مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن في دولة الكويت

د.مخلد سعد مطلق المطيري

المُلخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف الى مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن في دولة الكويت. ولتحقيق هدف الدراسة استخدم المنهج الوصفي المسحي. واقتصرت هذه الدراسة على عينة من طلبة المرحلة المتوسطة في منطقة الجهراء التعليمية في دولة الكويت،.2020/2019م، حيث تم اختيارهم بالطريقة العشوائية ، وباستخدام التعيين العشوائي، تم تحديد شعبة دراسية مثلت (ن=25) طالباً دُرست بالطريقة الاعتيادية،. ولجمع البيانات أستخدمت أداة اختبار التفكير الرياضي وبعد التحقق من دلالات الصدق والثبات له في البيئة الكويتية.أظهرت ألنتائج ان هناك فروق ذات دلالة إحصائية وتعزى لبعض المتغيرات ؛ مما يدل على اكتساب مهارات التفكير الرياضي. و تم الاشاره الى عدد من التوصيات التربوية والبحثية،

الكلمات المفتاحية: فاعلية ، مهارات التفكير الرياضي، دولة الكويت.

Mathematical thinking skills for eighth graders in the State of Kuwait

Abstract

This study aimed to identify mathematical thinking skills among eighth graders in the State of Kuwait. To achieve the aim of the study, a descriptive survey method was used. This study was limited to a sample of middle school students in the Jahra educational district in the State of Kuwait, and a sample. 2019/2020, where they were chosen by andom method by selection, and by using random assignment, a study division was identified representing (n = 25) students who were studied in the sual way. To collect data, a tool was used: the mathematical reasoning test, and after checking the significance of validity and reliability in the Kuwaiti environment. The results showed that there are statistically significant differences due to some variables. Which indicates the acquisition of mathematical thinking skills. And a number of educational and research recommendations were mentioned.

Key words: effectiveness, mathematical thinking skills, the State of Kuwait.

المقدمة

يشهد العالم اليوم تزايداً متسارعاً، وتطوراً تكنولوجياً متنامياً في المعلومات، وتغيراً في أساليب ونظم الحياة، في ظل هذه الثورة العلمية والتكنولوجية، وفي هذا الصدد وفي خضم هذه التحديات والمتغيرات – على المستوي العالمي– ، تسعى المنظمات التربوية إلى مواكبة هذا العصر وتحدياته، واضعةً نصب أعينها إعداد المتعلم فكرياً ومعرفياً وتكنولوجيا، وقد ظهرت العديد من المداخل التعليمية والحركات التجديدية، التي أصبح اكساب المتعلم مهارات التفكير المختلفة وتدريبه على ممارسة البحث والاستقصاء، والقدرة على حل ما يواجهه من مشكلات هدفاً رئيساً في عمليتي التعليم والتعلم؛ مما يجعل النظرة متكاملة لمجالات المعرفة المختلفة، مما يحتم مطالبة المعلم بتعليم أكثر فعالية وإيجابية.

وتعد مناهج الرياضيات ميداناً خصباً للإبداع، لما لها من طبيعة وتركيبة خاصة، تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية لنفس المعطيات وبنية استدلالية تعطي بعض المرونة في تنظيم المحتوى واعادة صياغته، كما أن الرياضيات غنية بالمشكلات والمواقف التي يمكن أن توجه للمتعلمين ليجدوا لكل موقف حلولاً متنوعة (الصاعدي، 2007).

وقد أوصت أبو حمد (2016) في دراسة استطلعت فيها تأثير توظيف استراتيجية التعلم حول المشكلة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصفوف الأساسية، بضرورة استخدام استراتيجية التعلم الذي يتمركز حول المشكلة في تدريس الرياضيات في كافة المراحل التعليمية، وعقد دورات تدريبية لطلبة الرياضيات لتعليمهم كيفية استخدام استراتيجية التعلم الهادفة إلي تنمية التفكير الرياضي، فعملية التفكير الرياضية تدعم الفهم الأعمق للرياضيات وذلك بتمكين المتعلم من الاستدلال والإستنتاج من خلال استكشاف الظواهر الطبيعية وتطوير الأفكار وبناء الحدس الرياضي وتبرير النتائج.

ويرى المختصون ببرامج إعداد وتدريب الطلبةن أن تطور أي نظام تعليمي والارتقاء به يركز بالدرجة الأولي على تأهيل المعلم أو اعادة تأهيله ليؤدي مهامه وأدواره في ظل هذه التغيرات التي يشهدها العالم في مختلف مجالات الحياة، ولعل أكبر ما يواجه طلبة الرياضيات تدنى مستوى المتعلمين في التفكير الرياضي، وهو ما أشارت اليه دراسات كل من المنصوري (2018)، القثامي (2018) ، والفضلي و أبو لوم (2016)، والطبطبائي (2015) إلي وجود ضعف في مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين في دولة الكويت.

مشكلة الدراسة

وبالرغم من تزايد التوصيات من قبل المؤتمرات الدولية والإقليمية، والتي تعكس توصياتها اهتماماً بالغاً بوجود ضعف في مهارات التدريس لدى طلبة الرياضيات، وهو ما قد لاحظه الباحث كذلك، أثناء زياراته لبعض طلبة مادة الرياضيات، وذلك من خلال عمله كموجهٍ فنيٍ للرياضيات في وزارة التربية في دولة الكويت، حيث لاحظ

قصوراً في توظيف أساليب التدريس الحديثة في تدريس مادة الرياضيات، واقتصار تدريسها على حفظ المفاهيم والنظريات النظرية، وهذه الطرق لا تحقق غالبية الأهداف المرجوة من تدريس الرياضيات، مما قد ينعكس على ضعف مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين، وتدنٍ في تحصيل المتعلمين وهو ماذكره المدير العام للمركز الوطني لتطوير التعليم، بحصول طلبة دولة الكويت على المركز الأخير في نتائج اختبارات دراسة تيمز الدولية لطلبة الصف الرابع، والمركز 33 لطلبة الصف الثامن من أصل 39 دولة مشاركة، ، وهو ما يتطلب البحث عن حلول ومقترحات وهو ما أظهرته نتائج دراسة المنصوري (2018)، القثامي (2018) المنصوري والظفيري (2016)، والفضلي و أبو لوم (2016)، والطبطبائي (2015)، بوجود ضعف في مهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين في دولة الكويت، مما جعل وزارة التربية في دولة الكويت تسعى إلي معالجة هذا الخلل بانتقالها الي المنهج القائم على الكفايات، وتغيير فلسفة التعليم من ماذا أتعلم؟ إلي كيف أتعلم؟ والتركيز على أن يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية، مما يحتم مواكبة التوجهات الحديثة في التعليم التي أوصت عليها كثير من المؤتمرات العلمية، والأبحاث الأكاديمية

أسئلة الدراسة

في ضوء ما تم طرحه في السؤال الرئيس في مشكلة الدراسة تم صياغة الأسئلة الفرعية الآتية:

1. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) في مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن في دولة الكويت تعزى لمتغير المرحلة الدراسية ؟
2. هل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طلاب الرياضيات في اختبار التفكير الرياضي يعزى لنوع المهارة؟

أهمية الدراسة

تأتي أهمية الدراسة كالآتي:

توجه المسئوولين عن برامج إعداد الطلبةن في كلية التربية لإعادة النظر في محتوى المقررات التربوية التي تقدم للطلبة في الكلية.

أهداف الدراسة

كما تأتي الدراسة للتعرف على الآتي:

1. هل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي درجات طلاب الرياضيات في اختبار التفكير الرياضي يعزى لنوع المهارة؟
2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) في مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن في دولة الكويت تعزى لمتغير المرحلة الدراسية ؟

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل:المرحلة الدراسية .

المتغير التابع: مهارات والتفكير الرياضي

حدود الدراسة ومحدداتها

1- اقتصرت هذه الدراسة على عينة من طلبة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة الجهراء التعليمية في دولة الكويت، وعينة من طلبة.

2- اقتصرت هذه الدراسة على مهارات التفكير الرياضي التالية: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، البرهان، التفكير المنطقي، التخمين، النمذجة) .

مصطلح الدراسة والتعريفات الإجرائية

تعرّف المصطلحات الواردة في الدراسة إجرائياً على النحو الآتي:

التفكير الرياضي: يعرفه نجم (2007) بأنه سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما تواجهه مشكلة أو الحكم على واقع شيء، أو حل مشكلة معينة في الرياضيات، بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم .

