برنامج مقترح قائم على نظرية المرونة المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات

أ.م.د. هبة محمد محمود عبد العال

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة عين شمس

مستخلص البحث

هدف البحث إلى بناء برنامج مقترح قائم على مبادئ نظرية المرونة المعرفية وقياس فاعليته في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات.

ولتحقيق هذا الهدف تم اتباع الإجراءات التالية :

- إعداد قائمة بمهارات تدريس التفكير الرياضي.
- إعداد البرنامج المقترح القائم على نظرية المرونة المعرفية.
- إعداد أدوات التقويم المتمثلة في:
  - اختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي.
  - بطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي.
  - مقياس مهارات اتخاذ القرار.
- التجريب الميداني، ثم رصد البيانات، ومعالجتها إحصائياً والتوصل إلي النتائج وتفسيرها ومناقشتها.

وتوصلت نتائج البحث إلى:

- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلاله (٠,٠٥) بين متوسطى درجات المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلاله (٠,٠٥) بين متوسطى درجات المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.
- وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي مقياس اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدي.

الكلمات المفتاحية: نظرية المرونة المعرفية – مهارات تدريس التفكير الرياضي – اتخاذ القرار.

A suggested program based on the cognitive flexibility theory for developing teaching mathematical thinking skills and decision making for mathematics teacher.

Abstract

The current research aimed to identify the effectiveness of a suggested program based on the cognitive flexibility theory for developing teaching mathematical thinking skills and decision making for mathematics teacher.

To achieve this goal, the researcher followed the following procedures:

- Prepare a list of teaching mathematical thinking skills.
- Prepare a program based on the cognitive flexibility.
- Prepare the evaluation tools such as: the cognitive test, and the observation checklist of teaching mathematical thinking skills – decision making scale.
- Field experimentation, then data monitoring and statistical processing, and reaching the results and interpretation and discussion.

The results obtained show that:

- There is a statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of teacher's degrees in the Pre &post applications of the cognitive test for the post application.
- There is a statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of teacher's degrees in the Pre &post applications of check list of of teaching mathematical thinking skills for the post application.
- There is a statistically significant differences at the level of 0.05 between the means of teacher's degrees in the Pre &post applications of decision-making scale for the post application.

Key words: The cognitive flexibility theory – Teaching mathematical thinking skills - Decision making.

برنامج مقترح قائم على نظرية المرونة المعرفية وفاعليته في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات

أ.م.د. هبة محمد محمود عبد العال

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية – جامعة عين شمس

مقدمة:

في ظل ما نعيشه اليوم من انفجار معرفي وتقدم علمي وتكنولوجي تَبرز تنمية مهارات التفكير كغاية أساسية لمعظم السياسات التربوية لدول العالم وهدفاً رئيسياً تسعي مناهجها لتحقيقه ؛ فتعليم مهارات التفكير يُعد بمثابة تزويد المتعلم بالأدوات التي يحتاجها حتي يتمكن من التعامل بفاعلية مع أى نوع من المعلومات أو التغيرات التي يأتي بها المستقبل، حيث ينطلق إلي أبعد من مجرد تعلم للحقائق؛ فهو يشجع التلاميذ على طرح الأسئلة حول المادة، وحول كيفية بناء الأفكاروتقديم التبريرات المنطقية، وصولاً إلي الاستخدام الأمثل للمعرفة، ومساعدة التلاميذ على أن يصبحوا متعلمين تقودوهم مهاراتهم الذاتية.

وقد جاء الاهتمام بتنمية التفكير الرياضي بصفة خاصة كاستجابة لطبيعة الرياضيات؛ إذ تعد مهارات التفكير الرياضي وعملياته أحد الركائز الأساسية التي تقوم عليها برامج تعليم وتعلم الرياضيات، والمعيار الأول من معايير تعليم الرياضيات يركز على تعليم الطلاب كيف يفكرون من خلال تطبيق الطالب المهارات الرياضية المختلفة في حل المسألة الرياضية المألوفة وغير المألوفة (التميمي،٢٠١٧، ٢٣٤)، وقد أكدت الجمعية الوطنية الأمريكية لمعلمي الرياضيات (NCTM,2000) في معاييرها على أهمية تنمية مهارات التفكير الرياضي السليم، لذا فإن توفير فرص حقيقية لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين أمر ضرورى ومهم، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير

المحتوى الرياضي ومواده واتباع المعلم استراتيجيات وتقنيات حديثة في تدريسه(نجم،٢٠١٢،٤٩٦).

فالتفكير الرياضي عملية يتم فيها البحث عن معني في خبرة أو موقف مرتبط بسياق رياضي، حيث تتمثل الخبرة أو الموقف في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية (أبو زينة وعبابنة،٢٠١٠)، وكما يوضح (Zamanetall,2011,589) إنه يعبرعن العملية الديناميكية التي تمكن المتعلم من فهم ومعالجة المشكلات التي لا يمكن حلها مباشرة، إلا بعد تحليلها وإدراك العلاقات بين مكوناتها، ويضيف (Mannila,2009,19) أن التفكير الرياضي يسهم في تحسين مستوى المهارات الرياضية الأساسية لدى التلاميذ، وينمي قدراتهم علي التحليل والبناء والتركيب، مما يدعم التعلم الذاتي ويساهم في رفع مستوى قدراتهم العقلية .

وبالرغم من ما أوصت به العديد من الدراسات والبحوث في مجال تعليم الرياضيات بأهمية وضرورة استهداف تنمية التفكير الرياضي لدي الطلاب في جميع المراحل كدراسة (ابراهيم،٢٠١٩؛ البلادي،٢٠١٩؛ خليل،٢٠١٨ ؛ رزق،٢٠١٨؛ التميمي، ٢٠١٧؛ Zaman,2011؛ Yurt& Sunbul,2014) إلا أنها أكدت على ضعف هذه المهارات لدى التلاميذ خاصة بمرحلة التعليم الأساسي، وقد أرجعت الجزء الأكبر إلي قصور في أداء المعلم حيث أنهم ما زالوا يستخدمون المعالجات التقليدية كالحفظ والتلقين والتدريس المباشر والاعتماد على المعلم كمصدر وحيد للمعرفة، وذلك لا يتناسب بشكل دائم مع الخبرات الرياضية بمحتوى مناهج الرياضيات المطورة والتي تعتمد على توجيه المتعلم نحو بناء المعرفة الرياضية باستخدام الأدوات المتاحة، وهو ما أكدته أيضاً دراسة كلا من(عسيري، ٢٠١٣؛ الحربي،٢٠١٢؛ اليامي، ٢٠١٢ ؛فتاح، ٢٠١١؛ لعليان،٢٠١٠) والتي أشارت لضعف مستوى ممارسة معلمي الرياضيات التدريسية في مرحلة التعليم الأساسي المحققة لجودة التدريس والتي تسهم في

تنمية التفكير الرياضي، كما أوصت دراسة (أحمد،٢٠١٧؛ الشلبي والخليفة، ٢٠١٧) بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم علي توظيف التفكير الرياضي ومهارته ومعالجة الضعف في مهارات التفكير الذي يظهر أثناء التدريس؛ وعليه فإن تنمية مهارات التفكير الرياضي ينطوي علي ضرورة رفع مستوى أداء معلم الرياضيات في تدريس تلك المهارات.

وعلى الجانب الآخرانعكس الانفجار المعرفي والانفتاح التكنولوجي على ظهور العديد من المشكلات والمواقف التي تتطلب التفكير بعمق وبطلاقه في شتى الحلول للتوصل إلي أنسبها، لذا فإن تنمية القدرة على اتخاذ القرار تُعد أحد أهم المهارات الحياتية التي يجب التدريب عليها وإتقانها وتنميتها من قبل المعلم .

حيث أوضح (المطيري،٢٠١٧،٤٦) أن اتخاذ القرار من المهارات الرئيسة لتكوين معلمين ذو شخصيات قيادية قادرة على تحمل المسئولية وإصدار أحكام وقرارات في المواقف المختلفةنظراً لمرور المعلم بعدد كبير من القرارات التي يجب أن يتخذ أنسبها، بداية من القرارات داخل غرفة الصف كأسلوب التعامل والتفاعل مع الطلاب، والقرارات الخاصة بإعداد وتنفيذ دروس الرياضيات، والمشاركة في الأعمال الإدارية وغيرها من القرارات.

فقدرة المعلم على استخدام طرق التفكير المنظمة من خلال المواقف المختلفة لن تأتي إلا بالبعد عن السطحية التي تركز على التذكر فقط دون التعمق والاستفادة من الخبرات السابقة وتحمل المسئولية، فعملية اتخاذ القرار تتم وفق مجموعة من الإجراءات المنظمة تستخدم فيها مجموعة من المهارات العقلية وتوليد البدائل والحلول للمشكلة وتقويم هذه البدائل وصولاً للحلول، مما ينعكس على سلوكياته ويعزز ثقته بنفسه وبقدراته.

ولأهمية مهارات اتخاذ القرار أكدت العديد من الدراسات والبحوث السابقة على ضرورة تنمية وتحسين مهارات اتخاذ القرار في المراحل التعليمية المختلفة، كدراسة (بني فواز،٢٠١٣؛ محمد وآخرون ،٢٠١٦؛ Gutierez, S. 2015

(Colakkadloglu & Celik, 2016؛) ، كما أكدت على تأثير مهارات اتخاذ القرار لدى المعلمين بشكل مباشر في حل المشكلات التي يواجهونها.

ومما سبق، ونظراً لما تفرضه التطورات المتسارعة؛ سواء بسبب تطوير مناهج الرياضيات الذي انطلق من التعليم الأساسي بخطوات ركز فيها على مهارات التفكير لدى التلاميذ وتحقيق التكامل في المفاهيم والمهارات بين المواد، والتأكيد على الأنشطة التي تجعل التلميذ محور العملية التعليمية، أوكنتيجة للتوجهات العالمية الحديثة بمجال تعليم وتعلم الرياضيات التي تتجه نحو الاهتمام بإعمال عقل التلاميذ وتنمية قدراتهم على التفكير بشكل فعال، فالرياضيات مادة أساسية تشكل جزءاً لا يتجزأ من قاعدة الهرم التي يجب أن تتسم بالصلابة مما يستدعي تدريب معلم الرياضيات خاصة في مرحلة التعليم الأساسي أثناء الخدمة وتنمية مهاراته التدريسية وهو ما أكده كلاً من (العزب،٢٠١٨؛ Takker etal, 2012) من التأثير الفاعل للمعلم في دعم وتعزيز التفكير الرياضي لدى تلاميذه.

فإصلاح وتطوير التعليم لا يمكن أن يحقق أهدافه مالم تشكل التنمية المهنية للمعلم أحد الركائز الأساسية لهذا الأصلاح والتطوير، حيث يعد مستوى المعلم الركيزة الأساسية لتحقيق أهداف التعليم والتعلم؛ وذلك لأن دور المعلم لا يتوقف على تقديم المعارف والمعلومات إلي المتعلمين فحسب بل يمتد إلي تربيتهم تربية شاملة ومتكاملة والانطلاق بهم إلي مستويات عليا من التفكير والإبداع.

ولما كانت تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار تتطلب خصائص وإمكانات عقلية وأدائية متنوعة من المعلمين لمواجهة هذا التباين لدى التلاميذ ومتابعة مهامه بسهولة ويسر، كان من المفترض أن يتم إكساب المعلمين هذه المهارات وتدريبهم عليها وفق فلسفة ومنهجية تتيح لهم القدرة على نقل المعرفة وتطبيق المهارات

المتعلمة تطبيقاً مرناً في مجالات مختلفة ومتنوعة وفقاً لتنوع الدارسين وهو ما تستهدفه نظرية المرونة المعرفية.

فقد أوضح (Yekta& Kassaian,2011,382) أن نظرية المرونة المعرفية هي الطريقة التي يتم بها معالجة المعلومات الجديدة من خلال ربطها بالمعارف السابقة لتشكيل حقائق ومعلومات ترتبط بتعلم المعرفة الجديدة والمعقدة على أكمل وجه، حيث تقوم نظرية المرونة المعرفية على إيجاد بيئات تعلم بنائية، وتقديم المعرفة بأشكال مختلفة وسياقات حقيقية متنوعة كما يتمركز اهتمامها على طبيعة التعلم في المجالات المعقدة غير محددة البنية، كما تستهدف أيضا تحقيق الفهم العميق لما يتم تعلمه وتقوية الترابطات بين أجزاء المعرفة، والتدريب على المرونة التكيفية في المواقف والتطبيقات المختلفة(Pappas,2015).

ويتفق كلاً من (Johnco,Wuthrich &Rapee,2014 ; Johnson,2016) على أن المرونة المعرفية تعمل على إعادة بناء المتعلم لمعارفه بشكل تلقائي لتوليد أفكار جديدة ووجهات نظر بديلة من أجل التكيف مع الظروف المتغيرة للبيئة والأستجابة لمطالبها

وقد أكد (الحوارات،٢٠١٧) على سعي النظرية لتعميق فهم المتعلمين لمحتوي العلم من خلال التغلب على المشكلات المتعلقة باكتساب المعارف المتقدمة كالتبسيط الزائد والتجزئة وعدم القدرة على الربط بين المعارف وعدم القدرة على نقل المعرفة الجديدة إلي مواقف جديدة، فالمعرفة التي تستخدم في سياقات متنوعة يجب أن تقدم بطرق مغايرة للطرق التقليدية.

وقد أشارت بعض الدراسات والبحوث السابقة إلي فاعلية التدريب القائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية بعض نواتج التعلم، كتحسين طرق التفكير لدي المتعلمين في دراسة (Poyne,2012)، وتطوير الأداء الأكاديمي لدي طلاب الجامعة كدراسة (Lin,2013)، إضافة لفاعيتها في إكتساب المعرفة المتقدمة كدراسة

(Rhodes,2017)، ودعم مهارات اتخاذ القرار لطلاب الجامعة كدراسة (كيشار،٢٠١٨؛ Wang,2011)، تنمية مهارات التدريس الإبداعي لدي الطالبات المعلمات كدراسة (عبد الكريم وإبراهيم،٢٠١٥).

وفي ضوء ما سبق يتضح أن تدريب معلمي الرياضيات في ضوء نظرية المرونة المعرفية، يمكن أن يسهم في تحسن نواتج برامج التدريب؛ حيث تتيح نظرية المرونة المعرفية الوصول المرن لمختلف أنواع وأشكال المعرفة فهي طريقة تمكن المتعلمين من تنظيم وإدارة عبئهم المعرفي، كما تهدف لتكوين وبناء بنيات المعرفية عن طريق ربط ما هو جديد من معلومات بما هو موجود في بنيته المعرفية، بالإضافة لتأكيدها علي تطبيق المعرفة ونقلها إلي مواقف جديدة.

