تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارات التفكير الرياضي بالمملكة العربية السعودية

Analysis of the content of mathematics books in the secondary stage in the light of mathematical thinking skills in the Kingdom of Saudi Arabia

بحث مشتق من رسالة ماجستير

إعداد
هيثم بن مداوس سعيد الشمراني
جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية
وزارة التعليم ـ المملكة العربية السعودية

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تعرف درجة توافر مهارات التفكير الرياضي في كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث أسلوب التحليل في المنهج الوصفي، وتم بناء قائمة بمهارات التفكير الرياضي اللازم توافرها في كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية، والتأكد من صدقها عن طريق عرضها على عدد من المحكمين، ومن ثم تحويلها إلى بطاقة تحليل المحتوى، والتي اشتملت على (٣٤) مؤشراً، موزعة على (٦) مهارات رئيسة هي: (الاستنتاج، والاستقراء، والبرهان الرياضي، والتعميم، والتعبير بالرموز، والتفكير المنطقي)، وبعد التأكد من ثبات التحليل تم تحليل محتوى كتب الرياضيات المقررة على صفوف (الأول، الثاني، الثالث) من المرحلة الثانوية، والبالغ عددها (١٢) كتاباً بجزأيها الأول والثاني لكتابي (الطالب، التمارين)، ورصد التكرارات وحساب النسبة المئوية.

الكلمات المفتاحية: مهارات التفكير الرياضي- الرياضيات، المحتوى، المرحلة الثانوية.

Abstract:

In order to achieve the objectives of the study, the researcher used the analytical method of descriptive. A list of the mathematical thinking skills required in the mathematics books for the secondary stage was constructed and verified by presenting them to a number of arbitrators, (34) indicators, divided into (6) main skills: (conclusion, induction, mathematical proof, generalization, symbolization and logical thinking). After confirming the stability of the analysis, Mathematics Books Rapporteur of rows (I, II, III) of the secondary stage, of (12) books first and second Bdzoaha of my book (student, exercises), monitoring frequencies and calculate the percentage.

Keywords: Mathematical Thinking Skills - Mathematics, Content, Secondary Stage.

المقدمة:

يمثل التفكير نوعاً من أنواع السلوك الإنساني، فهو يأتي في أعلى مستويات النشاط العقلي، كما يعتبر من أهم الخصائص التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات، فوجود الإنسان مرتبط بنشاطه العقلي وقدرته على التعامل بذكاء مع الأمور من حوله، فالإنسان يتعلم أكثر ما يتعلمه عن طريق التفكير، والتفكير دوماً يرتبط بحل مشكلة ما. ويعد التفكير نشاطاً إنسانياً مثله مثل أي نشاط سلوكي آخر يمارسه الفرد في موقف ما، وإن النشاط العقلي الذي يمارسه الفرد في التفكير يكون كامناً ولا يستدل عليه عن طريق الملاحظة المباشرة، ورغم ذلك يمكن التحقق من أثره شأنه في ذلك شأن التكوينات الفرضية الأخرى، بالإضافة إلى أنه نشاط رمزي يتضمن التعامل مع الرموز والقدرة على استخدامها (إبراهيم،٢٠١٧م،ص٤).

وتمثل المناهج التعليمية في مفهومها الحديث منظومة متكاملة، تعتبر الأهداف المحددة مسبقاً لها أول عناصرها، ويعد محتوى المناهج التجسيد الفعلي والتعبير الرسمي عن تلك الأهداف بشكل عملي، ويرى محمود(٢٠٠٦م) "أن المحتوى هو أكثر مكونات المنهج تحديداً ووضوحاً"(ص٢٤٦)، وإذا كانت هناك أشكال عديدة لصياغة هذا المحتوى فإن الضبع(٢٠٠٦م) يرى "أن الكتاب المدرسي هو أكثر تلك الأشكال وأوسعها انتشاراً وذلك لأسباب عديدة منها سهولة انتشاره وسهولة التعامل معه من قبل المعلم والمتعلم على حد سواء، وأيضاً الكتاب المدرسي لا يمثل فقط محوراً لاهتمام المعلم والمتعلم بل هو محط اهتمام لكل الأطراف المعنية بالشأن التربوي". (ص١٠٥)

وتحظى مادة الرياضات باهتمام خاص، وتأتي أهميتها من كونها أداة للاستخدام والتطبيق لغايات حياتية متنوعة ولكونها نظاماً معرفياً له بنيته وتنظيمه المستقلان، وهذا البناء المعرفي يساعد الفرد على تنمية التفكير الناقد وبناء الشخصية. (أبوزينة،٢٠١٠م،ص٥٥).

وتبرز أهمية الرياضيات في ضرورة تعليم مهارات التفكير عن طريق دمجها بالمحتوى الدراسي لجميع المراحل التعليمية، وبحيث يتم تصميم أنشطة تعليمية منهجية تؤدي إلى تنمية التفكير، واستيعاب محتوى المادة الدراسية بطريقة عميقة وواضحة، وذلك سوف يساهم في تحصيل وتنمية التفكير لدى الطلبة.

