أثر استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

شادية ابراهيم اسماعيل العباسي
موجه رياضيات بإدارة شرق التعليمية

إشراف

أ. د/ إبراهيم رفعت إبراهيم
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
وكيل الكلية لشئون خدمة المجتمع وتنمية البيئة
كلية التربية – جامعة بورسعيد

د / إيمان محمد الريس
مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة بورسعيد

تاريخ استلام ٢٠١٩/٥/٧م
تاريخ قبول البحث : ٢٠١٩/٦/١٢م

الملخص

هدف البحث الحالي إلى تقصي أثر استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ولتحقيق هذا الهدف قامت الباحثة بإعداد اختبار مهارات التفكير المستقبلي في مادة الرياضيات وقد شمل خمس مهارات رئيسة (الاستنتاج، التنبؤ، التخيل، التوقع، حل المشكلات المستقبلية)، ثم قامت الباحثة بعمل تجربة استطلاعية للتأكد من مؤشرات الصدق والثبات لأداة القياس، وقد تم تطبيق أداة القياس قبليًا خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨ على عينة البحث والتي تكونت من (٨٦) تلميذًا وتلميذة من طلاب الصف السادس الابتدائي تم توزيعهم إلى مجموعتين (تجريبية، وضابطة)، ثم تم تدريس وحدتي "الهندسة والقياس والاحصاء والاحتمال" للمجموعة التجريبية بواسطة نموذج مكارثي (4MAT)، بينما تم التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، كما أعيد تطبيق أداة القياس على كلا المجموعتين بعديًا، ومن أبرز النتائج التي توصل إليها البحث وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية، كما تم حساب حجم التأثير بدلالة (η^2) لقيم (ت) الدالة بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي وكانت مؤشرات حجم التأثير من النوع الكبير. الكلمات المفتاحية: نموذج مكارثي (4MAT)، التفكير المستقبلي.

Abstract

The objective of this study was to investigate the effectiveness of the application of the McCarthy's (4MAT) model in teaching mathematics in developing the skills of the future thinking of the sixth grade students. To achieve this goal, the researcher prepared the test of the future thinking skills in mathematics and included five main skills (inferring, prediction, imagination, expectation , Solving the future problems).and the researcher conducted a survey to verify the validity and reliability of The evaluation tools that were applied beforehand during the second semester of the academic year 2017/2018 on the sample of the study which consisted of (86) of the sixth grade students of both genders which were divided into two groups (an experimental group and a control group),the experimental group studied the units of "Geometry and measurements" and "Statistics and probability" according to the McCarthy's (4MAT) model, while the control group was taught according to the conventional methods. The evaluation tools were also reapplied in both of the groups afterwards. The study concluded that "there is a difference of statistical significance at (0.01) level between the mean scores of the experimental group and the control group In the afterwards application to test future thinking skills in favour of the scores of the experimental group students. The effect size was calculated in terms of ($\eta 2$) of the (t) values that indicates between the beforehand-application and the afterwards application to test the future thinking skills. The indicators of the effect size were of the large type.

Keywords: McCarthy's (4MAT) model, Future Thinking Skills.

مقدمة:

تتسم الرياضيات بأنها معرفة منظمة في بنية لها أصولها وتنظيمها، فهي لغة عالمية تتمتع بتناسق وترتيب المفاهيم الواردة فيها، كما أنها تهتم بتسلسل الأفكار وأنماط التفكير وتتيح الفرصة للمتعلم لإنتاج أفكار تدل على إبداعه وقدرته على التخيل (أبو زينة،٢٠٠٣)*، ففي ظل الانفجار المعرفي المتصاعد يحتاج المتعلم إلى التزود بمهارات تفكير تساعده على توظيف المفاهيم والتعميمات والمهارات التي اكتسبها، لاشتقاق نتائج وأفكار جديدة على أسس وقواعد منطقية، تمكنه من استنتاج حلول جديدة للمشكلات الرياضياتية والحياتية التي تواجهه (ماضي، ٢٠١١).

ويذكر حافظ (٢٠٠٩) أن معظم الإنجازات التي حققتها البشرية هي نتاجًا لأفكار علماء ومفكرين استطاعوا مواكبة المستقبل بأفكارهم الجديدة والمتطورة، حيث ترى سليمان (٢٠١٠) أن العالم حاليًا يشهد كمًا هائلاً من التحديات التي تتطلب تفعيل قدرات المتعلمين التصورية والإبداعية للعمل على حل المشكلات التي قد تواجههم في المستقبل، وهذا ما يدعم الحاجة للتدريب على مهارات التفكير المستقبلي.

ويُرجِع صالح (٢٠١٥) أهمية التفكير المستقبلي إلى أنه يمنح قدرًا من الخيال في دراسة أسباب المشكلات وتحليلها، مما يؤدي إلى تعدد الخيارات والبدائل لحل هذه المشكلات وتقييم نتائجها، كما يشير مصطفي (٢٠٠٨) بأنه يمكن تنمية مهارات التفكير المستقبلي من خلال توفير البيئة التعليمية الملائمة لمساعدة المتعلمين على استخدام مهارات التفكير المستقبلي، وذلك من خلال تحقيق التفاعل بين المتعلمين، وعرض الدرس بشكل يثير الانتباه ويساعدهم على التفكير في كيفية توظيف الخبرات المكتسبة. حيث يرى الكبيسي (٢٠٠٧) أن المعرفة في حد ذاتها لم تعد غاية، وإنما أصبح التركيز على توظيف تلك المعرفة والاستفادة منها، لذلك ظهرت الحاجة إلى استخدام استراتيجيات ونماذج تدريس حديثة، تبتعد عن الحفظ والتلقين والتلقي السلبي للمتعلم، وتعتمد على الفهم والتحليل والاستنتاج، لإعداد أجيال قادرة على التفكير ومواكبة العصر الحالي ومتطلبات المستقبل.

ومن النماذج التدريسية التي تعتمد على إيجابية المتعلم وتفاعله في الموقف التعليمي، نموذج مكارثي (4MAT)، وهو أحد نماذج التدريس الحديثة لبيرنس مكارثي (Bernice McCarthy)، وقد أطلقت عليه هذا الاسم لأنه يركز على أربعة أنماط للمتعلمين، تتداخل مع بعضها كالنسيج، حيث يفترض أن لكل متعلم نمط تعلم خاص به، وأن مراعاة تلك الأنماط من خلال إشراك المتعلمين في مجموعات التعلم المختلفة تعمق خبرة التعلم لديهم (Germain,2002)، وقد أثبتت دراسة مكارثي(McCarthy,2009) أن تطبيق نموذج مكارثي (4MAT) في التعليم هو أحد المشاريع الناجحة الذي طبق في الولايات المتحدة الامريكية وعدد من الدول الأخرى، وهو نموذج تدريسي يراعي أنماط التعلم والتحكم بنصفي الدماغ، مما يجعله من أكثر النماذج ملائمة لتنمية مهارات التفكير لدى المتعلم.

وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات مثل: (Tartar&Dikici,2009؛ Dikkartin&Uyangor,2009؛ Uyangör,2010؛ Övez,2012؛ النعيمي، ٢٠١٤؛ حسين، ٢٠١٦؛ أبو الحديد، ٢٠١٧)، لذلك فكرت الباحثة في تقصي فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي خاصة أنه لم تتطرق أي من الدراسات والبحوث العربية (في حدود ما توصلت إليه الباحثة من دراسات) إلى بحث هذه العلاقة مما قد يجعلها بمثابة مساهمة تفيد المعلمين والمتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات.

مشكلة البحث:

يمثل نموذج مكارثي (4MAT) أحد النماذج التعليمية التي تهدف إلى تفعيل دور المتعلمين في العملية التعليمية، مع مراعاة نمط التعلم الخاص بكل منهم، وقد لاحظت الباحثة بحكم عملها بالتوجيه والإشراف على العديد من المدارس أن معظم المعلمين يتبعون طرقًا تقليدية لا تتيح الفرصة للمتعلم للتفاعل والإيجابية خلال عرض الدرس، مما يؤدي إلى عدم توفير المواقف والأنشطة التعليمية الملائمة لتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين، حيث أنهم يحلون التدريبات والمسائل بطريقة واحدة، ولا يوجد من يتنبأ أو يستنتج طريقة حل خاصة به، كما أنهم لا يستطيعون حل تمارين أو مسائل جديدة بها أفكار لم يدرسوها من قبل، وهذا يدل على أنهم يحفظون طريقة الحل ولا يستطيعون التفكير في حلول أو بدائل جديدة، مما يدل على ضعف مهارات التفكير بصفة عامة، والتفكير المستقبلي بصفة خاصة لدى المتعلمين، ومن خلال اطلاع الباحثة على العديد من الدراسات مثل: (ندا، ٢٠١٢؛ جاد الله، ٢٠١٣؛ حسن، ٢٠١٤؛ عمار، ٢٠١٥؛ عبد المجيد، ٢٠١٦) وجدت أنها أشارت إلى وجود ضعف في مهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين، وعدم ملائمة طرق التدريس المتبعة حاليًا من قِبل معظم المعلمين لتنمية تلك المهارات، وعلى هذا يتحدد السؤال الرئيس للبحث الحالي في: ما أثر استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ؟

ويمكن تناول هذه المشكلة من خلال الإجابة عن الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما مهارات التفكير المستقبلي الواجب تنميتها في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

٢- ما صورة وحدتي "الهندسة والقياس" و"الإحصاء والاحتمال" المقررتان على تلاميذ الصف السادس الابتدائي وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT)؟

٣- ما فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟

فرض البحث:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين

التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي في وحدتي (الهندسة والقياس) و(الإحصاء والاحتمال) لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية.

