فَاعِلِيَّةُ نَمُوذَجِ مكارثي (4MAT) فِي تَنْمِيَةِ التَّفْكِيرِ الْمُسْتَقْبَلِيِّ لَدَى طَالِبَاتِ الْأَحْيَاءِ بِجَامِعَةِ أُمِّ الْقُرَى

إعداد: هديل بنت أحمد وقاد

مستخلص الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات الأحياء بجامعة أم القرى. وقد استُخدم المنهج الوصفي التحليلي لعمل الإطار النظري وتحليل المحتوى، وكذلك استُخدم المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين (التجريبية، والضابطة) مع إجراء القياس القبلي والبعدي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة من طالبات قسم الأحياء، بواقع (٢٥) طالبة لكلٍّ من المجموعتين التجريبية والضابطة، وقد تم اختيارهن بطريقة عشوائية من مجتمع الدراسة الأصلي المتمثِّل في جميع طالبات قسم الأحياء بجامعة أم القرى للعام الدراسي ١٤٤١ / ١٤٤٢هـ، وتم تطبيق أداة الدراسة، وهي: اختبار مهارات التفكير المستقبلي. وقد أثبتت نتائج اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين وجود فروق دالة إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير مرتفع. وأشارت النتائج أيضًا إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًّا عند مستوى ($\alpha \leq 0,05$) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي. وفي ضوء تلك النتائج أوصت الدراسة بالاعتماد على نموذج مكارثي في تدريس العلوم، وكذلك الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب والطالبات في جميع المراحل التعليمية. كما قدَّمت الدراسة عددًا من المقترحات البحثية، منها: إجراء دراسات تستهدف الكشف عن أثر استخدام نموذج مكارثي 4MAT في تدريس العلوم بمراحل التعليم العالي والعام على متغيرات تابعة أخرى، وإجراء دراسات تستهدف المقارنة بين فاعلية استخدام نموذج مكارثي 4MAT وبعض البرامج التعليمية الأخرى.

الكلمات المفتاحية: نموذج مكارثي (4MAT) – نموذج الفورمات – أنماط التعلم- التفكير المستقبلي

This study Aimed to identify the Effectiveness of McCarthy Model (4MAT) in the Development of Future thinking for Biology students in Umm Al Qura University. The descriptive analytical method was used to make the theoretical framework and content analysis, as well as the experimental approach based on the design of the two groups: experimental and control with pre and post measurement. The study sample consisted of (50) female students of the Biology Department (25) students for each groups experimental and control. They were chosen randomly from the study population and represented in all female students of the Biology Department during the academic year 1441/1442 AH. The study tools that applied were the test of future thinking skills. The results of the (T) test of two independent groups have proven that there were statistically significant differences at the level ($\alpha \leq 0,05$) between the degrees of female students of the experimental groups and their control in the post-application of: future thinking skills test. Also, the size of impact was high. In addition to that, the results indicated that there was a significant positive correlation at the level ($\alpha \leq 0,05$) between the degrees of the experimental group in the post-application to test future thinking skills. Based on those results, the study recommended the ability for using a McCarthy model in teaching. Furthermore, interest in developing future thinking skills for students at all educational levels. The study also presented a number of research proposals, including: conducting studies aimed to reveal the impact of using the McCarthy 4 MAT model in teaching science in higher and general education stages on other dependent variables and conducting studies aimed to compare the effectiveness of using the McCarthy 4 MAT model, and some other educational programs.

Keywords: McCarthy model- (4MAT) – Learner Types- Future Thinking

المقدمة:

يشهد المجتمع الإنساني والعالم الجديد الذي نعيشه الآن تغيراتٍ متسارعة وأحداثًا جديدة في شتى المجالات؛ فنحن الآن في القرن الحادي والعشرين الذي أصبحت فيه المسافة بين الحاضر والمستقبل قصيرة مقارنةً بالقرن الماضي، وأصبح لموضوع المستقبل أهمية كبرى لمن يريد أن يكون متميزًا وفاعلًا مؤثرًا في المستقبل (البطوش والدرابكة، ٢٠١٧)؛ مما يحتم السعي إلى صُنع المستقبل وتوجيهه دون الاكتفاء بانتظاره كواقع حتمي (علي، ٢٠١٧).

الأمر الذي حتّم على المجتمعات الإنسانية الاهتمام بالمستقبل وما يتصل به من دراسات تربوية تعليمية، واقتصادية، وثقافية. ولقد دعت العديد من المؤتمرات التربوية إلى ضرورة تطوير التعليم بما ينمي قدرات جميع المتعلمين بالمراحل التعليمية المتنوعة بصورة تُناسب التطور العالمي في تعليم العلوم، ومن تلك المؤتمرات: المؤتمر العلمي الدولي الأول (رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة، ٢٠١٣) التعليم وتحديات المستقبل، والمؤتمر الدولي الأول (التربية آفاق مستقبلي، ٢٠١٥) إعداد المعلم في ضوء المتغيرات المعاصرة، والمؤتمر العلمي الثاني (معلم المستقبل: إعداده وتطويره، ٢٠١٥) نحو استثمار أفضل للعلوم التربوية والنفسية في ضوء تحديات العصر "المنعقد في دمشق"، والمؤتمر الدولي (تقويم التعليم، ٢٠١٨) مهارات المستقبل: تنميتها وتقويمها "المنعقد في الرياض".

وأشار علي (٢٠١٧) إلى أنّ للمستقبل علاقة بالتفكير، وذلك يتضح في اعتماد علم المستقبل بصورة أساسية على العقل مقترنًا بالخيال والحدس؛ ولذلك ركزت رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ -كما ذُكر في مؤتمر (مهارات المستقبل: تنميتها وتقويمها، ٢٠١٨) على "تنمية القدرات البشرية كبرنامج من أحد برامجها، وذلك باستثمار الطلاب وتزويدهم بمهارات المستقبل المشتقة من مهارات القرن الحادي والعشرين" (ص٤). فنحن بحاجة إلى جيل يفكر في القضايا المستقبلية، ويمتلك مهارات التفكير المستقبلي من توقُّع وتنبُّؤ، ويُقدِّم اقتراحات مستقبلية قد تساعد في الحدّ من المشكلات المستقبلية.

وتؤكد الاتجاهات العالمية على ضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير، ومن أبرزها: مشروع التعليم الهادف إلى تطوير القدرة على الابتكار، الذي أطلقه الرئيس الأمريكي أوباما عام ٢٠١٠، والذي يركز على الاهتمام بتنمية مهارات التفكير في العلوم والرياضيات (مازن، ٢٠١١). وكذلك مشروع (٢٠٦١)

Science For All Americans,2061 (**SFAA**) الذي أكدت عليه الجمعية الأمريكية لتقدُّم العلوم، والذي تضمَّن التفكير في مرحلتين (الأولى، والثانية) من مراحله الثلاث. (**National Authority for Quality Assurance and Accreditation of education,2009**).

إضافة إلى ذلك فإن تنمية مهارات التفكير المستقبلي للطلاب تتمثَّل بتضمينها في المناهج العلمية (مرفت هاني، ٢٠١٦). وقد حضَّ الإسلام على التفكير المستقبلي من جوانب عديدة، فكثيرًا ما كان يتطرَّق المستقبل إلى الإعجاز القرآني في الكشف عن غوامض واكتشافات تاريخية أو علمية كانت في عالم الغيب لحظة نزول الوحي (علي، ٢٠١٧). قال الله تعالى: "كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ *فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ" [البقرة: ٢١٩-٢٢٠]؛ وقال تعالى: "إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ *الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ" [آل عمران: ٢١٩-٢٢٠].

