (معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة):



شكل (١) التصميم شبه التجريبي الخاص بتطبيق بطاقة الملاحظة واختبار التفكير الاحتمالي على معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

مجتمع البحث

تكوّن مجتمع البحث من جميع معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، الذين يعملون في مدارس التعليم الحكومي للبنين، بإدارة تعليم منطقة جازان، البالغ عددهم ٣١٩ معلماً موزعين على ستة مكاتب تعليم للعام الدراسي ١٤٤٥هـ بحسب إحصائية الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان.

عينة البحث:

تمثّلت عينة البحث الحالي في عينة عشوائية بسيطة من معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بنين في مدارس التعليم الحكومي، بإدارة تعليم منطقة جازان بمكتب تعليم صامطة حيث تكونت العينة من ٢٠ معلم، حيث تم اختيار المجموعة التجريبية باتباع طريقة العينة العشوائية البسيطة من خلال الخطوات الآتية:

- تم اختيار الإدارة العامة للتعليم بمنطقة جازان، وحصر عدد مكاتب التعليم فيها، حيث وجد أن هناك (٦) مكاتب تعليمية.
- تم اختيار أحد المكاتب عشوائياً، فوقع الاختيار على مكتب التعليم بمحافظة صامطة.
- تم اختيار المعلمين من مكتب تعليم صامطة العشوائية البسيطة.

مواد البحث

أعد الباحث برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، والذي يشمل على:

١. حقيقة برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر.
٢. أوراق عمل المتدربين، للتدريب على برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر.

أولاً: إعداد برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر

تضمن البحث الحالي بناء وتصميم برنامج تطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، واشتمل البرنامج على ما يلي:

- الهدف العام لبرنامج التطوير المهني:

يهدف برنامج تطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر إلى تنمية مهارات التدريس للقضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلّمي العلوم في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.

-الأهداف الخاصة للبرنامج التدريبي:

يتحقق الهدف العام لبرنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر من خلال تحقيق الأهداف الخاصة التالية:

- ١- توضيح مفهوم مدخل STEM.
- ٢- شرح خصائص ومبادئ التعليم الأخضر.
- ٣- تقديم بعض القضايا البيئية الجدلية.
- ٤- شرح مهارات تخطيط تدريس القضايا البيئية الجدلية.
- ٥ - شرح مهارات تنفيذ تدريس القضايا البيئية الجدلية.
- ٦- شرح مهارات تقييم تدريس القضايا البيئية الجدلية.
- ٧- توضيح مفهوم التفكير الاحتمالي.
- ٨- شرح مهارات التفكير الاحتمالي.

أدوات البحث

تضمّن البحث الأدوات الآتية:

١. بطاقة ملاحظة المهارات التدريسية لدى معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.
 ٢. اختبار التفكير الاحتمالي لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.
- وفيما يأتي وصف لكل أداة من الأدوات:

أولاً: بطاقة الملاحظة

الهدف من إعداد بطاقة الملاحظة:

تمثل الهدف من إعداد بطاقة الملاحظة في قياس المهارات التدريسية لدى معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة قبل وبعد مشاركتهم في برنامج التطوير المهني القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر.

مصادر إعداد بطاقة الملاحظة:

اعتمد في تصميم بطاقة الملاحظة على معايير المهارات التدريسية التي حددتها هيئة تقويم التعليم والتدريب في وثيقة المعايير والمسارات المهنية للمعلمين في المملكة العربية السعودية الصادرة عام ٢٠١٧م.

الخصائص السيكمترية لبطاقة الملاحظة:

أولاً- التحقق من صدق بطاقة الملاحظة:

تم التحقق من صدق بطاقة الملاحظة من خلال الآتي:

أ- صدق المحكمين:

تم عرض البطاقة في صورتها الأولية على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في المناهج وطرق التدريس (ملحق ٢)؛ وذلك بهدف إبداء الرأي حول مدى مناسبة البطاقة لقياس مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، ومدى تمثيل المهارات الفرعية لكل مهارة من مهارات التدريس، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين حول عبارات بطاقة الملاحظة ما بين (٨٠٪ - ١٠٠٪).

ب- صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة العبارة ودرجة المهارة التي تنتمي إليها، وذلك بعد تطبيقها على عينة البحث، والجدول (١) يوضح نتائج ذلك.

جدول (١) معاملات الارتباط بين درجة العبارة ودرجة المهارة التي تنتمي إليها في بطاقة الملاحظة

التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية		التنفيذ لتدريس القضايا البيئية الجدلية		التقويم لتدريس القضايا البيئية الجدلية	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
1	.621**	13	.715**	24	.690**
2	.722**	14	.692**	25	.716**
3	.672**	15	.599**	26	.625**
4	.597**	16	.676**	27	.710**
5	.632**	17	.753**	28	.600**
6	.701**	18	.719**	29	.720**
7	.613**	19	.742**	30	.638**
8	.681**	20	.657**	31	.576**
9	.695**	21	.713**	32	.618**
10	.747**	22	.627**	33	.602**
11	.525**	23	.761**	34	.679**
12	.693**				

** دال عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول (١) أن معاملات الارتباط بين درجة العبارة ودرجة المهارة التي تنتمي إليها دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١؛ مما يُشير إلى الاتساق الداخلي للبطاقة. كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية للبطاقة، والجدول (٢) يوضح ذلك.