وتتأكد هذه الأهمية للمجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) من خلال حرصه على إصدار عدة وثائق تهتم بالرياضيات المدرسية من نواح متعددة، منها وثيقة عام (٢٠٠٠م) التي قسمتها إلى معايير خاصة بالمحتوى وتشمل المجالات التالية:

الأعداد، والعمليات، والجبر، والقياس، والهندسة، وتحليل البيانات، والاحتمالات، وهناك معايير خاصة بالعمليات وتشمل: حل المشكلات، والتفكير والبرهان، والترابط الرياضي، والاتصال، والتمثيل الرياضي. (ميخائيل،٢٠٠١م،ص٢٤)

وإن من أهم الأهداف الجديدة لتدريس الرياضيات هو أن يتعلم الطلاب التفكير رياضياً، وذلك بتعريفهم بالخبرات التي تكسبهم المقدرة الرياضية، بمعنى مقدرة الفرد على الاستكشاف والتخمين والتفكير منطقياً، إضافة إلى استخدام أساليب رياضية متنوعة لحل مشكلات غير روتينية بفعالية، إن تنوع الخبرات وتعددها يفسح المجال للطلاب أن يثقوا بتفكيرهم الرياضي.(الخطيب،٢٠٠٩م،ص٤٨).

كما أوصت عدد من الدراسات بضرورة الاهتمام بتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى الطلاب ومنها دراسة (عبدالحكيم، ٢٠٠٥م)، ودراسة (محمد،٢٠٠٦م)، ودراسة (المقاطي، ٢٠٠٨م)، ودراسة (الأغا، ٢٠٠٩م)، ودراسة (محمد،٢٠١١م)، ودراسة (Dickerson,2008)، ودراسة(Herbert Gins Burg , 2006)، ودراسة (Jinfa, 2009)، كما أوصت بضرورة تعزيز استراتيجيات التدريس التي تنمي مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، والتنويع في صياغة الأسئلة لكي تشمل جميع مهارات التفكير الرياضي، وأكدت على ضرورة الاهتمام باستخدام طرق التدريس التي تعمل على تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب، كما أكدت بأن يكون المحتوى له أثر فعال وواضح في تنمية التفكير الرياضي، ومراعاة مهارات التفكير الرياضي بين فقرات الشرح وبين فقرات الأسئلة.

ويعد التفكير الرياضي أحد الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات بالمملكة العربية السعودية؛ لأنه يتضمن إكساب الطلاب أساليب التفكير السليمة وتتمثل في (التفكير الاستنباطي، والتفكير الاستقرائي، والتفكير التأملي، والتفكير التجريدي، والتفكير العلمي، والتفكير الناقد، والتفكير الإبداعي،...)، وأيضاً تنمية المهارات الرياضية لدى الطلاب ومنها (مهارة إجراء العمليات الرياضية، المهارة في القياس، المهارة في حل المشكلات)، ومن الأهداف التدريسية الخاصة بالمرحلة الثانوية تنمية القدرة على الاستنتاج والتعميم واستخدام المنطق الخاص بها، وفهم البرهان الرياضي وأسسه وتطبيقاته في الجبر والهندسة والاحتمالات ومبادئ التفاضل والتكامل (مكتب الإشراف بمحافظة العقيق،١٤٢٩هـ).

وحيث أن المناهج لها دور في تنمية التفكير الرياضي من خلال توفير الأنشطة المناسبة لطلاب المرحة الثانوية، والتي تعطي لهم دافع للدخول إلى ممارسة عمليات التفكير ومهاراته المختلفة في حل المشكلات، مما تساهم في رفع المستوى التحصيلي

لديهم، وهذا ما أكدته دراسة (منصور،١٩٩٨م)، ودراسة (الليثي،١٩٩٩م)، ودراسة (ذيب،٢٠٠٠م)، ودراسة (الكرش،٢٠٠٢م)، ودراسة (Nancy Laurie, 2010) ، ودراسة (Turner, 2011)، ودراسة (Lane, 2011).

ومما يزيد التفكير الرياضي أهمية، تأكيد العديد من المؤتمرات والندوات على ضرورة تنمية مهاراته ومنها: المؤتمر العلمي الثاني العشر ٢٠٠٠م: مناهج التعليم وتنمية التفكير، المؤتمر العلمي الثالث ٢٠٠٣م: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع، والمؤتمر العلمي الخامس ٢٠٠٥م: التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات، المؤتمر العلمي السادس عشر ٢٠٠٥م: مناهج التعليم والمستويات المعيارية والتي أوصت إلى إجراء دراسات حول التفكير بأنواعه المختلفة وخاصة التفكير الرياضي، وضرورة تضمنها في الكتب الدراسية لجميع المراحل.

مشكلة الدراسة:

على الرغم من أن مهارات التفكير الرياضي تعد أحد أهم أهداف تعليم الرياضيات، إلا أن الدراسات أكدت وجود ضعف لدى الطلاب في التفكير الرياضي، فأشارت دراسة (الشيخ،٢٠٠١م)، ودراسة (زيتون،٢٠٠٤م)، ودراسة (نجم،٢٠٠٤م)، ودراسة (Kathleen & Ann, 2012) أن هناك ضعفاً في مهارة الاستقراء، والبرهان الرياضي، والتقويم، وأكد دراسة (عواد،٢٠٠٦م)، ودراسة (Pape & Bell & Yetkin, 2013) أن هناك ضعفاً في مهارة الاستنتاج، والتقويم، والاستقراء، وأكدت دراسة (عيسى،٢٠١٤م) أن هناك ضعفاً في مهارة التخمين الرياضي.

وفي ضوء ما سبق وما تأكد لدى الباحث بأن هناك قصوراً واضحاً في تنمية مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطلاب المرحلة الثانوية، كما بينته نتائج وتوصيات المؤتمرات والدراسات السابقة؛ كما أحس الباحث هذا الضعف من خلال تدريسه لمقرر الرياضيات؛ لذا استشعر الباحث بضرورة إجراء دراسة تهدف لإعداد قائمة مقترحة بمهارات التفكير الرياضي، ويتم الكشف عن مدى تضمن محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية لهذه المهارات.