وتعتبر المرحلة الجامعية مرحلة مهمة في حياة الطالبة والمعلمة والمشرفة؛ فشباب هذه المرحلة أكثر نضجًا وخبرة، ويمثلون طاقة هائلة ومصدرًا بشريًّا مهمًّا لتنمية المجتمع وحل مشكلاته المستقبلية؛ مما يحتم ضرورة تنمية قدراتهم، وتنمية تفكيرهم المستقبلي، وتوجيه دوافعهم نحو الإنجاز. وأوضحت الدراسات السابقة أهمية المرحلة الجامعية، وضرورة تنمية مهارات التفكير المستقبلي لهذه المرحلة، مثل: دراسة مرفت هاني (٢٠١٦) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. اقتصر البحث على مجموعة من الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة تخصُّص بيولوجي بالفصل الدراسي الأول بكلية التربية بجامعة دمياط لعام ٢٠١٥/٢٠١٦. ودراسة رشا عيسى (٢٠١٨) فاعلية برنامج مقترح قائم على القضايا البيئية المحلية لتنمية المفاهيم البيئية ذات الصلة بها ومهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بدمياط.

وتتميَّز مناهج العلوم بتطوُّر وتجدُّد المعرفة؛ فهي الأَوْلى بأن تُبنى مناهجها بطريقة تساعد على تحقيق مهارات التفكير المستقبلي، كما أن الهدف الأساسي لمناهج العلوم هو إعداد متعلمين قادرين على اتخاذ القرارات؛ لذلك فإن هناك ضرورة لتوجيههم ليس لفهم واستيعاب القضايا والمفاهيم المتعلقة بحياتهم

الحاضرة فقط، بل المستقبلية أيضًا؛ تمهيدًا لإعدادهم للقيام بدور فعّال وإيجابي في حياتهم. (أمينة شلبي، ٢٠٠٢).

وحيث إن الطالبات يختلفن في طريقة إدراك ومعالجة المعلومات، دعت الحاجة إلى البحث عن استراتيجيات تعليم وتعَلُّم ونماذج تعمل على مراعاة أنماط التعلم المختلفة، وتنمية قدراتهن المعرفية، ومهاراتهن التطبيقية، ومهارات التفكير وحل المشكلات؛ باختلاف قدراتهن، والفروق الفردية بينهن، منها: نموذج مكارثي **4Mode Application Techniques 4MAT**.

ساعد نموذج مكارثي **4MAT** التعليمي المعلمين على تخطيط خبرات التعلم ذي المعنى لجميع أنماط الطلاب؛ حيث اعتمد في بنائه على النظريات التي تُعنى بأنماط التعلم، حيث يُعَدّ نموذج مكارثي **4MAT** أحد نماذج النظرية البنائية .(زيتون، ٢٠٠٧).

ولذلك تعتبر نماذج التدريس أداة مساعدة في تدريس العلوم، ولعل من أفضل النماذج المستخدمة في تعليم العلوم لتنمية التفكير المستقبلي هو نموذج مكارثي (**4MAT**)، الذي يراعي أنماط التعلم المختلفة ويراعي خصائص الدماغ؛ حيث إنه يسهم في تنمية مهارات تفكير متطورة، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو العلوم؛ وهذا ما أكدته دراسة أميرة عباس، مغير، ابتسام جواد (٢٠١٠)، ودراسة الجباوي (٢٠١١)، ودراسة آمال عياش وأمل زهران (٢٠١٣)، ودراسة إيمان التيان (٢٠١٤)، ودراسة كوثر مفلح (٢٠١٥)، ودراسة عزام (٢٠١٥)، ودراسة زينب أحمد وبان (٢٠١٥)، ودراسة إيمان الهدابية وأمبو سعيدي (٢٠١٥)، ودراسة القرني (٢٠١٥)، ودراسة فتح الله (٢٠١٥)، ودراسة العديلي (٢٠١٦)، ودراسة فدوى القشطان (٢٠١٦)، ودراسة أسماء عبد المجيد (٢٠١٧)، ودراسة رولا غزال (٢٠١٨)، ودراسة همام (٢٠١٨)، ودراسة الخمياسي (٢٠١٨)، ودراسة كوثر الدعجة (٢٠١٨)، ودراسة خطاب (٢٠١٨)، ودراسة منى السبيعي (٢٠١٨)، ودراسة المرجي (٢٠١٩)، ودراسة شادية العباسي وإيمان الريس وإبراهيم (٢٠١٩).

ومن هذا المنطلق نشأت فكرة هذه الدراسة، والتي تهدف إلى الكشف عن فاعلية نموذج مكارثي **4MAT** في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات الأحياء بجامعة أم القرى. واشتملت على بعض مهارات التفكير المستقبلي لدى طالبات الأحياء بجامعة أم القرى مقارنةً بالاستراتيجية المعتادة.

مشكلة الدراسة وتساؤلاتها:

ما فاعلية نموذج مكارثي **4MAT** في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات الأحياء بجامعة أم القرى؟

وللإجابة على السؤال الرئيس تم اختبار الفرضيات التالية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التوقع تعزى إلى نموذج مكارثي (**4MAT**).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ تعزى إلى نموذج مكارثي (**4MAT**).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة تقديم الحلول المستقبلية تعزى إلى نموذج مكارثي (**4MAT**).
- لا توجد علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي ككل .

أهداف الدراسة: الكشف عن فاعلية نموذج مكارثي **4MAT** في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات الأحياء بجامعة أم القرى.

أهمية الدراسة: تبرز أهمية هذه الدراسة من الدور الذي يلعبه نموذج التدريس الذي تستخدمه عضو هيئه التدريس في الموقف التعليمي. فقد تساعد هذه الدارسة الطالبات في استخدام فصي الدماغ في الاستذكار والتفكير بصفه عامه والتفكير المستقبلي بصفه خاصه. وكذلك المشرفات ومصممي المناهج والبرامج التعليمية.

حدود الدراسة: الحدود الموضوعية: وتمثَّلَت في بعض المشكلات المستقبلية لمقرر تلوث البيئة (الاحتباس الحراري، تآكل طبقة الأوزون، الضباب الدخاني، تآكل الأبنية الأثرية بسبب الأمطار الحمضية، تناقُص قمة إيفرست). أحد نماذج التعلم: (نموذج مكارثي **4MAT**).بعض مهارات التفكير المستقبلي: وتمثَّلَت في (التوقع، التنبؤ، تقديم الاقتراحات المستقبلية). والحدود الزمانية: طُبّقت الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٤١هـ/١٤٤٢هـ. والحدود المكانية: طُبّقت الدراسة بقسم الأحياء بجامعة أم

القرى بمدينة مكة المكرمة. والحدود البشرية: طُبّقت الدراسة على عينة من طالبات المستوى السابع اللاتي يدرسن مقرر "تلوُّث بيئة".

مصطلحات الدراسة:

الفاعلية: Effectiveness : ويمكن تعريف الفاعلية إجرائيًّا بأنها: مقدار التغيير الذي تُحدثه المعالجة شبه التجريبية في هذه الدراسة عند استخدام نموذج مكارثي **4MAT** كمتغير مستقلّ أو تجريبي على تنمية التفكير المستقبلي، والتحصيل الدراسي، ودافعية الإنجاز لدى طالبات الأحياء بجامعة أم القرى.

نموذج مكارثي: McCarthy Model 4MAT : وعُرِّف إجرائيًّا في هذه الدراسة بأنه: عبارة عن نموذج بنائي يساعد معلم العلوم على تخطيط الدروس. ويعتمد النموذج على أنماط التعلم ودراسات الدماغ، ويتضمّن أربع مراحل محددة، وهي: الملاحظة التأملية، وبلورة المفهوم، والتجريب النشط، والخبرات المادية المحسوسة؛ من أجل تحقيق تعلُّم ذي معنى لدى طالبات الأحياء في دورة تعليمية ديناميكية. وتتكوّن كلّ مرحلة من خطوتين إجرائيتين لتعزيز وتنشيط وظائف جانبي الدماغ؛ فيصبح عدد الخطوات الإجرائية لنموذج الفورمات ثماني خطوات، وهي: (الربط، الحضور، الصورة، الإخبار، التطبيق، التوسيع، التنقية، الأداء).

