كلية التربية
المجلة التربوية
***

بسم الله الرحمن الرحيم ( )

فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التدريس التبادلي في تنمية التفكير الناقد والقدرة على حل المشكلات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية

إعداد

د/ السيد عبد العزيز محمد عويضة

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة كفر الشيخ

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020.

المجلة التربوية ـ العدد الثمانون ـ ديسمبر 2020م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

ملخص البحث

هدف البحث الحالي إلى بناء برنامج تدريبي مقترح قائم على التدريس التبادلي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ، وقياس فاعليته في تنمية قدرتهم على التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية، وكذلك تحديد العلاقة بين قدرة المعلمين على التفكير الناقد في الرياضيات وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية، ولذا قام الباحث ببناء البرنامج التدريبي المقترح، وبناء اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، واختبار حل المشكلات الرياضية، وقام باختيار عينة عشوائية مكونة من 69 معلمًا ومعلمة للرياضيات بالمرحلة الإعدادية (36 تجريبية، 33 ضابطة)، وقام بتطبيق الاختبارات قبليًا على المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم تدربت المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج التدريبي المقترح، وبعد الانتهاء من التدريب، تم تطبيق الاختبارات على المجموعتين التجريبية والضابطة، وبعد الحصول على البيانات ومعالجتها إحصائيًا، توصل البحث الحالي إلى مجموعة من النتائج من بينها:

- **أداء معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية في التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية أفضل من أداء معلمي الرياضيات بالمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي.**
- **أداء معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية في الاختبار البعدي لكل من التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية أفضل من ادائهم في الاختبار القبلي.**
- **فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في كل من: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد بوجه عام**
- **عدم فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في كل من : تقييم الحجج والاستدلال.**
- **عدم فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية .**
- **وجود علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا بين قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية وكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في الرياضيات وهي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل.**

وقد أوصى البحث بضرورة إعداد مقرر خاص بالتفكير الناقد وحل المشكلات لطلاب شعبة الرياضيات بكليات التربية وتوظيف ذلك في تعليم الرياضيات في التعليم قبل الجامعي. وإعادة تنظيم محتوى منهج الرياضيات للصفوف K-12 ، بحيث يتضمن التفكير الناقد وحل المشكلات عبر هذه الصفوف.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريبي، التدريس التبادلي، التفكير الناقد في الرياضيات، حل المشكلات الرياضية، مهارات التفكير الناقد .

The effectiveness of a suggested training Program based on Reciprocal Teaching in developing Critical thinking and the ability to Problem Solving for Mathematics Teachers at the Preparatory stage.

Abstract

The aim of the current research is to build a suggested training program based on the reciprocal teaching for preparatory school mathematical teachers, and measuring its effectiveness in developing their ability to a critical thinking in mathematics , and mathematical problem solving. It is aimed at determining the relation between teaches' ability in a mathematical critical thinking and a mathematical problem solving as well.so the researcher has built the suggested training program and a mathematical critical thinking test and a mathematical problem solving test. The researcher selected random sample consisting of 69 preparatory school mathematical teachers (36 experimental, 33 control). Tests were applied on the experimental and control groups (pre-test), then the suggested training program was taught to the experimental group. After completing the training process, tests were applied on the two groups (post-test). Statistical analysis of the data has revealed a number of results:

- The performance of the experimental group in mathematical critical thinking and a mathematical problem solving is better than the control group in the post-test.
- The performance of the experimental group in mathematical critical thinking and a mathematical problem solving is better in the post-test than in the pre-test.
- The effectiveness of the suggested training program in developing the preparatory school mathematical teachers in Know the assumptions, interpretation, induction, error handling and critical thinking as a whole.
- The suggested training program wasn't effective in developing the preparatory school mathematical teachers in evaluation of arguments and reasoning
- The suggested training program wasn't effective in developing the ability of the preparatory school mathematical teachers in mathematical problem solving.
- There is a positive and statistically significant correlation between the ability of the preparatory school mathematical teachers in mathematical problem solving and every skill of the critical thinking; knowledge of assumptions, interpretation, induction, evaluation of arguments, reasoning, error handling and critical thinking as a whole.

The research recommended the necessity of preparing a critical thinking and problem solving course for students of the mathematical

department in the university of education, and using it in teaching mathematics in pre-university education and reorganizing the mathematics curriculum content for grades K-12 to include critical thinking and problem solving.

Key words: training program, reciprocal teaching, critical thinking in mathematics, mathematical problem solving, critical thinking skills.

مقدمة:

إن من أبرز مبادئ النظرية البنائية أن المتعلم لايتلقى المعرفة بشكل سلبي، وإنما يبني معرفته من خلال نشاطه ومشاركته الفعالة في عمليتي التعليم والتعلم، وتلعب خبرات المتعلم السابقة دورًا مهمًا في تعلمه، ويكون تعلمه بأفضل ما يمكن عندما نتحداه بمشكلة أو موقف تعليمي حقيقي ويمثل معنى بالنسبة له. ومما لاشك فيه أن البنية المعرفية للمتعلم تنمو من خلال تفاعله وتعاونه مع غيره من المتعلمين (زيتون، 2003، 378-379)، وتؤكد النظرية البنائية أيضًا على التفكير والفهم والاستدلال وتطبيق المعرفة، ولا تهمل المهارات الأساسية، فهي تعتمد على فكرة أن المتعلم يبني المعرفة بنفسه، ووفقًا لهذا الفكر البنائي، فإن المعلم لم يعد ناقلًا للمعرفة، بل ميسرًا لعملية التعلم، ولهذا يجب على هذا المعلم أن يضع في ذهنه أن بناء المعرفة يختلف فيما بين الطلاب باختلاف معرفتهم السابقة وباختلاف درجة مشاركتهم، وباختلاف درجة الاهتمام ومستوى التفكير والإدراك. (زيتون، 2007، 24)

ويمثل المعلم الدعامة الأساسية لجميع عمليات التعليم والتعلم التي تتم داخل الصف، فهو من يقدم المعارف والمعلومات للطلبة بصورة ميسرة ومبسطة حتى يتمكن الطلبة من استيعابها، وهو القائد الذي ينظم العمل ويوزع الأدوار، وهو الذي يشجع ويعزز ويناقش ويحفز الطلاب على العمل، وهو الذي يوفر فرص متنوعة للطلاب لممارسة أنواع مختلفة من التفكير، كما يسمح لهم بالتفسير والتبرير وإبداء الرأي، وهو القدوة والنموذج الذي تتجسد فيه القيم، التي لا يمكن أن يكتسبها الطلاب إلا من خلال التفاعل والتحاور والعمل معه داخل الصف، أو بالأحرى داخل المؤسسة التعليمية وهي المدرسة، فهو المسؤول عن ذلك بدرجة كبيرة، وله دور كبير في تكوين المواطن الصالح، النافع للوطن، والقادر على خدمته في كافة المحافل المحلية والإقليمية والدولية، ولذلك كانت البرامج والدورات والندوات التي تربط الجانب النظري بالجانب التطبيقي ، والتي تعقد من أجل إعداد المعلم وتأهليه؛ للعمل على تطوير أداءه وتنميته مهنيًا وعلميًا؛ حتى يتمكن من مساعدة طلابه على اكتساب المهارات والمعارف وأساليب التفكير والقيم اللازمة والضرورية، لمواجهة مشكلات وتحديات العصر وطموح المستقبل.

ويعد التدريس التبادلي مدخل تعليمي حواري قائم على الأدلة، وقد ثبتت فاعليته في تحسين الفهم القرائي ويتضمن استراتيجيات أربع هي: التنبؤ، والتوضيح، والتساؤل، والتلخيص، كما يمكن تطبيق هذا المدخل لتدعيم حل المشكلات اللفظية في الرياضيات (Meyer, 2014, 7)، كما يعد التدريس التبادلي نشاط يأخذ شكل الحوار بين المعلمين والطلبة، أو بين الطلبة بعضهم البعض، أو بين المعلمين وبعضهم البعض، إذ يتبادلون الأدواروالأفكار، حيث يمارسوا بعض الاستراتيجيات التي تسمح لهم بذلك، وهذه الاستراتيجيات هي: التنبؤ، والتساؤل، والتوضيح، والتلخيص، وذلك بهدف فهم المادة المقروءة، والتحكم في هذا الفهم عن طريق مراقبته وضبط عملياته .(الزويني، 2015، 155).

ويعد التفكير أرقى أشكال النشاط العقلي لدى الإنسان، وهو العملية التي ينظم بها العقل الخبرات بطريقة جديدة لحل المشكلات وإدراك العلاقات، ونظرًا لأهمية التفكير كعملية عقلية راقية في تطور الفرد وتقدم المجتمع على حد سواء، فقد حظي موضوع التفكير

بالاهتمام، والسعي لإيجاد استراتيجيات ومناخ يساعد في تنميته وتطويره، بما يجعل الإنسان قادرًا على توظيف التفكير من أجل التكييف مع المجتمع وتحسين ظروف الحياة في مجالاتها المختلفة (أبو جادو، و نوفل، 2007، 25)، ولذلك فمن خلال البرامج التدريبية يمكن تدريب المعلمين على تبادل الأفكار والآراء، ويتم ذلك عندما يعتمد بناء البرنامج التدريبي على استراتيجيات تعليم وتعلم تسمح للمعلمين بتبادل الأفكار، وتسمح لهم بالتأمل والمناقشة والتفسير والتوضيح لأفكارهم وتلخيصها، ولذا يعتبر التدريس التبادلي مدخل مناسب لكي يستخدم في البرامج التدريبية التي تهدف إلى تنمية الفهم والاستيعاب والنقد، والقدرة على حل المشكلات، والتفكير بكافة أنواعه.

ويعد التفكير الناقد وحل المشكلات من أهم المهارات المطلوبة في القرن الحادي والعشرين، حيث يعتبر الكثيرون أن التفكير الناقد وحل المشكلة هي الأسس الجديدة للتعليم في القرن الحادي والعشرين، ولذلك فإن تطبيق هذه المهارات (التفكير الناقد وحل المشكلة والابتكارية) في معرفة المحتوى تعمل على زيادة الحافز وتحسين مخرجات التعلم، ويجب أن يكون الطلاب قادرين على أن يستنبطوا بفاعلية، ويستخدموا التفكير الكلي، ويتخذوا الأحكام والقررات، ويكونوا قادرين على حل المشكلات.، ويمكن تعلم التفكير الناقد من خلال نشاطات وبرامج متنوعة من الاستقصاء وحل المشكلات ويمكن تنميتها بأقصى قدر من الفاعلية من خلال مشاريع هادفة تعتمد على إثارة الأسئلة والمشكلات (Trilling, & Fadel, 2009,48-52).

ويتعرض الإنسان في العصر الذي نعيشه إلى كم هائل من المعلومات المتناقضة، وغير الصحيحة، والناقصة، وغير الواضحة، وعليه أن يقرر ما هو صواب وماهو خطأ، وعليه أن يتخذ القرارات في ظل المعلومات المتناقضة، ولذلك فإن التفكير الناقد أصبح اليوم مهارة أساسية ينبغي أن تتحلى بها مناهجنا الدراسية سواء في المرحلة الجامعية أو قبل الجامعية، حتى يتسنى لطلابنا وخريجينا أن يميزوا بين الصواب والخطأ، وبين ما هو مجرد إدعاء لا دليل عليه، وبين ما هو صحيح ومنطقي ولدية الحجة والدليل على صحته، ولذلك يجب أن ننمي قدرة طلابنا على طرح الأسئلة الناقدة، والتي من خلالها يستطيع الطلاب جمع الأدلة والبراهين والحجج لقبول معلومة أو الموافقة على قضية أو حل مشكلة أو رفضها، ولذلك ينبغي أن يتسم التعليم في مدارسنا وجامعتنا بمخاطبة العقل وتنمية التفكير ولاسيما التفكير الناقد الذي نحن في أمس الحاجة إليه في عصرنا هذا، فنحن نحتاج في المدرسة إلى معلم واعي مدرك للتفكير الناقد وأهميته، يطرح أسئلة على طلابه، يشجعهم على طرح الأفكار وإبدا الآراء، وجمع الأدلة لتأييد أو رفض قضية ما، فنحن بحاجة إلى معلم مفكر ويعلم التفكير. (أبو جادو، و نوفل، 2007، 225).

وفي إطار الاحتياج الشديد لمهارات التفكير في حياتنا، فلابد وأن يكون للمعلم دور في تنمية التفكير لدى طلابه سواء في التعليم قبل الجامعي أو في التعليم الجامعي، ولذلك عندما نقوم بإعداد برامج ودورات تدريبية للمعلمين، فيجب تدريبهم على التأمل، وطرح الأسئلة، وتجميع البيانات والمعلومات والشواهد والأدلة لدعم قضية ما أو دحضدها، وكلك تدريبهم على التقييم وإصدار الأحكام في ضوء الشواهد والأدلة، والحكم على الإدعاءات، وكذلك تدريبهم على طرح الأفكار والتبرير والتفسير، والتوضيح والعرض، وكذلك تدريبهم على تقييم الذات وتعديلها، ولن يتحقق ذلك إلا بتوفير فرص متنوعة لهم في أي برنامج تدريبي مبني على احتياجاتهم الفعلية بممارسة التفكير الناقد، حتى يتمكنوا من المهارات السابقة،

والرياضيات مادة رائعة ومناسبة تمامًا لممارسة هذا النوع من التفكير في جميع فروعها، و حينما يدرس المعلم الرياضيات فإنه يمارس الاستقراء والاستنباط، والبرهان في ضوء الأدلة التي تثبت أو تنفي صحة قضية ما، ويهتم بالتبرير والتفسير وإبداء الرأي، فالرياضيات تمثل مناخ مناسب وملائم لتنمية التفكير الناقد؛ لأن المهارات الفرعية التي تمثل مكونات التفكير الناقد تمارس بالفعل في الرياضيات من قبل المعلمين أو الطلبة على حد سواء.

كما تعد الرياضيات مجالا خصبًا من أهم المجالات العلمية التي يمكن من خلالها تنمية القدرة على حل المشكلات لدى الطلاب، ولذلك ينبغي إتاحة فرص متعددة لهم لكي يمارسوا حل المشكلات ويتدربوا على الاستراتيجيات المختلفة لحل المشكلات أثناء دراستهم للرياضيات، عن طريق توفير فرص لهم للمناقشة وطرح الأفكار حتى تنمو لديهم القدرة على حل المشكلات، ومن خلال تدريب الطلبة على حل المشكلات سوف تنمو أفكارهم ومعارفهم الرياضية، على أن يتم ذلك في مناخ وبيئة مدرسية مناسبة، وربما يساعد ذلك المعلم ايضًا على تطوير بيئة التعلم لتصبح أكثر تحفيزًا، وأكثر تحديًا للطلبة، وتجعلهم أكثر نشاطًا، وأكثر حماسًا، وتكون جذابة بصورة أكبر، وربما تساعدهم على تكوين إتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات، وربما يعمل ذلك على تنمية قدرة الطلبة على التفكير وحل المشكلات في المواقف الرياضية والحياتية، ولذلك فإن الاهتمام بالمعلم وإعداد برامج تدريبية له في مجال التفكير وحل المشكلات أصبح حاجة ملحة في عصرنا الحاضر، حتى يتمكن من إدارة تعليم الرياضيات وتعلمها بكفاءة عالية، وحتى تكون مخرجات التعلم قادرة على مواجهة التحديات في حياتنا المعاصرة.

الإحساس بالمشكلة وتحديدها:

يمكن حصر مصادر الإحساس بمشكلة البحث في ثلاثة مصادر أساسية، هي: المصدر الأول: يتعلق بالدراسات السابقة في مجال التفكير الناقد، وحل المشكلات، والمصدرالثاني: يتعلق بالممارسات الميدانية الحقيقية في أداء المعلمين في تدريس الرياضيات داخل الصفوف، والمصدر الثالث: يتعلق بالواقع الفعلي والحقيقي لمستوى أداء المعلمين في حل المشكلات والتفكير الناقد، وسوف نتناول كل مصدرمن هذه المصادر الثلاثة للإحساس بمشكلة البحث فيما يأتي:

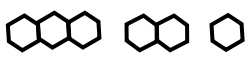
فالمصدر الأول للإحساس بمشكلة البحث هو الدراسات السابقة في مجال التفكير الناقد، حيث أوصت دراسة (عبد الرحيم، 2018) بالاهتمام بتنمية التفكير الناقد لدى التلاميذ، وتدريب المعلمين على إعداد أنشطة تنمي التفكير الناقد، ودراسة (علي، و حمزة، 2016) والتي أوصت بإعطاء تعليم التفكير الناقد الأهمية التي تتناسب معه، ويجب تضمينه في كتب الرياضيات، ودراسة (الأغا، 2012) التي أوصت بضرورة تدريب المعلمين على استخدام الأنشطة التي تساعد على تنمية التفكير الناقد، ودراسة (الدوسري، 2008) التي أوصت بإقامة دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في التفكير الناقد، وتطوير كتب الرياضيات في جميع المراحل الدراسية بحيث تركز على التفكير الناقد، ودراسة (Kristianti , Prabawanto, & Suhendra,2017) التي أشارت إلى أن تعلم الرياضيات من خلال استخدام نموذج (ASSURE) يعمل على تحسين القدرة على التفكير الناقد، ودراسة (Makina ,2010) حيث كشفت نتائجها عن أن التصور البصري يشجع التفكير الناقد الذي يؤدي إلى فهم أفضل، ولن يحدث التفكير الناقد الجيد إلا إذا شارك الطلاب في أنشطة لهذا النوع من التفكير،

ودراسة (Firdaus, Kailani, Bin Bakar & Bakry, 2015) التي أكدت على أهمية التفكير الناقد، وضرورة الاهتمام به؛ ليتمكن الطلاب من النجاح في المستقبل، وأنه يجب دمج مهارات التفكير الناقد في منهج الرياضيات ودمجها في عمليات التعليم والتعلم، ودراسة (Palinussa, 2013) التي أوصت بضرورة التركيز على تطوير شخصية الطلاب وتحسين التفكير الناقد في الرياضيات لديهم.

كذلك نجد أيضًا الدراسات السابقة في مجال حل المشكلات الرياضية، حيث نجد دراسة (Kojo, Laine & Näveri , 2018) أشارت إلى أنه يجب إعطاء المعلمين تعليمات وإرشادات لتدريس حل المشكلات بشكل صحيح يتيح للطلاب الفرصة في التفكير، والوصول إلى الحل باستراتيجيات خاصة بهم، وكذلك يجب تزويد المعلمين بأنواع الأسئلة التي تحفز الطلاب على المشاركة وتدفعهم نحو العمل، بحيث يكونوا أكثر نشاطًا وإيجابية أثناء دراسة وتعلم حل المشكلات، ودراسة (Lee, Capraro, & Capraro,2018) التي أوصت بتوفير الإعداد المهني الجيد قبل الخدمة، بحيث يتمكن المعلمين من بناء معرفتهم، وكذلك إدارة التنمية المهنية أثناء الخدمة، وتزويدهم بالخبرات والمهارات اللازمة لربط معارفهم مع ممارسات التدريس الفعلية، ودراسة (Bruun,2013) التي أشارت إلى ضرورة تدريب المعلمين على استراتيجيات حل المشكلات أثناء إعدادهم، حتى يتمكنوا من مساعدة طلابهم في حل المشكلات، ودراسة (الراجح، 2015) التي أوصت بعقد دورات تدريبية للمعلمات قبل الخدمة في مهارة المشكلات الرياضية، وتضمينها مقررات برامج إعداد المعلمين، ودراسة (سليمان، 2015) التي أوصت بضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين حول استراتيجيات حل المسألة وكيفية استخدامها في التدريس، ودراسة (النذير، 2009) التي أوصت بضرورة تزويد المعلمين باستراتيجيات حل المشكلات وتضمينها في مقررات كليات إعداد المعلمين.

ومن خلال مراجعة بعض الدراسات السابقة في مجالي التفكير الناقد وحل المشكلات، تبين أنها أوصت بضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين في مجال التفكير الناقد في الرياضيات، ومجال حل المشكلات الرياضية، وذلك على الرغم من أن معظم هذه الدراسات كانت على الطلاب في المستوى قبل الجامعي، وذلك رغبة من الباحثين في تطوير قدرات المعلمين وتنمية مهاراتهم بما ينعكس على أداء الطلاب في مرحلة التعليم قبل الجامعي، وتأسيسًا على نتائج دراساتهم التي أسفرت عن تحسن أداء الطلاب في التفكير الناقد وفي حل المشكلات، وزيادة الثقة بالنفس لديهم، ونمو القدرة على التواصل الرياضي والتعبير عن الأفكار بصورة صحيحة، ولذلك لابد من إعداد المعلم القادر على إعداد جيل من الطلاب لديه القدرة على التفكير الناقد وحل المشكلات الرياضية والحياتية، ومن هنا كانت نقطة الإنطلاق الأولى في هذا البحث.

والمصدرالثاني يتعلق بالممارسات الميدانية الحقيقية لأداء المعلمين في تدريس الرياضيات داخل الصف، فمن خلال عمل الباحث في وظيفة اختصاصي أول للمناهج في إدارة المناهج بوزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين، ومن خلال الزيارات الميدانية للمعلمين أثناء تدريس الرياضيات في الصف، تبين للباحث من خلال هذه الزيارات وجود فجوة علمية بين معلمي الرياضيات في المدرسة نفسها، وظهرت هذه الفجوة في وجود بعض المعلمين يقوموا بالشرح بطريقة خطأ، وغير مدركين لهذا الخطأ، وعدم إصغائهم للرأي الآخر وهو الصواب، فمثلاً من خلال عرض مثال في الكتاب المدرسي للصف الثاني الإعدادي الفصل الدراسي الأول صفحة 13،



.....

كان المثال عن تكملة نمط واكتشاف قاعدته نمط الأشكال السداسية المنتظمة ويمثلها خلية النحل، وذلك باكتشاف العلاقة بين ترتيب الشكل ومحيطه (كما بالشكل المجاور) فالإجابة معروضة بالكتاب المدرسي في صورة جدول يبين ترتيب الشكل ومحيطه كما يأتي :

ترتيب الشكل	1	2	3	4	5	6
محيط الشكل	6	11	16	21	26	31

والمطلوب هو محيط الشكل العاشر، ومن خلال ملاحظة شرح بعض المعلمين، تبين أن الشرح مطابق لما في الكتاب المدرسي ، وهو خطأ ، والجدول الصحيح هو:

ترتيب الشكل	1	2	3	4	5	6
محيط الشكل	6	10	14	18	22	26

فالمعلم أو المعلمة شرح المثال بالطريقة نفسها المعروضة في الكتاب وهي خطأ، من دون إدراك للخطأ وتصويبه، فلم يحاول المعلم إعادة قراءة المثال بصورة نقدية تبين الحكم على ما قرأ، حيث أن النمط في المثال كان حول محيط الشكل المتكون، وفي موقف آخر يشرح بعض المعلمين مسالة أخرى مثل: إذا كان قص قطعة من الخشب إلى خمس قطع متساوية يستغرق 20 دقيقة، فما الزمن اللازم لقص قطعة أخرى متشابهة إلى 30 قطعة متساوية؟، كانت الإجابة التي تتم داخل الصف هي 20÷5=4، 4×30=120 دقيقة، وهي إجابة خطأ لأن القطع الخمس تحتاج إلى 4 قَصات، وبالتالي القَصة الواحدة تستغرق 5 دقائق، وقص قطعة الخشب إلى 30 قطعة يحتاج إلى 29 قصة، وبالتالي الزمن المستغرق هو 29×5=145 دقيقة وليس 120 دقيقة، وبعد كل زيارة للمدرسة كان يعقبها اجتماع مع المعلمين أو المعلمات لمناقشة الملاحظات، وتوضيح الأمر ومناقشته معهم ، وبعد المناقشة يقتنع بعض المعلمين بمجرد لفت انتباههم لذلك.

ولم يقتصر الأمر على هذا فقط، بل كان هناك العديد من الأخطاء العلمية في الكتاب المدرسي، على سبيل المثال: الخلط بين المفاهيم مثل المتوسط والمعدل والنسبة، وكذلك تمثيل المعادلة الخطية بيانيًا في المواقف الحياتية، وكذلك وجود أخطاء علمية في بعض الامتحانات الرسمية، وهكذا يتبين أن المعلم يشرح موضوعات الكتاب المدرسي من دون إدراك إذا كانت خطأ أم صواب، ومن دون أن يدرك أنه على خطأ أم صواب، وكذلك يتبين عدم ممارسة المعلم للتفكير الناقد ومحاولة التحقق من إجابته أو الحكم عليها، أو التحقق من صحة المعلومات التي تتضمنها الكتب المدرسية ، ومن هنا جاءت الفكرة بإعداد برنامج تدريبي لتقليل الفجوة المعرفية بين المعلمين من جهة، ومحاولة ممارسة التفكير الناقد من جهة أخرى، فربما يعمل ذلك على تنمية مهارات المعلمين في التفكير الناقد وزيادة قدرتهم على حل المشكلات من هذا النوع، ويزيد من قدرتهم على فهم محتوى منهج الرياضيات وقراءة كتب الرياضيات بطريقة ناقدة واعية ومدركة للصواب والخطأ.

وللوقوف على مستوى المعلمين في التفكير الناقد وحل المشكلات، وللتحقق من مدى مصداقية الملاحظات أثناء الزيارات الميدانية ، كان المصدر الثالث من مصادر الإحساس بمشكلة البحث وهو القيام بدراسة استكشافية لرصد الواقع الفعلي والحقيقي لمستوى أداء المعلمين في حل المشكلات والتفكير الناقد، حيث تم إعطاء مجموعة من المعلمين (26 معلم ومعلمة من 6 مدارس إعدادية) مجموعة من المشكلات (3 مشكلات تحتاج إلى تفكير في حلها، وليست درجة صعوبتها عالية – ملحق 1)، وذلك بعد انتهاء الزيارات الميدانية خلال الفصل

الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2017م، حيث كان يتم عقد اجتماع مع معلمي كل مدرسة ويعطيهم المشكلات بعد الانتهاء من الزيارة الصفية، ويقوموا بحلها من دون كتابة الأسماء عليها، ومن ثم يتبادل المعلمين الأوراق لتصحيحها والتعليق على إجابات بعضهم البعض، والملفت للنظر في هذا الأمر هو الاتفاق على إجابة واحدة للمشكلات وهي الإجابة الخطأ، والتي تبين عدم قدرة المعلمين على إصدار أحكام تخص إجابات زملائهم وتصحيح الخطأ منها، ويوضح جدول(1) نتائج هذه الدراسة الاستكشافية:

جدول (1)

نتائج الدراسة الاستكشافية

المشكلة	الأولى	الثانية	الثالثة
عدد الإجابات الصحيحة	5	7	4
عدد الإجابات الكلي	26	26	26
النسبة المئوية للإجابات الصحيحة	%19.2	%26.9	%15.4

وبذلك تأكد للباحث أن مستوى المعلمين في ممارسة التفكير الناقد دون المستوى من خلال قدرتهم على تقييم إجابات بعضهم البعض، وكذلك قدرتهم على حل المشكلات دون المستوى فلم تتجاوز نسبة الإجابة الصحيحة على أي سؤال من الأسئلة الثلاثة 30%، وهذا يعبر عن ضعف في أداء معلمي الرياضيات فيما يتعلق بكل من التفكير الناقد وحل المشكلات في الرياضيات.

وهناك العديد من المواقف التي تؤكد ضعف مستوى المعلمين في التفكير الناقد وفي حل المشكلات الرياضية، فمن خلال إجراء بعض المقابلات الفردية للمعلمين للترقي لوظيفة معلم أول، كان هناك العديد من الأسئلة التي تم طرحها على المعلمين أثناء المقابلة والتي تعتبر بسيطة أو بها بعض التفكير البسيط، ولكن كانت تتم الإجابة عنها بصورة عفوية ومن دون تفكير يذكر، ومنها مثلاً: ما الأعداد الأولية بين 50، 60؟، كانت الإجابة من معلمي الرياضيات بصورة عفوية ومن دون تفكير يذكر هي: 51، 53، 57، 59، وسؤال آخر وهو: عند طي ورقة 8 مرات وعمل ثقب بها بعد الطي، فعند فرد الورقة مرة أخرى، كم ثقب يمكن أن نجد في الورقة ؟ نجد أن المعلم يجيب ببساطة عن هذا السؤال بأنها 16، وهو مقتنع بالإجابة تمامًا على الرغم من أنها خطأ، والإجابة الصحيحة هي 2^8 وليس 2×8، وهكذا الأمثلة كثيرة لايمكن سردها هنا، ولكنها تشير بوضوح إلى وجود مشكلة وهي عدم ممارسة أي نوع من التفكير قبل الإجابة، وعدم التفكير في الإجابة بعد ذكرها، وعدم القدرة على حل مثل هذه المشكلات البسيطة.

من خلال ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في: ضعف مستوى بعض معلمي المرحلة الإعدادية في التفكير الناقد للمعلومات التي يتضمنها الكتاب المدرسي، وكذلك للمعلومات التي يشرحها المعلم للطلاب، وكذلك ضعف قدرتهم على حل المشكلات الرياضية، والبحث الحالي يحاول المساهمة في حل هذه المشكلة من خلال الإجابة عن التساؤل الآتي: ما البرنامج التدريبي المقترح والذي يمكن أن ينمي القدرة على التفكير الناقد وحل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟

.....

