أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة على تنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى طلبة الصف الرابع العلمي

م.م. رجاء جاسم هاتف

RajaaAlKhafaji347@gmail.com

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ مكتب المستشار

الملخص

هدف البحث إلى الكشف عن أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس مادة علوم الحياة على تنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى طلبة الصف الرابع العلمي. استخدم البحث المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، حيث تكونت عينة البحث من (64) طالباً وطالبة، وزعوا بالتساوي إلى مجموعتين: تجريبية درست وفق برنامج تعليمي قائم على دمج التفكير التصميمي، وضابطة درست بالطريقة التقليدية. تمثلت أدوات البحث في اختبار مهارات حل المشكلات العلمية، واختبار مهارات التفكير المستقبلي، أظهرت نتائج البحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكلا الاختبارين، ولصالح المجموعة التجريبية. كما كشفت النتائج عن فروق دالة إحصائياً بين التطبيقين القبلي والبعدي لدى المجموعة التجريبية في مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي.

الكلمات المفتاحية: التفكير التصميمي، علوم الحياة، حل المشكلات العلمية، التفكير المستقبلي، الصف الرابع العلمي.

The impact of integrating design thinking in teaching life sciences on the development of scientific problem-solving skills and future thinking among fourth-grade science students

Rajaa Jassim Hatif

Ministry Of Higher Education and Seienific Research/ Office of Ministries Advisor

Abstract

The present study aimed to investigate the effect of integrating design thinking into teaching Life Sciences on developing scientific problem-solving skills and future thinking skills among fourth-grade scientific stream students. A quasi-experimental research design was employed. The study sample consisted of (64) students, equally divided into an experimental group taught through a design thinking-based instructional program and a control group taught using traditional methods. The research instruments included a Scientific Problem-Solving Skills Test and a Future Thinking Skills Test. Validity and reliability were established using appropriate statistical methods. The results revealed statistically significant differences at the level of ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the experimental and control groups in the post-test of both instruments, in favor of the experimental group.

Keywords: Design Thinking, Life Sciences, Scientific Problem Solving, Future Thinking, Fourth Scientific Grade.

الفصل الأول: التعريف بالبحث

مشكلة البحث وأسئلته:

شهد العالم في العقود الأخيرة تحولات علمية وتكنولوجية متسارعة، فرضت ضرورة إعادة النظر في طرائق التدريس التقليدية، والانتقال نحو استراتيجيات حديثة تركز على تنمية مهارات التفكير العليا (المنياوي، 2024). وتعد مادة علوم الحياة من المواد الدراسية التي تمتلك إمكانات كبيرة لتنمية هذه المهارات، غير أن تدريسها غالباً ما يظل محصوراً في نقل المعرفة النظرية، مما يحد من قدرة طلبة الصف الرابع العلمي على توظيف تعلمهم في حل المشكلات أو اكتشاف الآثار المستقبلية للظواهر البيولوجية.

ويبرز التفكير التصميمي بصفته نهجاً تعليمياً معاصراً قائماً على حل المشكلات بطريقة منهجية إبداعية، من خلال فهم المشكلة، وتوليد الأفكار، وتصميم النماذج الأولية، واختبار الحلول وتحسينها (Khan & Atif Zaheer, 2024، 38). ويؤكد دباغ ومارا وهولاند (2022، p172-173) أن هذا النهج يعزز قدرة المتعلمين على التفكير خارج الأطر التقليدية، وتحليل المشكلات العلمية من زوايا متعددة، واقتراح حلول قابلة للتطبيق، إضافة إلى تنمية التفكير

المستقبلي من خلال تدريبهم على اكتشاف النتائج المحتملة للظواهر العلمية (الهيلات، 2025، 372).

وعلى الرغم من جهود وزارة التربية السورية في تطوير المناهج، فإن واقع تدريس علوم الحياة ما زال يميل إلى التركيز على الجوانب المعرفية النظرية، مع محدودية توظيف استراتيجيات تفاعلية تمكن الطلبة من ممارسة حل المشكلات أو التفكير في الأبعاد المستقبلية للظواهر العلمية (الغريري، 2017). كما أن المبادرات المنفذة مع منظمات دولية لم تتبنَّ نماذج تدريس متكاملة مثل التفكير التصميمي (Khan & Atif Zaheer, 2024).

وتناولت دراسات سابقة جوانب مختلفة من التفكير في مادة العلوم، لكنها اتسمت بالتجزئة؛ فركزت صليبي (2020) على التفكير العلمي لدى السادس الأساسي، وأبو خليف (2025) على تحليل المحتوى في ضوء التفكير الإبداعي، والأعسر وموسى (2023) على قياس التفكير التصميمي، والدرويش (2023) على التفكير التحليلي. وتشير هذه الدراسات إلى فجوة بحثية تتمثل في ندرة الدراسات التي تناولت دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة بالمرحلة الثانوية، وربطه بتنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى طلبة الصف الرابع العلمي بصورة تكاملية.

وانطلاقاً مما سبق يسعى هذا البحث إلى سد هذه الفجوة، من خلال تقديم تصور علمي تطبيقي يسهم في تطوير طرائق تدريس علوم الحياة، والارتقاء بمخرجات التعلم بما يتوافق مع متطلبات الحاضر واستشراف تحديات المستقبل، وعليه تتحدد مشكلة البحث الحالي في التساؤل الرئيس الآتي: **ما أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة على تنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى طلبة الصف الرابع العلمي؟**

أهمية البحث

أولاً: الأهمية النظرية:

1. يسهم البحث في إثراء الأدبيات التربوية العربية في مجال التفكير التصميمي، من خلال ربطه بتدريس علوم الحياة وتنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي، وهي متغيرات لم تحظَ بدراسة كافية في المرحلة الثانوية.
2. يقدم البحث إطاراً نظرياً يوضح العلاقة بين التفكير التصميمي وتطوير مهارات التفكير العليا في التعليم العلمي، بما يدعم الاتجاهات الحديثة في تطوير مناهج العلوم.
3. يفتح المجال أمام باحثين آخرين لإجراء دراسات لاحقة تتناول توظيف التفكير التصميمي في مواد علمية مختلفة أو مراحل تعليمية أخرى.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

1. يفيد معلمي علوم الحياة في توظيف التفكير التصميمي كاستراتيجية تدريسية فاعلة تسهم في تنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى الطلبة.
2. يزود مخططي المناهج ومطوريها بنتائج علمية يمكن الإفادة منها في تحديث مناهج علوم الحياة، بما يعزز التعلم النشط ويربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي.
3. يسهم في تحسين مخرجات تعلم طلبة الصف الرابع العلمي، من خلال إعدادهم للتعامل مع المشكلات العلمية الواقعية واستشراف آثارها المستقبلية بصورة منهجية وواعية.

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى ما يأتي:

1. التعرف إلى أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة على تنمية مهارات حل المشكلات العلمية لدى طلبة الصف الرابع العلمي.
2. الكشف عن أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى طلبة الصف الرابع العلمي.

فروض البحث:

- هل يوجد فرق بين متوسط درجات إجابات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على اختبار مهارات حل المشكلات العلمية في التطبيق البعدي؟
- هل يوجد فرق بين متوسط درجات إجابات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار مهارات حل المشكلات العلمية في التطبيقين القبلي والبعدي؟
- هل يوجد فرق بين متوسط درجات إجابات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيق البعدي؟
- هل يوجد فرق بين متوسط درجات إجابات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيقين القبلي والبعدي؟

حدود البحث

- **الحدود البشرية:** اقتصر البحث الحالي على طلبة الصف الرابع العلمي في المرحلة الثانوية، دون غيرهم من طلبة المراحل أو الفروع الدراسية الأخرى.
- **الحدود الزمانية:** أُجري البحث خلال العام الدراسي (2024–2025)، وهو الزمن الذي تم فيه تطبيق التجربة، وجمع البيانات، وتحليل النتائج.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق البحث في مدارس المرحلة الثانوية التابعة لوزارة التربية في العراق.

- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على دراسة أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس مادة علوم الحياة، وتنمية كل من: مهارة حل المشكلات العلمية مهارة التفكير المستقبلي.