التفكير المستقبلي: Future thinking : ويُعرَّف إجرائيًّا في هذه الدراسة بأنه: نشاط عقلي مُنظَّم يهدف إلى تنمية بعض مهارات طالبات الأحياء بجامعة أم القرى الدارسات لمقرر "تلوُّث بيئة" من وضع التوقعات المستقبلية، والتنبؤات المستقبلية، وتقديم الاقتراحات المستقبلية للمشكلات المستقبلية التالية: (الاحتباس الحراري، تآكل طبقة الأوزون، الضباب الدخاني، تآكل الأبنية الأثرية بسبب الأمطار الحمضية، تناقُص قمة إيفرست)، وفيه تستخدم الطالبات أنواع التفكير المختلفة؛ كالتفكير الإبداعي، والناقد، والاستدلالي.

طالبات الأحياء بجامعة أم القرى: هن طالبات مرحلة البكالوريوس المنتظمات التابعات لقسم الأحياء التابع لكلية العلوم التطبيقية بجامعة أم القرى للعام الدراسي ١٤٤١/١٤٤٢هـ.

الإطار النظري:

أولاً: نموذج مكارثي:

النظريات التي أسهمت في بناء الصورة النهائية لنموذج مكارثي:

ومن النظريات التي أسهمت في بناء الصورة النهائية لنموذج مكارثي:

- الخبرة والتفرد في التعلم: لجون ديوي John Dewey.
- نظرية التعلم التجريبي: دورة التعلم والنمو (الارتقاء) المستمرة مدى الحياة لديفيد كولب David Kolb.
- التميز: نظرية للنمو والتطور الفردي لكارل غوستاف يونج Carl Gustav Jung.
- التعلم المستند إلى نصفي الدماغ والفورمات: ابتداءً من سبيري وبوقان Sperry & Bogan ووصولًا إلى كونمان Kahneman.

وفي عام ١٩٨٢ طوَّرَت مكارثي نموذج الفورمات 4MAT استنادًا إلى نتائج دراسات الدماغ التي أظهرت أهمية انخراط نصفي الدماغ في أنشطة التعلم؛ من أجل اكتساب التعلم بطريقة فعّالة تبقى في الذاكرة طويلة المدى؛ حيث بيَّنَت نتائج الأبحاث الحديثة أننا نمتلك أسلوبين مختلفين ولكنهما متكاملان لمعالجة المعلومات: أحدهما خطي، ويتم ذلك في النصف الأيسر من الدماغ؛ في حين يحتاج الجانب الأيمن إلى استخدام الاستراتيجيات التي تركز على التركيب، وإيجاد العلاقات المكانية، واستخدام الصور، وفهم الكلّ من الأجزاء، والتدريب العملي على الاستكشاف (ويليامز، ١٩٨٧).

فأصبح نموذج الفورمات 4MAT في صورته النهائية في عام ١٩٨٧ عبارة عن دورة تعلُّم متضمّنة ثمانية أنشطة تلائم أنماط التعلم الأربعة باستخدام نصفي الدماغ، وباستخدام تقنيات المعالجة في كلّ ربع، وهي: الربط، والحضور، والصورة، والإخبار، والتطبيق، والتوسيع، والتقنية، والأداء (آمال عياش، وأمل زهران، ٢٠١٦)؛ (Morris and McCarthy,2006).

أنماط التعلم عند مكارثي:

أشارت مكارثي إلى أربعة أنماط تعلُّم يختلف فيها الطلاب عن بعضهم، وفيما يلي عرض لأنماط التعلم عند مكارثي **;**(McCarthy,2007B; McCarthy, 2012

McCarthy, B. McCarthy, D.,2006); &(McCarthy,1987)

١- الاستيعابي: assimilating: يضم خطوات التعلم من الملاحظة التأملية وتحديد المفاهيم؛ فالمتعلمون (النظريون، التخيليون) في هذا النمط هم الأفضل في فهم مدى واسع من المعلومات، ويركزون أكثر على المفاهيم والأفكار المجردة، ويجدون أن للنظرية قيمة أكبر من الجانب العملي، وفي حالات التعلم يُفضِّلون المحاضرات والقراءة وأن يأخذوا وقتًا كافيًا للتفكير، ويهتم هؤلاء بالإجابة عن السؤال (ماذا).

٢- التقاربي:converging :يضم خطوات التعلم من المفاهيم المجردة والتجريب العملي؛ فالمتعلمون (التحليليون) في هذا النمط هم الأفضل في إيجاد استخدامات خاصة للأفكار والنظريات، وتكون لديهم القدرة على حل المشكلات وصناعة القرارات معتمدين على إيجاد الحلول للأسئلة والمشكلات، وفي حالة التعلم يُفضِّلون التجريب باستخدام الأفكار الجديدة والمهام المختبرية والتطبيقات العملية، ويهتمّ هؤلاء بالإجابة عن (كيف يمكن تطبيق الجانب النظري عمليًّا؟).

٣- التواؤمي: accommodating: يضم خطوات التعلم من التجريب النَّشِط العملي والتجربة المادية؛ فالمتعلمون (العمليون، المنطقيون) من هذا النمط لهم القدرة على التعلم من التجارب الشخصية بشكل أساسي، ويستمتعون في تنفيذ الخطط وإقحام أنفسهم في تجارب جديدة تحمل التحدي، ويبحثون عن معنى للتجربة العملية، ويفكرون بما يستطيعون القيام به، وجيّدون في فهم الأمور المعقدة، وقادرون على فهم العلاقات بين مظاهر النظام.

٤- التباعدي: diverging: يضم خطوات التعلم من التجربة المادية والملاحظة المتأملة؛ فالمتعلمون (المتأملون، الديناميكيون) من هذا النمط يكونون مستمتعين في الحالات التي تستدعي توليد الكثير من الأفكار والمفاهيم مثل جلسات العصف الذهني، ويهتمون بمعرفة السبب، ويُفضِّلون أن يأخذوا المعلومات التي تُقدَّم إليهم بطريقة تفصيلية تنظيمية وبأسلوب منطقي.

وتتميز استراتيجيات التعليم التي تستند إلى جانبي الدماغ في تكوين بيئة صفّية غير محدودة الإمكانات، ومن ثم تكوين جيل قادر على حل المشكلات المستقبلية؛ حيث إن هذه الطريقة طبيعية وداعمة وإيجابية لتعظيم القدرة على التعلم (الغوطي، ٢٠٠٧؛ عبيدات وسهيلة أبو سميد، ٢٠٠٧).

وهذا يتمثَّل في نموذج مكارثي؛ حيث إنه طريقة أو استراتيجية لتوصيل المعلومات بطريقة تُناسب جميع أنماط المتعلمين، وتسمح لهم بالممارسة والاستخدام المبدع لمواد التعلم خلال كلّ درس (**McCarthy,2007**). فهو عبارة عن نموذج تعليمي يسير في دورة تعلم رباعية متتابعة بتسلسل ثابت، وتبدأ بالمرحلة الأولى، وهي: الملاحظة التأملية، ثم المرحلة الثانية: وهي بلورة المفهوم، وتأتي المرحلة

الثالثة: وهي التجريب النشط، وأخيرًا المرحلة الرابعة: وهي الخبرات المادية المحسوسة). كما أن في كل مرحلة يتم طرح سؤال مختلف عن المراحل الأخرى؛ ففي المرحلة الأولى يتم الإجابة عن السؤال: لماذا؟ والمرحلة الثانية عن السؤال: ماذا؟ والمرحلة الثالثة عن السؤال: كيف؟ والمرحلة الرابعة عن السؤال: ماذا لو؟ الذي بدوره يكشف ويوضّح القدرات المختلفة للطلبة خلال تقدُّم العملية التعليمية (إيمان الهدابية وأمبو سعيدي، ٢٠١٦).