هذا وبالإضافة لملاحظات الباحثة أثناء التدريس لمعلمي الرياضيات الملتحقين بالدبلومات بالكلية ومناقشتهم حول مهارات التفكير الرياضي لاحظت أن كثيراً منهم سمعوا عن مهارات التفكير بشكل عام دون أن يقرءوا عنها أو يلمسوا تطبيقاتها في المدارس أثناء التدريس، وعدم معرفتهم بأساليب وأسس التفكير الرياضي.

وقد قامت الباحثة بدراسة استطلاعية تمثلت في اختبار للجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي على عدد (٩) من معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي الملتحقين بالدبلومة المهنية للعام الجامعي ٢٠١٩/٢٠٢٠، وقد جاءت النتائج توضح ضعف امتلاكهم للمعرفة النظرية حول مهارات تدريس التفكير الرياضي وكيفية توظيفها أثناء تدريس محتوي الرياضيات المدرسية.

وترتيباً على العرض السابق ووضوح أهمية التفكير الرياضي وضرورة تنميته لدي طلبة جميع المراحل بصفة عامة وتلاميذ مرحلة التعليم الأساسي بصفة خاصة واستناداً لدور المعلم الفاعل والرئيسي في إكساب تلاميذه مهارات التفكيرالرياضي، وعليه ظهرت الحاجة لبناء البرنامج المقترح لتنمية مستوي أداء معلمي الرياضيات أثناء

الخدمة بمرحلة التعليم الأساسي ومهاراته في تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار، حيث أن تنمية هذه المهارات تؤدي لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذهم.

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث في ضعف مهارات تدريس التفكير الرياضي لدي معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي، وأهمية تنمية اتخاذ القرارلديهم.

وللتصدى لتلك المشكلة حاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى:

كيف يمكن بناء برنامج مقترح قائم على نظرية المرونة المعرفية لتنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسى الأسئلة التالية:

١. ما مهارات تدريس التفكير الرياضي الواجب توافرها لدى معلمي الرياضيات بالتعليم الأساسي؟

٢. ما التصور المقترح للبرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية؟

٣. ما فاعلية البرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي؟

٤. ما فاعلية البرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات اتخاذ القرار؟

أهداف البحث:

١. قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي لدى معلمي الرياضيات بالتعليم الأساسي.

٢. قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدى معلمي الرياضيات بالتعليم الأساسي.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالى على:

- قياس الجانب المعرفي والأدائي لكل مهارة من مهارات تدريس التفكير الرياضي.
- بعض مهارات التفكير الرياضي اللازمة لمعلمي مرحلة التعليم الأساسي، وهي (الاستقراء – الاستنتاج – التعبير بالرموز – البرهان الرياضي – التصور البصري المكاني – التخمين).
- مهارات اتخاذ القرار، وهي (تحديد المشكلة وفهمها – توليد بدائل – اتخاذ القرار المناسب وتقييمه).
- مجموعة من معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي؛ وذلك بسبب أهمية تنمية مهارات التفكير الرياضي لدي التلاميذ بمرحلة التعليم الأساسي.
- نتائج البحث وتفسيرها يرتبط بظروف وطبيعة مجموعة البحث وزمان ومكان تطبيقه.

فروض البحث:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المعلمين فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارت تدريس التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المعلمين فى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي.

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مهارات اتخاذ القرار لصالح التطبيق البعدي.

مصطلحات البحث:

- **نظرية المرونة المعرفية:**

عرفها (الفيل، ٢٠١٥،١١٣) بأنها نظرية بنائية منظومية لتصميم بيئات التعلم التقليدية والإلكترونية بهدف تمكين المتعلمين من التطبيق المرن والأفضل لمعارفهم، وإنتاج البنيات المعرفية المرنة المفتوحة، كذلك تمكنهم من الاستجابة الإبداعية التكيفية للمواقف المختلفة.

وتُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها " تلك التصورات، والمبادئ التي تعني بتقديم المعارف المتعلقة بمهارات تدريس التفكير الرياضي من زوايا مختلفة ومن خلال طرائق متعددة، وباستخدام الأمثلة التطبيقية المتنوعة، والاعتماد على السياق التدريسي الحقيقي في التدريب لاكتساب مهارات تدريس التفكير الرياضي، بما يُمكن المعلم من التطبيق المرن لمعارفه عن تدريس مهارات التفكير الرياضي، والقدرة على الاستجابة التكيفية وإنتاج الحلول المتنوعة".

- **مهارات تدريس التفكير الرياضي:**

عرف (زيتون،٢٠٠٦،١٢) تدريس التفكير بإنه القدرة على أداء عمل معين مرتبط بتخطيط وتنفيذ، وتقويم الدرس، هذا العمل قابل للتحليل لمجموعة من السلوكيات، ومن ثم يمكن تقييمه في ضوء معايير الدقة وسرعة الإنجاز والقدرة على التكيف مع المواقف التدريسية المتغيرة، ومن ثم يمكن تحسينه من خلال البرامج التدريبية.

وتُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنها "جميع الأداءات التدريسية التي يقوم بها معلم الرياضيات أثناء الموقف التدريسي؛ لتدريس التفكير الرياضي وتنمية مهاراته لدى

التلاميذ"، وتُقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها المعلم من خلال بطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي.

- **اتخاذ القرار:**

عرفه (جروان،٢٠١٣، ٣٣٦) بأنها: عملية تفكير مركبة تهدف إلى اختيار أفضل البدائل أو الحلول المتاحة للفرد في موقف معين من أجل الوصول إلى تحقيق الهدف المرجو.

ويُعرف إجرائيًا في هذا البحث بأنه "عملية عقلية تبدأ بفهم المشكلة، وتحديد جميع البدائل الممكنة، ثم اختيار البديل المناسب وتنفيذ القرارللوصول لحل مشكلة مرتبطة بالمواقف التدريسية المتنوعة التي يقابلها معلم الرياضيات أثناء تدريسه"، وتُقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها المعلم من خلال مقياس اتخاذ القرار.

أهمية البحث:

تظهر أهمية البحث الحالى بالنسبة لكل من:

– مخططي ومطوري برامج تدريب المعلمين: يساعد هذا البحث في تقديم برنامج قائم على نظرية المرونة المعرفية كنموذجاً لتصميم برامج التدريب.

– معلمي الرياضيات: حيث تعريفهم بمبادئ نظرية المرونة المعرفية، والارتقاء بأدائهم وتطوير مهاراتهم وكفاياتهم التدريسية، من خلال تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي.

– الباحثين : يفتح المجال لدراسات أخري تتناول بناء برامج لتنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي باستخدام مداخل واتجاهات حديثة كنظرية المرونة المعرفية.

– الاستجابة للتقدم العلمي والتكنولوجي والتوجهات نحو تعليم التفكير بصفة عامة والتفكير الرياضي بصفة خاصة في جميع المراحل الدراسية، وما تنادي به الاتجاهات

المعاصرة من الارتقاء بأداء معلمي الرياضيات؛ بما يجعلهم قادرين على ممارسة المهنة بكفاءة.

الإطار المعرفي

يهدف عرض الإطار المعرفي للبحث إلي استخلاص أسس بناء البرنامج في ضوء نظرية المرونة المعرفية، وكذلك تحديد مهارات تدريس التفكير الرياضي ومهارات اتخاذ القرار التي يسعى البحث لتنميتها لدي معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي، وفيما يلي تفصيل ذلك:

أولاً: نظرية المرونة المعرفية:

تُعد نظرية المرونة المعرفية أحد المداخل المعاصرة التي تسعي لتقديم حلول للتعامل مع المعرفة المعقدة ومن ثم استخدام المعلومات والمعارف السابقة ونقلها إلي مواقف جديدة لحل المشكلات، حيث تفترض إنه لكي يتم حدوث عملية التعلم، يجب على المتعلم فهم المعرفة واكتساب المفاهيم، وتطبيقها بمرونة في سياقات متنوعة(Canas,2005,97)، ويشير (Ionescu,2012,190) إلي أن المرونة المعرفية تساعد المتعلمين على متابعة المهام المعقدة.

ولقد تعددت التعريفات لنظرية المرونة المعرفية ، وفيما يلي بعض هذه التعريفات:

عرفها (Lowrey&Kim,2009,54) بأنها نظرية في التعليم والتعلم تؤكد على ضرورة تقديم المعارف للمتعلمين من زوايا متعددة، ومناظير عقلية مختلفة، مع الحرص على اكتساب المعرفة في سياقها، وأوضح (كيشار،٢٠١٨، ٨) بأنها تعكس القدرة على التكيف مع المواقف الجديدة، والتفكير بمرونة، وربط المعرفة السابقة بالمعلومات الجديدة، وإنتاج حلول بديلة ومتعددة للمشكلات المعقدة وغير المتوقعة التي يواجهها، وأشار(عبد العظيم،٢٠١٨،٣١) إلي أنها فلسفة في التدريس تُعين المتعلمين على إعادة بناء معارفهم، ومعالجتها وتوظيفها بطرائق متعددة، وضبط عمليات تفكيرهم.

و يوضح (Graddy,2000)إنه النظرية تهدف إلي تنمية المرونة المعرفية، وتسهيل اكتساب المعرفة المتقدمة في المجال غير محدد البنية، حيث قدم (Spiro etalm1988)، ثلاث مستويات لاكتساب المعرفة أوضحها (خضر،٢٠٠٨،٢٣) كالتالي:

- مستوي التعليم المدخلي أو الأساسي: حيث وضوح الأهداف، ويتم قياسها ضمن مستويات محدودة، وهي لا تتعد استرجاع المعلومات من الذاكرةأو تطبيقها ضمن مستويات محددة، حيث يتم التدريس عادة من خلال تقسيم الموضوع إلي أجزاء دون الربط بينها.
- مستوي التعليم المتقدم: فأهداف عملية التعليم مختلفة تماماً، حيث اكتساب الفهم العميق للمحتوي والمعرفة، وتطبيقها بشكل مرن في محتويات أخري، فالتعليم في هذه المرحلة يعتمد على السياق ويتميز بأنه مجال غير محدد البنية.
- مستوي الاحتراف أو الخبير: فمحتواه التعليمي أكثر عمقاً وبنيته المفاهيمية غير محددة بشكل أكبر، فيتميز بالتداخل الكبير بين أجزاء المعرفة، لذلك على المتعلمين في هذا المستوي تطوير مخططات معرفية غنية وكبيرة عن المحتوى، وأن يتم تمثيل المعرفة بطريقة تعكس مدي قوة البنية المعرفية لديهم، فيصلوا لدرجة الاحترافية في حل المشكلات الكبيرة والأكثر تعقيداً. د

- **مبادئ نظرية المرونة المعرفية:**

يتفق كل من (الفيل،٢٠١٣؛ Heath,2008; Carvalho and Moreira,2005; Rozell,2017) علي عدة مبادي متكاملة ومترابطة تشكل في مجموعها بنية النظرية وإطارها العام، تتمثل هذه المبادئ في:

- **تجنب التبسيط الزائد:** فالمعالجة الخطية تُبقي العقل في حالة خمول ولا تتيح مجال لبنيته المعرفية من أن تترابط مع المعرفة الجديدة لتشكل بنية معرفية جديدة متكاملة،

حيث يقصد بهذا المبدأ التأكيد علي الترابط بين المفاهيم، وعرض كل احتمالات التعقيد والتداخل المفاهيمي، لمقاومة حدوث الفهم السطحي لمحتوى مادة التعلم.

- **التأكيد على التعليم القائم على الحالة:** ويقصد بهذا المبدأ ضرورة تقديم عدد متنوع من الحالات للمتعلمين، لتجنب المشكلات التي تنجم عن استخدام عدد محدود من الحالات المتشابهة، فتقديم أكثر من حالة وأمثلة متعددة لتوضيح المحتوى يجعل المتعلم يتمكن من تطبيق ما تعلمه في سياقات ومواقف متعددة.

- **تقديم المحتوي بطرق متعددة:** ويقصد بهذا المبدأ ضرورة تقديم محتوي المادة التعليمية بطرق متعددة ووجهات نظر مختلفة، وأتاحة الفرصة للمتعلمين لتقديم كل منهم ما فهمه بطريقته الخاصة، مما يثري التعلم ويسهل من سيطرة المتعلمين على المحتوى وبالتالي التطبيق المرن للمعارف في المواقف الجديدة.

- **التأكيد على بنية المعرفة وليست نقلها:** يقصد بهذا المبدأ التأكيد على ضرورة أن يبني المتعلم معرفته بنفسه بدلاً من تقديم المعرفة له جاهزة، وذلك لكي يحدث الفهم العميق لمادة التعلم، حيث يجب تمكين المتعلمين من بناء تمثيلاتهم المعرفية ليصبحوا قادرين على تطبيقها في المواقف الجديدة، وتكييفها حسب الموقف، واستخدامها حسب فهمهم وحاجاتهم.

- **دعم المعرفة المعتمدة على السياق:** يقصد بهذا المبدأ ضرورة تقديم المعرفة من واقع حياة المتعلمين، وبخبرات حقيقية يمرون بها، إذ أن المتعلم إذا ما قدمت له المعرفة بسياق مختلف عن ما يواجهه فإنه لن يكون قادراً على ربط المعرفة السابقة لديه لتكوين بنى معرفية جديدة، حيث إن المعرفة الجديدة التي تبنى من السياق هي نتيجة تفاعل المعرفة والخبرات السابقة والسياق.

- **دعم الترابط في المعرفة:** يقصد بهذا المبدأ تجنب إكساب المتعلمين معارف مجزأة، فيحتاج المتعلمون إلي التعرف على التناقضات في المعرفة،

فتقديم المعرفة بشكل مترابط متكامل وكفكرة واحدة مع توضيح الترابط والتشابك بين مكونات المعرفة؛ يسهل فهمها وبالتالي تطبيقها.

- **أهداف نظرية المرونة المعرفية:**

أشاركلاً من (الفيل، ٢٠١٣؛ Sapmaz,F. & Dogan, T., 2013) إلي أن أهداف نظرية المرونة المعرفية تتمثل في:

- مساعدة المتعلمين على تحقيق التعلم العميق، فحين يواجه المتعلم محتوى لا يستطيع فهمه فتطبيقه لمبادئ نظرية المرونة المعرفية يساعده على تحقيق التعلم ذو المعني.

- تعزيز الاستعمال المرن للمعرفة في التعامل مع مواقف ومشكلات العالم الحقيقي.

- تصميم بيئات التعلم بالوسائط الفائقة لتعزيز التطبيق المرن للمعرفة.

- تغيير طرائق التفكير الأساسية: فنظرية المرونة المعرفية لا تسعي فقط لتغيير نوعية المعارف التي يكتسبها المتعلمين وإنما لتغيير المعتقدات المعرفية التي يوظفها المتعلم عند اكتساب واستعمال المعرفة.

