



دور مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في اكتساب وتنمية اتجاهات الطلاب لمهارات التفكير الرياضي لدى عينة من طلاب مدارس مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية

الدكتور يحيى مزهر عطية الزهراني

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية
البريد الإلكتروني: Ymzahrani@uqu.edu.sa ، Ymz_11@hotmail.com

المخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في اكتساب وتنمية اتجاهات الطلاب لمهارات التفكير الرياضي لدى عينة من طلاب مدارس مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية، استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي من أجل الوصول لأهداف الدراسة. وكانت عينة الدراسة عبارة عن (30) معلما من معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة طبقت عليهم استبانة لتحديد مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة. كما ضمت عينة الدراسة (120) طالبا من طلاب المرحلة المتوسطة طبقت عليهم أداة الاختبار مناهج الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في اكتساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في حل أسئلة الاختبار ومقياس اتجاهات الطلاب لقياس دور مناهج الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو استخدام مهارات التفكير الرياضي. وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود تضمين مهارات التفكير العليا (إصدار الأحكام، التفكير الناقد، التفكير الابتكاري) بقدر أكبر في مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة. كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن هناك دور قوي وإيجابي لمناهج الرياضيات المطورة في تنمية مهارات التفكير الأساسية (الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج، الاستقراء) بينما دورها ضعيف في تنمية مهارات التفكير العليا وأيضاً مهارات التفكير وراء المعرفة. كما خلصت نتائج الدراسة إلى أن منهج الرياضيات المطور له دور إيجابي في تنمية اتجاهات الطلاب في نحو التفكير الرياضي بشكل قوي والمتعلق بتنمية مهارات العمليات المعرفية الأساسية بينما أشارت نتائج المقياس أن منهج الرياضيات المطور له دور ضعيف في تنمية اتجاهات الطلاب نحو تنمية التفكير الرياضي المتعلقة بمهارات التفكير العليا. وأوصى الباحث بالاهتمام بمهارات التفكير العليا والحرص على تضمينها بقدر أكبر مناهج الرياضيات وضرورة مراجعة مناهج الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة.

الكلمات المفتاحية: مناهج الرياضيات المطورة، سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill)، مهارات التفكير الرياضي، تعليم الرياضيات، جامعة أم القرى.

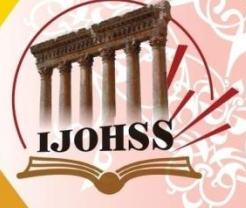
The Role of the Developed Mathematics Curricula "McGraw-Hill series" at the Intermediate Stage in Acquiring and Developing Students' Attitudes towards Mathematical Thinking Skills among a Sample of Students in Makkah Schools in Saudi Arabia

Dr. Yahya Mizher Al Zahrani
Associate professor, Umm Al-Qura University, KSA
Email: Ymzahrani@uqu.edu.sa , Ymz_11@hotmail.com

ABSTRACT

The study aimed to identify the role of the developed mathematics curricula "McGraw-Hill series" at the intermediate stage in acquiring and developing students' attitudes towards mathematical thinking skills among a sample of students in Makkah schools in Saudi Arabia. The researcher used the descriptive analytical approach in order to reach the objectives of the study. The study sample was (30) mathematics teachers of intermediate stage. A questionnaire was applied to determine the mathematical thinking skills that the student needs to include more in the McGraw-Hill series at the intermediate stage. The study sample also included (120) students of middle stage and test tool was applied to discover the role of McGraw-Hill series in providing students with mathematical thinking skills in solving test questions. Moreover, the researcher used the student attitude scale to measure the role of McGraw-Hill series in developing students' attitudes towards mathematical thinking. The results of the study indicated that there is a strong and positive role of McGraw-Hill series in developing basic thinking skills (observation, comparison, deduction, induction), while its role is weak in developing higher thinking skills as well as metacognitive thinking skills. The results of the study also concluded that the McGraw-Hill series has a positive role in developing students' attitudes towards strong mathematical thinking related to the development of skills of basic cognitive processes, while the results of the scale indicated that the McGraw-Hill series has a weak role in developing students' attitudes towards developing mathematical thinking related to higher-order thinking skills. The researcher recommended paying attention to higher-order thinking skills and making sure that they are included in more mathematics curricula, and the necessity of reviewing the McGraw-Hill series in the middle stage.

Keywords: McGraw-Hill series, Mathematical thinking skills, Mathematics Education, Umm Al Qura University.



المقدمة:

تحتل مادة الرياضيات مكانة هامة بين المواد الدراسية في مختلف المراحل الدراسية، حيث تعد مادة الرياضيات محورا رئيسيا بين العلوم المختلفة ولها اسهاماتها العلمية في مجال الحياة كما أنها أسهمت بدور كبير في مجال التطورات التكنولوجية الموجودة في حياة البشرية (رصرص، 2007) حيث لا يمكن تجاهل ما تملكه الرياضيات كعلم من أفكار علمية وطرق منطقية تساعد على إيجاد الحلول والوصول إلى العديد من البدائل والمخترعات العلمية عند توظيفها بطريقة سليمة.

ويعتبر علم الرياضيات علم تجريدي يقوم على استخدام المجردات وإثارة التفكير الرياضي بطريقة تساعد العقل البشري على استخدام مهارات التفكير الرياضي كالاستنتاج والاستقراء والتعبير والنمذجة الرياضية، ... الخ من مهارات التفكير الرياضي والوصول بها إلى حلول أو أفكار علمية ذات قيمة ملموسة في حياة الانسان. لذلك تعتبر عملية تنمية التفكير الرياضي من أهم الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها التربية الحديثة في عقول المتعلمين وحتى يحدث ذلك لابد من العمل على تنمية مهارات التفكير الرياضي وإكسابهم هذه المهارات من خلال عملية البناء التراكمية في عقولهم والربط بين ما تعلموه في الرياضيات سابقا وما سيتعلمونه لاحقا وبذلك يتم تحقيق التعلم ذو معنى (إبراهيم وحجاج، 2017).

ونتيجة للتطورات والمتغيرات العالمية ومنها السعي إلى تطوير مناهج التعليم، حرصت المملكة العربية السعودية على تطوير مناهج العلوم والرياضيات من خلال مشروع الملك عبدالله الهادف إلى تطوير التعليم. حيث لاحظ المسؤولون وصناع القرار وجود ضعف في مخرجات التعليم في تخصصي الرياضيات والعلوم وفق ما أكدته هيئة تقويم التعليم والتدريب في تقرير تيمز (TIMSS, 2019) والذي أشار إلى أن نتائج طلاب الرياضيات في الصف الثاني المتوسط بالمملكة جاءت منخفضة نسبيا مقارنة بنتائج نظرائهم من الطلاب في الدول المشاركة في الاختبار حيث حصلت المملكة ترتيب رقم (11) من بين (12) دولة من دول مجموعة العشرين والتي شاركت في الاختبار.

ونظرا لأن التفكير الرياضي أحد الأنماط والأساليب الجوهرية التي يجب تعلمها عند تعليم الرياضيات فإن الاهتمام به من قبل المعلمين أمر في غاية الأهمية ويمتد الأمر كذلك للعناية به من خلال مناهج الرياضيات التي يجب أن تبنى ويتم تخطيطها بطريقة تساعد المعلمين على التفكير الرياضي من خلال تقديم المسائل الرياضية التي تتضمن ذلك وتعمل على توظيفه بعدة أساليب لأن التفكير الرياضي عبارة عن تكوين معنى في موقف محدد أو خبرة مكتسبة في نطاق الرياضيات يمكن التعبير عنها بأعداد أو رموز ومفاهيم رياضية متنوعة (التميمي، 2017).