ويعتبر نموذج مكارثي **4MAT** نموذجًا تربويًّا بنائيًّا يرتكز على تحفيز الطالبات، وإتقان المفاهيم وتطبيقاتها العملية، والتركيب الإبداعي؛ ويتكون من ثماني خطوات، هي: الربط، والحضور، والصورة، والإخبار، والتطبيق، والتوسيع، والتقنية، والأداء؛ مع الأخذ بالاعتبار جانبي الدماغ الأيمن والأيسر والمتكامل الذي يشمل الأيمن والأيسر معًا بالتساوي.

ثانيا: التفكير المستقبلي:

أهمية التفكير المستقبلي:

وفيما يلي عرض لأسباب الاهتمام بالتفكير المستقبلي حيث اتفقت العديد من الدراسات مثل: (العيسوي، ٢٠٠٣)؛ (**Passing D, 2003**)، (**Barnett R., 2004**)؛ (جاد الله، ٢٠١٣)؛ (حافظ، ٢٠١٤) على أهمية التفكير المستقبلي من حيث إنه:

- الخطوة الأولى للمشاركة الإيجابية في التخطيط للمستقبل.
- يوفر قاعدة معرفية حول البدائل المستقبلية.
- يساعد على اكتشاف المشكلات المستقبلية قبل حدوثها.
- يساعد على زيادة الثقة بالنفس لمواجهة المستقبل وما به من مشكلات مطروحة.
- الإعداد للمستقبل: يتم الإعداد في الحاضر بحيث يصبح الفرد قادرًا على تشييد المستقبل، وبدوره يستطيع الفرد النجاح والتقدم والتطور في الحاضر والمستقبل ومواجهة تحديات المستقبل.
- البحث عن حلول مستقبلية لحل المشكلات المعاصرة.
- تطوير مستوى الحدس والتوقع.

وبناءً على هذه الأهمية للتفكير المستقبلي، والتي شملت كلًّا من الطالب والمعلم والمجتمع، نجد أن البحوث والدراسات التربوية أكدت على ضرورة دراسة التفكير المستقبلي وتنمية مهاراته؛ وفيما يلي عرض لمهارات التفكير المستقبلي.

مهارات التفكير المستقبلي:

اهتمت الدراسات بالتفكير المستقبلي ومهاراته التي تساعد على تنميته، وفيما يلي يمكن عرض تلك الدراسات على النحو التالي:

- دراسة لينا أبو صفية (٢٠١٠): مهارات التفكير المستقبلي في المهارات التالية: (التنبؤ، التخيل، التخطيط، التفكير الإيجابي، تطوير السيناريو، تقييم المنظور المستقبلي).
- دراسة عبده (٢٠١١): حدَّدَت مهارات التفكير المستقبلي في المهارات التالية: (التوقعي الحدسي، التنبؤ المشروط، التصور الاستراتيجي).
- دراسة الدرابكة (٢٠١٥): مهارات التفكير المستقبلي في: (التخطيط المستقبلي، التنبؤ المستقبلي، التفكير الإيجابي بالمستقبل، التخيل المستقبلي، تطوير السيناريو المستقبلي وتقديم المنظور المستقبلي).
- دراسة مرفت هاني (٢٠١٦): اقتصرت على مهارات التفكير المستقبلي التالية: (فهم الموقف الحالي، التنبؤ، التوقع، التصور، حل المشكلات المستقبلية).
- دراسة وفاء المطيري (٢٠١٨): شملت هذه الدراسة مهارات التفكير المستقبلي الرئيسة، وهي: (مهارة التخيل المستقبلي، مهارة توقُّع الأزمات المستقبلية، مهارة تحديد رؤية واضحة).
- دراسة الشمراني (٢٠١٩): شملت مهارات التفكير المستقبلي التالية: (التنبؤ المستقبلي، التخيل، التوقع الحدسي، التوقع، الملاحظة، إدراك العلاقات، التوقع المحسوب للسلوك، الكشف عن الاحتمالات والبدائل).

ومن خلال ما سبق، أمكن تحديد بعض مهارات التفكير المستقبلي التي تتفق مع طبيعة هذه الدراسة، وهي: مهارة التنبؤ، مهارة التوقع، مهارة تقديم الاقتراحات المستقبلية. وفيما يلي تفصيل ذلك:

مهارة التوقع: Expectation Skill:

يُعرِّف أحمد (٢٠١٣) مهارة التوقع بأنها: "العملية التي يتم من خلالها التنبؤ بنتائج الأفعال، وتشكيل الصورة لمجرى ونتيجة الأحداث المقبلة على أساس من الخبرة الماضية" (ص٢٢٢).

ومما سبق تتضح أهمية تدريس مهارة التوقع في:

تدريب الطالبة على استخدام الخبرات والمعارف والمعلومات السابقة من أجل الوصول إلى توقعات ذكية. وإكساب الطالبة مهارة رسم خطط دقيقة للمستقبل، مع تحديد نقطة البدء لرسم الصورة المرغوبة في المستقبل. وتدريب الطالبة على تتبُّع الظاهرة في الماضي والحاضر لتوقُّع آثارها في المستقبل. وإعطاء الطالبة فرصة تسجيل المعلومات عن الظاهرة المطلوب دراستها (أحمد، ٢٠١٣).

مهارة التنبؤ: Predicting Skill

يرى علي (٢٠١١) أنها: "مهارة عقلية يقوم فيها الفرد بتحليل المعلومات ذات العلاقة بالظاهرة العملية والموجودة مسبقًا في بيئته المعرفية؛ ومن ثم يستقرئ المستقبل وفق هذا التحليل، وهو القدرة على توقُّع أحداث تأسيسًا على معلومات سابقة، سواء كانت ناتجة عن الملاحظات أو عن استنتاجات من تجارب معينة" (ص٦٥).

ومما سبق تتضح أهمية تدريس مهارة التنبؤ في:

إكساب الطالبة القدرة على التنبؤ بالعديد من الأحداث المستقبلية. وقدرة الطالبة على مواجهة التحديات المستقبلية والاستعداد لها في الوقت الحاضر. وإعداد الطالبة لحياة متوقَّعة في عالم الغد؛ مما يجعله على استعداد للتعامل مع المستقبل. وإكساب الطالبة القدرة على وضع خطط دقيقة للمستقبل.

وإكساب الطالبة القدرة على استخدام الخبرات والمعارف والمعلومات السابقة أو توظيفها من أجل الوصول إلى خيارات ذكية (علي، ٢٠١١).

مهارة تقديم الاقتراحات المستقبلية: Future Suggestion Skill

عرَّفها أحمد (٢٠١٣) بأنها: "جملة البدائل والمقترحات المستقبلية المصوغة لمواجهة مشكلة ما تُهدِّد المجتمع في الوقت الراهن والمستقبلي" (ص٢٢٣).

ومما سبق تتضح أهمية تدريس مهارة تقديم الاقتراحات المستقبلية في:

إكساب الطالبة القدرة على عرض البدائل لأيّ مشكلة. وقدرة الطالبة على وضع اقتراحات مستقبلية للحدّ من المشكلة أو حلّها.

الدراسات السابقة:

هدفت دراسة كوثر الدعجة (٢٠١٨) إلى معرفة أثر برنامج تعليمي قائم على نموذج مكارثي (4MAT) في التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية والاتجاهات العلمية في مادة الأحياء لدى طالبات

الصف الأول الثانوي في الأردن. ولتحقيق هدف البحث اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي ذا المجموعتين، حيث بلغ عدد أفراد الدراسة (٥٠) طالبة تم تقسيمهن في مجموعتين، فكان عدد طالبات المجموعة الضابطة (٢٨) طالبة، والمجموعة التجريبية (٢٧) طالبة، وتم استخدام اختبار تحصيلي ومقياس الاتجاهات العلمية في مادة الأحياء لجمع البيانات. وتوصلت الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات الحسابية لطالبات المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على اختبار التحصيل ومقياس الاتجاهات العلمية في مادة الأحياء لصالح المجموعة التجريبية.