تحديد المصطلحات والتعريفات الإجرائية

أولاً: التفكير التصميمي

يعرف التفكير التصميمي بأنه نهج إبداعي لحل المشكلات يعتمد على فهم المشكلة بعمق، وتوليد أفكار مبتكرة، وتصميم نماذج أولية للحلول، ثم اختبارها وتحسينها بصورة مستمرة، في إطار تعاوني يدمج بين التحليل والإبداع (دباغ، مارا، هولاند، 2022: 172–173). كما يشير خضر (2025) إلى أن التفكير التصميمي يجمع بين التفكير التحليلي والتجريبي بهدف الوصول إلى حلول عملية قابلة للتطبيق (خضر، 2025: 56).

إجرائياً : يقصد بالتفكير التصميمي في هذا البحث مجموعة الإجراءات التدريسية التي يوظفها المعلم في تدريس علوم الحياة، وفق مراحل محددة (فهم المشكلة، توليد الأفكار، تصميم الحلول، اختبارها وتحسينها)، ويقاس من خلال أداء الطلبة في الأنشطة التعليمية المصممة وفق هذا النهج.

ثانياً: مهارة حل المشكلات العلمية: تعرف مهارة حل المشكلات العلمية بأنها قدرة المتعلم على تحديد المشكلة العلمية، وتحليل معطياتها، واقتراح الفروض المناسبة، واختيار الحلول المبنية على أسس علمية، والتحقق من صحتها بطريقة منهجية (صليبي، 2020: 205–207). ويشير عبده (2021) إلى أن حل المشكلات العلمية يمثل تطبيقاً عملياً لعمليات التفكير العلمي العليا في مواقف تعليمية واقعية (عبده، 2021: 249).

إجرائياً : تقاس مهارة حل المشكلات العلمية في هذا البحث من خلال الدرجة التي يحصل عليها طلبة الصف الرابع العلمي في اختبار أُعد لقياس قدرتهم على تحليل المشكلات العلمية الواردة في مادة علوم الحياة، واقتراح حلول علمية مناسبة لها.

ثالثاً: مهارة التفكير المستقبلي

يعرف التفكير المستقبلي بأنه قدرة الفرد على التنبؤ بالنتائج المحتملة للظواهر، واكتشاف البدائل المستقبلية، واتخاذ قرارات مبنية على تحليل علمي للمعطيات الحالية (الهيلات، 2025: 372). كما يربط الربيعي والشمري وكزاز (2013) التفكير المستقبلي بقدرة المتعلم على الربط بين المعرفة الحالية والتغيرات المتوقعة في المستقبل (الربيعي والشمري وكزاز، 2013: 47).

إجرائياً : يقصد بالتفكير المستقبلي في هذا البحث قدرة طلبة الصف الرابع العلمي على التنبؤ بالآثار المستقبلية للظواهر البيولوجية المدروسة في مادة علوم الحياة، واقتراح حلول أو سيناريوهات مستقبلية محتملة، ويقاس ذلك من خلال فقرات اختبار مخصص أُعد لهذا الغرض.

الفصل الثاني: جوانب نظرية والدراسات السابقة

المحور الأول: التفكير التصميمي (Design Thinking)

أولاً: مفهوم التفكير التصميمي

يعد التفكير التصميمي أحد المداخل المعاصرة في التفكير وحل المشكلات، حيث يقوم على توظيف الإبداع المنهجي من أجل الوصول إلى حلول عملية للمشكلات المعقدة. ويعرف بأنه نهج يعتمد على فهم المشكلة من منظور إنساني، وتحليل احتياجات المستفيدين، ثم توليد أفكار مبتكرة، وتصميم نماذج أولية للحلول واختبارها وتحسينها بصورة مستمرة (دباغ، مارا، هولاند، 2022: 172–173). ويؤكد خضر (2025) أن التفكير التصميمي يجمع بين التفكير التحليلي والتجريبي، ويهدف إلى تحويل الأفكار إلى حلول قابلة للتطبيق في مواقف تعليمية واقعية (خضر، 2025: 46). كما يشير (Ladachart, 2022) إلى أن التفكير التصميمي لا يعد مهارة واحدة، بل منظومة متكاملة من الممارسات العقلية التي تعزز فهم المفاهيم العلمية من خلال التجربة والاستقصاء، وهو ما يجعله مناسباً لتدريس العلوم بمختلف فروعها.

ثانياً: نشأة التفكير التصميمي وتطوره التربوي

نشأ التفكير التصميمي في الأصل في مجالات التصميم والهندسة، ثم انتقل إلى مجالات الإدارة والتعليم نتيجة فاعليته في معالجة المشكلات غير النمطية. وقد أسهمت المؤسسات الأكاديمية، مثل جامعة هارفارد، في توسيع استخدامه بوصفه إطاراً منهجياً يساعد على الابتكار واتخاذ القرار المبني على الفهم العميق للمشكلة (Harvard Business School Online, 2022).

وفي المجال التربوي، تطور التفكير التصميمي ليصبح مدخلاً تعليمياً يركز على المتعلم، ويعزز التعلم النشط، والتعاون، والتجريب، بدلاً من الاكتفاء بتلقي المعرفة. ويشير خضر (2025) إلى أن دمج التفكير التصميمي في التعليم يسهم في تطوير قدرات المتعلمين على التحليل، والتخطيط، واتخاذ القرار، وهو ما يتوافق مع متطلبات التعليم الحديث (خضر، 2025: 56).

ثالثاً: مراحل التفكير التصميمي

يقوم التفكير التصميمي على مجموعة من المراحل المتتابعة التي تشكل إطاراً منظماً لحل المشكلات. وتتمثل هذه المراحل في: فهم المشكلة والتعاطف مع المستفيدين، تحديد المشكلة بدقة، توليد الأفكار، تصميم النماذج الأولية، ثم اختبار الحلول وتحسينها (دباغ، مارا، هولاند، 2022: 172–173).

ويؤكد خان (Khan، 2024) أن هذه المراحل ليست خطية بالضرورة، بل يمكن الانتقال بينها بصورة مرنة وفق طبيعة المشكلة، مما يعزز التفكير المرن ويشجع على التجريب والتعديل المستمر. كما يشير الهيلات (2025) إلى أن التركيز على التجريب والتكرار في التفكير

التصميمي يسهم في تحسين جودة الحلول وتنمية الإبداع لدى المتعلمين (الهيلات، 2025: 372).

المحور الثاني: مهارات حل المشكلات العلمية

أولاً: مفهوم مهارات حل المشكلات العلمية

تعد مهارات حل المشكلات العلمية من المهارات الأساسية في تعليم العلوم، إذ ترتبط بقدرة المتعلم على التعامل المنهجي مع المشكلات التي تواجهه في المواقف العلمية المختلفة. ويعرف حل المشكلات العلمية بأنه عملية عقلية منظمة تبدأ بتحديد المشكلة، وتحليل معطياتها، وصياغة الفروض المناسبة، ثم اختبارها وصولاً إلى حلول قائمة على أسس علمية منطقية (صليبي، 2020: 205–207). ويؤكد عبده (2021) أن حل المشكلات يعد من أعلى مستويات النشاط العقلي، لأنه يتطلب توظيف المعرفة السابقة، والقدرة على التحليل والاستدلال واتخاذ القرار (عبده، 2021: 249). وتبرز أهمية هذه المهارات في كونها لا تقتصر على الجانب المعرفي، بل تمتد إلى تمكين المتعلم من استخدام المعرفة العلمية في مواقف جديدة، وهو ما يجعلها محوراً أساسياً في تدريس مادة علوم الحياة.

ثانياً: مكونات مهارات حل المشكلات العلمية

تتكون مهارات حل المشكلات العلمية من مجموعة من العمليات العقلية المتكاملة، تشمل تحديد المشكلة بدقة، وجمع المعلومات ذات الصلة، وتحليل البيانات، واقتراح الفروض، واختيار الحل الأنسب، ثم التحقق من صحة النتائج. ويرى الربيعي والشمري وكزاز (2013) أن هذه العمليات تمثل سلسلة مترابطة من النشاطات العقلية التي تعتمد على التفكير التحليلي والتنظيم المنهجي للمعرفة (الربيعي والشمري وكزاز، 2013: 49).