ومما لاشك فيه أن مناهج الرياضيات في مختلف المراحل التعليمية تقوم بدور رئيسي في تنمية التفكير الرياضي لدى المتعلمين حيث أن التفكير الرياضي عبارة عن مهارة يجب العناية بها وتضمينها في المناهج ويمكن تطويرها وتنميتها من خلال تدريب المتعلمين عليها من خلال تهيئة الطلاب لمجموعة من التدريبات والأنشطة الرياضية مقدمة داخل مناهج الرياضيات والتي من شأنها إكساب المتعلمين أساليب التفكير الرياضي بمستوياته المختلفة. ومن هذا المنطلق نبعت مشكلة هذه الدراسة والتي يمكن إيصالها كما يلي:

مشكلة الدراسة:

إن تطوير مناهج التعليم بشكل عام أمر ضروري ويأتي في مقدمتها مناهج الرياضيات التي يأتي تطويرها وتحسينها أحد متطلبات العملية التعليمية والتي تفرضه إيقاعات الحياة المتسارعة من حولنا. وإن ما تشهده مناهج الرياضيات من تطوير في مختلف مراحل التعليم في المملكة العربية السعودية أمر يصب في مصلحة العملية التعليمية ويأتي بمردود إيجابي على المخرجات لاسيما إذا كانت مناهج تهدف إلى تنمية التفكير الرياضي بعدة طرق وأساليب يحتاجها المتعلمون وتساعدهم في حل المشكلات وتطبيقها في مواقف حقيقية في حياتهم ومن هنا برزت مشكلة هذه الدراسة من أجل التأكد من أن مناهج الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة تقوم بدور هام في ذلك وجاء عنوان الدراسة التالية "دور مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في اكتساب وتنمية اتجاهات الطلاب لمهارات التفكير الرياضي لدى عينة من طلاب مدارس مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية". والذي من خلاله تمحورت أسئلة الدراسة في سؤالها الرئيس كما يلي:

ما دور مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في اكتساب وتنمية اتجاهات الطلاب لمهارات التفكير الرياضي لدى عينة من طلاب مدارس مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- 1- ما مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر معلمي الرياضيات؟
- 2- ما دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في اكتساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في حل أسئلة الاختبار؟
- 3- ما دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو مهارات التفكير الرياضي؟

أهداف الدراسة:

- 1- تحديد مهارات التفكير الرياضي التي يجب تضمينها في مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية.
- 2- تحديد دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في اكتساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي.
- 3- تحديد دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو مهارات التفكير الرياضي.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في النقاط التالية:

- 1- يتوقع أن تمدنا نتائج هذه الدراسة بمهارات التفكير الرياضي التي يجب تضمينها في مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية من وجهة معلمي الرياضيات.
- 2- الكشف عن دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في إكساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في الاختبار.
- 4- إبراز دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو التفكير الرياضي.
- 3- معرفة جوانب القوة والضعف في مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة من خلال ربط محتوياتها بمهارات التفكير الرياضي.
- 4- استخدام منهجية وأدوات هذه الدراسة في دراسات أخرى مستقبلية تركز على إبراز أهمية التفكير الرياضي بطرق مختلفة.
- 5- إفادة المعلمين والطلاب وصناع المناهج في المرحلة المتوسطة عن مدى إلمام مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بمهارات التفكير الرياضي ومن ثم العمل على تعزيزها وتطويرها من خلال نتائج هذه الدراسة وغيرها من الدراسات الأخرى المشابهة لها في نفس الاتجاه.

حدود الدراسة:

- 1- اقتصرت هذه الدراسة مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) وعددها (3) كتب بالمرحلة المتوسطة للفصل الدراسي الثاني عام 1441-1442 هـ.
- 2- اختيار (5) مدارس متوسطة عشوائية من مدارس تعليم منطقة مكة المكرمة وجمع البيانات اللازمة منها.
- 3- تطبيق أدوات الدراسة في نهاية العام الدراسي 1441-1442 هـ على طلاب المدارس المختارة.

مصطلحات الدراسة:

مناهج الرياضيات المطورة (McGraw-Hill):

هي عبارة عن سلسلة مناهج عالمية تقدم من خلال شركة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) ذات الخبرة الواسعة في إعداد المناهج المدرسية وقدرتها على توفير الموارد والمعلومات العلمية حيث تم التعاقد مع شركة ما

كجرو- هل من قبل وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية بداية من العام الدراسي 1430/1429 هـ من أجل مشروع تطوير مناهج العلوم والرياضيات في المملكة العربية السعودية وبإشراف عدد من المختصين لتخرج في صورتها العربية الملائمة للمعلمين والمتعلمين وموافقة للبيئة السعودية ومن ثم تطبيقها في مدارس التعليم الحكومي وفق خطة معتمدة وتعميم عام صادر من قبل الوزارة لتنفيذ مشروع التطوير. (الملاء، 2020).

التفكير الرياضي (Mathematical Thinking):

عرف حمادة (2005:241) التفكير الرياضي بأنه " نشاط عقلي مرن ومنظم قوامه عمليات عقلية خاصة بالرياضيات تتمثل في الاستدلال (الاستقراء - الاستنباط) والتعميم وإدراك العلاقات والبرهان الرياضي والمنطق الشكلي والترجمة الرياضية والتأمل".

ويعرف الباحث التفكير الرياضي إجرائياً بأنه مجموعة من الأنشطة العقلية التي يقوم بها المتعلم خلال حل المشكلات الرياضية وتتضمن إظهار مجموعة من المهارات كالملاحظة والمقارنة والاستنتاج والاستقراء وحل المشكلات وإصدار الأحكام والتفكير الناقد والتفكير الابتكاري والتفكير من أجل التفكير بالإضافة إلى مهارات التمثيل الرياضي (لفظياً، رمزياً، وعددياً).

في حين أوضح المساعفة (2017) بأن التفكير الرياضي يتضمن مجموعة من المهارات الضرورية كالاستقراء والتعميم والاستنتاج والبرهان الرياضي والتعبير بالرموز والنمذجة.

الاطار النظري للدراسة:

يمكن تقسيم الاطار النظري في هذه الدراسة إلى تطوير مناهج الرياضيات والتفكير الرياضي ويمكن إيضاحها كما يلي:

أولاً/ تطوير مناهج الرياضيات (Mathematics development)

نظراً لأهمية مادة الرياضيات بين العلوم المختلفة فقد كانت هناك أولوية للتركيز عليها والعمل على تطويرها من خلال مشروع تطوير العلوم والرياضيات في المملكة العربية السعودية ومن أجل ذلك تم عقد اتفاقية مع شركة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) بشكل رئيسي لتنفيذ هذا المشروع الضخم الذي جاء تلبية لعدة أسباب ومبررات هامة يمكن إيجازها كما يلي:

1- رغبة المملكة العربية السعودية ممثلة في وزارة التعليم في مواكبة الاتجاهات العالمية الهادفة إلى تطوير الرياضيات والعلوم بحيث تكون هذه المناهج متفقة مع أحدث النظريات التعليمية التي وصل لها العلم وفق معايير علمية صحيحة تهدف إلى إعطاء مساحة أكبر للمتعلمين على الإقبال على التعليم وتشجيع الطرق الإبداعية مما يجعل أدوار المتعلمين أدوراً مشاركة وحقيقة ذات فعالية كبرى مما يؤدي إلى تحسين المخرجات التعليمية وتقديم نفس المستوى من المناهج العالمية ويسهم في رفع مستوى الجودة التعليمية بشكل عام.

2- من الملاحظ ضعف نتائج طلاب الرياضيات في المملكة العربية السعودية في الاختبارات الدولية التي تجرى في أوقات زمنية محددة ولعل تطوير مناهج الرياضيات وفق المناهج العالمية يساعد في اكتسابهم المهارات اللازمة التي تساعدهم على تحسين مستوياتهم الدراسية ورفع التحصيل الدراسي مما يعكس إيجاباً على تقدمهم والتقدم نحو مراكز عالمية أفضل في التصنيف عند تكرار إجراء المنافسات الدولية.

3- إتاحة الفرصة للقطاعات الأخرى الغير تعليمية كقطاع الأعمال في المساهمة والمشاركة في تطوير مناهج الرياضيات لاسيما إذا كانت بعض القطاعات رائدة في هذا المجال وتتمتع بالخبرة والسمعة المرموقة لتوظيف قدراتها في تطوير المناهج التعليمية مستخدمة التقنيات الحديثة في هذا المجال (الخميس، 2013).

● معايير سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill)

قامت سلسلة ماكجرو هل (McGraw-Hill) ببناء مجموعة من المعايير تتشابه مع معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) التي تقوم باعتمادها ضمن معايير المحتوى للمنهج حيث اهتمت بجميع المراحل التعليمية الثلاثة في مجال التعليم العام كما يلي:

أ) المرحلة الابتدائية وتم تقسيمها إلى مرحلتين: مرحلة الصفوف الأولية من الصف الأول حتى الصف الثالث الابتدائي ومرحلة الصفوف العليا من الصف الرابع حتى الصف السادس الابتدائي.

ب) المرحلة المتوسطة وتتضمن الصفوف من الصف السابع حتى الصف التاسع المتوسط.

ت) المرحلة الثانوية وتتضمن الصفوف من الصف العاشر حتى الصف الثاني عشر الثانوي.



ومن أجل تحقيق أهداف مشروع تطوير التعليم في المملكة العربية السعودية بذلت وزارة التعليم عدد من الإجراءات والخطوات لضمان نجاح المشروع وحتى تتحقق النتائج المرجوة منه وفق الخطوات التالية: (الزغبيني، 2011).

- تنظيم مجموعة من اللقاءات التعريفية للمعلمين لاطلاعهم على فلسفة الكتب المطورة وما تحتويه من مضمون.

- عقد برامج تدريبية تستهدف المعلمين لتعريفهم بطرق التدريس المختلفة اللازمة لتدريس الكتب التي تم تطويرها.