وسَعَتْ دراسة المرجى (٢٠١٩) إلى التعرف على فاعلية تدريس وحدة الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة القنفذة. وتم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية بلغ عدد أفرادها (٦٧) طالبًا من طلاب مدرسة الحسين بالقنفذة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: المجموعة التجريبية وقد بلغ عددها (٣٤) طالبًا، والمجموعة الضابطة وقد بلغ عددها (٣٣) طالبًا. وتمثَّلَت أداة الدراسة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي وقد تم تحكيمه، واستخدم الباحث المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار "ت" للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية ومربع إيتا لبيان حجم التأثير. وأسفرت نتائج الدراسة عن: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

كما سعت دراسة شادية العباسي، وإيمان الريس، وإبراهيم (٢٠١٩) إلى التعرف على أثر استخدام نموذج مكارثي 4MAT في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. اتُّبع المنهج التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، وتكوّنت عينة الدراسة من (٨٦) تلميذًا وتلميذة من طلاب الصف السادس الابتدائي، ولتحقيق هدف البحث تم تطبيق أدوات القياس قبليًّا وبعديًّا على عينتي الدراسة، وهي عبارة عن اختبار مهارات التفكير المستقبلي. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي، لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير كبير.

وأوضحت دراسة رشا عيسى (٢٠١٨) فاعلية برنامج مقترح قائم على القضايا البيئية المحلية لتنمية المفاهيم البيئية ذات الصلة بها ومهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بدمياط. ولتحقيق هذا الهدف استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي ذا المجموعة الواحدة، واقتصر البحث على طلاب الفرقة الرابعة شعبة بيولوجي بكلية التربية جامعة دمياط البالغ عددهم (٥٠) طالبًا، وتمثَّلَت أدوات الدراسة في استبانة للقضايا البيئية المحلية، واستبانة للمفاهيم البيئية ذات الصلة بالقضايا البيئية المحلية، واستبانة لمهارات التفكير المستقبلي (التوقع، التنبؤ، التصور المستقبلي وحل المشكلات المستقبلية)، واختبار المفاهيم البيئية، واختبار مهارات التفكير المستقبلي، والبرنامج المقترح.

وكشفت دراسة الشمراني (٢٠١٩) فاعلية برنامج إثرائي قائم على معايير العلوم للجيل التالي (NGSS) في تنمية التفكير المستقبلي ومهارات القرن الحادي والعشرين وعادات العقل لدى الطلاب الموهوبين بالمرحلة المتوسطة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين (التجريبية، والضابطة) ذي القياس القبلي والبعدي، وتكوّنت عينة الدراسة من (٨٣) طالبًا تم اختيارهم بطريقة عشوائية، بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية (٤٢) طالبًا، وبلغ عدد طلاب المجموعة الضابطة (٤١) طالبًا، وتم تطبيق أدوات الدراسة المتمثلة في: اختبار مهارات التفكير المستقبلي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس عادات العقل على مجموعتي الدراسة. وتوصلت الدراسة إلى: وجود فروق دالة إحصائيًّا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لكلٍّ من: اختبار مهارات التفكير المستقبلي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس عادات العقل، لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير مرتفع. وأشارت النتائج إلى: وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًّا بين درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لكلٍّ من: اختبار مهارات التفكير المستقبلي، ومقياس مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقياس عادات العقل.

وأشارت دراسة الخزيم (٢٠١٩) إلى تصور مقترح لتضمين مهارات التفكير المستقبلي في كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت عينة الدراسة في كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي نظام المقررات بالمملكة العربية

السعودية. وتوصلت الدراسة إلى قائمة بمهارات التفكير المستقبلي التي من المناسب تضمينها كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي.

منهجية الدراسة واجراءاتها:

منهج الدراسة: المنهج الوصفي التحليلي في إعداد الإطار النظري وتحليل المحتوى وبناء الأدوات، بالاطّلاع على الأدبيات التربوية وتحليل الأبحاث والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث؛ من أجل إعداد دليل المعلم، واختبار التفكير المستقبلي، والاختبار التحصيلي. والمنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعتين (التجريبية، والضابطة) ذي القياس القبلي والبعدي.

مجتمع البحث: ويشمل مجتمع البحث الحالي جميع طالبات قسم الأحياء بجامعة أم القرى بجميع فروعها الدارسات لمقرر "تلوُّث بيئة"، للفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠/١٤٤١هـ البالغ عددهن (١١٧) طالبة.

عينة الدراسة: تم اختيار عينة عشوائية بسيطة مكونه من (٢٥) طالبة للمجموعة التجريبية، و (٢٥) طالبة للمجموعة الضابطة.

مواد الدراسة وأدواتها:

مواد الدراسة: (دليل المعلم (إعداد الباحثة)، وكراسة النشاط للطالبة (إعداد الباحثة)).

أدوات الدراسة: (اختبار مهارات التفكير المستقبلي: لوحدة "تلوُّث الهواء" (إعداد الباحثة)).

إجراءات الدراسة:

الاطّلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة. لاختيار المحتوى العلمي: تم اختيار المحتوى العلمي المتمثل في وحدة "تلوُّث الهواء" ارتباط الوحدة بحياة المتعلم؛ حيث تتضمَّن العديد من المشكلات البيئية التي قد يسهم المتعلم باقتراح حلول لها. ومن ثم تحليل المحتوى: تم تحليل محتوى الوحدة للاستفادة منه في عمل أدوات الدراسة وشملت

صدق وثبات تحليل المحتوى:

أ.الصدق الظاهري لتحليل المحتوى: تم عرض نتائج عملية التحليل على مجموعة من المحكمين،

ب.ثبات تحليل المحتوى: واتُّبعت الإجراءات التالية للتأكد من ثبات تحليل المحتوى:

أ- إعادة تحليل المحتوى مرة أخرى من قِبل الباحثة بعد فترة من الزمن تزيد على أسبوعين، فكانت النتيجة تطابق التحليل المتضمن في وحدة "تلوُّث الهواء" في المرتين.

ب- إعادة تحليل المحتوى مرة أخرى بالاستعانة بإحدى معلمات الأحياء، وتم جمع نتائج عمليتي التحليل لإيجاد معامل هولستي لثبات التحليل كما يلي:

معامل الثبات لمعادلة هولستي Holisti = ٢م / ن١ + ن٢

فإن معامل الثبات: ٢× ٥٣ / (٦٠+٥٦) = ٠,٩١

وهي نسبة عالية تدل على ثبات تحليل المحتوى.

دليل المعلمة: تم إعداد دليل المعلمة المشتمل على خطط للدروس وفقًا لنموذج مكارثي4MAT

كراسة النشاط للطالب: تم إعداد كراسة نشاط للطالب، مشتملة على الأنشطة والتعليمات.

ضبط دليل المعلمة وكراسة النشاط للطالبة: تم عرضُها على صاحبة النموذج بيرنيس مكارثي Bernice Mccarthy، بالإضافة إلى السادة المحكّمين المتخصِّصين بالمناهج وطرق تدريس العلوم، وبعض معلمي ومشرفي العلوم.

اختبار مهارات التفكير المستقبلي وإعداده وضبطه:تم إعداد اختبار مهارات التفكير المستقبلي بناء على تحديد الهدف من الاختبار: وهو قياس بعض مهارات التفكير المستقبلي المستهدفة؛ لبيان مدى فاعلية نموذج مكارثي (**4MAT**) في تنمية هذه المهارات.