أهمية البحث :

تتضح أهمية البحث الحالي فيما يلي:

١- توجيه أنظار مخططي مناهج الرياضيات إلى ضرورة تخطيطها من حيث محتواها وأنشطتها ووسائل تقويمها، بطريقة تنمي مهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين.

٢- إفادة مطوري مناهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي في معرفة مدى تمكن المتعلمين من مهارات التفكير المستقبلي، حيث يفترض أن تسهم موضوعات الرياضيات بالمنهج المطور في تنميتهما.

٣- إيضاح أهمية تدريب المعلمين أثناء الخدمة على استراتيجيات ونماذج تدريس تراعي أنماط التعلم لدى المتعلمين، خاصة مع الحاجة الملحة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب وطرق تنمي اتجاه المتعلمين نحو الرياضيات من قِبل القائمين على برامج التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات أثناء الخدمة.

دعم الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات من خلال تقديم وحدتين دراسيتين تم تخطيطهما وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT) بطريقة تدعم تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين.

تقديم أنشطة تدريسية مفيدة للمتعلمين في تنمية مهاراتهم ذات الصلة بتنمية مهارات التفكير المستقبلي.

توجيه اهتمام الباحثين المهتمين بتربويات تعليم الرياضيات حول استخدام استراتيجيات ونماذج تدريسية حديثة تراعي أنماط التعلم لدى المتعلمين لتنمية مهارات التفكير المستقبلي.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

تحديد قائمة بمهارات التفكير المستقبلي المراد تنميتها في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

٢- إعادة صياغة وحدتي "الهندسة والقياس" و"الإحصاء والاحتمال" المقررتان على تلاميذ الصف السادس الابتدائي وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT).

٣- تقصي أثر استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

حدود زمانية: تم التطبيق خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨.

حدود مكانية: مدرستي (التيمورية، علي مبارك) بإدارة شرق التعليمية بمحافظة بورسعيد.

حدود بشرية: مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة بورسعيد.

حدود موضوعية: وحدتي (الهندسة والقياس، والإحصاء والاحتمال) المقررتان بالفصل الدراسي الثاني بمنهج الرياضيات للصف السادس الابتدائي.

مصطلحات البحث:

أولاً: نموذج مكارثي (4MAT):

من خلال مراجعة الأدبيات ذات الصلة (جابر وقرعان، ٢٠٠٤؛ McCarthy& McCarthy،2006 ؛ Uyangör,2010؛ همام،٢٠١٨) تعرف الباحثة نموذج مكارثي (4MAT) بأنه: مجموعة الإجراءات التدريسية القائمة على دمج أساليب التعلم الأربعة الأساسية ووظائف نصفي الدماغ الأيمن والأيسر بما يتناسب مع تفضيلات التعلم لدى التلاميذ، ويعرف إجرائيًا في البحث الحالي بأنه: مجموعة من الخطوات المنظمة، تم تصميمها في ضوء أنماط التعلم المختلفة للمتعلمين، لتدريس وحدتي "الهندسة والقياس، والإحصاء والاحتمال" المقرر دراستهما على الصف السادس الابتدائي وفقاً للخطط التدريسية المعدة لذلك.

ثانيًا: التفكير المستقبلي:

من خلال مراجعة الأدبيات ذات الصلة (الديب،٢٠٠٢؛ Atance &Jackson,2009؛ عمر،٢٠١٤؛ Masini, 2014؛Botha,2016) تعرف الباحثة التفكير المستقبلي بأنه: مجموعة من المهارات تشمل الاستنتاج والتنبؤ والتخيل والتوقع وحل المشكلات المستقبلية، والتي تمكن المتعلم من استنتاج العديد من الأفكار، من خلال إثارة التساؤلات حول ما تم التوصل إليه من معلومات، واستخدام العصف الذهني والتأمل والخيال لحل المشكلات بطريقة جديدة ومبتكرة وغير مألوفة، ويعرف إجرائيًا في البحث الحالي من خلال الدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير المستقبلي المعد لهذا الغرض.

الإطار النظري

المحور الأول: نموذج مكارثي (4MAT)

أولاً: مفهوم وفلسفة نموذج مكارثي(4MAT):

يُعد نموذج مكارثي (4MAT) نموذجًا تعليميًا يستند على فكرة استيعاب أنماط التعلم المختلفة لدى المتعلمين، حيث يسهم في اكتشاف كل متعلم لقدراته وتوظيفها في اكتساب ومعالجة المعلومات من خلال دورة تعلم رباعية المراحل، حيث ترتبط كل مرحلة بنوع معين من التفكير أو نمط التعلم، وتنقسم كل مرحلة إلى خطوتين ترتبط كل منهما بجانب من جانبي الدماغ، وتوضح دراسة مكارثي وجيرمان وليبيت (2002 McCarthy, Germain, & Lippitt,) أن مكارثي بدأت بالتفكير في هذا النموذج منذ عام ١٩٧٠، وانتهت منه عام ١٩٨٧، وقد اعتمدت في بنيته الأساسية على فلسفة جون ديوي John Dewey، ونظرية كارل يونج Carl Jung، وأبحاث ديفيد كولب David Kolb وأبحاث التعلم المستند إلى الدماغ.

ثانيًا: أهمية ومميزات نموذج مكارثي (4MAT):

ترجع أهمية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) إلى أنه نموذج تعليمي يؤثر على المعلم والمتعلم والعملية التعليمية في مجموعة من النقاط يحددها كل من:(جابر وقرعان، ٢٠٠٤؛ علي، ٢٠١١؛ عيسى، ٢٠١٤) كما يلي:

١ – يمثل نموذج مكارثي (4MAT) أداة لتصميم التعليم وتنمية قدرات المعلمين وتطوير الوحدات التعليمية.

٢ – يتيح للمعلم الفرصة لدراسة الأنماط التعليمية المختلفة للمتعلمين وكيفية التعامل معها، وقد أوصت دراسة غزال، ٢٠١٦) بضرورة تدريس نموذج مكارثي (4MAT) لطلاب كليات التربية وتدريبهم على استخدامه.

٣ – يتيح نموذج مكارثي (4MAT) الفرصة للمعلم لاستخدام العديد من استراتيجيات التعلم، والأنشطة التعليمية التي تعمل على تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى المتعلمين، فقد أكدت دراسة (الجباوي، ٢٠١١؛ على، ٢٠١١؛ عبدالوهاب، ٢٠١٢؛ عياش وزهران، ٢٠١٣؛ موسى، ٢٠١٧) فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى المتعلمين.

٤ – يعزز نموذج مكارثي (4MAT) أربعة أنماط للتعلم، وقد أوصت دراسة سالم (٢٠١٥) بضرورة تنويع نشاطات التعلم وطرق عرض المعلومات والحقائق للمتعلمين وذلك لتلبية احتياجات أنماط التعلم المختلفة لديهم.

٥ – يساهم في تحقيق الاتزان والشمول لدى المتعلم من خلال إتقان دورة كاملة من أساليب وطرق التعلم، وفي دراسة أكتاس وبيلجن (Aktas&Bilgin,2015) تم تحديد أراء المتعلمين من خلال أداة القياس والتي تمثلت في استبانة مفتوحة لأخذ رأي المتعلمين في المجموعة التجريبية عن نموذج مكارثي (4MAT)، ووفقًا للبيانات التي تم الحصول عليها من الاستبانة وُجد أن تطبيق نموذج مكارثي (4MAT) يزيد من دافعية المتعلم وشاركته في العملية التعليمية، كما أن الدروس تكون أكثر تسلية ومتعة، مما يزيد ثقة المتعلمين بأنفسهم، وقد أوصت البحث بضرورة استخدام نموذج مكارثي (4MAT) من قبل المعلمين والمربيين لضمان تعلم جميع المتعلمين في صفوفهم، بما يحقق النمو الشامل للمتعلم.

٦ – يُعد نموذج مكارثي (4MAT) من أحدث النماذج التعليمية التي تدعم التعلم المستند إلى الدماغ، وتنمية العديد من مهارات التفكير لدى المتعلمين، وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات التفكير بأنواعه مثل دراسة (حسن، ٢٠١٠؛ صالح، ٢٠١٤؛ همام، ٢٠١٨؛ السلاق، ٢٠١٨) وذلك من خلال ممارسة المتعلم للعديد من الأنشطة التي تشجع المتعلمين على ممارسة العديد من مهارات التفكير.

٧ – يساعد المتعلمين ضعاف المستوى وذوي صعوبات التعلم على الانتقال من التعلم التجريبي إلى التطبيق النظري والمفاهيم المجردة من خلال دورة تعلم منظمة، حيث أثبتت دراسة أبو الحديد (٢٠١٧) فاعلية برنامج مقترح قائم على نظام مكارثي في علاج عسر الحساب وتنمية الاستمتاع بتعلمه لذوي صعوبات التعلم بالصف الثالث الابتدائي.

٨ – يحسن البيئة التعليمية التي أصبح أهم أهدافها توفير تعليم يحقق المتعة للمتعلم، حيث أكدت دراسة (فتح الله، ٢٠١٥؛ الحربي، ٢٠١٧) أن التدريس وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT) يحقق متعة التعلم، وذلك من خلال

إتاحة الفرصة للمتعلم للتأمل وطرح الأسئلة والعمل بيديه، وتوظيف ما تعلمه في مواقف حياتية، وبالتالي يزيد من دافعية وميل المتعلم واتجاهاته نحو عملية التعلم.