ويعرف إجرائياً: بأنه نمط من أنماط التفكير الذي يقوم به الفرد عند تعرضه لموقف رياضي، والذي يتمثل في أحد المظاهر التالية: الاستقراء، الاستنتاج، التعميم، التعبير بالرموز، البرهان، المنطق رياضي ، النمذجة.

مهارات التفكير الرياضي: بأنها قدرة المتعلم على إتقان تنفيذ العمليات العقلية المعرفية الخاصة بكل أُسلوب من أساليب التفكير الرياضي هلال (2002).

وهنا تعريفات للمهارات التي إعتمدها الباحث:

الاستقراء: الوصول إلى نتيجة عامة اعتماداً على حالات خاصة.

الاستنتاج: قدرة الطالب على الوصول لحالات خاصة اعتماداً على مبدأ عام

التعبير بالرموز: استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية.

البرهان: الحجة والدليل لقبول صحة قضية معينة.

التفكير المنطقي: القدرة العقلية على تمكن الفرد الانتقال من الواضح إلي المجهول.

التخمين: التوقع الواعي، وهو الطريقة الرئيسة للاكتشاف.

النمذجة: هي تمثيل رياضي لشكل، أو علاقة ويكون حجم النموذج مطابقاً لحجم الشئ الاصلي أو مكبراً عنه.

المرحلة المتوسطة: هو المستوى التعليمي المتوسط، ويكون بين مرحلتي الابتدائي، والتعليم الثانوي، ويتكون من أربعة صفوف دراسية هي (السادس، السابع، الثامن، التاسع) مدة كل صف سنة دراسية كاملة (وزارة التربية، 2019). وعينة هذه الدراسة هم طلاب الصف الثامن في منطقة الجهراء التعليمية في دولة الكويت.

الاطار النظري والدراسات السابقة

أ. الاطار النظري

يتناول الباحث مفهوم التفكير، ومفهوم التفكير الرياضي، وأنماطه، ومهارات التفكير الرياضي، وتنمية مهارات التفكير الرياضي، ودور الرياضيات في تنميته، وأمور أخرى مرتبطة بمهارات التفكير.

يعد التفكير أهم الصفات التي يتميز بها الإنسان، وبها يسمو عن باقي المخلوقات، فحاجة الإنسان إلي التفكير أمرٌ حياتي يلازمة في جميع مراحل حياته. وهو يمثل عملية ذهنية نشطة ومتواصلة يقوم بها الفرد ما دام عقله يعمل، خصوصاً عندما يواجه مشكلةً ما، أو يحتاج لإتخاذ قرار ما نحو رغبة يريد تحقيقها أو هدف ما يسعى إلي تنفيذه.(الحلاق، 2010)

تعد الرياضيات أحد أهم المجالات العلمية التي يمكن أن تنمي أساليب التفكير، وذلك نظراً لطبيعتها التي ترتبط بالاستقراء والاستنباط والإبتكار وغيرها، وما يتطلبه حل المسائل والمشكلات الرياضية كمكون أساسي في الرياضيات، من المتعلم في إعمال عقله والتفكير في وضع خطة الحل، وما يتطلبه ذلك من جمع معلومات وربطها للتوصل إلي الحل الصحيح وتقويمه (العزب، 2018)

تعتبر مادة الرياضيات من أهم التخصصات العلمية التي تساهم في تنمية التفكير لدى المتعلمين في مختلف المراحل، خاصة أنها مليئة بالمشكلات التي تثير الإهتمام وتتحدى التفكير لدى المتعلمين، والتفكير الرياضي هو أحد أنماط التفكير المختلفة، وهو كما أوضحه أبو زينة وعبابنة (2010) عملية تتم بها البحث عن معنى في موقف أو خبرة مرتبطة بسياق رياضي، فهو تفكير في مجال الرياضيات، ويمكن أن تكون في صورة أعداد أو رموز أو مفاهيم رياضية، ويُعد التفكير الرياضي من أدق أنواع التفكير وأهمها، لذا إهتمت وزارة التربية في دولة الكويت به بعد ظهور نتائج الإختبارات الدولية تيمس (TIMSS)، حيث إحتلت الكويت مركزاً متأخراً مقارنةً بالدول المشاركة الأخرى.

وقد إهتمت مناهج الرياضيات في معظم دول العالم إهتماماً كبيراً، بتنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين، وإكسابهم طريقة تعلم تساعدهم في بناء رياضي سليم، وفي هذا الصدد لاقت المعايير التي أصدرها المركز الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الامريكية National Council of Teachers of

(NCTM,2000) Mathematicsإهتماماً كبيراً، والتي نادت بضرورة إكساب المتعلمين مجموعة من المعارف والمهارات المتمثلة في معيار التفكير الرياضي والبرهان، بدأً من رياض الأطفال الي الصف الثاني عشر. وعلى ضوئها إزداد الإهتمام بالتفكير الرياضي ليصبح من أهم أهداف تدريس الرياضيات ليمثل المعيارالأول من معايير تعليم الرياضيات حيث يركز على تعليم المتعلمين، كيف يفكرون؟ وذلك من خلال تطبيق المتعلم للمهارات الرياضية المتنوعة في حل المسائل الرياضية المألوفة.(التميمي، 2017).

مفهوم التفكير

أصبح العالم اليوم أكثر تعقيداً نتيجة التحديات الكبيرة التي فرضتها الثورة الهائلة في تكنولوجيا المعلومات والإتصالات، ولمواجهة هذه التحديات كان لا بد من الإهتمام بمهارات التفكير، إذ لم يعد كافياً الإهتمام بتزويد المتعلم بأكبر قدر من المعلومات فقط، لأن نجاح الأفراد داخل الموسسات التعليمية وخارجها يعتمد على التفكير؛ لأن أداء المتعلم في الاختبارات والمواقف الحياتية أثناء الدراسة وبعد الانتهاء منها نواتج تفكير (الحلاق، 2007).

ويري العتوم وآخرون (2007) أن لكل فرد أسلوبه الخاص في التفكير، والذي يتأثر بنمط تنشئته، وتعلمه، وخبراته في الحياة، وغيرها من الخصائص والسمات التي تميزه عن الآخرين، الأمر الذي قاد إلى غياب الرؤية الموحدة لدى العلماء بخصوص تعريف التفكير وماهيته، ومستوياته، وأشكاله وهذا ما جعل كثير من العلماء والباحثين والتربوين يتناولون التفكير بتعريفات متعددة، حيث أوضح جروان(1999) أن التفكير هو عادة العقل، وهو أعلى مستويات النشاط العقلي، وأعقد أنواع السلوك الإنساني، وهو عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير عن طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمس: اللمس، والسمع، الشم، والذوق، والنظر، والتفكير بمعناه الواسع هو عملية البحث عن معنى في الموقف أو الخبرة.

أما قطامي(2002) فيرى أن التفكير مفهوم افتراضي يشير الي عملية داخلية تعزى الي نشاط ذهني موجه نحو حل مسألة ما، أو إتخاذ قرار معين، أو إشباع رغبة في الفهم، أو ايجاد إجابة عن سوال ما، ويتطور التفكير لدى الفرد تبعاً للمواقف والظروف التي يمر بها.

ويرى موافي(2003) أن التفكير يحتل دوراً مهماً في عملية التعليم والتعلم، ومن واجب المؤسسات التربوية أن توفر الفرص المناسبة التي تحفز المتعلم على التفكير وممارسته في المواقف الصفية واللاصفية، ففي ضوء المتغيرات المتسارعة والانفجار المعرفي والتكنولوجي أصبحت تنمية قدرات المتعلمين على التفكير بأنواعه المختلفة أحد أهداف التعليم الرئيسة.

أما فخرو(2002) فيرى أن التفكير ضروري للإنسان كضرورة الماء والهواء وعليه أن ينميه من خلال التعرف عليه بشكل أكثر دقة، ومن خلال تطبيق برامج تحقق هذا الهدف المهم من أجل تطور الإنسان ورقيه.

ويشير كييف ويلبرج (1995) الي الحقيقة المهمة التي توصل اليها علماء النفس، وهي أن عمق تفكير المتعلم أثناء عملية التعلم يؤدي إلى إحداث تعلم فعال، وأن المتعلمين ينتفعون من التدريس القائم على خطوات فكرية واضحة لهم في تحديد أهدافهم، كما أن المعرفة والأفكار التي يكتسبها المتعلمين بهذا الأسلوب تنعكس على تحسين مستوياتهم في عملية التذكر وحل المشكلات.