جدول (٢) معاملات الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة

م	المهارة	معامل الارتباط
1	التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية	.728**
2	التنفيذ لتدريس القضايا البيئية الجدلية	.801**
3	التقويم لتدريس القضايا البيئية الجدلية	.689**

يُتضح من الجدول (٢) أن معاملات الارتباط بين درجة المهارة والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة بلغت على الترتيب (٠,٧٢٨ - ٠,٨٠١ - ٠,٦٨٩)، وهي معاملات ارتباط دالة إحصائية؛ مما يُشير إلى الاتساق الداخلي للبطاقة.

ثانياً- ثبات بطاقة الملاحظة:

تم التحقق من ثبات بطاقة الملاحظة من خلال طريقتين:

أ- حساب مُعامل ثبات ألفا كرونباخ:

تم حساب معامل ألفا كرونباخ، وذلك للمهارات والدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة، وظهرت النتائج كما هو موضح في الجدول (٣) التالي:

جدول (٣) معاملات الثبات لبطاقة الملاحظة باستخدام معاملات ألفا كرونباخ

م	المهارة	مُعامل الثبات
1	التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية	.812
2	التنفيذ لتدريس القضايا البيئية الجدلية	.795
3	التقويم لتدريس القضايا البيئية الجدلية	.729
	الدرجة الكلية	.912

يُتضح من الجدول (٣) أن معاملات الثبات لأبعاد بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية لها بلغت على الترتيب (٠,٨١٢ - ٠,٧٩٥ - ٠,٧٢٩ - ٠,٩١٢)، وهي معاملات ثبات مرتفعة؛ مما يُشير إلى ثبات البطاقة.

الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة وآراء المختصين أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية مكونة من ثلاث مهارات رئيسية قسمت كل مهارة إلى عدد من المهارات الفرعية على النحو التالي:

- التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية: وتتكون من (١٢) مهارة.
- التنفيذ لتدريس القضايا البيئية الجدلية: وتتكون من (١١) مهارة.
- التقويم لتدريس القضايا البيئية الجدلية: وتتكون من (١١) مهارة.

وتم استخدام المقياس الثلاثي أمام كل مهارة في ضوء الخيارات التالية: (دائماً، أحياناً، أبداً)، يتم تصحيحها باعتماد ٣ درجات للخيار دائماً ودرجتين للخيار أحياناً ودرجة واحدة للخيار أبداً ويتم جمع الدرجات وادخالها في برنامج وتطبيق الأساليب الإحصائية عليها.

ثانياً: اختبار التفكير الاحتمالي

الهدف من إعداد اختبار التفكير الاحتمالي:

تمثل الهدف من إعداد اختبار التفكير الاحتمالي في قياس مهارات التفكير الاحتمالي لدى معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة قبل وبعد مشاركتهم في برنامج التطوير المهني القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر.

مصادر إعداد اختبار التفكير الاحتمالي:

- المصادر والمراجع المتصلة بموضوع البحث في مجال مناهج وطرق العلوم.
- البحوث والدّراسات السّابقة ذات الصّلة بموضوع التفكير الاحتمالي.
- آراء الخبراء والمتخصّصين في مجال المناهج وطرق تدريس العلوم وفي مجال القياس والتّقييم.

الخصائص السيكومترية لاختبار التفكير الاحتمالي:

أولاً- التحقق من صدق الاختبار:

تم التحقق من صدق الاختبار من خلال الآتي:

أ- صدق المحكمين:

تم عرض الاختبار على مجموعة من الأساتذة المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس؛ لإبداء الرأي حول صلاحية الاختبار لقياس التفكير الاحتمالي، ومدى مناسبة أسئلة الاختبار من حيث الصياغة ومناسبتها لعينة البحث، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين ما بين (٨٥٪ - ١٠٠٪)، وهي نسب اتفاق عالية؛ مما يُشير إلى صدق المقياس.

ب- صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي للاختبار من خلال حساب مُعامل الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية للاختبار، والجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية لاختبار التفكير الاحتمالي

رقم السؤال	مُعامل الارتباط	رقم السؤال	مُعامل الارتباط	رقم السؤال	مُعامل الارتباط
1	.695**	10	.649**	19	.678**
2	.711**	11	.703**	20	.595**
3	.585**	12	.802**	21	.688**
4	.615**	13	.655**	22	.590**
5	.735**	14	.723**	23	.781**
6	.671**	15	.757**	24	.603**
7	.683**	16	.699**	25	.587**
8	.677**	17	.751**	26	.711**
9	.700**	18	.719**		

يتَّضح من الجدول (٣-٥) أن معاملات الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية لاختبار التفكير الاحتمالي دالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١؛ مما يُشير إلى الاتساق الداخلي للاختبار.

ثانيًا - حساب مُعامل الصعوبة والتمييز:

تم حساب مُعامل الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار، وذلك بعد تطبيقه على عينة البحث والتي بلغ عدد أفرادها ٢٠ معلمًا من نفس مجتمع البحث، والجدول (٥) يوضح ذلك.