ولذلك فإن البحث الحالي يحاول قياس مدى فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التدريس التبادلي في تنمية التفكير الناقد والقدرة على حل المشكلات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.

أسئلة البحث:

بناء على مصادر الإحساس بمشكلة البحث أمكن للباحث صياغة التساؤل البحثي الرئيس فيما يأتي :

ما مدى فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التدريس التبادلي في تنمية التفكير الناقد والقدرة على حل المشكلات لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الآتية:

1. **ما البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي والذي يمكن أن ينمي القدرة على التفكير الناقد وعلى حل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؟**
2. **ما مدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟**
3. **ما مدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية ؟**
4. **ما العلاقة بين أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات وأدائهم على اختبار حل المشكلات الرياضية ؟**

فروض البحث:

في ضوء أسئلة البحث تم صياغة الفروض الآتية:

1. **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) بعديًا لصالح معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية.**
2. **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية قبليًا وبعديًا على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) لصالح متوسط الدرجات البعدي.**
3. **يتصف البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي بالفاعلية (نسبة الكسب المعدل لبلاك ≤ 1.2) في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل).**
4. **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية بعديًا لصالح معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية.**

.....

5. **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية قبليًا وبعديًا على اختبار حل المشكلات الرياضية لصالح متوسط الدرجات البعدي.**
6. **يتصف البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي بالفاعلية (نسبة الكسب المعدل لبلاك ≤ 1.2) في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية.**
7. **توجد علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ودرجاتهم على اختبار حل المشكلات الرياضية.**

أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى:

- **التحقق من فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل).**
- **التحقق فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية.**
- **التحقق من وجود علاقة إرتباطية بين أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات وأدائهم على اختبار المشكلات الرياضية.**

أهمية البحث:

أ) الأهمية النظرية للبحث:

تتمثل أهمية البحث النظرية فيما يأتي:

- **تقديم خلفية تربوية نظرية عن التدريس التبادلي، والتفكير الناقد، وحل المشكلات الرياضية، ربما تسهم في توضيح أهمية كل منها، ودوره في تعليم الرياضيات وتعلمها، وإبراز أهمية توظيف التدريس التبادلي من خلال البرامج التدريبية في نقل الخبرات التربوية للمعلمين، وعلاقة ذلك بتنمية القدرة على التفكير الناقد والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية.**
- **فتح مجال البحث العلمي أمام الباحثين في إجراء دراسات جديدة تتناول بناء برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات تعتمد على التدريس التبادلي أو غيره من الاستراتيجيات القائمة على التعلم البنائي، ودراسة فاعلية هذه البرامج في تنمية مهارات المعلمين في تدريس الرياضيات، وفي تنمية مهارات التفكير بأنواعه المختلفة لديهم، أو غيره من المتغيرات ذات الصلة.**
- **التأكيد على أهمية التدريس التبادلي ودوره في نقل الخبرات التربوية والتعليمية والإكاديمية بين المعلمين وبعضهم البعض، ودور البرامج التدريبية في تنشيط ذاكرة المعلمين وتجديد أفكارهم والعمل على تنميتها،وكذلك التأكيد على أن الرياضيات ليست محتوى علمي فقط يخاطب جانب المعلومات والمعارف، وإنما تتخطى ذلك بكثير فهي لغة**

.....

تخاطب عقل الإنسان وتفكيره ووجدانه وقدرته على حل المشكلات في المواقف الرياضية والحياتية.

ب) الأهمية العملية للبحث:

تتمثل أهمية البحث العملية فيما يأتي:

- **تقديم برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على التدريس التبادلي لأعضاء هيئة التدريس بكليات إعداد المعلمين يمكن الاستفادة منه بتدريسه لهم أو عمل برامج مماثلة، أو إدراج مثل هذه البرامج ضمن برامج التنمية المهنية للمعلمين.**
- **تقديم برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على التدريس التبادلي، بغرض مواكبة التوجهات العالمية المعاصرة، وتقديم اختبار في التفكير الناقد في الرياضيات ، واختبار في حل المشكلات الرياضية، يمكن للباحثين الاستفادة منها في عمل نماذج مماثلة أو استخدامها.**
- **تقديم برنامج تدريبي مقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية قائم على التدريس التبادلي، وتقديم اختبار في التفكير الناقد في الرياضيات ، واختبار في حل المشكلات الرياضية، يمكن للإدارات المعنية بتدريب المعلمين (إدارة التدريب والتطوير المهني) الاستفادة منه وتنفيذه وتعميمه على جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، أو تستفيد منه في عمل برامج مماثلة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية أو الثانوية، كما يمكن الاستفادة من اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ، واختبار حل المشكلات الرياضية واستخدامها كاختبارات قبول في البرامج التدريبية لمعلمي الرياضيات أو في اختبارات التوظيف لمعلمي الرياضيات**
- **إمداد مؤلفي المناهج بوزارة التربية والتعليم بأهمية التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية وإدرجهما ضمن مقررات الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة وبما يتناسب مع مستوى النمو المعرفي للطلاب، وبما يتناسب مع المحتوى العلمي للرياضيات عبر الصفوف الدراسية المختلفة.**

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

- **عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بمملكة البحرين**
- **الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2017م، والفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2019/2018م..**
- **التدريس التبادلي دون غيره من استراتيجيات التعليم والتعلم.**
- **قياس قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات بمهاراته المختلفة وهي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء.**
- **قياس قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية.**

التصميم التجريبي ومتغيرات البحث:

تم استخدام التصميم التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة بقياس قبلي وبعدي، وذلك بتطبيق أدوات الدراسة (اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ، واختبار حل المشكلات الرياضية) على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة قبليًا، ثم تطبيق البرنامج

التدريبي المقترح على المجموعة التجريبية فقط. ثم تطبيق أدوات الدراسة (اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ، واختبار حل المشكلات الرياضية) على كل من المجموعتين التجريبية والضابطة بعديًا، والمتغير المستقل في البحث الحالي هو البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي، والمتغيرات التابعة هي التفكير الناقد في الرياضيات ، وحل المشكلات الرياضية.

مصطلحات البحث:

ومن خلال الإطلاع على بعض الأدبيات التربوية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث، يمكن تعريف مصطلحات البحث إجرائيًا كالتالي:

البرنامج التدريبي: يعرف البرنامج التدريبي في هذا البحث بأنه إطار تعليمي عام يتضمن مجموعة من الأنشطة التعليمية التدريبية، والتي تهدف إلى توظيف استراتيجية التدريس التبادلي في تدريس بعض أنشطة الرياضيات من أجل تدريب المعلمين عليها بغرض الوقوف على مدى فعاليتها في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات وعلى حل المشكلات الرياضية.

التدريس التبادلي: التدريس التبادلي هو أحد أشكال التعلم التعاوني، حيث يقوم كل معلم من أفراد المجموعة بالتفاعل مع بقية المعلمين في مجموعته، وبالتفاعل مع المعلمين الآخرين في المجموعات الأخرى حول المشكلات والموضوعات المقدمة إليهم من خلال ممارسة كل معلم لبعض الاستراتيجيات الفرعية وهي: التنبؤ، الحل الفردي، التوضيح، النقاش والتساؤل، التلخيص. ويمكن توضيح هذه المراحل فيما يأتي:

المرحلة الأولى هي التنبؤ، ويكون ذلك باستدعاء المعلم للمعلومات التي تدور حول المهمة المكلف بها المعلم والمقدمة إليه، حيث يستدعي المعرفة السابقة المرتبطة بها والتي يتوقع أن تفيده في الحل، والمرحلة الثانية هي الحل الفردي حيث يحاول المعلم حل المشكلة المقدمة إليه بمفردة في البداية وبمعلوماته التي يعرفها واستدعاها من قبل، وبعد الانتهاء منها ستبدأ المرحلة الثالثة وهي التوضيح، حيث سيقوم كل معلم بتوضيح حله للمشكلة المقدمة إليه لبقية أعضاء المجموعة ويحاول إقناعهم بالحل الذي توصل إليه، وبعد ذلك تأتي المرحلة الرابعة وهي النقاش والتساؤل ويحاول فيها كل معلم عرض حله على جميع المجموعات الأخرى والتي عندها المشكلات نفسها،وتبدأ المناقشات حول مدى صحة الحلول المقدمة من المعلمين وتنتهي بالاتفاق على الحل الصحيح، ثم تأتي المرحلة الخامسة والأخيرة وهي التلخيص، حيث يقوم كل معلم بإعادة كتابة حل المشكلة التي كانت مقدمة إليه، وذلك بصورة واضحة وصحيحة أو كتابة تلخيص للمهمة وذلك بحسب طبيعة الموقف التعليمي.

التفكير الناقد في الرياضيات: هو عملية عقلية فكرية يمارسها الفرد مستخدما العديد من المهارات أثناء تناوله لأي موقف أو موضوع أو قضية ما في الرياضيات، ومن هذه المهارات: معرفة الافتراضات، والتفسير، والإستقراء، وتقييم الحجج، والاستدلال، ومعالجة الأخطاء وغيرها، وذلك بهدف تجميع الأدلة والحجج ؛ لتأكيد أو رفض القضية أو الموقف، ونستدل عليه من مظاهره أو مهارته الفرعية والتي اهتم بها البحث الحالي وهي: معرفة الإفتراضات، التفسير، الإستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المعلم في اختبار التفكير الناقد في الرياضيات.

المشكلة الرياضية: هي موقف يتضمن معلومات رياضية ويشترط فيه وجود عائق يحول دون الإجابة المباشرة (تحتاج بعض التفكير)، وهذا الموقف يمثل تحدي للمعلم، ويقبل المعلم بهذا التحدي من خلال قيامه بإجراءات معينة باستخدام معلوماته الرياضية السابقة التى تعلمها لحل هذا الموقف.

حل المشكلات الرياضية: هي مجموعة الخطوات المنطقية التى يقوم المعلم بكتابتها مستخدما المعلومات والبيانات والمعطيات الواردة بالمشكلة والمعلومات السابقة لديه؛ للإجابة عن المطلوب إيجاده بالمشكلة والوصول إلى الحل، وتقاس قدرة المعلم على حل المشكلات الرياضية بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار حل المشكلات الرياضية.

الفاعلية: يقصد بها مدى التحسن الذي يطرأ على قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في التفكير الناقد في الرياضيات، وحل المشكلات الرياضية، وذلك بعد تطبيق البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي، ويمكن اعتبار أن البرنامج التدريبي فعال إذا كانت نسبة الكسب المعدل (Blacke Modifies Gain Ratio) تتجاوز 1.2، وغير فعال إذا كانت أقل من ذلك .

.....

الاطار النظري: التدريس التبادلي والتفكير الناقد وحل المشكلات:

سوف نسعرض في هذا الجزء ملخصًا لما تناولته الأدبيات التربوية المتعلقة بكل من: التدريس التبادلي، والتفكير الناقد، وحل المشكلات، مع عرض لبعض الدراسات السابقة المرتبطة بكل منهم.

أولاً:التدريس التبادلي:

تم عرض التدريس التبادلي لأول مرة من قبل "Palincsar" في بحثها عام 1982، وتم تطويره في عام 1984، ومنذ ذلك الحين وصف الكثير من الباحثين التدريس التبادلي بأنه إجراء تعليمي لتحسين الفهم القرائي، ويتحقق ذلك من خلال تشجيع مجموعة من الطلاب للعمل معًا لبناء المعنى وتأسيسه، وبناء فهم مجموعة من النصوص، وللتدريس التبادلي أربعة مراحل أو استراتيجيات فرعية هي: التنبؤ، التوضيح، التساؤل، التلخيص (Reilly, Parsons, & Bortolot, 2013,183) ، وتعد هذه الاستراتيجية بديلًا عن التدريس المباشر الذي يقوم على إعطاء المعلومات للمتعلمين مباشرة من المعلم، إلا أن التدريس التبادلي يعمل على تقسيم المتعلمين إلى مجموعات صغيرة، ويعمل المعلمون كقدوة ونماذج لأنماط سلوكية معينة أمام المتعلمين في مجموعات الفصل الدراسي، حيث يقوم المعلم بتزويد مجموعات المتعلمين بالتشجيع والمساندة المنظمة. (عفانة، وحمش، 2011، 5).

تعريف التدريس التبادلي وأهميته:

يُعرف التدريس التبادلي بأنه نظام تعليم وتعلم يحث الطلبة منفردين على فهم الفقرات الدراسية وفق سرعتهم للإجابة عن الأسئلة المطلوبة، وهو نشاط يأخذ شكل حوار بين المعلمين والطلبة، أو بين الطلبة بعضهم البعض، إذ يتبادلون الأدوار طبقًا للاستراتيجيات الفرعية المتضمنة (التنبؤ، والتساؤل، والتوضيح،والتلخيص) بهدف فهم المادة المقروءة، والتحكم في هذا الفهم عن طريق مراقبته وضبط عملياته. (الزويني، 2015، 155)، والتدريس التبادلي هو أحد أشكال التعلم التعاوني، حيث يعمل أحد أعضاء المجموعة كمعلم، ثم يتبادلوا الأدوار، ويقوم الطالب بتنفيذ مراحل الدرس التبادلي كما يأتي: التوضيح (الموضح)، التنبؤ (المتنبئ)، التساؤل (السائل)، التلخيص (المُلخص)، مع تقديم الدعم والمساندة للطلاب عن طريق الوسائل والمواد الحسية والبطاقات والرسوم التوضيحية وغيرها (Widyaningrum, Mariani, & Sutikno, 2015, 6)

والتدريس التبادلي هو استراتيجية منظمة بشكل جيد، ولقد أشارت دراسات عديدة (Reilly, et al, 2013, 185-186) (الزويني، 2015، 156)، إلى أهمية التدريس التبادلي في أنها تساعد على:

- **تحسين عمليات الفهم لدى الطلبة.**
- **اكتساب الثقة والتحفيز على القراءة.**
- **زيادة دافعية الطلاب للتعلم نحو التعلم من خلال إشراكهم في مجموعات صغيرة للعمل.**
- **زيادة رغبة الطلاب في الالتحاق بفصول التدريس التبادلي بسبب رؤيتهم لمدى النجاح الذي حققوه على مستوى المدرسة.**
- **تنمية القدرة على الحوار والمناقشة، وتزيد من رغبة الطلبة في القراءة.**
- **إثارة انتباه الطلبة وتركيزهم على الموضوعات القرائية.**
- **تنمية قدرة الطالب على ضبط عملية التفكير.**

- **زيادة ثقة الطالب بنفسه وتشعره بالقدرة على الإنجاز.**
- **تطوير الإدراك القرائي لدى الطلبة من خلال المناقشة الفاعلة للنص مع أقرانهم .**

استراتيجيات التدريس التبادلي:

يقوم التدريس التبادلي على أربع إستراتيجيات فرعية هي: التلخيص، طرح الأسئلة، التساؤل، التنبؤ، وتستخدم استراتيجية التدريس التبادلي في تعلم اللغة، وبصفة خاصة في الفهم القرائي، إذ يقرأ المعلم نموذجًا من المهارات أمام المتعلمين، تلخيص فقرة، طرح سؤال أو سؤالين عنها، توضيح النقاط الصعبة، التنبؤ بما ستشير إليه الفقرة الثانية، ومع تقدم الدرس يتناوب المتعلمون الأدوار، قائمين بدور المعلم، ويوفر المعلم المساندة، والتغذية الراجعة والتشجيع، وعندما يتم إتقان الاستراتيجيات الأربعة من أفراد المجموعة يوقف المعلم المساندة للمجموعة ويعمل في مجموعات أخرى وهكذا (عفانة، و حمش، 2011، 5).

ويمكن توضيح الاستراتيجيات الأربعة للتدريس التبادلي (الزويني، 2015، 157؛ جربوع، 2014، 17) فيما يأتي:

التنبؤ: تتطلب هذه الاستراتيجية من القارىء أن يضع توقعات أو أفكار عن المقروء قبل القراءة الفعلية، مما يتطلب منه التركيز في القراءة، وربط المعلومات الجديدة بخبراته السابقة لتأكيد تلك التوقعات، وهذا يتيح الفرصة للمتعلم في أن يتعلم ويدرك أن العناوين الرئيسية والفرعية والأسئلة المتضمنة في النص تعد وسائل مفيدة لتوقع ما يدور حوله المحتوى ؛ مما ييسر فهم المقروء وتهيئة الذهن لعملية استدعاء المعلومات .

التساؤل: ويراد به قدرة القارئ على توليد أسئلة حول ما يقرأ ويتطلب منه ذلك أن تكون لديه القدرة على تحديد اهمية المعلومات المتضمنة في الموضوع وصلاحيتها في أن تكون محور تساؤل، وكذلك تكون لديه مهارة في صياغة الأسئلة.

التوضيح: يمثل التوضيح الإجراءات التي تتبع لتحديد نقاط الصعوبة أو ما قد يمثل عائقًا في فهم المقروء والمتضمنة بالموضوع سواء كانت كلمات أم أفكار أم تعبيرات

التلخيص: وتمثل العملية التي يختصر فيها الموضوع، والوقوف على أساسياته وجوهره من النقاط الأساسية؛ مما يسهم في تنمية مهارة القارئ في التركيز على المعلومات المهمة.

التدريس التبادلي وتدريس الرياضيات:

إن الرياضيات علم مجرد، ويمكن فهمه بسهولة عندما يكون مصحوبًا بامثلة ملموسة تتناسب مع الموقف التعليمي وشروطه، ويتعلم الأطفال بصورة أفضل إذا كانت تقدم لهم أنشطة تعليم وتعلم تعتمد على النشاط والعمل والحركة التي تتناسب مع طبيعة الأطفال، ولذلك مهمة المعلم ليست تقديم المعرفة فقط، ولكن إعداد أنشطة وموقف تعليمي يدفع الطفل إلى طرح الأسئلة والملاحظة والتنبؤ، والتعبير عن المفاهيم والعلاقات بلغتهم الخاصة أو بطريقتهم الخاصة، واحد البدائل التي يمكن أن يستخدمها المعلم هي استراتيجية التدريس التبادلي وتطبيقها في شرح دروس الرياضيات، حيث أنها تساعد الطلاب على فهم الرياضيات واكتساب المعرفة والاستيعاب، ويتم ذلك من خلال المناقشة وطرح الأسئلة والتعبير عن الآراء أمام الطلاب الآخرين وتدريب الطلاب ليكونوا قادرين على عمل تلخيصات لدروس الرياضيات (Darsono , 2015,73-74).

ويمكن تطويرمدخل التدريس التبادلي لكي يمكن استخدامه في تدريس الرياضيات بصفة عامة، وتدريس المسائل والمشكلات اللفظية بصفة خاصة، حيث تم توسيع مدخل

.....

التدريس التبادلي من الاستراتيجيات الأربعة التقليدية المستخدمة في القراءة (التنبؤ، التوضيح، التساؤل، التلخيص) لكي يتضمن استراتيجيات معرفية أخرى، وتطبق بشكل خاص لفهم وحل المشكلات اللفظية في الرياضيات، وهي تستند على دعم المعلم ودعم الأقران مثل البطاقات الخاطفة، المواد اليدوية والتفاعلية وغيرها، وعلى ذلك تم تطوير استراتيجة التدريس التبادلي لحل المشكلات الرياضية اللفظية بحيث تتضمن الاستراتيجيات الفرعية الآتية: التنبؤ Predicting، التوضيح Clarifying، التساؤل Questioning، التصور البصري Visualizing، الارتباط Connecting، التغذية الراجعة Feedback ، التلخيص Summarizing (Meyer, 2014,9-10).

وعلى الرغم من أن استراتيجية التدريس التبادلي في الرياضيات تستند على نموذج التدريس التبادلي في القراءة، إلا أن هناك بعض التعديلات الرئيسية عليها، ولكنها تتضمن المراحل الأربعة الأساسية: التنبؤ، التوضيح، التساؤل، التلخيص، بالإضافة إلى مرحلة خامسة وهي التسجيل، وسوف نوضح هذه الاستراتيجيات بشي من الإيجاز فيما يأتي (Reilly, et al., 2013,185-186)

التبنؤ في الرياضيات: أثناء مرحلة التنبؤ يطلب من المتعلم التنبؤ بنوع الرياضيات، والأسئلة التي سوف يتم طرحها عليهم، وما نوع العمليات الحسابية التي قد تكون مطلوبة، وكيف ستكون الإجابة عليها، فهناك تركيز كبير في هذه المرحلة على المعرفة السابقة، وبنية النص، والعناوين والمحتوى والرسوم البيانية والرسوم التوضيحية .

التوضيح في الرياضيات: أثناء مرحلة التوضيح، يطلب من المتعلمين إدراج ثلاثة قوائم من المعلومات، تحتوى القائمة الأولى على الكلمات غير المألوفة بالنسبة إليهم، والقائمة الثانية تذكر جميع الحقائق التي تعرفها أي بشكل عام بيانات أو قيم من المشكلة الرياضية، والقائمة الثالثة والأخيرة تتعلق بمهارات التفكير العليا ويطلب فيها من المتعلمين تحديد المعلومات التي لم يعرفونها، وفي هذه المرحلة يتم تشجيع المتعلمين وحثهم على العمل كجزء من مجموعة، ويوفر العمل في مجموعة فرصة للطلاب للتحدث والتفاعل الاجتماعي مع أقرانهم، وذلك يساعدهم في بناء المعنى ويعزز التعلم لديهم، وبمجرد أن يوضح المتعلمون جميع حالات الضعف أو الصعوبة، ثم يتم تشجيعهم بإعادة قراءة النص لاستعادة المعنى .

الحل: خلال مرحلة الحل، يقوم المتعلمون بالفعل بحل المشكلة، ويتم توفير عدد من الخيارات لحل المشكلة مع المتعلمين، وعلى الرغم من عدم توجيه الطلاب في أي مرحلة إلى استراتيجية محددة لحل المشكلات، فهذا يجعل الطلاب يتمكنوا من تطوير الحل والوصول إليه بأنفسهم، ومن خلال تفكيرهم، وفي هذه المرحلة يطلب من المتعلمين تمثيل العمل وحل المشكلة باستخدام الصور والرسوم البيانية أو المعداد أو الكلمات.

التلخيص: يتم إكمال مرحلة التلخيص من قبل المتعلم باعتبارها مرحلة تأمل ذاتي، وفي هذه المرحلة يطلب من المتعلمين تقييم إنجازاتهم في حل المهمة الجماعية، ويطلب منهم التفكير في الاستراتيجيات التي اختاروها، وتقييم عملهم إذا قابلتهم مشكلة مماثلة، ويطلب منهم التبرير للإجابة لزيادة الفهم الرياضي لجميع الطلاب في الفصل،وفي ختام كل درس نناقش ونتأمل الحلول والإجابات التي قدمتها كل مجموعة.

التسجيل: هذا هو المكون الاخير(الإضافي) لاستراتيجية التدريس التبادلي في الرياضيات، حيث يطلب من المتعلمين الاحتفاظ بسجل مكتوب لأعمالهم، وهذه هي الإضافة لنموذج التدريس التبادلي، حيث يتكامل حفظ السجلات مع القراءة والكتابة، ويعتقد أن التسجيل يؤدي

.....

إلى تحسن الفهم والإحتفاظ بمحتوى الموضوع، ويعزز فرصًا للتغذية الراجعة اللازمة لمساعدة الطلاب على تطوير أدائهم.

من خلال ماسبق يتضح أن التدريس التبادلي هو أحد أشكال التعلم التعاوني، وسوف يتم استخدامه في تنفيذ البرنامج التدريبي المقترح لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، حيث يقوم كل معلم من أفراد المجموعة بالتفاعل مع بقية المعلمين في مجموعته، وبالتفاعل مع المعلمين الآخرين في المجموعات الأخرى حول المشكلات والموضوعات المقدمة إليهم في البرنامج التدريبي، ويتم ذلك من خلال ممارسة كل معلم للاستراتيجيات الفرعية للتدريس التبادلي والتي تم تطويرها لتتناسب مع طبيعية البرنامج التدريبي وأهدافه وهي: التنبؤ، الحل، التوضيح، النقاش والتساؤل، التلخيص. ويمكن للباحث توضيحها فيما يأتي:

- **المرحلة الأولى هي التنبؤ: ويكون ذلك باستدعاء المعلم للمعلومات التي تدور حول المهمة المكلف بها المعلم والمقدمة إليه، حيث يستدعي المعرفة السابقة المرتبطة بها والتي يتوقع أن تفيده في الحل، ويتنبأ بالفائدة من هذه المعلومات.**
- **المرحلة الثانية هي الحل الفردي: يحاول كل معلم حل المشكلة المقدمة إليه بمفردة في البداية وبمعلوماته التي يعرفها واستدعاها من قبل.**
- **المرحلة الثالثة وهي التوضيح: يقوم كل معلم بتوضيح حله للمشكلة المقدمة إليه إلى بقية أعضاء المجموعة، ويحاول إقناعهم بالحل الذي توصل إليه ومناقشته معهم حتى تصل المجموعة إلى الاتفاق على حل للمشكلة.**
- **المرحلة الرابعة وهي النقاش والتساؤل: يحاول فيها كل معلم عرض الحل الذي تم التوصل إليه في مجموعته على جميع المجموعات الأخرى والتي عندها المشكلات نفسها،وتبدأ المناقشات حول مدى صحة الحلول المقدمة من المعلمين، وتنتهي بالإجابة عن جميع التساؤلات والاتفاق على الحل الصحيح.**
- **المرحلة الخامسة والأخيرة وهي التلخيص: حيث يقوم كل معلم بإعادة كتابة حل المشكلة التي كانت مقدمة إليه في البداية بصورة واضحة وصحيحة أو كتابة تلخيص للمهمة بحسب طبيعة الموقف التعليمي.**

دراسات تتعلق بالتدريس التبادلي:

دراسة (Mulyono, Asmawi, & Nuriah , 2018) والتي هدفت إلى تحديد أثر استخدام نموذج التدريس التبادلي ونموذج التدريس الميسر على نتائج تعلم الرياضيات مع التحكم في القدرة الأولية للطلاب، وكذلك أثر التفاعل بين نماذج التعلم والاستقلالية على نتائج تعلم الرياضيات بعد التحكم في القدرات الأولية للطلاب، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق طلاب التدريس التبادلي في مخرجات تعلم الرياضيات على طلاب نموذج التدريس الميسر، ووجود تأثير للتفاعل بين نماذج التعلم والاستقلالية على نتائج التعلم في الرياضيات، فالطلاب الذين يتعلمون بالتدريس التبادلي مع استقلالية عالية افضل في تعلم الرياضيات من الطلاب الذين استخدموا النموذج الميسر مع استقلالية عالية، والطلاب الذين يتعلمون بالتدريس التبادلي مع استقلالية منخفضة أقل في تعلم الرياضيات من الطلاب الذين استخدموا النموذج الميسر مع استقلالية منخفضة.

دراسة (Widyaningrum, et al., 2015) والتي هدفت إلى التعرف على أثر التدريس التبادلي مع الوسائط على الثقة بالنفس والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف السابع، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى أن الطالب الذي ثقته بنفسه منخفضة فإنه لم يتمكن من

التعبير عن رأيه سواء في مناقشات مجموعته أو مناقشات الصف، والطالب الذي ثقته بنفسه متوسطة استطاع التعبير عن رأيه داخل مجموعته ولكنه لم يستطيع أن يعبر عن رأيه في المناقشات الصفية، والطالب الذي ثقته بنفسه عالية استطاع أن يعبر عن أرائه وأفكاره في مناقشات مجموعته وأثناء مناقشات الصف، ومن خلال استخدام التدريس التبادلي أظهرت النتائج شجاعة الطلاب في التحدث والتعبير عن أفكارهم وزيادة الثقة بالنفس لديهم، والمراحل التي يمر بها التدريس التبادلي أدت إلى تحسن جانب التواصل الرياضي الشفوي والكتابي لدى الطلاب.

دراسة (Darsono , 2015) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام التدريس التبادلي في تدريس معادلة الخط المستقيم، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين مخرجات التعلم لصالح الطلاب الذين درسوا بالتدريس التبادلي في مقابل الذين درسوا بالطريقة التقليدية، وهذا يعني فعالية التدريس التبادلي في تدريس معادلة الخط المستقيم، وقد أبدى معظم الطلاب الرغبة في حضور حصص التدريس التبادلي مرة أخرى، بشرط أن يقوم المعلم بالتدريس بالطريقة نفسها، وقد ساعد تطبيق التدريس التبادلي الطلاب في اكتساب المعرفة من خلال المناقشة وطرح الأسئلة والتعبير عن الآراء أمام الطلاب الآخرين، وتدريب الطلاب ليكونوا قادرين على عمل ملخصات، وقد أوصت الدراسة بتطوير التدريس التبادلي حتى يتوافق مع موضوعات أخرى، وعقد ورش عمل للمعلمين في التدريس التبادلي.

دراسة (Meyer, 2014) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام التدريس التبادلي في جعل المشكلات الرياضية اللفظية ذات معنى بالنسبة لطلاب المرحلة المتوسطة، وحيث أن التدريس التبادلي هو مدخل تعليمي حواري قائم على الأدلة، فقد تم استخدام أربعة استراتيجيات فرعية هي: التنبؤ، التوضيح، التساؤل، التلخيص، لتدريس المشكلات اللفظية في الرياضيات، ولقد توصلت الدراسة إلى قيام العديد من المعلمين باستخدام مدخل التدريس التبادلي مع توظيف الدعم (بطاقات، مفكرات، الرسم، الدعم التفاعلي)، وأفادت المقارنة بأن الطلاب الذين استخدموا التدريس التبادلي أصبح أدائهم أفضل في الرياضيات.