- **علاقة نظرية المرونة المعرفية بنظريات التعلم الأخري:**

أوضح (عبد الكريم وإبراهيم ، ٢٠١٥) أن مبادئ نظرية المرونة المعرفية تتشابه مع مبادئ نظريات التعلم الآتيه:

- النظرية البنائية لبرونر: حيث التركيز على أن يبني المتعلم المعرفة بنفسه، وهذا ما يتفق مع مبدأ نظرية المرونة المعرفية مبدأ التأكيد علي بنية المعرفة وليست نقلها.

- نظرية أوزبل: حيث التأكيد على أن المعلومات الجديدة يجب أن تدمج مع المعلومات السابق تعلمها بوعي وإدراك من جانب المتعلم وهذا يتفق مع مبدأ دعم التعقيد في المعرفة " الترابط".

- نظرية بياجيه: الطلبة تنمو معرفياً من خلال التكيف في المواقف الجديدة، ومن خلال المعلومات السابقة الموجودة في البنية المعرفية وهذا ما يتفق مع مبدأ تقديم المعرفة بطرق متعددة.

وبالرغم من هذا التشابه إلا أنها تختلف في تركيزها على طبيعة التعلم في المجالات المعقدة غير محددة البنية ، والتعامل مع اكتساب وبناء المعارف المتقدمة.

- **أهمية تطبيق نظرية المرونة المعرفية في التعليم والتدريب:**

في ضوء مبادئ نظرية المرونة المعرفية، إشار كلاً من (الحوارات،٢٠١٧،٢٢؛ الفيل،٢٠١٣) لبعض مميزات استخدام وتوظيف النظرية في التعليم والتدريب، كما يلي:

- تسهيل عملية اكتساب المعرفة، وحل المواقف المعقدة، وتكييف استراتيجيات المتعلم للتغير غيرالمتوقع.

- تصميم بيئة تعليمية تعلمية قادرة على النهوض بالعملية التعليمية وإخراجها بنتائج فائقة تراعي التطور الهائل الذي تشهده مجالات الحياة في الوقت الحاضر.

- المساهمة في فهم الموضوعات المعقدة، باستخدام ذخيرة كبيرة ومتنوعة من الأفكار، للربط بشكل ملائم بين الأفكار التي توجد لدى المتعلمين ليتمكنوا من فهم الموضوع وكشف الاختلافات في التمثيل العقلي للمعرفة.

- تجنب تجزئة المعرفة وتقديمها جاهزة، والتأكيد على تقديم المعرفة في سياقات حقيقية وتمكين المتعلمين من بناء المعرفة ومعالجتها بطرق مختلفة.
- المساهمة في تغيير مستوي ضبط الانتباه، أو في تمثيل المهام التي تؤدى إلي تغيير الاستراتيجية التي يتبناها المتعلم.
- تتناسب عكسياً مع مستوى التوتر الذي يعاني منه الفرد، بمعنى أنه كلما زادت المرونة لدي الفرد قل التوتر الذي يعاني منه.
- تغير أنماط التفكير والمعتقدات المعرفية وعادات العقل لدي المتعلمين، مما ينتج عنه تنوع طرق اكتساب وتطبيق وتوظيف المعرفة، فتوافر المرونة أمر ضرورى لتطبيق المعرفة في المواقف الجديدة.

وقد تم الاستفادة من هذا المحور في تحديد الأسس المتعلقة بنظرية المرونة المعرفية، والتي تم مراعاتها أثناء بناء وتنفيذ البرنامج المقترح.

ثانياً: مهارات تدريس التفكير الرياضي:

يتفق معظم التربويين على أن التعليم من أجل التفكير أو تعليم مهارات التفكير هدف مهم للتربية، وأن المدارس يجب أن تفعل ما تستطيع من أجل توفير فرص التفكير لتلاميذها، حيث يصبح تطوير قدرة كل تلميذ على التفكير هدفاً تربوياً يضعونه في مقدمة أولوياتهم، فتدريس التفكيرعملية كلية تتأثر بعدة متغيرات كالمناخ الصفي، والمدرسي، وكفاءة المعلم وتوافر مصادر تعليمية مثيرة للتفكير(جوران ،٢٠١٠، ٣٦١).

ويوضح (زيتون،٢٠٠٨، ٨٤) أن المقصود بتدريس التفكيرهو تزويد التلاميذ بالفرص الملائمة لممارسة نشاطات التفكير في مستوياتها العليا وتحفيزهم وإثارة تفكيرهم، كما يؤكد (العظمة،٢٠١٠،١٧) أن تدريس التفكير له تأثير جيد علي الطلبة، وكلما احتوت طرق التدريس داخل الصف علي جو ينغمس فيه الطلبة في إعمال العقل والفكر أصبح

الطلبة أكثر إجادة للتفكير الفعال، وكلما دمج تعليم التفكير في محتوي الدرس زاد تفكير الطلبة وحصلوا على مستوي عالي فيما يتعلمونه بالصف.

- **مفهوم مهارات تدريس التفكير:**

عرفها (نجم، ٢٠١٩،٩) بأنها ممارسة معلمي الرياضيات لمجموعة من الأساليب التدريسية المتعلقة بتهيئة المواقف الصفية التي تحفز الطالبات علي طرح الأفكار، والتطبيقات المختلفة للمفاهيم في سياقات جديدة، بما يسهم في تفعيل دورهم، وتيسير البيئة التعليمية التي تشجعهم على ممارسة مهارات التفكير، ويضيف (حسين،٢٠١٤) بأنها الإمكانيات التي يمتلكها معلم الرياضيات، والتي تجعله قادرعلي تزويد الطلبة بالفرص الملائمة لممارسة التفكير، وأوضح (اليماني، ٢٠٠٨، ٩) بأنها قدرة المعلم على تدريس مهارات التفكير بكفاءة عالية من خلال أداء سلوكيات تدريسية متعلقة بمهارات طرح الأسئلة، وتهيئة غرفة الصف وتشجيع التفكير من خلال الأنشطة والوسائل التعليمية وإدارة الصف، وهذه السلوكيات ذات علاقة بتخطيط الدرس، تنفيذه، وتقويمه بحيث تساعدهذه السلوكيات والأنشطة الطلاب على التفكير وتؤدى إلي تعلم مهارته، وأشار (زيتون،٢٠٠٦،١٢) أنها القدرة على أداء عمل معين مرتبط بتخطيط وتنفيذ، وتقويم الدرس، هذا العمل قابل للتحليل لمجموعة من السلوكيات، والتقييم في ضوء معايير الدقة وسرعة الإنجاز والقدرة على التكيف مع المواقف التدريسية المتغيرة، ومن ثم يمكن تحسينه من خلال البرامج التدريبية.

وتعرف مهارات تدريس التفكير الرياضي في البحث الحالي بأنها جميع الأداءات التدريسية التي يقوم بها معلم الرياضيات بالتعليم الأساسي أثناء الموقف التدريسي؛ لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذه.

وقد أوضح (جوران،٢٠٠٨،١٢) الفرق بين تعليم التفكير وتعليم مهارات التفكير كالآتي:

- **تعليم التفكير:** يعني تهيئة الفرص والمواقف وتنظيم الخبرات التعليمية التي تحفز الطلبة وتدفعهم إلي ممارسة التفكير في إطار المحتوى الدراسي أو المنهج المقرر، عن

طريق الأسئلة، والأنشطة المفتوحة، واستراتيجيات الاستقصاء والاكتشاف والمشروعات.

- **تعليم مهارات التفكير:** يعني تحديد المعلم لمهارة تفكير معينة، والتخطيط لتدريسها، وشرح الخطوات اللازمة لتنفيذها، وعرض مثال عليها، والتحقق من فهم الطلبة وتدريبهم على أدائها، وذلك بصورة هادفة ومباشرة، مع التركيز على المهارة وليس موضوع الدرس.

- طرق وأساليب تنمية مهارات التفكير الرياضي:

بمراجعة وتحليل الدراسات والبحوث التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير الرياضي، توصلت الباحثة إلي أن هناك اتجاهات لتنمية مهارات التفكير بصفة عامة ومهارات التفكير الرياضي بصفة خاصة كما أوضحها (إبراهيم ،٢٠١٢، ٢٩؛ عبد العالي، ٢٠١٠، ٤٤) :

- الاتجاه الأول: تعليم مهارات التفكير بشكل مباشر:

يرى أصحاب هذا الاتجاه ضرورة التدريس الصريح لمهارات التفكير من خلال برامج ومقررات دراسية مستقلة قائمة بذاتها وباستخدام طرق مباشرة، ومن خلال مجموعة متسلسلة من الخطوات هي: تقديم المهارة بإيجاز، وشرح وتوضيح المهارة، توضيح كيفية أداء المهارة بمثال وربطها موضوع ما، مراجعة خطوات المهارة، الممارسة الموجهه للمهارة تحت إشراف وتوجيه، وأخيرًا الممارسة المستقلة للمهارة والمراجعة والتأمل في الخطوات السابقة.

-الاتجاه الثاني: تعليم مهارات التفكير من خلال المحتوي الدراسي:

فيتم من خلال دمج هذه المهارات وتنميتها من خلال المحتوى الدراسي، وباستخدام طرائق متعددة ويمثل هذا الاتجاه الأسلوب الحديث في تدريس التفكير، حيث أن عملية التفكير لا تحدث منفصلة عن البيئة التعليمية المحيطة به، وهنا يبرز دور المعلم في

تخطيطه للمواقف التعليمية، وتنظيم خبرات تعليمية، والتأكيد على إيجابية المتعلمين ومشاركتهم أثناء التدريس،وإعداد بيئة تعلم محفزة لتفكير المتعلمين.

- **الاتجاه الثالث: تنمية التفكير باستخدام المنحي التكاملي:**

يمزج هذا الاتجاه بين الاتجاهين السابقين بحيث تتوافر برامج مستقلة لتدريس مهارات التفكير تمكن الطالب من دراسة العلاقات بين الخطوات المختلفة في عمليات التفكير، ثم يقوم المعلمون بتدريس مهارات التفكير من خلال المواد الدراسة.

وتعقيباً على ما سبق تتضح أن الاتجاهات الثلاثة على مستوى من الأهمية مما يجعل تدريسها للمعلمين مهماً، لاسيما وأننا نسعى لإعداد معلمي الرياضيات القادر على اختيار الطريقة التي تناسبه وتناسب دروسه، ومن هذا المنطلق فإن البحث الحالي سيتبني الاتجاه الأول أثناء تطبيق البرنامج المقترح.

- التفكير الرياضي ومهاراته:

تعددت تعريفات التفكير الرياضي من قبل الباحثين؛ وقد يرجع ذلك إلي الأسس والاتجاهات النظرية المتعددة التي يتبناها الباحثين واهتمامتهم العلمية من جهة، وتعدد جوانب هذا النمط من التفكير وتعقده من جهة أخري، وفيما يلي إيجاز لبعض تعريفاته:

عرفه (حجازي، ٢٠١٩،٨٣٢) بأنه نشاط عقلي الهدف منه استخدام بعص صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما يواجه التلاميذ مشكلة يصعب حلها بالطرق البسيطة أو المباشرة، كما أوضح (خليل، ٢٠١٨،٧١) بإنه أسلوب تفكير منظم ومرتب وفق خطوات معينة يمثل حلاً للموقف الرياضي في أقل وقت، وجهد ممكن من خلال عدة مهارات: (الاستقراء – الاستنباط – التعميم – إدراك العلاقات – التعبير الرمزي).

كما قدم بعض الباحثين تعريفات المهارات التفكير الرياضي، فعرفها (الرشيدي،٢٠١٦،٥٥) بأنها الاستعانة بالعديد من المهارات الرياضية كالاستقراء،

الاستنتاج والتعبير بالرموز وإدراك العلاقات من أجل فهم الأفكار الرياضية واستنباط النتائج التي تساعد في الوصول إلي حل المشكلة، ويضيف (جعفر،٢٠١٣) أنها مجموعة من العمليات العقلية التي تتمحور حول مشكلات رياضية محددة، هدفها إنتاج أفكار كوسيلة أو استراتيجية لحل تلك المشكلات، ويوضح (wang,2009,58)بأنها مجموع المهارات التي يمتلكها الفرد في مادة الرياضيات متضمنة في ذلك المفاهيم الخاصة بالأعداد، وحل المشكلات العددية، واستخدام الاستراتيجيات الرياضي.

وقد اختلف الباحثون فيما بينهم حول تحديد مهارات التفكير الرياضي، نظراً لاختلاف خصائص تلاميذ كل مرحلة وطبيعة مادة الرياضيات في كل مرحلة، بالإضافة إلي تعدد المسميات للمفهوم الواحد، وفي ضوء طبيعة البحث وأهدافه اقتصر البحث الحالي على المهارات التالية كما أوضحها (أبو جربوع،٢٠١٨، ٣٦ ؛ جعفر،٢٠١٣، ٢٤ ؛ Stephen,M,2014):

- **مهارة الاستقراء:** تعبرعن الانتقال من الجزئيات إلي الكليات أى التوصل إلي نتيجة أو تعميم (نظرية أو قانون) من خلال دراسة عدد كاف من الحالات الفردية لإدراك خصائصها، والوصول من ذلك إلي الخصائص المشتركة العامة لاستخلاص قاعدة معينة.
- **مهارة الاستنباط (الاستنتاج):** عكس مهارة الاستقراء، ويمثل كلاهما معاً القدرة على التفكير الاستدلالي، وتعبر عن قبول فكرة عامة على أساس أنها صحيحة (مسلمة ، أو نظرية، أو قانون)، ومن ثم الحكم علي الحالات الجزئية المتعلقة بتلك الفكرة بأنها صحيحة .
- **مهارة التعبير بالرموز:** يقصد بها استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو الجمل اللفظية الرياضية، أو مهارة الترجمة الرياضية التي تهتم بتحويل اللغة الرياضية من صورة لأخرى، والاهتمام ينصب على تحويل الصورة اللفظية إلي الصورة

الرمزية، وهي لها علاقة وثيقة بمهارات الترجمة الرياضية التي تضم تحويل الألفاظ أو الأشكال إلي الرموز والعكس.

- **مهارة البرهان الرياضي:** تعبرعن استخدام لغة الرياضيات لتوصيل الأفكار الرياضية للآخرين أو استقبالها، سواء كانت مفردات أو رموز أو بنية رياضية، وذلك بطرح الأفكار وتنظيمها وتدعيمها شفوياً أو كتابياً خلال سلسلة من العبارات الرياضية المترابطة والموجهه لإثبات صحة نتيجة ما عن طريق الاستدلال والمنطق وتقديم الدليل واستخدام مجموعة من التعاريف والمسلمات والنظريات المبرهنة مسبقاً.
- **مهارة التصور البصري المكانى:** تعبرعن تمييز حركة الأشكال الهندسية كثني السطوح أو إعادة ترتيب أجزاء شئ ما، وإدراك العلاقات الهندسية بين الأشكال، وتخيل وضع وحركة الأشكال الهندسية المستوية في أي اتجاه علي سطح المستوي أو في الفراغ أى في بعدين أو ثلاث أبعاد.
- **مهارات التخمين:** حرز واعٍ للاستنتاجات من المعطيات دون اللجو لعمليات التحليل، أو الوصول إلي صيغة تقديرية للحل، يليها التحقق من صحة النتيجة التي توصل إليها عن طريق تقديم الأدلة، البراهين علي صحة الحل.