- التركيز على المفاهيم الرياضية وتصميم برامج لشرحها وتبسيطها.

- تزويد المعلمين بمصادر وفيرة للمعلومات ذات علاقة بالمحتوى والتقييم.

- الاهتمام بعملية التقويم وتطوير استراتيجياته المتنوعة.

- إمداد المدارس الحكومية بالتقنيات والتجهيزات الحديثة اللازمة.

- العمل على تهيئة المتعلمين للأساليب التعليمية الجديدة الناشئة عن عملية التطوير لكتب الرياضيات.

● معايير محتوى سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill)

قامت شركة العبيكان في عام 1429 بمعالجة مجموعة من المحاور الرئيسية في جميع المراحل الدراسية حيث ركزت هذه المحاور على:

1- الأعداد والعمليات وتضمن ما يلي:

- عملية فهم الأعداد وتمثيلها والعلاقات بينها وبين الأنظمة العددية.

- فهم العمليات الرياضية واختبار علاقتها ببعضها.

- التقدير بالعقول مع إجراء الحساب بفاعلية.

2- الجبر ويتكون من:

- إجراء عملية التحليل لكافة الدوال الرياضية من خلال استخدام مجموعة من الرموز الجبرية.

- فهم العلاقات الكمية بواسطة استخدام النماذج الرياضية.

- العمل على تحليل التغير عن وضعه في سياقات مختلفة.

3- الهندسة والقياس وتحتوي ما يلي:

- التركيز على تحليل الأشكال الهندسية من حيث الخصائص والصفات والعمل على تطوير البراهين المتعلقة بالعلاقات الهندسية.

- استخدام هندسة الاحداثيات والتمثيل لتحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية.

- تطبيق التماثل لتحليل الأوضاع الرياضية مع إجراء التحويلات اللازمة.

- تمييز الأنظمة والوحدات القياسية لفهم عملية القياس.

- استخدام القوانين والأدوات المناسبة بعدة أساليب لتحديد القياسات.

4- الاحصاء والاحتمال ويتكون مما يلي:

- صياغة مجموعة من الأسئلة اللازمة لترتيب وتنظيم البيانات.

- توظيف الأساليب الاحصائية الملائمة لمعالجة البيانات.

- القيام بعملية تقويم وتطوير الاستنتاجات القائمة على بيانات متوقعة.

- الفهم والتطبيق لعدد من المفاهيم الرياضية الرئيسية في الاحتمال.

ثانياً/ التفكير الرياضي (Mathematical Thinking)

تعد مهارة التفكير الرياضي من أهم المهارات الرياضية التي حرصت مناهج الرياضيات حول العالم في عدة دول مختلفة لإكسابها للمتعلمين حتى يستطيعوا أن يفكروا بطريقة رياضية سليمة تقودهم إلى استنتاجات صحيحة عن حل المشكلات واتخاذ القرارات في المواقف التعليمية المتنوعة. حيث ذكر الدهش (2010) بأن المركز الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) أكد على أهمية العمل على إكساب المتعلمين مهارات التفكير الرياضي اللازم في مختلف المراحل التعليمية من مرحلة رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر وذلك من أجل البناء العقلي المعتمد على التفكير الرياضي السليم.

ويعرف الخطيب (2009:24) التفكير الرياضي بأنه "التفكير المصاحب للفرد في مواجهة المشكلات والمسائل الرياضية في محاولة لحلها وتعتمد على عدة اعتبارات تتعلق بالعمليات العقلية التي تتكون فيها عملية الحل والعمليات المنطقية التي تتكون منها عملية حل مسائل مختلفة لأنواع العمليات الرياضية التي تستخدم لإجابة سؤال المشكلة والمسائل الرياضية".

- تصنيف مهارات التفكير الرياضي
- صنف الباحثون مهارات التفكير الرياضي إلى عدة تصنيفات كما يلي:
- 1- قام حمادة (2005) بالتصنيف التالي لمهارات التفكير الرياضي:
- مهارة الاستقراء: وهي مهارة يقصد بها الوصول إلى نتيجة عامة بناء على الملاحظات والجزئيات لبعض القضايا الخاصة.
- مهارة الاستدلال: وهي عبارة عن استنتاج تام يهدف إثبات قانون أو نظرية معينة ويمكن التعبير عنه بمجموعة من العبارات المترابطة والمركبة التي تقود إلى صحة بعض البعض وفقاً للتتابع وبطريقة مرتبة ومتسلسلة.
- مهارة القياس: وهي مهارة تعتمد على المطابقة بين موقف جديد وموقف سابق أو تقبل قضية تم قياسها على قضية صحيحة مشابهة لها إلى حد كبير.
- مهارة الاستنباط أو الاستنتاج: وهي مهارة يقصد بها الوصول إلى نتيجة خاصة انطلاقاً من قاعدة عامة أو تعميمات كبرى.
- مهارة التعميم: وهي عبارة عن مقارنة استنتاج باستنتاج أصلي وتكون الاستنتاجات لها طبيعة التجارب العملية ومطابقة لها.
- التعبير بالرموز: عبارة عن استخدام الرموز الرياضية للتعبير عن العبارات اللفظية والأفكار الرياضية.
- مهارة إدراك العلاقات: ويقصد بها مقدرة المتعلم على تكوين علاقات جديدة بناء على عملية التنبؤ بها من معلومات معطاة من قبل دون دراستها سابقاً.
- مهارة البرهان الرياضي: وهي مهارة قائمة على الدليل والحجة الرياضية التي تم بناءها وفق نظرية أو مسلمة بحيث يتضمن مجموعة من العبارات التي تؤدي إلى صحة نتيجة معينة عن طريق الاستدلال والمنطق.
- 2- صنف أبو زينة وعبانة (2007) مهارات التفكير الرياضي إلى مجموعة من المهارات وهي: الاستنتاج، الاستقراء، التعميم، النمذجة، التعبير بالرموز، التخمين بالحدس، التفكير المنطقي الشكلي (الصوري)، والبرهان الرياضي.
- 3- صنف التميمي (2017) مهارات التفكير الرياضي إلى ستة مستويات:
- مهارات العمليات المعرفية الأساسية: وهي مهارات تتضمن الاستقراء والاستنتاج، الاستدلال، فرض الفروض، التعميم، المقارنة.
- مهارات العمليات المعرفية العليا: وتحتوي على مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، إصدار الأحكام وحل المشكلات.
- مهارات عمليات ما وراء المعرفة: وهي التفكير من أجل التفكير.
- مهارات حل المشكلات: وهي عبارة عن توظيف استراتيجيات حل المشكلة واستنتاج عدة مداخل وحلول لحلها.
- مهارات التمثيل الرياضي: وتتضمن تمثيل العلاقات الرياضية بعدة طرق عددياً، لفظياً، رمزياً، .. الخ.
- مهارات عملية الاستدلال: وتشمل القيام بعمليات الاستقراء والاستنباط.
- وقد تبني الباحث تصنيف التميمي (2017) لمهارات التفكير في هذه الدراسة مع بعض التعديلات البسيطة وذلك لحدثة دراسته وملاءمتها لكثير من محتوى منهج الرياضيات المطورة.
- نصائح في تدريس مهارات التفكير الرياضي:**
- ذكر إبراهيم (2009) أن هناك مجموعة نصائح ينصح بها المعلمون عند تدريس مهارات التفكير الرياضي من خلال اتباعهم لعدة أساليب وخطوات تساعدهم في على تحقيق ذلك كما يلي:



- ينصح المعلمون باستخدام إلقاء الأسئلة على المتعلمين وذلك من أجل مساعدتهم على التفكير في الحل وفق أسس صحيحة بحيث تكون هذه الأسئلة مثيرة لعملية التفكير مثل: لماذا أفعل؟ من أين هذا؟ وغيرها من الأسئلة التي تحدد نقطة بداية الحل للسؤال والطريقة التي يمكن بها الوصول للحلول السليمة.
- التنوع في استخدام استراتيجيات التدريس من قبل المعلمين فعندما يتطلب الموضوع أو الموقف التدريسي الاستقراء يلجأ إليه المعلم للوصول إلى قاعدة أو قانون من معلومات جزئية وصغيرة أو يستخدم المعلم استراتيجية القياس لحل بعض التمارين والمسائل الرياضية وفقا لمدى مناسبة الاستراتيجية لموضوع الدرس والمرحلة العمرية للمتعلم حتى يستطيع فهم وإدراك الطريقة التدريسية المتبعة.
- أن يتيح المعلم عدة فرص ملائمة للمتعلمين من أجل قيامهم بوصف الخطوات التي يقوم بها بحيث تكون هذه الخطوات معبره لنمط التفكير الرياضي لدى المعلم ويستطيع تتبعها بعد فترة والعمل على تقويمها وتطويرها.
- أن يقوم المعلم بالربط بين الألفاظ المستخدمة في الموقف التدريسي ومهارات التفكير الرياضي ومدلولاته بالإضافة لقدرة هذه الألفاظ في إثارة الحصيلة اللغوية لدى الطالب والتفاعل معها بشكل إيجابي.
- أن تركز أساليب التقويم المستخدمة من قبل المعلم على تقويم عمليات التفكير الرياضي لدى المتعلم وتقيس مهارات التفكير العليا بما فيها مهارة التفكير فوق المعرفي.
- أن يحاول المعلم توفير الفرص المناسبة لقياس قدرات المتعلمين وتبنيهم للتفكير الرياضي ومدى ربطها بمواقف تدريسية جديدة في العملية التعليمية.
- لذلك نلاحظ أن تدريس مهارات التفكير الرياضي يحتاج إلى تخطيط مسبق وعناية فائقة من قبل المعلم حتى يصل إلى الأهداف المنشودة في عقول المتعلمين ويستطيع تدريبهم على التفكير بطريقة رياضية منطقية.