دراسة (Abdul Qohar, & Sumarmo , 2013) والتي هدفت إلى التعرف على أثر التدريس التبادلي في تحسين قدرة طلاب الصف التاسع في التواصل الرياضي والتنظيم الذاتي للتعلم، وأجريت هذه الدراسة على 254 طالبًا من الصف التاسع من ثلاث مدارس مختلفة المستوى (مرتفع، متوسط، منخفض)، واستخدم اختبار التواصل الرياضي ومقياس التنظيم الذاتي للتعلم كأدوات للدراسة، وقد توصلت الدراسة إلى أن استراتيجية التدريس التبادلي كانت أفضل من الطريقة التقليدية في تحسين مستوى الطلاب في التواصل الرياضي، وتحصيلهم، وقدرتهم على تنظيم التعلم الذاتي، وجود تفاعل بين مداخل التدريس ومستويات المدارس، وعدم وجود تفاعل بين مداخل التدريس والقدرة السابقة في الرياضيات على التواصل والتنظيم الذاتي للتعلم، كما وجد ارتباط بين التواصل الرياضي والتنظيم الذاتي للتعلم، ولقد أظهرت النتائج أيضًا أن الطلاب في مجموعات التدريس التبادلي كانوا أكثر نشاطًا في المناقشة، وغير خائفين، ولا يخجلوا من التعبير عن أفكارهم، وطرح الأسئلة والشرح والتوضيح، وإقتراح الحجج والمنطق، وكانوا أكثر قدرة على ترجمة النموذج الرياضي، واكثر منهجية في حل مشكلات التواصل الرياضي من الطلاب الذين درسوا بالطريقة التقليدية.

دراسة .(Garderen , 2004) والتي هدفت إلى التعرف على التدريس التبادلي كاستراتيجية لفهم المشكلات الرياضية اللفظية، فغالبًا ما تمثل الكلمات صعوبة في فهم

المشكلات الرياضية اللفظية، و فهم المشكلة هو ما يعوق الطلبة في حل المشكلات الرياضية اللفظية، ويمكن للمعلم من خلال التدريس التبادلي تحسين فهم الطلاب للمشكلة الرياضية اللفظية، ويعد التدريس التبادلي مدخل يوفر للطلاب العمل بشكل تعاوني لدعم كل منهم الآخر أثناء العمل لتحقيق هدف مشترك، والتسهيلات التي تقدم أثناء درس التدريس التبادلي مثل الرسم، والرسم البياني، وتوفير القاموس، وتأكيد الجمل والكلمات المفتاحية، يمكن أن يساعد الطلاب ويحسن من فهمهم للمشكلات الرياضية اللفظية ويكون أدائهم أفضل.

دراسة (قبع، 2018) والتي هدفت إلى التعرف على أثر تدريس الهندسة الإحداثية باستراتيجية التدريس التبادلي في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي في الرياضيات، ولذلك تم اختيار عينة قصدية مكونة من 74 طالبة (36 تجريبية، 38 ضابطة)، وتم إعداد اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات، وتم تطبيق التجربة بتطبيق الاختبار قبليًا على المجموعتين، ثم التدريس للمجموعة التجريبية بالتدريس التبادلي، والتدريس للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، ثم تطبيق الاختبار بعديًا، وبعد جمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا، توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا في الأداء لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بتوجيه معلمي الرياضيات إلى استخدام التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات .

دراسة (المقدادي ، و عرفة، 2017) والتي هدفت إلى بحث أثر برنامج تعليمي قائم على التدريس التبادلي في حل المسألة الرياضية والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء مستويات تحصيلهم، ولذا تم اختيار عينة مكونة من 74 طالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم بناء برنامج تعليمي (وحدة الكسور العادية والعشرية) وفقًا للتدريس التبادلي للمجموعة التجريبية، وتم بناء اختبار في حل المسألة الرياضية اللفظية، ومقياس في التفكير الناقد، وبعد المعالجة الإحصائية للبيانات توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من حل المسألة والتفكير الناقد، وهذا يرجع لأثر استخدام التدريس التبادلي.

دراسة (جربوع، 2014) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية توظيف إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة، وتكونت عينة الدراسة من 60 طالبًا (30 تجريبية، 30 ضابطة) من طلاب الصف الثامن بمدرسة رفح الإعدادية للبنين، ولذلك تم بناء اختبار لقياس مهارات التفكير في الرياضيات، ومقياس اتجاه نحو الرياضيات، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في التفكير الرياضي، وكذلك في الاتجاه نحو الرياضيات، وقد أوصت الدراسة بضرورة استخدام استراتيجية التدريس التبادلي في تعليم الرياضيات وتدريب المعلمين عليها، وإنتاج وحدات دراسية مبنية على أساسها.

دراسة (الشلهوب، 2013) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي على اكتساب التحصيل وتنمية التواصل الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض، ولذا تم اختيار 115 طالبة كمجموعة تجريبية، 118 طالبة كمجموعة ضابطة، وتم بناء اختبار في التحصيل، واختبار للتواصل الرياضي، وبعد تطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًا ومؤجل، وتنفيذ تجربة البحث بتدريس وحدة الأعداد الحقيقة ونظرية فيثاغورث باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي للمجموعة التجريبية، والحصول على البيانات ومعالجتها إحصائيًا، توصلت الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائيًا لاستخدام استراتيجية التدريس التبادلي على كل من التحصيل

والتواصل الرياضي وبقاء أثر التعلم لصالح المجموعة التجريبية، ووجود علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا بين التحصيل والتواصل الرياضي، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمات على استراتيجية التدريس التبادلي لأنها أسهمت بشكل فعال في اكتساب التحصيل وبقاء أثر التعلم .

دراسة (صالح، 2011) والتي هدفت إلى تحديد أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلى فى تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعى لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الاساسى، ولذا تم اختيار عينة من طلاب الصف الأول من الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، وتم بناء اختبار تحصيلي في الرياضيات، واختبار التفكير الإبداعي في الرياضيات، وبعد تطبيق التجربة والحصول على البيانات ومعالجتها إحصائيًا توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في كل من التحصيل في الرياضيات والتفكير الابداعي في الرياضيات، كما وجدت علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين التحصيل والتفكير الابداعي في الرياضيات، وقد أوصت الدراسة بتشجيع المعلمين على استخدام استراتيجية التدريس التبادلي، وإعادة النظر في تطوير مناهج الرياضيات بما ينمي التفكير الإبداعي لدى الطلاب.

دراسة (عفانة ، و حمش، 2011) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام التدريس التبادلي في تنمية مهارات التواصل لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي بغزة، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحثان بإعداد اختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي (تنظيم التفكير الرياضي، تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية، نقل العبارات الرياضية بشكل مترابط وواضح للآخرين، تحليل وتقويم الحلول والمناقشات الرياضية المقدمة من قبل الآخرين، استخدام اللغة الرياضية للوصف والتعبير عن الأفكار الرياضية بوضوح) وتكونت عينة الدراسة من 86 طالبًا وطالبة (43 بنين، 43 بنات) وبعد تطبيق الأدوات قبليًا وبعديًا وتنفيذ تجربة البحث، ومعالجة البيانات إحصائيًا، توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا لصالح المجموعة التجريبية في التواصل الرياضي بوجه عام، مما يدل على أن استراتيجية التدريس التبادلي كان لها أثر في تنمية مهارات التواصل لدى طلبة الصف الرابع الأساسي.

دراسة (الكبيسي، 2011) والتي هدفت إلى قياس أثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من 42 طالبًا (21 تجريبية، 21 ضابطة)، وقد تم بناء اختبار تحصيل في الرياضيات واختبار في التفكير الرياضي، وبعد تطبيق تجربة البحث وجمع البيانات ومعالجتها إحصائيًا توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي التفكير الرياضي، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام استراتيجية التدريس التبادلي، وإعداد مواد تعليمية تتضمن استراتيجية التدريس التبادلي وتضمينها في برامج إعداد المعلمين، بالإضافة إلى تطوير منهج الرياضيات في ضوء استراتيجية التدريس التبادلي.

التعليق على الدراسات السابقة في مجال التدريس التبادلي:

من خلال الدراسات السابقة في مجال التدريس التبادلي واستخدامه في تعليم الرياضيات وتعلمها يمكن استخلاص بعض النقاط التي توصلت إليها هذه الدراسات السابقة، حيث أدى استخدام التدريس التبادلي إلى:

- **تحسين أداء الطلبة في كل من: التحصيل في الرياضيات ، حل المسألة والتفكير الناقد، التفكير في الرياضيات والاتجاه نحوها، التواصل الرياضي وبقاء أثر التعلم، التفكير الابداعي في الرياضيات، فهم الطلاب للمشكلة الرياضية اللفظية.**
- **جعل الطلبة أكثر نشاطًا في المناقشة، وغير خائفين، ولا يخجلوا من التعبير عن أفكارهم، ولديهم مهارة في طرح الأسئلة والشرح والتوضيح، وإقتراح الحجج والمنطق، وأكثر قدرة على ترجمة النموذج الرياضي، واكثر منهجية في حل مشكلات التواصل الرياضية.**
- **مساعدة الطلبة في توصيل المعرفة من خلال المناقشة وطرح الأسئلة والتعبير عن الآراء أمام الطلاب الآخرين، ويكونوا قادرين على عمل ملخصات.**
- **توفير فرص للطلبة لكي يعملوا بشكل تعاوني لدعم كل منهم الآخر أثناء العمل لتحقيق هدف مشترك.**
- **شجاعة الطلاب في التحدث والتعبير عن افكارهم وزيادة ثقتهم بالنفس.**
- **التوصية بما يأتي :**
  - **ضرورة تدريب المعلمين على التدريس التبادلي، وتوجيههم إلى استخدامه في التدريس.**
  - **إعداد مواد تعليمية تتضمن استراتيجية التدريس التبادلي وتضمينها في برامج إعداد المعلمين.**
  - **تطوير منهج الرياضيات في ضوء استراتيجية التدريس التبادلي.**
  - **تطوير استراتيجية التدريس التبادلي.**

ومن خلال هذه الدراسات السابقة في مجال التدريس التبادلي والذي تم الاعتماد عليه في بناء البرنامج التدريبي، نجد أن معظمها أكد على أهمية التدريس التبادلي في تعليم الرياضيات وتعلمها، ولقد تم الاستفادة من هذه الدراسات في بناء البرنامج التدريبي وإعداد الجلسات التدريبية وفقًا لاستراتيجية التدريس التبادلي، وقد تم تطوير الاستراتيجيات الفرعية للتدريس التبادلي بحسب طبيعة البرنامج التدريبي وبحسب الفئة المقدم إليها ، وبحسب الهدف منه ، كما تم الاستفادة من هذه الدراسات في مناقشة نتائج البحث وتفسيرها.

ثانيًا: التفكير الناقد:

يشكل التفكير الناقد جزءًا مهمًا في تفكير الإنسان، وهو أحد المهارات الأساسية التي ينبغي أن يتسم بها السلوك الإنساني في القرن الحادي والعشرين (بحسب مهارات القرن الحادي والعشرين)، حيث يحتاج الإنسان إلى أن يتأمل في المواقف التي يتعرض لها بصفة يومية، وأن يفهم ما يدور حوله، ثم يبدأ بعملية طرح أسئلة وأستفسارات حتى يتمكن من فهم الظواهر المحيطة به، ثم يقوم بعملية تقييم للموقف، ويبدي رأيه في إطار الاستناد إلى شواهد وأدلة يدعم بها رأيه، ويستنتج في ضوئها العديد من الأفكار الصحيحة، وأن يكون لديه قدرة على تفسير وتوضيح ما توصل إليه من استنتاجات، ويقوم الفرد بعد ذلك بتقييم أفكاره هو ومعتقداته ويخضعها لعملية تقييم ذاتي، وهذا هو ما نمر به بصفة يومية في حياتنا، أي أننا نمارس التفكير الناقد بكل مهاراته الفرعية سواء كنا ندرك ذلك أم لا، فالتفكير الناقد موجود معنا في كل مكان نذهب إليه، فهو ملازم لنا، ولذا يجب أن نتدرب عليه، وندرب طلابنا عليه، بل ومن باب أولى ندرب معلمينا عليه وننمي تفكيرهم الناقد كمحاولة لنقل هذا التفكير بصورة صحيحة للطلاب حتى يستطيعوا مواجهة مشكلات وتحديات الحياة الراهنة والمستقبلية.

.....

تعريف التفكير الناقد وأهميته:

ولقد عرض Fisher في كتابة "مقدمة في التفكير الناقد" " *Critical Thinking An Introduction*" العديد من التعريفات التي اهتمت بتحديد المقصود بالتفكير الناقد، ومن بينها تعريف "Glaser"، حيث عرف التفكير الناقد على أنه الميل إلى التفكير بعمق في المشكلات والقضايا التي تكون ضمن خبرة الفرد، والدراية بمدخل الأسئلة وتبريرها، والمهارة في تطبيق هذا المدخل . ويهتم التفكير الناقد بأن يبذل الفرد جهد مستمر في فحص الإعتقادات والمعارف في ضوء الأدلة التي تؤيد هذا الاعتقاد أو أي استنتاجات أخرى تنتج عن هذا الإعتقاد (in Fisher,2011, 3) . كما قدم الكتاب تعريف "Ennis" حيث يعرف التفكير الناقد بأنه تفكير تأملي منطقي، يستند على اتخاذ قرار حول ما يجب اعتقاده أو القيام بعمله (in Fisher,2011, 4).

ولقد لخص فيشر تعريفًا للتفكير الناقد، حيث ذكر أن التفكير الناقد هو نوع من التفكير التقييمي الذي يهتم بكل من النقد والإبداع معًا، وهو يتعلق بالجودة في تقديم الدليل أوالتبرير أو الحجة التي تدعم أو تؤيد اعتقاد ما أو عمل ما. (Fisher,2011,14)، والتفكير الناقد هو نشاط عقلي مركب هادف، ولكنه محكوم بقواعد الاستدلال والمنطق، ويؤدي إلى نتائج يمكن أن نتنبأ بها، وهو يهدف إلى تقييم الأشياء بالاستناد إلى معايير مقبولة أو محكات، ويتكون من مجموعة من المهارات التي يمكن استخدامها بصورة منفردة أو مجتمعة، وهذه المهارات هي: مهارات الاستقراء، والاستنباط، والتقييم (جروان، 2007، 363؛ عمار، شحاته ، و النجار ، 2003، 127-128). والتفكير الناقد تفكير تأملي، يركز على إتخاذ قرار بشأن ما نصدقه ونؤمن به أو ما نفعله، وما يتطليه ذلك من وضع فرضيات وأسئلة وبدائل وخطط للتجريب، والتفكير الناقد يتطلب استخدام المستويات المعرفية العليا من تصنيف بلوم وهي التحليل والتركيب والتقويم، وهو التفكير الذي يدرس ويربط ويقيم جميع جوانب الموقف أو المشكلة، وهو يشتمل على جمع وتنظيم وتذكروتحليل المعلومات، إن التفكير الناقد يشتمل على القدرة على القراءة بفهم وتحديد المعلومة الضرورية وغير الضرورية، وهو يعني كذلك بالقدرة على استخلاص نتائج مناسبة من مجموعة معينة من البيانات، والقدرة على تحديد عدم الاتساق والتناقض في مجموعة أخرى من البيانات (بدوي، 2008، 494).

إن التفكير الناقد هو تفكير تأملي محكوم بقواعد المنطق والتحليل، وهو نتاج لمظاهر معرفية متعددة كمعرفة الافتراضات، والتفسير، وتقويم المناقشات، والاستنباط، والاستقراء.(العتوم، الجراح، وبشارة، 2010، 73). وعندما يتمعن الإنسان فيما يسمع أو يقرأ، ويتفاعل معه بشكل ناقد في إطار تقييمي منهجي، لكي يحكم عليه، فإن ذلك يتطلب مجموعة من المهارات والاتجاهات، هذه المهارات والاتجاهات يجب أن تبنى حول سلسلة من الأسئلة الناقدة المترابطة، وبينما نحن نتعلمها واحدة تلو الأخرى، ويكون هدفنا أن نصبح قادرين على استخدامها كوحدة لتحديد أفضل قرار ممكن، وبطريقة مثالية ستصبح هذه الأسئلة الناقدة جزء منك أو من شخصيتك، وليست شيء مجرد درسته في كتاب،ويشير التفكير الناقد إلى:الوعي بمجموعة من الأسئلة الناقدة المترابطة، والقدرة على طرح هذه الأسئلة الناقدة، والإجابة عنها بطريقة مناسبة، والرغبة في استخدام هذه الأسئلة الناقدة بفاعلية أو بنشاط.(Browne & Keeleym,2015, 4).

وتكمن أهمية التفكير الناقد في أنه يعمل على تحسين قدرات المعلمين في التدريس، ويحسن من مخرجات التعلم ويطور التفكير الناقد لدى الطلبة، ويحسن من مستوى التحصيل

لديهم، وينمي قدرة الطلبة في حل المشكلات والتفكير الإبداعي، وينمي مهاراتهم في المناقشة والتحليل والتفسير وتقييم الحجج، ويساعد المعلمين على إنتاج أنشطة تعليمية في مجال التفكير الناقد وتنمي قدرة طلابهم على ممارسته، ويساعد الطلبة على التعلم الذاتي، ويكسبهم مهارة تقييم تفكيرهم وضبطه، ويساعدهم على إتخاد القرارات (أبو جادو، و نوفل، 2007، 239-240).

من خلال التعريفات السابقة للتفكير الناقد نجد أنها تؤكد على أن التفكير الناقد عملية عقلية فكرية يمارسها الفرد مستخدما العديد من المهارات أثناء تناوله لأي موقف أو موضوع أو قضية ما، ومن هذه المهارات: جمع البيانات والأدلة، التحليل، التبرير، والتفسير، والتقييم، والإستقراء، والإستنباط وغيرها، وذلك بهدف تجميع الأدلة والحجج ؛ لتأكيد أو رفض القضية أو الموقف، ويتم ذلك في ضوء عدة معايير يستخدمها الفرد للتقييم ومنها: الوضوح، والدقة، والصحة العلمية، والعمق، والاتساع، والربط، والمنطق، والأهمية والدلالة، وفي ضوء مجموعة من القيم يلتزم بها المفكر الناقد وهي: الاستقلالية، حب الاستطلاع، التواضع، احترام الاستدلال الجيد.

مهارات التفكير الناقد:

لقد تناول العديد من الباحثين مهارات التفكير الناقد، فقد عرض (Facione, P. 2015,8-10), مهارات التفكير الناقد في مقالة معدله له بعنوان: Critical Thinking: What It Is and Why It Counts، ويمكن تلخيص هذه المهارات، والمهارات الفرعية التي تنبثق منها فيما يأتي:

مهارة التفسير: وتشير إلى التعبيرعن الفهم والمعنى، أو الدلالة المستندة إلى خبرة واسعة من التجارب والمواقف والمعطيات والقوانين والإجراءات والمعايير، والمهارات الفرعية لها: التصنيف، استخلاص المعنى، توضيح المعنى.

مهارة التحليل: ويقصد بها تحديد العلاقات الاستدلالية والعقلية المقصودة بين العبارات والأسئلة والمفاهيم والصفات أو الصيغ الأخرى للتعبير. والمهارات الفرعية لها: فحص الأفكار، تحديد الحجج، تحليل الحجج.

مهارة التقييم: ويقصد بها قياس القوة المنطقية للعلاقات الاستدلالية المقصودة أو الفعلية من بين العبارات أو الصفات أو الأسئلة، أو أي شكل أخر للتعبير. والمهارات الفرعية لها: تقييم الإدعاءات، تقييم الحجج.

مهارة الاستنتاج: وتشير هذه المهارة إلى تحديد وتوفير العناصر اللازمة لاستخلاص النتائج المنطقية للعلاقات الاستدلالية المقصودة أو الفعلية من بين العبارات أو الصفات أو الأسئلة أو أي شكل أخر للتعبير. والمهارات الفرعية لها: فحص الدليل، تخمين البدائل، التوصل إلى الاستنتاجات.

مهارة الشرح: وتعني أن يكون الفرد قادر على إعلان نتائج تفكيره المنطقي، ومن ثم تبرير ذلك التفكير في ضوء الاعتبارات المتعلقة بالأدلة والتي بنيت على أساسها النتائج، وكذلك أساليب المنطق، كما يتضمن أيضًا عرض الفرد لتفكيره المنطقي على شكل حجج مقنعة، والمهارات الفرعية لها: إعلان النتائج، تبرير النتائج، عرض الحجج.

مهارة تنظيم الذات: هي مراقبة الفرد لنشاطه المعرفي بشكل واع من حيث استخلاص العناصر المشتركة والنتائج المستخلصة، من خلال تطبيق مهارات التحليل والتقييم للفرد

.....

وأحكامه الاستدلالية مع نظرة نحو التساؤل والتأكيد والمصداقية والتصحيح، سواء تصحيح الفرد لأفكاره أو لنتائجه، والمهارات الفرعية لها:اختبار الذات، تصحيح الذات.

ولقد أشار عفانة (في ماضي،2011، 138-139) إلى أن المهارات الفرعية للتفكير الناقد هي:

مهارة التنبؤ بالافتراضات: وهي تتمثل في قدرة الشخص على فحص الوقائع ويحكم عليها في ضوء البيانات والأدلة المتوفرة.

مهارة التفسير: وهي تتمثل في قدرة الشخص على إعطاء تبريرات أو استخلاص نتيجة معينة في ضوء الوقائع أو الحوادث المشاهدة التي يقبلها العقل .

مهارة تقييم المناقشات: وهي تتمثل في قدرة الشخص على التمييز بين مواطن القوة والضعف في الحكم على قضية أو واقعة معينة في ضوء الأدلة المتاحة.

مهارة الاستنباط: وتتمثل في قدرة الشخص على استخلاص العلاقات بين الوقائع المعطاة، بحيث يتم الحكم على مدى ارتباط نتيجة ما مشتقة من تلك الوقاع ارتباطًا حقيقيًا أم لا، بغض النظر عن صحة الوقائع المعطاة أو الموقف منها

مهارة الاستنتاج: وهي تتمثل في قدرة الشخص على التمييز بين درجات احتمال صحة أو خطأ نتيجة ما تبعًا لدرجة ارتباطها بوقائع معينة معطاة.

لقد لخصت دراسات عديدة مهارات التفكير الناقد في الرياضيات التي يمكن قياسها وتنميتها لدى الطلاب، فنجد منها على سبيل المثال: دراسة (علي، و بلال، 2002 ، 652) التي حددت مهارات التفكير الناقد في الرياضيات فيما يأتي : الدقة في فحص الوقائع، الاستدلال، الاستنتاج، التفسير، تقويم الحجج، وكذلك دراسة (البدري، الزعبي، و رواقة، 2019، 118) التي أشارت إلى أن مهارات التفكير الناقد في الرياضيات هي: التعرف على الافتراضات، الاستدلال، الاستنتاج، تقييم الحجج، كشف المغالطات والأخطاء، ودراسة (الجهني، 2013 ، 33) والتي حددت مهارات التفكير الناقد في الرياضيات فيما يأتي: الاستدلال، الاستنتاج، التفسير، تقويم الحجج، وعلى ذلك يمكن للباحث أن يحدد مهارات التفكير الناقد في الرياضيات التي سيعتمد عليها في بناء اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، وسيحاول تنميتها من خلال البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي فيما يأتي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء.

معايير التفكير الناقد وقياسه

لقد تناول العديد من الباحثين معايير التفكير الناقد، ويقصد بمعايير التفكير الناقد هي تلك المواصفات العامة المتفق عليها لدى الباحثين والعلماء في مجال التفكير،وتُتخذ هذه المعايير للحكم على نوعية التفكير الذي يمارسه الفرد لحل مشكلة ما، وهي موجهات يجب الالتزام بها في تقييم التفكير بوجه عام، والتفكير الناقد بوجه خاص، وهذه المعايير هي: الوضوح، الصحة، الدقة، الربط (الصلة)، العمق، الاتساع، المنطق، الدلالة والأهمية، والعدالة والحيادية (جروان،2007، 74-76؛ Paul & Elder, 2013, 32-33)

ويوجد العديد من الاختبارات والمقاييس لقياس التفكير الناقد، وأكثر هذه المقاييس شيوعًا: اختبار واطسن – جليسر، اختبار كورنل للتفكير الناقد، اختبار كاليفورنيا للتفكير الناقد، اختبار انيس وير للتفكير الناقد، اختبار التفكير المنطقي (العتوم، الجراح، وبشارة، 2010، 93-94) .

ولقد استخدم الكثير من الباحثين اختبارات للتفكير الناقد من إعدادهم سواء كانت تقيس التفكير الناقد بصفة عامة، وتقيس التفكير الناقد في التخصص، وهي تعتمد جميعها في المقام الأول على مهارات التفكير الناقد التي يتبناها كل باحث، ووفقًا لطبيعة بحثه وأهدافه، وتم بناء اختبار التفكير الناقد في مادة الرياضيات بالاعتماد على هذه الاختبارات والمقاييس ووفقًا لمهارات التفكير الناقد الآتية: معرفة الافتراضات ، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، والتي يعمل البحث الحالي على تنميتها لدى معلمي الرياضيات.

تنمية التفكير الناقد:

أن أنشطة التفكير الناقد تهدف إلى تقديم أنواع من المثيرات التي تتحدى تفكير التلاميذ ليختبروا طرق تفكيرهم في الرياضيات واستخداماتها، ويتضمن التفكير الناقد قدرات عقلية فرعية تتمثل في التحليل والتركيب وتقويم ما يتعرضوا له من محتوى رياضي، ومن خلال وعيهم بما يطلب منهم يصبحوا أكثر قدرة على النقد الموضوعي للمادة العلمية ولطرق تفكيرهم وقدراتهم على التعليل والبرهنة بطرق سليمة دون تناقضات وبعيدًا عن المغالطات.ويمكن أن ينمي المعلم القدرة على التفكير الناقد من خلال تقديم أنشطة يقوم بها التلاميذ تتضمن: التصنيف، الترتيب، اكتشاف التناقضات، الاستقراء والاستدلال وإدراك الفرق بينهما، تكوين حس بالعدد، واكتشاف الأنماط، والقيام بتنبؤات (عبيد، 2004، 278-279).

ويعتبر المعلم هو العنصر الأساسي لنجاح أي برنامج تدريبي، ولذلك عند تدريب المعلمين على تعليم مستويات التفكير العليا، وحتى تتكون لديهم الثقة في تدريس مستويات التفكير العليا للطلبة، لابد من مراعاة تدريب المعلمين على ما يأتي: خلق جو داخل الفصل يدفع الطالب إلى التفكير، تنمية الإطار المرجعي في التفكير، تطبيق مهارات التفكير وعملياته على محتوى المنهج بما يساعد الطلبة على تحسين معلوماتهم، واستخدام استراتيجيات التعليم التعاوني، لأنها تزودالطلبة بخبرات المشاركة الفعالة، وتزيد من فرص الوصول إلى مستويات عليا من التفكير، وتدعم العلاقات الشخصية بين الطلبة، تشجيع الطلبة على التأمل المستمر والمنظم (آل عامر، 2010، 52)، وكذلك فإن الأسئلة الناقدة تكون مفيدة في تحسين مهارة الكتابة والتحدث ، لأنها سوف تساعدك على التفاعل بشكل ناقد مع مقال أو دليل مقدم في كتاب مدرسي أو مجلة أو موقع على الانترنت، وتساعد في الحكم على جودة محاضرة أو حديث، وتكوين حجة أو دليل، وكتابة مقال بناء على تكليف أو مهمة، كما أنها تساعد أيضًا على المشاركة الإيجابية في الفصل.(Browne, & Keeleym,2015, 4-5).

دراسات تتعلق بالتفكير الناقد:

دراسة (Yildiz, 2017) والتي هدفت إلى التعرف على العوامل المؤثرة على التفكير الناقد وعلى الكفاءة التربوية التكنولوجية لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة، وتكونت عينة الدراسة من 552 معلمًا للرياضيات قبل الخدمة، واستخدمت الدراسة مقياس الكفاءة الذاتية ومقياس التفكير الناقد، ومن العوامل التي تناولتها الدراسة: الجنس (بنين، بنات)، الصف(الفرقة الأولى، الثانية، الثالثة، الرابعة)، التحصيل، وبمعالجة البيانات إحصائيًا توصلت الدراسة إلى أن الكفاءة التربوية في التكنولوجيا والتفكير الناقد لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة متوسطة المستوى، وتوجد علاقة دالة بين الكفاءة التربوية التكنولوجية والتفكير الناقد لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة، وكانت الكفاءة التربوية في التكنولوجيا متساوية لدى البنين والبنات، والتفكير الناقد لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة أفضل لدى البنات من البنين، وكان

مستوى الصف مؤثر في الكفاءة التربوية في التكنولوجيا والتفكير الناقد لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة لصالح الصف الأعلى، وكان مستوى الدرجات في الرياضيات مؤثر على التفكير الناقد فقط، وكذلك وجود علاقة دالة بين عدد مرات استخدام التكنولوجيا وكل من الكفاءة التربوية في التكنولوجيا والتفكير الناقد لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة.