أسئلة الدراسة:

يحدد الباحث أسئلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي:

ما درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية؟

ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

١) ما درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطلاب الصف الأول الثانوي في كتب الرياضيات؟

٢) ما درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطلاب الصف الثاني الثانوي في كتب الرياضيات؟

٣) ما درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطلاب الصف الثالث الثانوي في كتب الرياضيات؟

أهداف الدراسة:

سعت الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١)تعرف درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة في محتوى كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية.

٢)تعرف درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة في محتوى كتب الرياضيات للصف الثاني الثانوي في المملكة العربية السعودية.

٣) تعرف درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة في محتوى كتب الرياضيات للصف الثالث الثانوي في المملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة:

يمكن تحديد أهمية الدراسة فيما يلي:

أولاً: الأهمية العلمية: ومن هذه الأهمية ما يلي:

١)تقديم قائمة بمهارات التفكير الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية يسترشد بها في بناء أو تطوير مناهج كتب الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

٢)تفتح هذه الدراسة أمام الباحثين لإجراء دراسة تعنى بتطوير كتب الرياضيات في ضوء مهارات التفكير الرياضي.

٣)قد يستفيد مطورو المناهج من المقترحات المقدمة في تطوير محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية.

ثانياً: الأهمية العملية: ومن ذلك ما يلي:

١)قد تفيد المعلمين عند تخطيط دروسهم وصياغة الأهداف وفق أسئلة الكتاب وأنشطته.

٢)قد تفيد المشرفين التربويين في عقد دورات تدريبية للمعلمين من أجل تدريبهم على مهارات التفكير الرياضي الواردة في المحتوى وطرائق تدريسها.

٣)قد تساعد المختصين في مجال التقويم التربوي، في بناء اختبارات الرياضيات لطلاب المرحلة الثانوية.

مصطلحات الدراسة:

١- المحتوى:

التعريف الاصطلاحي: تعرفه عايدة سرور (٢٠٠٢م، ص٢٠٥) بأنه:" يمثل الجزء من المنهج الدراسي الذي يتكون من الخبرات المعرفية والمهارية والوجدانية التي تقدمها المقررات الدراسية في صورة كتب مدرسية تعدها المؤسسات التربوية للطلاب المستهدفين من أجل دراستها".

ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه هو مجموعة من المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات والمتضمنة في كتب الرياضيات (الطالب والتمارين) المقررة على طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ.

٢- تحليل محتوى كتب الرياضيات:

يعرفه الباحث إجرائياً بأنه تحليل ما تضمنه محتوى كتب الرياضيات (الطالب والتمارين) المقررة على طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ في ضوء مهارات التفكير الرياضي.

٣- مهارات التفكير الرياضي:

يعرفها حمدان وآخرون (٢٠١٤م،ص٢٩٢) بأنها " القدرة على بناء الفرضيات، واستخلاص النتائج وتقييمها باستخدام خصائص وعلاقات وروابط رياضية بشكل مرن ومنظم يهدف إلى حل المشكلات الرياضية باستخدام بعض أو كل صور التفكير التالية: الاستقراء، والاستنتاج".

يعرفه الباحث هي سلسلة من النشاطات العقلية التي يقوم بها دماغ الفرد لبحث موضوع معين، أو الحكم على واقع شيء، أو حل مشكلة معينة في الرياضيات، ومن

أهميته ربط المعلومات الرياضية بالواقع والقدرة على الاستبصار والاختيار وإعادة التنظيم، والتفكير الرياضي له مهارات ومن أهمها: الاستنتاج، والتعميم، والبرهان الرياضي، والتفكير الرياضي، والتخمين، والتعليل والتبرير.

حدود الدراسة:

أ- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الموضوعية التالية:

- تقويم محتوى كتب الرياضيات (الطالب والتمارين) المقررة على طلاب المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ
- قائمة بمهارات التفكير الرياضي التي تتوصل لها الدراسة.

ب- الحدود المكانية: اقتصرت هذه الدراسة على كتب الرياضيات المقررة على طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية.

ج- الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة على كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية المطبوعة عام ١٤٣٨/١٤٣٩هـ، والمطبوعة عام ١٤٣٨/١٤٣٩هـ.

منهجية وإجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، الذي يتمثل في تحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية وفق مهارات التفكير الرياضي.

مجتمع الدراسة وعينتها:

يُمثل مجتمع الدراسة الحالية جميع كتب الرياضيات المقررة على طلاب المرحلة الثانوية للصف (الأول، والثاني، والثالث) بجزأيها الفصل الدراسي الأول والثاني لكتابي (الطالب والتمارين) للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ، والبالغ عددها ١٢ كتاباً، وقد تكونت عينة الدراسة بكامل مجتمعها.