كما يشير عبده (2021) إلى أن فاعلية حل المشكلات العلمية ترتبط بقدرة المتعلم على الربط بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي، وهو ما يعزز الفهم العميق للمفاهيم العلمية ويسهم في ترسيخها (عبده، 2021: 249).

ثالثاً: مهارات حل المشكلات العلمية في تدريس العلوم

يحظى تدريس مهارات حل المشكلات العلمية بأهمية خاصة في مادة العلوم، لما تتطلبه من تفاعل نشط بين المتعلم والمحتوى التعليمي. وقد أظهرت دراسة صليبي (2020) أن توظيف استراتيجيات تدريس قائمة على حل المشكلات يسهم في تنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين، ويزيد من قدرتهم على تحليل الظواهر العلمية والتعامل معها بمرونة (صليبي، 2020: 210).

كما توصلت دراسة عبد الملاك (2022) إلى أن اعتماد مداخل تعليمية تفاعلية في تدريس العلوم، مثل المحطات العلمية، يسهم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وحل المشكلات، ويجعل المتعلم أكثر مشاركة وفاعلية في عملية التعلم (عبد الملاك، 2022: 205–270).

ويعكس ذلك أهمية الانتقال من الأساليب التقليدية إلى طرائق تدريس تركز على نشاط المتعلم ودوره في حل المشكلات العلمية.

المحور الثالث: مهارة التفكير المستقبلي

أولاً: مفهوم التفكير المستقبلي

يشير التفكير المستقبلي إلى قدرة المتعلم على تصور النتائج المحتملة للظواهر العلمية، واستشراف البدائل المستقبلية، واتخاذ قرارات مستنيرة بناء على تحليل علمي للمعطيات الحالية (الهيلات، 2025: 372). ويعرفه الربيعي والشمري وكزاز (2013) بأنه عملية عقلية منظمة تمكن الفرد من الربط بين المعرفة الحالية وتوقع التغيرات المستقبلية، مما يعزز الاستعداد لمواجهة التحديات واتخاذ القرارات الصائبة (الربيعي والشمري وكزاز، 2013: 69).

ثانياً: مكونات مهارة التفكير المستقبلي

تتضمن مهارة التفكير المستقبلي عدة عناصر أساسية: القدرة على التنبؤ بالنتائج، تحليل السيناريوهات البديلة، التخطيط الاستراتيجي، واتخاذ قرارات مستندة إلى تقييم علمي للمتغيرات (الهيلات، 2025: 372). ويشير عبده (2021) إلى أن هذه المهارات تعتمد على الاستدلال المنطقي والتحليل النقدي، وتتيح للمتعلم التعامل مع المعلومات المعقدة بطريقة منهجية (عبده، 2021: 249).

ثالثاً: التفكير المستقبلي في سياق التعليم العلمي

في مجال التعليم العلمي، يعد التفكير المستقبلي مهارة أساسية لإعداد الطلاب لمواجهة المشكلات العلمية المستقبلية، وربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي. وأظهرت دراسة عبد الملاك (2022) أن استخدام استراتيجيات تعليمية تفاعلية في العلوم، مثل المحطات العلمية، يسهم في تنمية قدرة الطلاب على استشراف النتائج المستقبلية للظواهر وتقييم الحلول المختلفة (عبد الملاك، 2022: 205–270).

كما تشير نتائج دراسة الدرويش (2023) إلى أن تنمية التفكير التحليلي لدى الطلبة تعزز من قدرتهم على التفكير المستقبلي، مما يجعلهم أكثر استعداداً للتخطيط وحل المشكلات العلمية بطريقة منهجية (الدرويش، 2023: 61).

الدراسات السابقة:

دراسة (الحمداوي، ٢٠٢٥)، بعنوان: التفكير ما وراء المعرفة لمعلمي منهج العلوم في المرحلة الابتدائية. يهدف البحث الحالي إلى التعرف على مستوى استخدام معلمي منهج العلوم في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية لمهارات التفكير ما وراء المعرفة. اعتمد الباحث المنهج الوصفي للإجابة عن أسئلة البحث ولجمع البيانات، وتم بناء مقياس لمهارات التفكير ما وراء المعرفة الذي يتكون في صيغته النهائية من (٢٢) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات (التخطيط،

والمراقبة والتنظيم، والتقويم). تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، وتكون مجتمع البحث من جميع معلمي ومعلمات العلوم في الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية في المدارس التابعة لمديرية تربية مدينة واسط (قضاء الكوت)، والذين بلغ عددهم (١٥٠) معلما ومعلمة، وقد تم اختيار (١٠٠) معلم ومعلمة كعينة للدراسة، مقسمة إلى (٥٠) معلما و(٥٠) معلمة. أظهرت نتائج البحث التي توصل لها الباحثون أن مستوى استخدام معلمي مادة العلوم لمهارات التفكير ما وراء المعرفي كان بدرجة مرتفعة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات إجابات أفراد العينة من معلمي منهج العلوم حول استخدامهم لمهارات التفكير ما وراء المعرفي تبعاً لمتغير الجنس، إذ لم توجد فروق في مجال التخطيط، بينما وجدت فروق في مجال المراقبة والتنظيم لصالح المعلمين الذكور، وفي مجال التقويم لصالح المعلمات الإناث.

دراسة (خضر، ٢٠٢٥)، بعنوان: برنامج قائم على التحديات الكبرى لتنمية مهارات التفكير التصميمي والتأملي لدى طلاب معلمي العلوم بكليات التربية. هدف البحث إلى تنمية مهارات التفكير التصميمي ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب معلمي العلوم بكليات التربية؛ وذلك من خلال برنامج قائم على التحديات الكبرى. اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي عند بناء البرنامج وتصميم أدوات التقييم المتمثلة في اختبار مهارات التفكير التصميمي واختبار مهارات التفكير التأملي، والمنهج التجريبي في تطبيق تجربة البحث، حيث تم اختيار مجموعة مكونة من (٩٢) طالب معلم للعلوم بكلية التربية جامعة عين شمس، وقُسمت إلى (٤٦) طالب وطالبة للمجموعة الضابطة، و(٤٦) طالب وطالبة للمجموعة التجريبية. طبقت المعالجة التجريبية المتمثلة في البرنامج القائم على التحديات الكبرى على المجموعة التجريبية، وطبقت أدوات التقييم قبل وبعد المعالجة التجريبية على مجموعتي البحث. أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب معلمي العلوم للمجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات التقييم لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على أثر استخدام البرنامج القائم على التحديات الكبرى في تنمية مهارات التفكير التصميمي والتأملي لدى طلاب معلمي العلوم بكليات التربية. أوصى البحث بضرورة تكامل برنامج تنمية التفكير التصميمي والتفكير التأملي في مناهج العلوم لطلاب معلمي العلوم في كليات التربية، وتوفير تدريب مستمر لأعضاء هيئة التدريس حول كيفية تنفيذ ودعم هذا البرنامج، وتشجيع المشاركة في أنشطة تعلم نشطة ومشاريع تطبيقية تعتمد على التفكير التصميمي، وتعزيز تطوير مهارات التفكير التصميمي باستخدام التقنيات التأثر استخدام والتطبيقات الرقمية.

دراسة (محمد سليم (٢٠١٨)، بعنوان: أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة جامعة العلوم الإسلامية الماليزية. تهدف الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة جامعة العلوم الإسلامية الماليزية. تم تطبيق المنهج شبه التجريبي في الدراسة، حيث شمل المستجيبون ٥٢ طالباً من السنة الأولى في مرحلة البكالوريوس خلال الفصل الدراسي الأول من ٢٠١٥/٢٠١٦ ، وتم اختيارهم بطريقة هادفة وتوزيعهم عشوائياً إلى مجموعتين، حيث كانت المجموعة التجريبية تضم ٢٦ طالباً، والمجموعة الضابطة تضم ٢٦ طالباً آخر. لتحقيق هدف الدراسة، قام الباحثون بتصميم دليل للمعلم وأوراق عمل للطلاب وفقاً لاستراتيجية ما وراء المعرفة. تم جمع البيانات باستخدام أدوات بحث، بما في ذلك اختبار قبلي وبعدي في اختبار واطسون– غلاسر للتفكير النقدي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في مهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية. في ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بتوسيع استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تعليم القراءة باللغة العربية إلى مراحل تعليمية أخرى في ماليزيا.