ويعرف صيام(2013) التفكير بأنه عملية عقلية خفيه مستمرة، ودائمة لإشباع حاجات، ورغبات الإنسان، أو الإجابة عن التساؤلات التي يوجهها في حياته، ويرى طعيمه والحلاق (2010) أن التفكير عبارة عن سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير تم إستقباله عن طريق واحدة أو أكثر من الحواس الخمس، وهو مفهوم مجرد ينطوي على نشاطات غير مرئية، وغير ملموسة، وما نلاحظة أو نلمسه هو في الواقع نواتج فعل التفكير، سواء أكانت بصورة مكتوبة أم منطوقة أم حركية أم مرئية.

وفي هذا الصدد يرى أبو جلالة (2007) أن التفكير نشاط عقلي غير مباشر يرتبط بالنشاط المعرفي للإنسان، وينطلق من الخبرة الحسية، ومن خلاله تنعكس العلاقات بين الظواهر، والأحداث، والأشياء في شكل لفظي رمزي.

ويعرفه الخزندار واخرون (2006) بأنه عملية عقلية ديناميكية هادفة، تقوم على إعادة تنظيم ما نعرفه من رموز، ومفاهيم، وتصورات في أنماط جديدة، تستخدم في إتخاذ القرار، وحل المشكلات، وفهم الحياة الواقعية.

وللتفكير خصائص متعددة، أوجزها المجبر(2000) في الآتي:

ينطلق التفكير من الخبرة الحسية، ولكنه لا ينحصر فيها، بل يحتاج الي خبرات سابقة لدى الفرد، وهو نشاط يحدث في العقل بمعنى أنه نشاط مضمر ضمني كامن لا يمكن ملاحظته مباشرة، ولكن نستدل عليه من أثره، وهو عملية شعورية (واعية) ينشأ عندما يكون لدى الفرد موقف مشكل؛ فيوجه نشاطه نحو الحل.

وأشار عبيدات وأبو السميد (2007) إلى أن التفكير الجيد هو التفكير الذي يحكم عليه من خلال النتائج التي تدل عليه، ومن أبرز خصائصه:

- نتائجة واضحة ودقيقة وقابلة للتصديق.
- يطرح المتعلم آراء أكثر انفتاحاً، وأكثر شمولاً، وأكثر عموماً.
- يقود المتعلم الي قرارات أكثر نضجاً ورشداً؛ لتحسين الحياة.
- يتجه بالمتعلم إلي فكر نقدي دقيق، يصدر عنه أحكام تتسم بالدراية والثقة.

مفهوم التفكير الرياضي

يعد التفكير الرياضي أحد مجالات التفكير المختلفة، وقد أوضح أبو زينه (2010) أن التفكير الرياضي عملية يتم بها البحث عن معني في موقف، أو خبرة مرتبط بسياق رياضي؛ فهو تفكير في مجالات الرياضيات،

حيث تتمثل عناصر، أو مكونات الموقف، أو الخبرة في أعداد، أو رموز، أو أشكال، أو مفاهيم رياضية، ويعد أوسع أنواع التفكير؛ ومن مظاهره الرسم والنمذجة، وهي تمثيل العديد من المواقف والمشكلات من خلال نماذج، وتمثيلات رياضية، و يعتبر التفكير الرياضي شاملاً لجميع أشكال وأنماط التفكير المختلفة.

ويعرف المالكي (2010) التفكير الرياضي بأنه عبارة عن نشاط عقلي يُهدف منه إستخدام كل أو بعض صور التفكير لمواجهة المشكلات الرياضية والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة، وتحدده عدة مهارات تتعلق بالعمليات العقلية، وهي: الاستقراء، الاستدلال، التعبير بالرموز، التصور البصري، البرهان الرياضي.

كما أن التفكير الرياضي يعد قدرة تحتاج إلي مهارة يمكن تطويرها بالتدريب والتعليم وتراكم الخبرة، فهو لا يحدث صدفة أو من فراغ، بل لا بد من خضوع المتعلم إلى مواقف تربوية علمية مختلفة، تنمي لديهم التفكير الرياضي بمستوياته المختلفة، حيث أن هدف العملية التعليمية في الرياضيات هو إكساب المتعلم أساليب التفكير الرياضي وأساسيات المادة المختلفة مثل المفاهيم الرياضية والعلاقات والمهارات المختلفة (المساعفة،2017).

وحتى يمتلك المتعلم القدرة على التفكير الرياضي، لا بد له من المهارات الضرورية اللازمة لهذا التفكير، ومنها: الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، التعميم، البرهان الرياضي، النمذجة، التخمين. (المساعفة، 2017)

وعرف الخطيب(2009) التفكير الرياضي بأنه التفكير المرافق للفرد أثناء مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية من أجل ايجاد حلاً لها، وتعتمد على عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون فيها عملية الحل والعمليات المنطقية التي تتكون منها عمليات حل مسائل مختلفة لأنواع العمليات الرياضية التي تستخدم لإجابة سؤال المشكلة والمسائل الرياضية.

كما تعرفه إبراهيم، وحجاج، أمين (2017) بأنه ذلك النوع من التفكير الذي يتطلب الاستنتاج والتفكير العميق في الأفكار الرياضية التي تكون غير متاحة بصفة كلية من خلال الحواس الخمسة.

ويعرفه حماده (2005) التفكير الرياضي بأنه: نشاط عقلي منظم يتسم بالمرونة يهدف الي حل المشكلات الرياضية يعتمد على إستخدام بعض أو كل المهارات التالية: هي الاستقراء، والاستنباط، والتعبير بالرموز، والتصور البصري المكاني، والبرهان الرياضي والمنطق الشكلي، والبرهان .

ويذكر سعد وعبدالحميد(2003) بأن التفكير الرياضي كأحد أساليب التفكير حظي باهتمام واسع في معظم الكتابات التربوية وتطبيقاتها في تعليم وتعلم الرياضيات، فالتفكير الرياضي أحد محاور التنوير في الرياضيات. فقد ظهر على ساحة الرياضيات قوائم جديدة للمهارات الأساسية إلى جانب المهارات التقليدية التي نعرفها من مهارات العد وإجراء العمليات الحسابية الأربعة، ومن بين هذه المهارات الجديدة التي ظهرت حديثاً على الساحة التربوية في تدريس الرياضيات مهارة التفكير الرياضي.

ويرى نبهان (2003) أن التفكير الرياضي مجموعة من العمليات العقلية المنظمة التي يقوم بها المتعلم عندما يواجه موقفاً أو مشكلة، أو مسألة تتحدى قدراته، ولا توجد إجابة جاهزة لها، مما يدفع المتعلم إلى مراجعتها، مما يساعده على ترتيب خبراته الماضية السابقة؛ للقيام بعملية البحث والتنقيب عن الحل النهائي، ويحدث هذا النوع من التفكير عندما يواجه الفرد مشكلة يصعب حلها بالطرق السهلة أو المباشرة.

وأوضحه الآغا(2015) بأنه أسلوب يتم بواسطته حل المشكلات الرياضية حلاً ذهنياً من خلال المقدمات في السؤال، ومن أهم مظاهرها الاستنتاج، والاستقراء، والاستنباط، والتعبير بالرموز وحل المسألة.

ويشير فيشير (Le Blanc, 1985) أن التفكير الرياضي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بوجه عام حيث يشتمل على مصطلحات محددة تحديداً دقيقاً من حيث العلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم التي يمكن تمثيلها إما بالرسم أو الأشكال الأخرى.

ويتضح كما ذكرت الفضلي وأبو لوم (2019) أن التفكير الرياضي هو أحد أنماط التفكير الذي يشتمل على مجموعة من القدرات العقلية التي يتم ممارستها بتدريس مادة الرياضيات، فهو يشتمل على مستويات دنيا وعليا من التفكير حسب تصنيف بلوم، والتفكير الرياضي له العديد من الأنماط من أهمها: التفكير البصري، والتفكير الاستدلالي، والتفكير الناقد والإبداعي، حيث يعد التفكير الرياضي من أكثر الأنشطة المعرفية رقياً، فهو يحتل مكانة مهمة في عملية تدريس الرياضيات، وأن نظرة الرياضيين إلى التفكير الرياضي وأنماطه تتفاوت من معلم لآخر ومن متعلم لآخر وذلك وفق الخبرات الأكاديمية والمواقف التعليمية التي يمر بها.

