قسم المناهج وطرق التدريس

استخدام نموذج الشرائط البصرية في تدريس وحدة الحدود والمقادير الجبرية لتنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي

Using Bar Models in Teaching the Unit Of Limits and Algebraic Expressions to Develop Knowledge, Reasoning and Mathematical Applications for First year Prep School Students

(بحث مستل من رسالة دكتوراه)

اعداد

مصطفى عبد الله مخيمر الشوادفي

باحث دكتوراة مناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية – جامعة دمياط

أ.د/ رضا مسعد السعيد عصر

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المتفرغ

كلية التربية – جامعة دمياط

مستخلص البحث

هدف هذا البحث إلى استخدام نموذج الشرائط البصرية في تدريس وحدة الحدود والمقادير الجبرية لتنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، وتكونت عينة البحث من (٦٣) تلميذًا تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وبلغ عددها (٣٣) تلميذًا درسوا باستخدام نموذج الشرائط البصرية، ومجموعة ضابطة بلغ عددها (٣٠) تلميذًا درسوا بالطريقة المعتادة، وتم إعداد أدوات البحث وهي اختبار المعرفة الرياضية، واختبار الاستدلال الرياضي، واختبار التطبيقات الرياضية، وأظهرت النتائج فاعلية استخدام نموذج الشرائط البصرية في تنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.

الكلمات المفتاحية: نموذج الشرائط البصرية– المعرفة الرياضية – الاستدلال الرياضي – التطبيقات الرياضية.

Abstract

The research aimed at Using Bar Models in Teaching the Unit Of Limits and Algebraic Expressions to Develop Knowledge, Reasoning and Mathematical Applications for First year Prep School Students. The research sample consisted of (63) students, divided into two groups: experimental group included (33) students who learnt mathematics using Bar Models and control group included (30) students who learnt mathematics using the usual strategies. The tools used was a test of Mathematical Knowledge, test of Mathematical Reasoning, test of Applications Mathematical. The results showed that effectiveness of Using Bar Models for developing Mathematical Knowledge, Reasoning and Mathematical Applications for First year Prep School Students.

Keywords: Bar Model, Mathematical Knowledge, Mathematical Reasoning- Applications Mathematical.

مقدمـة

يشهد عصرنا الحالي تطورًا علميًا وتكنولوجيًا بصورة لم تشهدها البشرية من قبل، حيث تمتزج الثورة المعلوماتية والتقدم التكنولوجي، وذلك يفرض على المربين ضرورة إعداد أفراد لديهم القدرة على مواجهة الحياة اليومية وتحدياتها، وفهم المتغيرات من حولهم فهمًا عميقًا، وتعد الرياضيات من المواد الدراسية التي تعمل على إعداد الفرد ليفكر ويبدع ويظهر قدراته ويواجه مشكلاته.

"وتساعد الرياضيات الإنسان على التفكير وحل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية على المستوى الشخصي، وعلى المستوى المهني أو الوظيفي، وتساعده في تبادل وتواصل الأفكار مع الآخرين، ولذلك اعتبر الكثيرون الرياضيات لغة، وقد أطلق عليها لغة العلم واستخدمت كلغة للهندسة والتجارة على المستوى العالمي بغض النظر عن اللغة الأم، كما أنها لغة يتحدثها الجميع خلال عمليات التواصل وطرح الأفكار، وخاصة في هذا العالم الرقمي الذي نعيشه، باعتبارها أحد الأدوات الفاعلة في هذا العالم، بالإضافة إلى عالميتها حيث يتفق الجميع حول مجموعة من الرموز والأشكال المرتبطة بمفهوم العدد والبعد في إطار محدد لبناء لغة وتناسق عالمي لا يختلف عليه أحد مهما اختلفت اللغة الرسمية". (رضا مسعد، ٢٠١٨، ٧)[١].

وتعد الدراسة الدولية لتقييم التحصيل في العلوم والرياضيات تيمز ٢٠١٩ إحدى الدراسات الدولية المهمة التي تبرز مؤشرات قياس جودة التعليم في مادتي الرياضيات والعلوم لتلاميذ الصفين الرابع والثامن (الثاني الاعدادي) على مستوى العالم، باعتبار

[١] يسير نظام التوثيق في هذا البحث وفقًا لنظام الجمعية النفسية الأمريكية (APA)، الإصدار السابع للمراجع الأجنبية، وبالنسبة للمراجع العربية (الاسم، السنة، الصفحة).