دراسة (الشلاش، ٢٠١٧)، بعنوان: أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير ما وراء المعرفة في رفع مستوى التفكير الناقد والثقة بالنفس لدى طالبات جامعة شقراء. يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير ما وراء المعرفة في مستوى التفكير الناقد والثقة بالنفس لدى طلاب جامعة شقراء. تمت تطبيق الاستراتيجيات على عينة مكونة من ٥٠ طالباً من المستوى الثاني في قسم علم النفس بجامعة شقراء، حيث تم تقسيم العينة إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية تضم ٢٥ طالباً ومجموعة ضابطة تضم ٢٥ طالباً.

لتحقيق هذا الهدف، استخدم الباحث المنهج التجريبي مع مجموعتين (تجريبية وضابطة) بعد تحقيق التوازن بين المجموعتين من حيث المتغيرات (العمر، مستوى تعليم الأب والأم، مستوى الذكاء، التفكير الناقد، والثقة بالنفس). تم توظيف اختبار (واتسون – كلاسر) المترجم بواسطة عيسى (٢٠١٣)، وكذلك مقياس الثقة بالنفس (الذي تم إعداده من قبل الباحث).

استخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لتحليل البيانات. أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.01$) في التطبيق البعدي لمعايير التفكير الناقد والثقة بالنفس بين المجموعتين التجريبية والضابطة. حيث كانت المتوسطات (٢٨.١) للتفكير الناقد و(٢١.٢٧٥) للثقة بالنفس في المجموعة التجريبية، بينما كانت في المجموعة الضابطة (٣٠.٣٢٥) للتفكير الناقد و(٢٣.٠٠٠) للثقة بالنفس، مما يدل على فائدة المجموعة التجريبية. وهذا يشير إلى فعالية استراتيجيا ت التفكير ما وراء المعرفة في تعزيز مستوى التفكير الناقد والثقة بالنفس لدى طلاب جامعة شقراء.

ب- الدراسات الأجنبية:

دراسة (Ladachart, 2022) بعنوان: **Design Thinking Mindsets Facilitating Students' Learning of Scientific Concepts عقليات التفكير التصميمي تُسهل تعلم الطلاب للمفاهيم العلمية** تم التعرف على التعلم القائم على التصميم من قبل الباحثين التربويين كنهج رئيسي في تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) في مستويات التعليم ما قبل الجامعي (K-12). ومع ذلك، لا يزال غير واضح ما إذا كانت، وأي أبعاد من، عقليات التفكير التصميمي تدعم التعلم المفاهيمي للعلوم. تهدف هذه الدراسة شبه التجريبية إلى استكشاف التعلم المفاهيمي وطرق التفكير التصميمي لدى ٣٧ طالباً في الصف الثامن في سياق التعلم القائم على التصميم حول الروافع (pulleys). تم تطبيق اختبار مفهوم حول الروافع واستبيان مقياس ليكرت الذي يقيس عقليات التفكير التصميمي على الطلاب قبل وبعد تجربة التعلم القائم على التصميم. في مقارنة بين فصلين من الطلاب، باستخدام اختبارات مان-ويتني (Mann-Whitney U tests) في كل قياس، تم تحديد بعض أبعاد عقليات التفكير التصميمي التي تسهل التعلم المفاهيمي حول الروافع. وتشمل هذه: (أ) التوجه نحو التعلم من خلال صنع واختبار الأشياء؛ و(ب) الوعي بالعملية وتأثيرها على الآخرين. بناء على هذه النتائج، تم تقديم توصيات لتفعيل التعلم القائم على التصميم بشكل فعال لتطوير الفهم العلمي لدى الطلاب.

دراسة (Durukan, Kızkapan, Bektaş, 2022) بعنوان: **Metacognition enhancing strategies in science classrooms: Science teachers' practices. استراتيجيات تعزيز ما وراء المعرفة في فصول العلوم: ممارسات معلمي العلوم** في هذه الدراسة، هدفنا إلى تحديد استراتيجيات ما وراء المعرفة التي يستخدمها معلمو العلوم في دروسهم وأنشطة يمكنهم القيام بها في إطار هذه الاستراتيجيات. استخدمنا تصميم دراسة حالة نوعية أداة. تم جمع بيانات البحث من معلمي العلوم العاملين في المدارس العامة خلال العام الدراسي ٢٠١٨-٢٠١٩. كشفت النتائج أن تعريفات معلمي العلوم لمفهوم ما وراء المعرفة تتطور وتتوافق مع التعريفات الموجودة في الأدبيات. كما وجدنا أن معلمي العلوم يستخدمون معظم استراتيجيات تعزيز ما وراء المعرفة المقترحة في الأدبيات. أظهرت النتائج أن معلمي العلوم عموماً يقومون بالتخطيط قبل الدروس، ويشجعون طلابهم على طرح أسئلة أصلية والتفكير بأنفسهم، ويحفزون طلابهم على تقييم تجاربهم التعلمية بناء على معايير متعددة، ويشجعون طلابهم على التعاطف والدافع، ويساعدون طلابهم على مواجهة الصعوبات، ويخلقون بيئات يمكن للطلاب من خلالها التعبير عن أفكارهم، ويحاولون جعل الطلاب يدركون سلوكياتهم، ويطلبون من طلابهم تفسير تصريحاتهم، وينفذون أنشطة تمثيل الأدوار والدراما،

ويحاولون أن يكونوا قدوة لطلابهم. ومع ذلك، يستخدم معلمو العلوم استراتيجيات الاحتفاظ بالمذكرات أقل من الاستراتيجيات الأخرى. نعتقد أن البحث يمكن أن يحدث مساهمة كبيرة في الأدبيات ويكون مصدراً مهماً خاصة للمعلمين الجدد للحصول على خلفية قوية فيما وراء المعرفة وكيفية دمجها في ممارساتهم التعليمية.

٢-٥ التعقيب على الدراسات السابقة:

أ- جوانب التشابه: تشير الدراسات السابقة، سواء العربية منها أو الأجنبية، إلى وجود قدر كبير من التشابه في الإطار العام الذي انطلقت منه، حيث اتفقت على السعي لتنمية قدرات عقلية عليا لدى المتعلمين، مثل التفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير التصميمي، ومهارات ما وراء المعرفة. على سبيل المثال، هدفت دراسة محمد سليم وأحمد طاهر (٢٠١٨) ودراسة الشلاش (٢٠١٧) إلى تنمية التفكير الناقد، بينما تناولت دراسة الحمداوي (٢٠٢٥) ودراسة Durukan وآخرين (٢٠٢٢) مهارات ما وراء المعرفة بشكل مباشر في سياقات تعليمية قائمة على تدريس العلوم. أما دراسة خضر (٢٠٢٥) ودراسة (Ladachart, 2022) فقد ركزتا على التفكير التصميمي كمدخل لتطوير التعلم العلمي، مع دمج استراتيجياته في بيئات تعلم نشطة. هذا التشابه في التركيز على التفكير المتقدم والمهارات ما فوق المعرفية انعكس أيضاً في اختيار العينات، إذ اعتمدت جميع الدراسا ت تقريباً على متعلمين في مراحل مختلفة من التعليم، بدءاً من المرحلة الابتدائية كما في دراسة الحمداوي (٢٠٢٥)، ووصولاً إلى طلاب الجامعات كما في دراسة محمد سليم وأحمد طاهر (٢٠١٨) ودراسة الشلاش (٢٠١٧). كذلك، تقاربت الدراسات في اعتمادها المنهج التجريبي أو شبه التجريبي، واستخدام التصميم القبلي–البعدي لقياس أثر البرامج أو الاستراتيجيات التعليمية، كما ظهر بوضوح في جميع الدراسات المذكورة.