- **القيمة التربوية لتدريس التفكير الرياضي وتنميته لدى التلاميذ:**

إن استخدام الأنشطة التعليمية التي تنمي التفكير الرياضي تساعد على خلق جو اجتماعي وتربوي ونفسي ملائم للتعلم الفعال، مفعم بالثقة المتبادلة بين المعلم وطلابه وبين الطلبة أنفسهم، وتقوي ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على مواجهة مشكلة أو موقف معين.

ويوضح (أحمد، ٢٠١٧، ٥٢) إنه تنمية التفكير الرياضي تزيد من قدرة التلاميذ علي الفهم والاستيعاب والاكتشاف وإدراك العلاقات وتوظيف المعرفة الرياضية، وتنظيمها وربطها بعلاقات جديدة، وتعززعملية التعلم والاستمتاع بها، ويضيف (Mannila,2009,19) إنه التفكير الرياضي يعزز قدرات التلاميذ علي التفكير

بشكل عام، ويساعد علي تطوير الدقة والوضوح في التفكير، وتزويد التلاميذ بالثقة في استخدام الرموز والأفكار، والتجريدات، زيادة الدقة في تحليل وعرض المشكلات الرياضية، والاستعانة بالطرق الرسمية وغير الرسمية في عرض الحجج الصائبة، كما يؤكد (Tall,2009) إنه تنمية التفكير الرياضي يساعد علي تحسين اتجاهات التلاميذ نحو مادة الرياضيات، ويشير(Stocker& etal, 2017, 385) إلي أنه يزيد من قدرة التلاميذ على مناقشة ما توصلوا إليه من النتائج، ويساعد على توضيح المفاهيم الرياضية المجردة.

- **دور المعلم في تنمية مهارات التفكير الرياضي:**

من المعلوم إنه المواقف التي يصممها المعلم أثناء التدريس داخل الفصل، هي التي تُحدث التفاعل، وتساعد تلاميذه على الاستقصاء والبحث والتجريب، وبالتالي إذا نجح المعلم في استخدام سلوكيات تدريسية ناجحة وفاعلة، فإنه سيساعد على تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلابه.

وقد أكد (ماضي،٢٠١١، ١٤٠) إنه للمعلم دور كبير في تنمية وتدعيم التفكير الرياضي من خلال ما يوفره من بيئة صفية مشجعه، تتسم بالنشاط وتشجيع تلاميذه علي التفكير، وتقديم خبرات تعليمية محفزة للاكتشاف، وتنظيم الأفكار، وإتاحة الفرصة لتفسيرها دون تقييد.

ويوضح (نجم ،٢٠١٩، ٤٣) بعض الأداءات التدريسية للمعلم التي تدعم تنمية التفكير، كالتالي:

- توجيه الأسئلة: لمساعدة التلاميذ على جمع البيانات، وتصنيفها وتوضيح ما بينهما من علاقات، ثم استخدام هذه العلاقات في مواقف جديدة.
- إعطاء وقت كافي للتفكير في الأنشطة التعليمية، وتقبل أفكار التلاميذ.

- بناء الفصل: لتهيئة التلاميذ للتفاعل سواء بشكل فردي، أو في مجموعات صغيرة، أو جماعي للفصل كله، وكذلك تنظيم الزمن وإدارته.
- استجابة المعلم للتلميذ: يساعد أسلوب المعلم أثناء تقديمه للتغذية الراجعة على تنمية الوعي لديهم بمهارات التفكير، وتنميتها.
- تهيئة الفرصة للنقاش والتشجيع على المشاركة والتعبير عن آرائهم، ومناقشة وجهات نظرهم سواء مع زملائهم أو معلميهم
- النمذجة (المعلم كنموذج): الذي يظهر في كل موقف من المواقف داخل الفصل، وفي الاستراتيجيات المتبعة أثناء تنفيذ الدرس.

كما قدم كلا من (حفني،٢٠٠٥، ٢٥٦ ؛ إبراهيم،٢٠٠٩، ٢٥) مجموعة من الملاحظات للمعلم أثناء عمله على تنمية مهارات التفكير الرياضي منها :

- التخطيط الفعال للدرس وتوضيح الأهداف، واستخدام استراتيجيات تدريس متنوعة.
- توفير الحرية النفسية والمناخ الصفي المناسب، للمساعدة في الحد من التوتر والقلق.
- إتاحة الفرصة للتلميذ لوصف وتوضيح أو لعرض الخطوات التي اتباعها لحل المسألة والتي تعبر عن مسارات تفكيره.
- استخدام منهجية إلقاء الأسئلة التي تساعدهم على التفكير في الحل على أساس صحيح.
- ارتباط الألفاظ والتعبيرات المتداولة في الموقف التدريسي بمهارات التفكير وعملياته.
- الاهتمام في أساليب التقويم بعمليات التفكير.

وأشار(علي،٢٠١٨، ٣٠٥) إلي عدة عوامل ينبغي على معلم الرياضيات اتباعها لتنمية مهارات التفكير الرياضي، وهي:

- توجيه الطلاب إلي قراءة المشكلة الرياضية قراءة فاهمه.
- شرح المعلومات غير المألوفة الموجودة بالمشكلة الرياضية.

- مساعدة الطلاب على تفسير القواعد العامة والنظريات وتحويلها إلي صورة رمزية.
- مساعدة الطلاب على استدعاء القوانيين والنظريات وتحويلها إلي صورة رمزية.
- منح الطلاب الوقت المناسب لتكوين أدلة وتبريرات للمشكلة.

مما سبق يتضح أن أهمية تنمية مهارات التفكير الرياضي تنعكس على المعلمين أيضاً، من حيث:

- التقليل من التركيز على عملية الإلقاء للمادة الدراسية.
- التحول فى التدريس إلي المشاركة والتعاون .
- تنمية حب الاستطلاع، والتحرر من الجمود في التفكير والانفتاح على أفكار اللآخرين.
- يصبح أكثر وعياً بالمشكلات، وأكثر قدرة على مواجهتها بالحلول الإبداعية المفيدة والمناسبة.

وقد استفادت الباحثة من هذا المحور في التوصل إلى العناصر المختلفة المرتبطة بمهارات تدريس التفكير الرياضي والتي يجب توافرها في محتوى البرنامج المقترح، وتحديد مهارات تدريس التفكير الرياضي التي سيتم تدريب المعلمين عليها.

المحور الثالث: اتخاذ القرار

تُعد مهارات اتخاذ القرار من المهارات الوظيفية الأساسية التي يمارسها المعلم بشكل مستمر في جميع مراحل عمله، فهو غالباً مطالب بإصدار العديد من القرارات التي تتعلق بحياته الشخصية أو المهنية، حيث تساعده على التفكير بعمق قبل قيامهم بالاختيارات المهمة، وكذلك تساعدهم على التأمل وتحمل المسئولية والاستفادة من الخبرات السابقة وعدم تكرار الأخطاء.

- **مفهوم اتخاذ القرار:**

عرفه (حسن، ٢٠١٨، ١٦٦) بأنه العملية التي يحاول المتعلم من خلالها تحديد وتحليل المشكلات التي تواجهه، وجمع المعلومات المناسبة التي تساعده على المفاضلة بين البدائل المتاحة لاختيار البديل الأفضل من بينهما، ثم القدرة علي تقييم القرار الذي توصل إليه في البداية، وأوضح (جمعة ، ٢٠١٣، ٤١) أنه عملية تفكير مركبة من خلال تحليل الحلول المقترحة لحل موقف ما وترتيب هذه الحلول حسب أفضليتها ثم اختيار الحل الأفضل وتنفيذه، كما أشار(رضوان،٢٠١٢) إلي أنه عملية عقلية مركبة تهدف إلي اختيار بديل من البدائل المتاحة لأحد المشكلات بعد دراسة النتائج المترتبة على كل بديل، و عرفها (Chelte,2007,165) بأنه عملية اختيار أنسب بديل لحل مشكلة من بين بدائل عديدة مطروحة بناءً على مجموعة تحليلات وتفسيرات، واستناد إلى معايير ذاتية ومنطقية.

ويتضح من التعريفات السابقة إنه اتخاذ القرار:

- مهارة عقلية مركبة يمكن اكتسابها وتطويرها من خلال عمليتى التعليم والتعلم.
- عبارة عن مراحل متعاقبة ومترابطة ذات طبيعة تراكمية وتطويرية.
- عملية مقيدة وشخصية، تتقيد بقيم وخبرات الفرد التي يتم اتخاذ القرار في ضوئها.

ويعرف اتخاذ القرار إجرائيًا في هذا البحث بأنه "عملية عقلية تبدأ بفهم المشكلة، وتحديد البدائل الممكنة، ثم اختيار البديل المناسب وتنفيذ القرارللوصول لحل مشكلة مرتبطة بالمواقف التدريسية المتنوعة التي يقابلها معلم الرياضيات أثناء تدريسه".

-مهارات اتخاذ القرار:

لعملية اتخاذ القرارعدة مهارات تتم من خلالها ؛ لمساعدة المتعلم وتوجيه تفكيره لحل المشكلة المرتبطة بالقرار، وقد اتفق كل من (رمضان،٢٠١٢،٧٨؛ Jennifer, 2001, 134) على المهارات التالية :

- **تحديد المشكلة وتحليلها :** من خلال التعرف على المشكلة وتحديد أبعادها، وتحليلها وتصنيف الحقائق ذات الصلة بها ودراسة الأسباب التي أدت لوجود المشكلة، فهذه

الخطوة تتمثل في الاستبصار الكلي للموقف واستبصار معالمه من أجل السير الناجح في الخطوات التالية لاتخاذ القرار.

- **تحديد البدائل الممكنة لحل المشكلة:** عن طريق ابتكار أكبر عدد ممكن من البدائل المنطقية كحلول مقترحة، وهنا تتضح أهمية جمع البيانات والمعلومات التي يمثل نقصها أحد معوقات التعرف على النتائج المتوقعة لكل بديل، ويتم تحديد البدائل بطريقة حيادية من جانب متخذ القرار، ولابد أن تتسم البدائل لحل المشكلة بشرطين: أن يسهم الحل البديل في تحقيق بعض النتائج المراد تحقيقها، أن تتوافر إمكانيات تنفيذ هذا الحل وقت اختياره.

- **اختيار أفضل البدائل:** فعلى متخذ القرارأن يصدر حكمًا أوَّليًّا على جودة كل بديل قبل اختياره وذلك للمفاضلة بين البدائل المتاحة، وتتطلب هذه الخطوة التفكير الشامل مع الأخذ في الاعتبار الأحداث المستقبلية عند تحديد الحلول البديلة للمشكلة، وتحليل البدائل المطروحة لمعرفة مزايا وعيوب كل بديل والمخاطر المرتبطة بكل بديل.

- **متابعة التنفيذ وتقويم القرار:** بعد اتخاذ القرار المناسب يجب المتابعة لتحديد إذا ما كان القرار الذي اتخذ أنسب قرار أم لا؟ وتحديد القيم المترتبة والكامنة وراء القرار.

كما حدد (جمعة ، ٢٠١٣، ٢٤) مهارات اتخاذ القرار في:

- تحديد المشكلة وفهمها وتحليلها.
- تحديد البدائل التابعة والأثار المترتبة على كل بديل.
- ترتيب البدائل حسب أفضليتها.
- اتخاذ القرار النهائي وتنفيذه.

ويوضح كلاً من (Gresch et al,2013; Gutierez,S.2015) مهارات اتخاذ القرار كالتالي:

- **فهم المشكلة المطروحة:** حيث يتم في هذه المرحلة تحديد المشكلة بدقة والتعرف على درجة تعقيدها ومعرفة أسباب حدوث تلك المشكلة، ومن ثم جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكلة وتحليل البيانات وإيجاد العلاقات فيما بينهما.

- **تحديد البدائل الممكنة لحل المشكلة:** يتم التنبؤ بعدد من البدائل كحلول مقترحة للمشكلة المطروحة في ضوء ما تم جمعه من بيانات ومعلومات، وفي ضوء الإمكانات المتاحة، ثم دراسة تلك البدائل بدقة وتحديد مميزات كل منها وعيوبه ومعرفة النتائج المترتبة على اختيار كل بديل من تلك البدائل.

- **اختيار البديل المناسب وتنفيذ القرار:** حيث يتم اختيار أفضل البدائل على الاطلاق وفق مجموعة من المعايير منها مدي تحقيق هذا البديل للهدف المطلوب، العائد من اختيار هذا البديل، سرعة تحقيق البديل للهدف المطلوب.

ومن العرض السابق لمهارات اتخاذ القرار يتضح أن الاختلاف بين هذه التقسيمات هو اختلاف شكلي فقط وليس اختلاف في المضمون أو إضافة جديد فالبعض يختزلها والبعض يسردها أو يقدم مهارة على أخرى، كما أن هذه الخطوات مختلفة من حيث عددها ولكنها تتفق في مجملها على أن الخطوات الأساسية لاتخاذ القرار هي: تحديد المشكلة وفهمها - توليد البدائل – اختيار البديل المناسب وتقييمه.

- **العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار:**

أوضح (حسن، ٢٠١٨، ١٨٠) عدة عوامل تؤثر في اتخاذ القرار، منها:

- **العوامل الشخصية:** حيث لكل فرد شخصيته التي ترتبط بالأفكار والقيم والمعتقدات التي يحملها والتي تؤثر في قراراته، فيكون القرار متطابقاً مع تلك الأفكار والتوجهات الشخصية للفرد.

– **الميول والطموحات:** حيث لطموحات الفرد وميوله دور مهم في اتخاذ القرار، لذلك يتخذ الفرد القرار النابع من ميوله وطموحاته دون النظر إلي النتائج المادية أو الحسابات الموضوعية المترتبة علي ذلك.

– **المعلومات المتاحة:** يعتمد اتخاذ القرار على المعلومات المتاحة والتي تختلف باختلاف الخبرات والمهارات التي يكتسبها الفرد كل يوم.

– **الوقت المتاح:** للوقت المتوفر تأثير كبير على اتخاذ القرار وتنفيذه؛ فكلما أعطي الفرد الوقت الكافي لاتخاذ القرار كان قراره صائباً.

وقد استفادت الباحثة من هذا المحور في تحديد أبعاد مقياس اتخاذ القرار، والأسس المتعلقة بمهارات اتخاذ القرار الواجب مراعاتها أثناء إعداد وتنفيذ البرنامج المقترح.