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها تم بناء أداة الدراسة المتمثلة في بطاقة تحليل المحتوى لتحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية وفق مهارات التفكير الرياضي، وذلك باتباع الخطوات التالية:

أولاً: إعداد قائمة بمهارات التفكير الرياضي:

تم إعداد قائمة بمهارات التفكير الرياضي للمرحلة الثانوية، وذلك باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من القائمة، والذي يتمثل في مهارات التفكير الرياضي الواجب توافرها في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية.
- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والأبحاث (العربية والأجنبية) التي تناولت مهارات التفكير الرياضي.
- التعرف على طبيعة مادة الرياضيات وأهدافها التدريسية.
- وضع صورة أولية لقائمة مهارات التفكير الرياضي، وقد شملت (٦) مهارات رئيسة اندرج تحتها مجموعة من المؤشرات الفرعية والتي تكونت من (٤٤) مؤشراً فرعياً كالتالي:

١- الاستنتاج، وعدد مؤشراته الفرعية (٧).
٢- الاستقراء، وعدد مؤشراته الفرعية (٨).
٣- البرهان الرياضي، وعدد مؤشراته الفرعية (١٢).
٤- التعميم، وعدد مؤشراته الفرعية (٨).
٥- التعبير بالرموز، وعدد مؤشراته الفرعية (٥).
٦- التفكير المنطقي، وعدد مؤشراته الفرعية (٤).

ثانياً: صدق أداة الدراسة:

وذلك من خلال عرض القائمة على مجموعة من المحكمين من أستاذة جامعيين في المناهج وطرق التدريس العامة والرياضيات، والمشرفين التربويين في مجال الرياضيات، ومعلمي الرياضيات، وفي ضوء ذلك قام الباحث بإجراء التعديلات اللازمة من حذف لبعض الفقرات، إما لعدم مناسبتها للمرحلة أو عدم ارتباطاها، كما تم تعديل الصياغة اللغوية لبعض الفقرات، وبذلك تكون الأداة قد أخذت صورتها النهائية ب(٣٤) مؤشراً (ملحق:٣)، توزعت على (٦) مهارات رئيسة كالتالي:

١- الاستنتاج، وعدد مؤشراته الفرعية (٤).
٢- الاستقراء، وعدد مؤشراته الفرعية (٧).
٣- البرهان الرياضي، وعدد مؤشراته الفرعية (٧).
٤- التعميم، وعدد مؤشراته الفرعية (٥)
٥- التعبير بالرموز، وعدد مؤشراته الفرعية (٧).
٦- التفكير المنطقي، وعدد مؤشراته الفرعية (٤).

ثالثاً: بناء بطاقة تحليل محتوى كتب الرياضيات:

قام الباحث بتحويل قائمة مهارات التفكير الرياضي المحكمة إلى بطاقة تحليل المحتوى، حيث تكونت في صورتها النهائية من (٣٤) مؤشراً، توزعت على (٦) مهارات رئيسة، ولاستخدام بطاقة التحليل بصور علمية تم تحديد ما يلي:

- **هدف التحليل:** تهدف عملية التحليل إلى تحديد مدى تضمن مهارات التفكير الرياضي في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية .
- **عينة التحليل**: تمثلت عينة التحليل بجميع الموضوعات الواردة في جميع كتب مناهج الرياضيات المقررة على طلاب المرحلة الثانوية (الأول، والثاني، والثالث) بجزأيها الفصل الدراسي الأول والثاني لكتابي (الطالب والتمارين) للعام الدراسي ١٤٣٨/١٤٣٩هـ، والبالغ عددها ١٢ كتاباً، مع مراعاة الآتي:
  - تم التحليل في إطار المحتوى العلمي للكتب، مع استبعاد الغلاف ومقدمة الكتاب والفهارس.
  - تم التحليل في ضوء قائمة مهارات التفكير الرياضي ومؤشراتها المحكمة.
  - اشتمل التحليل على الرسومات والأشكال والصور والأنشطة الواردة في المحتوى.
  - تم اعتبار السؤال أو التمرين أو النشاط الرئيسي وما يحتويه من بنود فرعية تكراراً واحداً، حيث أنه في الغالب يحتوي فكرة واحدة.
- **فئات التحليل،** وتم تحديدها كما يلي:
  - فئات التحليل الرئيسية: تمثلت بمجالات المهارات الست الرئيسية الخاصة بإطار التعلم لمهارات التفكير الرياضي.
  - فئات التحليل الجزئية: تمثلت بالمؤشرات الخاصة الواردة بمجالات المهارات الست الخاصة بإطار التعلم لمهارات التفكير الرياضي.
- **وحدة التحليل:** يذكر طعيمة (٢٠٠٨م،ص٣٢١) أن وحدات التحليل خمس، وهي: (الكلمة، الموضوع أو الفكرة، الشخصية، المفردة، مقاييس المساحة والزمن)، وقد اختار الباحث وحدة الفكرة كوحدة للتحليل؛ لملاءمتها طبيعة الدراسة الحالية وأهدافها.
- **صدق بطاقة التحليل:** تم التحقق من الصدق الظاهري لبطاقة التحليل من خلال التحكيم الذي تم لقائمة مهارات التفكير الرياضي.
- **ثبات بطاقة التحليل:** يعرَف طعيمة (٢٠٠٨م،ص٢٠٦) الثبات بأنه: الوصول إلى نفس النتائج مع اتباع نفس الإجراءات، بصرف النظر عن المتغيرات الأخرى، وتأخذ أحد الشكلين:
  - قيام باحثان بتحليل المادة نفسها، حيث يتفقان على أسس التحليل وإجراءاته، ثم ينفرد كل منهما بالتحليل المطلوب، وبعد ذلك يتم الوقوف على النتائج التي توصَل إليها كل منهما.

- قيام الباحث نفسه بتحليل المادة مرتين، بحيث يكون هناك مدة زمنية تفصل بين التحليلين دون الرجوع إلى التحليل الأول، وبعد ذلك يحسب معامل الاتفاق للتأكد من ثبات الأداة.(طعيمة،٢٠٠٤م،ص٢٢٥).