ثالثًا: أنماط المتعلمين وفقا لنموذج مكارثي (4MAT):

قامت مكارثي McCarthy بتصنيف أنماط التعلم لدى المتعلمين إلى أربعة أنماط، وفقًا لاختلافهم في كيفية إدراك ومعالجة المعلومات، وهذه الانماط هي:

النمط الأول: المتعلم التخيلي (Imaginative Learner):

هو المتعلم الذي يمتلك خيال واسع ويتعلم بشكل أفضل من خلال المناقشات والمشروعات الجماعية سؤاله المفضل (لماذا Why؟)(McCarthy& McCarthy,2006).

النمط الثاني: المتعلم التحليلي (Analytical Learner):

هو المتعلم الذي يتعلم من خلال العمليات المجردة، ويدمج خبراته الجديدة مع السابقة من خلال التحليل والتصنيف والتفكير، سؤاله المفضل (ماذا What؟) (جابر وقرعان، ٢٠٠٤).

النمط الثالث: المتعلم البديهي (Common sense Learner):

هو المتعلم الذي يتعلم من خلال التطبيقات والأنشطة العملية ويكتسب الخبرة عن طريق عمل الأبحاث وكتابة التقارير، سؤاله المفضل (كيف How؟)(Nicoll-Senft &Seider,2010).

النمط الرابع: المتعلم الديناميكي(Dynamic Learner):

هو المتعلم الذي يتعلم من خلال الاستكشاف، وتطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة، وهو يوازن بين الخبرات الحالية والفرص المستقبلية، سؤاله المفضل (ماذا لو what if؟) (Bulbul,2015).

مما سبق تستخلص الباحثة أن كل متعلم يستقبل الخبرات والمعلومات الجديدة بطريقة تختلف عن غيره وفقًا لنمط التعلم الخاص به، لذلك يجب على المعلم تصميم أنشطة متنوعة تراعي أنماط التعلم المختلفة لدى المتعلمين، وتساعدهم على التكيف مع المهام والأنشطة التي قد لا تناسب نمط تعلمهم.

خامسًا: مراحل وخطوات التعلم وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT):

تشير كل من: (McCarthy et al.,2002؛ Peker,2003؛ عياش وزهران،٢٠١٣؛ عيسى،٢٠١٤) إلى أن دورة التعلم وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT) تتكون من أربعة مراحل، ترتبط كل منها بنمط معين من أنماط التعلم، وكل مرحلة تنقسم إلى خطوتين، كما يلي:

المرحلة الأولى: الملاحظة التأملية (Reflective Observation):

تشير عيسى(٢٠١٤) إلى أن المعلم في هذه المرحلة يوفر الفرصة للمتعلم للانتقال من الخبرات المحسوسة إلى الملاحظة التأملية، ويفضل البدء معهم ببيان قيمة هذه الخبرات ومنحهم الوقت الكافي لاكتشاف المعنى الذي تحتويه هذه الخبرات، والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: الاستماع، والتحدث،

والعصف الذهني، والطرق التدريسية الملائمة لتلك المرحلة هي: الدراما، والقصص، والبحث عن المعنى، والأنشطة التي يمكن استخدامها في هذه المرحلة هي: المناقشة، والخرائط الذهنية، ومشاهدة فيديو، وعمل قوائم، وهي تجيب عن السؤال (لماذا Why؟)، وتتضمن هذه المرحلة خطوتين أساسيتين هما:

الخطوة الأولى: الربط (Connect):

تم تصميم هذه الخطوة لتشجيع المتعلم على اكتساب الخبرات الحسية، وفيها يبدأ المعلم بالمواقف المألوفة للمتعلم ثم البناء على خبراته السابقة، وتهدف هذه الخطوة إلى إثارة دافعية المتعلم من خلال ربط خبراته السابقة بالجديدة، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيمن للدماغ (الدسوقي،٢٠١٦).

الخطوة الثانية: الحضور (Attend):

يتم في هذه الخطوة توجيه المتعلم لتأمل وتحليل خبراته الشخصية، ودمج خبراته الجديدة مع الخبرات السابقة لديه، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر للدماغ (عياش وزهران،٢٠١٣).

المرحلة الثانية: بلورة المفهوم (Concepts Formation):

تذكر(McCarthy et al.,2002) أن المتعلم ينتقل في هذه المرحلة إلى بلورة وتكوين المفاهيم الجديدة في ضوء ملاحظاته، والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: الملاحظة، التحليل، والطرق التدريسية الملائمة لتلك المرحلة هي: المشاهدة، والتصنيف، والأنشطة التي يمكن استخدامها في هذه المرحلة هي: البحث عن مصادر للمعرفة مثل: الكتب، مواقع على الشبكة العنكبوتية، مشاهدة أفلام تعليمية، وهي تجيب عن السؤال (ماذا What؟)، وتتضمن هذه المرحلة الخطوتين التاليتين:

الخطوة الأولى: التصور (Image):

في هذه الخطوة يتم تشجيع المتعلم على صنع صورة رمزية للخبرة الجديدة من خلال دمجها مع خبراته الشخصية لاستيعاب المفهوم الجديد، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيمن للدماغ(Peker,2003).

الخطوة الثانية: الإعلام (Inform):

يتم التركيز في هذه الخطوة على تحليل المفاهيم وتقديم المعلومات بشكل متسلسل يؤكد على ترابط الخبرات، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر للدماغ (الجباوي،٢٠١١).

المرحلة الثالثة : التجريب النشط (Active Experimentation):

ينتقل المتعلم في هذه المرحلة إلى التجريب العملي، وتشير جابر وقرعان (٢٠٠٤) إلى أن دور المعلم في هذه المرحلة يقتصر على توفير الأدوات اللازمة، وإعطاء الفرصة للمتعلم لممارسة العمل اليدوي، والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: المعالجة، تطبيق المعارف النظرية، والطرق التدريسية الملائمة لتلك المرحلة هي: التجريب، المشروعات، والأنشطة التي يمكن استخدامها هي: تصميم نموذج، كتابة قصة، وهي تجيب عن السؤال (كيف How ؟)، وتتضمن هذه المرحلة الخطوتين التاليتين:

الخطوة الأولى: (التطبيق / الممارسة) (Practice):

تهدف هذه الخطوة إلى دعم قدرة المتعلم على تطبيق المفاهيم الجديدة من خلال تطبيق المتعلم للأنشطة العملية بنفسه، وفي هذه المرحلة يتم تقييم جودة عمل المتعلمين، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر للدماغ (عيسى، ٢٠١٤).

الخطوة الثانية: التوسيع (Extend):

في هذه المرحلة يتم تشجيع المتعلمين على إنتاج تطبيقات شخصية تتوافق مع الخبرات المكتسبة، ويتم تقييم سلوكهم وتعاملهم أثناء تنفيذهم المهام، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيمن للدماغ (الجباوي، ٢٠١١).

المرحلة الرابعة : الخبرات المادية المحسوسة (Concrete Experience):

تذكر مكارثي وآخرون (McCarthy et al.,2002) أن المتعلم في هذه المرحلة ينتقل إلى البحث والاستكشاف وفحص التجارب عمليًا في مواقف جديدة، والمهارات المتطلبة في هذه المرحلة هي: التكيف، الابتكار، والطرق التدريسية الملائمة لتلك المرحلة هي: البحث، الاستكشاف، التقصي، والأنشطة التي يمكن استخدامها في هذه المرحلة هي: المشاركة الشفهية أو العملية مع الآخرين، وهي تجيب عن السؤال (ماذا لو what if؟)، وتتضمن هذه المرحلة خطوتين أساسيتين هما:

الخطوة الأولى: التنقية (Refine):

تهدف هذه الخطوة إلى تقويم المتعلمين لما تعلموه من خلال حثهم على صياغة أسئلة جديدة حول الخبرات المكتسبة، والغرض من التقويم في هذه المرحلة هو تحليل وتنقية وإعادة العمل، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيسر للدماغ (McCarthy&McCarthy,2006).

الخطوة الثانية: الأداء (Perform):

تهدف هذه الخطوة إلى تطبيق المتعلم لما تعلمه ومشاركته مع الآخرين، ويتم من خلالها تقييم قدرة المتعلم على كتابة التقارير وعرض ما تعلمه، وترتبط هذه الخطوة بالجانب الأيمن للدماغ (Peker,2003).

سادسًا: نموذج مكارثي (4MAT) وتعليم وتعلم الرياضيات:

تشير جابر، قرعان (٢٠٠٤) إلى أنه من خلال توظيف نموذج مكارثي (4MAT) في تعليم وتعلم الرياضيات يتمكن المتعلم من إدراك الحقائق وتكوين المفاهيم، وتوظيف ما تعلمه في مواقف حياتية جديدة من خلال مشاركته في الأنشطة التعليمية المختلفة أثناء تنفيذ خطوات النموذج، مما يساعده على اكتشاف وتحليل المعلومات، وينمي لديه المهارات الاجتماعية من خلال العمل الجماعي والتعاون مع زملائه في إنجاز المهام المطلوبة منهم، وهذا ما أكدته دراسة تارتار وديكتشي (Tartar&Dikici,2009) التي استهدفت تحديد فاعلية نموذج مكارثي (4Mat) في تدريس العمليات الثنائية وخواصها في الرياضيات، وأظهرت النتائج أن نموذج مكارثي (4MAT) كان أكثر فاعلية من الأسلوب التقليدي في تدريس العمليات الثنائية في الرياضيات، وقد لخصت الأحمد والجهيمي (٢٠١٥) المهام التدريسية لمعلم الرياضيات في ضوء نموذج مكارثي (4MAT) وفقًا لأنماط المتعلمين ومراحل النموذج كما يلي:

١ – تحفيز المتعلم وإثارة اهتمامه بموضوع الدرس، وذلك من خلال إعداد الأسئلة للمناقشة الصفية، مما يزيد من قدرة المتعلم على التحصيل، حيث أظهرت نتائج دراسة (Övez, 2012؛ النعيمي،٢٠١٤) أن هناك أثر فعال لنموذج مكارثي (4MAT) على تنمية التحصيل واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وأوصت بضرورة وضع خطط للتنمية المهنية للمعلمين وفق هذا النموذج.