– **إجراءات البحث**

يتناول هذا البعد عرضًا للإجراءات التي اتبعتها الباحثة لإعداد أدوات البحث التجريبية وفيما يلي عرضًا تفصيليًا لتلك الإجراءات.

أولًا : للإجابة عن السؤال الأول، تم إعداد قائمة بمهارات تدريس التفكير الرياضي ، وقد مرت عملية الإعداد للقائمة بالخطوات التالية :

– **تحديد الهدف من القائمة :** يتمثل الهدف من القائمة فى تحديد مهارات تدريس التفكير الرياضي التى يجب توافرها لدى معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي.

– **مصادر اشتقاق القائمة:** تم الاعتماد فى إعداد قائمة الأداءات التدريسية على المصادر التالية:

- الإطلاع على بعض الكتب والمراجع في تدريس التفكير.
- الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة العربية والأجنبية التي اهتمت وتناولت تنمية التفكير الرياضي.

- **إعداد الصورة الأولية للقائمة :** شملت الصورة الأولية للقائمة عددًا من المهارات الرئيسة وما تتضمنه من مهارات فرعية ، وقد كان عدد المهارات الرئيسة (٦) مهارات تضم (٣٨) مهارة فرعية، وكل مهارة فرعية أمامها مقياس ثنائي متدرج (مدي مناسبة المهارة، مدي أهمية المهارة).

- **إجراءات ضبط القائمة:** في سبيل التحقق من موضوعية القائمة ، تم اتباع الإجراءات العلمية التالية لضبط القائمة:

- **تحديد صدق القائمة**: بعد التوصل إلي المهارات الفرعية المكونة للمهارات الرئيسة، تم عرضها في استطلاع للرأي علي مجموعة من المحكين المتخصصين في طرائق تدريس الرياضيات وقد استهدف التحكيم علي القائمة: مدي وضوح العبارة، مدى شمولية القائمة للمهارات التي ينبغي أن يتقنها المعلمين، مدى مناسبة القائمة لخصائص المعلمين، حذف أو إضافة بعض المهارات الفرعية بما يتلاءم مع كل مهارة رئيسة.

- وقد اعتبرت الباحثة صدق المحكمين هو الصدق المنطقي لقائمة مهارات تدريس التفكير الرياضي، وأسفرت هذه الخطوة عن إجراء التعديلات المناسبة في ضوء آراء المحكمين .

- **ثبات القائمة :** حُسب ثبات القائمة بحساب نسبة الاتفاق بين المحكمين باستخدام معادلة كوبر Cooper، وقد نالت قائمة المهارات مؤشر ثبات (٨٩٪)، ومن ثم أصبحت القائمة جاهزة في صورتها النهائية.

- **الصورة النهائية للقائمة[١] :** بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، وصلت قائمة المهارات إلي صورتها النهائية، وتمثلت في ست مهارات رئيسة تضم (٣٤) مهارة فرعية مرتبطة بها وبذلك أصبحت القائمة جاهزة في صورتها النهائية.

(١) ملحق (١) : الصورة النهائية لقائمة مهارات تدريس التفكير الرياضي.

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثاني، تم إعداد البرنامج المقترح القائم على نظرية المرونة المعرفية لتنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار والذي اشتمل علي العناصر التالية:

- **تحديد أسس البرنامج :** يستند البرنامج على عدة أسس هي:

– نظرية المرونة المعرفية: حيث التأكيد على الترابط بين المفاهيم، وعرض كل احتمالات التعقيد والتداخل المفاهيمي داخل المادة وخارجها، لمقاومة حدوث الفهم السطحي لمحتوي المعرفة، وتقديم المحتوي بطرق متعددة، وأتاحة الفرصة للمعلمين لتقديم كل منهم ما فهمه بطريقته الخاصة ، بالإضافة لتقديم المعرفة للمتعلمين من واقع حياتهم، وبخبرات حقيقية يمرون بها حيث يقوموا بتوظيف معارفهم ومهاراتهم في هذه المواقف.

– تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي: وهي مجموعة من المهارات التي يجب أن يمتلكها ويمارسها المعلم لدعم وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذه.

– تنمية مهارات اتخاذ القرار: فالمعلمين الذين يمتلكون مستوي مرتفع من مهارات اتخاذ القرار، يكونوا أكثر قدرة على إنجاز المهمات والأعمال بكفاءة واتقان، أكثر كفاءة في مواجهة المشكلات والتحديات، مما يؤدى إلي شعورهم بالثقة بالنفس وتقدير الذات.

– تأكيد تعددية أدوار ومسئوليات معلم الرياضيات التي فرضها العصر الحالي والتي يجب أن يتم تدريب معلم الرياضيات عليها خلال برامج التنمية المهنية ومنها أن يكون متأمل لممارساته الصفية، وقائد اجتماعي وتعليمي لديه رؤية واضحة ومحددة عن التدريس،وباحث يسعى دائما لمواجهه المشكلات داخل الصف من خلال البحث والتقصي عن حلول لهذه المشكلات، وقادر على استخدام التكنولوجيا وتوظيفها في العملية التعليمية ، ويكون لديه اتجاه إيجابي نحو التعلم الذاتي المستقل.

- الجمع بين التدريس المصغر والتدريس الفعلي كأسلوبين للتدريب.

- **تحديد أهداف البرنامج المقترح فيما يلي :**

- **الأهداف العامة للبرنامج المقترح :** هدف البرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي إلى:

- تنمية بعض مهارات تدريس التفكير الرياضي، وهي (الاستقراء – الاستنتاج – التعبير بالرموز – البرهان – التخمين – التصور البصري المكاني)، وتدريبهم علي ممارستها أثناء تنفيذ دروس الرياضيات.
- تنمية مهارات اتخاذ القرار، بحيث يتمكن من التوصل لقرارات بطريقة علمية، من خلال تفسير الموقف المشكل، وتوليد الأفكار والبدائل واختيار أنسب هذه البدائل.
- تدريب المعلمين على توظيف المهارات في المواقف الفعلية؛ حتي يكون التعلم ذا معني.
- تنمية وتحسين التعاون بين المعلمين وبعضهم مما يسهم في الاستفادة من خبرات بعضهم البعض، مما يساهم في تحسين أدائهم.
- إكساب معلمي الرياضيات بعض مهارات الاستقصاء العلمي من خلال ممارسته للوصول إلي إجابات للأسئلة عن المواقف المختلفة.
- تطوير التكيف المعرفي مع المطالب المتغيرة لواقعه بوجهات نظر مختلفة ومتنوعة، ومواجهة التحديات، والتغلب على المشكلات بطرق إبداعية.
- تنمية قدرة المعلمين على التفكير بمرونة في أي موقف يمر بهم.

- **الأهداف الخاصة للبرنامج المقترح:** في ضوء الأهداف العامة للبرنامج تم اشتقاق الأهداف الخاصة وهي موضحة في جلسات البرنامج.

■ **تحديد محتوي البرنامج:** في ضوء الأهداف العامة للبرنامج التي سبق تحديدها، تم إعداد الإطار العام لمحتوي البرنامج المقترح حيث اشتمل على جزئين جزء معرفي يزود المعلمين بخلفية نظرية عن مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار، وجزء مهاري يشتمل أوراق عمل وتدريبات لتوظيف هذه المهارات خلال دروس الرياضيات المختلفة بمرحلة التعليم الأساسي، بواقع ١٢ جلسة تدريبية.

▪ **استراتيجيات وطرق التدريس المستخدمة في البرنامج**: تم استخدام مجموعة متنوعة من طرق واستراتيجيات التدريس في تنفيذ البرنامج، ومن هذه الطرق(العصف الذهني - المناقشة التفاعلية – حلقات النقاش - جدول التعلم - التعلم التعاوني – حل المشكلات - ودرجات الاستقصاء العلمي (الموجه والمفتوح)) ، ويوجد توضيح لخطوات كل الطرق والاستراتيجيات في مقدمة البرنامج.

▪ **تحديد مصادر التعلم :** تمت الاستعانه ببعض مصادر التعلم والتي تمثلت في :

– بنك المعرفة المصري وشبكة المعلومات الدولية في الحصول على معلومات كوسيلة البحث والتفاعل أثناء العرض للبرنامج المقترح وتنمية مهارات البحث الإلكتروني لديهم والتعلم المستمر.

– أوراق العمل**:** وتضم الأنشطة والتكليفات التي يقوم بتنفيذها المعلمين سواء بشكل فردي أو جماعي.

▪ **تحديد أساليب تقويم البرنامج:** تم استخدام التقويم التشخيصي من خلال تطبيق أدوات التقويم قبليًا، والتقويم البنائي خلال فترة تنفيذ البرنامج وتمثلت في تقديم التغذية الراجعة للمعلمين أثناء تنفيذهم للدروس وتقييم الأقران، والتقويم الختامي من خلال تطبيق أدوات التقويم بعدياً لملاحظة مدى فاعلية البرنامج في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار لدى المعلمين.

▪ **تحديد صلاحية البرنامج:** بعد الانتهاء من إعداد دليل البرنامج وأوراق العمل الخاصة، تم عرضهم جميعًا على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات بغرض التحقق من صلاحيته، وقد تم تعديلهم في ضوء آراء السادة المحكمين المناسبة وبذلك أصبح البرنامج في صورته النهائية[٢] صالح للتطبيق.

(٢) ملحق (٢) : الصورة النهائية للبرنامج المقترح.

ثالثًا : للإجابة علي السؤال الثالث والرابع، تم إعداد أدوات التقويم المتمثلة في :

١- إعداد اختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي، وقد مرت هذه الخطوة بما يلي:

– **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلي قياس مدى امتلاك معلمي الرياضيات للجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي.

– **صياغة مفردات الاختبار:** صيغت مفردات الاختبار في صورة أسئلة مقالية قصيرة، وقد وزعت مفردات الاختبار على مهارات تدريس التفكير الرياضي الست السابق تحديدها، لكل مهارة (٣) أسئلة، وقد جاءت الأسئلة ضمن المستويات المعرفية الثلاثة التالية: مستوى التذكرحيث يشمل القدرة على تذكر المهارات الفرعية المتضمنة بكل مهارة رئيسة، مستوي الفهم والاستيعاب ويشمل القدرة على الشرح والتفسير للعناصر المتضمنة بالموقف، مستوي التطبيق ويشمل تحليل المواقف إلي عناصر مكونة لها، وتركيب عناصرها في كل يجمعها، وإعادة تنظيمها في صورة جديدة.

– **التأكد من صدق الاختبار:** للتأكد من صدق الاختبار، قامت الباحثة بعرض الصورة الأولية للاختبارعلي مجموعة من المحكمين ، للحكم عليه من حيث مدي مناسة المفردات لقياس الجانب المعرفي للمهارات، مدي سلامة المفردات علميًا ولغويًا، إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء أراء المحكمين.

وقد أشار المحكمون إلي تعديل صياغة بعض العبارات وعدلت الصياغة، ومنها:

– صمم معلم النشاط التالي ليستنتج التلاميذ تحليل الفرق بين مربعين، والنشاط ينقصه اخر خطوة للوصول للاستنتاج أكملها، أصبحت: صمم معلم النشاط التالي ليستنتج التلاميذ تحليل الفرق بين مربعين، ماذا ينقصه، موضحاً مهارات تدريس الاستنتاج الذي استخدمها.

– قيم صحة إجراءات المعلم لتحقيق الهدف الموضح، أصبحت: في ضوء مهارات تدريس الاستقراء، قيم صحة إجراءات المعلم لتحقيق الهدف الموضح.

– **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** هدفت التجربة الاستطلاعية للاختبار إلى حساب الثبات، والزمن الملائم للإجابة عن مفرداته، ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار على عدد (٦) من معلمي الرياضيات من غير عينة البحث، وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:

– **ثبات الاختبار:** حُسب ثبات الاختبارعن طريق حساب معامل التباين- ألفا- لحساب معاملات الثبات، ومن خلال معادلة ألفا كروبناخ قد بلغ ثبات الاختبار (٠,٨٣) مما يدل على تمتع الاختبار بنسبة ثبات عالية.

– **صدق الاتساق الداخلي للاختبار:** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد من الأبعاد مع الدرجة الكلية للاختبار، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٨٥٢ – ٠,٩٢٥) وكانت جميع هذه القيم دالة إحصائيًا، وهذا يدل على أن الاختبار يتصف بصدق الاتساق الداخلي.

– **تحديد زمن الاختبار:** تم حساب متوسط زمن الاختبار من خلال حساب الزمن الذي استغرقته كل معلم للإجابة عن مفردات الاختيار مقسومًا علي عددهم، ووجد أن متوسط الزمن هو ساعة ونصف.

– **الصورة النهائية للاختبار[٣]:** بعد التأكد من صلاحية الاختبار وضبطه إحصائيًا، أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (١٨) سؤال، الدرجة العظمي للاختبار (٤٢) درجة.

[٣] ملحق (٣) : اختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي.

جدول (١) : يوضح المهارات، وأرقام المفردات الدالة علي كل مهارة

المهارة	رقم المفرادات	المجموع	الدرجة
مهارات تدريس الاستقراء	٣،٢،١	٣	٧
مهارات تدريس الاستنتاج	٦،٥،٤	٣	٧
مهارات تدريس التعبير بالرموز	٩،٨،٧	٣	٧
مهارات تدريس البرهان الرياضي	١٢،١١،١٠	٣	٧
مهارات تدريس التخمين	١٥،١٤،١٣	٣	٧
مهارات تدريس التصور البصري المكاني	١٨،١٧،١٦	٣	٧
المجموع	١٨		٤٢

٢- إعداد بطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي :

- **الهدف من بطاقة الملاحظة :** هدفت بطاقة الملاحظة إلي قياس الجانب الأدائي لمهارات تدريس التفكير الرياضي لدى المعلمين بعد تنفيذ البرنامج المقترح.

- **تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة:** تم تحديد أبعاد البطاقة في ضوء قائمة مهارات تدريس التفكير الرياضي السابق تحديدها، وهي ست مهارات رئيسة.

- **صياغة مفردات بطاقة الملاحظة :** تمت صياغة بنود البطاقة في صورة عبارات تقريرية تدور تلك العبارات حول المهارات الست السابقة، وبلغت بنود البطاقة (٣٤) مهارة فرعية، وقد راعت الباحثة عند صياغة بنود البطاقة أن تكون العبارات التي تعبرعن الأداء السلوكي متصلة بالمهارات الستة الرئيسة وألا تتعارض معها بحيث تظهر العلاقة بين المعايير ومكوناتها، وأن تكون بنود البطاقة في صورة إجرائية ومحددة يمكن ملاحظتها وقياسها ، صياغة العبارات بحيث لا تحمل أكثر من معنى، فهي تقيس مهارة واحدة فقط.