أن العلوم والرياضيات مادتان دراسيتان مهمتان ترتكز عليهما الخطط التنموية والاقتصادية للتعليم بكل دول العالم.

وتعتمد الاختبارات الدولية (TIMSS) على ثلاثة مجالات لتقييم التلاميذ (TIMSSمكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٥، ٣٥) وهي:

أولًا: المعرفة الرياضية:

وتعتمد على البساطة في استعمال الرياضيات، أو التفكير في المواقف الرياضية تجاه المعرفة والمفاهيم الرياضية، فكلما تمكن التلميذ من استرجاع المعرفة، كان لديه القدرة على استيعاب المفاهيم، ويتضمن مجال المعرفة مجموعة من الأبعاد، وهي (التذكر، التعرف، التصنيف/ الترتيب، الحساب، الاسترجاع، والقياس).

ثانيًا: الاستدلال الرياضي:

يشمل الاستدلال التفكير المنطقي والمنظم، ويتضمن الاستدلال الحدسي والاستقرائي معتمدًا على الأنماط وحل مسائل حياتية غير مألوفة أو رياضية بحتة بتدرج ويتضمن الاستدلال القدرة على الملاحظة، والتخمين، وتتدرج تحته مجموعة من المهارات وهي (التحليل، التكامل/التركيب، التقويم، التوصل إلى استنتاجات، التعميم، التبرير).

ثالثًا: التطبيقات الرياضية:

ويتضمن تطبيق الرياضيات في سياقات متعددة الآتي: الحقائق، والمفاهيم، والإجراءات، إضافة إلى المسائل المألوفة، والذي تعد مركز مجال التطبيق، وتتدرج تحته مجموعة من المهارات وهي: (التحديد، التمثيل (نموذج)، التنفيذ).

ويساعد استخدام نموذج الشرائط البصرية في تنمية كل من المعرفة الرياضية، والاستدلال الرياضي، والتطبيقات الرياضية من خلال: (Bisk & Hogan, 2007)

١- الفهم العميق للمفاهيم الأساسية والحرص على التعلم التتابعي خطوة خطوة والذي يضمن النجاح.

٢- تفعيل التحركات اثناء سلسلة التعليم من التعلم المحسوس إلى التعلم التصويري إلى التعلم المجرد.

٣- الاستخدام الثابت المنتظم للنماذج البصرية اثناء الحل التي تدعم تنمية التصور البصري لدي التلاميذ.

٤- التأكيد على المودل السنغافوري، والرياضيات العقلية، والاستراتيجيات التعليمية الأساسية الأخرى.

كما يدور نموذج الشرائط البصرية لتعليم الرياضيات Bar Model حول النقاط التالية (رضا مسعد، ٢٠٢١، ٤٧-٤٨):

١- التفكير في الأعداد.

٢- فهم القيمة المكانية.

٣- إيجاد علاقات الجزء- الكل في الرياضيات.

٤- تحليل الأعداد الكبيرة إلى أعداد مألوفة، تلك التي يسهل العمل معها في العمليات الحسابية الأربع مثل (١٠، ١٠٠، ١٠٠٠)

الاحساس بالمشكلة

لقد نبع إحساس الباحث بمشكلة البحث من خلال مصادر أساسية، وهي:

أولًا: تأخر ترتيب مصر في نتائج المسابقات الدولية في الرياضيات Timss 2019

اوضحت نتائج الدراسة الدولية لتوجهات التحصيل في العلوم والرياضيات (تيمز ٢٠١٩) ان دول شرق آسيا وهي سنغافورة، الصين، وكوريا، واليابان، وهونغ كونغ حققت أعلى متوسطات تحصيل في الرياضيات والعلوم. وفيما يخص الرياضيات، اتضح ان الدولة التي تقود العالم في الاداء في الرياضيات وحافظت على ترتيبها في الدورات السابقة للدراسة منذ ١٩٩٥ حتى ٢٠١٥ وحصلت على المركز الاول هي سنغافورة، واوضحت النتائج أيضا تفوق تلاميذ بلدان شرق آسيا الخمس على تلاميذ الدول الأخرى المشاركين في الدراسة وعددهم ٣٩ دولة في التحصيل في الرياضيات والعلوم بفروق كبيرة في كلا الصفين الرابع والثامن (الثاني الاعدادي)، وحقق تلاميذ الصف الثامن في مصر المركز ٣٤ بمتوسط درجات مقداره ٤١٣ وهو متوسط اعلي بقليل من المستوي المرجعي المنخفض (٤٠٠ درجة) وبعيد عن المستوي المرجعي المتوسط (٤٧٥ درجة) وبعيد جدا عن المستوين المعياري المرتفع (٥٥٠ درجة) والمستوي المتقدم (٦٢٥ درجة) الذي حققه تلاميذ مجموعة دول شرق اسيا الخمس، (رضا مسعد، ٢٠٢١، ١٨). ويبين الجدول التالي نتائج الدول المشاركة في اختبارات تيمز ٢٠١٩:

جدول (١-١) متوسط درجات التحصيل في الرياضيات للصف الثاني الاعدادي

م	الدولة	متوسط الدرجات	م	الدولة	متوسط الدرجات
١	سنغافورة	٦١٦	٢١	كازاخستان	٤٨٨
٢	الصين	٦١٢	٢٢	فرنسا	٤٨٣
٣	كوريا	٦٠٧	٢٣	نيوزيلاند	٤٨٢
٤	اليابان	٥٩٤	٢٤	البحرين	٤٨١
٥	هونج كونج	٥٧٨	٢٥	رومانيا	٤٧٩
٦	روسيا	٥٤٣	٢٦	الامارات العربية المتحدة	٤٧٣
٧	ايرلندا	٥٢٤	٢٧	جورجيا	٤٦١
٨	ليتوانيا	٥٢٠	٢٨	ماليزيا	٤٦١
٩	اسرائيل	٥١٩	٢٩	إيران	٤٤٦
١٠	استراليا	٥١٧	٣٠	قطر	٤٤٣
١١	المجر	٥١٧	٣١	تشيلي	٤٤١
١٢	أمريكا	٥١٥	٣٢	لبنان	٤٢٩
١٣	انجلترا	٥١٥	٣٣	الاردن	٤٢٠
١٤	فلندا	٥٠٩	٣٤	مصر	٤١٣
١٥	النرويج	٥٠٣	٣٥	عمان	٤١١
١٦	السويد	٥٠٣	٣٦	الكويت	٤٠٣
١٧	قبرص	٥٠١	٣٧	السعودية	٣٩٤
١٨	البرتغال	٥٠٠	٣٨	جنوب افريقيا	٣٨٩
١٩	ايطاليا	٤٩٧	٣٩	المغرب	٣٨٨
٢٠	تركيا	٤٩٦			

ويلاحظ من الجدول أعلاه أن تلاميذ دول جنوب شرق اسيا هم الأفضل في تحصيل الرياضيات بالصف الثامن (الثاني الإعدادي) وهذه الدول هي سنغافورة والصين وكوريا الجنوبية واليابان وهونج كونج. وجاء ترتيب تلاميذ الصف الثامن (الثاني الإعدادي) في المدارس المصرية في المركز الرابع والثلاثون (من بين ٣٩ دولة مشاركة في الدراسة).

ثانيًا: الدراسات السابقة

اتفقت العديد من الدراسات السابقة بضرورة تضمين متطلبات Timss في مناهج الرياضيات، مثل دراسات كل من: عادل عطية ريان (٢٠١٥)، وإيمان جمال محمد الحمامي (٢٠١٥)، وبثينة محمد بن حمود بدر (٢٠١٦)، وأسماء فضل محمد شحاته (٢٠١٦)، وحاتم محمد مبارك (٢٠١٩)، ومحمد ابراهيم الحبيب (٢٠١٩)، ورضا مسعد (٢٠٢١).

ويسعى البحث الحالي إلى تحقيق هذا الهدف، ومحاولة الاستفادة من تجارب دول شرق أسيا التي حققت أعلى المراكز بين الدول التي حققت تفوقًا على جميع الدول المشاركة في تقييم تيمز الذي عقد في العام ٢٠١٩.