الدراسات السابقة:

يمكن تقسيم الدراسات السابقة التي لها علاقة بعنوان الدراسة الحالية إلى قسمين:
دراسات اهتمت بمناهج الرياضيات المطورة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) والقسم الآخر دراسات ركزت على مهارات التفكير ويمكن عرضها كما يلي:

- دراسات اهتمت بمناهج الرياضيات المطورة ماكجرو- هل (McGraw-Hill)

دراسة (الخزيم، 2018) والتي هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية بناء على متطلبات مناهج الرياضيات المطورة (ماكجروهل-McGraw-Hill) من خلال معرفة وجهة نظر المعلمين والمعلمات في المرحلتين. وقد طبق الباحث دراسته على 66 معلما ومعلمة حيث بلغ عدد المعلمين (26) معلما وعدد المعلمات (40) معلمة جميعهم من إدارة التعليم التابعة لمحافظة القصيم. استخدم الباحث المنهج الوصفي من خلال توزيع الأداة البحثية "الاستبانة" على عينة الدراسة. وأشارت نتائج الدراسة إلى الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات في مجال تنفيذ التدريس وإعداد وتخطيط الدروس حصلت على استجابة عالية جدا من قبل أفراد الدراسة. وحصلت الاحتياجات التدريبية في مجال طرائق التدريس واستخدام الاستراتيجيات المتنوعة، مجال تقنيات التعليم والوسائل، ومجال التقويم على مستوى (عالي).

دراسة الغانم (2016) والتي هدفت إلى "تقييم استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمهارات حل المشكلات في تدريس سلسلة الرياضيات المطورة، (ماكجروهل-McGraw-Hill). وقام الباحثة بتطبيق أداة ملاحظة موجهة لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في منطقة القصيم التعليمية وكان عددهم (31) معلما يمثلون عينة الدراسة. وتوصلت الباحثة إلى عدة نتائج منها أن المعلمين يقومون باستخدام مهارات حل المشكلات في تدريسهم للمتعلمين أثناء تدريسهم من سلسلة الرياضيات المطورة، (ماكجروهل-McGraw-Hill). وبناء على نتائج البحث أوصت الباحثة بمجموعة من التوصيات: الاهتمام بتدريب الطلاب المعلمين على ممارسة واستخدام مهارات حل المشكلات في مناهج الرياضيات المطورة الرياضيات المطورة، (ماكجروهل-McGraw-Hill) وذلك من خلال توظيفها كاستراتيجية تدريس ينتهجها المعلم أثناء تدريسه للموضوعات الدراسية أو كهدف من الأهداف التدريسية التي يسعى لتحقيقها وإكسابها الطلاب مما يساعدهم مستقبلا في صقل مهاراتهم وربطها بحياتهم.



دراسة العسيري (2014) والتي هدفت إلى معرفة الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريس المناهج المطورة (ماكجرو هل ، McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بمنطقة نجران التعليمية. كما ربطت الدراسة بين الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة وعلاقتها ببعض المتغيرات كنوع المؤهل العلمي والحالة الاجتماعية وسنوات الخبرة. واستخدم الباحث استبانة موزعة إلى خمسة مجالات ومعلومات عامة عن سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill) تتضمن الأنشطة التربوية وطرق التدريس وأساليب تقويم الطلاب. وتم تطبيق أداة الدراسة على عينة مكونة من (127) معلما ومعلمة. وخلصت نتائج الدراسة إلى أن هناك مجموعة من الاحتياجات التدريبية اللازمة يمكن ترتيبها من الأكثر حاجة إلى الأقل كما يلي: طرق التدريس، أساليب تقويم الطلاب، الأنشطة التعليمية والتربوية. كما أظهرت نتائج الدراسة إن هناك حاجة أكبر لتدريب جنس الذكور مقارنة بالحاجة إلى تدريب الإناث. كما أشارت نتائج الدراسة أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح متغير الخبرة وللمعلمين الذين خبرتهم تفوق خمس سنوات تدريبية بينما لا يوجد تأثير للتفاعل بين متغيرات الدراسة الأخرى إلا بين متغيري الخبرة والمؤهل. وأوصت الباحثة بأهمية إقامة برامج تدريبية تلبي احتياجات المعلمين وأهمية حضورهم ومشاركتهم في المؤتمرات العلمية.

دراسة الحربي (2012) والتي هدفت إلى معرفة مهارات التدريس المطلوبة لتدريس مناهج الرياضيات المتطورة سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة ومدى توافرها لدى معلمي الرياضيات من وجهة نظر مشرفي ومشرفات الرياضيات. وقد تم استخدام المنهج الوصفي في الدراسة على عينة عددها (183) مشرفا ومشرفات الرياضيات. واستخدم الباحث الاستبانة كأداة للدراسة لجمع البيانات اللازمة والاجابة على تساؤلات الدراسة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المهارات التدريسية التي يقوم بها المعلم من (تخطيط - تنفيذ - وتقييم) تعد مهارات تدريسية لازمة لتدريس الرياضيات المطورة سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill) وبدرجة عالية وهامة جدا ولا يمكن الاستغناء عنها. كما أكدت نتائج الدراسة على عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط استجابات العينة لتحديد مستوى أهمية المهارات التدريسية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بناء على المتغيرات التي تم إدراجها في الدراسة كالمؤهل الدراسي والخبرة والتدريب على سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill). بينما كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في جميع المجالات ومنها مجال التنفيذ لصالح الإناث الذين أبدوا دقة عالية في تنفيذ مناهج سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill) مقارنة بأقرانهم الذكور.

- دراسات اهتمت بمهارات التفكير الرياضي (Math Thinking Skills)

دراسة عودة (2016) التي هدفت إلى معرفة مستوى مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها نحو المعتقدات بالرياضيات لدى عينة من طلاب جامعة النجاح بفلسطين. وقد تكونت عينة الدراسة من (220) طالبا وطالبة من مختصي الرياضيات وأساليب تدريسها، حيث تم قام الباحث باختيار التخصصين بطريقة قصدية بينما اختار الطلاب بطريقة عشوائية طبقية. وكانت أدوات الدراسة عبارة عن مقياس لقياس الباحث المعتقدات نحو الرياضيات بالإضافة إلى اختبار تفكير رياضي. وكشفت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لكافة مهارات التفكير الرياضي وأيضا مجالات اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات. بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية لدرجة معتقدات الطلاب تعزى إلى التخصص وبالمقابل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير تعزى لصالح تخصص الرياضيات. كما أكدت نتائج الدراسة على أن هناك علاقة إيجابية بين مجالات التفكير الرياضي ومجالات الاتجاهات نحو الرياضيات. وأوصى الباحث بأهمية تركيز مناهج الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي وكذلك اهتمام المعلمين بتكوين اتجاهات ايجابية لدى الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

دراسة صبح (2014) التي هدفت إلى الكشف عن أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلاب الصف الثامن الأساسي بمدارس نابلس الحكومية. وكانت عينة الدراسة موزعة إلى مجموعتين: المجموعة الأولى تجريبية وبلغ عدد الأفراد فيها (30) طالبا تم تدريسهم الرياضيات عن طريق إعطاء العديد من التدريبات المدعمة بأنماط تفكير رياضي مختلفة. بينما المجموعة الثانية كان عدد أفرادها (30) وتم تدريسها مادة الرياضيات بالطريقة الاعتيادية والتقليدية. وقام الباحث بتطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي كما طبق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات. وخلصت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي أنماط



التفكير المستخدمة في الدراسة (البصري والاستدلالي والناقد) لطلاب المجموعتين وكانت هذه الدلالة لصالح طلاب المجموعة التجريبية التي درست مادة الرياضيات بالعديد من التمارين المدعمة بأنماط التفكير الرياضي. وكذلك وجدت فروق ذات دلالة احصائية في مستوى التحصيل بين متوسط المجموعتين وكانت لصالح أفراد المجموعة التجريبية أيضا. وأوصى الباحث بأهمية تدعيم مادة الرياضيات بأنماط مختلفة من التفكير الرياضي وذلك من أجل اكسابها للطلاب وجعلهم يفكرون باستخدام مهارات التفكير الرياضي لحل التمارين والمشكلات الرياضية التي تواجههم.