ومن خلال التعريفات السابقة يرى الباحث أن التفكير الرياضي هو سلسلة من العمليات العقلية التي تعتمد على العلاقات، والنظريات، والقواعد، والمبادئ الرياضية، تختلف من شخص لآخر ويمكن إكتسابها، والتدرب عليها لحل ما يواجه الفرد من مشكلات رياضية .

أنماط التفكير الرياضي

تعد الرياضيات وسيطاً ثرياً لتنمية التفكير، والقدرة على حلى المشكلات، وهذا ما أثبتته العديد من الأبحاث في مجال تربويات الرياضيات، كما إن تعليم الرياضيات من أجل تنمية أنماط التفكير، وأسلوب حل المشكلات من الأهداف المقصودة في تعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين (سيفين، 2014).

ويشير يامين (2013) إلي أن للتفكير الرياضي عدة أنماط منها: التفكير الاستدلالي، التفكير البصري، التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، التفكير التحليلي، التفكير التقاربي، التفكير الإبداعي ويوجزها الباحث بما يلي:

1- التفكير البصري

يعرف كامبيل (Campbell, 1995) التفكير البصري بأنه عبارة عن تفكير يعتمد على الأشكال، والرسوم، والصور المعروضة في المواقف والعلاقات الحقيقية المتضمنة فيها، حيث تقدم تلك الأشكال والرسومات والصور بين يدي المتعلم، ويحاول أن يجد تفسير للمضامين التي أمامه.

- ويعتمد التفكير البصري على عمليتين كما أوضحهما يامين(2013)وهما:
- الإبصار وهو إستخدام حاسة البصر لتعريف وتحديد مكان الأشياء وفهمها وتوجيه المتعلم لما حوله من الأشياء.
- التخيل وهي عملية تكوين الصور الجديدة عن طريق تدوير وإعادة إستخدام الخبرات الماضية والتخيلات العقلية، وذلك في غياب المثيرات البصرية، وحفظها في عين العقل؛ والإبصار والتخيل هما أساس العمليات المعرفية بإستخدام مهارات خاصة في المخ تعتمد على الذاكرة للخبرة السابقة، حيث يقوم جهاز الإبصار(العين) والعقل بتحويل الإشارات من العين إلى ثلاثة مكونات للتخيل: النمذجة، اللون، الحركة.

2- التفكير الاستدلالي

التفكير الاستدلالي عملية عقلية منطقية يسير فيها الفرد من حقائق معروفة أو قضايا مسلم بصحتها إلى معرفة المجهول الذي يتمثل في نتائج ضرورية لتلك القضايا، ويرى العفون ومصاحب(2012) بأن التفكير الاستدلالي هو القدرة على التحليل المنطقي والاستنتاج وإدراك العلاقات والربط بين الأسباب والنتائج وهو يتضمن بذلك عمليات مثل التجريد والتوصل إلى التعميمات واثبات علاقات والتوصل إلى حل المشكلات، وتقييم الآراء واستنباط النتائج

وتتطلب العمليات العقلية المتضمنة في الاستدلال من الفرد القيام بما يأتي: (عبيد وعفانة، 2003)

- تحديد السمات الظاهرة للموقف المشكل.
- اختبار صحة الفروض.
- وضع القوانين والأسس المرتبطة بمجموعة من العناصر.
- تحليل المعطيات والعناصر، وتدوينها مع المكونات ذوات العلاقة المشتركة.
- استنتاج الأسلوب والمنظومات.
- التنبؤ بالعلاقات الموجودة بين المكونات والعناصر والأنظمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
- الحصول على نتائج من خلال معرفة مكونات الموقف، وربط النتائج بمسبباتها واختبار الفروض المحتملة.
- حل المشكلة المطروحة.

3- التفكير الناقد

يعرف التفكير الناقد على أنه قدرة الفرد على إبداء الرأي المؤيد أو المعارض في المواقف المختلفة، مع إبداء الأسباب المقنعة لكل رأي (الخليلي، 2005)، ويعرفه مصطفى (2002) بأنه القدرة على الحكم على

الأشياء وفهمها وتقويمها طبقًا لمعايير معينة من خلال طرح الأسئلة، وعقد المقارنات، ودراسة الحقائق دراسة دقيقة، وتصنيف الأفكار والتمييز بينها، والوصول إلى الاستنتاج الصحيح الذي يؤدي إلى حل المشكلة.

ومن أهم مهارات التفكير الناقد ما يأتي: (عبيد وعفانة، 2003)

- التمييز بين الحقائق التي يمكن إثباتها والادعاءات أو المزاعم القيمية.
- التمييز بين المعلومات والادعاءات والأسباب المرتبطة بالموضوع وغير المرتبطة به.
- تحدد مستوى دقة الرواية أو العبارة.
- تحدد مصداقية مصدر المعلومات، والتعرف على الادعاءات والحجج أو المعطيات الغامضة.
- التعرف على الافتراضات غير المصرح بها، وتحري التحيز.
- التعرف على المغالطات المنطقية، وعلى عدم الاتساق في مسار التفكير أو الاستنتاج.
- تجديد قوة البرهان أو الادعاء، وإتخاذ قرار بشأن الموضوع وبناء أرضية سليمة للقيام بإجراء عملي.
- التنبؤ بمترتبات القرار أو الحل.

4- التفكير الإبداعي

يعرف التفكير الإبداعي على أنه نشاط عقلي مركب وهادف، وتوجهه رغبة قوية في البحث عن حلول، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة أو مطروحة مسبقاً (سعادة، 2003).

إن مراجعة لأكثر اختبارات التفكير الإبداعي شيوعاً وهي اختبارات تورانس واختبارات جيلفورد تشير إلى أهم مهارات التفكير الإبداعي أو قدراته التي حاول الباحثون قياسها، وهي: (الطلاقة – المرونة – الأصالة – الإفاضة– الحساسية للمشكلات) (جروان، 2011).

تنمية التفكير الرياضي:

تطرقت كثير من الدراسات إلي تنمية التفكير الرياضي، كدراسة العتال (2012)، وحمادة (2009)، والتوردي (2003) وقد أشار عفانة وآخرون (2007) إلى أن هناك مجموعة من المقترحات لدور المعلم في تنمية مهارات التفكير الرياضي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، وهي:

- **تنمية الفهم قبل المهارة:** من المسلم به أن المتعلم يتحسن أداؤه في إجراء مهارة ما إذا تحقق الفهم لما يقوم به، وهو في جميع الأحوال أفضل من تصميم قواعد جامدة، وتنفيذها آلياً دون فهم أو معنى.
- **الابتعاد عن التدريب الروتيني:** أن يوفر المعلم تمارين متنوعة، بحيث تكون على نمط واحد، وبحيث تشجع على التفكير، وتراعي الفروق الفردية.
- **أصالة التفكير:** يجب أن يشجع المعلم الطلبة على التفكير بحلول جديدة، وابتكار طرق خاصة بهم، ويجبرهم على الحل بطريقة بعينها، وأن بناء المهارة يجب أن يفسح الطريق لمسارات متعددة في التفكير.

- أن يتم التدريب على فترات موزعة بلا إسراف.
- يجب ألا يكون التدريب عقابياً ، بل تحسينياً وتطويرياً.

وأوضح أبوزينه وعبابنه(2007) أن المعلم يمكن أن يساعد في عمليات الدمج والإدراك المفاهيمي من خلال استثارة المتعلمين لإنجاز عمليات عقلية مع شيء من التشجيع والتحفيز، فالمتعلمين من خلال المواد الدراسية يمكنهم ممارسة عمليات معرفية محددة مثل: تنظيم الحقائق في أنظمة مفاهيمية، وربط الأفكار ببعضهما وإجراء استدلالات، والتوصل إلي تعميمات.