٢ – مساعدة المتعلم على تنمية مهارات التفكير من خلال توفير مصادر ومراجع للتعلم الذاتي، ولذلك أوصت دراسة (سند،٢٠١٥؛ حسين،٢٠١٦) بضرورة تدريب معلمي الرياضيات على خطوات التدريس باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) لما له من أثر في تحسين المفاهيم الرياضية وتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين.

٣ – مساعدة المتعلم على التعلم بالاكتشاف وتوظيف ما اكتسبه من خبرات في حياته اليومية.

مما سبق تستخلص الباحثة أن دور معلم الرياضيات وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT)، يقتصر على التوجيه ومتابعة أداء المتعلمين، وتوفير الأدوات اللازمة للقيام بالأنشطة المختارة، مع تقديم التغذية الراجعة اللازمة، لذلك ترى الباحثة ضرورة تدريب المعلمين على كيفية التدريس باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) لتفعيل دور المعلم وزيادة إقبال المتعلم على العملية التعليمية.

المحور الثاني: التفكير المستقبلي

أولاً: ماهية التفكير المستقبلي:

يعد التفكير المستقبلي أحد أنواع التفكير الذي يهدف إلى وضع عدد من التصورات والحلول والبدائل تساعد في توقع أحداث المستقبل ومواجهة تحدياته (Hines&Bishop,2006)، وقد وجدت الباحثة من خلال اطلاعها على العديد من الأبحاث والدراسات مثل:(حافظ، ٢٠٠٩؛ صالح،٢٠١٥؛ أحمد، ٢٠١٧) أنه يمكن تحديد ماهية التفكير المستقبلي كما يلي:

١ – التفكير المستقبلي كعملية عقلية:

يقصد به عملية استيعاب المشكلات، والتوصل إلى علاقات جديدة باستخدام المعلومات المتاحة، وتتطلب هذه العملية التساؤل والبحث والخيال لتجسيد مهارات التفكير في صور ذهنية أو رسوم أو أفكار.

٢ – التفكير المستقبلي كعملية تصور:

يقصد به عملية إثارة تساؤلات لما تم تجميعه من معلومات، واستخدام الخيال لوضع تصور لما ستكون عليه الظاهرة في المستقبل، للتوصل إلى أفكار جديدة لم يتم استخدامها من قبل.

٣ – التفكير المستقبلي كعملية استشراف:

يقصد به العملية التي يتم من خلالها اقتراح حلول مستقبلية ممكنة أو محتملة، ويتم صياغة تلك المقترحات على شكل تنبؤات مبتكرة.

٤ – التفكير المستقبلي كعملية تنبؤ:

يقصد به تلك العملية التي يتم من خلالها محاولة تكوين صور مستقبلية محتملة الحدوث، ودراسة المتغيرات التي يمكنها أن تؤدي إلى احتمال وقوع هذه الصور المستقبلية.

٥ – التفكير المستقبلي كعملية توقع محسوب:

يقصد به العملية التي تقوم على فهم واستيعاب تطور الأحداث، من خلال استخدام المعلومات المتاحة عن الحاضر، وتحليل تلك المعلومات لاستخدامها في رسم الصور المستقبلية المفضلة والمرجوة.

٦ – التفكير المستقبلي كعملية حل للمشكلات:

وهي العملية التي يتم من خلالها اكتشاف وتتبع مسار المشكلات الحالية، واقتراح بدائل متعددة لما سوف تكون عليه المشكلة في المستقبل، مع رسم صور بديلة متوقعة ووضع حلول مبتكرة لها.

٧ – التفكير المستقبلي كعملية إنتاجية إبداعية:

يقصد به العملية التي يتم من خلالها التحرر من قيود الحاضر والتي تتمثل في النظرة قصيرة الأجل والتي تمثل إحدى العقبات في سبيل إنتاج أفكار مبتكرة يمكن الانتفاع بها مستقبلاً.

ثانيًا: أهمية التفكير المستقبلي:

إن تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين تساعد على إعداد جيل يتوافق مع متطلبات المستقبل والتكيف معه بصورة أكثر فاعلية، ومن خلال الاطلاع على العديد من الدراسات مثل: (حافظ،٢٠٠٩؛ اسماعيل،٢٠١٤؛ عبد المنعم،٢٠١٦؛ يوسف،٢٠١٦) يمكن تحديد أهمية التفكير المستقبلي في النقاط الآتية:

١ – المساعدة في عملية صنع القرار:

يساعد التفكير المستقبلي المتعلم على اتخاذ القرار المناسب، من خلال اقتراح أفكار وحلول متنوعة للمشكلة، لذلك فقد أوصت دراسة عمر (٢٠١٤) بضرورة الاستفادة من مهارات التفكير المستقبلي في إعداد إطار شامل ومتكامل لهذه المهارات، بحيث يتوفر لكل معلم ومتعلم مقومات الضبط العلمي لتحديد ما يتناسب مع كل صف دراسي.

٢ – المساهمة في إدارة الأزمات المستقبلية:

يستطيع المتعلم الذي يمتلك مهارات التفكير المستقبلي المقارنة بين المشكلات التي حدثت في الماضي والتي تحدث حاليًا، مما يوفر له قدر من المعلومات والبيانات تساعده على اكتشاف المشكلات المتوقعة قبل حدوثها، وقد توصلت دراسة اسماعيل (٢٠١٤) إلى أنه قد أمكن تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي ببعض القضايا المعاصرة لدى المتعلمين من خلال دراستهم لأبعاد حوار الحضارات.

٣ – دعم عمليات التخطيط داخل المجتمع:

يدعم التفكير المستقبلي التخطيط داخل المجتمع، فمن خلاله يمكن التفكير في الحلول والبدائل المستقبلية والتخطيط لتحقيق الأهداف المرجوة على المدى البعيد، لذلك فقد أوصت دراسة (حافظ،٢٠٠٩؛

الصافوري وعمر،٢٠١٣، حسن،٢٠١٦) بضرورة تدريب التلاميذ على استخدام مهارات التفكير المستقبلي وربط المقررات الدراسية بالواقع الاجتماعي المحيط بالمتعلمين.

٤ – تهيئة المتعلم للعيش في عالم متغير:

إن تدريب المتعلم على التعامل مع المتغيرات المستقبلية والتفكير في البدائل المحتملة تجعله أكثر تفاؤلاً وثقة بالنفس وقدرة على التعامل مع التطورات العصرية الجديدة خاصة في المجالات التكنولوجية الحديثة، ومن الدراسات التي تقصت تأثير التطورات التكنولوجية على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين دراسة (أحمد،٢٠١٤؛ أبو موسى، ٢٠١٧؛ عبد الفتاح،٢٠١٧) والتي أكدت نتائجها أن البيئة التعليمية الالكترونية تصنع مناخًا تعليميًا مشوقًا، بالإضافة إلى إمكانية توظيف التكنولوجيا في التعلم الذاتي، مما يؤثر بشكل إيجابي على تطوير مهارات التفكير المستقبلي لدى المتعلمين.

ثالثًا: مهارات التفكير المستقبلي:

بالرجوع إلى العديد من الدراسات مثل:(Passig,2003؛ Torrance،2003؛ Casinder,2004؛ سليمان،٢٠١٠؛ حافظ،٢٠٠٩) وجدت الباحثة أنها اتفقت فيما بينها على عدد من المهارات مثل: الاستنتاج، والتنبؤ، والتخيل، والتوقع، التصور، اتخاذ القرار، حل المشكلات المستقبلية، لذلك فقد اقتصر البحث الحالي على أكثر المهارات شيوعًا، والتي تتناسب مع تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وهي: (الاستنتاج، التنبؤ، التخيل، التوقع، حل المشكلات المستقبلية)، وفيما يلي تفصيل ذلك:

١ – مهارة الاستنتاج:

يُعرف أبو زينة (٢٠١٠) مهارة الاستنتاج بأنها المقدرة على الوصول إلى نتيجة خاصة اعتمادًا على قاعدة عامة، ويرى مصطفى (٢٠١٣) أن مهارة الاستنتاج تتطلب أن يفكر المتعلم في المعلومات الحالية المتوفرة لديه ويحللها ليحدد العلاقات بين المفاهيم ويقارنها ببعضها البعض للتوصل إلى المفاهيم الجديدة.

٢ – مهارة التنبؤ:

يعرفها الديب (٢٠٠٢) بأنها قدرة المتعلم على قراءة ما يتوفر لديه من معلومات، مع توقع النتائج والحلول المستقبلية والبدائل الممكنة، ويرى أبو جلالة(٢٠٠٧) أن التنبؤ عملية عقلية تتوقف على مدى استخدام المتعلم لمعارفه ومعلوماته السابقة من أجل التنبؤ بما سيحدث في المستقبل.

٣ – مهارة التخيل:

يعرف الطيب (٢٠٠٦) مهارة التخيل بأنها إحدى مهارات التفكير التي تتطلب استخدام المعلومات المتاحة لحل مشكلات الحاضر والمستقبل، ويؤكد باركر وجيمس(Parker&James,2004) أنها تعمل على تكوين صور عقلية إيجابية تشجع المتعلمين على إحداث تغيرات ذهنية لفهم طبيعة الموقف واستيعابه.