واختار الباحث الطريقة الأولى للتأكد من الثبات، وعلى هذا اتفق الباحث مع محللة أخرى[١٧] على تحليل محتوى اثنين من الكتب، وهما: (كتاب (الطالب) الرياضيات للصف الثالث الثانوي الفصل الدراسي الأول، وكتاب (النشاط) الرياضيات للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الثاني) وتم اختيارهما بطريقة عشوائية.

بعد ذلك تم حساب نسبة الاتفاق بين المحللين في ضوء معادلة هولستي، كما أشار إليها عطية (٢٠١٠م،ص٢٥)، والتي تنص على:

معامل الثبات= ٢ت ÷ (ن٢ + ن١)

حيث إن (ت) تعني عدد الحالات التي اتفق عليها المحلان، (ن١) تعني عدد الحالات التي رمزها التحليل الأول، و (ن٢) تعني عدد الحالات التي رمزها التحليل الثاني.

ولحساب معامل الثبات تم حساب نقاط الاتفاق بين نتائج المحلل الأول ونتائج المحللة الثانية وفقاً لما هو موضح في جدول (١) على النحو التالي:

جدول (١) نتائج حساب ثبات تحليل المحتوى بطريقة ثبات الأفراد

م	مهارات التفكير الرياضي	الكتاب	المحلل الأول	المحللة الثانية	نقاط الاتفاق	معامل الثبات
١	الاستنتاج	الصف الثالث ف١(ط)	٢٣٣	٢٢٧	٢٠٥	٠.٨٩
		الصف الأول ف٢ (ت)	٣٢	٣٤	٣٠	٠.٩١
٢	الاستقراء	الصف الثالث ف١(ط)	٢٤٠	٢٤٢	٢١٠	٠.٨٧
		الصف الأول ف٢ (ت)	٤٤	٤٠	٣٨	٠.٩٠
٣	البرهان الرياضي	الصف الثالث ف١(ط)	٣٠٩	٣١٨	٣٠٠	٠.٩٦
		الصف الأول ف٢ (ت)	٤	٤	٤	١
٤	التعميم	الصف الثالث ف١(ط)	٩٨	٩٥	٩٠	٠.٩٣
		الصف الأول ف٢ (ت)	٩	٩	٩	١
٥	التعبير بالرموز	الصف الثالث ف١(ط)	٧٦٩	٧٧٠	٧٣٠	٠.٩٥
		الصف الأول ف٢ (ت)	٤	٤	٤	١
٦	التفكير المنطقي	الصف الثالث ف١(ط)	٥٩	٥٦	٥٣	٠.٩٢
الدرجة الكلية لكل كتاب		الصف الثالث ف١(ط)	١٧٠٨	١٧٠٨	١٥٨٨	٠.٩٣
		الصف الأول ف٢ (ت)	١٠١	١٠١	٩٥	٠.٩٤
الدرجة الكلية				٠.٩٤		

[١٧] دلال الشعلان، معلمة رياضيات بالإدارة العامة للتعليم بمنطقة الرياض، تحمل مؤهل ماجستير مناهج وطرق تدريس عامة، وذات خبرة في تحليل المحتوى، ونحمل خبرة (٩) سنوات في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية.

حيث (ف١) ترمز إلى الفصل الدراسي الأول، و(ف٢) ترمز إلى الفصل الدراسي الثاني، حيث (ط) ترمز إلى كتاب الطالب، و(ت) ترمز إلى كتاب التمارين.
وبعد تطبيق معادلة هولستي بلغت قيمة معامل الثبات (٠.٩٤)، وبذلك تكون بطاقة تحليل المحتوى تتمتع بدرجة كبيرة من الثبات، وهذا ما أكد عليه طعيمة (٢٠٠٤م،ص٢٣١) ان معامل الثبات ينبغي ألا يقل عن ٦٠٪ باستثناء الحالات الخاصة التي يصعب معها الحصول على اتفاق الفاحصين حسب طبيعة المادة، والتي تتدخل فيها ذاتية الأفراد كالمواد الإبداعية.

خطوات التحليل:

- قراءة قائمة المهارات ومؤشراتها بصورتها النهائية بعد الانتهاء من إجراءات الصدق والثبات.
- الاطلاع على محتوى الكتب الدراسية المقررة موضع الدراسة، وقراءة الموضوعات الواردة بشكل دقيق، وتحديد ما جاء بكل وحدة دراسية من موضوعات وأشكال توضيحية وأنشطة، وحساب مجمل الأفكار في كل مقرر على حدة، وتم حساب الأفكار، كما يوضح جدول (٢)

جدول (٢) حساب مجمل الأفكار في كل كتاب من الكتب المقررة

المرحلة التعليمية	الكتاب	الفصل الدراسي الأول	الفصل الدراسي الثاني	مجموع الأفكار في كل كتاب	مجموع الأفكار في الكتب معاً
الأول الثانوي	الطالب	٣١٨٩	١٤٥٧	٤٦٤٦	٤٨٥٢
	التمارين	١٠٥	١٠١	٢٠٦	
الثاني الثانوي	الطالب	١٥٣٣	١٤٠١	٢٩٣٤	٣١٣٠
	التمارين	١٠٨	٨٨	١٩٦	
الثالث الثانوي	الطالب	١٧٠٨	١١٢٤	٢٨٣٢	٣٢٣٣
	النشاط	٣١١	٩٠	٤٠١	

- اعتماد الشواهد كوحدة تحليل.
- البحث عن توافر الشواهد في كل صفحة من صفحات أخرى.
- وضع علامة (/) في المكان الخاص بكل شاهد حسب ظهورها في الخانات المحددة لذلك في بطاقة التحليل.
- تفريغ نتائج التحليل الخاصة بكل صف في جدول خاص أُعد لهذا الغرض.