- **تحديد التقدير الكمي للدرجات:** اتبع أسلوب التقدير الكمي بالدرجات لتعرف مستويات أداء المهارات للمعلمين، وقد تم تحديد مستويات للأداء وهي:

جدول(٢): مستويات مهارات تدريس التفكير الرياضي

مستوي الأداء	يعبر عن	النسبة
(١)	ممارسة المعلم للمهارة بدرجة غير مرضية	(٠-٢٥%)
(٢)	ممارسة المعلم للمهارة بدرجة متوسطة	(٢٥ – ٥٠%)
(٣)	ممارسة المعلم للمهارة بدرجة فوق متوسط	(٥٠ – ٧٥%)
(٤)	ممارسة المعلم للمهارة بدرجة ممتاز	أكبر من (٧٥%)

- **صدق بطاقة الملاحظة :** للتأكد من صدق محتوى البطاقة، تم عرض الصورة الأولية علي مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرائق التدريس للتأكد من سلامة العبارات التي تتضمنها البطاقة ، ومدى دقة صياغتها، وإمكانية ملاحظة الأداء من خلال التقدير الكمي، إضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسبًا.

وقد أبدي المحكمون بعض الآراء حول صياغة الأداءات، وعُدلت البطاقة في ضوء الآراء المناسبة حيث عُدلت صياغة بعض الأداءات التدريسية.

- **التجربة الاستطلاعية للبطاقة**: هدفت التجربة الاستطلاعية للبطاقة إلي حساب ثبات البطاقة ، ولتحقيق ذلك تم تطبيق الاختبار على عدد (٦) من معلمي الرياضيات من غير عينة البحث، وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:

- **ثبات بطاقة الملاحظة**: حُسب ثبات البطاقة عن طريق نسبة الاتفاق(الاتفاق والاختلاف بين ملاحظين)، حيث يقوم ملاحظان كل منهما مستقل عن الآخر بملاحظة المعلم نفسه أثناء تدريسه، ثم تحتسب بعد ذلك عدد مرات الاتفاق بينهما وعدد مرات الاختلاف بينهما ، وبناء على ذلك قامت الباحثة بالاشتراك مع أحد الزملاء بالملاحظة في نفس الوقت، وتم حساب معاملات الاتفاق بين الملاحظين حيث بلغت (٨٨,٦٪)، مما يدل علي ثبات البطاقة وإمكانية استخدامها في ملاحظة أداء المعلمين لمهارات تدريس التفكير الرياضي.

- **الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة [٤]:** بعد التأكد من صلاحية البطاقة وضبطها إحصائيًا، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية تتكون من (٦) مهارات رئيسة يتفرع منها (٣٤) أداء فرعياً.كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٣): المهارات الرئيسة للبطاقة وعدد المهارات الفرعية التابعة لها

أبعاد البطاقة	عدد المهارات الفرعية
مهارات تدريس التعبير بالرموز	٦
مهارات تدريس الاستقراء	٦
مهارات تدريس الاستنتاج	٦
مهارات تدريس البرهان الرياضي	٧
مهارات تدريس التخمين	٤
مهارات تدريس التصور البصري المكاني	٥
مجموع العبارات	**٣٤**

٣-إعداد مقياس اتخاذ القرار:

- **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلي قياس مهارات اتخاذ القرار لدى المعلمين معتمداً على مفهوم اتخاذ القرار الذي تبناه البحث.

- **أبعاد المقياس**: تم تحديد أبعاد مقياس مهارات اتخاذ القرار كما تبناه البحث الحالي في ثلاث أبعاد هى:

- **تحديد المشكلة وفهمها:** وتتضمن تحديد المشكلة وجمع المعلومات اللازمة عنها وتحديد الهدف من اتخاذ القرار.
- **توليد البدائل:** وتتضمن تحديد البدائل الممكنة وتحديد المعلومات اللازمة عن كل بديل وتقويم البدائل في ضوء المعلومات المتوفرة عنها

(٤) ملحق رقم (٤) :بطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي.

▪ **اتخاذ القرار المناسب وتقييمه:** وتتضمن تحديد معايير اختيار البديل المناسب واختيار أفضل بديل في ضوء هذه المعايير، مع تحديد الآثار المترتبة على القرار بعد تنفيذه.

– **تحديد نوع المفردات وصياغتها: تم إعداد مفردات المقياس من جزئين:**

– **الجزء الأول**: مجموعة من المفردات الموجبة والسالبة بحيث تقيس استجابات المعلمين حول مهارات اتخاذ القرار، والجدول التالي يوضح مواصفات الجزء الأول من المقياس.

جدول (٤): أرقام العبارات الموجبة والسالبة لأبعاد مقياس اتخاذ القرار

الأبعاد الرئيسية للمقياس	أرقام العبارات الموجبة	أرقام العبارات السالبة	المجموع
تحديد المشكلة	٩،٧،٥،٣،١	١٠،٨،٦،٤،٢	١٠
توليد البدائل	١٩،١٧،١٥،١٣،١١	٢٠،١٨،١٦،١٤،١٢	١٠
اتخاذ القرار	٢٩،٢٧،٢٥،٢٣،٢١	٣٠،٢٨،٢٦،٢٤،٢٢	١٠
مجموع العبارات	١٥	١٥	٣٠

– **الجزء الثاني:** يشتمل على (٦) مواقف، على كل موقف ثلاث أسئلة حسب مهارات اتخاذ القرار، والجدول التالي يوضح أرقام المفردات لكل مهارة:

جدول (٥) : يوضح أبعاد مهارة اتخاذ القرار، وأرقام المفردات الدالة على كل بعد

م	أبعاد مهارة اتخاذ القرار	أرقام المفردات	العدد
١.	تحديد المشكلة	١، ٤ ، ٧ ، ١٠، ١٣،١٦	٦
٢.	توليد البدائل	٢ ، ٥ ، ٨ ، ١١، ١٤،١٧	٦
٣.	ياختار أفضل البدائل واتخاذ القرار	٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢، ١٥،١٨	٦
	المجموع		١٨

- **صدق المقياس :** تم عرض الصورة الأولية للمقياس علي مجموعة من المحكمين، حيث طلب منهم الحكم علي المقياس من حيث: مراعاه كافة الأبعاد المراد قياسها، مدى سلامة المفردات علميًا ولغويًا ، إضافة أو حذف أو تعديل ما ترونه مناسبًا.

وقد أشار المحكمون إلي تعديل صياغة بعض العبارات وعدلت الصياغة، ومنها:

- لدي القدرة على البحث عن البدائل والطرق للوصول للقرار، أصبحت: لدي المرونة للبحث عن البدائل والطرق للوصول للقرار.
- اجمع البيانات حول الموقف المشكلة، أصبحت: اجمع معلومات كثيرة عن المشكلة التي تواجهني قبل اتخاذ قرار بحلها.
- اشعر بالفشل عند مواجهة مشكلة، أصبحت: اشعر بضعف قدرتي على التعرف علي عناصر المشكلة بوضوح.
- القرارات المثالية هي هدفي، أصبحت: اسعي للوصول إلي قرارات مثالية.
- اختار بدائل واقعية من أجل أن تسهل عليا اتخاذ القرار، أصبحت: اختار بدائل واقعية لتسهل عملية اتخاذ القرار
- كما تم تعديل صياغة بعض مواقف الجزء الثاني من المقياس.
- **تقدير نظام الدرجات للمقياس:**
- الجزء الأول من المقياس يتكون من (٣٠) عبارة بعضها موجب والبعض الأخر سالب وتم مراعاة ذلك فى تقدير الدرجات، حيث خُصصت خمسه درجات لكل عبارة حسب التدريج المستخدم بمقياس ليكرت Likert، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٦) : نظام تقدير الدرجات لبنود مقياس اتخاذ القرار.

العبارة	دائمًا	كثيرًا	أحيانًا	نادرًا	أبدًا
الموجبة	٥	٤	٣	٢	١
السالبة	١	٢	٣	٤	٥

- الجزء الثاني من المقياس كانت درجته العظمي ٣٦ درجة، وبذلك تكون الدرجة الكلية العظمى للمقياس (١٨٦) درجة، بينما الدرجة الصغرى تكون (٣٠) درجة.

- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق الاختبار على عدد (٦) من معلمي الرياضيات من غير عينة البحث، وقد كانت نتائج التجربة كالتالي:

- **ثبات المقياس:** حُسب ثبات المقياس عن طريق البرنامج الاحصائى (Spss)، وذلك عن طريق حساب معامل التباين- ألفا- لحساب معاملات الثبات، ومن خلال معادلة ألفا كروبناخ قد بلغ ثبات المقياس (٠,٧٨) مما يدل على تمتع المقياس بنسبة ثبات عالية، ودقة العبارات وقدرتها على قياس ما وضعت من أجله.

- **صدق الاتساق الداخلي للمقياس :** تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد من أبعاد المقياس مع الدرجة الكلية للمقياس، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط ما بين (٠,٨٠٥ – ٠,٩٣٥) وكانت جميع هذه القيم دالة إحصائيًا، وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي للمقياس يمكن الوثوق بها في تطبيق البحث الحالي، وكانت جميع هذه القيم دالة إحصائيًا، وهذا يدل على أن المقياس يتصف بصدق الاتساق الداخلي.

- **تحديد زمن المقياس:** تم حساب متوسط زمن المقياس من خلال حساب الزمن الذي استغرقته كل معلم للإجابة عن مفردات المقياس مقسومًا على عدد المعلمين ، ووجد أن متوسط الزمن هو ساعة واحدة.

– **الصورة النهائية للمقياس**[٥]: بعد التأكد من صلاحية المقياس وضبطه إحصائياً، أصبح المقياس صالحاً للتطبيق فى صورته النهائية.

– **التصميم التجريبي وإجراءات التجريب الميداني** :

– **التصميم التجريبي للبحث:** اتبع البحث الحالي التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة، بإجراء تطبيق قبلي/ بعدي للمعلمين والمقارنة بين متوسط درجات التطبيقين القبلي والبعدي، لتحديد مدي فاعلية البرنامج المقترح القائم على نظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي واتخاذ القرار.

– **تدريس البرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية:** بعد الانتهاء من عملية التطبيق القبلي لأدوات البحث؛ بهدف الحصول على المعلومات القبلية لمجموعة البحث وعددهم (٢٢) معلم رياضيات، تم تطبيق البرنامج في ١٩/١٠/ ٢٠١٩، بواقع (١٠) أسابيع تقريباً، وبعد الانتهاء من تدريس البرنامج قامت الباحثة بالتطبيق البعدي لأداتي التقويم والتصحيح، ورصد النتائج، ثم معالجتها إحصائيًا تمهيدًا لتفسيرها وتقديم المقترحات والتوصيات بشأنها.

– وقد خرجت الباحثة بمجموعة من الملاحظات أثناء تنفيذ البرنامج تمثلت في:

- وجود استفسارات من المعلمين حول طبيعة البرنامج في بداية التطبيق، وما سيتم تناوله فيه من موضوعات، وقد أوضحت لهم الباحثة طبيعة البرنامج وموضوعاته، وأهميته في التنمية المهنية لمعلمي الرياضيات.
- خلال تقديم البرنامج وتطبيق أوراق العمل لاحظت الباحثة استمتاع المعلمين بمحتوى البرنامج، وأن لديهم فضول وحب استطلاع نحو البحث بصورة أعمق عن مهارات تدريس التفكير الرياضي، وطرق تنميتها.

[٥] ملحق (٥): مقياس اتخاذ القرار.

- لاحظت الباحثة اهتمام المعلمين بجلسات التدريس المصغر حيث إنهم كانوا يستفدون من خبراتهم بعضهم في الشرح، حيث أنهم كانوا ينقدون المعلم المكلف بالشرح ويوضحوا لهم ما قام به من سلبيات وإيجابيات وتقديم مقترحات لكيفية التحسين، مما أدي إلي حدوث تبادل للخبرات بين المعلمين وبعضهم .
- عبر المعلمين في نهاية البرنامج عن سعادتهم البالغة بدراسة المحتوى، وأن هذا البرنامج أضاف إليهم معلومات ومهارات كثيرة لم يكونوا يعرفون عنها أى شي من قبل، وأنه أسهم في تغيير نظرتهم وبعض ممارساتهم التدريسية للأفضل.

– بعد التأكد من أن مجموعة البحث يتحقق فيها شرط التوزيع الاعتدالي الطبيعي؛ تم اختيار اختبار"ت" للمجموعات المرتبطة لأنه اختبار معلمي يتبع التوزيع الطبيعي (Non-Normality).

- **نتائج البحث التجريبية:**

١- نتائج تطبيق اختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي:

– **ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الأول على إنه:** "لايوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي دلالة (٠,٠٥) بين متوسطى درجات المعلمين فى التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي لصالح التطبيق البعدي"، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدي للاختبار ككل وفي كل بعد من أبعاده. كما استخدمت الباحثة دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول (٧): قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدي لاختبار الجانب المعرفي.

أبعاد المقياس	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة t* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
	م١	ع١	م٢	ع٢			
مهارات تدريس الاستقراء	٣,٨٦	١,٠٣	٦,٣١	٠,٧٧	*١٥,١٧	٠,٩٣	**٣,٦٤
مهارات تدريس الاستنتاج	٢,٣١	٠,٩٩	٥,٢٧	٠,٩٨	*١١,٠٦	٠,٨٥	**٢,٣٧
مهارات تدريس التعبير بالرموز	٢,٧٧	٠,٩٧	٥,٥٤	١,١٨	*١٢,٧٤	٠,٨٨	**٢,٧
مهارات تدريس البرهان الرياضي	٣,٣٦	١,١٧	٦,٦٨	٠,٤٧	*١١,٤٥	٠,٨٦	**٢,٤٧
مهارات تدريس التصور البصري المكاني	١,٥	١,٠١	٤,٩	٠,٨٦	*١٤,٠٢	٠,٩٠	**٣
مهارات تدريس التخمين	١,٨١	٠,٨٥	٤,٧٢	١,٠٧	*١١,٠٨	٠,٨٥	**٢,٢٧
المقياس ككل	**١٥,٦٣**	**٣,٢٣**	**٣٣,٤٥**	**٢,٥٥**	**٢٨,٩**	**٠,٩٧**	**٥,٦٨**

* قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥

** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات المعلمين في كل من التطبيقين القبلي/البعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي، وذلك بالنسبة للاختبار ككل وكل مكون على حده؛ حيث أظهرت نتائج الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة والتي قيمتها (٢٨,٩) أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي حيث أظهرت نتائج الجدول السابق إن المتوسط

الحسابي للتطبيق البعدي والذي قيمته تساوي(٣٣,٤٥) أكبر من المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي والذى قيمته تساوى (١٥,٦٣).

- حجم التأثير للفروق بين المتوسطين كبير ويعزي هذا الأثر الكبير إلي تأثير المتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم على نظرية المرونة المعرفية) على المتغير التابع (الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي)، وهذا يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي، وبذلك يقبل الفرض الأول للبحث.