٤ – مهارة التوقع :

يعرف حسين (٢٠٠٩) مهارة التوقع بأنها اجتهاد يقوم به المتعلم عندما لا تتوفر لديه المعلومات الكافية، وذلك لوضع افتراضات أو تخمينات حول بعض المواقف والمشكلات التي يمر بها، ويرى حافظ (٢٠٠٩) أن أهمية مهارة التوقع ترجع إلى أنها مهارة ضرورية لكل مجالات الحياة، حيث تمكن المتعلم من توظيف خبراته ومعارفه السابقة للوصول إلى توقعات صحيحة ورسم خطط دقيقة للمستقبل.

٥- مهارة حل المشكلات المستقبلية:

هي إحدى مهارات التفكير التي يمكن من خلالها النظر إلى المشكلات التي قد تحدث في المستقبل والعمل على وضع الخطط المناسبة لمواجتها والتغلب عليها أو منع ظهورها(حسين،٢٠٠٩)، وهي الأداة التي تتيح للمتعلم فرصة للتكيف مع التغيرات الجديدة والتأقلم مع المشكلات التي قد تواجهه في المستقبل.

وترى الباحثة أن تدريب المتعلم على استخدام مهارات التفكير المستقبلي يجعله قادرًا على وضع أهداف مستقبلية خاصة به ومن ثم يبذل جهده في سبيل تحقيق هذه الأهداف بأساليب تستند إلى العلم والمنطق كما تمنحه القدرة على مرونة وسرعة التفكير عند مواجهة المواقف والمشكلات غير المتوقعة، وبالتالي تنمي قدرته على مواجهة العقبات والتنبؤ بحلول غير تقليدية لمواجهتها.

خامسًا: تدريس الرياضيات والتفكير المستقبلي:

يعد التفكير المستقبلي أحد أنماط التفكير التي تتطلب جمع المعلومات وتحليلها، واستخدامها في اقتراح حلول وبدائل متعددة ومتنوعة لما ستكون عليه المشكلة في المستقبل، مع وضع حلول مبتكرة وغير تقليدية (أبو موسى،٢٠١٧)، لذلك فإن الرياضيات تعتبر وسطًا مناسبًا لتنمية مهارات التفكير المستقبلي، حيث أنها تتيح الفرصة للمتعلم لاستخدام ما يتوفر لديه من معطيات ومعلومات، والتفكير في كيفية استخدام تلك المعلومات ودمجها مع خبراته السابقة لإنتاج حلول جديدة وغير مألوفة لحل المشكلات الرياضياتية، ويرى صالح (٢٠١٥) أن استخدام المتعلم لمهارات التفكير المستقبلي تمنحه القدرة على التوصل إلى ارتباطات جديدة باستخدام المعلومات المتاحة للمتعلم، كما تمكنه من تعديل تلك الارتباطات وإعادة صياغتها عند اللزوم، كما أن الرياضيات بها من المشكلات والمواقف الحياتية ما يجعل المتعلم يتدرب على إدراك العلاقات والارتباطات بين عناصرها، مما يجعله قادرًا على اكتساب الرؤية العميقة والفهم الدقيق لأبعاد المشكلة، والقدرة على التنبؤ بالحل الملائم لها (عبيد والمفتي وإيليا،٢٠٠٠).

إن تدريب المتعلم على استخدام مهارات التفكير المستقبلي يجعله يتكيف مع ما يصادفه في الوقت الحاضر وما يستجد حوله من متغيرات وتطورات في ظل عالم سريع التغير، حيث أن إعداد المتعلم للمستقبل لا يمكن أن يحدث فقط بمجرد اكتسابه للمعارف والمهارات والقوانين والنظريات وتطبيقها بطريقة مباشرة في حل المسائل والتمارين، ولكن التحدي الحقيقي هو إعداد المتعلم المفكر القادر على تحليل وتفسير ما يحدث حاليًا وما هو متوقع حدوثه مستقبلاً وبالتالي يستطيع حل المشكلة الحالية وفقًا لرؤية مستقبلية خاصة به (Jones, Buntting, Hipkins, McKim, Conner&Saunders,2012).

لذلك ترى الباحثة أن تنمية مهارات التفكير المستقبلي من خلال تدريس الرياضيات يتيح الفرصة للمتعلم للبحث والاكتشاف، كما يمنحه القدرة على تحليل المعلومات والتفكير في حلول جديدة للمشكلات، وذلك من خلال ممارسة الأنشطة الرياضياتية المرتبطة بالمواقف الحياتية، مما يؤدي إلى تطوير مهاراته وتمكنه من حل المشكلات المستقبلية بطرق أكثر فاعلية وموضوعية.

منهجية البحث وإجراءاته

أولاً: منهج البحث:

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي من خلال التصميم ذي المجموعة التجريبية والضابطة وكلاً من القياس القبلي والبعدي، وتم تنفيذ هذا التصميم على مجموعتين من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، إحداهما تجريبية درست وحدتي "الهندسة والقياس" و"الإحصاء والاحتمال" بعد تخطيط دروسهما وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT) والمجموعة الأخرى الضابطة درست بالطريقة المعتادة.

ثانيًا: عينة البحث:

تمثلت عينة البحث الحالي في فصلين من فصول الصف السادس الابتدائي في المدارس الحكومية (رسمي) التابعة لمديرية التربية والتعليم بمحافظة بورسعيد "إدارة شرق التعليمية" للعام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٧، وأحدهما بمدرسة التيمورية الابتدائية، والآخر بمدرسة علي مبارك الابتدائية، وقد بلغ عدد التلاميذ في عينة البحث (٨٦) تلميذًا وتلميذة، تم توزيعهم كما بالجدول التالي:

جدول (١) مجموعتي البحث التجريبية والضابطة

نوع المجموعة	طريقة التعلم	العدد أثناء تطبيق أداتي القياس	المدرسة
التجريبية	نموذج مكارثي (4MAT)	٤٦	التيمورية الابتدائية
الضابطة	الطريقة المعتادة	٤٠	علي مبارك الابتدائية

ثالثًا: إعداد مواد البحث وأدوات القياس:

١ – إعداد قائمة مهارات التفكير المستقبلي لتلاميذ الصف السادس الابتدائي:

بالرجوع إلى الأدبيات والدراسات ذات الصلة بالتفكير المستقبلي مثل (Passig,2003؛ Casinder,2004؛ سليمان، ٢٠١٠؛ متولي، ٢٠١١؛ Vincent&John,2011؛ جاد الله، ٢٠١٣ ؛ هاني، ٢٠١٦) ودراسة مقرر الرياضيات الخاص بالصف السادس الابتدائي للفصل الدراسي الثاني، قامت الباحثة بتصميم قائمة بمهارات التفكير المستقبلي التي تتناسب مع خصائص تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وقد هدفت القائمة إلى تحديد المهارات التي يجب تنميتها لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي

عند تطبيق التجربة، وللتحقق من صدق القائمة تم عرضها على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس*ملحق (١)، للتحقق من دقة الصياغة ومدى ملائمة المهارة الفرعية للمهارة الرئيسة، ومن خلال ملاحظات المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة لقائمة المهارات بحذف بعض المهارات الفرعية وتعديل البعض الآخر، بحيث احتوت القائمة في صورتها النهائية على (٥) مهارات رئيسة، و(١٧) مهارة فرعية*ملحق(٢)، ويوضح الجدول التالي نسبة الاتفاق بين السادة المحكمين على مهارات التفكير المستقبلي التي تضمنتها القائمة:

جدول (٢) نسبة الاتفاق على مهارات التفكير المستقبلي

مهارة التفكير المستقبلي	نسبة الاتفاق
مهارة الاستنتاج	٩٥٪
مهارة التنبؤ	٨٥٪
مهارة التخيل	٩٠٪
مهارة التوقع	٩٠٪
مهارة حل المشكلات المستقبلية	٨٠٪

وبذلك فقد تمت الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على "ما مهارات التفكير المستقبلي الواجب تنميتها في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟"

٢ – إعداد اختبار مهارات التفكير المستقبلي:

تم تصميم اختبار مهارات التفكير المستقبلي من خلال قائمة المهارات الرئيسة كما ورد استخلاصها بالإطار النظري للبحث الحالي، وقد هدف الاختبار إلى قياس فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مجموعة من مهارات التفكير المستقبلي وهي:(الاستنتاج/ التنبؤ/ التخيل/ التوقع/ حل المشكلات المستقبلية) لدى مجموعة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وقد تم تصميم الاختبار من خلال مجموعة من المواقف الحياتية الافتراضية، وللتحقق من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من السادة المحكمين في المجال، وقد تم تعديل الاختبار بناءً على آراء السادة المحكمين ليصبح في صورته النهائية* ملحق (٣) يتكون من (٣٠) مفردة، مقسمة إلى جزأين كل جزء يتضمن (١٥) مفردة، الجزء الأول (اختيار من متعدد) ولكل مفردة أربعة بدائل، والجزء الآخر (اكمل)، وكل مفردة تقيس إحدى مهارات التفكير المستقبلي بواقع (٦) مفردات لقياس كل مهارة، لكل مفردة درجتان في حالة الإجابة الصحيحة، أي أن الدرجة الكلية للاختبار (٦٠) درجة، كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار من خلال تجربة استطلاعية تمت على عينة بلغ عددها(٣٦) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي، ويبين الجدول التالي قيم معاملات الارتباط بين مهارات التفكير المستقبلي المستهدفة والدرجة الكلية للاختبار.