جدول (٥) معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة اختبار التفكير الاحتمالي

رقم السؤال	مُعامل الصعوبة	مُعامل التمييز	رقم السؤال	مُعامل الصعوبة	مُعامل التمييز
1	.30	.54	14	.70	.56
2	.40	.50	15	.60	.70
3	.50	.62	16	.40	.45
4	.60	.45	17	.50	.44
5	.40	.65	18	.70	.52
6	.50	.62	19	.80	.44
7	.60	.55	20	.60	.50
8	.65	.56	21	.70	.52
9	.60	.45	22	.80	.64
10	.75	.65	23	.75	.45
11	.40	.43	24	.80	.60
12	.30	.48	25	.70	.46
13	.60	.45	26	.80	.56

يتَّضح من الجدول (٣-٦) أن معاملات الصعوبة تراوحت ما بين (٠,٣٠ - ٠,٨٠)، ومعاملات التمييز تراوحت ما بين (٠,٤٣ - ٠,٧٠)، وهي معاملات مقبولة؛ مما يُشير إلى كفاءة اختبار التفكير الاحتمالي.

ثالثًا - التحقق من ثبات الاختبار:

تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام الآتي:

أ- التجزئة النصفية:

تم حساب مُعامل الارتباط بين نصفي الاختبار، وذلك بعد تطبيقه على عينة البحث، والجدول (٦) يوضح ذلك.

جدول (٦) معامل الثبات لاختبار التفكير الاحتمالي باستخدام التجزئة النصفية

البيان	عدد أسئلة نصف الاختبار	مُعامل الارتباط بين نصفي الاختبار	مُعامل ثبات الاختبار ككل
اختبار التفكير الاحتمالي	13	.715	.833

يتَّضح من الجدول (٣-٧) أن مُعامل الارتباط بين نصفي الاختبار ٠,٧١٥، وبلغ مُعامل ثبات الاختبار ككل بعد تصحيحه باستخدام معادلة سبيرمان - براون ٠,٨٣٣، وهو مُعامل ثبات مرتفع؛ مما يُشير إلى ثبات الاختبار.

ب- حساب مُعامل ثبات ألفا كرونباخ:

تمَّ حساب مُعامل الثبات لاختبار التفكير الاحتمالي باستخدام مُعامل ألفا كرونباخ، وقد بلغ مُعامل الثبات ٠,٨٩٤، وهو مُعامل ثبات مرتفع؛ مما يُشير إلى ثبات الاختبار.

الصورة النهائية لاختبار التفكير الاحتمالي:

في ضوء آراء المتخصصين ونتائج الدراسات الاستطلاعية ظهر الاختبار بصورته النهائية مكوناً من (٢٦) مفردة، وقد أعطي لكل مفردة يجب عنها المعلمين إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفرًا إذا كانت الإجابة خاطئة، وبذلك تكون الدرجة النهائية للاختبار (٢٦) درجة، والدرجة الصغرى صفرًا ويوضح جدول ٧ توزيع أسئلة اختبار التفكير الاحتمالي على المهارات.

جدول (٧) توزيع أسئلة اختبار التفكير الاحتمالي على المهارات

م	المهارة	عدد المفردات	النسبة
١	الفهم العميق للقضايا الفلسفية المطروحة	٥	١٩٪
٢	التبرير	٥	١٩٪
٣	اكتشاف الفرضيات	٦	٢٤٪
٤	مقارنة الفرضيات الممكنة	٥	١٩٪
٥	اختيار الفرضيات المناسبة	٥	١٩٪
	الإجمالي	٢٦	١٠٠٪

حساب زمن الاختبار:

من خلال تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تمَّ تحديد الزمن اللازم للإجابة على فقرات الاختبار، وذلك بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول معلم للإجابة عن الاختبار وهو (٣٠) دقيقة، والزمن الذي استغرقه آخر معلم وهو (٥٠) دقيقة، ومن ثمَّ حساب المتوسط الحسابي لهما اتضح أن الزمن المناسب للاختبار هو (٤٠) دقيقة.

أساليب البحث الإحصائية

بعد استكمال عملية جمع البيانات والمعلومات اللازمة للإجابة عن أسئلة البحث واختبار فرضياته، تمَّ تحليل تلك البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وتمَّت المعالجة الإحصائية باستخدام الأساليب الآتية:

١. مُعامل الارتباط بيرسون للتحقق من الاتساق الداخلي لبطاقة الملاحظة.
٢. معادلة كوبر (Cooper) لحساب مُعامل الاتفاق للتحقق من ثبات بطاقة الملاحظة.

٣. اختبار شايبرو- ويلك للتأكد من التوزيع الطبيعي للبيانات على بطاقة ملاحظة المهارات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة واختبار التفكير الاحتمالي؛ وذلك لتحديد الأساليب الإحصائية التي يجب الاعتماد عليها في تحليل البيانات.

٤. معادلة كألفا كرونباخ ؛ لحساب ثبات بطاقة الملاحظة واختبار التفكير الاحتمالي.

٥. معامل الصعوبة والتمييز لاختبار التفكير الاحتمالي.