وتمثل الرياضيات وسيطاً مهماً لتنمية مهارات التفكير بأنواعه المتنوعة باعتبارها ركيزةً ومنطلقاً للتقدم العلمي والتطور التكنولوجي، فهي تتميز بأنها عالمية تتصف بالدقة والوضوح والإيجاز في علاقات المقدمات بالنتائج والتوصل إلي قواعد وقوانين رياضية تمثل في محتوى الرياضيات المقدم للمتعلمين (العزب، 2018)، بالإضافة إلى ذلك فهي تتكون من مجموعة من الأنظمة الرياضية ذات البناء الاستنتاجي، والذي يقوم على المسلمات والافتراضات (الناطور، 2011) وهي تمثل الاتجاه السليم في مواجهة المشكلات المختلفة وحلها، وطريقة لاكتشاف الحقيقة وإستخداماتها، فلا بد من التميز في عملية تعليمها لمساعدة المتعلم على التعلم الجيد وتطوير مهاراته الأكاديمية والاجتماعية والإبداعية، وذلك من خلال إستخدام الأساليب التدريسية المناسبة لها (أبو عميرة، 2000).

ويتعين على معلم الرياضيات اختيار استراتيجية وطريقة تدريس تساعد المتعلم على إثراء معلوماته، وتنمية مهاراته الفكرية، وتدريبه على أساليب التفكير السليم، وهذا يحتاج إلى المدرس الواعي لهذه الاستراتيجيات وأهميتها في التعليم، كما يكون واعياً لأهمية الاستماع والإهتمام بأفكار المتعلمين، وإستخدام الطرق والأساليب المناسبة لحل المشكلات، وتقديم الأنشطة على صورة مشكلات، مما يجعل بيئة الحجرة الصفية مليئة بالحيوية والنشاط، ويستكشف الطاقات الإبداعية لدى المتعلمين من خلال إعطائهم الفرصة لإبداء الآراء والأفكار لحل المشكلة، وما يرافق ذلك من التدريب على الإنصات الجيد لآراء الآخرين، ونقدها نقداً بناءً، للتوصل إلى حل لهذه المشكلة، وعندما يستخدم المعلم استراتيجيات حل المشكلات، فهو يمنح المتعلم فرصة الاعتماد على النفس، وأخذ المبادرة، وتحمل المسؤولية في عملية التعلم (Duch et al.,2001).

وتعرف الرياضيات بأنها مجموعة من الأنظمة الرياضية التي تطبق في جميع مرافق الحياة العلمية والتخصصات العلمية، وهي علم تجريدي من إبداع العقل البشري يهتم بطرق الحل وأنماط التفكير (الأمين،2001).

ويرى زيدان(2008) أنه من أجل تنمية مهارات التفكير الرياضي في المدرسة يجب توفير مناخ مناسب، وخطيط جيد توضع الأهداف التعليمية التي تدعم عمليات التفكير الرياضي، وتطرح الاسئلة التي تحتاج الي مستويات عليا من التفكير، ويعطى المتعلم الوقت الكافي للتفكير، واصدار الاحكام المنطقية.

أما عبد الجليل وخليفة (2007) فقد أوصيا إلى إستخدام برنامج مقترح من أجل تنمية التفكير الرياضي وبعض المتغيرات.

- أن يستخدم المعلم أسلوب إلقاء الأسئلة التي تساعد المتعلمين على التفكير في الحل على أساس صحيح، فيطرح على نفسه نماذج من الأسئلة، مثل:
- من أين أبدأ ؟
- ماذا أفعل؟
- ما النتاجات التربوية لأساليب التدريس التي أتبعها؟

وتحدد إجابة السؤال الأول نقطة البدء والانطلاق في عملية التفكير،وتحدد إجابة السؤال الثاني الخطة التي يتم إتباعها في التفكير، وتحدد إجابة السؤال الثالث أساليب التقويم التي يجب تطبيقها لمعرفة نتائج التفكير بالنسبة لحلول المسائل والمشكلات، حيث تتضمن الأساليب أسئلة: المقارنة والعلاقية والتفسيرية والاستقرائية والاستنباطية.

- أن يستخدم المعلم استراتيجيات وطرق تدريس متنوعة، كأن يستخدم استراتيجية الاستقراء والاستنتاج عندما يتطلب الموقف التدريسي الوصول إلى تعميمات (قاعدة– نظرية – قانون)، أو يستخدم استراتيجية القياس للتفكير في حالات خاصة (حل المسائل والتمارين) ومن المهم أن تكون الاستراتيجية والطرق التدريسية المستخدمة مناسبة لمرحلة نمو المتعلم، ليستطيع أن يفهم ويدرك ما يقوله المعلم.
- أن يتيح المعلم الفرص المناسبة ليصف المتعلم الخطوات التي قام بها، والتي تعبر عن مسارات تفكيره الرياضي، وبذلك يستطيع المعلم أن يتتبع هذه المسارات، ويصححها كلما استدعى الموقف التعليمي ذلك.
- أن تهتم أساليب التقويم التي يطبقها المعلم بعمليات تفكير المتعلم، وأحيانا تتحداها قليلا لتصل إلى المستوى الأولى للعمليات التفكيرية العليا.
- أن يوفر المعلم الفرص المناسبة، التي يستطيع عن طريقها قياس قدرة المتعلم على التفاعل مع زملائه الآخرين، ومع مواقف التدريس الحديثة.
- كما أشار ابراهيم (2007) إلى مجموعة من الأسس التي تنمي التفكير الرياضي للمتعلمين، مثل: الإهتمام بالتخمينات والتصورات والاحتمالات من أجل حل المسائل الرياضية، وإستخدام تمثيل رمزي للمشكلة الرياضية، وجعل المتعلم يصف تفكيره خطوة بخطوة، ويتقبل الحلول الصحيحة، بالإضافة إلي إستخدام طرق تدريسية متنوعة وملائمة لكافة مراحل نمو المتعلم، والعمل على ربط المفاهيم الرياضية وتطبيقاتها الحياتية بعضها ببعض، وإيجاد جو تعليمي جيد في الحجرة الصفية، وتغيير فلسفة التقويم، إلي التقويم من أجل التعلم، وممارسة التأمل المستمر، وإثارة تفكير المتعلم من خلال الأسئلة الإبداعية.

ويتعين علم معلم الرياضيات كما يرى الباحث استغلال هذه الموارد الخصبة لإثراء تفكير المتعلم، عن طريق انتقاء أنشطة تعلمية وتوظيف استراتيجيات وطرق تدريسية متنوعة، وتهيئة بيئة تعليمية ممتعة، تتنوع فيها الوسائل السمعية والبصرية والحسية، وتضع المتعلم أمام تحديات فكرية، يتيسر من خلالها تنمية مهارات المتعلم وأسلوبه في التفكير، وسير وفق خطوات علمية لحل المشكلات.

الدراسات السابقة:

أجرت الفضلي وأبو لوم (2019) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تدريسي مقترح في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة رياض الأطفال في دولة الكويت، اتبعت الدراسة المنهج شبه .، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين؛ تجريبية وعددها (25) طالبا وطالبة، وضابطة (25) طالب وطالبة. أظهرت الدراسة فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة العنزي (2019) والتي هدفت إلى الكشف عن طبيعة البرهان الرياضي المستخدم في إثبات صحة عملية ضرب غير تقليدية وفهمها من قبل الطلبة الطلبةن بكلية التربية في جامعة جازان، تم اختيار عينة ملائمة مكونة من (29) طالباً معلماً، وتم جمع بيانات الدراسة وتحليلها، وتوصلت الدراسة إلى أن معظم الطلبة لديهم قصوراً في فهم افكار وتطبيقات البرهان الرياضي بشكل عام والبرهان الجبري على وجه ا لخصوص، وأوصت الدراسة بعدة توصيات من أجل علاج هذا القصور.

وجاءت دراسة رزق (2018) بهدف معرفة فاعلية استخدام أساليب التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، البرهان الرياضي) لدى طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة مكة المكرمة، اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي، طبقت على عينة عشوائية من الصف الأول المتوسط عددها (62) طالبة بمدينة مكة المكرمة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (32) طالبة تم تدريسها باستخدام أساليب التعلم الحقيقي، ضابطة (30) طالبة تم تدريسها بالطريقة المعتادة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنباط، التعبير بالرموز، المنطق الشكلي، البرهان الرياضي).