دراسة الخطيب وعبابنة (2008) والتي هدفت إلى معرفة أثر استراتيجيات قائمة على حل المشكلات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لطلاب الصف السابع بالأردن. وكان عينة الدراسة عددها (104) طالبا وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. حيث درست أفراد المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية قائمة على حل المشكلات بينما درست المجموعة الضابطة بطريقة التدريس التقليدية. وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق مستوى طلاب المجموعة التجريبية في مجال التفكير الرياضي بينما لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في التفكير تعزى للتفاعل بين الاستراتيجيات التدريسية المستخدمة والتحصيل الدراسي. وكانت اتجاهات طلاب المجموعة التجريبية أفضل من اتجاهات نظرائهم في المجموعة الضابطة بينما لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيات تعزى للتفاعل الحاصل بين استراتيجيات التدريس المستخدمة ومستوى التحصيل الدراسي. وأوصى الباحث بأهمية استخدام عدة استراتيجيات لتنمية التفكير الرياضي والعمل على تنويع هذه الاستراتيجيات مما يساهم في تنمية التفكير الرياضي بصورة أفضل وملحوظة.

دراسة مطر (2004) والتي هدفت إلى تقصي أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة. استخدم الباحث المنهج التجريبي في دراسته على عينة مكونة من (80) طالبا من طلاب الصف الثامن الذكور فقط. وأشارت نتائج الدراسة إلى أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية في التفكير الرياضي (الاستنتاجي، الناقد، الابداعي) لدى طلاب الصف الثامن الأساسي وهذه الفروق تعزى لاستخدام مخططات المفاهيم في التدريس ولصالح أفراد المجموعة التجريبية. كما أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية في التفكير الرياضي لطلاب الصف الثامن من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع من المجموعة التجريبية مقارنة بأقرانهم في المجموعة الضابطة ويعزى ذلك لاستخدام مخططات المفاهيم لصالح أفراد المجموعة التجريبية. هذا وقد أوصى الباحث باستخدام مخططات المفاهيم في تدريس موضوعات الرياضيات وذلك لما لها من أثر في إكساب المتعلمين ومساعدتهم على تنمية التفكير الرياضي بما يتضمنه من مهارات تفكير عليا كالتحليل والاستنتاج والقدرة على البرهان الرياضي.

وبعد العرض السابق لما تقدم من الدراسات السابقة التي ركزت على محوري المناهج الرياضية المطورة سلسلة (McGraw-Hill) والتفكير الرياضي ننتقل للتعقيب على هذه الدراسات وعلاقتها بالبحث الحالي من حيث الشبه والاختلاف وكيفية استفادة الباحث منها.

التعقيب على الدراسات السابقة:

تتشابه دراسة (الخزيم، 2018) والتي هدفت إلى تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية بناء على متطلبات مناهج الرياضيات المطورة (ماكجروهل-McGraw-Hill) ودراسة الغانم (2016) والتي هدفت إلى "تقييم استخدام معلمي الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمهارات حل المشكلات في تدريس سلسلة الرياضيات المطورة، (ماكجروهل-McGraw-Hill) مع دراسة العسيري (2014) والتي هدفت إلى معرفة الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريس المناهج المطورة (ماكجروهل ، McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بمنطقة نجران التعليمية ودراسة الحربي (2012) والتي هدفت إلى معرفة مهارات التدريس المطلوبة لتدريس مناهج الرياضيات المتطورة سلسلة (ماكجروهل، McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة ومدى توافرها لدى معلمي الرياضيات من وجهة نظر مشرفي ومشرفات الرياضيات حيث تشابهت جميعها في تركيزها على مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجروهل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة وكذلك استخدامها للمنهج الوصفي وأداة الاستبانة لجمع البيانات بينما اختلفت أداة جمع البيانات في دراسة الحربي وكانت عبارة عن الملاحظة وبالتالي استفاد الباحث من

أوجه الشبه في الدراسات السابقة وتوظيفها مع دراسته الحالية من حيث المنهج الوصفي المستخدم وأدوات الدراسة.

أما الدراسات التي اهتمت بالتفكير الرياضي وهي دراسة عودة (2016) التي هدفت إلى معرفة مستوى مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها نحو المعتقدات بالرياضيات لدى عينة من طلاب جامعة النجاح بفلسطين، دراسة صبح (2014) التي هدفت إلى الكشف عن أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلاب الصف الثامن الأساسي بمدارس نابلس الحكومية، دراسة الخطيب وعبانة (2008) والتي هدفت إلى معرفة أثر استراتيجية قائمة على حل المشكلات على تنمية التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لطلاب الصف السابع بالأردن، دراسة مطر (2004) والتي هدفت إلى تقصي أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بعزة، فقد تشابهت مع الدراسة في استخدامها اختبار للتفكير الرياضي وكذلك مقياس لقياس اتجاهات الطلاب نحو استخدام التفكير الرياضي في الرياضيات واختلفت مع الدراسة في تطبيقها للمنهج التجريبي الذي استخدمته وهو ما يناسب طبيعة أسئلة ومنهجية تلك الدراسة. وقد استفاد الباحث من أدوات هذه الدراسات بعد الاطلاع. ومن خلال الاطلاع على محوري الدراسات المعروضة جاءت فكرة هذا البحث للتعرف دور مناهج الرياضيات ماكجرو هل (McGraw-Hill) في تنمية مهارات التفكير الرياضي كموضوع رائد وجديد.

إجراءات الدراسة:

قام الباحث بعدد من الإجراءات للإجابة عن أسئلة الدراسة كما يلي:

أولاً: إجراءات الإجابة عن السؤال الأول: ما مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر معلمي الرياضيات؟

الاطلاع ومراجعة عدد من الدراسات السابقة والأدبيات في مجال تعليم الرياضيات والتي اهتمت بمهارات التفكير الرياضي في مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية وإعداد استبانة تضم مجموعة من مهارات التفكير الرياضي الملائمة لمناهج رياضيات المرحلة المتوسطة ومن ثم عرضها على الأساتذة المختصين وجمع البيانات اللازمة.

1- التأكد من صدق وثبات الاستبانة:

أ) للتأكد من صدق الاستبانة قام الباحث بعرض الاستبانة في الصورة الأولى منها على مجموعة عدد (25) من الأساتذة المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات في الجامعات السعودية وذلك من أجل التأكد من وجود مصداقية عالية للاستبانة المطبقة وكذلك الاطلاع على مهارات التفكير الرياضي المضمنة والقيام بإبداء الرأي على مضمونها وما تحتويه عباراتها من دقة وسلامة صياغة وأسلوب. وفي ضوء آراء هؤلاء المحكمين، قام الباحث بإجراء بوضع تصور لمهارات التفكير الرياضي للحصول على الاستبانة في صورتها النهائية القابلة للتطبيق على عينة الدراسة.

ب) للتأكد من ثبات الاستبانة قام الباحث بتطبيق استبانة مهارات التفكير الرياضي على عدد من الأساتذة المختصين في مجال تعليم الرياضيات معظمهم من أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية وكان عددهم (15) عضوا كعينة استطلاعية وتختلف عن عينة الدراسة الأصلية تماما وذلك من أجل حساب ثبات الاستبانة. عقب ذلك قام الباحث بحساب معامل ثبات استبانة مهارات التفكير الرياضي باستخدام معادلة كرونباخ الفا (Cronbach's Alpha) حيث كانت نتيجة حساب معامل الثبات (0.89) وهي درجة تشير إلى أن معدل ثبات الاستبانة مرتفع وبالتالي يمكن تفسير معدل ثبات الاستبانة عالي مما يعطي للباحث الاطمئنان والثقة في تطبيق الاستبانة في صورتها النهائية على عينة الدراسة.