٦. اختبار ويلكوكسون Wilcoxon لحساب دلالة الفروق بين العينات المترابطة التي يقل عدد أفرادها عن ٣٠ فرداً، وذلك لحساب دلالة الفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٧. حساب حجم التأثير للمتغير المستقل (برنامج التطوير المهني) على المتغير التابع (المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة والتفكير الاحتمالي).

نتائج البحث ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

للإجابة عن هذا السؤال الأول الذي ينص على " ما برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر المناسب لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية والتفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟"

أعد الباحث برنامج تطوير مهني مقترح قائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية، والتفكير الاحتمالي لدى معلمي المرحلة المتوسطة، وبعد الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة ومتغيراتها، تم بناء البرنامج المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، وبعد إعداد البرنامج المقترح تم عرضه على نخبة من المحكمين من ذوي الاختصاص، وفي ضوء ملحوظاتهم تم إجراء التعديلات اللازمة، ومن ثم تم اعتماده برنامجاً مقترحاً لهذا البحث.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني واختبار الفرض الأول:

للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث الذي نص على " ما أثر برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟" تم اختبار الفرض الأول من فروض البحث الذي ينص على "لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية". للتحقق من صحة الفرضية، تم استخدام اختبار

ويلكوكسون لمعرفة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية، والجدول (٨) يوضح نتائج الاختبار.

جدول (٨) نتائج اختبار ويلكوكسون لدلالة الفروق بين متوسطي رتب القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة

المهارة	الرتب	العدد	متوسط الدرجات	مجموع الدرجات	قيمة "Z"	مستوى الدلالة	حجم التأثير	تفسيره
التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية	السالبة	0	.00	.00	3.937-	0.05	0.88	كبير
	الموجبة	20	10.50	210.00				
	التساوي	0						
التنفيذ لتدريس القضايا البيئية الجدلية	السالبة	0	.00	.00	3.927-	0.05	0.87	كبير
	الموجبة	20	10.50	210.00				
	التساوي	0						
التقويم لتدريس القضايا البيئية الجدلية	السالبة	0	.00	.00	3.941-	0.05	0.88	كبير
	الموجبة	20	10.50	210.00				
	التساوي	0						
الدرجة الكلية لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية	السالبة	0	.00	.00	3.932-	0.05	0.87	كبير
	الموجبة	20	10.50	210.00				
	التساوي	0						

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة "Z" لمعرفة الفروق بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية بلغت على الترتيب (٣,٩٣٧ - ٣,٩٢٧ - ٣,٩٤١ - ٣,٩٣٢) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥؛ مما يُشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى مجموعة البحث، وتُعزى هذه الفروق لصالح الدرجات الموجبة (القياس البعدي أكبر من القياس القبلي)؛ حيث كان متوسط الدرجات الموجبة أعلى من متوسط الدرجات السالبة (القياس البعدي أقل من القياس القبلي)، كما بلغت قيمة حجم التأثير (٠,٨٨ - ٠,٨٧ - ٠,٨٨ - ٠,٨٧)، وهي تُشير إلى حجم تأثير كبير؛ مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى المجموعة التجريبية عينة البحث.

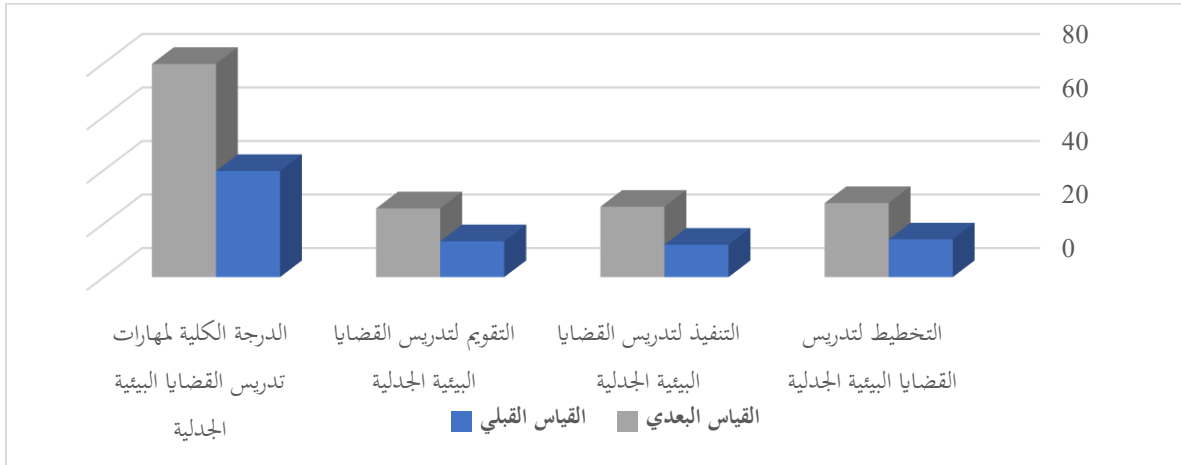
كما تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية في القياسين القبلي والبعدي، والجدول (٩) يوضح ذلك.