جدول (٣)

قيم معاملات الارتباط للتحقق من الاتساق الداخلي للمهارات الرئيسة والدرجة الكلية للاختبار

المهارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار
مهارة الاستنتاج	٠.٦٦١**
مهارة التنبؤ	٠.٦٤٥**
مهارة التخيل	٠.٨١٨**
مهارة التوقع	٠.٨٤٣**
مهارة حل المشكلات المستقبلية	٠.٧٤٨**

** دالة عند مستوى (٠.٠١)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٦٤٥) إلى (٠.٨٤٣) وجميعها دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، مما يعد مؤشرًا على تحقق الاتساق الداخلي، كما تم حساب معامل الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ فكانت النتائج كالتالي:

جدول (٤) معاملات الثبات لمهارات التفكير المستقبلي

مهارات التفكير المستقبلي	معامل ألفا كرونباخ
مهارة الاستنتاج	٠.٧٧٢
مهارة التنبؤ	٠.٧٧٣
مهارة التخيل	٠.٧٤٣
مهارة التوقع	٠.٧٣٩
مهارة حل المشكلات المستقبلية	٠.٧٦٠
الاختبار ككل	٠.٧٩٢

يتضح من الجدول السابق أن جميع معاملات الثبات لكل مهارة من مهارات التفكير المستقبلي أكبر من (٠.٧٠) مما يعطي مؤشرًا على تحقق الثبات للاختبار وقابليته للتطبيق الميداني.

٣- دليل تحضير الدروس وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT):

تم اختيار وحدتي "الهندسة والقياس" و"الإحصاء والاحتمال" وتخطيط كل درس من دروس الوحدتين تفصيلاً، مع عرض الوسائل والاستراتيجيات والأنشطة المقترحة وفقًا للخطوات الثمانية لنموذج مكارثي (4MAT)، وذلك بهدف تنمية مجموعة من مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وقد تكونت الوحدة الأولى من (٤) دروس، بينما تتكون الوحدة الأخرى من (٣) دروس ويتم تدريس موضوعات الوحدتين في (٣٠) حصة تقريبًا، بحيث يتم التمهيد للدرس، ثم عرض محتوى الدرس من خلال مراحل وخطوات النموذج باستخدام استراتيجيات متنوعة مع الحرص على ممارسة المتعلم للأنشطة سواء فردية أو جماعية، على أن يكون التقويم مصاحبًا لكل مرحلة من المراحل، وللتأكد من صلاحية كل درس

للتطبيق تم العرض على مجموعة من المحكمين بهدف التعرف على آرائهم وملاحظاتهم حول مدى ملائمة الدروس المعدة لتنمية مهارات التفكير المستقبلي، وكذلك السلامة والدقة العلمية والرياضياتية، ومدى مناسبة الزمن المحدد لكل درس من دروس الوحدة ، ومدى ارتباط الأنشطة المختارة بنموذج مكارثي(4MAT)، وفي ضوء تعديلات السادة المحكمين والتي تمثلت في تعديل صياغة بعض التمارين، وكذلك إضافة بعض الأهداف للوحدتين، وشرح موجز لمراحل وخطوات النموذج، تم التعديل ليصبح تخطيط دروس الوحدتان المختارتان وفقًا لنموذج مكارثي(4MAT) في صورته النهائية *ملحق(٣)، وبذلك فقد تمت الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على " ما صورة وحدتي (الهندسة والقياس) و(الإحصاء والاحتمال) المقررتان على تلاميذ الصف السادس الابتدائي وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT)؟"

رابعًا: تنفيذ تجربة البحث:

تم تنفيذ تجربة البحث بمدرستي التيمورية وعلي مبارك بإدارة شرق التعليمية بمحافظة بورسعيد، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٨ وذلك من خلال الخطوات التالية:

١ – تحديد عينة البحث والتي تمثلت في مجموعة من تلاميذ الصف السادس، بلغ عددهم (٨٦) تلميذًا وتلميذة، تم تقسيمه إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.

٢ – تم تطبيق أداة القياس قبليًا والمتمثلة في (اختبار مهارات التفكير المستقبلي) على المجموعتين التجريبية والضابطة، للتأكد من تكافؤ المجموعتين.

٣ – تم التدريس للمجموعة التجريبية وفقًا لمراحل وخطوات نموذج مكارثي (4MAT)، بينما تم التدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وقد لاحظت الباحثة أنه مع بداية تنفيذ التجربة كانت هناك صعوبات في ضبط الفصل أثناء القيام بالأنشطة خاصة أثناء عمل المجموعات، فقامت الباحثة بالتأكيد على ضرورة الالتزام بقواعد العمل، وأن دور كل فرد في الجماعة مهم للجماعة ككل، وأننا نتبادل الأدوار داخل المجموعة في كل مرة، وأن نجاح المجموعة في تأدية المهام المطلوبة منها هو نجاح للمجموعة كلها وليس لفرد فيها، ومع تحفيز المجموعات الملتزمة اقتنع التلاميذ بمبادئ العمل كفريق وأبدوا التزامًا ملحوظًا بقواعد العمل، وقد عبر التلاميذ عن سعادتهم عندما تم اصطحابهم لتعلم درس مساحة الدائرة في فناء المدرسة، وعبروا عن سعادتهم بعرض الفيديوهات والعروض التقديمية الخاصة بالدروس، كما أبدوا نشاطًا ملحوظًا وإيجابية في تنفيذ المهام المطلوبة منهم.

٤ – بعد تدريس موضوعات الوحدتين تم إعادة تطبيق أداة القياس بعديًا على المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم تصحيحها ورصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا، تمهيدًا لتفسيرها وتقديم التوصيات والمقترحات.

خامسًا: نتائج البحث:

للتحقق من صحة فرض البحث والذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير

المستقبلي في وحدتي الهندسة والقياس والإحصاء والاحتمال لصالح درجات تلاميذ المجموعة التجريبية"، قامت الباحثة بمعالجة البيانات إحصائيًا، وذلك باستخدام اختبار (ت) للمجموعات المستقلة للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي، ويتضح ذلك من الجدول التالي:

جدول(٥) نتائج اختبار (ت) للفروق الدالة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي

المهارة الرئيسة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
الاستنتاج	التجريبية	٤٦	٩.١٧	٢.٣٦٩	٨٤	٤.١٨٢**	٠.٠٠٠
	الضابطة	٤٠	٦.٨٠	٢.٨٩٣			
التنبؤ	التجريبية	٤٦	٧.٢٦	٢.٧٤٤	٨٤	٤.٦٥٤**	٠.٠٠٠
	الضابطة	٤٠	٤.٣٠	٣.١٥٦			
التخيل	التجريبية	٤٦	٨.٦٣	٢.٥٠٧	٨٤	٤.٦٢٤**	٠.٠٠٠
	الضابطة	٤٠	٦.٢٥	٢.٢٢٧			
التوقع	التجريبية	٤٦	٨.٥٧	٢.٣٣٥	٨٤	٤.٧٨١**	٠.٠٠٠
	الضابطة	٤٠	٦.٠٠	٢.٦٤١			
حل المشكلات المستقبلية	التجريبية	٤٦	٧.١٧	٢.٦٥٢	٨٤	٤.٨٣٣**	٠.٠٠٠
	الضابطة	٤٠	٤.١٥	٣.١٥٠			
المهارات ككل	التجريبية	٤٦	٤٠.٨٠	٦.٧٦٥	٨٤	٩.٢٣٦**	٠.٠٠٠
	الضابطة	٤٠	٢٧.٥٠	٦.٥٤٤			

** دالة عند مستوى (٠.٠١)

ويتضح من بيانات الجدول السابق أن قيم (ت) لجميع مهارات التفكير المستقبلي والمهارات ككل ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) لصالح درجات المجموعة التجريبية، وعلى هذا فقد تحققت صحة فرض البحث حيث أنه: "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة التي درست وفقًا للطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي (الاستنتاج/ التنبؤ/ التخيل/ التوقع/ حل المشكلات المستقبلية) في وحدتي "الهندسة والقياس، والإحصاء والاحتمال" لصالح درجات المجموعة التجريبية، وللتحقق من فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي تم حساب حجم التأثير بدلالة مربع إيتا (η^2) فكانت النتائج كالتالي:

جدول (٦) قيم حجم التأثير للفروق الدالة لنتائج اختبار(ت)

في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المستقبلي

المهارة	قيمة (ت)	قيمة (η^2)	مقدار حجم التأثير
الاستنتاج	٤.١٨٢	٠.٩١	حجم التأثير كبير
التنبؤ	٤.٦٥٤	١.٠١	حجم التأثير كبير
التخيل	٤.٦٢٤	١.٠٠	حجم التأثير كبير
التوقع	٤.٧٨١	١.٠٤	حجم التأثير كبير
حل المشكلات المستقبلية	٤.٨٣٣	١.٠٥	حجم التأثير كبير
المهارات ككل	٩.٢٣٦	٢.٠١	حجم التأثير كبير

ويتضح من الجدول السابق أن قيم (η^2) من النوع الكبير حيث تراوحت قيمها بين (٠.٩١) إلى (٢.٠١) فقد تعدت قيمها جميعًا (٠.١٤) مما يعد مؤشرًا على فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي(الاستنتاج/ التنبؤ/ التخيل/ التوقع/ حل المشكلات المستقبلية) لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، وأن التدريس باستخدام نموذج مكارثي (4MAT) أظهر فاعلية وتفوق على الطريقة التقليدية أو المعتادة في تدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، وبذلك تكون تمت اللإجابة على السؤال الثالث "ما فاعلية نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي؟"

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج دراسات (صالح، ٢٠١٤؛ سند،٢٠١٥؛ حسين،٢٠١٦؛ غزال،٢٠١٦؛ عمر،٢٠١٤) في أن التدريس وفقًا لنموذج مكارثي (4MAT) يسهم في تنمية مهارات العديد من أنواع التفكير، كما تتفق مع نتائج دراسات (Carlson,2009؛ اسماعيل،٢٠١٤؛ الشافعي،٢٠١٤؛ يوسف،٢٠١٦؛ أحمد،٢٠١٧) التي أكدت على ضرورة تنمية مهارات التفكير المستقبلي من خلال استخدام نماذج واستراتيجيات تدريس حديثة مع ضرورة تضمين المقرر لبعض الأنشطة التعليمية التي تمكن التلاميذ من ممارسة مهارات التفكير المستقبلي، وفي النهاية تشير نتائج البحث الحالي في مجملها إلى فاعلية استخدام نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، وبذلك فقد تحقق الهدف الأساسي للبحث.