إجراءات الدراسة:

سارت الدراسة وفق الإجراءات التالية:

١- تحديد أسئلة الدراسة وأهدافها.
٢- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بالدراسة.
٣- الاطلاع والقراءة المتأنية لمحتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية.
٤- تحديد قائمة بمهارات التفكير الرياضي.
٥- عرض القائمة على مجموعة من المحكمين المختصين وتعديلها في ضوء آرائهم واقتراحاتهم للتأكد من صدقها.
٦- تحويل قائمة مهارات التفكير الرياضي إلى بطاقة تحليل المحتوى.
٧- عد إجمالي الأفكار المتوفرة في الكتاب، بشكل عام لحساب النسبة المئوية منها.
٨- الاستعانة بمحللة أخرى (معلمة رياضيات تحمل نفس المؤهل العلمي والخبرة للباحث) لاختبار ثبات بطاقة تحليل المحتوى.
٩- تحليل محتوى الكتب الدراسية المقررة موضع الدراسة في ضوء الدراسة.
١٠- جمع البيانات وتفريغها في الجداول المعدَة لهذا الغرض.
١١- إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة على عمليات التحليل.
١٢- تحليل النتائج وتفسيرها، ومناقشتها في ضوء أسئلة الدراسة، وأهدافها.
١٣- تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء نتائج الدراسة.

أسلوب تحليل البيانات:

تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية:

- التكرارات والنسب المئوية.
- معادلة هولستي لحساب ثبات الأداة من خلال معامل الاتفاق بين المحللين.
- الحكم على درجة توافر مهارات التفكير الرياضي في عينة الدراسة وفق الجدول الآتي:

جدول (٣) النسبة المئوية لدرجة توافر مهارات التفكير الرياضي

درجة التوافر	النسبة المئوية	
	إلى	من
متوافر بدرجة منخفضة جداً	٢٠%	٠%
متوافر بدرجة منخفضة	٤٠%	أكبر من ٢٠%
متوافر بدرجة متوسطة	٦٠%	أكبر من ٤٠%
متوافر بدرجة عالية	٨٠%	أكبر من٦٠%
متوافر بدرجة عالية جداً	١٠٠%	أكبر من ٨٠%

المصدر: (الغامدي، ٢٠١٤م، ص٦٧)

عرض ومناقشة الدراسة:

النتائج المتعلقة بالإجابة عن سؤال الدراسة: ما درجة توافر مهارات التفكير الرياضي اللازمة في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية؟

عرض ملخص وتفسير نتائج تحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية وفق مهارات التفكير الرياضي:

جدول (٤) ملخص نتائج تحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية وفق مهارات التفكير الرياضي

م	المهارات	النسبة المئوية في كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي	النسبة المئوية في كتب الرياضيات للصف الثاني الثانوي	النسبة المئوية في كتب الرياضيات للصف الثالث الثانوي	النسبة المئوية في كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية	درجة التوافر
١	الاستنتاج	%٦.٧	%٦.٥	%١٢.٥	%٨.٦	منخفضة جداً
٢	الاستقراء	%١٧.٥	%٣١.٥	%١٩	%٢٢.٧	منخفضة
٣	البرهان الرياضي	%٤٩.٢	%٣.١	%١٣.٧	%٢٢	منخفضة
٤	التعميم	%١٤.٥	%٨.٧	%٧.٦	%١٠.٣	منخفضة جداً
٥	التعبير بالرموز	%٤.٢	%٣٧	%٤٣.٩	%٢٨.٤	منخفضة
٦	التفكير المنطقي	%٨.٤	%١٣.٣	%١٠.٣	%١٠.٧	منخفضة جداً
متوسط النسبة المئوية في محتوى الرياضيات للمرحلة الثانوية		%١٦.٨	%١٦.٩	%١٧.٨	%١٧.٢	منخفضة جداً

يتضح من جدول (٤) اتساق نتائج تحليل محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية من حيث تقارب النسب المئوية لتوافر مهارات التفكير الرياضي، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية لتوافر مهارات التفكير الرياضي في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية (١٧%)، وبدرجة توافر منخفضة جداً، وتوزعت بنسب متفاوتة على ستة مهارات رئيسة جاءت مرتبة تنازلياً وفق نسبة توافرها في محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الثانوية كما يلي (التعبير بالرموز، الاستقراء، البرهان الرياضي، التفكير المنطقي، التعميم، الاستنتاج)، ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو التالي:

١- جاءت مهارة "التعبير بالرموز" في المرتبة الأولى بنسبة مئوية بلغت (٢٨.٤%) وبدرجة توافر منخفضة، وقد جاءت هذه النتيجة محققة لأهداف تعليم وتعلم الرياضيات بتنمية العمليات العقلية، والتي أتت بشكل صريح في محتوى الرياضيات، وتنوع الأنشطة التي تكسب المتعلم مهارة التفكير الرمزي، والتعبير عن الافكار والمصطلحات الرياضية.