جدول (٩) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية في القياسين القبلي والبعدي

البُعد	القياس القبلي		القياس البعدي	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التخطيط لتدريس القضايا البيئية الجدلية	14.100	1.447	27.700	1.657
التنفيذ لتدريس القضايا البيئية الجدلية	12.100	1.443	26.300	1.750
التقويم لتدريس القضايا البيئية الجدلية	13.400	1.145	25.700	1.592
الدرجة الكلية لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية	39.650	2.719	79.700	2.473

يُتضح من الجدول (٩) أن المتوسطات الحسابية لمهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية في القياس البعدي أكبر من المتوسطات الحسابية في القياس القبلي؛ مما يُشير إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية المهارات

التدريسية لدى المجموعة التجريبية عينة البحث، ويوضح الشكل البياني (٢) المتوسطات الحسابية للقياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على بطاقة الملاحظة.



شكل (٢) المتوسطات الحسابية للقياسين القبلي والبعدي على بطاقة الملاحظة

يتضح من الشكل (٢) ارتفاع المتوسطات الحسابية للقياس البعدي على القياس القبلي؛ مما يشير إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى المجموعة التجريبية عينة البحث.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث واختبار الفرض الثاني:

للإجابة على السؤال الثالث من أسئلة البحث الذي نص على " ما أثر برنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات التفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة؟" تم اختبار الفرض الثاني من فروض البحث الذي ينص على "لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاحتمالي". للتحقق من صحة الفرضية، تم استخدام اختبار ويلكوكسون لمعرفة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (١٠) نتائج اختبار ويلكوكسون لمعرفة الفروق بين متوسطي رتب القياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ككل

الرتب	العدد	متوسط الدرجات	مجموع الدرجات	قيمة "Z"	مستوى الدلالة	حجم التأثير	تفسيره
السالبة	0	.00	.00	-3.941	0.05	0.88	كبير
الموجبة	20	10.50	210.00				
التساوي	0						

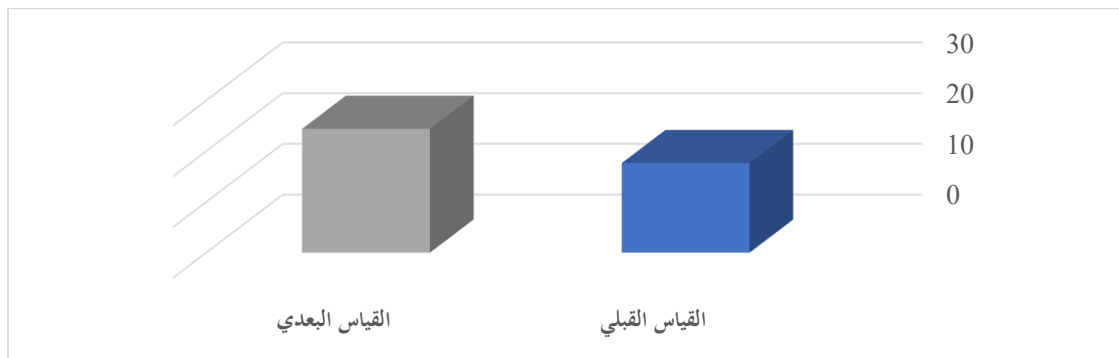
يتضح من الجدول (١٠) أن قيمة "Z" لمعرفة الفروق بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة البحث على اختبار التفكير الاحتمالي بلغت (٣,٩٤١-) وهي قيمة دالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥؛ مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الاحتمالي، وتُعزى هذه الفروق لصالح الدرجات الموجبة (القياس

البعدي أكبر من القياس القبلي)؛ حيث كان متوسط الدرجات الموجبة أعلى من الدرجات السالبة (القياس البعدي أقل من القياس القبلي)، كما بلغت قيم حجم التأثير ٠,٨٨، وهي تُشير إلى أن حجم التأثير كبير؛ مما يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير الاحتمالي لدى المجموعة التجريبية عينة البحث. كما تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الاحتمالي، والجدول (١١) يوضح ذلك.

جدول (١١) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياسين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاحتمالي ككل

القياس القبلي		القياس البعدي	
المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
17.650	1.954	24.400	1.984

يتضح من الجدول (١١) أن المتوسط الحسابي للقياس البعدي للمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الاحتمالي أعلى من المتوسط الحسابي للقياس القبلي؛ مما يُشير إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير الاحتمالي لدى المجموعة التجريبية عينة البحث. ويوضح الشكل (٣) المتوسط الحسابي للقياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الاحتمالي.



شكل (٣) المتوسط الحسابي للقياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الاحتمالي.

يتضح من الشكل (٣) ارتفاع المتوسط الحسابي للقياس البعدي للمجموعة التجريبية على القياس القبلي لاختبار التفكير الاحتمالي؛ مما يُشير إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير الاحتمالي لدى المجموعة التجريبية.

تفسير نتيجة الفرض الأول

نص الفرض الأول على "لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية". ولقد أسفرت نتيجة التحليل الإحصائي عن وجود فروق بين متوسطي القياسين القبلي والبعدي للمهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية لصالح القياس البعدي؛ مما يُشير إلى فاعلية برنامج التطوير المهني القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية المهارات التدريسية للقضايا البيئية

الجدلية لدى معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة عينة البحث، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الشريف (٢٠٢٢) ودراسة السيد وخلييل (٢٠٢٣) ودراسة (Mogahed, 2020).