دراسة نصور (2017) والتي هدفت إلى التعرف على علاقة التفكير المنطقي الرياضي ومقدرته على حل مسائل الرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي، تم تطبيق اختبار التطبيق المنطقي الرياضي واختبار المقدرة على حل المسائل الرياضية الذي أعدته الدراسة من خلال عينة تكونت من (150) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثامن الأساسي من مدينة اللاذقية، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية طردية بين درجات الطلبة (الذكور/ الإناث) على اختبار التفكير المنطقي الرياضي ودرجاتهم على اختبار القدرة في حل المسائل الرياضية، إذ تشير هذه العلاقة أنه كلما ازدادت درجات الطلاب في اختبار التفكير المنطقي زادت درجاتهم في اختبار المقدرة على حل المسائل الرياضية.

وأجرى المنصوري والظفيري (2016) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير في مادة الرياضيات أدى طلاب الصف السابع بدولة الكويت، ولتحقيق اهداف الدراسة استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي، حيث أجرى الباحثان الدراسة على مجموعة تجريبية عدد الطلبة فيها (15) طالبا ومجموعة ضابطة عدد الطلبة فيها (15) طالبة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية وتحصيل مهارات التفكير في مادة الرياضيات لدى الطلبة ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة عودة (2016) إلى معرفة مستوى مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها بالمعتقددات نحوالرياضيات لدى طلبة جامعة النجاح الوطنة من التخصصين: الرياضدديات وأساليب تدريس الرياضيات، ولتحقيق أهداف الدراسة تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وذلك من خلال تصميم اختبار وزع على عينة قصدية مكونة من (220) طالباً وطالبة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لجميع مجالات التفكير الرياضي وجالات اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات .

وهدفت دراسة يامين (2013) إلى إلى معرفة أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها ببعض الذكاءات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم، كما هدفت إلى معرفة العلاقة بين أنماط التفكير الرياضي وكل من الرغبة في التفريع والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، كذلك هدفت الى معرفة العلاقة بين بعض الذكاءات وكل من الرغبة في التفريع والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب وطالبات الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم، وطبقت الدراسة على العينة القصدية المكونة من طلاب الصف العاشر الأساسي بمدرسة ذكور الفاضلية الثانوية، ومدرسة بنات العدوية الثانوية، وقد بلغ عددهم (359) طالباً وطالبة. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد العينة كانت نسبته المئوية تساوي (40 %)، كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة دالة إحصائيًا بين بعض أنماط التفكير الرياضي والذكاءات المتعددة وبين أنماط التفكير الرياضي والتحصيل في مادة الرياضيات وأيضًا بين بعض الذكاءات المتعددة والتحصيل في الرياضيات.

أما دراسة نجم (2012) فقد هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي مقترح لتنمية التفكير الرياضي في التحصيل المباشر والمؤجل (الاحتفاظ) في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي. ولتحقيق هذا الغرض، تكونت عينة الدراسة من (182) طالباً وطالبة من طلبة الصف السابع الأساسي والموزعين على أربع شعب. شعبتين للذكور إحداهما تمثل المجموعة التجريبية والأخرى المجموعة الضابطة، وشعبتان للإناث إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وأشارت النتائج إلى وجود أثر إيجابي للبرنامج . المقترح لتنمية التفكير الرياضي في تحسين التحصيل المباشر والمؤجل (الاحتفاظ) في الرياضيات وذلك لدى كل من الطلبة الذكور والإناث، وتفوقه في ذلك على الطريقة التقليدية في التدريس.

التعقيب على الدراسات السابقة:

فيما يلي التعليق على الدراسات السابقة في توافقها واختلافها مع الدراسة الحالية من ناحية الهدف، والمنهج المتبع، وأدوات الدراسة، والعينة، وأهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسات وكالتالي:

من حيث منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي المسحي هو غير متفق مع دراسة: أبو لوم (2019) والتي استخدمت المنهج التجريبي ، ودراسة رزق (2018) والتي استخدمت المنهج شبه التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي.

من حيث أدوات الدراسة:

تنوعت الأدوات المستخدمة في الدراسات السابقة وفقا للهدف الذي تسعى الدراسة إلى تحقيقه، كما يلي: واختلفت أدوات الدراسة الحالية مع أدوات الدراسات السابقة في استخدام : اختبار التفكير الرياضي، وذلك بعد الاطلاع على الادب النظري والدرساسات ذات الصلة بموضوع الدراسة. كما تم إعداد اختبار التفكير الرياضي لقياس مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن .

من حيث نتائج الدراسة:

تنوعت نتائج الدراسات السابقة تبعًا للأهداف التي سعت لتحقيقها كالتالي:

- مهارة التفكير الرياضي: كدراسة العنزي (2019) والتي توصلت إلى أن معظم الطلبة لديهم قصوراً في فهم افكار وتطبيقات البرهان الرياضي بشكل عام والبرهان الجبري على وجه ا لخصوص ودراسة نصور (2017) والتي توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية طردية بين درجات الطلبة (الذكور/ الإناث) على اختبار التفكير المنطقي الرياضي ودرجاتهم على اختبار القدرة في حل المسائل الرياضيةو دراسة رزق (2018)، ودراسة ارسوي وجانير (Ersoy & Ganer, 2015) والتي توصلت إلى أن حل المشكلة لموضوع معين له اثر ايجابي بالتفكير الرياضي.

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل وصفاً لمنهج الدراسة وأفرادها، والأدوات المستخدمة فيها مع إجراءات التحقق من صدقها وثباتها، إضافة إلى إجراءات تطبيق الدراسة، ومتغيراتها التابعة والمستقلة، والأساليب الإحصائية، وفيما يلي عرض لكل منها.

منهج الدراسة :

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي المسحي لمعرفة مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن .

أفراد الدراسة:

طلبة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة الجهراء التعليمية في دولة الكويت

الأداة: اختبار التفكير الرياضي

يهدف اختبار التفكير الرياضي إلي قياس مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الرياضيات للمرحلة المتوسطة في منطقة الجهراء التعليمية في دولة الكويت وفق الاتي:

أولاً: تحديد مهارات التفكير الرياضي

بعد الاطلاع على الأدب التربوي ومراجعة الدراسات السابقة التي تناولت كيفية قياس مهارات التفكير الرياضي.

ثانياً: اعتماد الباحث اختبار التفكير الرياضي

اعتمد الباحث لأغراض الدراسة الحالية اختبار التفكير الرياضي (الخطيب، 2006) من نوع الاختيار من متعدد؛ والمكون من(40) سؤال، موزعة على عشر مهارات فرعية وهي مهارة الاستقراء ، مهارة الاستنتاج، مهارة التعبير بالرموز، مهارة التفكير المنطقي، مهارة البرهان، مهارة التخمين، مهارة النمذجة، مهارة التعليل والتبرير، مهارة النقد، مهارة التنبؤ.

ثالثاً: الصدق الظاهري (اختبار التفكير الرياضي)

لقد تحقق الباحث من صدق الاختبار، من خلال عرضه بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والقياس والتقويم، في كل من جامعة الكويت، والهيئة العامه للتعليم التطبيقي، والجامعات الأردنية، والموجهين الفنيين لمادة الرياضيات في وزارة التربية في دولة الكويت وعددهم (10).

وقد أبدوا آراءهم حول الاختبار من حيث:

- مدى ملائمة فقرات الاختبار لمهارات التفكير الرياضي
- مدى ملائمة عدد بنود الاختبار.

- مدى صحة فقرات الاختبار لغوياً.
- إمكانية الحذف أو الإضاغة أو التعديل في فقرات الاختبار.

حيث أبدى مجموعة من المحكمين مقترحاتهم فيما له علاقة بطبيعة الأسئلة ولغتها وملاءمتها في قياسها، وبناءً عليه فقد تم الآتي:

تم استبعاد وحذف الفقرة (3) من مهارة الاستقراء ، والفقرة (8) من مهارة الاستنتاج، والفقرة (10) من مهارة التعبير بالرموز، و الفقرة (15) من مهارة التفكير المنطقي، والفقرة (22) من مهارة التخمين، والفقرة رقم (26،27،28) من مهارة النمذجة، والفقرة (29,30،31،32) من مهارة التعليل والتبرير، والفقرة (33،34،35،36) من مهارة النقد، والفقرة (37،38،39،40) من مهارة التنبؤ.

تم استبدال كلمة البندورة بالطماطم في فقرة السوال رقم (12) لأنه اللفظ المتداول في دولة الكويت، كما تم استبدال كمية الإنتاج ب (714) كيلو بدلا من (49) طناً لمعقولية إنتاج المحصول الزراعي في دولة الكويت.