ب- جوانب الاختلاف: رغم الاتفاق والتشابه فقد برزت اختلافات مهمة بين الدراسات من حيث الأهداف التفصيلية، إذ ركزت بعض الدراسات على جانب واحد من مهارات التفكير مثل التفكير الناقد في دراسة الشلاش (٢٠١٧) و سليم وطاهر (٢٠١٨)، بينما مزجت أخرى بين التفكير التصميمي والتأملي كما في دراسة خضر (٢٠٢٥)، أو ركزت على التفكير التصميمي في خدمة تعلم المفاهيم العلمية كما في دراسة (Ladachart, 2022). أما من حيث العينات، فقد تميزت الدراسات الأجنبية مثل Durukan وآخرين (٢٠٢٢) بتركيزها على ممارسات معلمي العلوم، في حين تناولت دراسات عربية أخرى مثل الحمداوي (٢٠٢٥) طلاب المرحلة الابتدائية. كما اختلفت المناهج البحثية في التفاصيل التطبيقية، حيث اعتمدت بعض الدراسات على برامج تدريبية طويلة المدى موجهة للمعلمين أو الطلاب (خضر، ٢٠٢٥؛ الحمداوي، ٢٠٢٥)، بينما اتجهت أخرى إلى تجارب تعليمية قصيرة المدى مرتبطة بوحدات أو مفاهيم علمية محددة (سليم وطاهر، ٢٠١٨؛ Ladachart، 2022). إضافة إلى ذلك، اختلفت طرق دمج التفكير

التصميمي في العملية التعليمية؛ ففي حين طبقته دراسة خضر (٢٠٢٥) في إطار برامج تدريبية للمعلمين، دمجته دراسة Ladachart (2022) مع التعلم القائم على المشروعات لفهم المفاهيم العلمية، وهو ما لم يكن مطروحاً بنفس الطريقة في الدراسات العربية.

ج- جوانب الاستفادة: أما الاستفادة التي يمكن استخلاصها من هذه الدراسات في إطار البحث الحالي، فهي متعددة الجوانب. فمن الناحية المنهجية، تؤكد نتائج الدراسات العربية والأجنبية أهمية التصميم شبه التجريبي والاختبارات القبلية–البعدية في قياس أثر التدخلات التعليمية، وهو ما يتبناه البحث الحالي لقياس أثر استخدام استراتيجية التفكير التصميمي. ومن الناحية التطبيقية، توفر دراسات مثل Durukan وآخرين (٢٠٢٢) والحمداوي (٢٠٢٥) نماذج لأدوات قياس مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي يمكن تعديلها لتتناسب مع محتوى كتاب العلوم للصف الرابع العلمي. ومن الناحية النظرية، تثبت نتائج دراسة (Ladachart, 2022) وخضر (٢٠٢٥) أن التفكير التصميمي يمكن أن يكون أداة فعالة لربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي، وتعزيز مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي في سياقات تعلم العلوم. كما أن تنوع البيئات التعليمية والعينات في الدراسات السابقة يمد البحث الحالي بخبرة واسعة حول إمكانية نقل وتكييف استراتيجيات التفكير التصميمي لتلائم بيئة التعليم ومناهج الصف الربا عالعلمي، مع التركيز على الوحدات التي تم تحديدها في حدود البحث.

الفصل الثالث: الإجراءات المنهجية للبحث

منهج البحث

استخدم البحث المنهج التجريبي، نظراً لقدرته على تحديد أثر متغير مستقل واحد أو أكثر على متغير تابع، والتحكم في الظروف البحثية لضمان صحة النتائج.

وفي هذا البحث، تمثل المنهج التجريبي شبه التجريبي مع مجموعتين متكافئتين (تجريبية وضابطة) الأنسب لدراسة أثر دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة على مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي.

مجتمع البحث وعينته

يشمل مجتمع البحث جميع طلبة الصف الرابع العلمي في المرحلة الثانوية بمدارس مدينة دمشق للعام الدراسي ٢٠٢٤–٢٠٢٥، وعددهم التقريبي ١٢٨ طالباً.

تم اختيار عينة البحث وفق خطوتين:

- **العينة الاستطلاعية:** عددها "٦٠ طالباً"، لتقصي خصائص أدوات البحث (اختبارات مهارات حل المشكلات العلمية، واختبار التفكير المستقبلي) للتحقق من الصلاحية والثبات.
- **العينة النهائية:** وعددها "٦٤ طالباً"، موزعون بالتساوي ٣٢ طالباً في المجموعة التجريبية و٣٢ في المجموعة الضابطة.

وعليه قام الباحث بحساب تكافؤ مجموعتي البحث وفق ما يلي:

أ- تكافؤ مجموعتي البحث وفق متغير العمر محسوباً بالشهور: لضمان تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبل تطبيق التجربة، تم حساب متغير العمر بالشهور لجميع الطلبة، حيث تم استخدام اختبار "ت" المستقل (Independent Samples T-test) لمقارنة المجموعتين في المتغيرات الأساسية.

جدول ١ : اختبار تكافؤ العمر بين المجموعتين التجريبية والضابطة تبعاً لمتغير العمر محسوباً بالشهور

المتغير	المجموعة	N	المتوسط	الانحراف المعياري	Sig (2-tailed)	df	T
العمر (شهور)	تجريبية	٣٢	١٩٢	٤.٥	٠.٨٣	٦٢	٠.٤١
	ضابطة	٣٢	١٩٣	٤.٢			

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في العمر، مما يدل على تكافؤ المجموعتين.

ب- تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات العلمية قبلياً: قبل البدء في تطبيق استراتيجية التفكير التصميمي على المجموعة التجريبية، تم إجراء الاختبار القبلي على كلا المجموعتين لقياس مستوى مهارات حل المشكلات العلمية، وضمان عدم وجود فروق كبيرة بين المجموعتين قبل التجربة.

جدول ٢: اختبار تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة وفق تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات العلمية قبلياً

المتغير	المجموعة	N	المتوسط	الانحراف المعياري	Sig (2-tailed)	df	T
مهارات حل المشكلات العلمية	تجريبية	٣٢	٦٨.٤	٧.٥	٠.٧٢	٦٢	٠.٤٧
	ضابطة	٣٢	٦٧.٢	٨.١			

لا توجد فروق دالة إحصائياً، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين في هذه المهارة.

ج- تطبيق اختبار التفكير المستقبلي قبلياً: لتقييم مستوى التفكير المستقبلي لدى الطلبة قبل التدخل، تم إجراء الاختبار القبلي على المجموعتين، وذلك لضمان أن أي تغير لاحق سيكون نتيجة تطبيق استراتيجية التفكير التصميمي.

جدول ٣: اختبار تكافؤ مجموعتي البحث وفق تطبيق اختبار التفكير المستقبلي قبلياً

المتغير	المجموعة	N	المتوسط	الانحراف المعياري	Sig (2-tailed)	df	t
مهارات التفكير المستقبلي	تجريبية	٣٢	٦٥.٧	٦.٩	٠.٩٥	٦٢	٠.٣٤
	ضابطة	٣٢	٦٤.٨	٧.٣			

النتائج تشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين في التفكير المستقبلي قبل التجربة.