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء الآتي:

- اعتماد التدريب على مدخل STEM على استخدام قضايا ومشكلات واقعية والعمل بشكل جماعي في إيجاد حلول لها.
- يعمل مدخل STEM على زيادة دافعية المتدربين وحماسهم للتدريب مما يضمن مشاركتهم بفاعلية.
- جذب المتدربين إلى التدريب العملي المبني على الاستقصاء والقائم على الاستكشاف؛ حيث يعتمد مدخل STEM على اندماج المتدرب في حل مشكلات واقعية واتخاذ قرارات بنفسه.
- التعاون بين المتدربين، والعمل كفريق واحد، والتفكير مع بعضهم البعض، والتفاعل وجهًا لوجه، وتحمل المسؤولية، وإتاحة الفرص والوقت للتفكير والتأمل في العمل المكلفين به.
- ساعد استخدام التعليم الأخضر المتدربين في الحصول على معلومات حول القضايا التي يدرسونها من مصادر متنوعة.
- تكليف أفراد المجموعة التجريبية بمهام خاصة بالقضايا البيئية التي يتعرضون لها أثناء التدريب تتطلب منهم البحث حول الموضوع ودراسته، واقتراح الحلول لمواجهته.
- طرح أسئلة في بداية كل قضية حول معتقداتهم وما يعرفونه حولها؛ لتدريبهم على التمييز بين الآراء الشائعة والحقائق العلمية أدّى إلى زيادة مهارة التقييم وعدم قبول أي أحكام بدون دليل.
- تدريب المعلمين على كشف المغالطات في القضايا البيئية من خلال الأنشطة المعروضة عليهم ساعد في تنمية مهارات التصنيف والتقييم.

تفسير نتيجة الفرض الثاني

- نص الفرض الثاني على "لا توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) بين متوسطات درجات معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الاحتمالي". وقد أسفرت النتائج عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسين القبلي والبعدي للتفكير الاحتمالي لصالح القياس البعدي؛ مما يُشير إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية التفكير الاحتمالي لدى معلّمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، وقد يرجع ذلك للأسباب الآتية:
- تضمّن البرنامج أنشطة توفّر فرصًا للمناقشة والتفاعل بين المتدربين، مما أدّى إلى تنمية مهارات التفكير الاحتمالي لديهم.
 - اشتمل البرنامج على بعض الظواهر البيئية التي تُمثّل مشكلات للبيئة، مما ساعد المتدربين على محاولة وضع تصورات وتوقعات لها، واستكشاف المشكلات المتوقعة حدوثها في المستقبل، ومحاولة إيجاد حلول لها.

- ساعد البرنامج في تنمية القدرة على التفكير الاحتمالي لدى المتدربين من خلال تدوين أفكارهم بشأن ظاهرة ما واقتراح توقعات وحلول لبعض المشكلات البيئية، وتوظيف معلوماتهم السابقة والواقع الحالي لتكوين الصورة التي ستكون عليها الظاهرة في المستقبل.
- تجمع فلسفة التعليم الأخضر بين الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية في تدريس الموضوعات مما جعل بيئة التعلم أكثر متعة وإثارة للمتدربين؛ حيث تُساعد في تنمية مهارات التفكير الاحتمالي لدى المتدربين.
- مشاركة المتدربين في بعض الأنشطة بشكل جماعي تعاوني أدّى إلى إيجاد روح المنافسة بين المجموعات؛ حيث كانت كل مجموعة تحاول إظهار أفضل ما عندها من قدرات، مما شجّع على تنمية مهارات التفكير الاحتمالي لديهم.
- تعتمد استراتيجيات التدريس في ضوء STEM على مداخل التكامل؛ ولذا فهي تشمل: التعلم القائم على المشروعات Projects based learning، والتعلم القائم على حل المشكلات Problem Solving، والتعلم القائم على الاستقصاء أو البحث، based learning، والتي تتحدى المتدربين لحل مشكلات العالم الحقيقي، واستكشاف فضولهم للعالم الطبيعي والبشري، الأمر الذي أسهم في تنمية مهارات التفكير الاحتمالي لدى المتدربين.

ملخص نتائج البحث:

أشارت نتائج البحث إلى:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0,05)$ بين متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة المهارات التدريسية للقضايا البيئية الجدلية، كما تبين وجود أثر كبير ومهمّ تعليمياً لبرنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلية لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \leq 0,05)$ بين متوسطات درجات مجموعة البحث في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الاحتمالي، كما تبين وجود أثر كبير ومهمّ تعليمياً لبرنامج التطوير المهني المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية التفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

توصيات البحث

- في ضوء ما تم في هذا البحث من إجراءات، وما خلص إليه من نتائج توصي الدراسة بما يأتي:
- الاستفادة من البرنامج التدريبي المقترح القائم على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية التفكير الاحتمالي لدى معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

- تطبيق النماذج والاستراتيجيات القائمة على على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر لتنمية الجوانب المعرفية، والمهارية، والوجدانية في تدريس العلوم وفروعه.
- تطبيق برنامج التطوير المهني في تدريس العلوم في المرحلة الثانوية، مما قد يساعد في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلّية، وتنمية التفكير الاحتمالي.
- عقد دورات لمعلّمي العلوم وفروعه؛ لتدريبهم على استخدام البرنامج المقترح في تدريس العلوم وفروعه، ولتنمية نواتج التعلّم المختلفة.