في الفقرة (23)،(24) تم إعادة صياغة السؤال باستبدال كلمة احزر ب كلمة خمن لورودها في كتب الرياضات بهذا اللفظ.

في الفقرة (25) تم استبدال متوازي المستطيلات ب شبه المكعب لأنه اللفظ المستخدم في كتب الرياضيات في دولة الكويت.

في الفقرة (19)،(20) تعديل في صياغة السؤال حيث تم استبدال (كل ضلعين متقابلين متساوين) (بكل ضلعين متقابلين متطابقين) لورودها بهذه الصيغة في مناهج الرياضيات في دولة الكويت.

خرج الاختبار بصورته النهائية مكوناً من (20) سؤالاً موزعاً على سبع مهارات من مهارات التفكير الرياضي وهي: مهارة الاستقراء ويمثلها(السؤال الاول و السؤال الثاني و السؤال الثالث) ، مهارة الاستنتاج (السؤال الرابع و السؤال الخامس و السؤال السادس)، مهارة التعبير بالرموز(السؤال السابع و السؤال الثامن و السؤال التاسع)، مهارة التفكير المنطقي (السؤال العاشر و السؤال الحادي عشر و السؤال الثاني عشر)، مهارة التخمين (السؤال الثالث عشر و السؤال الرابع عشر و السؤال الخامس عشر)، مهارة البرهان (السؤال السادس عشر و السؤال السابع عشر و السؤال الثامن عشر و السؤال التاسع عشر)، مهارة النمذجة (السؤال العشرين). والملحق ( ) يبين اختبار التفكير الرياضي بصورته النهائية مرفقاً به تعليمات الاختبار، والملحق ( ) يبين الإجابة النموذجية للاختبار.

رابعاً: الصعوبة والتمييز (اختبار التفكير الرياضي)

باستخدام برنامج (SPSS) تم تحليل استجابات مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (25) لحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، حيث تم اعتماد النسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا عن

الفقرة إجابة خاطئة كمعامل صعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، بينما حسب معامل التمييز لكل فقرة معامل ارتباط الفقرة المصحح مع الدرجة الكلية وجدول (3) يبين معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار.

جدول (1) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الرياضي.

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	.64	.77**
2	.80	.88**
3	.60	.62**
4	.56	.73**
5	.68	.46*
6	.68	.87**
7	.76	.91**
8	.76	.91**
9	.72	.79**
10	.76	.91**
11	.76	.73**
12	.64	.73**
13	.80	.79**
14	.24	.49*
15	.48	.42*

16	.56	**.75
17	.72	**.62
18	.80	**.57
19	.76	**.64
20	.48	**.60

* دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05).

** دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01).

يلاحظ من جدول (3) أنّ معاملات صعوبة الفقرات تراوحت بين (0.24–0.80)، ومعاملات التمييز تراوحت بين (0.42–0.91). وبناءً على ما أشار اليه عودة (2010) للمدى المقبول لصعوبة الفقرة والذي يتراوح بين (0.20–0.80)، وكذلك بالنسبة لتمييز الفقرة، حيث أن الفقرة تعتبر جيدة اذا كان معامل تمييزها أعلى من (0.39)، ومقبولة وينصح بتحسينها إذا كان معامل تمييزها يتراوح بين (0.20–0.39)، وضعيفة وينصح بحذفها اذا كان معامل تمييزه يتراوح بين (صفر–0.19)، وسالبة التمييز يجب حذفها. وعليه فلم يتم حذف أي من الفقرات بناء على معامل الصعوبة أو معامل التمييز.

خامساً: ثبات أداة الدراسة: (اختبار التفكير الرياضي)

للتأكد من ثبات أداة الدراسة، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test–retest) بتطبيق الاختبار، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (25)، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين إذ بلغ (0.86).

وتم أيضاً حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كودر ريتشاردسون –20، اذ بلغ (0.83)، واعتبرت هذه القيم ملائمة لغايات هذه الدراسة.

سادساً: تصحيح اختبار التفكير الرياضي:

تم تحديد درجة لكل سؤال وفقاً للآتي:

صحة الأجابة عن السؤال (درجة)

الإجابة الخاطئة أو جزء منها خطأ (صفر)

إجراءات تطبيق الدراسة:

اتبع الباحث الإجراءات التالية لتحقيق ما هدفت إليه الدراسة وهي:

- الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة،
- اعداد تطوير أداتي الدراسة وإيجاد صدقها عن طريق عرضها على مجموعة من المحكمين المختصين، كما جرى التحقق من ثباتها.
- عمل دراسة استطلاعية على مجموعة من أفراد الدراسة من طلبة الرياضيات في المرحلة المتوسطة في منطقة الجهراء التعليمية للتأكد من صدق أدوات الدراسة وثباتها.
- عمل دراسة استطلاعية اختبار التفكير الرياضي على مجموعة من أفراد الدراسة من طلبة الصف الثامن خارج العينة في المرحلة المتوسطة في منطقة الجهراء التعليمية للتأكد من صدق أدوات الدراسة وثباتها.
- طبق اختبار التفكير الرياضي لعينة عشوائية من طلبة الصف الثامن، وقام بإجراء الاختبار المعلمين.
- تم إعادة تطبيق اختبار التفكير الرياضي (بعديًا) لنفس العينة العشوائية من طلبة الطلبةن الطلبة للصف الثامن، وذلك بعد ثلاثة أسابيع من الانتهاء من حضور الاختبار .؛ وقام بإجراء الاختبار المعلمون.
- استخرجت نتائج الدراسة (الفصل الرابع) ونوقشت (الفصل الخامس) ووضعت التوصيات المناسبة.

متغيرات الدراسة:

- المتغيرات الوسيطة: المستوى الدراسي(الصف الثامن).
- المتغير التابع: مهارات التفكير الرياضي.

عرض النتائج

قبل البدء في الاجابة عن أسئلة الدراسة، فقد تم إجراء اختبار التوزيع الطبيعي، وذلك من أجل ملاءمة البيانات للاختبارات الطلبةة وذلك كما هو موضح فيما يلي:

هل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب الرياضيات في اختبار التفكير الرياضي يعزى لنوع المهارة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طلاب طلبة الرياضيات الذين تم تدريبهم في القياسين القبلي والبعدي للمهارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار التفكير الرياضي، والجدول أدناه يوضح ذلك.

جدول (2)المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طلاب لاختبار التفكير الرياضي

المهارة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاستقراء	170	.85	.821
الاستنتاج	170	1.21	1.157
التعبير بالرموز	170	.66	.960
التفكير المنطقي	170	.59	.630
التخمين	170	1.52	.918
البرهان	170	1.09	1.300
النمذجه	169	.57	.496
الدرجة الكلية	170	6.49	4.268

يبين الجدول (9) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدرجات طلاب الرياضيات في المهارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار التفكير الرياضي، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار "ت" للبيانات المترابطة، والجدول أدناه يوضح ذلك.

جدول (3) اختبار "ت" للبيانات المترابطة لدرجات طلاب الرياضيات لاختبار التفكير الرياضي

المهارة	قيمة "ت"	درجات الحرية	الدلالة الإحصائية	Cohen's D	حجم الأثر
الاستقراء	-7.068	169	.000	1.087	0.47

الاستنتاج	−7.288	169	.000	1.121	0.48
التعبير بالرموز	−7.984	169	.000	1.22	0.52
التفكير المنطقي	−3.457	169	.001	0.53	0.25
التخمين	−5.103	169	.000	0.785	0.36
البرهان	−2.356	169	.020	0.362	0.17
النمذجة	−3.471	169	.001	0.534	0.25
الدرجة الكلية	−9.278	169	.000	1.427	0.58

يتبين من الجدول (3) الاتي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في الاستقراء حيث بلغت قيمة ت (−7.068)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في الاستنتاج حيث بلغت قيمة ت (−7.288)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في التعبير بالرموز القلي حيث بلغت قيمة ت (−7.984)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في التفكير المنطقي حيث بلغت قيمة ت (−3.457)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.001.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في التخمين حيث بلغت قيمة ت (−5.103)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.000.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في البرهان بين حيث بلغت قيمة ت (−2.356)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.020).
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في النمذجة حيث بلغت قيمة ت (−3.471)، وبدلالة إحصائية بلغت (0.001.
- وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في درجات طلبة الرياضيات لاختبار التفكير

مناقشة النتائج والتوصيات

أ- مناقشة النتائج :