دراسة (Kristianti et al.,2017) والتي هدفت إلى تحديد قدرة الطلاب على التفكير الناقد من خلال دراستهم للرياضيات باستخدام نموذج (ASSURE) وبمساعدة برنامج أوتوجراف، وقد تم اختيار عينة من طلاب المرحلة الإعدادية والثانوية (تجريبية وضابطة)، وقد درست المجموعة التجريبية باستخدام نموذج (ASSURE) وبمساعدة برنامج أوتوجراف، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، واستخدم في الدراسة اختبار التفكير الناقد على طلاب المجموعتينن، وتم الحصول على البيانات ومعالجتها إحصائيًا وتوصلت الدراسة إلى أن تعلم الرياضيات من خلال استخدام نموذج (ASSURE) وبمساعدة برنامج أوتوجراف يعمل على تحسين القدرة على التفكير الناقد لدى الطلاب مقارنة مع التدريس التقليدي، ونموذج (ASSURE) يهتم بتحليل خصائص الطلاب، وتحديد أهداف التعلم، واختيار الوسائط التعليمية، واستخدام طرق ومواد تعليمية، وتمكين الطلاب من المشاركة، ثم التقويم والمراجعة.

دراسة (Widyatiningtyas, Kusumah, Sumarmo,& Sabandar, 2015) والتي هدفت إلى تحديد أثر استخدام مدخل تعليمي قائم على حل المشكلة في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات مع الأخذ في الاعتبار مستوى المدرسة، وقدرة الطلاب السابقة في الرياضيات وقدرة الطلاب على التفكير الناقد، وتكونت عينة الدراسة من 140 طالبًا من طلاب الصف العاشر من مدرستين (ممتازة، متوسطة)، وتم استخدام اختبار التفكير الناقد،وبعد تجميع البيانات وتحليلها توصلت الدراسة إلى أن مدخل حل المشكلات له تأثير كبير على قدرة الطلاب على التفكير الناقد من حيث مستوى القدرة السابق في الرياضيات ومستوى المدرسة، وجعل أداء الطلاب أفضل من التدريس التقليدي، وأوصت الدراسة بتطوير تعليم الرياضيات من خلال الاعتماد على مدخل حل المشكلات لما له من أثر واضح في تنمية التفكير الناقد لدى الطلاب.

دراسة (Firdaus, et al., 2015) والتي هدفت إلى التحقق من تأثيرات وحدة تعليمية للرياضيات قائمة على PBL لتنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب المدرسة الثانوية، وقد أجريت هذه الدراسة على 68 طالبًا من الصف الثاني عشر (38 من المدينة، 30 من الريف)، واستخدمت الدراسة تصميم المجموعة الواحدة قبلي- بعدي، وتم تقييم التفكير الناقد في ثلاثة محاور هي: تحديد وتفسير المعلومات، تحليل المعلومات، تقييم الأدلة والحجج، وقد توصلت الدراسة إلى وجود تأثير إيجابي للوحدة التعليمية في الرياضيات والقائمة على PBL في تعزيز التفكير الناقد لدى الطلاب في كل محور من محاور التفكير الناقد الثلاثة وهي: تحديد وتفسير المعلومات، تحليل المعلومات، تقييم الأدلة والحجج، وقد أوصت الدراسة بأهمية التفكير الناقد وضرورة الاهتمام به؛ لنجاح الطلاب في المستقبل، ويجب دمج مهارات التفكير الناقد في منهج الرياضيات ودمجها في عمليات التعليم والتعلم لإنتاج طلاب لديهم جودة في التفكير كقادة للمستقبل، فالرياضيات لا تدرس فقط كمحتوى رياضي، ولكن تعمل على تطوير التفكير الناقد للطلاب لتمكنهم من حل المشكلات الدراسية والحياتية.

.....

دراسة (Palinussa, 2013) والتي هدفت إلى تقييم مدى تقدم الطلاب في التفكير الناقد في الرياضيات من خلال تعليم الرياضيات الواقعية (RME-Realistic Mathematics Education) وتكونت عينة الدراسة من 106 طالبًا من طلاب المدرسة الإعدادية، واستخدمت الدراسة اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، واختبار في المهارات الأساسية للرياضيات، ومقياس لخصائص الطلاب، وقد توصلت الدراسة إلى أن الطلاب الذين تعاملوا مع مواقف الرياضيات الواقعية الحياتية أدائهم في التحصيل والتفكير الناقد والسمات الشخصية أفضل من أقرانهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية، وأوصت الدراسة بضرورة تعليم الرياضيات الواقعية والقائمة على الثقافة بدلا من الرياضيات التقليدية، ويجب التركيز على تطوير شخصية الطلاب وتحسين التفكير الناقد في الرياضيات لديهم.

دراسة (Makina ,2010) والتي هدفت إلى التعرف على أهمية التصور البصري في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب الصف التاسع، ولذلك تم اختيار 12 طالبًا من طلاب الصف التاسع على أساس مستواهم القبلي في الرياضيات (4 فوق المتوسط، 4 متوسط، 4 أقل من المتوسط)، وتم جمع البيانات من الطلاب في جلسة لمدة ساعة، ثم مقابلة فردية مسجلة بالصوت؛ لرصد عمليات التفكير التي يستخدمها الطلاب أثناء التصور البصري عند مشاركتهم في مهام الرياضيات، وقد تم تطوير إطار عام للتصور البصري يمر بأربعة مراحل هي: توليد الصور، فحص الصور، تحول الصور، استخدام الصور، وقد كشفت النتائج عن أن التصور البصري يشجع التفكير الناقد الذي يؤدي إلى فهم أفضل للتعامل مع البيانات، ولن يحدث التفكير الناقد الجيد إلا إذا شارك الطلاب في أنشطة لهذا النوع من التفكير، ويمكن تحقيق نتائج جيدة في تعلم الرياضيات .

دراسة (البدري وآخرون، 2019). والتي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية التفكير البصري في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الإعدادية في العراق، وتكونت عينة الدراسة من 50 طالبًا (25 تجريبية، 25 ضابطة)، ودرست المجموعة التجريبية باستخدام إستراتيجية التفكير البصري، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وطبق اختبار التفكير الناقد بأبعادة الخمسة (التعرف إلى الافتراضات، الاستدلال، الاستنتاج، تقييم الحجج، كشف المغالطات والأخطاء)، وأظهرت نتائج الدراسة، وجود فرق دال إحصائيًا في التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة بعقد دورات تدريبية للمعلمين لتزويدهم بالمعلومات حول التفكير الناقد ومهاراته، وإعداد دليل للمعلمين حول إستراتيجيات التعليم والتعلم الحديثة ومنها التفكير البصري في تدريس الرياضيات، وكذلك بالنسبة لأنواع التفكير ومن بينها التفكير الناقد.

دراسة (عبد الرحيم، 2018) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الأسئلة السابرة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وتم تطبيق الدراسة على 65 تلميذًا (33تجريبية، 32 ضابطة) من تلاميذ الصف السادس، وتم بناء اختبار في التفكير الناقد، وبعد تنفيذ التجربة البحثية والحصول على البيانات ومعالجتها إحصائيًا، توصلت الدراسة إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في التفكير الناقد، وأوصت الدراسة بالاهتمام بتنمية التفكير الناقد لدى التلاميذ، وتدريب المعلمين على استخدام الأسئلة السابرة أثناء تدريس الرياضيات، وتدريبهم على إعداد أنشطة تنمي التفكير الناقد.

دراسة (علي، وحمزة، 2016) والتي هدفت إلى التعرف على أثر تصميم أنموذج تعليمي تعلمي في التفكير الناقد لطلبة الرياضيات في جامعة ديالي، ولذا تم إعداد اختبار للتفكير الناقد (الاستقراء، الاستنباط، معرفة الافتراضات)، وتم اختيار عينة للبحث وتم تقسيمها إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتبين من نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في جميع مجالات التفكير الناقد، ويرجع ذلك لأثر البرنامج التعليمي، وقد أوصت الدراسة بإعطاء تعليم التفكير الناقد الأهمية التي تتناسب معه، وتضمينه في كتب الرياضيات.

دراسة (الجهني، 2013) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام الألعاب التعليمية في اكتساب مهارات التفكير الناقد بمقرر الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة، ولذا تم بناء اختبار في التفكير الناقد، واختارت عينة (60 طالبة) تم تقسيمها إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة)، وبعد تنفيذ تجربة البحث والحصول على البيانات ومعالجتها إحصائيًا، توصلت الدراسة إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة في جميع مهارات التفكير الناقد، وأوصت الدراسة بتوظيف الألعاب التعليمية أثناء تعليم الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

دراسة (الأغا، 2012) والتي هدفت إلى معرفة أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الروابط الرياضية في تنمية التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة، ولذا تم اختيار 65 طالبة (33 تجريبية، 32 ضابطة) من مدرسة الخنساء الثانوية للبنات،وأعد الوحدة التعليمية المقترحة، وأعد اختبار التفكير الناقد في الرياضيات،ومقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات، وبعد تنفيذ التجربة ومعالجة البيانات إحصائيًا توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في التفكير الناقد، وكذلك في تقدير القيمة العلمية للرياضيات، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على استخدام الأنشطة التي تساعد على تنمية التفكير الناقد.

دراسة (الدوسري، 2008) والتي هدفت إلى تحديد مستوى التفكير الناقد لدى طلاب الصف الثالث الثانوي قسم العلوم الطبيعية، وعلاقته بالتحصيل في الرياضيات، وعلاقته بالقدرات العامة للطلبة، ولذا تم إعداد اختبار في التفكير الناقد، وبعد المعالجة الإحصائية للبيانات، توصلت الدراسة إلى أن مستوى التفكير الناقد عند الطلاب أقل من الحد المقبول، وأن هناك علاقة ارتباطية متوسطة وموجبة ودالة إحصائيًا بين التفكير الناقد والتحصيل في الرياضيات، وإلى وجود علاقة ارتباطية قوية وموجبة ودالة إحصائيًا بين التفكير الناقد واختبار القدرات، ووجود علاقة ارتباطية ضعيفة وموجبة ودالة إحصائيًا بين التحصيل في الرياضيات واختبار القدرات، وأوصت الدراسة بإقامة دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في التفكير الناقد، وتطوير كتب الرياضيات في جميع المراحل الدراسية بحيث تركز على التفكير الناقد.

دراسة (الجابري، 2007) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات، وتم إعداد اختبار للتفكير الناقد، واختبار للتحصيل في الرياضيات، وبعد المعالجة الإحصائية للبيانات التي حصل عليها توصلت الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في جميع مهارات التفكير الناقد (معرفة الافتراضات، التفسير، تقويم المناقشات، الاستنباط، الاستنتاج، والتفكير الناقد ككل)، وإلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيًا

بين درجات التفكير الناقد ودرجات التحصيل في الرياضيات، وقد أوصت الدراسة بتدريب المعلمين على استراتيجية العصف الذهني، وتطوير مناهج الرياضيات بحيث تعزز التفكير لدى الطلاب.

دراسة (عبد القادر، 2006) والتي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، وقد تم استخدام اختبار لقياس التحصيل الدراسي، واختبار أخر لقياس قدرة الطلاب على التفكير الناقد، وتكونت عينة الدراسة مكونة من 82 طالبة من الصف الأول الثانوي (43 تجريبية، 39 ضابطة)، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من التحصيل الدراسي والتفكير الناقد بكل مهاراته الفرعية، وإلى وجود علاقة موجبة ودالة إحصائيًا بين التفكير الناقد والتحصيل في الرياضيات، واوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين أثناء الخدمة على توظيف واستخدام النماذج والاستراتيجيات التدريسية التي تسهم بشكل فعال في تنمية التفكير بانواعه المختلفة بصفة عامة، والتفكير الناقد بصفة خاصة، ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية التعلم البنائي،وضرورة إعادة صياغة الكتب وتدعيمها بشكل يساعد على تنمية مهارات التفكير الناقد.

دراسة (علي، وبلال، 2002) والتي هدفت إلى إكساب مهارات التفكير الناقد لمرحلة رياض الأطفال من خلال برنامج مقترح، وقد تم بناء اختبار لقياس مهارات التفكير الناقد بصفة عامة وفي الرياضيات بصفة خاصة، وقد تم بناء البرنامج المقترح، واختيار عينة من روضة مدرسة يحى الرافعي التجريبية للغات، وقد توصلت الدراسة إلى تفوق أطفال المجموعة التجريبية في مهارات التفكير الناقد في الرياضيات (الدقة في فحص الوقائع، الاستدلال، التفكير الناقد ككل) أكثر منها في مهارات التفكير الناقد للمستويات العليا في درجات الاختبار، وتفوق أطفال المجموعة التجريبية في مهارات التفكير الناقد في الرياضيات (الاستنتاج، التفسير، تقويم الحجج) أكثر منها في مهارات التفكير الناقد بصفة عامة، وأشارت إلى أن حجم تأثير البرنامج المقترح في إكساب مهارات التفكير الناقد، والتفكير الناقد في الرياضيات كان كبيرًا، وأوصت الدراسة بضرورة تضمين مهارات التفكير الناقد في المناهج الدراسية بصفة عامة، وفي الرياضيات بصفة خاصة، وعقد دورات تدريبية للمعلمين على إكساب مهارات التفكير الناقد بصفة عامة وفي الرياضيات بصفة خاصة.

التعليق على الدراسات السابقة في مجال التفكر الناقد:

من خلال الدراسات السابقة في مجال التفكير الناقد وعلاقته بتعليم الرياضيات وتعلمها يمكن استخلاص بعض النقاط التي توصلت إليها هذه الدراسات السابقة فيما يأتي:

- **أن مستوى التفكير الناقد عند الطلاب أقل من الحد المقبول.**
- **أن الكفاءة التربوية في التكنولوجيا والتفكير الناقد لمعلمي الرياضيات قبل الخدمة متوسطة المستوى**
- **أن مدخل حل المشكلات له تأثير كبير في تنمية قدرة الطلاب على التفكير الناقد من حيث مستوى القدرة السابق في الرياضيات ومستوى المدرسة، كما أنه جعل أداء الطلاب أفضل**

.....

- **يمكن تنمية التفكير الناقد لدى الطلبة من خلال استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم متعددة مثل: الأسئلة السابرة، البرامج التعليمية والتدريبية، الألعاب التعليمية ، الروابط الرياضية، العصف الذهني، التعلم البنائي، التعلم التعاوني، التصور البصري، مواقف الرياضيات الواقعية الحياتية.**
- **التوصية بما يأتي :**
  - **إعطاء تعليم التفكير الناقد الأهمية التي تتناسب معه، ويجب تضمينه في كتب الرياضيات**
  - **الاهتمام بتنمية التفكير الناقد لدى التلاميذ، وتدريب المعلمين على إعداد أنشطة تنمي التفكير الناقد**
  - **إقامة دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في التفكير الناقد، وتطوير كتب الرياضيات في جميع المراحل الدراسية بحيث تركز على التفكير الناقد،**
  - **بضرورة التركيز على تطوير شخصية الطلاب وتحسين التفكير الناقد في الرياضيات لديهم.**

ومن خلال هذه الدراسات السابقة في مجال التفكيرالناقد ومهاراته، والتي يسعى البحث الحالي إلى تنميتها لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية من خلال تدريبهم على البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي، نجد أن معظمها أكد على أهمية ممارسة المعلمين للتفكير الناقد، وإعداد أنشطة تنمي التفكير الناقد واستخدامها، وأوصت دراسات عديدة بضرورة عقد دورات تدريبية للمعلمين في التفكير الناقد، حتى تنمو لديهم القدرة على التفكير الناقد، ولذا سوف يتضمن البرنامج التدريبي استخدام التدريس التبادلي في تدريب المعلمين على نقد محتوى منهج الرياضيات ونقد بعض الأنشطة التعليمية، ربما يساعد ذلك على تنمية مهارات التفكير الناقد وهي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، كذلك تم الاستفادة من هذه الدراسات في بناء البرنامج التدريبي وإعداد الجلسات التدريبية، وبناء اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، وكذلك تم الاستفادة من هذه الدراسات في مناقشة نتائج البحث وتفسيرها .

ثالثًا: حل المشكلات في الرياضيات:

يلعب حل المشكلات دورًا كبيرًا في المنهج الرياضيات، مما يعزز تطوير فهم الطلاب للرياضيات بدرجة أعمق، ومع ذلك ففي العديد من الدول يوجد عدد قليل من الفصول الدراسية التي يتم فيها بالفعل تدريس الرياضيات من خلال حل المشكلات، ففي مبادرة من معلمي المدارس الابتدائية في السويد لتحسين تدريس الرياضيات من خلال التركيز على حل المشكلات، ظهر مدى وعي المعلمين بأهمية حل المشكلات (Bommel,&Palmer,2015,72)، كما يعد حل المشكلات مهارة هامة يجب أن يمتلكها الفرد، وحل المشكلات في الرياضيات يساعد الطلاب على تجربة كيفية حل المشكلات اليومية في حياتهم من خلال تطبيق معارفهم ومهاراتهم الرياضية (Osman, Che Yang , Abu, Ismail, Jambari &, Kumar, 2018, 273).

ويجب أن يكون حل المشكلات هو الهدف الأساسي لتعليم الرياضيات وتعلمها، ويجب إعطاء الطلاب الفرصة في أنشطة حل المشكلات، فأثناء حل المشكلات لا يتعلم الطلبة الرياضيات فقط، إنما يتعلموا تطوير مهارات حل المشكلات أيضًا، وكذلك استراتيجيات حل

المشكلات أثناء ممارسة التدريب على الرياضيات، ويستخدم الطالب التفكير الناقد والتفكير الإبداعي أثناء حل المشكلات (Nieuwoudt, 2015, 1).ولذلك أشارت وثيقة مباديء ومعايير الرياضيات المدرسية الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics(NCTM) بأنه يجب أن تهتم جميع برامج تدريس الرياضيات من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر بحل المشكلات بحيث تجعل الطالب قادرًا على أن: يبني المعرفة الرياضية الجديدة من خلال حل المشكلات، ويحل مشكلات في سياق الرياضيات وسياقات أخرى، ويطبق استراتيجيات متنوعة ومناسبة لحل المشكلات ويعدلها، وأن يتأمل ويتفكر ويلاحظ عملية حل المشكلات الرياضية (NCTM.2000, 52).

مفهوم المشكلة الرياضية:

لقد حظى حل المشكلات باهتمام بالغ من قبل العديد من الباحثين والمهتمين بتعليم الرياضيات وتعلمها، حيث تم تناول تعريف المشكلة الرياضية، والشروط الواجب توافرها فى الموقف حتى يمثل مشكلة رياضية، فنجد أن المشكلة الرياضية هى موقف يتطلب البحث بوعي عن بعض الأعمال الملائمة لتحقيق هدف واضح إلا أنه لا يمكن تحقيقه مباشرة. Polya, (1962, 117)، وهي أيضًا موقف ـ ليس بالضرورة كميا ـ يواجه فردا أو مجموعة من الأفراد ويتطلب حلا، ولا يرى الفرد طريقا واضحا أو مسارا للحصول على الحل. وينبغى أن تحقق المشكلة الشروط الآتية: التقبل: بمعنى أن يتقبل الفرد التعامل مع المشكلة، ويوجد لديه دافع داخلى أو خارجى أو رغبة منه فى القيام بعمل شئ نتيجة لاستمتاعه بحل المشكلة.والعائق. ومحاولات الفرد المبدئية للحل تكون غير مثمرة، والاستجابات المألوفة لا تؤدى إلى الحل.والاستكشاف، حيث يستكشف الفرد طرقًا جديدة لمواجهة المشكلة والوصول إلى الحل(Krulik, & Rudnick, 1980, 3).

ويتميز الموقف الذي يمثل مشكلة بعدة خصائص هي: وعي الشخص بالموقف، واعتراف الشخص بأن الموقف يتطلب عملا، احتياج الشخص ورغبته فى القيام بعمل ما تجاه هذا الموقف،عدم استطاعته حل الموقف مباشرة (بل، 1994، 168)، وأن المشكلة هى تساؤل مطروح يبحث عن إجابة أو حل، وأن الفرد يكون فى موقف مشكل إذا كان لديه هدف واضح ومحدد ويكون الفرد على وعي به ويريد أن يصل إليه، ولكن هناك عائقا يحول دون ذلك، وما لدى الفرد من معلومات متاحة عن الموقف، وما هو مكتسب لديه من خبرات سابقة لا يصل بهما إلى الحل المطلوب. (عبيد ، المفتي ، وإيليا،1989، 109)، وأن المشكلة تكون موجودة كلما كان هناك هدف يريد الفرد تحقيقه ولكن يحول دون ذلك عقبات يصعب التغلب عليها. ووجود المشكلة يتطلب: أن يرغب الفرد فى إنجاز عمل معين، وأن يحاول الفرد إنجاز هذا العمل، وأن يستمر الفرد فى بحثه عن معلومات وخبرات جديدة تزيد من كفاءته لكى ينجز هذا العمل. (شوق، 1989، 201-202).

كما أن هناك بعض الشروط (سلامة، 1986، 98-99) التى ينبغى توافرها لكى يمثل الموقف مشكلة رياضية وهى:

- **يجب أن تكون المشكلة ذات دلالة رياضية.**
- **يجب أن تكون المشكلة مثيرة لاهتمام المتعلم حتى يتكون لديه الدافع للبحث عن حلها.**

- **يجب أن يكون للمشكلة أكثر من طريقة للوصول إلى الحل حتى تصبح هناك فرصة للطلاب ذوى المستويات المختلفة للبحث عن الحل وإيجاده حسب قدرة كل منهم.**
- **يجب أن يكون حل المشكلة فى حدود إمكانية المتعلم وإلا فسوف يصاب المتعلم بالإحباط من محاولاته التى لا تصل به إلى أى مكان قريب من الحل.**

من خلال ما سبق عرضه عن مفهوم المشكلة الرياضية نجد أن الآراء السابقة أجمعت على أن المشكلة الرياضية هى موقف رياضى أو سؤال مطروح يتطلب إجابة، ولابد أن يتوافر فى هذا الموقف بعض الشروط هى:وعى الفرد بالموقف وتقبله له، وأن يتضمن الموقف معلومات وسؤال مطلوب الإجابة عنه، وتتطلب الإجابة بعض التفكير ولا تأتى بالاستدعاء المباشر.

وبذلك يمكن تعريف المشكلة الرياضية بأنها موقف رياضى يتضمن معلومات رياضية ويتوافر فى هذا الموقف ما يلى:وجود عائق يحول دون الإجابة المباشرة والتى تحتاج بعض التفكير (وهو ما يدفع الطالب للإجابة والتفكير فى الحل).قيام الطالب بإجراءات معينة باستخدام معلوماته الرياضية السابقة التى تعلمها لحل هذا الموقف.

مفهوم حل المشكلة:

يشير حل المشكلات إلى الجهود التي يبذلها الشخص لحل مشكلة لم تصادفه من قبل، ومن خلال حل الشخص للمشكلة فإنه سوف يتعلم الرياضيات، ويتضمن حل المشكلات إتقان الطلبة للأفكار الرياضية والمهارات السابقة، وإتقانهم للمهارات الجديد في حل المشكلات اللفظية، وتعلم عمليات حل المشكلات بصفة عامة، وتطبيق الأفكار والمهارات في حل المشكلات الحياتية، كما أن النجاح في حل المشكلات يمكن أن يكون من خلال العمل في مجموعات صغيرة، والتفاعل بين المعلم والمتعلمين، وكذلك فإن التفاعل بين المتعلمين داخل المجموعة يمكن ان يعمل على تحسين نوعية تعليم الرياضيات وتعلمها، حيث يكون أمام المتعلمين فرصة للمشاركة بأنفسهم في أنشطة حل المشكلات، فمن خلال جلسات حل المشكلات في المجموعات الصغيرة لايشارك الطلاب في عمليات التفكير فقط وإنما يشاركوا في تعديل معتقداتهم وتصرفاتهم فيما يتعلق بدراسة الرياضيات (Nieuwoudt, 2015, 2).

ولكى يحل الفرد أية مشكلة عليه أن يأخذ فى الاعتبار كل أبعاد الموقف حتى يكون على وعى تام بالمشكلة، ثم يحددها بدقة ووضوح، وفى ضوء فهمه للمشكلة يضع فروضا متنوعة للوصول إلى الحل معتمدا على العلاقات - التى يجب أن يدركها - بين المعلومات المتاحة من جهة، وخبراته السابقة من جهة أخرى، ثم يختبر هذه الفروض ليصل إلى الحل الصحيح. (عبيد وآخرون، 1989، 109-110) وأن حل المشكلة هو التعرف على وسائل وطرق للتغلب على العوائق التى تعترض الوصول إلى الهدف وتوظيفها للوصول إليه، أى أنه إذا تمكن الفرد من الوصول للهدف وزال عنه التوتر، يكون قد حل المشكلة.(شوق، 1989، 205)

حل المشكلات في الرياضيات هو في الأساس عملية تفكير عالية المستوى، ويعرف حل المشكلات بانه جهد مبذول من المتعلم لإيجاد مخرج من صعوبة، وهو أيضًا تحقيق هدف لا يمكن تحقيقه بطريقة مباشرة على الفور، وحل المشكلات هو نشاط فكري لإيجاد حلول للمشكلات التي تواجه الفرد باستخدام المعرفة التي تعلمها، ويعرف حل المشكلات بانه تطبيق للمعرفة التي تم الحصول عليها مسبقًا على حالات جديدة وغير مألوفة، وحل المشكلات هو

القدرة التي يجب أن يحققها الطلبة ومؤشرات القدرة على حل المشكلات هي: تحديد مدى كفاية البيانات والمعلومات لحل المشكلة، تحديد الاستراتيجيات والخطط التي يمكن أن تستخدم في الحل، استكمال الحل بأسلوب رياضي صحيح، التحقق من صحة الحلول (Sari, Yaniawati , Darhim, & Kartasasmita,2019, 497-498).

ويتضمن حل أي مشكلة مجموعتين رئيسيتين من العوامل هما: المعرفة العقلية، واستراتيجية الحل، فالمعرفة العقلية تتضمن الحقائق والمفاهيم والقوانين والنظريات بمعنى أن هذه المجموعة من العوامل تتضمن كافة المعارف العقلية الضرورية واللازمة لحل المشكلة والتي بدونها لا يستطيع أن يحل الطلب المشكلة، والمجموعة الثانية (استراتيجيات الحل) تتعلق بالعمليات أو الخطوات التي يقوم بها الفرد مستخدمًا معارفه العقلية للوصول إلى الحل المطلوب. (سلامة، 2005، 266)

لقد أجمعت الآراء السابقة على أن حل المشكلة الرياضية يعنى قيام الطالب باستنباط بعض العلاقات المنطقية التى تربط بين المعطى والمطلوب، وأن يقوم الطالب بمجموعة من الإجراءات والخطوات وإدراك العلاقات للوصول للحل والحصول عليه، مستخدما فى ذلك المعلومات المتوافرة لديه والتى درسها من قبل، وتتضمن إجراءات الحل أيضا عناصر متعددة منها: الاختيار، والاستبصار، والإبداع، والنقد، واستخدام استراتيجيات معينة، وأساليب متنوعة من التفكير للوصول للحل.

وفى ضوء ما سبق عرضه من آراء لمفهوم حل المشكلة الرياضية، يمكن تعريف حل المشكلة الرياضية بأنه مجموعة الخطوات المنطقية التى يقوم الطالب بكتابتها مستخدما المعلومات والبيانات والمعطيات الواردة بالمشكلة والمعلومات السابقة لديه ؛ للإجابة عن المطلوب إيجاده بالمشكلة

أهمية حل المشكلات:

يعد موضوع حل المشكلات فى الرياضيات أحد الأهداف الرئيسة لتدريسها، وفقد تعددت الآراء التى تؤكد على أهمية حل المشكلات فى الرياضيات المدرسية، ونلخص ذلك فى النقاط الآتية:

- **حل المشكلات نشاط مهم ومناسب للرياضيات المدرسية ؛ لأن أهداف التعلم التى يحققها حل المشكلات، وتعلم إجراءات حل المشكلة بصفة عامة تمثل أهدافا جوهرية ومهمة للمجتمع، كما أن حل المشكلات يساعد فى تحسين دافعية الطلاب ؛ مما يجعل تعلم الرياضيات أكثر إثارة ومتعة لدى الطلاب ، وبالإضافة إلى ذلك فإن الاستراتيجيات العامة لحل المشكلات ، والتى يتم تعلمها فى حصص الرياضيات يمكن أن ينتقل أثرها ، وتطبق فى مواقف أخرى ، وكذلك التعميمات والمبادئ التى يتم تعلمها ، وحل المشكلات يساعد الطلاب على تحسين قدراتهم التحليلية واستخدامها فى مواقف مختلفة (بل ، 1994، 170).**
- **يمثل حل المشكلات ركنا أساسيا فى الرياضيات المدرسية يتيح الفرصة للطلاب لاستخدام طرق التفكير المختلفة ، كما يتم عن طريقه تعلم مفاهيم جديدة واكتشاف معلومات جديدة ، وحل المشكلات يساعد على تكامل استخدام المعلومات وطريقة التفكير ، ويثير حب الاستطلاع العقلى نحو الاكتشاف ، وهو عملية معقدة تتضمن التخيل والتحليل وتداعى الأفكار وحب الاستطلاع (خضر ، 1984 ، 41-42).**

- **ويستخدم حل المشكلات ليس فقط لتوضيح مفاهيم أو تعميمات، وإنما يستخدم لاكتشاف مفاهيم وتعميمات جديدة، وهو وسيلة ذات معنى لممارسة المهارات الحسابية، ويمكننا استخدامها فى حل مواقف أو مشكلات جديدة، كما أن حل المشكلات وسيلة لإثارة الفضول العقلى، ويضفى على الموضوعات الرياضية ترابطا بحيث تبدو كموضوع متكامل يساعد الفرد على حل المشكلات (المغيرة، 1989 ، 139-142).**

نماذج وإستراتيجيات حل المشكلات:

من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة، ومن خلال الاطلاع على ما كتب فى مجال حل المشكلات، كان هناك العديد من النماذج التى اهتمت بتدريس حل المشكلة، وهى نماذج مرحلية بمعنى أنها تتبع المراحل التى يتم من خلالها حل المشكلة، وتقترح لكل مرحلة منها إجراءات ومقترحات لتدريس حل المشكلات، ولعله من الضرورى هنا أن نعرض بعض تلك النماذج بقصد التعرف عليها والاستفادة منها عند بناء البرنامج المقترح، ولكن بالنظر إلى كل ما قدم من نماذج وعلى الرغم من كثرتها، وبالنظر إلى أنها لم تخرج إجمالا عن الإطار العام لنموذج "بوليا" Polya، وهو ما أشار إليه بعضهم صراحة.وسيكتفي بعرض خطوات نموذج بوليا فيما يأتي.حيث قدم "جورج بوليا" George Polya نموذجه ذا الخطوات الأربع بالتفصيل عام 1957 فى كتابه ?How to Solve it (Polya, 1957, xvi-xvii) وهذه المراحل هى: فهم المشكلة Understanding the problem، إنشاء (عمل/وضع) خطة Devising a plan، تنفيذ الخطة Carrying out the plan، المراجعة Looking Back، وقدم "جورج بوليا" George Polya مع كل مرحلة من المراحل الأربعة مجموعة من الأسئلة تساعد المعلم على تنفيذها أثناء التدريس.