مُقترحات البحث

- بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها فإن الباحث يقترح بعض الدراسات المستقبلية التي يمكن أن تكون مكتملة لنتائج هذه الدراسة، وهي:
- إجراء دراسة لبيان أثر النماذج والاستراتيجيات القائمة على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تنمية مهارات تعليمية أخرى لدى المعلمين.
- إجراء دراسة تبحث عن معوقات تطبيق مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في العملية التعليمية.
- إجراء دراسة تبحث عن مستوى معرفة المعلمين بمفهوم مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، وتطبيقاتها في التعليم.
- دراسة تبحث عن أثر استخدام النماذج والاستراتيجيات القائمة على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر في تحسين اتجاهات المعلمين نحو تدريس الفيزياء.
- إجراء دراسات للتأكد من فاعلية تدريب المعلمين على برامج تدريبية قائمة على على مدخل STEM ومبادئ التعليم الأخضر، أو التكامل بينها وبين نظريات أخرى في تنمية مهارات تدريس القضايا البيئية الجدلّية لدى المعلمين، وانعكاس ذلك على الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى المتعلمين.
- إعادة تطبيق البحث مرّة أخرى، ولكن باستخدام المنهج النوعي أو المختلط.

المراجع

المراجع العربية:

- إبراهيم، إبراهيم رفعت. (٢٠١٠). فاعلية نموذج مقترح لتنمية التفكير الاحتمالي ومهارات اتخاذ القرارات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. دراسات في المناهج وطرق التدريس، (١٥٩)، ٦٨-٩٩.
- أحمد، هبه فؤاد. (٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات STEM لتنمية مهارات حل المشكلات والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة التربية العلمية الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٩(٣)، ١٢٩-١٧٦.

- الأحمري، سعيد عبد الله. (٢٠٠٩). دور مناهج العلوم في تنمية الوعي بالقضايا البيئية المعاصرة لدى طلاب المرحلة الابتدائية في ضوء المستويات المعيارية [رسالة ماجستير، جامعة الملك خالد]. قاعدة معلومات دار المنظومة.
- آل عطية، عبد الله أحمد. (٢٠٢٠). مستوى اتجاهات الطلاب نحو مهن العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات STEM. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ٤(٣٨)، ٢٢٠-٢٣٥.
- آنا، كرافت. (٢٠٠٦). الابداع في مرحلة الطفولة (محمد جهاد جمل، مترجم). دار الكتاب الجماعي. (العمل الأصلي نشر في ٢٠٠٢).
- بركات، سامية جمال ديب. (٢٠٢٢). فاعلية وحدة مثرة مبادئ التعليم الأخضر في تدريس العلوم في تنمية المهارات الحياتية لدى طلبة الصف الخامس بفلسطين [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الأقصى.
- بو ثنتين، نواف رفاع مفرس. (٢٠٢١). أثر توظيف منحنى STEM في تدريس العلوم لتنمية مهارات اتخاذ القرار لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة بمحافظة عفيف. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٩(١)، ٢٨٨-٣١٧.
- جرادات، هاني محمود. (٢٠١٣). العلاقة بين التفكير الاحتمالي والتفكير التناسلي لدى طلاب المرحلة الثانوية في محافظة وادي الدواسر. المجلة العربية لتطوير التفوق، ٦(٤)، ٢٩-٥٢.
- جروان، فتحي عبد الرحمن. (٢٠٠٤). الموهبة والتفوق والإبداع (ط.٢). دار الفكر.
- جروان، فتحي. (١٩٩٩). تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات. دار الفكر.
- الحجاجي، ربيع طالع. (٢٠١٩). سبل مواجهة تحديات التطوير المهني للمعلمين في ظل العصر الرقمي بمدارس تطوير في محافظة الليث. المجلة التربوية بجامعة سوهاج، (الجزء ٦٨)، ٣٣٧١-٣٤١٩.
- طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٨). المهارات اللغوية: مستوياتها، تدريسها، صعوباتها، القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر الحري، ليلي. (٢٠٢٢). تحول الجامعات السعودية إلى جامعات خضراء في ضوء بعض التجارب العالمية والمحلية نموذج مقترح [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- حسن، إبراهيم محمد عبد الله. (٢٠٢٠). تعليم STEAM دمج الفن في مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٣(٢)، ٥١-٦٦.
- حسن، إبراهيم محمد. (٢٠٢١). مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٤(٤)، ٩٩-١٣٦.
- الخالدي، أسماء. (٢٠١٩). درجة تطبيق معلمي ومعلمات الصفوف الثلاثة الأولى الأساسية للمعايير المهنية العالمية في لواء البادية الشمالية الغربية في محافظة المفرق من وجهة نظرهم أنفسهم. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والانسانية، ٤٣(٤)، ٣٠٥-٣٢١.
- الخالدي، حمد خالد. (٢٠٠٧). تصور مقترح لتوظيف النموذج الواقعي في تدريس القضايا البيئية الجدلدية. مجلة القراءة والمعرفة، ٦٤(٦)، ٢٠٨-٢٤٠.
- الخريبي، محمد محمود. (٢٠١٧). فاعلية برامج التطوير المهني المستمر القائم على المدرسة وعلاقته بمهارة إدارة الوقت لدى معلمي المرحلة الابتدائية في مدارس وكالة الغوث بمحافظة غزة [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