مصادر بناء الاختبار: الدراسات السابقة، دروس العلوم المختارة، أدبيات الدراسة، آراء الخبراء والمختصِّين.

أ- صياغة فقرات الاختبار:

- تم اختيار خمس مشكلات مستقبلية قد تحدث في البيئة، وهي كالتالي: (الاحتباس الحراري، تآكُل طبقة الأوزون، الضباب الدخاني، تآكُل الأبنية الأثرية بسبب الأمطار الحمضية، تناقُص قمة إيفيرست).
- تكوَّن المقياس في صورته المبدئية من اختبار مقالي قصير عبارة عن (١٥) سؤالًا لخمسة مشكلات بيئية مستقبلية، ويحاكي المقياس مهارات التفكير المستقبلي التالية: (مهارة التوقع، ومهارة التنبؤ، ومهارة تقديم المقترحات المستقبلية)، أُرْفِق مع كل مشكلة عرضٌ لسيناريو مُبسَّط عن المشكلة، بالإضافة إلى صور تُوضِّح المشكلات البيئية، وصور تُبيِّن إحصائيات للأعوام السابقة تفيد في التنبؤ بما قد سيحدث للمشكلة البيئية في المستقبل.

- تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على عدد من المحكّمين؛ بهدف التحقق من صدقه، وسلامة صياغة العبارات، ومناسبتها للطالبات، وقد أُجريت التعديلات المقترحة من قِبل المحكّمين.

ب- التحقق من صدق وثبات اختبار التفكير المستقبلي: تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لمقياس التفكير المستقبلي: باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال والدرجة الكلية للمهارة التي ينتمي إليها. ومعامل ارتباط بيرسون بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية لمقياس التفكير المستقبلي.

ج- الصورة النهائية للاختبار: وُضع الاختبار في صورته النهائية، وقد بلغ عدد أسئلته (١٥) سؤالًا، بواقع خمس مشكلات بيئية، يندرج تحت كل مشكلة أسئلة فرعية لمهارات التفكير المستقبلي).

د- تعليمات تصحيح الاختبار: حُسبت الدرجة النهائية من (٤٥)، حيث المطلوب من الطالبة الإجابة عن جميع الأسئلة بما لا يقل عن ثلاثة توقعات، وثلاثة تنبؤات، وثلاثة مقترحات لحل المشكلة المستقبلية؛ لتصبح الدرجة الكاملة للاختبار (٤٥) درجة.

هـ- جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير المستقبلي: كما تم إعداد جدول يوضح مواصفات اختبار مهارات التفكير المستقبلي والأوزان النسبية).

إجراءات تطبيق تجربة الدراسة:

١. تم زيارة قسم الأحياء بكلية العلوم التطبيقية بجامعة أم القرى لمقابلة وكيلة رئيس القسم بتاريخ ١٤٤٠/٦/٩هـ، وأخذ الإذن بتطبيق التجربة على طالبات الأحياء.
٢. تم مقابلة أستاذة المقرر.
٣. تم الحصول على خطاب تسهيل مهمة.
٤. تم تطبيق الأداة قبليا وهي (اختبار مهارات التفكير المستقبلي) على المجموعتين (التجريبية، والضابطة).
٥. تم تطبيق تجربة الدراسة.
٦. بعد الانتهاء من تطبيق التجربة مباشرةً تم تطبيق الأداة بعديا وهي (اختبار مهارات التفكير المستقبلي).
٧. تم إجراء تصحيح اختبار مهارات التفكير المستقبلي.

٨. تم عمل المعالجات الإحصائية المناسبة بواسطة برنامج SPSS.

أساليب المعالجات الإحصائية المستخدَمة في الدراسة:

المتوسطات الحسابية، الانحرافات المعيارية، معامل ألفا كرونباخ، معامل الارتباط بيرسون، اختبار كولمجروف سميرنوف ، اختبار (ت) **T-Test** لمجموعتين مستقلتين ، حجم الأثر: استُخدم مربع إيتا (η^2) ، معادلة هولستي.، معادلة كودر ٢٠.

عرض نتائج الدراسة وتحليلها:

للإجابة على السؤال الأول تم اختبار الفرض التالي باستخدام اختبار ت والذي ينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التوقع تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT). والجدول التالي يوضح ذلك.

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التوقع	الضابطة	٢٥	٤.٩٢	١.٦٠٥	٠.٢٠	٠.٤٣٢	٠.٦٦٨
	التجريبية	٢٥	٤.٧٢	١.٦٧١			
	التجريبية	٢٥	١٤.٣٦	٥.١٧١			

وبما أن جميع قيم اختبار (ت) لمهارة التوقع هي قيم دالة إحصائيًا، وقد كانت هذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية ذات المتوسطات الحسابية الأعلى؛ فإن ذلك يؤدي إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التوقع تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT)".

وللإجابة على السؤال الثاني تم اختبار الفرض الثاني باستخدام اختبار ت والذي ينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT). والجدول التالي يوضح ذلك.

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التنبؤ	الضابطة	٢٥	٥.٦٨	١.٦٥١	٠.٨٤	١.٥١٤	٠.١٣٧
	التجريبية	٢٥	٤.٨٤	٢.٢٣٠			
	التجريبية	٢٥	١٤.٣٦	٥.١٧١			

وبما أن جميع قيم اختبار (ت) لمهارة التنبؤ هي قيم دالة إحصائيًا، وقد كانت هذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية ذات المتوسطات الحسابية الأعلى؛ فإن ذلك يؤدي إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة التنبؤ تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT)".

وللإجابة على السؤال الثالث تم اختبار الفرض الثالث باستخدام اختبار ت الذي ينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طالبات

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
تقديم الاقتراحات	الضابطة	٢٥	٤.٧٦	١.٧٦٣	٠.٠٤	٠.٠٧٤	٠.٩٤٢
	التجريبية	٢٥	٤.٨٠	٢.٠٦٢			

المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة تقديم الاقتراحات تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT).

وبما أن جميع قيم اختبار (ت) لمهارة تقديم الاقتراحات هي قيم دالة إحصائيًا، وقد كانت هذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية ذات المتوسطات الحسابية الأعلى؛ فإن ذلك يؤدي إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمهارة تقديم الاقتراحات تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT)".

وللإجابة على السؤال الرابع تم اختبار الفرضية الرابعة باستخدام اختبار ت والتي تنص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٠٥) بين متوسطي درجات طالبات

المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المستقبلي ككل تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT). والجدول التالي يوضح ذلك.

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التوقع	الضابطة	٢٥	٤.٩٢	١.٦٠٥	٠.٢٠	٠.٤٣٢	٠.٦٦٨
	التجريبية	٢٥	٤.٧٢	١.٦٧١			
التنبؤ	الضابطة	٢٥	٥.٦٨	١.٦٥١	٠.٨٤	١.٥١٤	٠.١٣٧
	التجريبية	٢٥	٤.٨٤	٢.٢٣٠			
تقديم الاقتراحات	الضابطة	٢٥	٤.٧٦	١.٧٦٣	٠.٠٤	٠.٠٧٤	٠.٩٤٢
	التجريبية	٢٥	٤.٨٠	٢.٠٦٢			
المقياس الكلي	الضابطة	٢٥	١٥.٣٦	٤.٠٥١	١.٠٠	٠.٧٦١	٠.٤٥٠
	التجريبية	٢٥	١٤.٣٦	٥.١٧١			

تبيَّن من الجدول مستوى الدلالة، حيث اتضح أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠٥) بين متوسطي المجموعتين (الضابطة، والتجريبية) في التطبيق القبلي لمقياس التفكير المستقبلي، وذلك عند جميع المهارات التي يُمثِّلها المقياس (التوقع، التنبؤ، تقديم الاقتراحات) والمقياس الكلي، حيث إن جميع قيم اختبار (ت) لجميع المهارات وللمقياس الكلي هي قيم غير دالة إحصائيًّا.