إن استراتيجيات حل المشكلة هى الآليات الفكرية التى يمكن عن طريقها حل المشكلات، وهى تتحدد بعاملين هما: مهارة الطالب ومستوى ذكائه، ومعرفة الطالب السابقة بالمعلومات الرياضية، وكلما ارتفعت درجة صعوبة المشكلة المعروضة زاد عدد الاستراتيجيات المستخدمة فى حلها، ومن ثم يكون ضروريا أن يتعلم الطلاب العديد من الاستراتيجيات كى يصبحوا أكثر مهارة فى حل المشكلات، ومن بين هذه الاستراتيجيات على سبيل المثال: التقدير التقريبى والفحص، البحث عن أنماط، البحث عن المعلومات الناقصة، استبعاد البيانات الزائدة، رسم صور وأشكال وجداول، النمذجة، العمل خارج المشكلة، تبسيط المشكلة، العمل للخلف، خرائط الانسياب، الصيغ وكتابة المعادلات (Hatfield , Edwards, & Bitter, 1993, 55-60).

الدراسات السابقة في مجال حل المشكلات:

دراسة (Sari, et al.,2019) والتي هدفت إلى التعرف على أثر الطرق المختلفة لعرض المواد التعليمية على قدرة الطلبة في حل المشكلات الرياضية، وطبقت الدراسة على عينة من طلاب الصف الثامن بالمرحلة الإعدادية مكونة من 3 مدارس مختلفة المستوى (85 التجريبية الأولى، 88 التجريبية الثانية، 93 الضابطة)، وتم استخدام اختبار القدرة على حل المشكلات كأداة للدراسة، والمجموعة التجريبية الأولى درست بمكعبات الثلج مع الاستكشاف، والمجموعة التجريبية الثانية درست بالاستكشاف المباشر، والمجموعة الضابطة درست بالتعلم التفسيري فقط من دون اكتشاف، وبعد تنفيذ التجربة البحثية وتطبيق الأدوات قبل وبعد التدريس، ومعالجة البيانات إحصائيًا، توصلت الدراسة إلى أداء المجموعة التجريبية الأولى

أفضل من المجموعة التجريبية الثانية ومن المجموعة الضابطة في حل المشكلات الرياضية، والمجموعة التجريبية الثانية أفضل من الضابطة في حل المشكلات الرياضية، وبذلك فإن طريقة تقديم المواد التعليمية لها أثر في قدرة الطلبة على حل المشكلات.

دراسة (Kojo, et al., 2018) والتي هدفت إلى التعرف على سلوكيات المعلمين أثناء دروس حل المشكلات، وكيفية توجيه المعلمين للطلاب أثناء حل المشكلات، وأنواع الأسئلة التي يطرحها المعلمون، وكيف يصل الطلاب إلى حل المشكلات الرياضية، وقد تم تحليل مجموعة من الدروس للصف الرابع المسجلة بالفيديو أثناء قيام الطلاب بحل مشكلات رياضية، وتوصلت الدراسة إلى أن المعلمين يمكنهم توجيه الطلاب بطرائق متعددة ومختلفة، ولكنها تمنع الطلاب من البحث عن استراتيجيات خاصة بهم لحل المشكلات، ولهذا السبب فإن تمارين حل المشكلات وحدها لاتكفي لتدريس حل المشكلات للطلاب، ويجب إعطاء المعلمين تعليمات وإرشادات لتدريس حل المشكلات بشكل صحيح يتيح للطلاب الفرصة في التفكير والوصول إلى الحل باستراتيجيات خاصة بهم، وكذلك يجب تزويد المعلمين بأنواع الأسئلة التي تحفز الطلاب على المشاركة وتدفعهم نحو العمل، بحيث يتسموا بالنشاط والحماس أثناء دراسة وتعلم حل المشكلات، لأن هذا هو الهدف الأساسي من التدريس وفقًا للنظرية البنائية.

دراسة (Osman, et al., 2018) والتي هدفت إلى تعزيز مهارات حل المشكلات لدى الطلاب من خلال تقنية نموذج التمثيل البصري، وشارك في هذه الدراسة 32 طالبًا من طلاب الصف الثالث، وخضع الطلاب لأسئلة قبلية وبعدية، ومقابلة شبه منظمة، وكشفت نتائج الدراسة عن وجود اختلاف كبير ودال إحصائيًا في حل المشكلات الرياضية للطلاب المشاركين، وأكدت المقابلات على أن تقنية النموذج البصري كان لها اثر كبير في مستوى الفهم والتحفيز للطلاب،وإن استخدام نموذج الشريط البصري يؤدي إلى أداء أفضل في حل المشكلات، وأشارت الدراسة إلى ضرورة توجيه المعلمين لاستخدامه من أجل تحسين مهارات حل المشكلات اللفظية الرياضية لدى الطلاب، كما أشارت إلى أن الطلاب يمكن أن يتغلبوا على كراهيتهم للرياضيات من خلال استخدام نموذج التمثيل البصري، كما زادت ثقة الطلاب في أنفسهم.

دراسة (Lee, et al.,2018) والتي هدفت إلى الكشف عن مستوى معرفة معلمي الرياضيات لموضوعات المادة، ومعرفتهم لأساليب تدريس المحتوى من خلال طرحهم للمشكلات، وقد شارك في الدراسة 4 معلمين للرياضيات من خلال إجراء مقابلات معهم، وأشارت نتائج التحليل الاستقرائي للمقابلات إلى أن هناك انفصال بين معرفة المعلمين وممارستهم الفعلية في التدريس، حيث كانت أنواع المشكلات التي طرحها المعلمين مختلفة عن التي ذكروها في المقابلة، وهناك إنخفاض كبير في معرفة المعلم لطرح المشكلات، وإن الإعداد المهني للمعلم قبل الخدمة، والتوصيات بأن تتضمن المناهج أشكالاً مختلفة من المشكلات التي تطرح في الفصول، والتطوير المهني للمعلم أثناء الخدمة غير كافٍ، ولذلك توصي الدراسة بتوفير الإعداد المهني الجيد قبل الخدمة، بحيث يتمكن المعلمين من بناء معرفتهم، وكذلك إدارة التنمية المهنية أثناء الخدمة، وتزويدهم بالخبرات والمهارات اللازمة لربط معارفهم مع ممارسات التدريس الفعلية.

دراسة (Bruun,2013) والتي هدفت إلى تحديد الاستراتيجيات التي غالبًا ما يستخدمها المعلمون في تعزيز قدرة طلابهم على حل المشكلات الرياضية،وشارك في الدراسة 70 معلم من معلمي الصف الخامس الابتدائي من 42 مدرسة في المنطقة الوسطى بأمريكا،

.....

وقد أجريت مقابلات مع المعلمين بأسئلة مفتوحة، وكشفت نتائج الدراسة عن عدم استخدام معلمي الرياضيات أي استراتيجية من إستراتيجيات حل المشكلات التي أوصى بها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، وكان هناك بعض الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلمون مع طلابهم ومنها: رسم صورة، تحديد الكلمات المفتاحية، وضع دائرة وتسليط الضوء على المعلومات الضرورية، البحث عن الكلمات التي لها معنى، وهذا يتطلب بالضرورة تدريب المعلمين على استراتيجيات حل المشكلات أثناء إعدادهم؛ حتى يتمكنوا من مساعدة طلابهم في حل المشكلات.

دراسة (Tambychik, & Meerah,2010) والتي ركزت على مناقشة مهارات الرياضيات الأساسية، والقدرات المعرفية في التعلم والتي تسبب صعوبات في حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب، وأجريت الدراسة على ثلاث عينات جماعية مكونة من 107 طالبًا متوسط أعمارهم 14 سنة، وتم تطبيق استبيان عليهم، بالإضافة إلى تسجيل مقابلات، وتوصلت الدراسة إلى أن افتقار الطلاب إلى العديد من المهارات والحقائق الأساسية العددية والبصرية والمكانية هو أحد الأسباب القوية لضعف الطلاب في حل المشكلات الرياضية، ونقصان مهارات الرياضيات والقدرات المعرفية يمنع الطلاب من حل المشكلات الرياضية، وبالتالي لابد من إعداد أدوات تشخيصية جيدة ووحدات تعليمية من أجل تطوير مهارات الرياضيات وتنمية قدرة الطلبة على حل المشكلات.

دراسة (الراجح، 2015) والتي هدفت إلى الكشف عن مستوى طالبات كلية التربية في حل المشكلات الرياضية،وتكونت عينة الدراسة من 415 طالبة من طالبات قسمي التربية الخاصة ومعلمات الصفوف الأولية في كلية التربية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي،وتم إعداد اختبار يقيس مهارة حل المشكلات، وتوصلت الدراسة إلى انخفاض مستوى الطالبات في مهارة حل المشكلات الرياضية وفي فهم المسألة، والتخطيط لها، وتنفيذها، والتحقق من صحة الحل، وكذلك وجود فرق دال إحصائيًا على اختبار حل المشكلات لصالح معلمة الصف، وعدم وجود فرق بين الأدبي والعلمي على اختبار حل المشكلات، وأوصت الدراسة بعقد دورات تدريبية للمعلمات قبل الخدمة في مهارة المشكلات الرياضية، وتضمين مقررات برامج إعداد معلمة الصفوف الأولية في كلية التربية أنشطة متنوعة لاستراتيجيات حل المشكلات .

دراسة (سليمان، 2015) والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام بعض إستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي وآرائهم فيها، وتم استخدم المنهج التجريبي، باختيار 112 طالبًا من بين 3420 طالبًا وطالبة من مدرسة سامي حجازي الثانوية للبنين كعينة للدراسة (55 تجريبية، 57 ضابطة)، وتم إعداد اختبار لقياس التحصيل، وبعد تنفيذ التجربة البحثية وجمع البيانات توصلت الدراسة إلى وجود فرق في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق دال إحصائيًا يبين النظرة الإيجابية لطلاب الصف السابع نحو استراتيجيات حل المسألة، وأوصت الدراسة بضرورة إثراء كتب الرياضيات المدرسية باستراتيجيات حل المسألة، ووضع أدلة للمعلمين غنية باستراتيجيات حل المسألة الرياضية للاستفادة منها في شرح الدروس، وعقد دورات تدريبية للمعلمين حول استراتيجيات حل المسألة وكيفية استخدامها في التدريس.

دراسة (غفور، 2012) والتي هدفت إلى تحديد الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المسائل الرياضية للصف الثالث إعداد المعلمين والمعلمات من وجهة نظر الطلبة، ومعرفة الفرق بين الطلاب والطالبات في هذه الصعوبات،ولذلك تم إعداد استبيان لجمع البيانات، ثم

تحليلها إحصائيًا، وتوصلت الدراسة إلى وجود بعض الصعوبات مثل: الخلط بين القوانين الرياضية لكثرتها، عدم فهم صياغة المسألة، ضعف المعلم، ضعف أسلوب المعالجة، كثرة عدد الطلبة، الخوف من الفشل في حل المسألة، الضغف في الرياضيات بوجه عام، ضعف القدرة على الاستدلال، عدم القدرة على إكمال الحل، ميول سلبية نحو دراسة الرياضيات، ...، وبوجه عام لا توجد فروق بين الطلاب والطالبات في هذه الصعوبات .

دراسة (الشهري، 2009) والتي هدفت إلى التعرف على إعتقادات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية، وعلاقة تلك الاعتقادات بمتغيرات المؤهل العلمي، المرحلة التعليمية، الخبرة التدريسية، وللتحقق من ذلك تم بناء مقياس الاعتقادات (الصعوبة، الخطوات، الفهم، المسألة اللفظية، الجهد) نحو حل المسألة، وطبق على 145 معلمًا من معلمي الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والثانوية، وقد أسفرت النتائج عن أن الاعتقادات نحو حل المسألة الرياضية تتسم بالإيجابية فيما عدا الخطوات، ولا توجد فروق ترجع لمتغيرات المؤهل، والمرحلة التعليمية، والخبرة التدريسية، وقد أوصت الدراسة بإعادة النظر في مناهج الرياضيات بالمرحلتين المتوسطة والثانوية ووضع المسائل الرياضية بأنواعها المختلفة.

دراسة (النذير، 2009) والتي هدفت إلى تحديد الاستراتيجيات الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلاب تخصص الرياضيات بكلية المعلمين، وتحديد الأخطاء التي يقع فيها الطلاب أثناء الحل، ومعرفة العوامل التي تؤثر في تحصيل الطلاب على اختبار حل المسائل مثل:نوع الكلية، المستوى التراكمي، مسار التخصص، والسمات الجرافولوجية، ولذا تم إعداد اختبار في المسائل الرياضية، واختار عينة مكونة من 68 طالبًا من كليات المعلمين (11 كلية) تخصص رياضيات، وقد توصلت الدراسة إلى أن الاستراتيجيات التي يستخدمها الطلاب هي: جمع متسلسلة جزئية، الإكمال للعشرات، استراتيجية تقليدية، النسبة والتناسب، القسمة، أي غالبية الاستراتيجيات تعتمد على خوارزميات تقليدية من دون تفكير في استراتيجيات بديلة مثل البحث عن نمط، الحالات القصوى، التمثيل، التعويض، وجود أخطاء لدى العينة في مجال القوى والعمليات والكسور، ونسيان القوانين مثل المحيط ومجوع الأعداد الفردية، واللوغاريتمات، ووجود فرق دال لصالح كلية المعلمين في الرياض، ولصالح المسار فوق الابتدائي، ولايوجد بحسب المعدل، وأوصت الدراسة بضرورة تزويد المعلمين باستراتيجية حل المسألة وتضمينها في مقررات كلية المعلمين.

دراسة (راشد، 2006) والتي هدفت إلى التعرف على مدى ممارسة الطلبة المعلمين لخطوات بوليا في حل المسألة الرياضية أثناء التربية العملية من وجهة نظر طلبة معلم الصف في جامعة الإسراء الخاصة، وكذلك معرفة إذا ما كان الفرق في درجة الممارسة يرجع إلى جنس الطالب، أو تخصصه في المرحلة الثانوية، أو المعدل الدراسي التراكمي في الجامعة، أو توقيت الدراسة بالجامعة، وتم تجميع البيانات من خلال استبيان طبق على 118 طالبًا وطالبة، وبعد تجميع البيانات وتحليلها إحصائيًا توصلت الدراسة إلى وجود أوجه قصور في ممارسة الطالب المعلم لخطوات بوليا في حل المسألة (فهم المسألة، البحث عن الحل، تنفيذ الحل، مراجعة الحل والتوسع)، وكذلك وجود فرق في درجة الممارسة يرجع لصالح الذكور، ولصالح التقدير الأعلى، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب الطلبة على خطوات حل المسألة الرياضية وتشجيعهم على استخدامها.

دراسة (زهران، 2004) والتي هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، وتنمية مستوى التحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ولذا تم إعداد اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، واختبار التحصيل الرياضي، وتم اختيار عينة من طلاب الصف الأول الثانوي (35 تجريبية، 35 ضابطة)، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعة التجريبية والضابطة لصالح التجريبية في حل المشكلات الرياضية والتحصيل . وقد أوصت الدراسة بالاهتمام باستخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات مع طلاب المرحلة الثانوية، وتدريبهم على استراتيجية التساؤل لارتباطها بتنمية قدرة الطلبة على حل المشكلات، وكذلك تدريب المعلمين على استراتيجيات ما وراء المعرفة وتضمينها لمقررات وبرامج إعداد المعلمين.

دراسة (بهوت، و بلطية،2001) والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج كريلك – ريدنك في تنمية أساليب حل المشكلات في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، ومدى الاختلاف بين طلاب كلية التربية بكفر الشيخ وطلاب كلية التربية ببنها في أساليب حل المشكلات في الرياضيات، وتم إعداد مقياس لأساليب حل المشكلات، وبرنامج حل المشكلات في الرياضيات، وتكونت عينة البحث من 128 طالبًا وطالبة (63 ضابطة، 65 تجريبية) من كليتي التربية بكفر الشيخ وبنها، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فرق في أساليب حل المشكلات بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح التجريبية في جميع أساليب حل المشكلات، وعدم وجود فرق في الأداء بين طلاب كليتي التربية بكفر الشيخ والتربية ببنها في اساليب حل المشكلات، وقد أوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين على أساليب حل المشكلات من خلال مواقف غير نمطية.

التعليق على الدراسات السابقة في مجال حل المشكلات:

من خلال الدراسات السابقة في مجال حل المشكلات الرياضية وعلاقتها بتعليم الرياضيات وتعلمها يمكن استخلاص بعض النقاط التي توصلت إليها هذه الدراسات السابقة فيما يأتي:

- **تدريب الطلبة على الاكتشاف عامل مؤثر في تنمية قدرتهم على حل المشكلات.**
- **يجب إتاحة الفرصة للطلبة للوصول إلى حل المشكلات الرياضية باستراتيجياتهم الخاصة.**
- **يجب تزويد المعلمين بأنواع الأسئلة التي تحفز الطلبة على المشاركة في العمل وتعلم حل المشكلات.**
- **يجب تزويد المعلمين باستراتيجيات حل المشكلات بشكل صحيح.**
- **التمثيل البصري له أثر كبير في تحفيز الطلبة وزيادة فهمهم ومشاركتهم ويحسن أدائهم في حل المشكلات، ويؤدي إلى زيادة رغبتهم في دراسة الرياضيات ، وقد وجد انخفاض كبير في قدرة المعلمين على طرح مشكلات، كما أن التنمية المهنية لهم غير كافية.**
- **عدم استخدام معلمي الرياضيات لاستراتيجيات حل المشكلات.**
- **الافتقار إلى المهارات الأساسية في الرياضيات يقلل من قدرة الطلبة على حل المشكلات.**
- **وجود صعوبات كثيرة لدى الطلبة في حل المشكلات الرياضية ، ووجود أخطاء لدى المعلمين عند حلهم للمشكلات الرياضية.**
- **التوصية بما يأتي :**

- بضرورة تدريب المعلمين استراتيجيات حل المشكلات واستخدامها في تدريس الرياضيات.
- تزويد المعلمين باستراتيجيات حل المشكلات وتضمينها إلى مقررات كليات إعداد المعلمين.

ومن خلال هذه الدراسات السابقة في مجال حل المشكلات، والتي يسعى البحث الحالي إلى تنميتها لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية من خلال تدريبهم على البرنامج التدريبي، نجد أن معظمها أكد على أهمية ممارسة المعلمين لحل المشكلات حتى تنمو لديهم القدرة على حل المشكلات، ولذا سوف يتضمن البرنامج التدريبي جزء خاص بحل المشكلات الرياضية، ولقد تم الاستفادة من هذه الدراسات في بناء البرنامج التدريبي وإعداد الجلسات التدريبية، وبناء اختبار حل المشكلات الرياضية، كما تم الاستفادة من هذه الدراسات في مناقشة نتائج البحث وتفسيرها.

إجراءات البحث:

سوف نتناول في هذا الجزء عرضًا لإجراءات البحث وفقًا لما يأتي:

أ. بناء المواد التعليمية والأدوات (البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي، اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، اختبار حل المشكلات الرياضية) .
ب. اختيار عينة البحث .
ج. التطبيق القبلي لأدوات البحث .
د. تجانس عينة البحث.
ه. تطبيق تجربة البحث (تدريس البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي للمجموعة التجريبية) .
و. التطبيق البعدي لأدوات البحث .
ز. رصد البيانات التي تم الحصول عليها من تطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًا .

أ) بناء المواد التعليمية والأدوات:

1: بناء البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي:

لا يمكن الاستغناء عن البرامج التدريبية أثناء الخدمة، فهي تعمل على صقل خبرات المعلمين في المجال الذي يتم تدريبهم عليه، وهي من المسلمات الأساسية التي يتفق عليها الجميع بما فيهم المعلمين أنفسهم، بشرط أن تكون ضمن احتياجاتهم الفعلية، لأنها في هذه الحالة تمثل تجديد فكري وتربوي بالنسبة لهم، فهي تعمل على تنشيط أفكارهم، ومعلوماتهم وتصقل مهاراتهم، وتسمح بتبادل الخبرات فيما بينهم، وكلما كانت البرامج التدريبية مرتبطة باحتياجات المعلمين، وتمثل تحدي فكري وتربوي بالنسبة لهم، كلما زادت فرص المشاركة الإيجابية والتفاعل من المعلمين أثناء التدريب، وكلما كانت نتائج التدريب إيجابية، وبالتالي يحقق التدريب الأهداف المرجوة منه، ولذلك فهناك بعض المبادئ التي ينبغي مراعاتها في هذه البرامج التدريبية ومن بينها: أن يكون التدريب معتمدًا على المناقشة ومجموعات العمل، وأن يكون التدريب في صورة ورش العمل تفاعلية مع التقليل من المحاضرات النظرية، كذلك لابد من شعور المتدربين بأنهم في حاجة إلى مثل هذا التدريب وأهميته،، كما يجب أن تخاطب البرامج التدريبية التفكير الرياضي لمعلمي الرياضيات، وأن تكون مشوقة وجذابة، وتجعلعهم ينخرطوا في العمل أثناء التدريب.

ولقد تم إعداد البرنامج التدريبي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية والقائم على التدريس التبادلي وفقًا للخطوات الآتية:

1-1) تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .
1-2) تحديد أهداف البرنامج التدريبي .
1-3) تحديد أسس بناء البرنامج التدريبي.
1-4) تحديد محتوى البرنامج التدريبي، وإعداد المواد والأنشطة التعليمية.
1-5) تنظيم محتوى البرنامج التدريبي:
1-6) اختيار طرائق التدريب والأساليب والوسائل التي تساعد على تحقيق أهداف البرنامج.
1-7) تحديد الخطة الزمنية للبرنامج التدريبي.
1-8) تحديد أساليب التقويم المناسبة لأهداف البرنامج.
1-9) إعداد دليل البرنامج التدريبي والتأكد من صلاحيته
1-10) الصورة النهائية لدليل البرنامج التدريبي

وسوف نتناول هذه الخطوات بشي من التفصيل فيما يأتي:

1-1) تحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية .

تم توزيع استمارة للمعلمين في المدارس الإعدادية بمملكة البحرين (58) مدرسة لحصر الاحتياجات التدريبية لهم، حيثُ طلب منهم تحديد احتياجاتهم التدريبية الفعلية والتي تساعدهم في تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية والارتقاء بمستوى الطلبة في الرياضيات، وبعد تجميع هذه الاستمارة، تم تحديد احتياجات المعلمين، وقد جاءت هذه الاحتياجات التدريبية كما يأتي:

- **حل المشكلات الرياضية وتدريسها .**
- **مهارات التفكير العليا وكيفية تنفيذها في الصف.**
- **اليدويات والمواد التفاعلية .**
- **التكنولوجيا وتعليم الرياضيات وبرمجية الجيوجبرا**
- **استراتيجيات تعليم الرياضيات وتعلمها .**
- **الحساب الذهني واستراتيجياته.**

ولذلك تم الاعتماد على هذه الاحتياجات في إعداد البرنامج التدريبي بحسب أولويات واحتياجات المعلمين التدريبية، وبحسب مهارات القرن الحادي والعشرين التي تؤكد على حل المشكلات والتفكير الناقد كمهارات أساسية.

.....

1-2) تحديد أهداف البرنامج التدريبي .

يهدف البرنامج التدريبي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية والقائم على التدريس التبادلي إلى:

- **زيادة إلمام معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بالتدريس التبادلي واستراتيجياته المختلفة التي يمكن استخدامها في تعليم الرياضيات.**
- **تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على استخدام التدريس التبادلي في تعليم الرياضيات.**
- **تنمية اتجاهات ايجابية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية نحو استخدام التدريس التبادلي في تعليم الرياضيات .**
- **زيادة إلمام معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بمهارات التفكير الناقد في الرياضيات والتي يمكن استخدامها أثناء تعليم الرياضيات.**
- **تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات.**
- **تنمية اتجاهات ايجابية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية نحو استخدام التفكير الناقد في تعليم الرياضيات .**
- **زيادة إلمام معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بموضوع حل المشكلات الرياضية.**
- **تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية.**
- **تنمية اتجاهات إيجابية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية نحو حل المشكلات الرياضية.**

1-3) تحديد أسس بناء البرنامج التدريبي :

اعتمد بناء البرنامج التدريبي على الأسس الآتية:

- **احتياجات المعلمين التدريبية.**
- **التركيز على التدريس التبادلي واستراتيجياته الفرعية.**
- **التركيز على حل المشكلات الرياضية ومهارات التفكير الناقد.**
- **التركيز على مناقشة الأخطاء العلمية في منهج الرياضيات والامتحانات.**
- **مراعاة إتباع نموذج منظم للجلسات التدريبية وفقًا لخطوات التدريس التبادلي.**
- **توافر الأنشطة والوسائل التعليمية التي تساعد المعلمين على المشاركة الإيجابية.**
- **مراعاة المرحلة العمرية للمتدربين.**
- **الاعتماد على نشاط المعلمين وتفاعلهم مع الأنشطة التي تقدم في البرنامج التدريبي.**

1-4) تحديد محتوى البرنامج التدريبي، وإعداد المواد والأنشطة التعليمية.

تم تحديد محتوى البرنامج التدريبي وفقًا لما يأتي:

- **الإطلاع على مجموعة من الكتب والمراجع والدراسات السابقة ومواقع الانترنت التي تهتم بحل المشكلات في الرياضيات والتفكير الناقد مثل:(Glasgow,2005)، (Posamentier, & Krulik,2009) ، (Musser, Burger,& Peterson, 2008) ،(Bennett, Burton,& Nelson,2012)، (الجوعي،2010)، (بدوي،2008)، (عبد الرحيم، د.ت.)، وبعض سلاسل كتب الرياضيات العالمية مثل: Harcourt, Heinemann, McGraw hill, Scott Forsman، وكذلك تم الاطلاع على كتب الرياضيات للمرحلة الإعدادية**

والثانوية بمملكة البحرين، لتحديد الموضوعات التي يجب تدريب المعلمين عليها من خلال استخدام استراتيجية التدريس التبادلي.

- تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية بهدف التعرف على محتوى الرياضيات بهذه المرحلة، واستخراج بعض الموضوعات التي بها أخطاء علمية وتحديدها لتكون جزء من محتوى البرنامج التدريبي.
- تحديد محتوى البرنامج التدريبي في صورة أنشطة يقوم بها المتدرب (المعلم) تحت توجيه وإشراف المدرب (الباحث) وذلك عن طريق تنفيذ هذه الأنشطة باستخدام التدريس التبادلي، ومن أجل محاولة تنمية التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية (عينة البحث). ويوضح جدول (2) الموضوعات وعدد الجلسات التدريبية:

جدول (2)
محتوى البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي وخطته الزمنية

اليوم التدريبي	الموضوع	زمن التدريب
الاول	التدريس التبادلي و حل المشكلات (نماذج تطبيقية)	3 ساعات
الثاني	التدريس التبادلي و حل المشكلات (نماذج تطبيقية)	3 ساعات
الثالث	التدريس التبادلي وتأليف الأنشطة التعليمية (نماذج تطبيقية)	3 ساعات
الرابع	التدريس التبادلي واستنتاج العلاقات الرياضية (نماذج تطبيقية	3 ساعات
الخامس	التدريس التبادلي ونقد الأنشطة التعليمية ومعالجة الأخطاء(نماذج تطبيقية)	3 ساعات

وقد تم تحديد محتوى البرنامج التدريبي بحيث يتناسب مع الهدف منه، وقد روعي أن تكون موضوعات البرنامج متكاملة ومرتبطة ارتباطًا وثيقًا بمنهج الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وأن تكون الأنشطة ملائمة للمتدربين، وتساعدهم في تحقيق الأهداف المرجوة من البرنامج التدريبي .