- تفسير نتائج اختبار الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير الرياضي:

أشارت نتائج البحث إلي تفوق المعلمين في اختبار الجانب المعرفي مهارات تدريس التفكير الرياضي وذلك بعد تدريس البرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية لصالح القياس البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- تقديم البرنامج بشكل مختلف عما تعود عليه المعلمون في برامج التدريب حيث تجنب تقديم المعرفة بصورة سطحية مباشرة، والحرص على بناء المعلمين للمعرفة المتعلقة بالتفكير الرياضي ومهارات تدريسه من خلال الرجوع لمصادر متنوعة للوصول لشبكة مترابطة مما يؤدي لترابط المعرفة وتكاملها.

- ساهم تدريب المعلمين من خلال المرونة المعرفية وما توفره من مبادئ ومنطلقات من تنظيم المعارف والخبرات المتعلقة بمهارات تدريس التفكير الرياضي مع مقارنتها بمعارفهم وخبراتهم السابقة وبناء بنية معرفية مترابطة.

- الحرص على تنويع أساليب التدريب ساعد في تنمية الجانب المعرفي الخاص بالتفكير الرياضي ومهاراته.

– أن البرنامج أتاح للمعلمين الفرصة للربط بين اكتساب المعلومات بشكل ذاتي وبين القدرة على تطبيقها ، مما ساهم في الحصول على تغذية راجعة فورية أكدت صحة المعرفة التي توصلولها.

– وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسات سابقة استهدفت تنمية الجانب المعرفي لمهارات تدريس التفكير بشكل عام مثل دراسة: (إبراهيم ، ٢٠١٢؛ عبد العظيم،٢٠١٨ ؛ نجم،٢٠١٩).

٢- نتائج تطبيق بطاقة ملاحظة:

– **ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الثاني على إنه:** "لايوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطات درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي ككل وفي كل بعد على حدة لصالح التطبيق البعدي"، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلى/ البعدى لبطاقة الملاحظة ككل وكل بعد على حدة، كما استخدمت الباحثة دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول (٨) : قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدي لبطاقة ملاحظة.

أبعاد المقياس	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
	م١	ع١	م٢	ع٢			
مهارات تدريس الاستقراء	١٣,٠٩	٢,٧٢	١٩,٥	٢,١٥	*١٣,٤٢	٠,٨٩	**٢,٨٤
مهارات تدريس التعبير بالرموز	٩,٩٥	١,٧٨	١٧,٢٧	٢,٩١	*١٤,٨١	٠,٩١	**٣,٢٣
مهارات تدريس الاستنتاج	٨,٣٦	١,٤٩	١٨,٢٧	٢,٦	*١٧,٥	٠,٩٣	**٣,٨
مهارات تدريس البرهان الرياضي	١٢,٨٦	٣,٠٥	٢٠,٢٧	٢,٧١	*١٩,١٢	٠,٩٤	٣,٩٧
مهارات تدريس التصور البصري المكاني	٦,٨١	١,٥٣	١٢,٩٥	٢,٤٧	*١٢,١١	٠,٨٧	**٢,٥٨
مهارات تدريس التخمين	٥,٦٣	١,٣٩	١٠,٩١	٢,٢٤	*١١,٧٩	٠,٨٦	**٢,٤٧
البطاقة ككل	**٥٦,٧٢**	**٦,٠٨**	**٩٩,١٨**	**٧,٦٣**	***٣٣,٢٨**	**٠,٩٨**	****٦,٩٩**

* قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠٥ ** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي المعلمين في كل من التطبيقين القبلي / البعدي في بطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي، وذلك بالنسبة للبطاقة ككل وكل مكون على حده؛ حيث أظهرت نتائج الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة والتي قيمتها (٣٣,٢٨) أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي حيث أظهرت نتائج الجدول السابق إن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي والذي قيمته تساوي(٩٩,١٨) أكبر من المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي والذى قيمته تساوى (٥٦,٧٢).
- حجم التأثير للفروق بين المتوسطين كبير ويعزي هذا الأثر الكبير إلي تأثير المتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم علي نظرية المرونة المعرفية) على المتغير التابع (الجانب المهاري لمهارات تدريس التفكير الرياضي)، وهذا يدل على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجانب المهاري لمهارات تدريس التفكير الرياضي، وبذلك يقبل الفرض الثاني للبحث.

- تفسير نتائج بطاقة الملاحظة:

أشارت نتائج البحث إلي تفوق المعلمين في بطاقة ملاحظة مهارات تدريس التفكير الرياضي ككل وفي كل بعد من أبعادها، وذلك بعد تدريس البرنامج القائم على نظرية المرونة المعرفية لصالح القياس البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- انطلاق البرنامج من أسس تراعي التطبيق المرن لما يتم تعلمه من معارف ومهارات من خلال تقديم نماذج وأشكال متنوعة لتدريس مهارات التفكير الرياضي، وتوجيه المعلمين لتحليل أدائهم وأداء زملائهم.
- تقديم التغذية الراجعة الفورية خلال جلسات البرنامج ساعد في تعزيز جوانب القوة لدى المعلمين وتعديل جوانب القصور لديهم، وهذا أدى إلى السرعة في تطور المهارات

التدريسية بشكل كبير.

- تدريب المعلمين على المهارات وتوظيفها في سياقات تدريسية حقيقية أثناء التدريس الفعلي، مما دعم اكتسابهم للمهارات.

- تبادل الخبرات بين الطلاب المعلمين أثناء جلسات النقاش وعرض استقصائتهم؛ جعلتهم أكثر مشاركة وإيجابية.

– وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسات سابقة استهدفت تنمية مهارات تدريس التفكيرمثل دراسة: (اليماني، ٢٠٠٨ ؛ الحربي، ٢٠٠٨؛ عبد الكريم،٢٠١٥ ؛علي، ٢٠١٨؛ نجم، ٢٠١٩).

٣- نتائج تطبيق مقياس مهارات اتخاذ القرار:

– **ينص الفرض الصفرى المناظر للفرض الثالث على إنه:** "لايوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوي ٠,٠٥ بين متوسطات درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدي لمقياس مهارات اتخاذ القرار ككل وفي كل بعد على حدة لصالح التطبيق البعدي"، تم حساب قيمة (ت) للمجموعات المرتبطة لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدي للمقياس ككل وكل بعد على حدة، كما استخدمت الباحثة دلالة حجم التأثير للتأكد من فاعلية البرنامج.

جدول (٩) : قيم (ت) للفرق بين متوسطي درجات المعلمين في التطبيقين القبلي/ البعدى لمقياس اتخاذ القرار.

أبعاد المقياس	الدرجة	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		قيمة (t)* المحسوبة	حجم التأثير η^2	D**
		م١	ع١	م٢	ع٢			
تحديد المشكلة	٥٦	٣٧,٦٨	٤,٩	٤٧,٥٩	٤,٤	*١٢,٩	٠,٨٨	**٢,٧١
توليد البدائل	٦٨	٣٤,٥٤	٤,٨٢	٥٢,١	٦,٠٣	*١١,٩٢	٠,٨٧	**٢,٥
اتخاذ القرار	٦٢	٣٠,٣١	٤,٦	٤٩,٩	٥,٥٩	*١٤,٩٥	٠,٩١	**٣,١٧
المقياس ككل	١٦٨	**١٠٢,٥٤**	**١٥,٧٩**	**١٤٩,٥٩**	**١٤,١٧**	***١٥,٧٩**	**٠,٩٢**	****٣,٤**

* قيمة (t) المحسوبة دالة عند مستوي ٠,٠١ ** حجم التأثير كبير حيث قيمة D أكبر من ٠,٨

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي المعلمين في كل من التطبيقين القبلي/ البعدي في لمقياس مهارات اتخاذ القرار، وذلك بالنسبة للمقياس ككل وكل مكون على حده؛ حيث أظهرت نتائج الجدول السابق أن قيمة "ت" المحسوبة والتي قيمتها (١٥,٧٩) أكبر من قيمة "ت" الجدولية مما يدل على وجود فروق دالة إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي حيث أظهرت نتائج الجدول السابق إن المتوسط الحسابي للتطبيق البعدي والذي قيمته تساوي(١٤٩,٥٩) أكبر من المتوسط الحسابي للتطبيق القبلي والذى قيمته تساوى (١٠٢,٥٤).
- حجم التأثير للفروق بين المتوسطين كبير ويعزي هذا الأثر الكبير إلي تأثير المتغير المستقل (البرنامج المقترح القائم علي نظرية المرونة المعرفية) على المتغير التابع (اتخاذ القرار)، وهذا يدل علي فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات اتخاذ القرار، وبذلك يقبل الفرض الثالث للبحث.

تفسير نتائج مقياس مهارات اتخاذ القرار:

أشارت نتائج البحث إلي تفوق المعلمين في مقياس مهارات اتخاذ القرار ككل وفي كل بعد من أبعاده وذلك بعد تدريس البرنامج القائم على مبادئ نظرية المرونة المعرفية لصالح القياس البعدي حيث يمكن إرجاع ذلك إلي:

- أتاح البرنامج الفرصة للمعلمين من خلال المواقف الواقعية المتضمنة النظر للموقف من زوايا مختلفة، والوعي بالتفسيرات البديلة للأحداث وامتلاك القدرة على إنتاج حلول متعددة.

- ساهم الاعتماد على مبادئ نظرية المرونة المعرفية ومن خلال السياقات الواقعية في التعلم التي أتاحت الفرصة للمعلمين لتحديد المشكلات وطرح بدائل ودراستها للوصول للقرار المناسب.

– ساعد التدريب في البحث عن حلول بديلة وإبداعية وتنظيم تفكير المعلمين لمواجهة المشكلات التدريسية وذلك من خلال اختيار الحلول البديلة وغير التقليدية لهذه المشكلات.

– ساهم البرنامج في تنمية التفكير بشكل مرن وتكوين وجهات نظر مختلفة ومتعددة، حيث لاحظت الباحثة أنه المعلمين بدأو في الاعتماد على أفكار غير روتينية مبنية علي معارف مترابطة.

وتتفق نتائج البحث مع نتائج دراسات سابقة استهدفت تنمية مهارات اتخاذ القراراستخدام برامج متنوعة مثل دراسة: (الطراونة، ٢٠٠٦؛ حسن، ٢٠١٨ ؛ كيشار،٢٠١٨ ؛ Pyone,2012).

- **توصيات البحث:**

في ضوء مشكلة البحث وما توصل إليه من نتائج توصي الباحثة بما يلي:

– الاهتمام بتنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي لدى معلمي الرياضيات؛ بوصفها أحد أهم المهارات المطلوب تنميتها لدى التلاميذ خلال مراحل التعليم والتى تؤثر في أداء المعلم وفي تحصيل تلاميذهم.

– إعداد برامج متطورة لتدريب المعلمين أثناء الخدمة تؤثر بشكل حقيقي في عملية التعليم والتعلم.

– الاهتمام بعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي؛ لتدريبهم على مهارات تدريس التفكير من خلال مناهج الرياضيات المطورة.

– إعادة النظر في برامج إعداد وتكوين معلمي الرياضيات لتلبية حاجات ومتطلبات عصر المعرفة.

– التأكيد على وجود تغذية راجعة مستمرة للمعلم بعد التخرج، وذلك حتي يكون نظام تكوين المعلم بشقيه (الإعداد والتنمية المهنية) ليس بمعزل عن بعضهما البعض.

- **بحوث مقترحة:**

في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج ، تقترح الباحثة إجراء البحوث والدراسات التالية :-

– إعداد برنامج مقترح للطالب المعلم شعبة الرياضيات بكليات التربية قائم على نظرية المرونة المعرفية لتنمية مهارات تدريس التفكير.

– دراسة فاعلية نظرية المرونة المعرفية في تنمية متغيرات أخري مثل (حل المشكلات – أبعاد التنظيم الذاتي – التفكير الفوق معرفي – عادات العقل).

– دراسة أثر تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي على أدائهم التدريسي ومستوي التفكير الرياضي لدى تلاميذهم.

– تقويم أداء معلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي في ضوء مهارات تدريس التفكير الرياضي.

– دراسة تقويمية لبرامج إعداد معلمي الرياضيات فى ضوء فلسفة نظرية المرونة المعرفية.

مراجع البحث

- إبراهيم، إنجي توفيق أحمد (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم علي نموذج بيبي البنائي باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدي تلاميذ بطئ التعلم بالمرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية**، جامعة بورسعيد،ع٣٥،٢٦-٧٧٥.

- إبراهيم، مجدي عزيز(٢٠٠٩). **التفكير الرياضي وحل المشكلات**، القاهرة، عالم الكتب.

- إبراهيم، منال حسن محمد (٢٠١٢). فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات تدريس التفكير الايتكارى لدي معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية، **رسالة دكتوراه**، جامعة طيبة، السعودية، كلية التربية.

- أحمد، نهلة إسماعيل حامد(٢٠١٧). أثر استخدام خرائط التفكير في تدريس الجبر على التفكير لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر.

- أبو زينة، فريد كامل وعبابنة، عبد الله يوسف (٢٠١٠). **مناهج الرياضيات للصفوف الأولي**، ط٢، عمان، دار المسيرة.

- أبو جربوع، أمل عبد الله (٢٠١٨). أثر توظيف استراتيجية الألعاب التعليمية الإلكترونية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدي طالبات الصف الرابع الأساسي بغزه، **رسالة ماجستير**، الجامعة الإسلامية (غزه).

- البلادي، حمدي بن هبيدي بن عاتق(٢٠١٩). فاعلية استخدام استراتيجية مقترحة قائمة علي التعلم البنائي في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير الرياضي لدي تلاميذ الصف الأول المتوسط، **المجلة التربوية**، جامعة سوهاج، ج٦٢، ص ص ٥١-٨٢.

- بني فواز، سهام محمود عبد الرحمن(٢٠١٣). فاعلية برنامج تدريبي قائم علي نظرية الحل الإبداعي للمشكلات (تريز) في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدي طالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة عجلون، **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية**، فلسطين، ٧(٥)، ٨٣-١٠٠.

- التميمي، محسن علي محمد(٢٠١٧). فاعلية استعمال استراتيجية (فكر-زاوج-شارك) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط وتفكيرهن الرياضي نحو مادة الرياضيات، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، السعودية،ع٨٥.

- جعفر، نانسي عمر(٢٠١٣). فعالية بعض استراتيجيات التعلم القائم علي المخ في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الرياضي لدي تلاميذ الحلقة الأولي من التعليم الأساسي، **مجلة القراءة والمعرفة**، ع١٣٨، ١٧-٣٦.