- السحت، مصطفى زكريا أحمد. (٢٠٢٠). فعالية استخدام مدخل (STEM) القائم على التكامل بين "العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات" في تدريس الدراسات الاجتماعية لتنمية الحس التاريخي ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي. مجلة كلية التربية بجامعة بنها، ٣١(١٢٤)، ٦٩٣-٧٣٠.
- السلامات، محمد خير. (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على نظرية ترين في تنمية المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ٩(١)، ١١١-١٥١.
- السلامات، محمد خير. (٢٠١٩). تصورات معلمي علوم المرحلة الثانوية حول منحى التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) وعلاقتها ببعض المتغيرات. دراسات العلوم التربوية، ٤٦(١)، ٧٤٣-٧٦١.
- الشريف، إيمان زكي موسى محمد. (٢٠٢٢). بيئة التعلم المدمج القائم على المشروع وفقا لمستوي الماثرة الأكاديمية، وفي ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين وأثرها في تنمية مهارات توظيف المستحدثات التكنولوجية لمعلم مدارس المتفوقين وتقبله التكنولوجي. المجلة العلمية المصرية للكمبيوتر التعليمي، ١٠(١)، ٣٢١-٤٣٠.
- الصليهم، حنان علي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على متطلبات التوجهات الدولية لدراسة العلوم والرياضيات TIMSS في تنمية المهارات التدريسية لدى معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة والتحصيل الدراسي لطلابها. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٦(٥٧)، ٧٨-١٠٤.
- الشهراني، عبير سعيد عبداللطيف؛ العجمي، لبنى حسين راشد. (٢٠٢٤). واقع استخدام معلمي العلوم لتطبيقات التعليم الأخضر في تدريس مناهج العلوم للمرحلة الابتدائية بالملكة العربية السعودية. بحوث عربية في مجالات التربية النوعية، ٢٣(٢)، ٥١-٧٩.
- عبداللطيف، مها نبيل حنفي، راشد، علي محي الدين، وحسنين، أماني أحمد المحمدي. (٢٠٢١). فاعلية برنامج في العلوم قائم على التعليم الأخضر لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ المرحلة الإعدادية. دراسات تربوية واجتماعية، ٢٧(٩)، ٢٨٩-٣١٣.
- عطية، سميرة عريان. (٢٠١٤). برنامج مقترح قائم على التفكير الجمعي لتنمية الوعي به وزيادة الاتجاه نحو استخدام مهارات الاتصال التربوي لدى الطلبة معلمي المواد الفلسفية. مجلة القراءة والمعرفة، ١٤٧(١)، ١٤٦-١٩٥.
- علا الله، منى علي طاهر. (٢٠١٩). فاعلية استخدام مدخل STEM في تنمية مهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢(١٢)، ٢٢٦-٢٦٣.
- العمرى، هدى سعد. (٢٠٢٠). المنهج والتنمية المستدامة. تعليم جديد. <https://www.news.edu.com/>
- مجاهد، فايزة أحمد الحسيني. (٢٠٢٠). التعليم الأخضر توجه مستقبلي في العصر الرقمي. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ٣(٣)، ١٧٧-١٩٦.

المراجع الأجنبية:

- Aithal, P. S., & Rao, P. (2016). Green education concepts & strategies in higher education model. International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME) ISSN (Online), 2455-563.
- Allina, B. (2018). The development of STEAM educational policy to promote student creativity and social empowerment. Arts Education Policy Review, 119(2), 77-87.

- Aykan, A., & Yildirim, B. (2022). The integration of a lesson study model into distance STEM education during the COVID-19 pandemic: Teachers' views and practice. *Technology, Knowledge and Learning*, 27(2).
- Jain, R. (2025). Introduction: Understanding STEM Education in the Modern World. <https://www.thetutorbridge.com/>
- Korkmaz, F. (2018). STEM Education and its reflection on the secondary school science lesson draft curriculum. *Pigeon Egotism via oğre Tim Derrises*, 8(3), 439-468.
- The Scottish Government. (2017). Science Technology Engineering and Mathematics (STEM). <https://www.gov.scot/publications/science-technology-engineering-mathematics-education-training-strategy-scotland/>
- Thomasian, J. (2011). Building a science, technology, engineering, and math education agenda: an update of state actions. NGA Center for Best Practices.
- Townley, A. L. (2020). Leveraging communities of practice as professional learning communities in science, technology, engineering, math (STEM) education. *Education Sciences*, 10(8), 190.
- Vasquez, J. A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8: integrating science, technology, engineering and mathematics*. Heinemann.
- Wahono, B., Lin, P. L., & Chang, C. Y. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 18-36.



مجلة الجمعية السعودية العلمية للمعلم
Journal of the Saudi Scientific Association for the teacher

دورية علمية نصف سنوية - محكمة

المجلد الثالث- العدد الثاني

محرم ١٤٤٧هـ - يونيو 2026 م