وبما أن جميع قيم اختبار (ت) لجميع المهارات وللمقياس الكلي هي قيم دالة إحصائيًّا، وقد كانت هذه الفروق لصالح طالبات المجموعة التجريبية ذات المتوسطات الحسابية الأعلى؛ فإن ذلك يؤدي إلى رفض الفرض الصفري وقبول الفرض البديل الذي ينص على "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي تعزى إلى نموذج مكارثي (4MAT)"، وذلك عند جميع المهارات التي يُمثِّلها الاختبار (التوقع، التنبؤ، تقديم الاقتراحات) والمقياس الكلي، وتدل هذه النتيجة على وجود أثر إيجابي للتدريس باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنةً بطالبات المجموعة الضابطة. كما تم استخدام مربع إيتا (η^2): للتعرف على حجم تأثير التدريس باستخدام نموذج مكارثي

(4MAT) في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنةً بطالبات المجموعة الضابطة. والجدول التالي يوضح نتائج ذلك.

المهارة	متوسط "البعدي" للمجموعة الضابطة	متوسط "البعدي" للمجموعة التجريبية	مربع إيتا (η^2)	حجم الأثر
التوقع	٨.٩٦	١٢.٩٢	٠.٦٩٨	مرتفع
التنبؤ	٩.٠٨	١٣.٠٠	٠.٦٦٣	مرتفع
تقديم الاقتراحات	٩.٩٦	١٣.٢٤	٠.٥٠٦	مرتفع
المقياس الكلي	٢٨.٠٠	٣٩.١٦	٠.٦٥٩	مرتفع

يتضح من الجدول أن جميع قيم مربع إيتا **(η^2)** لمهارات مقياس التفكير المستقبلي جاءت في المستوى (حجم التأثير المرتفع) حسب تصنيف (Cohen,1988) الذي أشار إلى أن حجم التأثير يكون مرتفعًا إذا كانت النتيجة أعلى من القيمة (٠.١٤). وتدل هذه النتيجة على وجود أثر إيجابي مرتفع للتدريس باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية التفكير المستقبلي لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنةً بطالبات المجموعة الضابطة.

التوصيات:

١. تبنِّي نموذج 4MAT لمكارثي في تدريس العلوم عامةً وفروع العلوم المختلفة خاصةً لطلاب المراحل المختلفة؛ لما يتميَّز به من سهولة تنفيذه، ووضوح خطواته، ومخاطبته لأنماط التعلم المختلفة.

٢. إتاحة الفرصة أمام المتعلمين للبحث عن المعرفة بأنفسهم، وإتاحة الفرصة لهم لتطبيقها في المواقف المختلفة في حياتهم، وذلك بتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين في جميع المراحل التعليمية.

٣. دعوة أعضاء هيئة التدريس إلى الاستفادة من نموذج مكارثي 4MAT عند التخطيط لمفردات مقرراتهم.

٤. دعوة القائمين على تطوير المناهج إلى الاستفادة بتضمين استخدام نموذج مكارثي 4MAT فيما يتعلق بعرض المحتوى والأنشطة الإثرائية، والاستفادة من الوحدة المعدَّة وفقًا لنموذج مكارثي الذي يتميَّز باهتمامه بأنماط التعلم ووظائف فصّي الدماغ.

٥. عقد دورات تدريبية لمشرفات العلوم تحت إشراف مدربات مؤهلات؛ للتعريف بأهمية نموذج مكارثي 4MAT، وكيفية توظيفه في التدريس، ثم تدريب المعلمات على تطبيقه في التدريس.

٦. إعادة النظر في تخطيط وتنظيم مستوى كتب العلوم في مراحل التعليم العام؛ لتضمين أنشطة ومهام تعليمية تُنمِّي التفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز عند الطلاب.

٧. تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية، خاصةً المختصِّين في التربية العلمية، على تطبيق أنشطة تتعلق بالتفكير المستقبلي ودافعية الإنجاز عند قيامهم بعملية التدريس، وتشجيع الطلاب على استخدامها في التعلم.

المقترحات:

١- إجراء دراسات متماثلة، تتضمَّن عينات مختلفة مختارة من مجموعات دراسية أخرى بمراحل التعليم العام بمناطق ومدن المملكة العربية السعودية؛ للوقوف على مدى إمكانية تعميم النتائج.

٢- إجراء دراسات تستهدف الكشف عن أثر استخدام نموذج مكارثي 4MAT في تدريس العلوم بمراحل التعليم العالي والعام على متغيرات تابعة أخرى، مثل: التفكير الناقد، مهارات اتخاذ القرار، التفكير المتشعب.

٣- إجراء دراسات تستهدف المقارنة بين فاعلية استخدام نموذج مكارثي 4MAT وبعض البرامج التعليمية الأخرى في تنمية متغيرات تابعة أخرى في مراحل تعليمية مختلفة.

المراجع

أحمد، زينب؛ ومُحَمَّد، بان. (٢٠١٥). أثر أنموذجي الفورمات **4MAT** وكيس **Case** في الدافعية العقلية لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الفيزياء. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، ع(٢٢)، بحث منشور، رابطة التربويين العرب، ع(١٠٨)، أبريل، ٢١٤ – ٢٤٦. قاعدة معلومات دار المنظومة.

البطوش، مصلح عبد الله، والدرابكة، مُحَمَّد مفضي. (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى استراتيجية حل المشكلات المستقبلية في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة الموهوبين في الأردن. مجلة دراسات تربوية ونفسية، جامعة الزقازيق، ع(٩٤)، ١٢١-٩٣.

التقرير النهائي للمؤتمر الدولي لتقويم التعليم. (٢٠١٨، ديسمبر ٤-٦). "مهارات المستقبل: تنميتها وتقويمها"، المنعقد في الرياض.

التقرير النهائي للمؤتمر العلمي الدولي الأول: التربية آفاق مستقبلي. (٢٠١٥). إعداد المعلم في ضوء المتغيرات المعاصرة.

التقرير النهائي للمؤتمر العلمي الدولي الأول: رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة. (٢٠١٣). التعليم وتحديات المستقبل.

التقرير النهائي للمؤتمر العلمي الدولي الثاني: معلم المستقبل.. إعداده وتطويره. (٢٠١٥). "نحو استثمار أفضل للعلوم التربوية والنفسية في ضوء تحديات العصر"، المنعقد في دمشق.

جاد الله، رمضان فوزي المنتصر. (٢٠١٣). وحدة مطورة لتنمية الحسّ التاريخي والتفكير المستقبلي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري. **[**رسالة ماجستير، جامعة الأزهر**]**. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الخزيم، خالد بن مُحَمَّد. (٢٠١٩، مارس١١-١٣). تصور مقترح لتضمين مهارات التفكير المستقبلي في كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. *المؤتمر الدولي الثاني في التربية بجامعة الباحة: التربية آفاق مستقبلية*.

خطاب، أحمد علي إبراهيم علي. (٢٠١٨). أثر استخدام نموذج الفورمات (**4MAT**) لمكارثي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدى تلاميذ

المرحلة الإعدادية. كلية التربية – جامعة الفيوم، مجلة تربويات الرياضيات — ٢١(٩) يوليو ٢٠١٨، الجزء الثالث، ١٣١-١٦٩. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الخمياسي، محفوظ بن راشد بن عبيد. (٢٠١٨). أثر استراتيجيتي الفورمات والأحداث المتناقضة في مفاهيم الكيمياء العضوية. [رسالة دكتوراه، جامعة العلوم الإسلامية الماليزية (**USIM**)]. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الدرابكة، مُحَمَّد مفضي خلف. (٢٠١٥). مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلبة الموهوبين وغير الموهوبين –دراسة مقارنة– مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ٨(٣٢)، آب ٢٠١٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

الدعجة، كوثر. (٢٠١٨). أثر برنامج تعليمي قائم على نموذج مكارثي (4MAT) في التحصيل واكتساب المفاهيم العلمية والاتجاهات العلمية في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي في الأردن. *مجلة المنارة للبحوث والدراسات*، ٢٤(٤)، ٢٦٩- ٢٩٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

زيتون، كمال عبد المجيد. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. مصر: عالم الكتب.