5-1) تنظيم محتوى البرنامج التدريبي:

تم تنظيم محتوى البرنامج التدريبي على خمسة أيام تدريبية، يستغرق اليوم التدريبي الواحد 3 ساعات تدريبية، وقد تضمن اليوم التدريبي الأول والثاني نماذج تطبيقية على استخدام التدريس التبادلي في حل المشكلات الرياضية، وتضمن اليوم التدريبي الثالث نماذج تطبيقية على استخدام التدريس التبادلي في تأليف الأنشطة التعليمية، وتضمن اليوم التدريبي الرابع نماذج تطبيقية على استخدام التدريس التبادلي في استنتاج العلاقات الرياضية، وتضمن اليوم التدريبي الخامس نماذج تطبيقية على استخدام التدريس التبادلي في نقد الأنشطة التعليمية ومعالجة الأخطاء، هذا وقد تضمن كل يوم تدريبي على جلستين تدريبيتين، حيث كانت تعرض في بداية كل جلسة تدريبية مقدمة حول التعريف بالجلسة التدريبية وأهدافها، وكيفية تنفيذها بتوظيف التدريس التبادلي، وكذلك المحتوى العلمي للجلسة التدريبية، والأهداف العامة للتدريب، وأهداف كل جلسة تدريبية، والأنشطة التي سوف يتم تنفيذها أثناء البرنامج التدريبي، وأساليب التقويم لكل جلسة تدريبية.

.....

6-1) اختيار طرائق التدريب والأساليب والوسائل التي تساعد على تحقيق أهداف البرنامج .

اعتمد البرنامج التدريبي على التدريس التبادلي، وتتلخص خطواته فيما يأتي: تبدأ الجلسة التدريبية بتقسيم المعلمين إلى 6 مجموعات، وكل مجموعة بها 6 معلمين (3 مجموعات للمعلمات، 3 مجموعات للمعلمين)، حيث تم الاعتماد في البرنامج التدريبي على التدريس التبادلي،حيث يساهم كل معلم بدرجة كبيرة في تنفيذ الأنشطة والمشاركة الإيجابية، حيث يقوم المعلم بالشرح والتوضيح ويبرر وجهة نظره وتفكيره في معظم الموضوعات والمشكلات التي تم سيتم عرضها من خلال البرنامج التدريبي. والتدريس التبادلي كأحد أشكال التعلم التعاوني، يتم بالصورة الآتية في البرنامج التدريبي، يقوم كل معلم من أفراد المجموعة بالتفاعل مع بقية المعلمين في مجموعته، وبالتفاعل مع المعلمين الآخرين في المجموعات الأخرى حول المشكلات والموضوعات المقدمة إليهم من خلال ممارسة كل معلم لبعض الاستراتيجيات الفرعية وهي: التنبؤ، الحل الفردي، التوضيح، النقاش والتساؤل، التلخيص. ففي مرحلة التنبؤ، يستدعي المعلم المعلومات التي تدور حول المهمة المكلف بها المعلم والمقدمة إليه، حيث يستدعي المعرفة السابقة المرتبطة بها والتي يتوقع أن تفيده في الحل، وفي المرحلة الثانية هي الحل الفردي يحاول المعلم حل المشكلة المقدمة إليه بمفردة في البداية وبمعلوماته التي يعرفها واستدعاها من قبل، وبعد الانتهاء منها تبدأ المرحلة الثالثة وهي التوضيح، ويقوم كل معلم بتوضيح حله للمشكلة المقدمة إليه لبقية أعضاء المجموعة ويحاول إقناعهم بالحل الذي توصل إليه، وبعد ذلك تأتي المرحلة الرابعة وهي النقاش والتساؤل ويحاول فيها كل معلم بعرض حله على جميع المجموعات الأخرى والتي عندها المشكلات نفسها،وتبدأ المناقشات حول مدى صحة الحلول المقدمة من المعلمين وتنتهي بالاتفاق على الحل الصحيح، ثم تأتي المرحلة الخامسة والأخيرة وهي التلخيص، حيث يقوم كل معلم بإعادة كتابة الحل للمشكلة التي كانت مقدمة إليه بصورة مبسطة وواضحة وصحيحة أو كتابة تلخيص للمهمة المقدمة إليه أو حتى المقدمة إلى أحد زملائه في المجموعة (فكل مجموعة تقدم تلخيص بحلول المشكلات والمهام التي قدمت إليهم) بحسب طبيعة الموقف التعليمي.

.....

1-7) تحديد الخطة الزمنية المقترحة للبرنامج التدريبي:

اشتمل البرنامج على 5 أيام تدريبية ، بواقع يوم تدريبي واحد أسبوعيًا ، ولمدة ثلاث ساعات في اليوم التدريبي الواحد، وذلك على مدار 5 أسابيع، هذا بخلاف جلسات التطبيق القبلي والبعدي لأدوات البحث، وقد تحددت هذه الخطة الزمنية في ضوء دروس البرنامج، وأهداف كل درس، وفي ضوء أساليب التدريس المستخدمة، والبيئة التعليمية التي يتم فيها عقد الجلسات التدريبية، ووفقًا لوقت المعلمين وظروف عملهم .

1-8) تحديد أساليب التقويم في البرنامج التدريبي:

تم استخدام أسلوب التقويم التكويني أثناء الجلسة التدريبية من خلال العمل الجماعي للمعلمين في الأنشطة التدريبية، بالإضافة إلى التقويم النهائي في نهاية كل جلسة تدريبية (نشاط تقويمي ختامي) بهدف إعطاء تغذية راجعة للمعلمين حول الأنشطة التي قام بتنفيذها كل منهم، أسلوب التقويم التجميعي النهائي وتم عقب الانتهاء من البرنامج التدريبي باستخدام اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، واختبار حل المشكلات الرياضية، وقد تم إعدادهما بغرض قياس فعالية البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات، وعلى حل المشكلات الرياضية.

1-9) إعداد دليل البرنامج التدريبي والتأكد من صلاحيته:

تم إعداد دليل للبرنامج التدريبي أشتمل على 5 أيام تدريبية (يومان لحل مشكلات الرياضية، ثلاثة أيام لتأليف الأنشطة التعليمية ونقدها ومعالجة الأخطاء العلمية) تدور حول توظيف التدريس التبادلي في حل المشكلات ومناقشة المحتوى العلمي لكتب الرياضيات بالمرحلة الإعدادية. وبعد الانتهاء من إعداد البرنامج التدريبي تم عرضه على مجموعة من المحكمين، لإبداء الرأي حول مدى ملائمة البرنامج التدريبي والأنشطة المتضمنة فيه للمعلمين، وأساليب التدريس والتقويم المتبعة لتحقيق أهداف البرنامج، والصحة العلمية والتربوية للمحتوى، ومدى ملائمة الأنشطة للزمن المخصص لها، وإلى أي مدى تم توظيف التدريس التبادلي بطريقة صحيحة، وتم عمل كل الملاحظات التي أسفر عنها تحكيم البرنامج التدريبي، وأصبح البرنامج التدريبي المقترح في صورته النهائية.

.....

1-10) الصورة النهائية لدليل البرنامج التدريبي:

تم بضع دليل البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي في صورته النهائية، وقد تضمن 5 أيام تدريبية . (ملحق 2)، وتم تحديد الزمن المخصص لتدريسها ب 5 أيام تدريبية، بواقع 3 ساعات تدريبية لكل يوم (15 ساعة تدريبية للبرنامج ككل). وبهذا أمكن للباحث الإجابة على السؤال الأول من أسئلة البحث والمتعلق ببناء برنامج تدريبي مقترح قائم على التدريس التبادلي والذي يمكن أن ينمي القدرة على التفكير الناقد وعلى حل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية

2: بناء اختبار حل المشكلات :

تم إعداد اختبار حل المشكلات الرياضية وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية .**
- **تحديد المشكلات التي يمكن أن يتضمنها الاختبار: تم الإطلاع على مجموعة من المراجع مثل:(Glasgow,2005)، (Posamentier, & Krulik,2009)، (Musser, et al., 2008)، (Bennett, et al.,2012) ، (الجوعي،2010)، (بدوي،2008)، (عبد الرحيم، د.ت.)، وبعض سلاسل كتب الرياضيات العالمية مثل: Harcourt, Heinemann, McGraw hill, Scott Forsman، وذلك بهدف إنتقاء مجموعة من المشكلات الرياضية المتنوعة التي يمكن تضمينها في الاختبار .**
- **صياغة مفردات الاختبار: بعد الإطلاع على بعض الكتب والمراجع والدراسات السابقة في مجال حل المشكلات الرياضية، وتم صياغة بعض الأسئلة في ضوء أهداف البرنامج التدريبي المقترح، وفي ضوء أهداف البحث، والهدف من الاختبار، وقد تم كتابة مجموعة من الأسئلة (16 سؤال) مراعيًا أن تتضمن الأسئلة جميع فروع الرياضيات.**
- **صدق الاختبار: بعد كتابة مفردات الاختبار تم كتابتها في الصورة الأولية، تم عرضها على مجموعة من المحكمين بغرض التحقق من صدقها فيما تقيسه، وقد قدم المحكمين مقترحات فيما يخص الصياغة، وزمن الاختبار، وعدد المفردات، والمهارة التي تقيسها كل مفردة، وتم إجراء التعديلات التي أقرها المحكمون، والتي من بينها حذف 3 مشكلات لتكرار فكرة واستراتيجية الحل مع بعض المشكلات الأخرى، وحذف 3 أسئلة نظرًا لصعوبتها واحتياجها إلى وقت طويل للحل، وبهذا تكون الاختبار في صورته النهائية من 10 مشكلات.**
- **التجريب الاستطلاعي للاختبار: تم التجريب الاستطلاعي للاختبار على عينة استطلاعية من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية (29 معلمًا ومعلمة بخلاف عينة البحث التجريبية) في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2017م تم اختيارهم عشوائيًا من 7 مدارس إعدادية ، وكان التطبيق الاستطلاعي للاختبار بهدف التحقق من ثبات الاختبار، ومدى ملائمة الزمن، وكذلك وضوح المشكلات وصياغتها، وقد تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار 0.81، وهو معامل ثبات مقبول نسبيًا، كما تم حساب متوسط زمن الأداء على الاختبار، ووجد أنه 120 دقيقة، وتم اعتبار أنه الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار، كما تم**

تعديل بعض الصياغات اللفظية للمشكلات وتعديل بعض الرسومات الخاصة بالمشكلات الهندسية حتى لا يحدث سوء فهم للطلبة فيها.

- **الصورة النهائية للاختبار: وبعد ذلك تم وضع الاختبار في صورته النهائية (ملحق 3) وتضمن الاختبار 10 أسئلة، وتمت كتابة تعليميات الاختبار، وإعداد نموذج الإجابة ومفتاح التصحيح، وكانت الدرجة النهائية للاختبار 80 درجة.**

3: بناء اختبار التفكير الناقد في الرياضيات :

تم إعداد اختبار التفكير الناقد في الرياضيات وفقًا للخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار، يهدف الاختبار إلى قياس قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات بمهاراته المختلفة.**
- **تحديد المهارات الفرعية للتفكير الناقد في الرياضيات: فمن خلال الدراسات السابقة في مجال التفكير الناقد، ومن خلال الأدبيات المتعلقة بالتفكير الناقد ، تم تحديد المهارات الفرعية للتفكير الناقد في الرياضيات والتي يتضمنها الاختبار وهي: (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء).**
- **تحديد وزن نسبي متساوٍ لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد المختلفة من حيث عدد الأسئلة والدرجات المخصصة لكل نوع .**
- **صياغة مفردات الاختبار: حيث تم صياغة مجموعة من الأسئلة في ضوء أهداف البرنامج التدريبي المقترح وفي ضوء أهداف البحث والهدف من الاختبار، وبعد الاطلاع على العديد من البحوث والدراسات في مجال التفكير الناقد للاستفادة منها في صياغة أسئلة اختبار التفكير الناقد في الرياضيات مثل: (Widyatiningtyas, et al., (Yildiz,2017) 2015), (Kristianti et al.,2017), (Firdaus,et al., 2015),(Palinussa, (Makina ,2010),(2013، (البدري وآخرون، 2019)، (عبد الرحيم، 2018)، (علي، وحمزة، 2016)، (الجهني، 2013)، (الأغا، 2012)، (الدوسري، 2008)، (الجابري، 2007)، (عبد القادر، 2006) ،(علي، وبلال، 2002)، وكذلك تم الرجوع إلى كتب الرياضيات بالمرحلتين الإعدادية والثانوية بمملكة البحرين، هذا وقد تم كتابة أربعة أسئلة على كل مهارة من مهارات التفكير الناقد الستة، وأصبحت مفردات الاختبار 24 مفردة، وكانت كلها تتطلب حل كتابي من المعلم، وتم توزيعها على ستة أسئلة، سؤال واحد لكل مهارة مكون من أربعة مفردات.**
- **صدق الاختبار: بعد كتابة مفردات الاختبار تم كتابتها ووضعها في الصورة الأولية للاختبار مع إعداد نموذج الإجابة الخاص بها، تم عرضها على مجموعة من المحكمين بغرض التحقق من صدقها فيما تقيسه، وقد قدم المحكمين مقترحات فيما يخص الصياغة، وزمن الاختبار(طول الاختبار)، وعدد المفردات، والمهارة الفرعية للتفكير الناقد والتي تقيسها كل مفردة من مفردات الاختبار، وقد تم إجراء التعديلات التي أقرها المحكمون، والتي من بينها حذف بعض الأسئلة لطول الاختبار، وحذف بعض الأسئلة لصعوبتها، وحذف بعض المفردات لعدم ارتباطها بالمهارة التي تقيسها، وتم الاكتفاء بثلاثة مفردات فقط لكل مهارة من التفكير الناقد، وبهذا تكون الاختبار من 6 أسئلة، بمعدل سؤال واحد لكل مهارة من التفكير الناقد، وكل سؤال يتكون من ثلاث مفردات، وجدول (3) يوضح توزيع المفردات الاختبار.**

جدول (3)
يوضح توزيع أسئلة اختبار التفكير الناقد في الرياضيات

مهارات التفكيرالناقد	عدد الأسئلة	عدد المفردات	الدرجات
معرفة الافتراضات	1	3	12
التفسير	1	3	12
الاستقراء	1	3	12
تقييم الحجج	1	3	12
الاستدلال	1	3	12
معالجة الأخطاء	1	3	12
المجموع	6	18	72

- **التجريب الاستطلاعي للاختبار: تم التجريب الاستطلاعي للاختبار على عينة استطلاعية من معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2018/2017م، وعددهم 27 معلمًا ومعلمة من 6 مدارس إعدادية، وكان التطبيق الاستطلاعي للاختبار بهدف التحقق من ثبات الاختبار، ومدى ملائمة الزمن، وكذلك وضوح الأسئلة وصياغتها للمعلمين، وقد تم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار 0.92، وهو معامل ثبات عالٍ، كما تم حساب متوسط زمن الأداء على الاختبار، ووجد أنه 105 دقيقة، وتم اعتباره الزمن المناسب للإجابة عن أسئلة الاختبار. وتم حساب صدق التكوين (صدق المفهوم)، حيث يشير كل من (علام، 2006، 110-111 ؛ الطريري، 1997، 263) إلى أنه يمكن حساب صدق التكوين الفرضي أو صدق المفهوم Construct Validity عن طريق الاتساق الداخلي أو التجانس بين مكونات الاختبار، وذلك بحساب معاملات الارتباط بين درجات الطلاب الكلية على الاختبار، ودرجاتهم على المكونات الفرعية للاختبار، ويكون المقياس متسقًا داخليًا أو متجانسًا عندما تكون معاملات الارتباط دالة إحصائيًا، ويقيس السمة التي وضع لقياسها، وتم التحقق من صدق التكوين الفرضي أو صدق المفهوم Construct Validity عن طريق الاتساق الداخلي (التجانس) لاختبار التفكير الناقد في الرياضيات بحساب معامل الارتباط بين درجة المعلمين على كل مهارة فرعية من مهارات التفكير الناقد في الرياضيات ودرجة المعلمين على الاختبار ككل، ويوضح جدول (4) نتائج ذلك.**

جدول (4)

معاملات الارتباط بين درجات المعلمين على اختبار التفكير الناقد ومكوناته الفرعية

المهارة	الاختبار ككل	مستوى الدلالة
معرفة الافتراضات	0.83	0.000
التفسير	0.84	0.000
الاستقراء	0.92	0.000
تقييم الحجج	0.89	0.000
الاستدلال	0.89	0.000
الأخطاء	0.91	0.000

ويتضح من جدول (4) أن معاملات الارتباط بين درجات المعلمين الكلية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات وبين درجاتهم على كل من مكونات الاختبار دالة إحصائيًا، مما يدل على اتساق الاختبار (تجانس) داخليا ويؤكد على صدق التكوين الفرضي للاختبار.

- **الصورة النهائية للاختبار: وبعد ذلك تم وضع الاختبار في صورته النهائية (ملحق4)، حيث تضمن الاختبار 6 أسئلة (كل سؤال مكون من 3 مفردات)، وتمت كتابة تعليميات الاختبار، وإعداد نموذج الإجابة ومفتاح التصحيح، وكانت الدرجة النهائية للاختبار 72 درجة.**

ب) اختيار عينة البحث:

تكونت عينة البحث من مجموعة من معلمي الرياضيات للمرحلة الإعدادية بمملكة البحرين وعددهم 69 معلمًا ومعلمة (35 معلمة،34 معلمًا) تم اختيارهم عشوائيا من بين جميع معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية وعددهم 500 معلمًا ومعلمة تقريبًا، من 16 مدرسة (8 مدارس تجريبية، 8 مدارس ضابطة) من بين 58 مدرسة إعدادية ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية (36 معلمًا ومعلمة) والثانية ضابطة (33 معلمًا ومعلمة).

ج) التطبيق القبلي لأدوات البحث:

في بداية الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2018 -2019 تم تطبيق أدوات البحث المتمثلة في اختبار التفكير الناقد، واختبار حل المشكلات الرياضية على عينة البحث (المجموعة التجريبية، المجموعة الضابطة) في شهر سبتمبر 2018م، وذلك بهدف التعرف على قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات، وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية قبليا، ولمعرفة مدى التجانس بين المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث القدرة على التفكير الناقد في الرياضيات، وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية.

د) تجانس مجموعتي البحث:

تم التحقق من تجانس مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) من حيث متغيري: التفكير الناقد في الرياضيات، وحل المشكلات الرياضية، وسنوضح ذلك فيما يأتي:

د-1) التجانس من حيث القدرة على التفكير الناقد في الرياضيات قبليًا:

تم تطبيق اختبار التفكير الناقد قبليًا على مجموعتي البحث، وبعد تصحيح الاختبار وفقًا لنموذج الإجابة والحصول على درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم التحقق من تجانس المجموعتين بمعالجة البيانات التي حصل عليها باستخدام برنامج SPSS، عن طريق استخدام اختبار"ت" (t-test) وتتلخص النتائج في جدول (5) الآتي:

جدول (5)

نتائج استخدام اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات قبليًا

الاختبار		المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التفكير الناقد في الرياضيات	معرفة الافتراضات	تجريبية	36	3.39	1.15	0.47	غير دالة
		ضابطة	33	3.52	1.09		
	التفسير	تجريبية	36	3.44	1.08	0.66	غير دالة
		ضابطة	33	3.61	0.93		
	الاستقراء	تجريبية	36	3.11	1.33	1.02	غير دالة
		ضابطة	33	3.42	1.23		
	تقييم الحجج	تجريبية	36	3.06	1.12	1.02	غير دالة
		ضابطة	33	3.33	1.14		
	الاستدلال	تجريبية	36	2.97	1.18	1.05	غير دالة
		ضابطة	33	3.24	0.94		
	معالجة الأخطاء	تجريبية	36	2.86	1.07	0.19	غير دالة
		ضابطة	33	2.91	0.98		
	التفكير الناقد ككل	تجريبية	36	18.83	5.05	1.01	غير دالة
		ضابطة	33	20.03	4.86		

يتضح من جدول (5) أن قيمة "ت " غير دالة إحصائيًا، مما يدل على عدم وجود فرق بين متوسطي درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات قبليًا، مما يشير إلى تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة قبليًا بالنسبة لقدرة المعلمين على التفكير الناقد في الرياضيات.

د-2) التجانس من حيث القدرة على حل المشكلات الرياضية قبليًا:

تم تطبيق اختبار حل المشكلات الرياضية قبليًا على مجموعتي البحث، وبعد تصحيح الاختبار وفقًا لنموذج الإجابة والحصول على درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة، وتم التحقق من تجانس المجموعتين بمعالجة البيانات التي حصل عليها باستخدام برنامج SPSS، باستخدام اختبار"ت"(t-test)، وتتلخص النتائج في جدول (6) الآتي:

جدول (6)

نتائج استخدام اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية قبليًا

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
حل المشكلات	تجريبية	36	33.11	2.29	1.76	غير دالة

الرياضية	ضابطة	33	32.00	2.94		

يتضح من جدول (6) أن قيمة "ت " غير دالة إحصائيًا، مما يدل على عدم وجود فرق بين متوسطي درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية قبليًا، مما يشير إلى تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة قبليًا بالنسبة لقدرة معلمي المرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية.

هـ) تطبيق البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي (تطبيق تجربة البحث):

بعد التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبارالتفكير الناقد في الرياضيات، اختبار حل المشكلات الرياضية) تم تطبيق البرنامج التدريبي المقترح على المجموعة التجريبية، وتم تنفيذ البرنامج التدريبي، وتدريب معلمي المجموعة التجريبية، وقد استغرق التدريب 5 أيام تدريبية، بواقع ثلاث ساعات لكل يوم تدريبي، وبمعدل مرة واحدة أسبوعيًا، أي استغرق تطبيق البرنامج التدريبي 5 أسابيع في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2018/2017م، وذلك بخلاف جلستين لتطبيق أدوات البحث قبليًا وبعديًا.

و) التطبيق البعدي لأدوات البحث:

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي ، تم تطبيق أدوات البحث بعديًا، والمتمثلة في اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، واختبار حل المشكلات الرياضية، على عينة البحث (المجموعة التجريبية، المجموعة الضابطة)، وذلك بهدف تحديد مدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي في تنمية قدرة معلمي الرياضيات على التفكير الناقد في الرياضيات وعلى حل المشكلات الرياضية.

ز) تصحيح الاختبارات والحصول على البيانات:

تمت مراجعة أوراق الإجابة للمعلمين وفحصها (36 تجريبية، 33 ضابطة)، وبعد ذلك تم تصحيح الاختبارات وفقًا لنموذج الإجابة الخاص بكل منها ووفقًا لمعيار التصحيح المحدد، ثم تم تسجيل درجات المعلمين قبليًا وبعديًا على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، واختبار حل المشكلات الرياضية، وذلك للمجموعتين التجريبية والضابطة، تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا والحصول على نتائج البحث والتحقق من صحة فروضه.

نتائج البحث ومناقشتها والتوصيات والمقترحات:

سوف نتناول في هذا الجزء عرض المعالجة الإحصائية ونتائج البحث، يليها مناقشة نتائج البحث وتفسيرها، ثم عرضًا توصيات البحث ومقترحاته .

أولًا نتائج البحث :

نتناول في هذا الجزء استعراض نتائج تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لأدوات البحث (اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، اختبار حل المشكلات الرياضية)، وذلك بغرض التحقق من فروض البحث والمتعلقة، بمدى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي في تنمية القدرة على التفكير الناقد في الرياضيات، والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وقد تم الاعتماد في تحليل النتائج على استخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية الأتية:

- **اختبار"ت" (t – test) للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من القدرة على التفكير الناقد، والقدرة على حل المشكلات، وحساب مربع إيتا، وقيمة d.**
- **نسبة الكسب المعدل لـ بلاك Blake Modified Gain Ratio .**
- **معامل الارتباط .**

وسوف نستعرض نتائج البحث فيما يأتي:

1) النتائج الخاصة بأداء المعلمين على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات:

1-1 نتائج الفرض الأول :

للتحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) بعديًا لصالح معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية، ولذا تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي الدرجات البعدية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات بمكوناته المختلفة، ثم تم حساب قيمة مربع إيتا لمعرفة حجم التأثير للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي المرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات، ويوضح جدول (7) نتائج ذلك.

جدول (7)
نتائج استخدام اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات بعديًا

الاختبار		المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع إيتا
اختبار التفكير	معرفة الافتراضات	تجريبية	36	9.86	1.31	17.56	دالة عند مستوى 0.01	0.82
		ضابطة	33	5.06	0.90			
	التفسير	تجريبية	36	9.72	1.09	15.72	دالة عند مستوى	0.79

		ضابطة	33	5.55	1.12		0.01	
	الاستقراء	تجريبية	36	9.44	1.08	20.29	دالة عند مستوى 0.01	0.86
		ضابطة	33	4.88	0.74			
	تقييم الحجج	تجريبية	36	8.92	1.08	17.65	دالة عند مستوى 0.01	0.82
		ضابطة	33	4.91	0.77			
	الاستدلال	تجريبية	36	9.06	0.96	17.79	دالة عند مستوى 0.01	0.83
		ضابطة	33	4.55	0.97			
	معالجة الأخطاء	تجريبية	36	9.33	1.82	13.54	دالة عند مستوى 0.01	0.73
		ضابطة	33	4.55	0.94			
	التفكير الناقد ككل	تجريبية	36	56.33	5.46	25.20	دالة عند مستوى 0.01	0.91
		ضابطة	33	29.88	2.67			

يتضح من جدول (7) أن قيم "ت" دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 ، ويعبر عن وجود فرقًا دالاً إحصائيا بين متوسطي الدرجات البعدية لمعلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) وهذا الفرق كان لصالح معلمي المجموعة التجريبية، وهذا يعني أنه قد حدث نمو في قدرة المعلمين على التفكير الناقد بجميع مهاراته الفرعية لدى معلمي المجموعة التجريبية بصورة أفضل من معلمي المجموعة الضابطة، ولمعرفة حجم التأثير لدلالة الفرق بين المتوسطات في اختبار"ت"، تم حساب الدلالة العملية لاختبار "ت " عن طريق حساب حجم التأثير effect size بحساب قيمة مربع إيتا، وهي موضحة بجدول (7) ويتضح من هذا الجدول أن حجم تأثير المعالجة التجريبية كان كبير(قيمة مربع إيتا أكبر من 0.14) على كل من قدرة المعلمين على التفكير الناقد في الرياضيات بوجه عام، وكذلك كان التأثير كبير على قدرة المعلمين على كل مهارة من مهارات التفكير الناقد في الرياضيات وهي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، وبهذا يمكن قبول الفرض الأول من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (α≤0.05) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) بعديًا لصالح معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية.

2-1) نتائج الفرض الثاني :

للتحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (α ≤ 0.05) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية قبليًا وبعديًا على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل) لصالح متوسط الدرجات البعدي.، تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي الدرجات القبلية والبعدية لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، ثم تم حساب حجم التأثير بحساب قيمة d، ويوضح جدول (8) نتائج ذلك .

جدول (8)

نتائج استخدام اختبار "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسطي الدرجات القبلية والبعدية

لمعلمي المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات

الاختبار		المجموعة	العدد	متوسط الفرق	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة d
اختبار التفكير الناقد في الرياضيات	معرفة الافتراضات	تجريبية	36	6.47	1.32	29.42	دالة عند 0.01	4.90
	التفسير	تجريبية	36	6.28	1.67	22.60	دالة عند 0.01	3.76
	الاستقراء	تجريبية	36	6.33	1.35	28.1	دالة عند 0.01	4.68
	تقييم الحجج	تجريبية	36	5.86	1.42	24.81	دالة عند 0.01	4.14
	الاستدلال	تجريبية	36	6.08	1.38	26.43	دالة عند 0.01	4.41
	معالجة الأخطاء	تجريبية	36	6.47	1.73	22.4	دالة عند 0.01	3.74
	التفكير الناقد ككل	تجريبية	36	37.50	5.7	39.48	دالة عند 0.01	6.61

يتضح من جدول (8) أن هناك فرقًا دالاً إحصائيا بين متوسطي الدرجات القبلية والبعدية لمعلمي المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات من حيث قدرة المعلمين على: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل)، حيث كانت قيمة "ت" دالة لكل منها عند مستوى 0.01، وبذلك يمكن القول بأن البرنامج التدريبي المقترح أثر بشكل إيجابي على أداء المعلمين البعدي في كل مكون من مكونات التفكير الناقد، وتم حساب الدلالة العملية لاختبار "ت " عن طريق حساب حجم التأثير effect size بحساب قيمة (d) وهي موضحة بجدول (8)، ويتضح من هذا الجدول أن حجم تأثير المعالجة التجريبية كان كبير حيث كانت جميع القيم أكبر من 0.8 على كل مهارة من مهارات التفكير الناقد السابقة، وعلى أداء المعلمين في اختبار التفكير الناقد ككل، وبهذا نكون تأكدنا أيضًا من أن البرنامج التدريبي المقترح أثر بشكل كبير في أداء معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية، وبهذا يمكن قبول الفرض الثاني من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية قبليًا وبعديًا على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات لصالح متوسط الدرجات البعدي.