- جمعة، برهوم خميس (٢٠١٣): أثر استخدام استراتيجيات القبعات الست في تنمية التفكير الإبداعي واتخاذ القرار بالتكنولوجيا لدى طلبة الصف العاشر الأساسي ، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

- جوران، فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٨). **الدليل الإرشادي لتنمية مهارات التفكير لدي الطلبة في المناهج الدراسية**، سلطنة عمان.

- جوران، فتحي عبد الرحمن (٢٠١٣): **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** ، ط٦ ،المملكة الأردنية الهاشمية، عمان ، دار الفكر.

- حجازي، السيد السيد محمد(٢٠١٩). فاعلية نموذج تدريسي قائم علي نظرية تريز في تنمية التفكير الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية، **مجلة كلية التربية** ، ع٢٥، ٨٢٢-٨٥٣.

- الحربي، إبراهيم سليم رزق(٢٠٠٨). مدي امتلاك معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية بمدينة مكة المكرمة لبعض المهارات الداعمة للتفكير الرياضي، **مجلة كلية التربية** ، جامعة بنها، مج١٨، ع٧٥، ١٤٧-١٧٧.

- حسن، إبراهيم محمد عبد الله (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية سكامبر في تنمي المعرفة البيداغوجية ومهارات اتخاذ القرار لدي طلاب كلية التربية شعبة رياضيات، **مجلة تربويات الرياضيات**، ٢١(٣)، ١٥٧-٢٠٤.

- حفني، إسماعيل محمد(٢٠٠٥). **تعليم وتعلم الرياضيات بأساليب غير تقليدية**، الرياض، مكتبة الرشد ناشرون.

– الحوارات، منار أحمد (٢٠١٧). المرونة المعرفية والتوجه نحو المخاطرة كمتنبئان لحل المشكلات لدي طلبة الجامعة، **رسالة ماجستير**، الجامعة الهاشمية، كلية الدراسات العليا، الأردن.

– خضر، عبد الكريم إسحق(٢٠٠٨). تنمية المرونة المعرفية وأثرها علي اكتساب المفاهيم لدي عينة من طلبة كلية العلوم التربوية، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.

– خطاب، أحمد هلي ابراهيم علي(٢٠١٨). أثر استخدام نموذج الفورمات لمكارثي في تدريس الرياضيات علي تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي وعادات العقل لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج٢١،ع٩.

– خليل، محمد مؤمن عبد الفتاح (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية التفكير الرياضي لدي تلاميذ المرحلة الإبتدائية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج٢١،ع٨، ٦٥-٨٦.

– رزق، حنان بنت عبدالله أحمد (٢٠١٨). أثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدي طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة، **مجلة التربية**، جامعة الأزهر،ع١٨٠،ج٢.

– الرشيدي، فواز بن عبيد الله بن عطا الله (٢٠١٦). أثر استخدام استراتيجية (فكر – زاوج – شارك) علي تنمية التفكير الرياضي لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة القصيم.

– رمضان، عبد الرحمن أمين (٢٠١٢). تنمية مهارات اتخاذ القرار لدي طلاب كلية التربية باستخدام الفكر الفلسفي لدي بيرديانيف، **مجلة كلية التربية**، جامعة طنطا، ٤٨(٤)، ٣٥٩-٣٩٩.

– زيتون، حسن حسين (٢٠٠٦). **مهارات التدريس رؤية في تنفيذ التدريس**، القاهرة، عالم الكتب.

– سعادة، جودت (٢٠٠٣). **تدريس مهارات التفكير مع مئات الأمثلة التطبيقية**، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

– الشلبي، إلهام بنت علي والخليفة، شذى بنت أحمد (٢٠١٧). مستويات مهارات التفكير العلمي والتفكير الرياضي لدي طالبات المرحلة الإبتدائية، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ١(٣)، ١١٧-١٢٩.

– الطراونة، عبد الله عبد الرازق (٢٠٠٦). أثر برنامج تدريبي في تنمية مهارات اتخاذ القرار لدي الطلبة القياديين في الجامعة الأردنية، **رسالة دكتوراه**، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية.

– عبد العالي، عبد الكريم جويلى (٢٠١٠). التدريس لتنمية التفكير: مدلوله للمنهج والتدريس والبيئة الصفية، **مجلة جامعة سبها للعلوم الإنسانية**، مج٩، ع١، ٣٧-٤٦.

– عبد الكريم، سحر محمد وإبراهيم، سماح محمود (٢٠١٥). برنامج تدريبي قائم علي تظرية المرونة المعرفية في تنمية مهارات التدريس الإبداعي ورفع مستوي الدافعية العقلية لدي الطالبات المعلمات ذوي الدافعية العقلية المنخفضة، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، مجلد ٤،عدد١٠.

– عبد العظيم، ريم أحمد (٢٠١٨). برنامج قائم علي نظرية المرونة المعرفية لتنمية الوعي بالتدريس المتمايز لدي الطالبات معلمات اللغة العربية منخفضات معتقدات الفاعلية الذاتية للتدريس، **مجلة بحوث في تدريس اللغات**،ع٤، ١-٧٣.

– العزب، العزب محمد زهران(٢٠١٨). تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدي الطلاب، **المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية**، ١(١)، ١٦١-٢٢٣.

– عسيرى، محمد مفرح(٢٠١٣). مستوي ممارسة معلمي ومعلمات الرياضيات لأساليب التدريس الفعال في المدارس الإبتدائية بمدينة نجران، **مجلة كلية التربية**، جامعة طنطا، مصر،٥، ٥١٨-٥٤٦.

– العظمة، رند تيسير (٢٠١٠). **تنمية التفكير الناقد من خلال برنامج كورت** ، ط٢، عمان، مركز دي بونو لتعليم التفكير.

– العلياني، عبد الرحمن ابن نغيش (٢٠٠٩). مدي ممارسة معلمي الرياضيات لأساليب التدريس الفعال في المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض، **رسالة ماجستير**، كلية العلوم الإجتماعية، جامعة الإمام محمد ابن سعود الأسلامية، الرياض.

– علي، نهي طلعت عبد اللاه (٢٠١٨). مهارات تدريس التفكير الرياضي للطالب المعلم بشعبة الرياضيات بكلية التربية، **مجلة العلوم التربوية**، ع٣٧، ٢٩٥-٣٠٩.

- العيان، فهد عبد الرحمن (٢٠١٠). تقويم أداء معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية العليا بمدينة الرياض في ضوء المهارات التدريسية الازمة، **مجلة القراءة والمعرفة**، جامعة عين شمس، مصر، ١٠١، ١٨٣-٢٢٥.

- فتاح، سديل (٢٠١١). مهارات التدريس اللازمة لمعلمي الرياضيات في المرحلة الإبتدائية، **مجلة الفتح**، جامعة ديالى، ٤(٤٧).

- الفيل، حلمي محمد (٢٠١٣). تصميم مقرر إلكتروني في علم النفس قائم علي مبادئ نظرية المرنة المعرفية وتأثيره في تنمية الذكاء المنظومي وخفض العبء المعرفي لدي طلاب كلية التربية النوعية جامعة الاسكندرية، **رسالة دكتوراه**، كلية التربية النوعية، جامعة الاسكندرية.

- كيشار، أحمد عبد الهادي ضيف (٢٠١٨). فعالية برنامج تدريبى قائم على نظرية المرونة المعرفية فى مهارات اتخاذ القرار والاتجاه نحو مادة المهارات الجامعية لدى طلاب الجامعة، **مجلة كلية التربية** جامعة الأزهر - كلية التربية ، ٢(١٧٩) ، ١٢-٥٦.

- ماضي، يحي صلاح(٢٠١١). **المتفوقون وتنمية مهارات التفكير في الرياضيات**، ط٢، عمان، دار ديبونو.

- محمد، أماني عبد الله محمد؛ إبراهيم، رشاد عادل عبد العزيز؛ سليمان، سناء محمد(٢٠١٦). برنامج تدريبي لتنمية مهارات اتخاذ القرار باستخدام أنماط دي بونو في التفكير لدي طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة البحث العلمي في التربية**، مصر، ١٧(٤)، ٤٠٥-٤٢٩.

- المطيري، خالد علي(٢٠١٧). مهارات اتخاذ القرار وعلاقتها بالفاعلية الذاتية وأساليب التفكير السائدة لدى طلاب جامعة القصيم، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة القصيم.

- نجم، خميس (٢٠١٢). التفكير الرياضي في كتب الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن، **رسالة دكتوراه**، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

- نجم، مدللة عدنان محمد (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات معلم المرحلة الأساسية في تعليم التفكير في الرياضيات، **رسالة ماجستير**، الجامعة الإسلامية(غزه).

- اليامي، سهام محمد(٢٠١٢). واقع الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة التي تساهم في تنمية التفكير الرياضي، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض، السعودية

- اليماني، مها عبد الجبار (٢٠٠٨). فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات تدريس التفكير والاتجاه نحوه لدي معلمات العلوم، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ٢ (٤)، ١٤١-١٨٢.

- Canas, J., Fajardo, I., Antoli, A., & Salmeron, L. (2005). Cognitive inflexibility and the development and use of strategies for solving complex dynamic problems: effects of different types of training. ***Theoretical Issue in Ergonomics Science***, 6 (1), 95-108.

- Carvalho, A. A., & Moreira, A. (2005). Criss-crossing cognitive flexibility theory-based research in Portugal: an overview. ***Interactive Educational Multimedia***, 11, 1-26.

- Chelte, C. (2007). **Making Decision**, 3rd print, London, Black House.

- Colakkadioglu, O. & Celik, B. (2016). The effect of decision-making skill traning programs on self- esteem and decision-making styles, **Journal of Eurasian Educational Research**, 65, 259-276.

- Graddy, D. (2004). Mapping the component of Finance Cases using the cognitive flexibility model, **Journal of Economics and Finance Education**, Vol (3), No (1).

- Gresch, H, Hasselhorn, M. & Bogeholz, S. (2013). Training decision- strategies: An approach to enhance students' competence to deal with socio- scientificissues **International journals of science Education**, 35(15), 2587- 2607.
- Gutierez, S. B. (2015). Integrating socio-scientific issues to enhance the biothical decision- making skills of high school students, **International Education Studies**, 8(1), 142-151.
- Heath, Scott; Higgs, John; Ambruso, Daniel R. (2008). Evidence of Knowledge Acquisition in a Cognitive Flexibility-Based Computer Learning Environment, **Medical Education Online**, Vol.13, 1-6. Doi: 10.3885/meo.2008.Res00261.
- Ionescu, T. (2012). **Exploring the nature of cognitive flexibility**. New ideas in psychology, 30(2), 190-200.
- Jennifer, w. D. (2001). The Effectuates of careen Decision making workshop on the careen UNcertainty scores of Adult workers in career transition.
- Johnco, C., Wuthrich, V. M., & Rapee, R. M. (2014). The influence of cognitive flexibility on treatment outcome and cognitive restructuring skill acquisition during Cognitive behavioural treatment for anxiety and depression in older adults: Results of a pilot study. **Behaviour Research and Therapy**, 57, 55-64.
- Johnson, B. T. (2016). The Relationship between Cognitive Flexibility, Coping, and Symptomatology in Psychotherapy. **Master thesis**, Marquette University.

- Lin, Y. (2013). The effects of cognitive flexibility and openness to change on college students' academic performance, **unpublished doctoral dissertation**, La Sierra University.
- Lowrey, W. & Kim, K. (2009). Online news media and advanced learning: Atest of cognitive flexibility theory, **Journal of broadcasting & Electronic Media**. Vol.53, Issue4.
- Rhodes, A, E., & Rozell, T. G. (2017). Cognitive Flexibility and Undergraduate Physiology Students: Increasing Advanced Knowledge acquisition within an ill-structured domain, Advances in physiology education, 41(3), 375-382.
- Mannila, Linda. (2009). Teaching Mathematics and Programming New Approaches with Empirical Evaluation, TUCS Dissertations, Turku Centre for Computer Science.
- Pyone, J, S. (2012). Positive affect provides functional benefits in intertemporal decision making by enhancing cognitive flexibility, **unpublished doctoral dissertation**, University of Cornell, United States Code.
- Pappas, C. (2015). I**nstructional Design Models and Theories; The Cognitive Flexibility Theory**, (Online) Retrieved on October 2019, www. Elearningindustry.com/cognitive-flexibility-theory.
- Sapmaz, Fatma; Dogan, Tayfun (2013). Assessment of cognitive flexibility: reliability and validity studies of turkish version

of the cognitive flexibility inventory, **Journal of Faculty of Educational Sciences,** Ankara University, 46 (1), 143-161.

- Stacey, Kaye. (2007). what is Mathematical Thinking and Why is it important? Procceedings of Symposium APEC- Tsukuba International Conference 2007: Innovative Teaching of mathematics through lesson study II, focusing on mathematical thinking.
- Stockero, S., Rupnow, R.& Pascoe, A. (2017). Learning to notice important student mathematical thinking in complex classroom interaction. **Teaching and Teacher Education**, 63, 384-395.
- Simpson, K. P. (2006). The effectiveness of cognitive flexibility hypertext in promoting active learning pedagogy: A multiple-case study. **Unpublished doctoral dissertation**, George Mason University. George Mason University Fairfax.
- Stephen, M. (2014). Teacher's Uses of a learning Trajectory to Support Attention to Student's Mathematical Thinking in Medical School, **Journal of Contemporary issues in Technology and Teacher Education**,5(11), 15-25.
- Tall, D. (2009). **The development of Mathematical thinking: Problem- solving and proof**. In celebration of the academic life and Inspiration of john mason. University of Warwick.
- Takker, Shikha& Subramaniam, K. (2012). Understanding Teachers Knowledge of and Responses to students' mathematical

thinking, **12th International Congress on Mathematical Education**, 4906-4915.

- Wang, X. (2009). Maternal Education, Maternal Language Acculturation, Parental Involvement, and Maternal Social Support as Predictor of the Academic Achievement and Socioemotional Development of Asian American Children, University of Maryland.

- Wang, F. (2011). Relationship between Cognitive Flexibility and Career Decision Making Self- Efficacy of college graduates, **Master Thesis**, Hebei Universiry, ProQuest Dissertations Publishing, ID: 10554846.

- Zaman, A. & Jumani, N. & Hussain, M. (2011). Predictive Validity of Scores in Mathematics for Reasoning Ability in Mathematics for Grade 9 Students in Khyber Pakhtunkhwa Based on Curriculum of Mathematics, **Procedia Social and Behavioral Sciences12**, 588-594.

- Yekta, R. R. & Kassaian, Z. (2011). Flexible deixis: a way to cognitive flexibility-the influence of perception of centrifugal force of deixis on transferability of learning. Journal of Language Teaching and Research, 2(2), 382-386.

- Yurt, E. & Sunbul, A. (2014). **A Structural Explaining 8 the Grade Students Mathematics Achievement,** (An online ERIC Data Base Full Text EJ 1045089), 1652.