٢- وجاءت مهارة " الاستقراء" في المرتبة الثانية بنسبة مئوية بلغت (٢٢.٧%) وبدرجة توافر منخفضة، وعلى الرغم من أهمية ذلك ووجود فرص لتعزيز ذلك في محتوى كتب الرياضيات من خلال ربط الاستنتاجات أو تعميمات مستفيدة من الأدلة المتوافرة أو المعلومات بالخبرات السابقة للمتعلم، إلا أنه قد يعزى انخفاضه إلى مراعاة مصممي ،المناهج المرحلة العمرية للمتعلم وقدراته.

٣- وجاءت مهارة "البرهان الرياضي" في المرتبة الثالثة بنسبة مئوية بلغت (٢٢%) وبدرجة منخفضة، وعلى الرغم من أهمية البرهان الرياضي كجانب محوري في الرياضيات كمادة علمية، لدرجة أن البعض يعتبر الرياضيات هي علم البرهنة، إلا أن المحتوى لم يتضمن القدر الكافي منها، ويرجع ذلك إلى قلة وجود أنشطة داعمة لحل المشكلات من خلال تحليلها وتصورها والتعرف على العلاقات بين أجزاءها.

٤- وجاءت مهارة "التفكير المنطقي" في المرتبة الرابعة بنسبة مئوية بلغت (١٠.٧%) وبدرجة منخفضة جداً، ويرجع سبب ذلك لضعف اهتمام المحتوى بمواقف أو أنشطة تدعم المهارات العقلية ومنها قواعد المنطق.

٥- وجاءت مهارة "التعميم" في المرتبة الخامسة بنسبة مئوية بلغت (١٠.٣%) وبدرجة منخفضة جداً، على الرغم من وجود فرصة لتعزيزها في محتوى الرياضيات، من خلال تقديم مواقف وأنشطة رياضية تشتمل على رموز رياضية.

٦- وجاءت مهارة "الاستنتاج" في المرتبة السادسة والأخيرة بنسبة مئوية بلغت (٨.٦%) وبدرجة منخفضة جداً، على الرغم من أهميته في استخدام الاستدلال والاستنتاج الرياضي لحل المسائل في الرياضيات، إلا أنه قد يعزى انخفاضه إلى عدم تقديم موضوعات أو وحدات دراسية تركز على حل المشكلات الرياضية باستخدام أساليب تفكير مختلفة مثل الاستنتاج.

ويعزو الباحث توافر مهارة "البرهان الرياضي" بدرجة متوسطة في محتوى كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي، إلى طبيعة سلسلة ماكجروهيل العالمية وقدرتها على تفعيل أكبر قدر من أساليب التفكير العلمي وذلك من خلال شرح مفصل في بداية كتب الرياضيات لكل مرحلة تعليمية، لاسيما البرهان الرياضي الذي يشكل جزءاً مهماً من ممارسات الرياضيات، وحصوله بدرجة متوسطة أتى بما يلائم طبيعة المرحلة التعليمية ومستوى نموهم العقلي المهيأ لتطبيق تلك الممارسات من خلال التعلم بحل المشكلات، ويعزو الباحث توافر مهارة "الاستقراء" في محتوى كتب

الرياضيات للصف الأول الثانوي بدرجة منخفضة جداً إلى طبيعة محتوى الرياضيات للصف الأول الثانوي؛ فهو يمثل بداية المرحلة الثانوية، وموضوعاته أقل مقارنة بالصفين (الثاني والثالث)؛ مما يترتب عليه قلة الانشطة الداعمة لمهارات التفكير الرياضي.

وكما يعزو الباحث توافر مهارة "التعميم" في محتوى كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي بدرجة منخفضة جداً؛ إذ لم يكون هناك أسئلة تشجع الطالب على استقراء المعرفة الرياضية، ويعزو الباحث توافر مهارة " التفكير المنطقي" في محتوى كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي بدرجة منخفضة جداً إذ تحتاج إلى قواعد يحدد صدقها منطقياً وفق قواعد المنطق، ويعزو الباحث توافر مهارة "الاستنتاج"، ومهارة "التعبير بالرموز" في محتوى كتب الرياضيات للصف الأول الثانوي بدرجة منخفضة جداً إلى قلة توافر مشكلات رياضية متنوعة في التمارين.

ويعزو الباحث أيضاً توافر مهارة "التعبير بالرموز" بدرجة منخفضة إلى طبيعة محتوى الرياضيات للصف الثاني الذي يحتوي على موضوعات أكثر مقارنة بالصف الأول الثانوي، وبالتالي تنوع المواقف والأنشطة الداعمة لمهارة التعبير بالرموز، وذلك بما يتناسب مع طبيعة المرحلة التعليمية ومستوى نموهم العقلي، ويعزو الباحث توافر مهارة "الاستقراء" في محتوى كتب الرياضيات للصف الثاني الثانوي بدرجة منخفضة إلى عدم كفاية الحالات الخاصة أو الجزئيات التي تتخذ أساساً للتعميم.

وأما بالنسبة تدني توافر مهارة "التفكير المنطقي"، ومهارة "التعميم"، ومهارة "الاستنتاج"، ومهارة "البرهان الرياضي" في محتوى كتب الرياضيات للصف الثالث الثانوي بدرجة منخفضة جداً إلى قلة توافر الأنشطة والتمارين الداعمة لهذه المهارات، وقد يعزى ذلك لمراعاة مصممي المناهج العمرية للمتعلم وقدراته.