إن هذا التغيرالذي حدث في أداء معلمي المجموعة التجريبية، والذي جعل أدائها أفضل من أداء معلمي المجموعة الضابطة، وكذلك التحسن في الأداء البعدي لمعلمي المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات مقابل الأداء القبلي، فهل هذا يؤكد على فعالية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات، وهذا ما سنجيب عنه من خلال التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث فيما يأتي .

3-1) نتائج الفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث والذي ينص على: يتصف البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي بالفاعلية (نسبة الكسب المعدل لبلاك ≥ 1.2) في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات(معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل). ولذلك تم حساب نسبة الكسب المعدل لـ بلاك Blake Modified Gain Ratio، وذلك بحساب المتوسطات القبلية والبعدية لمعلمي المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات بمهاراته المختلفة، وكذلك تحديد الدرجة النهائية لكل مهارة من مهارات التفكير الناقد في الاختبار، ويوضح جدول (9) نتائج ذلك .

جدول (9)

نسبة الكسب المعدل لدرجات معلمي المجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات

الاختبار		المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة النهائية	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
اختبار التفكير الناقد في الرياضيات	معرفة الافتراضات	3.39	9.86	12	1.29	دالة لأنها أكبر من 1.2
	التفسير	3.44	9.72	12	1.26	دالة لأنها أكبر من 1.2
	الاستقراء	3.11	9.44	12	1.24	دالة لأنها أكبر من 1.2
	تقييم الحجج	3.06	8.92	12	1.14	غير دالة لأنها أقل من 1.2
	الاستدلال	2.97	9.06	12	1.18	غيردالة لأنها أكبر من 1.2
	معالجة الأخطاء	2.86	9.33	12	1.24	دالة لأنها أقل من 1.2
	التفكير الناقد ككل	18.83	56.33	72	1.23	دالة لأنها أكبر من 1.2

ويتضح من جدول (9) أن نسبة الكسب المعدل تجاوزت الحد الفاصل للدلالة وهو 1.2 في بعض المهارات، ولم تتجاوز النسبة 1.2 في البعض الآخر من المهارات، وهذا يعني أن البرنامج التدريبي المقترح كان فعالًا في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات بصفة عامة، وكذلك بالنسبة لكل من المهارات الآتية: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، معالجة الأخطاء، ولكن لم يصل إلى حد الفاعلية في كل من: تقييم الحجج، والاستدلال، وبناء على ما سبق يمكننا قبول الفرض الثالث من فروض البحث جزئيًا، والقول بأن البرنامج التدريبي المقترح كان فعالًا في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على كل من: التفكير الناقد بصفة عامة، معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، معالجة الأخطاء، ورفض هذا الفرض فيما يتعلق بكل من: تقييم الحجج، والاستدلال، والقول بأن البرنامج التدريبي المقترح كان غير فعال في تنمية قدرة المعلمين على تقييم الحجج، والاستدلال.

.....

2): النتائج الخاصة بأداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على اختبار حل المشكلات الرياضية.

2-1) نتائج الفرض الرابع :

للتحقق من صحة الفرض الرابع من فروض البحث والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية بعديًا لصالح معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية، ولذا تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي الدرجات البعدية لمعلمي الرياضيات في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية، وتم حساب قيمة مربع إيتا لمعرفة حجم التأثير للبرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية، ويوضح جدول (10) نتائج ذلك .

جدول (10)

نتائج استخدام اختبار " ت " لدلالة الفرق بين متوسطي درجات معلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية بعديًا

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	مربع إيتا
حل المشكلات الرياضية	تجريبية	36	62.75	4.91	24.67	دالة عند مستوى 0.01	0.90
	ضابطة	33	38.94	2.68			

يتضح من جدول (10) أن قيمة "ت" دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من 0.01، ويعبر ذلك عن وجود فرقًا دالاً إحصائيا بين متوسطي الدرجات البعدية لمعلمي المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية، وهذا الفرق كان لصالح لمعلمي المجموعة التجريبية، وهذا يعني أنه قد حدث نمو في القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى معلمي المجموعة التجريبية بصورة أفضل من معلمي المجموعة الضابطة، ولمعرفة حجم التأثير لدلالة الفرق بين المتوسطات في اختبار"ت"، تم حساب الدلالة العملية لاختبار"ت" عن طريق حساب حجم التأثير effect size بحساب قيمة مربع إيتا، وهي موضحة بجدول (10) ويتضح من هذا الجدول أن حجم تأثير المعالجة التجريبية كان كبير(قيمة مربع إيتا أكبر من 0.14) على قدرة المعلمين في حل المشكلات الرياضية، وبهذا يمكن قبول الفرض الرابع من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية بعديًا لصالح معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية.

2-2) نتائج الفرض الخامس :

للتحقق من صحة الفرض الخامس من فروض البحث والذي ينص على: يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية قبليًا وبعديًا على اختبار حل المشكلات الرياضية لصالح متوسط الدرجات البعدي، لذا تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي الدرجات القبلية والبعدية لمعلمي الرياضيات في المجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية، وتم حساب حجم التأثير بحساب قيمة d، ويوضح جدول (11) نتائج ذلك .

جدول (11)

نتائج استخدام اختبار "ت" وحجم التأثير لدلالة الفرق بين متوسطي الدرجات القبلية والبعدية لمعلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية

الاختبار	المجموعة	العدد	متوسط الفرق	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة d
حل المشكلات الرياضية	تجريبية	36	29.64	4.11	43.30	دالة عند 0.01	7.22

يتضح من جدول (11) أن هناك فرقًا دالاً إحصائيا بين متوسطي الدرجات القبلية والبعدية لمعلمي المجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية، حيث كانت قيمة "ت" دالة عند مستوى 0.01، وبذلك يمكن القول بأن البرنامج التدريبي المقترح قد أثر بشكل إيجابي على أداء المعلمين البعدي في حل المشكلات الرياضية، وتم حساب الدلالة العملية لاختبار "ت " عن طريق حساب حجم التأثير effect size بحساب قيمة (d) وهي موضحة بجدول (11)، ويتضح من هذا الجدول أن حجم تأثير المعالجة التجريبية كان كبير حيث كانت قيمة d أكبر من 0.8، وبهذا نكون تأكدنا أيضًا من أن البرنامج التدريبي المقترح قد أثر بشكل كبير في أداء معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية، وبهذا يمكن قبول الفرض الخامس من فروض البحث والقول بأنه يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية قبليًا وبعديًا على اختبار حل المشكلات الرياضية لصالح متوسط الدرجات البعدي .

إن هذا التغير الذي حدث في أداء معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية، والذي جعل أدائها أفضل من أداء المجموعة الضابطة في حل المشكلات الرياضية، وكذلك التحسن في الأداء البعدي لمعلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية، فهل هذا يؤكد على فعالية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، وهذا ما سنجيب عنه من خلال التحقق من صحة الفرض السادس من فروض البحث فيما يأتي .

3-2) نتائج الفرض السادس:

للتحقق من صحة الفرض السادس من فروض البحث والذي ينص على: يتصف البرنامج التدريبي المقترح القائم على التدريس التبادلي بالفاعلية (نسبة الكسب المعدل لبلاك ≤ 1.2) في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية، ولذلك تم حساب نسبة الكسب المعدل لـ بلاك Blake Modified Gain Ratio، وذلك بحساب المتوسطات القبلية والبعدية لمعلمي المجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية، وكذلك تحديد الدرجة النهائية للاختبار، ويوضح جدول (12) نتائج ذلك.

جدول (12)

نسبة الكسب المعدل لدرجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية

الاختبار	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة النهائية	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
حل المشكلات الرياضية	33.11	62.75	80	1.002	غير دالة لأنها أقل من 1.2

ويتضح من جدول (12) أن نسبة الكسب المعدل لم تتجاوز الحد الفاصل للدلالة وهو 1.2، وهذا يعني أن البرنامج التدريبي المقترح لم يصل إلى حد الفاعلية في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية، وبناء على ذلك يمكننا رفض الفرض السادس من فروض البحث، والقول بأن البرنامج التدريبي المقترح لم يكن فعالاً في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية.

.....

3) النتائج الخاصة بالعلاقة الارتباطية بين القدرة على التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية.

نتائج الفرض السابع:

للتحقق من صحة الفرض السابع من فروض البحث والذي ينص على" توجد علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من ($\alpha \leq 0.05$ بين درجات معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ودرجاتهم على اختبار حل المشكلات الرياضية، لذا تم حساب مصفوفة معاملات الارتباط بين درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات، وبين درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الرياضية، وجدول (13) يوضح نتائج ذلك .

جدول (13)

معاملات الارتباط بين درجات معلمي الرياضيات بالمجموعة التجريبية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات ودرجاتهم على اختبار حل المشكلات الرياضية

الاختبار		التفكير الناقد في الرياضيات						
حل المشكلات الرياضية		معرفة الافتراضات	التفسير	الاستقراء	تقييم الحجج	الاستدلال	الأخطاء	التفكير الناقد ككل
	معامل الارتباط	0.579	0.480	0.780	0.567	0.576	0.719	0.841
	مستوى الدلالة	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

ويتضح من جدول (13) أن قيم معاملات الارتباط التي يتضمنها الجدول دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من 0.01، وبهذا يمكن قبول الفرض السابع من فروض البحث والقول بأنه توجد علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من ($\alpha \leq 0.05$) بين أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات وأدائهم على اختبار حل المشكلات الرياضية.

.....

ثانيًا: مناقشة النتائج وتفسيرها:

1) ملخص النتائج

اهتم البحث الحالي ببناء برنامج تدريبي مقترح قائم على التدريس التبادلي، والوقوف على مدى فاعليته في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية، كما اهتم البحث أيضا بدراسة العلاقة الإرتباطية بين قدرة المعلمين على التفكير الناقد في الرياضيات وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية، وقد تبين من نتائج هذا البحث ما يأتي:

- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية ومعلمي المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات البعدي (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل)، لصالح معلمي المجموعة التجريبية .**
- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية القبلية والبعدية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل)، لصالح متوسط الدرجات البعدي.**
- **فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في كل من: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد بوجه عام.**
- **عدم فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في كل من: تقييم الحجج، الاستدلال.**
- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية ومعلمي المجموعة الضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية البعدي، لصالح معلمي المجموعة التجريبية**
- **وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية القبلية والبعدية على اختبار حل المشكلات الرياضية، لصالح متوسط الدرجات البعدي.**
- **عدم فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية .**
- **وجود علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى أقل من أو يساوي 0.01 بين قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية وكل مهارة من مهارات التفكيرالناقد في الرياضيات وهي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل.**

2) مناقشة النتائج وتفسيرها:

2-1) مناقشة النتائج المتعلقة بالتفكير الناقد في الرياضيات:

أظهرت نتائج البحث وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية ومعلمي المجموعة الضابطة على اختبار التفكير الناقد في

الرياضيات البعدي، لصالح معلمي المجموعة التجريبية. كما أظهرت وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية القبلية والبعدية على اختبار التفكير الناقد في الرياضيات لصالح متوسط الدرجات البعدي، كما أشارت إلى فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في كل من: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، معالجة الأخطاء، والتفكير الناقد ككل.

- وهذا يعني أن البرنامج التدريبي المقترح والقائم على التدريس التبادلي، قد ساهم بشكل ملحوظ في تحسن أداء معلمي المجموعة التجريبية في التفكير الناقد بكل مكوناته بصورة أفضل وبدلالة إحصائية عن معلمي المجموعة الضابطة التي لم تدرس البرنامج نفسه، ولعل ذلك يرجع إلى عدة عوامل منها: محتوى البرنامج التدريبي نفسه، حيث تم التركيز على ثلاثة محاور أساسية في محتوى البرنامج التدريبي هي: المشكلات الرياضية، ومحتوى كتب الرياضيات المدرسية ، والامتحانات، فلقد تم توفير فرص متنوعة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية من خلال هذا البرنامج للتعرف على المحتوى العلمي للبرنامج التدريبي ومناقشته، وإكتساب الخبرات التعليمية التي تضمنها، فهذا في حد ذاته قد ساهم في تنشيط ذاكرة المعلمين في الرياضيات وما تتضمنه من معلومات وقوانين وأفكار، وقد ساعد هذا المعلمين وشجعهم على المشاركة الإيجابية الفاعلة ، كما ساهم في تبادل الخبرات فيما بينهم من خلال توظيف استراتيجية التدريس التبادلي، مما أدى إلى تحسن أدائهم على اختبار التفكير الناقد.

- كذلك فإن إعتماد بناء البرنامج التدريبي على التدريس التبادلي وبالطريقة التي تم تنفيذها ، قد ساهم بدرجة كبيرة في جعل كل معلم يشارك بصورة إيجابية ويوضح ويشرح ويبرر وجهة نظره وتفكيره في معظم الموضوعات والمشكلات التي تم عرضها من خلال البرنامج التدريبي، فقد كان التدريس التبادلي كأحد أشكال التعلم التعاوني، يتم بالصورة الآتية في البرنامج التدريبي، يقوم كل معلم من أفراد المجموعة بالتفاعل مع بقية المعلمين في مجموعته، وبالتفاعل مع المعلمين الآخرين في المجموعات الأخرى حول المشكلات والموضوعات المقدمة إليهم، من خلال ممارسة كل معلم للاستراتيجيات الفرعية للتدريس التبادلي وهي: التنبؤ، الحل، التوضيح، النقاش والتساؤل، التلخيص. ففي مرحلة التنبؤ، يستدعي المعلم المعلومات التي تدور حول المهمة المكلف بها المعلم والمقدمة إليه، حيث يستدعي المعرفة السابقة المرتبطة بها والتي يتوقع أن تفيده في الحل، وفي المرحلة الثانية هي الحل الفردي يحاول المعلم حل المشكلة المقدمة إليه بمفردة في البداية وبمعلوماته التي يعرفها واستدعاها من قبل، وبعد الانتهاء منها تبدأ المرحلة الثالثة وهي التوضيح، ويقوم كل معلم بتوضيح حله للمشكلة المقدمة إليه لبقية أعضاء المجموعة ويحاول إقناعهم بالحل الذي توصل إليه، وبعد ذلك تأتي المرحلة الرابعة وهي النقاش والتساؤل ويحاول فيها كل معلم بعرض حله على جميع المجموعات الأخرى والتي عندها المشكلات نفسها،وتبدأ المناقشات حول مدى صحة الحلول المقدمة من المعلمين وتنتهي بالاتفاق على الحل الصحيح، ثم تأتي المرحلة الخامسة والأخيرة وهي التلخيص، حيث يقوم كل معلم بإعادة كتابة الحل للمشكلة التي كانت مقدمة إليه بصورة مبسطة وواضحة وصحيحة أو كتابة تلخيص للمهمة المقدمة إليه أو حتى

المقدمة إلى أحد زملائه في المجموعة (فكل مجموعة تقدم تلخيص بحلول كل المهام التي قدمت لهم) بحسب طبيعة الموقف التعليمي.

- فمن خلال الحوار والمناقشة، والتفسير والتبرير، والحل، والشرح والتوضيح، والعرض على أفراد المجموعة، ثم العرض أمام بقية المجموعات، ثم القيام بالتلخيص، فربما يكون أدى ذلك إلى تبادل للخبرات بين المعلمين وتبادل للأفكار والمهارات، حتى كان هناك تبادل لأفكار التدريس والشرح وطريقة وأسلوب العرض للمعلومة؛ مما ساعد في اكتساب معلمي المجموعة التجريبية للمعلومات والأفكار وطرق العرض والتوضيح والتبرير، وساهم بشكل كبير في تنمية قدرتهم على التفكير الناقد في الرياضيات بكافة مهاراته (معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء).

- ويتفق ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج مع الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التدريس التبادلي، والتي أكدت في معظمها على أهمية التدريس التبادلي، وضرورة استخدامه من قبل المعلمين لأهميته في تحسين مستويات الطلاب في الرياضيات، ومن بين هذه الدراسات على سبيل المثال دراسة (قبع، 2018)، ودراسة (جربوع، 2014)، (الشلهوب، 2013)، (الكبيسي، 2011) حيث أشارت نتائجها إلى أهمية التدريس التبادلي في رفع مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات، وكذلك دراسة (Meyer, 2014) التي أشارت إلى قيام العديد من المعلمين باستخدام مدخل التدريس التبادلي مع توظيف الدعم للطلاب، وأن الطلاب الذين استخدموا التدريس التبادلي أصبحت معدلاتهم أفضل في الرياضيات، ودراسة (Abdul Qohar, & Sumarmo , 2013) التي أكدت على أن الطلاب في مجموعات التدريس التبادلي كانوا أكثر نشاطًا في المناقشة، وغير خائفين، ولا يخجلوا من التعبير عن أفكارهم، وطرح الأسئلة والشرح والتوضيح، وإقتراح الحجج، ودراسة (Widyaningrum, et al., 2015) التي أشارت نتائجها أنه من خلال استخدام التدريس التبادلي نمت شجاعة الطلاب في التحدث والتعبير عن أفكارهم، وزيادة الثقة بالنفس لديهم، وأشارت دراسة (Darsono , 2015) إلى فعالية التدريس التبادلي في تدريس معادلة الخط المستقيم، وتطبيق التدريس التبادلي يساعد الطلاب في تنمية قدرتهم على توصيل المعرفة من خلال المناقشة وطرح الأسئلة والتعبير عن الآراء أمام الطلاب الآخرين، وتدريب الطلاب ليكونوا قادرين على عمل ملخصات، ودراسة (Garderen , 2004) التي أشارت إلى أنه من خلال التدريس التبادلي تحسن فهم الطلاب للمشكلة الرياضية اللفظية، والتدريس التبادلي مدخل يوفر للطلاب العمل بشكل تعاوني لدعم كل منهم الآخر أثناء العمل لتحقيق هدف مشترك.

- كما نجد أن هناك أيضًا اتفاق بين ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج حول تنمية التفكير الناقد وبين بعض الدراسات السابقة في مجال التفكير الناقد مثل: دراسة (البدري وآخرون، 2019) والتي توصلت إلى فاعلية استراتيجية التفكير البصري في تنمية التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الإعدادية، ودراسة (عبد الرحيم، 2018) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام الأسئلة السابرة لتدريس الرياضيات في تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة (علي؛ حمزة، 2016) والتي توصلت إلى

فاعلية البرنامج التعليمي في تنمية التفكير الناقد لطلبة الرياضيات بالجامعة، ودراسة (الجهني، 2013) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام الألعاب التعليمية في اكتساب طالبات الصف الأول المتوسط لمهارات التفكير الناقد، ودراسة (الأغا، 2012) والتي توصلت إلى فاعلية الوحدة المقترحة القائمة على الروابط الرياضية في تنمية التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر، ودراسة (الجابري، 2007) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية جميع مهارات التفكير الناقد (معرفة الافتراضات، التفسير، تقويم المناقشات، الاستنباط، الاستنتاج، والتفكير الناقد ككل) وكذلك تنمية التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات، ودراسة (عبد القادر، 2006) والتي توصلت إلى فاعلية استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة (Kristianti et al.,2017) والتي توصلت إلى أن تعلم الرياضيات من خلال استخدام نموذج (ASSURE) وبمساعدة برنامج أوتوجراف يعمل على تحسين القدرة على التفكير الناقد لدى الطلاب، ودراسة (Makina ,2010) والتي توصلت إلى أن التصور البصري يشجع التفكير الناقد الذي يؤدي إلى فهم أفضل للتعامل مع البيانات، ولن يحدث التفكير الناقد الجيد إلا إذا شارك الطلاب في أنشطة لهذا النوع من التفكير، ويمكن تحقيق نتائج جيدة في تعلم الرياضيات، ودراسة (Firdaus, et al., 2015)) والتي توصلت إلى وجود تأثير إيجابي للوحدة التعليمية في الرياضيات والقائمة على PBL في تعزيز التفكير الناقد لدى الطلاب في كل مهارة من مهارات التفكير الناقد الثلاثة وهي: تحديد وتفسير المعلومات، تحليل المعلومات، تقييم الأدلة والحجج، ودراسة (Palinussa, 2013) والتي توصلت إلى أن الطلاب الذين تعاملوا مع مواقف الرياضيات الواقعية الحياتية أدائهم في التحصيل والتفكير الناقد والسمات الشخصية أفضل من أقرانهم الذين درسوا بالطريقة التقليدية، ودراسة (Widyatiningtyas, et al., 2015) والتي توصلت إلى أن مدخل حل المشكلات له تأثير كبير على قدرة الطلاب على التفكير الناقد.

لم يكن البرنامج التدريبي المقترح فعالًا في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في كل من: تقييم الحجج، الاستدلال.

- وربما يرجع ذلك إلى أن كل من الاستدلال وتقييم الحجج، يحتاج إلى معلومات ونظريات وقوانين في الرياضيات بشكل أعمق من المهارات الأخرى للتفكير الناقد، ولم يكن لدى المعلمين القدرة على استدعاء هذه المعلومات، ربما لكثرتها أو تجاوزها لمحتوى منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية الذي أصبح مألوف لدى المعلمين، وبالتالي أدى فقدان هذه المعلومات إلى عدم قدرة المعلمين على تقييم الحجج والاستدلال في بعض مفردات الاختبار، ولذلك لم يصل النمو في هذه المهارات إلى حد الفاعلية لدى المعلمين، كما أن جزء كبير من البرنامج التدريبي قد ركز على ممارسة التفكير الناقد ضمن محتوى منهج الرياضيات للمرحلة الإعدادية وتصويب الأخطاء العلمية في كتب الرياضيات لهذه المرحلة وتقييم الأفكار والمعلومات التي تتضمنها هذه الكتب، وتأليف بعض الأنشطة الخاصة بالرياضيات في هذه المرحلة، وبالتالي حينما خرج الموقف الاختباري عن ذلك أدى إلى انخفاض أداء المعلمين بعض الشيء ولم يصل البرنامج التدريبي إلى حد الفاعلية في تنمية مهارتي تقييم الحجج والاستدلال.

- **ولكن هذا لايقلل أهمية البرنامج التدريبي حيث حقق نمو في الأداء لصالح معلمي المجموعة التجريبية، فكان أدائهم في القياس البعدي أفضل من القبلي، وأدائهم أفضل من المجموعة الضابطة، وكانت نسبة الكسب المعدل عالية (تقييم الحجج 1.14، الاستدلال 1.18) وهي قربية جدا من الحد الفاصل للدلالة وهو (1.2)، فربما كان البرنامج يحتاج إلى تضمين بعض الموضوعات للرياضيات تتجاوز رياضيات المرحلة الإعدادية، حتى يتمكن المعلمين من الحصول على المعلومات والنظريات والقوانين التي يمكنهم استخدامها كأدلة لتقييم الحجج، أو استخدامها للاستدلال، وكذلك كان لابد من تنويع محتوى الرياضيات في البرنامج التدريبي في الجانب الخاص بممارسة التفكير الناقد ليشمل جميع جوانب التعلم في الرياضيات ويشمل جميع فروع أو مجالات الرياضيات،؛ لتزويد المعلمين بالخبرات المتنوعة والقوانين في مختلف فروع الرياضيات، حتى يتسنى لهم الاستفادة منها في تقييم الحجج والاستدلال. وربما يتطلب ذلك زيادة الفترة الزمنية للبرنامج التدريبي، ولقد أشارت دراسات عديدة – كما عرضنا من قبل في الدراسات السابقة - إلى أن المعلمين في حاجة إلى التدريبي المستمر قبل الخدمة وأثناء الخدمة من أجل تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم.**

2-2) مناقشة النتائج المتعلقة بحل المشكلات الرياضية:

أظهرت نتائج البحث وجود فرقًا دالًا إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية ومعلمي المجموعة الضابطة على اختبار حل المشكلات الرياضية البعدي، لصالح معلمي المجموعة التجريبية، كما اظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة 0.01 بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية القبلية والبعدية على اختبار حل المشكلات الرياضية، لصالح متوسط الدرجات البعدي.

- **لقد تم تأسيس البرنامج التدريبي على عدة محاور أساسية من بينها حل المشكلات الرياضية، ولذلك فقد خصص جزء من البرنامج التدريبي لتدريب المعلمين على حل المشكلات في الرياضيات بصفة عامة، ومن بينها المشكلات المرتبطة بالهندسة والمشكلات المرتبطة بالأعداد والجبر، وكان اكساب المعلمين المعلومات والمهارات من خلال حلهم للمشكلات من بين أهداف تضمين حل المشكلات الرياضية في البرنامج التدريبي، حيث يتم وضع المعلم في مواقف يحتاج فيه إلى المعلومات وإلى الأفكار التي تمكنه من الحل، ولذلك فإن التدريب بهذه الكيفية، مع عدم إعطاء الحل المباشر للمعلم أو إرشادات جاهزة للحل، جعل المعلم يسعى للبحث عن المعلومة التي توصله للحل، ومن ثم البحث عن الفكرة التي تمكنه من التغلب على العائق الذي يحول بينه وبين الوصول لحل المشكلة مع توافر المعلومة التي تمكنه من الحل، ولقد وفر البرنامج التدريبي الفرصة للمعلمين للتدريب على حل المشكلات الرياضية بهذه الكيفية، مع تنفيذ ذلك من خلال التدريس التبادلي الذي جعل من المعلمن شعلة نشاط واثار لديهم الاهتمام والمشاركة الجادة، فالكل يعمل من أجل تحقيق هدف واحد وهو التغلب على العائق وحل االمشكلة ومن خلال ذلك يكتسب المعلم المعلومات والأفكار، وتنمو لديه القدرة على التحليل والتفسير والتقييم والإستقراء والإستدلال وغيرها من المهارات من خلال تبادل الخبرات بين المعلمين وبعضهم البعض وبإشراف المدرب، وخاصة أن كل معلم كان مطالب بحل المهمة أو المشكلة التي تقدم له في البداية بشكل فردي، وربما يكون ذلك أدى إلى**

اكتساب المزيد من المعلومات والأفكار التي ساعدت في تنمية مستوى المعلمين على حل المشكلات وهذا ما أظهرته النتائج.

- ويتفق ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج مع الدراسات السابقة التي تناولت موضوع حل المشكلات، حيث أشارت دراسة (Sari, et al.,2019) إلى إن طريقة تقديم المواد التعليمية لها أثر في قدرة الطلبة على حل المشكلات، ودراسة (Kojo, et al. , 2018) والتي توصلت الدراسة إلى أن المعلمين يمكنهم توجيه الطلاب بطرائق متعددة ومختلفة، ولكنها تمنع الطلاب من البحث عن استراتيجيات خاصة بهم لحل المشكلات، ولذا السبب فإن تمارين حل المشكلات وحدها لاتكفي لتدريس حل المشكلات للطلاب، ويجب إعطاء المعلمين تعليمات وإرشادات لتدريس حل المشكلات بشكل صحيح يتيح للطلاب الفرصة في التفكير والوصول إلى الحل باستراتيجيات خاصة بهم، ودراسة (Osman, et al., 2018) والتي توصلت إلى وجود اختلاف كبير ودال إحصائيًا في حل المشكلات الرياضية للطلاب المشاركين، وأكدت المقابلات على أن تقنية النموذج البصري كان لها اثر كبير في مستوى الفهم والتحفيز للطلاب،وإن استخدامه يؤدي إلى أداء أفضل في حل المشكلات، ودراسة (الشهري، 2009) والتي أسفرت نتائجها عن أن الاعتقادات نحو حل المسألة الرياضية تتسم بالإيجابية، ودراسة (زهران، 2004) والتي أشارت نتائجها إلى فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية، وتنمية مستوى التحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة (بهوت ، و بلطية،2001) والتي أشارت نتائجها إلى فاعلية برنامج كريلك – ريدنك في تنمية أساليب حل المشكلات في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين.

أشارت النتائج إلى عدم فاعلية البرنامج التدريبي المقترح في تنمية قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية على حل المشكلات الرياضية .

- فربما يرجع ذلك إلى أن الفترة الزمنية المخصصة للتدريب على حل المشكلات في البرنامج التدريبي لم تكن بالقدر الكافي لتنويع استراتيجيات حل المشكلات وتدريب المعلمين عليها، حيث كان التدريب على استراتيجيات حل المشكلات محدود للغاية، حيث كان طرح المشكلات وتدريب المعلمين عليها يهدف إلى زيادة إلمام المعلمين بالمعرفة الرياضية وتوسيع نطاق الخبرات الرياضية لديهم، وكذلك تنشيط معلوماتهم في الرياضيات لقلة هذه المعلومات ونسيان معظمها من خلال التدريس في المرحلة الإعدادية، وكأن معلومات المعلمين توفقت على رياضيات المرحلة الإعدادية فقط، وأنحصر تفكيرهم ومعلوماتهم في نطاق الكتاب المدرسي للطالب في المرحلة الإعدادية، فمن خلال التدريب تبين أن تنشيط ذاكرة المعلمين واستدعاء المعلومات والمعارف الرياضية يحتاج إلى وقت وجهد كبير، وربما أثر ذلك على حساب التدريب على استخدام استراتيجيات حل المشكلات، وبالتالي فالمعلمين بحاجة دائما إلى تنشيط هذه المعلومات والأفكار الرياضية وربما يتم ذلك بتخصيص برامج تدريبية على المحتوى العلمي للرياضيات يتجاوز المرحلة التعليمية التي يدرس بها المعلم، فكان في امتحان حل المشكلات بعض الأسئلة التي تحتاج إلى بعض المعلومات والأفكار التي لم يستطيع المعلمين تذكرها أو الوصول إليها؛ مما أثر بشكل أو بآخر على مستوى أدائهم في اختبار حل المشكلات الرياضية. هذا يتفق مع ما أشارت إليه دراسة (Tambychik,&

.....