السبيعي، منى بنت حميد. (٢٠١٨). واقع استخدام معلمات العلوم والرياضيات لنموذج الفورمات **4MAT** في التعليم العام بمدينة مكة المكرمة. مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية، ٩(١)، جماد الآخر ١٤٣٩هـ - مارس ٢٠١٨.

شلبي، أمينة. (٢٠٠٢). بروفيلات أساليب التفكير لطلاب التخصصات الأكاديمية المختلفة من المرحلة الجامعية "دراسة تحليلية مقارنة"، المجلة المصرية للدراسات النفسية، ١٢(٣٤) فبراير.

الشمراني، عبد الله مُحَمَّد مسفر. (٢٠١٩). الانتباه المتمركز حول الذات وعلاقته بدافعية الإنجاز الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية في محافظة بيشة، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، العدد (٥٧)، يناير، ١٥٩-١٩١. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عباس، أميرة؛ ومغير، عباس؛ وجواد، ابتسام. (٢٠١٠). أثر استخدام أنموذجي مكارثي وميرل — تينسون في اكتساب المفاهيم الأحيائية واستبقائها لدى طالبات الصف الأول المتوسط. مجلة كلية التربية الأساسية، ع(١١)، آذار، جامعة بابل ٢٠١٣. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العباسي، شادية إبراهيم إسماعيل؛ والريس، إيمان مُحَمَّد؛ وإبراهيم، رفعت. (٢٠١٩). أثر استخدام نموذج مكارثي 4MAT في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة كلية التربية. ع(٢٧)، يوليو ٢٠١٩، ٢٤٩-٢٧٨. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عبد الرحيم، مُحَمَّد سيد فرغلي. (٢٠١٥). نموذج تدريبي مقترح في ضوء نظرية التعلم المستند إلى المخ لتنمية التفكير المستقبلي وإدارة الذات لدى طلاب المرحلة الثانوية الدارسين لعلم الاجتماع. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع(٧٥)، ديسمبر، ١-٧٥. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العديلي، عبد السلام موسى. (٢٠١٦). أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج مكارثي (فورمات) في الاحتفاظ بالتعلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، جامعة السلطان قابوس، ١١(١)، يناير ٢٠١٧، ص١٩١- ٢٠٣. قاعدة معلومات دار المنظومة.

عزام، محمود رمضان. (٢٠١٥). فاعلية استخدام نموذج مكارثي 4MAT في تدريس العلوم لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي في إكسابهم المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لديهم.

علي، أشرف عبد الرحمن. (٢٠١٧). استراتيجيات التفكير المستقبلي. مصر: طيبة للنشر والتوزيع.

عياش، آمال؛ وزهران، أمل. (٢٠١٣). أثر استخدام نموذج الفورمات على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والاتجاهات نحوها. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ١(٤)، تشرين الأول ٢٠١٣. قاعدة معلومات دار المنظومة.

العيسوي، إبراهيم. (٢٠٠٣). الدراسات المستقبلية في خطر. القاهرة: مجلة الهلال.

عيسى، رشا أحمد مُحَمَّد. (٢٠١٨). برنامج مقترح قائم على القضايا البيئية المحلية لتنمية المفاهيم البيئية ذات الصلة بها ومهارات التفكير المستقبلي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكلية التربية بدمياط. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١(٧). يوليو، ١-٤٦. قاعدة معلومات دار المنظومة.

غزال، رولا شريف مُحَمَّد. (٢٠١٦). أثر توظيف نظام الفورمات 4MAT في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير العلمي بمادة العلوم العامة لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة. [رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية غزة].

الغوطي، عاطف. (٢٠٠٧). العمليات الرياضية الفاعلة في جانبي الدماغ عند طلبة الصف التاسع بغزة. [رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة].

فتح الله، مندور عبد السلام. (٢٠١٥). أثر التدريس بنموذجي وتلي للتعلم البنائي ومكارثي لدورة التعلم الطبيعية 4MAT في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والدافعية نحو تعلم مادة الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. مجلة التربية العلمية. مصر، مجلد (١٨) ٥٧-١٠٤. قاعدة معلومات دار المنظومة.

القشطان، فدوى. (٢٠١٦). فاعلية نموذجي الفورمات 4MAT والتعلم التوليدي في حل المسائل اللفظية في وحدة الكهرباء المتحركة في العلوم للصف التاسع الأساسي بغزة. [رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر بغزة].

القرني، مسفر خفير سني. (٢٠١٥). تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء معايير نموذج الفورمات 4MAT. كلية التربية، جامعة أم القرى، ع(٤)، الجزء الأول (٦٠)، أكتوبر ٢٠١٥.

مازن، حسام مُحَمَّد. (٢٠١١). تدريس العلوم والتربية العلمية. دار السحاب للنشر والتوزيع.

المرحبي، عبد العزيز علي إبراهيم. (٢٠١٩). فاعلية تدريس وحدة الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بمحافظة القنفذة. مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس، ع(٢١٢) يونيو ٢٠١٩، ص ٤١-٧٧.

المطيري، وفاء بنت سلطان بن نجاء. (٢٠١٨). تحليل محتوى مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي في ضوء مهارات التفكير المستقبلي. مجلة الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية بجامعة الملك سعود، ع٦١، يونيو، ٥٣-٧٧.

مفلح، كوثر غصاب. (٢٠١٥). أثر برنامج تعليمي قائم على نموذج مكارثي 4MAT في التحصيل والاتجاهات العلمية في مادة الأحياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن. مجلة دراسات العلوم التربوية، ٤٥(٤)، ملحق ٥، ٢٠١٨.

موسى، محمود أحمد مُحَّدين. (٢٠١٠). فاعلية برنامج مقترح قائم على بنائية المعرفة لتنمية بعض مهارات التفكير الجغرافي واستشراف المستقبل والاتجاه نحو الجغرافيا لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام. [رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أسيوط].

هاني، مرفت حامد مُحَّد. (٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح في بيولوجيا الفضاء لتنمية التفكير المستقبلي ومهارات التفكير التأملي لدى طلاب شعبة البيولوجي بكليات التربية. مجلة التربية العلمية، ٩(٥)، سبتمبر، ٦٥-١٢٢.

ويليامز، ليندا فارلي. (١٩٨٧). التعلم من أجل العقل ذي الجانبين. (خبراء معهد التربية التابع للأونروا/ اليونيسكو، مترجم)، عمّان.

Barnett, R. (2004). *Learning for an unknown future. Higher Education Resrearch & Development*, 23(3), 247-260.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2^{nd} ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

McCarthy, B. (1987). *The 4MAT System: Teaching to learning Style with Right / Left Mode Techniques*, Excel, Barrington.

McCarthy, B.(2007) *4MAT Retrieved* At:Http://Daretodifferentiate.Wikispaces. com/File/View/4MAT.Pdf

McCarthy. B., & McCarthy, D. (2006). *Teaching Around the 4MAT Cycle. About learning*. Inc. Wauconda, Illinois.

Passing David. (2003*). A Taxonamy of Future Higher Thinking Skills. Institute of Mathematics and Informatics (INFORMATICA*), Vinius 2003, VOI. 2, No. 1, 79