ثانياً: إجراءات الإجابة عن السؤال الثاني: ما دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في اكتساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في حل أسئلة الاختبار؟

قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي لقياس دور مناهج الرياضيات المطورة في إكساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في الاختبار. وقد تم تطبيق الاختبار على مجموعة من الطلاب في المرحلة المتوسطة الذين درسوا

مناهج الرياضيات المطورة والمدعمة بعدد من التمارين التي تهتم بتنمية مهارات التفكير الرياضي، كما تم تطبيق الاختبار على أقران هؤلاء الطلاب الذين درسوا مناهج رياضيات اعتيادية لمقارنة نتائج الاختبارين حيث تم إعداد الاختبار وفق الخطوات التالية:

- (أ) تحديد الهدف من الاختبار:
قياس قدرة الطلاب على استخدام مهارات التفكير الرياضي في اجاباتهم.
- (ب) تحديد نوع مفردات الاختبار وصياغتها:
حيث تم صياغة مسائل رياضية لفظية وإجاباتها (4) خيارات متعددة.
- (ث) إعداد جدول مواصفات الاختبار:
والذي اشتمل على بعدين رئيسيين المحتوى والأهداف، والاختبار التحصيلي.
- (ج) صياغة أسئلة الاختبار:
مراعاة صياغة أسئلة الاختبار بطريقة واضحة ومناسبة لأعمار طلاب المرحلة المتوسطة وملائمة للأهداف حيث كان عددها (30) سؤالاً.

(د) تعليمات الاختبار:
من خلال تقديم مثال يوضح كيفية الإجابة وزمن الإجابة على كل سؤال.

(هـ) إعداد مفتاح تصحيح الاختبار:
وذلك من خلال إعطاء الإجابة الصحيحة (1) درجة واحدة ليكون المجموع (30) درجة للاختبار كدرجة نهائية قصوى يمكن للطلاب الحصول عليها.

(و) الضبط العلمي للاختبار:
من خلال حساب صدق الاختبار وثباته وقد تم التأكد من ذلك.
حساب زمن الاختبار: وذلك بحساب الزمن الذي استغرقه كل طالب ومن ثم حساب المتوسط الذي بلغ (25) دقيقة.

ثالثاً: إجراءات الإجابة عن السؤال الثالث: ما دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو – هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو مهارات التفكير الرياضي؟

قام الباحث بإعداد مقياس اتجاهات طلاب الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة لمعرفة دورها في تنمية التفكير الرياضي.

وقد خضع مقياس الاتجاه لعدة خطوات:
(أ) تحديد الهدف من المقياس: معرفة اتجاهات طلاب الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة ومعرفة دورها في تنمية التفكير الرياضي.

(ب) تحديد نوع المقياس: تم إعداد مقياس الاتجاهات بطريقة ليكرت (Likert) الخماسي وتدرج فيه العبارات إلى (أوافق بشدة، أوافق، غير متأكد، معارض، معارض بشدة).

(ت) صياغة عبارات المقياس: بحيث تكون الصياغة متناولة لمهارات التفكير الرياضي التي تم تبنيها في هذه الدراسة.

(ث) كتابة تعليمات المقياس وشرحه للطلاب حتى تتم استجاباتهم بطريقة صحيحة وتحقيق الهدف المنشود منه.

(ج) طريقة تصحيح المقياس عن طريق حساب التكرارات لاستجابات أفراد العينة حول كل عبارة واستخدام النسب المئوية بحيث إذا كان مجموع النسب مرتفعة في المقياس في عبارتي (أوافق بشدة – وأوافق) دل على أن هناك اتجاه إيجابي قوي بينما إذا كانت مجموع النسب عالية في عبارتي (معارض بشدة ومعارض) دلت على أن الاتجاه ضعيف للطلاب في تلك المهارة الرياضية.

(ح) الضبط العلمي لمقياس الاتجاهات وتم التحقق من ذلك كما يلي:
(أ) التأكد من صدق المقياس: وتم التأكد ذلك من خلاله على المحكمين المختصين.

ب) التأكد من ثبات المقياس: وتم التأكد من ثبات المقياس بحساب معادلة كرونباخ الفا (Cronbach's Alpha) حيث بلغ معامل الثبات (0,84) وهذا الرقم يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات يمكن الوثوق فيها وتطبيقه.

منهج الدراسة:

قام الباحث باستخدام المنهج الوصفي التحليلي في دراسته كمنهج علمي من خلال تطبيق أدواته البحثية على عينات الدراسة لجمع البيانات اللازمة للإجابة عن أسئلة الدراسة.

عينة الدراسة:

تم تطبيق هذه الدراسة على عينة عشوائية من معلمي الرياضيات في خمس مدارس متوسطة تابعة لتعليم مكة المكرمة حيث بلغ عدد معلمي الرياضيات (30) معلماً قاموا بالاستجابة لتحديد مهارات التفكير الرياضي اللازم تضمينها في مقرر الرياضيات المطورة. كما تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي ومقياس الاتجاهات على عينة من طلاب المرحلة المتوسطة في تعليم مكة وبلغ عددهم (120) طالباً تم اختيارهم بطريقة عشوائية.

أدوات الدراسة:

استخدم الباحث ثلاث أدوات لجمع البيانات اللازمة:

استبانة مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر معلمي الرياضيات.

1- اختبار اكتساب المهارات الرياضية لقياس دور مناهج الرياضيات المطورة في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في إكساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في حل أسئلة الاختبار؟

2- مقياس اتجاه طلاب المرحلة المتوسطة لقياس دور مناهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو التفكير الرياضي؟

3- عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

إن الهدف من هذه الدراسة التعرف على دور مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجرو- هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في اكتساب وتنمية اتجاهات الطلاب لمهارات التفكير الرياضي لدى عينة من طلاب مدارس مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الأول:

كان السؤال الأول ينص على: ما مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو - هل (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر معلمي الرياضيات؟

الجدول رقم 1 يوضح عرض البيانات للإجابة عن السؤال رقم 1 كما يلي:

جدول 1 تحديد مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill).

م	مهارات التفكير الرياضي	العدد	توافر المهارة	عدم توافر المهارة	مدى الحاجة لتضمين المهارة
-1	الملاحظة	30	83%	17%	لا يوجد حاجة
	المقارنة	30	51%	49%	لا يوجد حاجة
	الاستنتاج	30	67%	33%	لا يوجد حاجة
	الاستقراء	30	65%	35%	لا يوجد حاجة
-2	حل المشكلات	30	78%	22%	لا يوجد حاجة
	اصدار الأحكام	30	13%	87%	حاجة عالية
	التفكير الناقد	30	24%	76%	حاجة عالية
	التفكير الابتكاري	30	11%	91%	حاجة عالية

م	مهارات التفكير الرياضي	العدد	توافر المهارة	عدم توافر المهارة	مدى الحاجة لتضمين المهارة
3-	عمليات ما وراء المعرفة	30	27%	73%	حاجة عالية
4-	مهارات التمثيل الرياضي (عرض العلاقات)	30	94%	6%	لا يوجد حاجة
	عرض رمزي	30	88%	12%	لا يوجد حاجة
	عرض عددي	30	90%	10%	لا يوجد حاجة

من الجدول رقم (1) يتضح أن مهارات العمليات المعرفية الأساسية وهي (الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج، الاستقراء) متوافرة بكثرة في سلسلة مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill) وكذلك مهارات التمثيل الرياضي (عرض العلاقات) كانت متوافرة بدرجة كبيرة ولا يوجد حاجة عالية لتضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة. بينما أشارت نتائج الدراسة إلى أن مهارات العمليات العليا (إصدار الأحكام، التفكير الناقد، التفكير الابتكاري) كان تواجدها بنسبة منخفضة وهناك حاجة عالية لتوافرها بقدر أكبر في مناهج سلسلة مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill). وكانت مهارة حل المشكلات هي المهارة الرياضية الوحيدة من مهارات العمليات العليا متوافرة بشكل كبير في سلسلة مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill). وهذا النتيجة تتفق مع نتيجة دراسة الغانم (2016) والتي أشارت إلى أن المعلمين يقومون باستخدام مهارات حل المشكلات في تدريسهم للمتعلمين أثناء تدريسهم من سلسلة الرياضيات المطورة، (ماكجرو هل-McGraw-Hill). ولعل الباحث يفسر توافر مهارة حل المشكلات بقدر عالي في سلسلة مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill) لاحتواء مناهج الرياضيات المطورة على العديد من المسائل والمشكلات الرياضية التي تتطلب حلها والتعامل معها كأولوية هامة وهدف رئيس من أهداف تعليم الرياضيات وهو ما يلائم طبيعة الرياضيات ويتفق مع مفهومها الساعي لحل المشكلات بعد فهم أبعاد المشكلة الرياضية بمختلف جوانبها. كما اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الخطيب وعبابنة (2008) ونتيجة مطر (2004) وغيرها من الدراسات التي أكدت أن مناهج الرياضيات بصفة عامة لديها القدرة على تنمية مهارات التفكير المعرفية الأساسية (الملاحظة، المقارنة، الاستنتاج، الاستقراء) وذلك باستخدام عدة استراتيجيات وطرق كأحد الأولويات الثابتة في مناهج الرياضيات القديمة أو المطورة وهي مهارات متوافرة بها بقدر كاف. وفي المقابل اختلفت نتيجة هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في كشفها الجديد أن هناك مهارات تفكير معرفية عليا (إصدار الأحكام، التفكير الناقد، التفكير الابتكاري) يحتاج إلى تضمينها بقدر أكبر في سلسلة مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill) وهي مهارات قد تكون متوافرة ولكن بنسب منخفضة وتحتاج تضمين بقدر أكبر وبعده طرق مثل تدعيم منهج الرياضيات بالعديد من الأمثلة والتمارين التي تركز على صقل مهارات التفكير العليا وجعلها أحد الأولويات عند بناء مناهج الرياضيات من أجل الربط بين مهارات التفكير الأساسية ومهارات التفكير العليا وتوظيفها جميعا في حل المشكلات ومواقف الحياة التي تواجه المتعلمين مستقبلا وهذا هو المعنى الحقيقي من دراسة علم الرياضيات وتطبيقه في الواقع.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الثاني:

كان السؤال الثاني ينص على: ما دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في اكتساب الطلاب مهارات التفكير الرياضي في حل أسئلة الاختبار؟

الجدول رقم 2 يوضح عرض البيانات للإجابة عن السؤال رقم 2 كما يلي:

جدول 2 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية في اختبار التفكير الرياضي (مقارنة نتيجة الأقران في الاختبارين)

م	مهارات التفكير الرياضي		اختبار مناهج الرياضيات الغير مطورة		اختبار مناهج الرياضيات المطورة	
	الأساسية	المعرفية	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
1	مهارات العمليات الأساسية	الملاحظة	0.594	2.39	0.501	3.60
2		المقارنة	0.621	2.45	0.533	3.57
3		الاستنتاج	0.488	2.01	0.461	3.42
4		الاستقراء	0.497	2.21	0.512	3.40
5	مهارات العمليات العليا	حل المشكلات	0.490	2.78	0.541	3.50
6		اصدار الأحكام	0.802	1.80	0.831	2.51
7		التفكير الناقد	0.710	1.72	0.725	2.41
8		التفكير الابتكاري	0.903	1.31	0.915	2.13
9	وراء المعرفة	التفكير من أجل التفكير	0.911	1.22	0.928	1.98
10	مهارات التمثيل الرياضي	عرض لفظي	0.601	2.44	0.622	3.38
11		عرض رمزي	0.596	2.32	0.607	3.27
12		عرض عددي	0.592	2.11	0.605	3.25

يتضح من الجدول (2) أن المتوسطات الحسابية للطلاب في اختبار التفكير الرياضي في مناهج الرياضيات المطورة ماكجروهل (McGraw-Hill) أعلى من المتوسطات الحسابية للطلاب في اختبار التفكير الرياضي في مناهج الرياضيات الغير مطورة حيث بلغت المتوسطات الحسابية فيها على التوالي: مهارات العمليات المعرفية الأساسية كانت أعلى متوسطات وتراوحت بين (3.04-3.60) فيما بلغت المتوسطات الحسابية لمهارات التمثيل الرياضي درجة بين (3.25-3.38)، أما متوسطات مهارات العمليات المعرفية العليا فقد بلغت متوسطات (2.13-2.51) فيما جاءت مهارات التفكير ما وراء المعرفة بأقل متوسط بلغ (1.98) وهذه النتيجة تؤكد استنتاجنا: الاستنتاج الأول هو أن مناهج الرياضيات المطورة ماكجروهل (McGraw-Hill) لهاد دور إيجابي في إكساب طلاب المرحلة المتوسطة مهارات التفكير الرياضي حيث ارتفعت متوسطات نتائجهم مقارنة بمتوسطات الطلاب الذين خضعوا لنفس الاختبار ولكن نتيجة متوسطاتهم كانت أقل في اكتساب مهارات التفكير الرياضي، أما الاستنتاج الثاني فهو أن هذه النتيجة تتفق تماما مع نتيجة السؤال الأول التي كان يبحث في مهارات التفكير الرياضي التي يحتاج الطالب تضمينها بقدر أكبر في مناهج الرياضيات المطورة بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية من وجهة نظر معلمي الرياضيات، حيث أشارت استجابة معلمي الرياضيات بحاجة الطلاب إلى قدر أكبر من مهارات التفكير العليا ومهارة التفكير لما وراء المعرفة ويجب أن يتم تضمينها بقدر أكبر في مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة. كما أن نتيجة هذه الدراسة تتفق مع نتيجة دراسة العبد (2004) ودراسة الخطيب (2004) أن معلمي الرياضيات لا يتوجهون عموما في تدريسهم بالتركيز على مهارات التفكير الرياضي العليا وأحد الأسباب في ذلك هو عدم تركيز محتوى مناهج الرياضيات من حيث البناء على تضمين مهارات التفكير العليا بقدر كاف وملائم يساعد المعلمين على تدريسها وجعل الطلاب يمارسونها أثناء التدريبات والأنشطة الرياضية التي يقومون بها خلال الحصص الدراسية. وتجدر الإشارة أنه ربما هناك عوامل أخرى

قادت للنتيجة السابقة في هذا السؤال مثل عدم القدرة على التدريس الوجيه لمهارات التفكير الرياضي فترة تطبيق هذه الدراسة وذلك بسبب الجائحة العالمية المتعلقة بانتشار فيروس كورونا "COVID-19" التي أدت إلى التدريس عن بعد والاعلاق التام في جميع المؤسسات التعليم مما يعتبر عنصرا مهما لا يمكن إغفاله ويجب ذكره عند الوصول لنتيجة تتعلق بجانب المهارات لأن المهارات عموما ومنها مهارات التفكير الرياضي تحتاج إلى الممارسة والتدريب لصقلها وتواجد المعلم للأشراف على الطلاب ومتابعتهم وتوجيههم وهو الأمر الذي يصعب تحقيقه تماما في ظل التدريس عن بعد مع جميع الطلاب.

عرض ومناقشة نتائج السؤال الثالث:

كان السؤال الثالث ينص على: ما دور مناهج الرياضيات المطورة ماكجرو – هل (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في تنمية اتجاهات الطلاب نحو مهارات التفكير الرياضي؟
الجدول رقم 3 يوضح عرض البيانات للإجابة عن السؤال رقم 3 كما يلي:

جدول 3 مقياس اتجاهات طلاب المرحلة المتوسطة نحو دور مناهج الرياضيات المطورة في تنمية التفكير الرياضي.

م	اتجاهات طلاب المرحلة المتوسطة نحو دور مناهج الرياضيات المطورة في تنمية التفكير الرياضي.		غير متأكد (%)	اتجاه إيجابي		نوع الاتجاه
	أوافق بشدة (%)	أوافق (%)		معارض (%)	معارض بشدة (%)	
	←			→		
1	93%	7%	0%	0%	0%	يساعد محتوى مناهج الرياضيات المطورة على إكساب الطلاب مهارة الملاحظة.
2	90%	6%	4%	0%	0%	يمكن محتوى منهج الرياضيات المطورة الطلاب من استخدام مهارة المقارنة.
3	85%	12%	2%	0%	1%	ساهم محتوى منهج الرياضيات المطورة في تعليم الطلاب مهارة الاستنتاج.
4	83%	11%	3%	1%	2%	منهج الرياضيات المطورة يجعل الطالب يستقرى المعلومات بمهارة.
5	95%	5%	0%	0%	0%	يساعد محتوى منهج الرياضيات المطورة الطلاب على حل المشكلات في مسائل مختلفة.
6	7%	9%	17%	21%	46%	يدعم محتوى منهج الرياضيات المطورة الطلاب في اصدار الأحكام واتخاذ القرارات.
7	5%	8%	11%	27%	49%	يساهم محتوى منهج الرياضيات المطورة الطلاب في تنمية التفكير الناقد.
8	6%	7%	15%	19%	53%	يساهم محتوى منهج الرياضيات المطورة الطلاب في تنمية التفكير الابتكاري.
9	2%	3%	1%	23%	71%	محتوى منهج الرياضيات المطورة الطلاب لديه القدرة في توجيه الطلاب للتفكير من أجل التفكير (إجراء عمليات وراء المعرفة).
10	92%	5%	3%	0%	0%	يساهم محتوى منهج الرياضيات المطورة في مساعدة الطلاب على التمثيل الرياضي (لفظيا، رمزيا، عدديا).