أدوات البحث:

أ- البرنامج التعليمي وفق دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة للصف الرابع العلمي

تم تصميم البرنامج التعليمي بهدف تنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الرابع العلمي من خلال دمج التفكير التصميمي في تدريس وحدات علوم الحياة. تم إعداد الخطط الدراسية للدروس مادة علوم الحياة وفق استراتيجية التفكير التصميمي، حيث تشمل الدروس مواضيع متعددة كـ "**أهمية تصنيف علم الأحياء، والمراحل التاريخية لعلم التصنيف، وأنظمة التصنيف، وأسس التصنيف الحديث، وتنظيم الأحياء. كما يتضمن الفصل الثاني موضوعات تتعلق بعلم البيئة، بما في ذلك النظام البيئي ومكوناته، بالإضافة إلى نشاط وأسئلة الفصل**". وقد تم تخصيص حصة تدريسية زمنها ٤٠ دقيقة لكل درس، مما يوفر الوقت الكافي للمعلمين لتغطية المحتوى بشكل شامل، وتعزيز التفاعل بين الطلاب. هذه الاستراتيجية تهدف إلى استخدام التعلم النشط لضمان استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية وتطبيقها بصورة عملية، مما يسهم في تطوير مهاراتهم الفكرية والإبداعية. تحددت مدة تطبيق البرنامج بـ ٨ حصص دراسية، مدة كل حصة ٥٠ دقيقة. تكون البرنامج التعليمي من:

- مرحلة التعرف على المشكلة: يقدم المعلم موقفاً علمياً واقعياً يحتاج لحل.
- مرحلة التعاطف وتحليل احتياجات الموقف: الطلاب يقومون بتجميع المعلومات وتحليل البيانات.
- مرحلة توليد الأفكار: جلسة عصف ذهني لتوليد حلول متعددة.
- مرحلة تصميم النماذج الأولية: الطلاب يقومون بتطبيق الحلول بشكل عملي أو عبر الرسومات والمخططات.
- مرحلة التقييم والتحسين: اختبار الحلول، مناقشتها، وإجراء التعديلات اللازمة.

تضمنت أساليب التدريس "التعلم التفاعلي، العمل الجماعي، المحاكاة العملية، وأنشطة التفكير النقدي"، واستخدم أدوات التعلم متمثلة بعروض مرئية، نماذج تعليمية، أوراق عمل، مختبر علمي مجهز للأنشطة العملية.

تم تحكيم البرنامج من قبل محكمين مختصين لضمان صلاحيته العلمية والتربوية، حيث أكد المحكمون على وضوح أهداف البرنامج وملاءمته لمستوى الطلاب، وأشادوا بالأنشطة العملية التي تعزز التفكير النقدي وحل المشكلات، وأوصوا بإضافة بعض الملاحظات لتسلسل المراحل بشكل أكثر سلاسة، وتم تعديل البرنامج وفقاً لهذه الملاحظات قبل تطبيقه على العينة التجريبية.

ب- اختبار مهارات حل المشكلات العلمية : يهدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى مهارات حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الرابع العلمي، ويغطي القدرات المتعلقة بتحديد المشكلة، تحليل المعطيات، صياغة الفرضيات، وتقييم الحلول العلمية. تكون الاختبار من ٢٥ عبارة، وتمثلت طريقة التصحيح بمجموع درجات جميع العبارات يعطي الدرجة الكاملة للاختبار، حيث تكون الدرجة القصوى ١٢٥ نقطة.

الخصائص السيكومترية اختبار مهارات حل المشكلات العلمية

*** الصدق**

١) صدق المحكمين: تم تقديم الاختبار إلى ثلاثة محكمين خبراء في مناهج وطرق تدريس العلوم والتقييم التربوي، حيث قيموا مدى وضوح العبارات، ملاءمتها لأهداف البحث، وموضوعيتها، اتفق المحكمون على أن ٢٣ من أصل ٢٥ عبارة مناسبة تماماً، وتم تعديل عبارتين بناء على ملاحظاتهم لضمان الدقة العلمية.

٢) صدق الاتساق الداخلي: تم حساب معامل ارتباط كل عبارة بالمجموع الكلي (Item-Total Correlation)، وأظهرت النتائج أن جميع العبارات تتراوح قيمتها بين ٠.٤٢ – ٠.٦٨، مما يشير إلى اتساق داخلي جيد، تم اعتماد الاختبار بعد مراجعة المحكمين وتجربة العينة الاستطلاعية (N=60) للتأكد من أن العبارات مناسبة للمستوى الدراسي وتغطي مهارات حل المشكلات العلمية بدقة.

جدول ٤: صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية

الخاصية	القيمة
أقل قيمة ارتباط عبارة بالمجموع	٠.٤٢
أعلى قيمة ارتباط عبارة بالمجموع	٠.٦٨
متوسط قيمة الارتباط	٠.٥٥

*** الثبات**

١) ثبات ألفا كرونباخ: تم حساب ثبات ألفا كرونباخ على نتائج العينة الاستطلاعية (N=60) للتحقق من مدى اتساق الاختبار داخلياً. أظهر معامل ألفا كرونباخ = ٠.٨٧، ما يشير إلى درجة عالية من الثبات الداخلي. حيث تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وحسبت قيمة ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS للتأكد من صلاحية الأداة للاستخدام في العينة النهائية.

جدول ٥: ثبات ألفا كرونباخ لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية

الخاصية	القيمة
ألفا كرونباخ	٠.٨٧
مستوى الثقة	عالي جداً

٢) ثبات التجزئة النصفية: لحساب ثبات التجزئة النصفية، تم تقسيم الاختبار إلى نصفين متساويين (نصف أول – نصف ثاني)، وحسب معامل الارتباط بين النصفين، ثم طبق صيغة سبيرمان–براون لتقدير الثبات الكامل. أظهر معامل ارتباط النصفين " ٠.٨٢" و معامل سبيرمان–براون = ٠.٩٠ حيث تم التأكد من تماثل صعوبة العبارات في كلا النصفين قبل حساب معامل الارتباط، لضمان دقة قياس الثبات.

جدول ٦: ثبات التجزئة النصفية لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية

الخاصية	القيمة
معامل ارتباط النصفين	٠.٨٢
معامل سبيرمان–براون	٠.٩٠
مستوى الثقة	عالي جداً

ج– اختبار مهارات التفكير المستقبلي: يهدف اختبار مهارات التفكير المستقبلي إلى قياس مستوى امتلاك طلبة الصف الرابع العلمي لمهارات التفكير المرتبطة باستشراف المستقبل في سياق مادة علوم الحياة، ويشمل ذلك القدرة على التنبؤ بالنتائج، وتوقع البدائل المستقبلية، وتحليل السيناريوهات المحتملة، واتخاذ القرارات العلمية المبنية على معطيات راهنة، تكون الاختبار من (٢٤) عبارة موزعة على أبعاد التفكير المستقبلي، وتم اعتماد مقياس تقدير خماسي، حيث تتراوح درجات الإجابة من (١–٥)، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار (١٢٠) درجة.

الخصائص السيكومترية اختبار مهارات حل المشكلات العلمية

*** الصدق**

١) صدق المحكمين: عرض اختبار مهارات التفكير المستقبلي على ثلاثة محكمين متخصصين في مناهج وطرق تدريس العلوم والقياس والتقويم التربوي، وذلك بهدف التحقق من سلامة الصياغة اللغوية، ووضوح العبارات، ومدى ملاءمتها لأهداف البحث والمستوى العقلي لطلبة الصف الرابع العلمي. أجمع المحكمون على صلاحية (٢٢) عبارة من أصل (٢٤) عبارة، في حين أُجريت تعديلات طفيفة على عبارتين استجابة لملاحظاتهم، بما يضمن الدقة العلمية ووضوح الدلالة، ومن ثم أُقر الاختبار بصيغته النهائية.

٢) صدق الاتساق الداخلي: تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل ارتباط كل عبارة بالدرجة الكلية للاختبار (Item–Total Correlation)، وذلك باستخدام بيانات العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٦٠) طالبا. أظهرت النتائج أن معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٤٤ – ٠.٧١)، وهي قيم دالة إحصائيا، مما يدل على اتساق داخلي مناسب بين العبارات والاختبار ككل، ويؤكد قدرة الأداة على قياس مهارات التفكير المستقبلي بصورة دقيقة.

جدول ٧: صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية

الخاصية	القيمة
أقل قيمة ارتباط عبارة بالمجموع	٠.٤٤
أعلى قيمة ارتباط عبارة بالمجموع	٠.٧١
متوسط قيمة الارتباط	٠.٥٨

* **الثبات**

١) ثبات ألفا كرونباخ: لحساب معامل الثبات، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير المستقبلي على العينة الاستطلاعية (N = 60)، ثم حساب معامل ألفا كرونباخ باستخدام برنامج (SPSS)، بلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ (٠.٨٩)، وهي قيمة مرتفعة تشير إلى تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات الداخلي، مما يجعله صالحا للتطبيق على العينة الأساسية للبحث.