يستعرض الباحث فيما يلي مناقشة نتائج الدراسة حسب وعرضاً لأبرز التوصيات وكما يلي:

هل يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب الرياضيات في اختبار التفكير الرياضي يعزى لنوع المهارة؟

- تم الإجابة عن هذا السؤال باستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في الاختبار للمهارات الفرعية والدرجة الكلية لاختبار التفكير الرياضي، حيث تبين من خلال الجدول (2) وجود تباين ظاهري في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار (ت) للبيانات المترابطة، حيث تبين من خلال الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في درجات طلبة الرياضيات في اختبار التفكير الرياضي وجاءت الفروق لصالح مهارا الاستقراء والبرهان والتخمين، كما تبين ويمكن تفسير هذه النتيجة من خلال تنمية مهارات التفكير بشكل عام، حيث بني الاختبار وفق خطوات علمية ومنهجية مدروسة، ومن أهداف الاختبار الرئيسة تنمية التفكير، والذي ظهر في تنوع استراتيجيات وطرق التدريس، كالتعليم المستند إلي مشكلة، والتعلم القائم على التحدي، وتركيز الاختبار على خطوات البحث والاستقصاء، وخطوات التصميم الهندسي، والمشروعات وما يصاحب هذه الاستراتيجيات من تنوع في الأنشطة الإثرائية وتنظيم للأفكار، كان له أثر كبير على تنمية مهارات تفكير الطلبة، وتحسن مهاراتهم ، وتوظيفها لبعض المهارات المستفادة والاسئلة الإثرائية من الاختبار أثناء التدريس، مما انعكس منطقياً على مهارات تفكير المتعلمين بشكل عام وتفكيرهم الرياضي بشكل خاص. وظهر ذلك من خلال نتائجهم على الاختبار مما يؤكد في ارتفاع بعض النتائج في بعض المهارات.

- كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في مهارات الاستقراء ، كما بينت النتائج ويمكن تفسير ذلك من خلال أن الاختبار ركز على إثارة مهارات التفكير، من خلال تنويع استراتيجيات التدريس والأنشطة من الحياة الواقعية، ومنها استراتيجة التصميم الهندسي، وما تحتوى هذه الاستراتيجية من خطوات علمية، والتي تنمي مهارات التفكير الاستدلالي، والتي تركز على الوصول إلى نتائج عامة اعتماداً على حالات خاصة، والتي طبقها المتدربون خلال الاختبار ؛ ويعزو الباحث أنه من الممكن اذا طبقت الاستراتيجيات أثناء التدريس، سوف يؤدي إلي تنمية مهارة الاستقراء لدى المتعلمين، وتحسن درجتهم في الاختبار.

- كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α = 0.05) في مهارات الاستنتاج ، ويمكن تفسير ذلك من خلال أن الاختبار للطلبة ركز على أن التعلم بالمشروعات، وتم تطبيقه عملياً

بالعمل التعاوني عبر المجموعات، أثناء الدورة وبيان أهميته على تنمية مهارات المتعلمين، وتنمية مهارة الاستنتاج والوصول من خلال المشروعات إلي حالات خاصة اعتماداً على مبدأ عام، والتي من الممكن قيام بعض الطلبة بتفعيل المشاريع الرياضية الموجودة في نهاية كل وحدة من الكتاب المدرسي، استشعاراً لأهمية توظيف هذه الاستراتيجيات، مما أدى إلي تنمية مهارة الاستنتاج لديهم، وظهور فروق.

- كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في مهارات التعبير بالرموز ، ويمكن تفسير ذلك من خلال أن الاختبارللطلبة ركز على أهمية ربط التعلم بالحياة الواقعية، وتكرار تحويل الألفاظ في المسائل الحياتية أثناء الاختبار .، وترجمتها وتحويلها إلي رموز وتعبيرات رياضية، ولربما اكسب الطلبة أهمية توظيفها أثناء تدريسهم بالشكل الصحيح، وتنبيه المتعلمين على صياغتها بصوره دقيقة، فأدى إلي تنمية مهارة التعبير بالرموز لديهم، وزيادة درجتهم في الاختبار البعدي، ووجود أثر مرتفع للبرنامج ..

- كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في مهارات التفكير المنطقي ويمكن تفسير ذلك من خلال أن الاختبار ركز على تنمية مهارات الطلبة الإبداعية، بتوظيف استراتيجية العصف الذهني، وطرح الأسئلة المفتوحة التي تم طرحها على الطلبة في اختبار صحة خطط الحل، بهدف التوصل إلي الحلول المناسبة، والانتقال من الواضح إلي المجهول، واستخلاص التضمينات المهمة من المقدمات أو ما يتسق معها.

- كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في مهارات ويمكن تفسير ذلك من خلال تركيز موضوعات الاختبار ، على ايجاد الحلول لمشاكل واقعية، من خلال توظيف التعليم المستند إلي المشكلة، وفرض الفروض والسير ضمن خطوات، ووضع الافتراضات ومناقشتها للوصول إلي إصدار الأحكام للحصول على حل، وما تتضمن هذه الخطوات من توقع واعي لأنسب الحلول، مما قد تكون هذه الأنشطة، أدت إلي توظيف بعض المعلمين الطلبة لمهارة التخمين أثناء مناقشتهم المسائل الحياتية في الكتاب المدرسي، وأدى ذلك إلي تنمية هذ المهارة لديهم.

- كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في مهارات ويمكن تفسير ذلك من خلال أن تركيز الاختبار على اكساب الطلبة مهارات التفكير الناقد، من خلال مناقشة الطلبة للحلول المقترحة للحلول المقدمة واصدار الأحكام المعتمدة على الحجج المنطقية، ومناقشة مقدمات مسلم بصدقها من خلال اتباع خطوات استدلال العديد من مفاهيم رياضية، ومن الممكن عزو اكتساب هذه المهارة للمعلمين الطلبة، وانعكاسأثرها على تدريسهم، مما قد يكون أدى إلي تنمية مهارة البرهان لديهم .

كما تبين من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في مهارات ويمكن تفسير ذلك من خلال تناول موضوعات الاختبار . المطروحة أنشطة متعددة تنمي مهارات النمذجة، وقيام الطلبة أثناء الاختبار بعمل نماذج مصغرة للأشكال والصور التي هي تمثيل رياضي لشكل، أو علاقة، ويكون حجم النموذج مطابقاً لحجم الشئ الاصلي أو مكبراً عنه، وتوظيف الوسائل البصرية والرسومات، وتمثيل العلاقات بأشكال فن، قد يكون انعكس على أداءات الطلبة التدريسية من خلال توظيف النمذجة، مما قد يكن ساهم في تنمية مهارة النمذجة لدى المتعلمين. وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (السعيد، 2018) والتي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب لصالح المجموعة التجريبية، وتختلف مع بعض الدراسات والتي توصلت إلى وجود العديد من المعوقات.

ب- التوصيات:

بعد اجراء الاختبار على الطلبة، استنتج الباحث أن هناك اختلاف في المهارات لدى طلاب الصف الثامن. وعليه يوصى الباحث بالأتي:

- تفعيل الأساليب التدريسية الحديثة في التدريس وحاصة في الرياضيات في المدارس والمرحلة المتوسطة.
- استخدام أساليب وطرق تدريبية حديثة لتعلم المهارات الأساسية في التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.
- إجراء دراسات أخرى مشابهة على اسلوب تنمية المهارات في التفكير الرياضي ؛ لتعطي مزيداً من التنوع المعرفي والابداع.

المراجع العربية:

- نجم، ،(2007). **مستوى التفكير الرياضي وعلاقته ببعض الذكاوات لدى طلبة الصف الحادى عشر بغزة.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية ، غزة، فلسطين.
- الفضلي، ياسمين وأبو لوم، خالد (2019). **أثر برنامج تدريسي مقترح في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة رياض الأطفال في دولة الكويت. المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، المجلد 46 (1)، 201-215.

- رزق، حنان عبد الله (2018). ثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة، **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، 37(180)، 355-384.
- المنصوري، مشعل والظفيري، سلوى عبدالهادي (2016). **فاعلية استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف السابع بدولة الكويت. مجلة العلوم التربوية-جامعة القاهرة**، المجلد 24 (4)، 451-477.
- يامين، وردة عبد القادر (2013). **أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالذكاءات المتعددة والرغبة في التخصص والتحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.