ويعزو الباحث أيضاً توافر مهارة "التعبير بالرموز" بدرجة متوسطة في محتوى كتب الرياضيات للصف الثالث الثانوي؛ لطبيعة السلسلة الجديدة لمنهج الرياضيات وقدرتها على تفعيل أكبر قدر ممكن من العمليات العقلية، والقدرة على تحويل أو ترجمة موقف رياضي معين إلى شكل آخر له نفس المعنى باستخدام الرموز الرياضية، وأما بالنسبة لتدني توافر مهارة "الاستقراء"، ومهارة "البرهان الرياضي"، ومهارة "الاستنتاج"، ومهارة التفكير المنطقي"، ومهارة "التعميم" في محتوى كتب الرياضيات للصف الثالث الثانوي بدرجة منخفضة جداً؛ فيعود السبب لضعف المحتوى والأنشطة الداعمة لهذه المهارات، حيث أن محتوى الدرس الذي تعلم به مهارات التفكير هو جزء من المناهج ويتم تحقيق الأهداف عبر فترات زمنية محددة.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة فإن الباحث يوصي بما يلي:

- تطوير محتوى مناهج الرياضيات بحيث يصبح قادراً على تنمية التفكير الرياضي.
- تضمين عدد كاف من الأنشطة الرياضية الداعمة لمهارات التفكير الرياضي.
- تضمين مهارات التفكير الرياضي بشكل مدروس في محتوى مناهج الرياضيات.
- تطوير وسائل تقويم المتعلم والتركيز على تنمية التفكير الرياضي لديه.

المقترحات:

بناءً على ما توصل إليه الدراسة الحالية من نتائج وتوصيات، يقترح الباحث التالي:

- دراسة مقارنة بين محتوى مناهج الرياضيات في المملكة العربية السعودية ومحتوى مناهج مدارس الدول المتقدمة في مهارات التفكير الرياضي.
- فاعلية برنامج مقترح قائم على مهارات التفكير الرياضي.
- تحليل كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء مهارة البرهان الرياضي.
- تحليل كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير الرياضي.

قائمة المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

١- إبراهيم، شعيب(٢٠١٧م). تقويم منهج الرياضيات في المرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة.

٢- أبو زينة, فريد كامل.(٢٠١٠م). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها. دار وائل للنشر والتوزيع ،عمان.

٣- الأغا، مراد (٢٠٠٩م). أثر استخدام استراتيجية العصف الذهني في تنمية بعض مهارات التفكير الرياضي في جانبي الدماغ لدى طلاب الصف الحادي عشر. رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية. الجامعة الاسلامية. غزة.

٤- الخطيب, د.خالد(٢٠٠٩م).الرياضيات المدرسية مناهجها, تدريسها, والتفكير الرياضي. مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع, عمان.

٥- دياب، بسام (٢٠٠٠م). فاعلية برنامج مقترح في تنمية مستويات التفكير الرياضي وانتقال أثر التعلم لدى تلاميذ الصف السادس باستخدام استراتيجية تتضمن العصف الذهني بمحافظة غزة، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة عين شمس.

٦- زيتون، إيمان علي (٢٠٠٤م). التفكير الرياضي في كتب الرياضيات للفرع العلمي في التعليم الثانوي في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية. الجامعة الأردنية.

٧- سرور، عايدة عبدالحميد (٢٠٠٢م). المناهج الدراسية (رؤية مستقبلية). مصر: عامر للطباعة والنشر.

٨- طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٤م). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية. القاهرة. دار الفكر العربي.

٩- طعيمة، رشدي أحمد (٢٠٠٨م). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية. القاهرة. دار الفكر العربي.

١٠- الكرش، عاطف (٢٠٠٠م). استراتيجية مقترحة في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الاعدادية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

١١- الليثي، خالد (١٩٩٩م). أثر استخدام برنامج مقترح في الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي لطلاب المرحلة الثانوية، رسالة دكتوراه، غير منشوره، كلية التربية، جامعة عين شمس.

١٢- المقاطي، بتول (٢٠٠٨). مهارات التفكير الرياضي اللازمة لطالبات رياضيات الصف الأول المتوسط، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة أم القرى.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- Dickerson, David S. (2008): High School Mathematics Teachers Understandings of the Proof, Syracuse University, USA.

2-Lane, Catherine Pullin (2011): Mathematical Thinking and the Process of Specializing, PHD, M.S. University of Cincinnati, USA.

3-Herbert Gins Burg, "Problem Solving Interviews as Preparation for Teaching Mathematics "in professional development for teacher of mathematics, NCTM, Year Book 2006.

4-Kathleen, S, and Ann, L, (2012), Improving Student Mathematical Thinking Skills Through Improved Use of Mathematical Vocabulary and Numerical Operations. Master of Arts Actions Research Project, Saint Xavier University and Sky light Professional Development Http://www.Edrs.com/Menber/SP.CFM?AN=ED455120,2012.

-5-Nancy, J, and Laurie, H. (2010), Mathematical Thinking in Second Grade Children with Different Forms LD. Journal of Learning Disabilities, v33n6.

-6-Pape, S., C. Bell, et al. (2013). Developing Mathematical Thinking and Self-Regulated Learning: A teaching experiment in a seventh grade mathematics classroom. Educational Studies in Mathematics, v53

Jinfa ،C (2009) : Mathematical Thinking Involved in U.S .and Chinese Student ،7-Solving of process – Constrained

and process Open Problems . "Mathematical Thinking and Learning Journal, V2 ،N4

-٨-8-Turner, Julianne ,etl, (2011), Encouraging Mathematical Thinking." Mathematics Teaching in the Middle School.