رابعًا: توصيات البحث

في ضوء ما أسفرت عنه البحث الحالية من نتائج فإن الباحثة تقدم التوصيات التالية:

١ – تطوير مقررات الرياضيات وإثرائها بأنشطة تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ وتتيح لهم استخدام مهارات التفكير المستقبلي في عملية التعلم، كما تتيح للتلاميذ الفرصة لفهم وتطبيق ما تعلموه والممارسة الفعلية لما تدربوا عليه بدلاً من الحفظ والاستظهار.

٢ – ضرورة الاهتمام بتضمين نموذج مكارثي (4MAT) ضمن برامج إعداد معلمي الرياضيات بكلية التربية، على أن يتم تدريب الطلاب المعلمين على كيفية استخدام نموذج مكارثي (4MAT)، من خلال معمل التدريس المصغر.

٣ – تهيئة حجرة البحث بمواد ووسائل ومصادر تعليمية مختلفة تتيح للتلاميذ استخدام مهارات التفكير المستقبلي في تعلم مادة الرياضيات.

٤ – حث مسئولي تعليم الرياضيات وصناعة الكتاب المدرسي على التحول من الأمثلة والتدريبات المجردة إلى المواقف الحياتية التي تثير تفكير التلميذ وتساعده فى توظيف معرفته الرياضياتية .

٥ – الاهتمام بمصادر التعلم الأخرى غير الكتاب المدرسي، كالمكتبة وحجرة الوسائط وتزويدها بالموسوعات الرياضية والعلمية والوسائل والأدوات التكنولوجية الحديثة كالكمبيوتر والبرامج الرياضياتية المتقدمة.

٦ – إعادة النظر فى تخطيط مناهج الرياضيات بالصف السادس الابتدائي بحيث تركز فى محتواها على تنمية مهارات التفكير المستقبلي وليس فقط تحصيل المعرفة والتركيز على الحفظ.

خامسًا: مقترحات البحث

في ضوء نتائج البحث الحالية ، واستكمالاً لها يمكن اقتراح البحوث الآتية:

١ –برنامج مقترح فى ضوء نموذج مكارثي (4MAT) لتنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

٢ – فاعلية استراتيجية قائمة على نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية التحصيل والكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في مادة الرياضيات.

٣ – فاعلية برنامج تعليمي مستند إلى نموذج مكارثي (4MAT) في تدريس مادة الرياضيات لتنمية المهارات الحياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٤ – فاعلية برنامج قائم على نموذج مكارثي (4MAT) في تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٥ – تقويم مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي في ضوء نموذج مكارثي (4MAT).

المراجع

– أبو الحديد، فاطمة (٢٠١٧). برنامج مقترح قائم على نظام الفورمات (4Mat System) وفاعليته فى علاج عسر الحساب وتنمية الاستمتاع بتعلمه لذوي صعوبات التعلم بالمرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، ع ٦، ٧٤-١٠٩.

– أبو زينة، فريد (٢٠٠٣). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

– أبو زينة، فريد (٢٠١٠). النموذج الاستقصائي في التدريس والبحث وحل المشكلات. الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

– أبو موسى، إيمان (٢٠١٧). فاعلية بيئة تعليمية الكترونية توظف اسراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

– أحمد، عقيلي (٢٠١٧). برنامج مقترح في اللغة العربية قائم على أبعاد الحوار الحضاري العالمي لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والتفكير الإيجابي لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية بأسيوط، ع ٢، ١٥٤-٢٢٧.

– أحمد، محمد بخيت (٢٠١٤). فاعلية برنامج مقترح قائم على أدوات الجيل الثاني للتعلم الإلكتروني في تدريس الدراسات الاجتماعية على التحصيل المعرفي وتنمية الوعي بمواجهة الكوارث والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة سوهاج.

–الأحمد، نضال والجهيمي، أمل (٢٠١٥). فاعلية استراتيجية التعلم المتمايز وفق نموذج الفورمات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي في مادة الأحياء للثف الثاني الثانوي بمدينة الرياض. ورقة مقدمة إلى مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول، الرياض، جامعة الملك سعود.

– اسماعيل، سماح (٢٠١٤). برناج قائم على أبعاد حوار الحضارات لتنمية التفكير المستقبلي والوعي ببعض القضايا المعاصرة لدى الطلاب المعلمين بشعبة الفلسفة بكلية التربية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع ٦٥،٦٠-١٣١.

– جابر، ليانا وقرعان، مها (٢٠٠٤). أنماط التعلم النظرية والتطبيق. فلسطين: مركز القطان للبحث والتطوير التربوى.

– جاد الله، رمضان (٢٠١٣). وحدة مطورة لتنمية الحس التاريخى والتفكير المستقبلى لدى طلاب الصف الثانى الثانوى الأزهرى. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طنطا.

– الجباوي، بان (٢٠١١). أثر نموذج مكارثي في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الرابع االعلمي في مادة الفيزياء. مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، ع ٤، ٧٥٩–٧٨٠.

– حافظ، عماد (٢٠٠٩). أثر التفاعل بين أساليب عرض المحتوى ونمط الذكاء فى تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية مهارات التفكير المستقبلى لدى تلاميذ المرحلة الثانية من التعليم الأساسي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

– الحربى، منى (٢٠١٧). فاعلية استخدام نموذج مكارثي فى تنمية عمليات العلم والميل نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط. رسالة ماجستير، جامعة القصيم، السعودية.

– حسن، شيماء (٢٠١٦). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمي في تنمية مهارات التفكير المستقبلي وخفض القلق التدريسي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكليات التربية، مجلة تربويات الرياضيات، ع ٧، ١٠٩–٥٥.

– حسن، ماجدة (٢٠١٤). فاعلية برنامج مقترح في علم الاجتماع قائم على البنائية الاجتماعية على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والمفاهيم الاجتماعية لدى طلاب مرحلة الثانوية العامة. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بنى سويف.

– حسن، ندى (٢٠١٠). فعالية نظام 4Mat في التحصيل الدراسى والتفكير الابتكارى لطالبات الصف الثاني الثانوي بمكة في اللغة الانجليزية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

– حسين، ثائر (٢٠٠٩). الشامل في مهارات التفكير، عمان: ديبونو للطباعة والنشر.

– حسين، عفاف محمد (٢٠١٦). أثر أنموذج مكارثي لتدريس الرياضيات في تحسين التفكير الاستنتاجي وخفض قلق الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. رسالة دكتوراه، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

– الدسوقي، حنان (٢٠١٦).أثر تدريس وحدة مطورة في التاريخ وفق نموذج الفورمات 4MAT على تنمية قيم الانتماء الوطني والمسئولية المجتمعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، القاهرة. ع ٨٠، ١–٥٠.

– الديب، عيد (٢٠٠٢). استشراف المستقبل في مناهج الدراسات الاجتماعية بمراحل التعليم قبل الجامعي. كلية التربية، جامعة جنوب الوادي.

– سالم، علي (٢٠١٥). تقويم مقرر الدراسات الاجتماعية والوطنية للمستوى الأول من المرحلة الثانوية في ضوء معايير أنماط التعلم بنموذج الفورمات (4MAT) لمكارثي. مجلة رسالة الخليج العربي،ع ١٣٩،٥٧–٧٤

– السلاق، هاني (٢٠١٨). فاعلية برنامج تعليمي محوسب في العلوم مستند على نموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. رسالة دكتوراه، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

– سليمان، لينا (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبى مستند إلى حل المشكلات المستقبلية في تنمية التفكير المستقبلى لدى عينة من طالبات الصف العاشر في الزرقاء. رسالة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

– سند، نادر (٢٠١٥). أثر أنموذجي مكارثي (4MAT) ودرايفر في تحسين المفاهيم الرياضية ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن. رسالة دكتوراه، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن.

– الشافعي، جيهان (٢٠١٤). فاعلية مقرر مقترح في العلوم البيئية قائم على التعلم المتمركز حول المشكلات في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي البيئي لدى طلاب كلية التربية جامعة حلوان. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، ع ٤٦، ١٨٠-٢١٣.

– الصافوري، إيمان وعمر، زيزي (٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريسي مقترح لتنمية التفكير المستقبلي باستخدام استراتيجية التخيل من خلال مادة الاقتصاد المنزلي للمرحلة الابتدائية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، ع ٣٣، ٤٣-٧٢.

– صالح، ماهر (٢٠١٥). أثر الاختلاف بين نمطي التحكم (تحكم المتعلم- تحكم البرنامج) ببرمجة الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة تربويات الرياضيات، ع ٥، ٦-١٥٤.