(Meerah,2010 من أن الإفتقار إلى العديد من المهارات والحقائق الأساسية العددية والبصرية والمكانية هو أحد الأسباب القوية للضعف في حل المشكلات الرياضية، ونقصان مهارات الرياضيات والقدرات المعرفية يمنع من الوصول لحل المشكلات الرياضية، وكذلك أشارت دراسة (غفور، 2012) إلى وجود بعض الصعوبات في حل المشكلات مثل: الخلط بين القوانين الرياضية لكثرتها، عدم فهم صياغة المسألة، ضعف أسلوب المعالجة، الخوف من الفشل في حل المسألة، الضغف في الرياضيات بوجه عام، ضعف القدرة على الاستدلال، عدم القدرة على إكمال الحل.

- **ولكن هذا لايقلل أهمية البرنامج التدريبي حيث حقق نمو في الأداء لصالح معلمي المجموعة التجريبية، فكان أدائهم في القياس البعدي أفضل من القبلي، وأدائهم أفضل من المجموعة الضابطة، وكانت نسبة الكسب المعدل عالية (نسبة الكسب المعدل لحل المشكلات هي: (1.002) وهي قربية من الحد الفاصل للدلالة وهو (1.2)، فربما كان البرنامج يحتاج إلى تضمين بعض استراتيجيات حل المشكلات والتركيز عليها بصورة أكبر مثل: البحث عن نمط، تكوين جدول، الحل العكسي، التخمين والتحقق، ... وغيرها من الاستراتيجيات حتى يتمكن المعلمين من استخدامها وتوظيفها في حل المشكلات الرياضية، وربما كان المعلمين في حاجة إلى مزيد من التدريب على حل المشكلات الرياضية وعلى استراتيجيات حل المشكلة وهذا يتطلب إضافة المزيد من الوقت للبرنامج التدريبي.**

3-2) مناقشة النتائج المتعلقة بالعلاقة الارتباطية بين التفكير الناقد في الرياضيات وحل المشكلات الرياضية:

وأشارت النتائج إلى وجود علاقة إرتباطية موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى أقل من أو يساوي 0.01 بين قدرة معلمي الرياضيات بالمرحلة الإعدادية في حل المشكلات الرياضية وكل مهارة من مهارات التفكيرالناقد في الرياضيات وهي: معرفة الافتراضات، التفسير، الاستقراء، تقييم الحجج، الاستدلال، معالجة الأخطاء، التفكير الناقد ككل.

- **يعتمد التفكير الناقد أساسًا على الدقة في ملاحظة الوقائع التي تتصل بتفاصيل الموقف أو القضية، التي يتم مناقشتها مع الموضوعية في الملاحظة، وهو أيضًا يعتمد على مهارات أساسية في تنمية: الاستدلال، الاستقراء، التحليل، التمييز، الملاحظة، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف، والتجميع، والتصنيف، والتسلسل، والتركيب (عمار، شحاته، والنجار، 2003، 127-128) ولذلك فإن المهارات التي يحتاجها التفكير الناقد من معرفة الافتراضات والقدرة على التفسير،والاستقراء والاستدلال وتقييم الحجج والتبرير والبحث عن الأدلة وغيرها، نجد أن المتعلم يمارس معظم هذه المهارات عند دراسته للرياضيات بصفة عامة، وعندما يقوم بحل مشكلات في الرياضيات بصفة خاصة، فقد أشار (Nieuwoudt, 2015, 1) إلى أن المتعلم أثناء حل المشكلات لا يتعلم الرياضيات فقط، وإنما يتعلم تطوير مهارات حل المشكلات أيضًا، ويتعلم استراتيجيات حل المشكلات أثناء دراسته للرياضيات، ويستخدم التفكير الناقد والتفكير الإبداعي أثناء حل المشكلات. ولذلك فإن الرياضيات من أهم المجالات العلمية التي يمكن من خلالها تنمية القدرة على حل المشكلات، وذلك بتوفير فرص متعددة للمتعلم لكي يمارس حل المشكلات ويتدرب على الاستراتيجيات المختلفة لحل المشكلات أثناء دراسته للرياضيات، ومن خلال**

التدريب على حل المشكلات سوف تنمو أفكار ومعارف المتعلم الرياضية، وربما يساعد ذلك على جعل المتعلم إيجابي بدرجة كبيرة، ويكون أكثر تحديًا، وأكثر نشاطًا وحماسًا، وربما يعمل ذلك على ايضًا تنمية قدرة المتعلم على التفكير وحل المشكلات في المواقف الرياضية والحياتية، وهذا ما وفره البرنامج التدريبي للمعلمين، حيث كان المحتوى العلمي للبرنامج التدريبي يساعد المعلمين على حل المشكلات وممارسة فعلية لمهارات التفكير الناقد في الرياضيات، من خلال مواقف تعليمية حقيقية يتم فيها المناقشة وإبداء الرأي وتبادل الأفكار والمعلومات في موقف تعاوني تفاعلي باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي.

- وربما يرجع ذلك أيضًا إلى أن البرنامج التدريبي عمل على إيجاد نوع من التكامل والدمج بين المعرفة والتفكير، بحيث يشعر المتدرب بأن حل المشكلات الرياضية والتفكير شي واحد متكامل، فحل المشكلات يحتاج إلى التفكير، والتفكير يحتاج إلى الرياضيات وإلى المشكلات الرياضية، فمن دون وجود رياضيات ومشكلات رياضية لا يوجد تفكير، ومن دون تفكير لا نستطيع دراسة الرياضيات، فدراسة الرياضيات تحتاج إلى ممارسة الاستقراء لاكتشاف علاقات رياضية جديدة ، كما تحتاج إلى الاستدلال على صحة معلومات أو نظريات أخرى، وكذلك في الرياضيات نحتاج إلى التبرير والتفسير والتوضيح بصورة منطقية، ونحتاج إلى بناء المعلومات والأفكار الرياضية على المنطق، ونحتاج إلى توافر الأدلة للحكم على المواقف والقضايا ورفضها أو قبولها، وهذا ما نحتاجه في البرهان الرياضي، وغيرها من المهارات التي نحتاجها عند دراسة الرياضيات ونحتاجها عند حل المشكلات ونحتاجها عند ممارسة التفكير الناقد الذي يتطلب كل هذه المهارات السابقة، ولذلك فإن الرياضيات والتفكير بصفة عامة والتفكير الناقد باعتباره أحد أنواع التفكير وجهان لعملة واحدة، فربما عمل توظيف التدريس التبادلي في البرنامج التدريبي على صقل هذه المهارات جميعًا وصهرها لدى المعلمين، وظهر ذلك في وجود العلاقة الارتباطية القوية والدالة إحصائيًا بين القدرة على حل المشكلات الرياضية وجميع مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى المعلمين، حيث أن حل المشكلات هو قلب الرياضيات، والتفكير هو قلب حل المشكلات.

ثالثًا: توصيات البحث:

في ضوء ما تقدم من نتائج البحث ومناقشتها، وما تم عرضه من أدبيات تتعلق بموضوع البحث، يمكن التوصية بما يأتي:

- تضمين مقررخاص بالتفكير الناقد لطلاب شعبة الرياضيات بكليات التربية- بل لجميع طلاب الجامعة بمختلف تخصصاتهم- وذلك من أجل تدريبهم قبل الخدمة عليه، للاستفادة من ذلك في تنمية قدرتهم على التفكير الناقد ومواجهة التحديات في عالم متغير نحتاج فيه إلى الأدلة والحجج، وتوظيف ذلك في تعليم الرياضيات في التعليم قبل الجامعي.
- تضمين مقررخاص بحل المشكلات الرياضية وغير الرياضية لطلاب شعبة الرياضيات بكليات التربية- بل لجميع طلاب الجامعة بمختلف تخصصاتهم- وذلك من أجل تدريبهم قبل الخدمة عليه، للاستفادة من ذلك في تنمية قدرتهم على حل المشكلات، وتوظيف ذلك في تعليم الرياضيات في التعليم قبل الجامعي.

- **تدريب المعلمين أثناء الخدمة على توظيف استراتيجة التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات، وذلك من أجل رفع كفاءة المعلمين في استخدامها وتوظيفها بفاعلية في تدريس الرياضيات.**
- **عمل دليل استرشادي للمعلمين حول استراتيجة التدريس التبادلي في تدريس الرياضيات، وإعطاء نماذج متنوعة لكيفية استخدامها للعمل على تشجيع المعلمين على استخدام هذا الدليل عند تدريس الرياضيات داخل الصف .**
- **تدريب المعلمين أثناء الخدمة على التفكير الناقد وحل المشكلات في الرياضيات، وذلك من أجل رفع كفاءة المعلمين فيهما بما ينعكس على تدريسهم للرياضيات وأداء الطلاب فيها.**
- **عمل دليل استرشادي للمعلمين حول التفكير الناقد وحل المشكلات، للعمل على تشجيع المعلمين على توظيف هذا الدليل عند تدريس الرياضيات داخل الصف.**
- **إعادة تنظيم محتوى منهج الرياضيات للصفوف من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر بحيث يتضمن المنهج موضوع حل المشكلات والتفكير الناقد عبر هذه الصفوف بصورة منتظمة ومدروسة وبهدف تنمية قدرة الطلبة على حل المشكلات والتفكير الناقد باعتبارهما من أهم أهداف التعليم في القرن الحادي والعشرين.**
- **عمل مسابقات في الرياضيات بين المدارس حول حل المشكلات الرياضية ومهارات التفكيرالناقد من أجل النهوض بمستوى الطلبة فيهما، ومن أجل تحقيق مستوى متقدم في أولمبياد الرياضيات الأقليمي والعالمي.**

رابعًا: البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث يمكن اقتراح إجراء دراسات مستقبلية حول ما يأتى:

- **وضع تصور مقترح للتفكير الناقد في الرياضيات وتضمينه لمناهج الرياضيات عبر الصفوف الدراسية المختلفة في ضوء التوجهات العالمية لمهارات القرن الحادي والعشرين.**
- **وضع تصور مقترح لحل المشكلات في الرياضيات وتضمينه لمناهج الرياضيات عبر الصفوف الدراسية المختلفة في ضوء التوجهات العالمية لمهارات القرن الحادي والعشرين.**
- **فاعلية برنامج تدريبي قائم على التدريس التبادلي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى معلمي الرياضيات.**
- **فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات حل المشكلة والتدريس التبادلي في تنمية التفكير الناقد والإبداعي لدى معلمي الرياضيات بالمراحل التعليمية المختلفة.**
- **فاعلية برنامج تدريبي قائم على التدريس التبادلي في تنمية معتقدات المعلمين نحو الرياضيات وتدريسها..**
- **فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعلم البنائي في تنمية مهارات التدريس لدى معلمي الرياضيات .**
- **دراسة تحليلية نقدية لمحتوى مناهج الرياضيات للصفوف من الأول الابتدائي حتى الثالث الثانوي في ضوء التفكير الناقد وحل المشكلات.**

.....

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

1. أبو جادو، صالح؛ نوفل،محمد بكر (2007).*تعليم التفكير النظرية والتطبيق*.عمان: دار المسيرة.
2. الأغا، هاني عبد القادر عثمان (2012). *أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الروابط الرياضية في تنمية التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طالبات الصف الحادي عشر بمحافظة غزة*. (رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين) تم الاسترجاع من http://search.shamaa.org/FullRecord?ID=58978
3. البدري، نعيم عجيمي؛ الزعبي، علي محمد؛ و رواقة، غازي ضيف الله (2019). أثر استخدام استراتيجية التفكير البصري في تحسين التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الإعدادية في العراق. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 11(29)، 113-125. تم الاسترجاع من https://journals.qou.edu/index.php/nafsia/article/view/2464/pdf
4. بدوي، رمضان مسعد (2008) . *تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية*. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.
5. بل، فريدريك (1994).*طرق تدريس الرياضيات.(مترجم:محمد المفتي،ممدوح سليمان).(ط3 ج1)*.القاهرة:الدار العربية للنشر والتوزيع.
6. بهوت، عبد الجواد ؛ و بلطية، حسن هاشم (2001). فاعلية برنامج كريلك – ريدنك في تنمية أساليب حل المشكلات في الرياضيات لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 4، 43-70 .
7. الجابري، وليد فهاد فهد (1428هـ).*أثر استخدام طريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الناقد والتحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي في مقرر الرياضيات*. (رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى) المملكة العربية السعودية. تم الاسترجاع من https://www.manaraa.com/upload/5290af4e-9177-4de3-86ec-e367a6bbcc79.pdf
8. جربوع، عيسى سامي عيسى (2014). *فاعلية توظيف إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية التفكير في الرياضيات والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين). تم الاسترجاع من https://library.iugaza.edu.ps/thesis/113471.pdf
9. جروان، فتحي عبد الرحمن (2007). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات(ط 3)*. عمان: دار الفكر ناشرون وموزعون.
10. الجهني، فدوى بنت راشد الرفاعي.(2013). *أثر استخدام الألعاب التعليمية في اكتساب التفكير الناقد بمقرر الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمدينة مكة المكرمة*.(رسالة ماجستير، جامعة أم القري، المملكة العربية السعودية). تم الاسترجاع من https://dorar.uqu.edu.sa/uquui/pdf_viewer?Bitstream_id=776b5b38-22ba-4e3a-bae6-b631a29eeb79&pdf_viewer
11. الجوعي، عبد الله بن محمد (2010).*مسائل تحضيرية لإولمبياد الرياضيات*. الرياض:مطابع الحميضي.
12. خضر، نظلة حسن (1984) . *اصول تدريس الرياضيات (ط 3)*. القاهرة: عالم الكتب .

13. الدوسري، ظافر بن دريس.(2008). *مستوى التفكير الناقد في الرياضيات وعلاقته بالتحصيل الدراسي واختبار القدرات*.(رسالة ماجستير، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجزائر).تم الاسترجاع من http://www.noorsa.net/files/file/0aa4_33.pdf
14. الراجح، نوال بنت محمد عبدالرحمن (2015). مستوى حل المشكلات الرياضية لدى طالبات جامعة الأميرة نوره بنت عبد الرحمن . *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 4(3)، 216-200. تم الاسترجاع من http://www.iijoe.org/v4/IIJOE_10_03_04_2015.pdf
15. راشد، محمد إبراهيم (2006). مدى ممارسة الطلبة المعلمين لخطوات بوليا في حل المسألة الرياضية أثناء التربية العملية من وجهة نظر طلبة معلم الصف. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات*،8(2)، 167-139. تم الاسترجاع من http://zujournal.zu.edu.jo/images/stories/2011/2-2006/6.pdf
16. زهران، العزب محمد (2004). فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 7(1)، 45-11 .
17. الزويني، ابتسام صاحب موسى (2015) . *أساليب التدريس قديمها - حديثها*. عمان: الدار المنهجية للنشر والتوزيع.
18. زيتون، حسن حسين (2003). *استراتيجيات التدريس رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم*. القاهرة: عالم الكتب.
19. زيتون، عايش محمود (2007) . *النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
20. سلامة، حسن علي (2005). *اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات*.القاهرة: دار الفجر.
21. سلامة، حسن علي (1986). *بحوث في تعلم وتعليم الرياضيات*.مكة المكرمة: مكتبة الطالب الجامعي..
22. سليمان، حمزة أبو يونس (2015). *أثر استخدام بعض إستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي وآرائهم فيها في مدارس محافظة طولكرم*. (رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين)، تم الاسترجاع من https://www.mobt3ath.com/uplode/book/book-5811.pdf
23. الشلهوب، سمر عبد العزيز محمد (2013). أثر تدريس الرياضيات باستخدام استراتيجية التدريس التبادلي على اكتساب التحصيل وتنمية التواصل الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة الرياض.مجلة العلوم التربوية، جامعة الملك سعود، 25(3)،645-673،تم الاسترجاع من https://jes.ksu.edu.sa/sites/jes.ksu.edu.sa/files/v25n32013-4.pdf
24. الشهري، ظافر بن فراج (2009). اعتقادات معلمي الرياضيات نحو حل المسألة الرياضية وعلاقتها ببعض المتغيرات. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 12، 133-166 .
25. شوق، محمود أحمد . (1989). *الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات* . الرياض: دار المريخ للنشر .
26. صالح، نادر رجب محمد (2011). أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلى فى تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعى لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الاساسى.(رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم) تم الاسترجاع من main.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPages.aspx?fn=PublicDrawThesis&BibID=11220364

27. الطريري، عبد الرحمن بن سليمان (1997).القياس النفسي والتربوي نظريته، أسسه، تطبيقاته. الرياض، مكتبة الراشد للنشر والتوزيع.
28. آل عامر،حنان سالم (2010).*تعليم التفكير في الرياضيات أنشطة إثرائية (ط2)*.عمان:مركز ديبونو للطباعة والنشر.
29. عبد الرحيم ، اسطيط (د.ت.). *أولمبياد الرياضيات الجزء الأول*. تم الاسترجاع من https://sites.google.com/site/stitmath
30. عبد الرحيم، محمد حسن عبد الشافي (2018). أثر استخدام الأسئلة السابرة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الناقد لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات،21(11)،134-95.
31. عبد القادر، عبد القادر محمد (2006).أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية .*مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 9، 125-.215.
32. عبيد، وليم (2004). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*.عمان: دار المسيرة.
33. عبيد، وليم ؛ المفتي، محمد ؛ و إيليا، سمير (1989). *تربويات الرياضيات*. القاهرة : مكتبة الأنجلو المصرية.
34. العتوم، عدنان يوسف؛ الجراح،عبد الناصر ذياب؛ بشارة،موفق (2014).*تنمية مهارات التفكير نماذج نظرية وتطبيقات عملية(ط5)*.عمان: دار المسيرة.
35. عفانة، عزو ؛ و حمش، نسرين (2011، أكتوبر) .*أثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في غزة*. بحث مقدم إلى مؤتمر التواصل والحوار التربوي نحو مجتمع فلسطيني أفضل، فلسطين ،1-44.تم الاسترجاع من http://education.iugaza.edu.ps/Portals/18/albums/pdf/أد.%20عزو%20عفانة%20و%20أ.%20نسرين%20حمش.pdf
36. علام، صلاح الدين محمود (2006). *الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية*. عمان : دار الفكر للنشر والتوزيع.
37. علي، جاسم محمد؛ و حمزة، هاشم محمد (2016). أثر تصميم أنموذجي تعليمي تعلمي في تنمية التفكير الناقد لطلبة الرياضيات في جامعة ديالي. *مجلة الفتح، كلية التربية الأساسية، جامعة المستنصرية*، (68)، 97-114. تم الاسترجاع من https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=118046
38. علي، وائل عبد الله؛ و بلال، فاطمة إبراهيم (2002 ، أغسطس). *برنامج مقترح لإكساب مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لمرحلة رياض الأطفال*. بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الثاني " البحث في تربويات الرياضيات"، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، دار الضيافة جامعة عين شمس، القاهرة،جمهورية مصر العربية، 643-693.
39. عمار، حامد ؛ شحاتة، حسن ؛ و النجار، زينب (2003).*معجم المصطلحات التربوية والنفسية*. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
http://main.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPages.aspx?fn=PublicDrawThesis&BibID=11220364
40. غفور، كمال إسماعيل (2012). الصعوبات التي تواجه الطلبة في حل المسائل الرياضية للصف الثالث إعداد المعلمين والمعلمات من وجهة نظر الطلبة. *مجلة الفتح*، (48)،333-317. تم الاسترجاع من https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=39416

41. قبع، شيماء حكمت أحمد (2018). تدريس الهندسة الإحداثية باستراتيجية التدريس التبادلي وأثرها في تحصيل طالبات الصف الرابع العلمي. *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*، 15(1)،391-414.تم الاسترجاع من https://iasj.net/iasj?func=fulltext&aId=159198
42. الكبيسي، عبد الواحد حميد (2011). أثر استخدام إستراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيات. *مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)* 19(2)،687-731. تم الاسترجاع من https://journals.iugaza.edu.ps/index.php/IUGJHR/article/view/770/716
43. ماضي، يحيى صلاح (2011).*المتفوقون وتنمية مهارات التفكيرفي الرياضيات(ط2)*.عمان:مركزديبونولتعليم التفكير.
44. المغيرة، عبد الله بن عثمان (1989).*طرق تدريس الرياضيات* .الرياض: جامعة الملك سعود.
45. المقدادي، أحمد ؛ و عرفة، لانا (2017).أثر برنامج تعليمي قائم على التدريس التبادلي في حل المسألة الرياضية والتفكير الناقد لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء مستويات تحصيلهم.*المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، 13(2)،193-208.تم الاسترجاع من http://journals.yu.edu.jo/jjes/Issues/2017/Vol13No2/4.pdf
46. النذير، محمد بن عبد الله بن عثمان (2009) . تحليل استراتيجيات حل المسألة الرياضية والأغلاط الرياضية أثناء الحل والسمات الجرافولوجية لدى طلاب تخصص الرياضيات بكليات المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 12، 9-63 .

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

47. Abdul Qohar & Sumarmo, U. (2013). Improving Mathematical Communication Ability and Self Regulation Learning of junior High Students by Using Reciprocal Teaching. *J.M.E*, 4 (1), 59-74. Retrieved From https://pdfs.semanticscholar.org/df38/7827cb9112e322f0869e29c1ed2c7ea887b1.pdf?_ga=2.268098062.1899688062.1592599493-290272131.1576788174.
48. Bennett, A. Burton, L. & Nelson, T .(2012). *Mathematics for Elementary Teachers A Conceptual Approach*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
49. Bommel, J.& Palmér, H.(2015). From Solving Problems to Problem Solving – Primary School Teachers Developing Their Mathematics Teaching through Collaborative Professional Development. *KAPET, 11(1),* 72-89. Retrieved From https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:866524/FULLTEXT02
50. Browne ,M. & Keeley, S.(2015). *Asking to Right Questions A Guide to Critical Thinking* (11th ed).USA, New Jersey: Pearson Education ,Inc.
51. Bruun ,F.(2013). Elementary Teachers' Perspectives of Mathematics Problem Solving Strategies**.** *The Mathematics Educator*. 23(1), 45–59. Retrieved From https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1020068.pdf
52. Darsono.(2015). The Application of Reciprocal Teaching on the Subject of Straight Line Equation in Second Grade of Junior High School. *Journal of Education and Practice*,6(5),73-78. Retrieved From www.iiste.org
53. Facione,P. (2015). Critical Thinking : What It Is and Why It Counts. *Measured Reasons, Insight Assessment*,1-30. Retrieved From https://www.academia.edu/11052756/_Critical_Thinking_What_It_Is_and_Why_It_Counts_2015_-_English
54. Fisher **,** A. **(**2011**).***Critical Thinking An Introduction* (2nd ed)**.** Cambridge : Cambridge University Press.
55. Firdaus, Kailani, I. , Bin Bakar,N.& Bakry. (2015). Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. *Journal of Education and Learning.* 9(3), 226-236. Retrieved From https://media.neliti.com/media/publications/72687-EN-developing-critical-thinking-skills-of-s.pdf

56. Garderen,D.(2004). Reciprocal Teaching as A Comprehension Strategy for Understanding Mathematical Word Problems. *Reading & Writing Quarterly*, 20, 225-229, DOI: 10.1080/10573560490272702
57. Glasgow City Council Education Services .(2005).*I Can Solve Problem Solving 5-14 Mathematics – Problem Solving & Enquiry*. Uk: Glasgow City council. . Retrieved From www. Glasgow.gov.uk
58. Hatfield,M. , Edwards,N. &Bitter,G,(1993).*Mathematics Methods for the Elementary and Middle School (2nd ed)*. Boston:Allyn and Bacon ,Inc.
59. Kojo, A. , Laine, A. & Näveri, L. (2018).How did you solve it? Teachers' approaches to guiding mathematics problem solving**.** *International Journal on Math, Science and Technology Education*. 6 (1), 22–40. DOI:10.31129/LUMAT.6.1.294
60. Kristianti , Y. ; Prabawanto, S. & Suhendra, S.(2017). *Critical Thinking Skills of Students Through Mathematics Learning with ASSURE Model Assisted by Software Autograph*. International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE) ,IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 895 (2017) 012063 pp.1-5, doi:10.1088/1742-6596/895/1/012063
61. Krulik S. & Rudnick,J. (1980).*Problem Solving , A Hand Book for Teachers*. Boston:Allyn and Bacon ,Inc.
62. Lee,Y. Capraro,R & Capraro,M..(2018). Mathematics Teachers' Subject Matter Knowledge and Pedagogical Content Knowledge in Problem Posing *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 13(2), 75-90. Retrieved From https://doi.org/10.12973/iejme/2698
63. Makina , A. (2010). The role of visualization in developing critical thinking in mathematics. *Perspectives in Education*. 28(1),24-33 Retrieved From. https://pdfs.semanticscholar.org/a96e/0ae31828f9e4548c95ec06e38481ef4f33e6.pdf
64. Meyer,K.(2014). Making meaning in mathematics problem-solving using the Reciprocal Teaching approach. *Literacy Learning: the Middle Years* 22(2), 7-14. Retrieved From https://www.alea.edu.au/documents/item/893
65. Mulyono, D., Asmawi , M, Nuriah, T.(2018). The Effect of Reciprocal Teaching, Student Facilitator and Explaining and Learning

Independence on Mathematical Learning Results by Controlling the Initial Ability of Students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. 13,(3), 199-205, Retrieved From https://doi.org/10.12973/iejme/3838

66. Musser, G. Burger, W. & Peterson, B. (2008). *Mathematics for Elementary Teachers A Contemporary Approach*. USA: John Wiley & Sons, Inc
67. National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
68. Nieuwoudt, S. (2015). Developing a model for problem-solving in a Grade 4 mathematics classroom.*Pythagoras*, *36*(2), Retrieved From http://dx.doi. org/10.4102/pythagoras.v36i2.275
69. Osman,S. Che Yang ,C. Abu,M. Ismail, N.Jambari,H. &, Kumar J.(2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique**.** *International Electronic Journal of Mathematics Education* .13(3), 273-279, Retrieved From https://doi.org/10.12973/iejme/3919
70. Palinussa, A.(2013, January). Students' Critical Mathematical Thinking Skills and Character: Experiments for Junior High School Students through Realistic Mathematics Education Culture-Based. *IndoMS. J.M.E*, 4(1) , 75-94. Retrieved From https://pdfs.semanticscholar.org/9663/4471123c850c40eb9153f396d081f13b5e23.pdf?_ga=2.237230464.1899688062.1592599493-290272131.1576788174
71. Paul, R. & Elder, L.(2013). Critical Thinking: Intellectual Standards Essential to Reasoning Well Within Every Domain of Human Thought, Part Two. *Journal of developmental education*, 37, (1) ,p.32-36. Retrieved From https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1067269.pdf
72. Polya,G,(1957).*How to Solve it* (2nd ed).New York: Duobleday.
73. Polya,G,(1962).*Mathematical Discovery on Understanding Learning and Teaching Problem Solving* (V1).New York: John Wiley and Sons, Inc.
74. Posamentier, A. & Krulik, S.(2009). *Problem Solving in Mathematics Grades 3-6 Powerful Strategies to Deepen Understanding* . USA: Corwin A SAGE Company.

75. Reilly, Y., Parsons, J. & Bortolot, E. (2013). *Reciprocal Teaching in mathematics*. Proceedings of the Mathematics of Prime Importance Conference, *the* 46th Conference of the Mathematical Association of Victoria (pp. 182—189). Retrieved from http://www.mav.vic.edu.au/files/conferences/2009/13Reilly.pdf
76. Sari, N. M., Yaniawati, P., Darhim, & Kartasasmita, B. G. (2019). The Effect of Different Ways in Presenting Teaching Materials on Students' Mathematical Problem Solving Abilities.*International Journal of Instruction*, 12(4), 495-512. Retrieved From https://doi.org/10.29333/iji.2019.12432a
77. Tambychik,T.& Meerah,T. **(**2010**).** *Students' Difficulties in Mathematics Problem-Solving:What do they Say?* International Conference on Mathematics Education (ICMER) *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8 , 142–151 Retrieved From www.sciencedirect.com doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.020
78. Trilling , B. & Fadel, C.(2009). *21st century skills: learning for life in our times* . San Francisco **,**U. S .A: John Wiley & Sons, Inc.
79. Widyaningrum, D. Mariani, S. Sutikno. (2015,March). Analysis of Student's Self Confidence and Mathematical Communication in Reciprocal Teaching With Media 'Wayang'. *International Conference on Mathematics, Science, and Education (ICMSE 2015)PP.6-10* Retrieved From *http://icmseunnes.com/2015/wp-content/uploads/2016/03/7_ME.pdf*
80. Widyatiningtyas, R. ; Kusumah,Y.; Sumarmo,U. & Sabandar, J.(2015).The Impact of Problem-Based Learning Approach Tosenior High School Students' Mathematics Critical Thinking Ability. *IndoMS-JME,* 6(2), *30-38*. Retrieved From https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079642.pdf
81. Yildiz,A.(2017). The Factors Affecting Techno-Pedagogical Competencies and Critical Thinking Skills of Preservice Mathematics Teachers. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences.5(2),* 66-81, Retrieved From https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1142510.pdf