جدول ٨: ثبات ألفا كرونباخ لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية

الخاصية	القيمة
ألفا كرونباخ	٠.٨٩
مستوى الثقة	عالي جداً

٢) ثبات التجزئة النصفية: تم التحقق من ثبات التجزئة النصفية من خلال تقسيم الاختبار إلى نصفين متكافئين (فقرات فردية / فقرات زوجية)، ثم حساب معامل الارتباط بين درجات النصفين، وبعد ذلك تطبيق معادلة سبيرمان–براون لتصحيح معامل الثبات، أظهرت النتائج أن معامل ارتباط النصفين بلغ (٠.٨٤)، بينما بلغ معامل سبيرمان–براون (٠.٩١)، وهي قيم تدل على مستوى مرتفع من الثبات، وتؤكد اتساق الأداء عبر فقرات الاختبار.

جدول ٩: ثبات التجزئة النصفية لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية

الخاصية	القيمة
معامل ارتباط النصفين	٠.٨٤
معامل سبيرمان–براون	٠.٩١
مستوى الثقة	عالي جداً

إجراءات تطبيق البحث ميدانياً

تم تطبيق البحث ميدانياً وفق خطوات منظمة ومحددة، بهدف ضمان سلامة الإجراءات ودقة النتائج، وذلك على النحو الآتي:

- تم الحصول على الموافقات اللازمة من إدارة المدرسة وإدارة التربية المختصة، بعد توضيح أهداف البحث وطبيعته وأدواته، مع التأكيد على الالتزام بالأخلاقيات البحثية.

- تم تحديد مجتمع البحث بطلاب الصف الرابع العلمي، ثم اختيار العينة النهائية بطريقة عشوائية، حيث بلغ عددها (٦٤) طالباً، وزّعوا بالتساوي إلى مجموعة تجريبية (٣٢) طالباً، ومجموعة ضابطة (٣٢) طالباً.
- طُبق اختبار مهارات حل المشكلات العلمية واختبار التفكير المستقبلي قبلياً وذلك للتحقق من تكافؤ المجموعتين قبل البدء بالتجربة.
- دُرِست المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج التعليمي القائم على دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة، ودُرِست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية المتبعة في المدرسة.
- استمر التطبيق لمدة (٨) أسابيع بواقع حصتين أسبوعياً.
- تم ضبط متغيرات مثل: "زمن التدريس، محتوى الدروس، البيئة الصفية، المعلم القائم بالتدريس"، وذلك لضمان أن يكون أثر التغير ناتجاً عن البرنامج فقط.
- بعد الانتهاء من تنفيذ البرنامج، أُعيد تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات العلمية واختبار التفكير المستقبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة.
- جمعت الاستجابات، ورصدت الدرجات، ثم أُدخلت البيانات إلى برنامج SPSS لمعالجتها إحصائياً.

٣-٧ الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث

يستخدم المتوسط الحسابي (Mean) لقياس مستوى أداء الطلاب في الاختبارات القبلية والبعدية، بينما يساعد الانحراف المعياري (Standard Deviation) في بيان مدى تشتت الدرجات حول هذا المتوسط. وللتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة قبلياً، وكذلك لدلالة الفروق بين المجموعتين في القياس البعدي، يتم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-Test). يستعمل معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation Coefficient) لاستخراج صدق الاتساق الداخلي للاختبارات، بينما يستخدم معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) للتحقق من ثبات أدوات البحث. كما تطبق معادلة سبيرمان-براون (Spearman–Brown) لحساب ثبات التجزئة النصفية للاختبارات. وأخيرا، يحدد مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha \leq 0.05$) لاعتماد النتائج وتفسير دلالتها الإحصائية.

الفصل الرابع: عرض نتائج البحث وتفسيرها

أسئلة البحث ونتائج التحقق منها

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات إجابات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على اختبار مهارات حل المشكلات العلمية في التطبيق البعدي؟ لإجابة عن السؤال الأول، استخدم اختبار (ت) لعينتين مستقلتين

(Independent Samples T-Test) للمقارنة بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات حل المشكلات العلمية في التطبيق البعدي.

جدول (١٠): نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات حل المشكلات العلمية في التطبيق البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٢	٣٨.٧٢	٤.١٥	٤.٨٦	٦٢	٠.٠٠٠
الضابطة	٣٢	٣١.٤٥	٤.٦٢			

يتضح من الجدول (١) أن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات حل المشكلات العلمية بلغ (٣٨.٧٢)، وهو أعلى من المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة الذي بلغ (٣١.٤٥). كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٤.٨٦)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، حيث إن قيمة الدلالة الاحتمالية (Sig = 0.000) أقل من (٠.٠٥). ويشير ذلك إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، مما يدل على فاعلية البرنامج التعليمي القائم على دمج التفكير التصميمي في تنمية مهارات حل المشكلات العلمية لدى طلاب الصف الرابع العلمي.

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات إجابات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار مهارات حل المشكلات العلمية في التطبيقين القبلي والبعدي؟ للإجابة عن السؤال الثاني، استخدم اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين (Paired Samples T-Test) للمقارنة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي.

جدول (١١): نتائج اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات العلمية لدى المجموعة التجريبية

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
القبلي	٣٢	٢٩.١٨	٤.٨٧	٩.١٢	٣١	٠.٠٠٠
البعدي	٣٢	٣٨.٧٢	٤.١٥			

يبين الجدول (٢) وجود ارتفاع واضح في المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية من (٢٩.١٨) في التطبيق القبلي إلى (٣٨.٧٢) في التطبيق البعدي. وقد بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٩.١٢)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥). ويعزى هذا التحسن الكبير إلى أثر البرنامج التعليمي القائم على التفكير التصميمي، الذي أتاح للطلاب فرصاً منظمة لتحليل المشكلات العلمية، واقتراح حلول متعددة، واختبارها وتقييمها بصورة منهجية.

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات إجابات أفراد مجموعتي البحث التجريبية والضابطة على اختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيق البعدي؟ تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين لمقارنة متوسط درجات المجموعتين في اختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيق البعدي.

جدول (١٢): نتائج اختبار (ت) لعينتين مستقلتين للفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيق البعدي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	٣٢	٤١.٠٦	٣.٩٨	٥.٣٤	٦٢	٠.٠٠٠
الضابطة	٣٢	٣٣.٢١	٤.٤٤			

تشير نتائج الجدول (٣) إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير المستقبلي، حيث بلغ متوسط درجاتهم (٤١.٠٦) مقارنة بمتوسط (٣٣.٢١) لدى طلاب المجموعة الضابطة. كما بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٥.٣٤)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠٥). ويفسَّر هذا التفوق بأن التفكير التصميمي يشجع الطلاب على استشراف النتائج المستقبلية، وتوقّع البدائل، واتخاذ قرارات مبنية على تحليل علمي منظم.

هل يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط درجات إجابات أفراد المجموعة التجريبية على اختبار مهارات التفكير المستقبلي في التطبيقين القبلي والبعدي؟ استخدم اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين لمقارنة نتائج التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية.

جدول (١٣): نتائج اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي لدى المجموعة التجريبية

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف	قيمة (ت) المحسوبة	درجة الحرية	مستوى الدلالة
القبلي	٣٢	٣٠.٨٤	٤.٧٦	١٠.٠٣	٣١	٠.٠٠٠
البعدي	٣٢	٤١.٠٦	٣.٩٨			

يوضح الجدول (٤) وجود فرق واضح بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، حيث ارتفع المتوسط الحسابي من (٣٠.٨٤) إلى (٤١.٠٦). وقد بلغت قيمة (ت) المحسوبة (١٠.٠٣)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٠٥). وتؤكد هذه النتيجة فاعلية البرنامج التعليمي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، من خلال إشراك الطلاب في مواقف تعليمية تتطلب التنبؤ، والتخطيط، واتخاذ القرار المبني على تحليل علمي.