يتضح من الجدول 3 أن نتائج مقياس اتجاهات طلاب المرحلة المتوسطة نحو دور مناهج الرياضيات المطورة في تنمية التفكير الرياضي أشارت إلى أن منهج الرياضيات المطور له دور إيجابي في تنمية اتجاهات الطلاب في تنمية التفكير الرياضي بشكل قوي في تنمية مهارات العمليات المعرفية الأساسية وهي (الملاحظة بنسبة 100%)، المقارنة بنسبة (96%)، الاستنتاج بنسبة (97%)، الاستقراء بنسبة (94%) وهي نسب عالية تدل على الاتجاه الإيجابي. كما أشارت النتائج أن منهج الرياضيات المطور له دور قوي في تنمية اتجاهات الطلاب في تنمية التفكير الرياضي بشكل قوي في تنمية مهارة حل المشكلات بنسبة عالية بلغت (100). بينما أشارت نتائج المقياس أن منهج الرياضيات المطور له دور ضعيف في تنمية اتجاهات الطلاب نحو تنمية التفكير الرياضي بشكل ضعيف في مهارات العمليات المعرفية العليا (إصدار الأحكام بنسبة (67%)، التفكير الناقد بنسبة (76%)، التفكير الابتكاري بنسبة (72%)، وأيضا مهارات العمليات لما وراء المعرفة (التفكير من أجل التفكير كانت الاتجاه ضعيف بنسبة (94%). أما الاتجاه نحو تنمية مهارات التمثيل المعرفي فكان اتجاها قويا بنسبة بلغت (97%). وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسات صبح (2014)، الخطيب وعبانة (2008)، ذياب (2011)، وزيدان (2013) والتي أشارت أن الطلاب يكون لديهم اتجاهات إيجابية قوية في مهارات التفكير الرياضي التي أجابوا عليها في أسئلة الاختبار وحصلوا على درجات عالية، بينما يكون لديهم اتجاهات ضعيفة في مهارات التفكير الرياضي التي لم يتم التركيز عليها ولم يتم تدريسها بقدر كاف في مناهج الرياضيات وهذا ما يبدو عليه الحال في مناهج رياضيات المرحلة المتوسطة حيث ركزت على مهارات التفكير الأساسية بقدر أكبر فتكون لدى الطلاب اتجاهات أكبر نحو تنميتها بينما لم ركزت مناهج الرياضيات للمرحلة المتوسطة على مهارات التفكير العليا بقدر أقل فكانت هناك اتجاهات ضعيفة من قبل الطلاب ولم تساعدهم على تنمية مهارات التفكير الرياضي في هذا المستوى.

توصيات الدراسة:

- 1- الاهتمام بمهارات التفكير الرياضي العليا في مناهج الرياضي وإعطاها قدر أكبر من خلال تضمين العديد من التدريبات والأنشطة الرياضية في مناهج الرياضيات المطورة سلسلة (McGraw-Hill) في المرحلة المتوسطة.
- 2- مراجعة مناهج الرياضيات المطورة سلسلة (McGraw-Hill) للمرحلة المتوسطة من فترة لأخرى والعمل على تطويرها.
- 3- تدريب معلمين الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي في مختلف مستوياتها (الأساسية والعليا) وأن تكون أحد الأهداف الرئيسية التي يسعى المعلمون لتحقيقها.
- 4- الاهتمام بمناهج الرياضيات من حيث البناء بحيث تصبح محتوياتها قادرة على تنمية اتجاهات الطلاب في تنمية مهارات التفكير الرياضي وخاصة مهارات التفكير العليا (إصدار الأحكام، التفكير الناقد، والتفكير الابتكاري).

مقترحات الدراسة:

- 1- إجراء مزيد من الأبحاث على مناهج الرياضيات المطورة سلسلة ماكجرو هل (McGraw-Hill) وتناولها نقاط بحثية مختلفة مثل دورها في المفاهيم الرياضية، دورها في تطور النمو الحسي والهندسي، الخ.
- 2- القيام بدراسة تتعلق بقدرات ومهارات معلمي الرياضيات اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات سلسلة (McGraw-Hill).

المراجع

1. إبراهيم، رشا سعد، حجاج، حسام الدين إبراهيم، أمين، شحاتة عبدالله (2017)، برنامج مقترح قائم على المدخل البصري في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، مصر/ م 28، ع 109، 507-538.
2. إبراهيم، مجدي عزيز (2009)، التفكير الرياضي وحل المشكلات، القاهرة: عالم الكتب.

3. أبو زينة، فريد كامل وعبابنة، عبدالله يوسف (2010)، مناهج الرياضيات للصفوف الأولى، ط2، عمان: دار المسيرة.
4. التميمي، محسن علي محمد (2017)، فاعلية استعمال استراتيجية (فكر - زوج - شارك) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط وتفكيرهن الرياضي نحو مادة الرياضيات، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، ع 85.
5. الحربي، محمد صنت (2012). المهارات التدريسية اللازمة لتدريس الرياضيات المطورة (سلسلة ماكجروهل) في المرحلة المتوسطة ومدى توافرها لدى معلمي ومعلمات الرياضيات من وجهة نظر مشرفي ومشرفات الرياضيات، جامعة أم القرى، كلية التربية، الجمعية العلمية السعودية للمناهج والاشراف التربوي، -329-239(3)2.
6. حمادة، محمد (2005)، فعالية استراتيجيتي (فكر - زوج - شارك) والاستقصاء قائمتين على أسلوب التعلم النشط في نوادي الرياضيات المدرسية في تنمية مهارات التفكير الرياضي واختزال قلق الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الاعادية، مجلة جامعة حلوان، ع 11.
7. الخزيم، خالد محمد (2018). الاحتياجات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة والثانوية في ضوء متطلبات منهج الرياضيات المطور، مجلة العلوم الانسانية والادارية، جامعة المجمعة، 62-81.
8. الخطيب، خالد (2004). استقصاء فاعلية برنامج تدريبي لمعلمي الرياضيات في تنمية قدرة الطلبة في المرحلة الأساسية العليا على التفكير الرياضي والتحصيل في الرياضيات، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.
9. الخطيب، محمد وعبابنة، عبدالله، (2008). أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. دراسات، العلوم التربوية، 140،(1)38.
10. الخميس، سليمان عبدالله (2013). الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة (سلسلة ماجروهل) من وجهة نظر معلمي ومشرفي الرياضيات في منطقة القصيم، كلية التربية جامعة القصيم.
11. الدهش، عبدالله أحمد (2010). فاعلية برنامج للأنشطة التعليمية قائم على نظرية جاردنر للذكاءات المتعددة في تنمية التفكير الرياضي والتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمدارس منطقة الرياض، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ع 4، ج 2.
12. ذياب، سهيل رزق. (2011). أثر استخدام استراتيجية مقترحة لحل المسائل الهندسية على تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات. مجلة جامعة القدس المفتوحة، 12(24)، 120-132.
13. رصرص، حسن رشاد. (2007)، برنامج مقترح لعلاج الأخطاء الشائعة في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف الأول الثانوي الأدبي بغزة، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
14. الزغبيني، محمد عبدالله. (2011)، واقع تطبيق مشروع الرياضيات والعلوم. ورقة علمية مقدمة إلى ندوة مشروع تطوير مناهج الرياضيات والعلوم الطبيعية بالتعليم العام بين النظرية والتطبيق بكلية العلوم جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
15. زيدان، علاء خلدون (2013). اتجاهات طلبة كلية التربية الرياضية نحو تدريس المواد العلمية باستعمال الحاسوب كوسيلة تدريس مساعدة وفق متغيري الجنس والمستوى الدراسي. مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية، 13(1)، 147-155.
16. صبح، وجيهه. (2014). أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
17. العبد، إيمان (2004). أثر استراتيجيتين تدريسييتين في الرياضيات قائمتين على الاستقصاء في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

18. العسيري، محمد مفرح. (2014). الاحتياجات التدريبيه لمعلمي ومعلمات الرياضيات لتدريس المنهج المطور من سلسلة ماقروهل التعليمية (McGraw-Hill Education) في المرحلة المتوسطة بنجران، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 17(7) الجزء الثاني، 60-6.
19. الغانم، مهار محمد (2016). تقييم استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لمهارات حل المشكلات في تدريس سلسلة الرياضيات المطورة ماكجرو- هل (McGraw-Hill)، مجلة البحث العلمي في التربية، العدد(17).
20. المساعفة، أحمد جميل أحمد (2017)، مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن وعلاقتها بمتغيري الجنس والفرع التعليمي للطالب، مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الانسانية، جامعة الزرقاء الخاصة، الأردن، م17، ع1.
21. مطر، نعيم أحمد (2004) أثر استخدام مخططات المفاهيم في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
22. الملاء، نوره عبدالله (2020)، الاحتياجات التدريبيه اللازمة لتدريس مناهج الرياضيات المطورة (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات الرياضيات في منطقة الأحساء. مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، المجلد (36) ، العدد (12)، ديسمبر 2020.
23. هيئة تقويم التعليم والتدريب ، تقرير تيمز TIMSS (2019)، نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي، نسخة أولى، ديسمبر (2020).