– صالح، هناء (٢٠١٤). أثر أنموذج مكارثي في تنمية التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول معهد إعداد المعلمات في مادة مبادئ التربية. مجلة الأستاذ، ع ٢٠٩، ٤٢١-٤٤٨.

– الطيب، عصام (٢٠٠٦). أساليب التفكير نظريات ودراسات وبحوث معاصرة. القاهرة: عالم الكتب.

– عبد الفتاح، آمال (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية الرحلة المعرفية عبر الويب في تدريس الفلسفة على تنمية مهارات الفكير المستقبلي والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، مصر، ع ٩٠، ١ -٧٠.

– عبد المجيد، عبد الله (٢٠١٦). فاعلية استخدام المنهج التكعيبي في تشكيل منهج علم الاجتماع بالمرحلة الثانوية على تنمية مهارات التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع ٧٨، ١٠٠-١٥٧.

– عبد المنعم، شيماء علي (٢٠١٦). فاعلية موقع تعليمي قائم على المدونات في تنمية التفكير المستقبلي والوعي بالتحديات البيئية للقرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع(٨١)، ١٦٩-١٩١.

– عبد الوهاب، عمر (٢٠١٢). فاعلية انموذج مكارثي في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة في مادة قواعد اللغة العربية. كلية التربية، رسالة ماجستير، جامعة ديالي، العراق.

– عبيد، وليم والمفتي، محمد وإيليا، سمير (٢٠٠٠). تربويات الرياضيات. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

– علي، صفاء محمد (٢٠١١). "تصور مقترح لمنهج الدراسات الاجتماعية في ضوء نموذج فورمات وأثره على تحصيل المفاهيم وتنمية العادات العقلية والحس الوطني لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع ٣٥، ١٦٦-٢٠٠.

– عمار، سلوى (٢٠١٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على التعلم الخدمي لتدريس القضايا المعاصرة لطلاب شعبة التاريخ بكليات التربية في تنمية مهارات التفكير المستقبلي والوعي بهذه القضايا. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الفيوم.

– عمر، نشوى (٢٠١٤). تطوير منهج التاريخ للصف السادس الابتدائى لتنمية مهارات التفكير المستقبلى وبعض قيم المواطنة لدى التلاميذ. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية،ع ٥٦، ٦٤-١١٢.

– عياش، آمال و زهران، أمل (٢٠١٣). أثر استخدام نموذج فورمات(4MAT) على تحصيل طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم والإتجاهات نحوها. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، ع ٤،١٥٩-١٨٢.

– عيسى، علياء (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج مكارثي لتنمية الممارسات التدريسية لمعلمي العلوم وأثرها في أداء تلاميذهم لاختبارات TIMSS. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس،ع ٤٥، ١٠٣- ١٥٢.

– غزال، رولا (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.

– فتح الله، مندور عبدالسلام (٢٠١٥). دراسة تحليلية لمحتوى كتب العلوم وكراسات الأنشطة بالمرحلة المتوسطة في ضوء متطلبات مشروع (TIMSS) وتحقيقه لمعايير التفضيلات التعلمية الأربعة (4MAT) بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة القصيم، السعودية، ع ٤، ١٢٤١-١٣٢٥.

– الكبيسي، عبد الواحد (٢٠٠٧). تنمية التفكير بأساليب مشوقة. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

- ماضى، يحيى (٢٠١١). المتفوقون وتنمية مهارات التفكير في الرياضيات. مركز ديبونو لتعليم التفكير، الأردن.

- متولي، أحمد (٢٠١١). فاعلية حقيبة تعليمية إلكترونية قائمة على المدخل الوقائي في التدريس في تنمية التفكير المستقبلي والتحصيل وبقاء أثر التعلم في الرياضيات لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

- مصطفى، محمد (٢٠٠٨). سلسلة أوراق منهجية(نبذة عن الدراسات المستقبلية). القاهرة: مركز الدراسات المستقبلية.

- مصطفى، مصطفى (٢٠١٣). تنمية مهارات التفكير. الأردن: دار البداية.

- موسى، عبد السلام (٢٠١٧). أثر تدريس العلوم باستخدام نموذج مكارثي (فورمات) في الاحتفاظ بالتعلم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن. مجلة الدراسات التربوية والنفسية، سلطنة عمان،ع١، ١٩١-٢٠٣

- ندا، شيماء (٢٠١٢). فاعلية مدخل قائم على الخيال العلمي في تدريس العلوم لتنمية مهارات التفكير المستقبلي والاستطلاع العلمي لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

- النعيمي، حمدية (٢٠١٤). أثر أنموذج مكارثي في تحصيل تلميذات المرحلة الابتدائية واتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات. مجلة دراسات تربوية، ع ٢٧، ٥٥- ٨٨.

- هاني، مرفت (٢٠١٦). فاعلية مقرر مقترح فى بيولوجيا الفضاء لتنمية مهارات التفكير المستقبلى ومهارات التفكير التأملى لدى طلاب شعبة البيولوجى بكليات التربية. مجلة التربية العلمية، مصر، ع ٥،٦٥-١٢٢.

- همام، عبد الرازق (٢٠١٨). فاعلية استخدام نموذج مكارثي 4MAT في تدريس العلوم على تنمية بعض المفاهيم العلمية والتفكير التأملي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة التربية العلمية، ع ٤، ٤٧-٧٧.

- يوسف، عبدالله (٢٠١٦). فاعلية استخدام أبعاد المنهج التكعيبي في تشكيل منهج علم الاجتماع على تنمية التفكير المستقبلي والمسئولية الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، ع٧٨، ١٠٠ - ١٥٧.

- Aktas, I .; Bilgin, I. (2015). The effect of the 4MAT learning model on the achievement and motivation of 7th grade students on the subject of particulate nature of matter and an examination of student opinions on the model. Research in Science & Technological Education, 33 (1), 1 – 21.

- Atance, C.; Jackson, L. (2009). The development and coherence of future-oriented behaviors during the preschool years. Journal of Experimental Child Psychology, 102(4), 379-391.

- Botha ,A.(2016). DEVELOPING EXECUTIVE FUTURE THINKING SKILLS. International Association for Management of Technology ،IAMOT 2016 Conference Proceedings ،p951-972.
- Bulbul, H.; Ozsoy, V. (2015). Student Views on the 4MAT Teaching Model Application in the Fine Arts High School, Anadolu Journal of Educational Sciences International, Art Education Special Issue, 242-256.
- Carlson ,A. (2009) .Effect of Teaching Critical Thinking Skills with a Prescribed Model in Teaching Science. Dissertation Abstracts International ،36(11).
- Casinder, N. (2004). Opening the Doors to a World of Possibilities. Ethos, 12(4), 18-21.
- Dikkartin, F. ; Uyangor, S. (2009). The effect of the 4MAT education model on student achievements and learning style Necatibey Faculty Education. Electronic Journal of Science and Mathematics Education, 2(13), 178-194.
- Germain,C. (2002). Historical Perspective: Major Theories Modeled in The 4MAT System for Teaching Learning and Leadership. About Learning, Inc, Wauconda ,USA.
- Hines,A. ; Bishop,P. (2006): Thinking about the future: Guidelines for strategic, social technologies. IIc, Washington available at: www.socialtechologice.com.
- Jones, A.; Buntting, C.; Hipkins, R.; McKim, A.; Conner, L. & Saunders, K. (2012). Developing students' futures thinking in science education. Research in Science Education,(42), 687-708.
- Masini,E.(2014). why future studies?. London,u.k., Grey Seal Books , retrieved on :12-4-2014, available at: www.wikipedia.org/wiki/image:world line.png.
- McCarthy, B; Germain, C & Lippitt, L (2002). The 4mat Research Guide. About Learning Inc. Wauconda, Illinois.
- McCarthy,B.; McCarthy,D(2006).Teaching around the 4MAT cycle: Designing instruction for diverse learners with diverse learning styles. Thousand Oaks,CA: Corwin Press.
- McCarthy, M.(2009). Catalog of School Reform Models. Report on Illinois 4mat System Effectiveness. About Learning inc. Wauconda, Illinois.
- Nicoll-Senft, J.; Seider, S. (2010). Assessing the impact of 4MAT teaching model across multiple disciplines in higher education. College Teaching,V 58,19-27.
- Övez, F. (2012). The Effect of the 4MAT Model on Student's Algebra Achievements and Level of Reaching Attainments. International Journal of Contemporary Mathematical Sciences,7(45),2197-2205.
- Parker, N., ; James, N.(2004). Guided Imagery, Icon Group. International, Inc, Printed in United States of America.
- Passig, D. (2003). A Taxonomy of Future Higher Thinking Skills. Institute of Mathematics and Informatics.

INFORMATICA), Vilnius 2003, Vol. 2, No. 1, 79-92.
- Peker, M. (2003).The Effect of learning styles and 4MAT education model on the students'achievments and attitudes,Ankara: Unpublished phD thesis. Gazi University institute of Education Science.
-Tartar, E. ; Dikici, R. (2009).The Effect of the 4MAT Method (Learning Styles and Brain Hemispheres) of Instruction on Achievement in Mathematics. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 40(8), 1027-1036.
-Torrance, E. (2003). The Millennium: A Time for Looking Forward and Looking Back.. Journal of Secondary Gifted Education., 15(1), 6-19.
- Uyangör, M. (2010). The effectiveness of the 4MAT teaching model upon student achievement and attitude levels. International Journal of Research Studies in Education, 1(2), 43-53.
-Vincent, J. ; John,T. (2011). The theory of Mind Time: The relationships between Future, past, and present thinking and psychological well - being and distress, personality and distress Personality and Individual Differences, 50(1):20-24.