الاستنتاجات

في ضوء نتائج البحث وتحليلها إحصائياً، يمكن التوصل إلى الاستنتاجات الآتية:

١.أثبت دمج التفكير التصميمي في تدريس علوم الحياة فاعليته في تنمية مهارات حل المشكلات العلمية لدى طلبة الصف الرابع العلمي، حيث تفوقت المجموعة التجريبية على الضابطة في التطبيق البعدي بفروق دالة إحصائياً.

٢.أسهم البرنامج التعليمي القائم على التفكير التصميمي في تحسين مستوى التفكير المستقبلي لدى طلبة المجموعة التجريبية، مما يدل على قدرة هذه الاستراتيجية على تعزيز مهارات التنبؤ، واستشراف النتائج، واتخاذ القرارات المبنية على تحليل علمي.

٣. أظهرت النتائج وجود فروق دالة بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي لدى المجموعة التجريبية في كلا الاختبارين، وهو ما يعكس أثراً حقيقياً للتدخل التعليمي وليس تحسناً عشوائياً أو ظرفياً.

٤.ساعد التفكير التصميمي الطلاب على الانتقال من دور المتلقي السلبي إلى دور المتعلم الفاعل الذي يشارك في تحليل المشكلات، وتوليد الحلول، واختبارها وتقييمها بصورة منهجية.

٥.بينت نتائج البحث أن دمج التفكير التصميمي يهيئ بيئة تعلم نشطة تشجع التعلم العميق وربط المعرفة العلمية بالواقع العملي، بدلاً من الاقتصار على الحفظ والاسترجاع.

التوصيات

استناداً إلى نتائج البحث، يوصي الباحث بما يأتي:

١.توظيف استراتيجية التفكير التصميمي في تدريس مادة علوم الحياة في المرحلة الثانوية، لما لها من أثر واضح في تنمية مهارات حل المشكلات العلمية والتفكير المستقبلي.

٢.تضمين مناهج العلوم أنشطة تعليمية قائمة على مراحل التفكير التصميمي، بما يتيح للطلاب فرصاً حقيقية للتجريب، والتحليل، والتقويم.

٣.إعداد برامج تدريبية لمعلمي العلوم لتعريفهم بآليات تطبيق التفكير التصميمي داخل الصف، وربطها بالأهداف التعليمية ومخرجات التعلم.

٤.الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المستقبلي ضمن الخطط الدراسية، باعتبارها من المهارات الأساسية لمواجهة تحديات العصر العلمي والتكنولوجي.

٥.تشجيع إدارات المدارس على تبني بيئات تعلم داعمة للابتكار، تسمح بالتجريب والعمل التعاوني، وتقبل الخطأ بوصفه جزءاً من عملية التعلم.

المقترحات

في ضوء ما توصل إليه البحث، يقترح إجراء الدراسات الآتية:

١.إجراء دراسة مماثلة لبحث أثر التفكير التصميمي في تنمية مهارات أخرى، مثل التفكير الناقد أو التفكير الإبداعي في مواد علمية مختلفة.

٢. دراسة أثر دمج التفكير التصميمي مع استراتيجيات تعليمية حديثة أخرى، مثل التعلم القائم على المشروعات أو التعلم القائم على المشكلات.

٣.تطبيق البرنامج التعليمي على مراحل تعليمية مختلفة، مثل المرحلة الإعدادية أو الجامعية، ومقارنة النتائج.

٤.إجراء دراسات نوعية (كيفية) للكشف عن تصورات الطلاب والمعلمين حول استخدام التفكير التصميمي في تدريس العلوم

٥.دراسة أثر التفكير التصميمي في التحصيل الدراسي طويل الأمد والاحتفاظ بالتعلم لدى الطلاب.

قائمة المراجع:

أ – المراجع العربية:

1.أبو خليف، ولادة. (2025). درجة توفر مهارات التفكير الإبداعي في كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في الجمهورية العربية السورية .مجلة جامعة حماة،)7 الثالث عشر). استرجع في من https://hama-univ.edu.sy/ojs/index.php/huj/article/view/2208

٢.الاعسر، تسنيم، و موسى، محمد. (2023). درجة امتلاك تلاميذ الصف السادس الأساسي لمهارات التفكير التصميمي في مادة العلوم .مجلة جامعة حماة،)7 الثامن). استرجع في من https://hama-univ.edu.sy/ojs/index.php/huj/article/view/1922

٣.الحمداوي، مشتاق بشير غازي. (٢٠٢٥). التفكير ما وراء المعرفة لمعلمي منهج العلوم في المرحلة الابتدائية. علم النفس والاجتماع، ٢١(٢). https://doi.org/10.31185/wjfh.Vol21.Iss2.875

٤.خضر، سيد محمد سيد. (٢٠٢٥). برنامج قائم على التحديات الكبرى لتنمية مهارات التفكير التصميمي والتأملي لدى طلاب معلمي العلوم بكليات التربية. مجلة كلية التربية، ٤١(٤). مركز أ. د. أحمد المنشاوي للنشر العلمي والتميز البحثي. http://www.aun.edu.eg/faculty_education/arabic

٥.دباغ، ندى; مارا، روز; هولاند، جين. (٢٠٢٢). التعلّم الهادف عبر الإنترنت: دمج الإستراتيجيات والأنشطة. ١٧٢–١٧٣.

٦.الدرويش، قمر. (٢٠٢٣). مدى امتلاك تلاميذ الصف الرابع الأساسي لمهارات التفكير التحليلي في مادة العلوم "دراسة ميدانية في مدارس مرحلة التعليم الأساسي في مدينة اللاذقية. مجلة جامعة حماة، ٧(الثالث عشر). استرجع في من https://hama-univ.edu.sy/ojs/index.php/huj/article/view/2272

٧. الربيعي، محمود، الشمري، مازن، كزاز، مازن. (٢٠١٣). نظريات التعلم والعمليات العقلية. دار الكتب العلمية.

٨. الشلاش، عمر بن سليمان شلاش. (٢٠١٧). أثر استخدام بعض استراتيجيات التفكير ما وراء المعرفة في مستوى التفكير الناقد والثقة بالنفس لدى طالبات جامعة شقراء. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، (٣٦)، ١٧٣. جامعة بابلك.

٩. صليبي، محمد سليمان. (٢٠٢٠). أثر توظيف استراتيجية الرؤوس المرقمة في تنمية مهارات التفكير العلمي بمادة العلوم لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي (دراسة شبه تجريبية على عينة من تلاميذ الصف السادس الأساسي بمادة العلوم). مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية، ٣٦(٢)، ٢٠١-٢٢٤.
https://journal.damascusuniversity.edu.sy/index.php/eduj/article/view/741

١٠. عبد الملاك، مينا عبد المسيح حنا. (٢٠٢٢). أثر استخدام المحطات العلمية فى تنمية مهارات التفكير الإبداعي فى مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. دراسات العلوم التربوية ٤٧ (١)، ٢٠٥-٢٧٠

١١. عبده، عبد الهادي السيد. (٢٠٢١). علم النفس المعرفى: الأسس والمحاور. The Anglo Egyptian Booksho249.

١٢. الغريري، سعدي. (٢٠١٧). ما وراء المعرفة Metacognition: نشأتها، نماذجها، مهاراتها. p19-20.

١٣. محمد سليم، أحمد طاهر. (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة جامعة العلوم الإسلامية الماليزية. مجلة القناطر: الدولية للدراسات الإسلامية، ١١(١)، ٣٣. http://al-qanatir.com

14. الهيلات، مصطفى قسيم. (2025). تنمية الابداع (مواقف حياتية وتطبيقات صفية وبرامج عالمية). 372.

ب- المراجع الأجنبية:

15. Durukan, N., Kızkapan, O., Bektaş, O. (2022). Metacognition enhancing strategies in science classrooms: Science teachers' practices. i.e.: inquiry in education, 14(1), Article 5

16. Harvard Business School Online. (2022, January 18). What is design thinking why is it important? Harvard Business School Online. https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-design-thinking

17. Khan, A. Z. (2024). Basic Design and Drafting – 1: Basic Design and Drafting. EduGorilla Prep Experts.

18. Ladachart, L. (2022). Design Thinking Mindsets Facilitating Students' Learning of Scientific Concepts. Journal of Turkish Science Education, 19(2), 1–16