ثالثًا: استراتيجية التنمية المستدامة[٢]: رؤية مصر ٢٠٣٠

يتوافق البحث الحالي مع الرؤية الاستراتيجية للتعليم حتى عام ٢٠٣٠م والتي استهدفت إتاحة التعليم للجميع بجودة عالية دون التمييز، وأن يكون مرتكزًا على المتعلم القادر على التفكير، والمتمكن فنيًا وتقنيًا وتكنولوجيًا، وإطلاق إمكانياته إلى

[٢] **استراتيجية التنمية المستدامة: تطوير وصياغة رؤية لتنمية مصر الجديدة حتى عام ٢٠٣٠م، لتكون بمثابة خارطة طريق تعظم الاستفادة من الإمكانيات المتاحة وترفع من ميزة التنافسية وتعمل على إعادة إحياء دور مصر التاريخي في ريادة الإقليم وعلى توفير حياة كريمة للمواطنين من خلال** http://sdsegypt2030.com

أقصى مدى لمواطن معتز بذاته، ومستنير، ومبدع، ومسئول وقابل للتعددية، وقابل للتعامل تنافسيًا مع الكيانات الإقليمية والعالمية، أي أنها ترتكز على المتعلم الناجح في دراسته، والفرد الواثق، والمواطن المسئول، والمساهم الفاعل في مجتمعه.

وقد تضمنت الأهداف الاستراتيجية للرؤية الاستراتيجية للتعليم عام ٢٠٣٠ بالنسبة لترتيب مصر في نتائج الاختبارات الدولية للرياضيات والعلوم Timss أن يكون ترتيبها العشرين من مجموع الدول المشاركة. (خطة التنمية المستدامة لمصر حتى عام ٢٠٣٠، المحور السابع (التعليم والتدريب)، ١٤١).

رابعًا: تقرير "قبل فوات الأوان"

تقرير إلى الأمة حول تدريس الرياضيات والعلوم للقرن الحادي والعشرين، والذي عرضته دراسة رضا مسعد، وأحمد شبارة (٢٠١٠)، والذي أكد على ضرورة تحسين تدريس الرياضيات والعلوم في مصر والدول العربية، نظرًا لتأخير ترتيب مصر في تحصيل الرياضيات والعلوم بسبب ضعف مستوى التلاميذ، مما قد لا يمكنهم منم القيام بدور فاعل في عملية صنع المستقبل المطلوب للحياة في دول متقدمة، وأكدت الدراسة على ضرورة سعي الجميع لتحسين أداء التلاميذ في الرياضيات والعلوم، إذا أرادوا لهم النجاح في عالم الغد، وإذا أرادوا لأمتهم أن تبقى قوية ومنافسة، وتحتل مكانًا مناسبًا في منظومة الاقتصاد العالمي المعاصر، وأشار التقرير إلى أن يكون هناك دائمًا مستوى للطموح يسعى تعليم وتعلم الرياضيات والعلوم إلى بلوغه بما يتفق مع التوجهات العالمية المعاصرة، بحيث نقترب شيئًا فشيئًا من إعداد الخريج الدولي الذي يتولى الوظائف على المستوى الدولي، وإلى ضرورة نشر الوعي بأهمية وخطورة تدريس الرياضيات والعلوم، وارتباطها بتحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي في المجتمع

بين قطاعات عريضة منه، والذي من شأنه تقديم كل أنواع الدعم لمشروعات وبرامج تطوير تدريس الرياضيات والعلوم.

واستنادًا على ما سبق، يسعى البحث الحالي لتنمية المعرفة والاستدلال، والتطبيقات الرياضية لتلاميذ الصف الأول الإعدادي باستخدام نموذج المودل السنغافوري والمعروف باسم نموذج الشرائط البصرية.

مشكلة البحث وتساؤلاته

تتحدد مشكلة البحث في ضعف ترتيب مصر في نتائج اختبارات التقييم الدولي لتعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية؛ لذلك تدعو الحاجة إلى تطوير تعليم الرياضيات بالمرحلة الإعدادية باستخدام بعض نماذج التدريس في الدول المتقدمة التي تحتل المراكز الأولى في الدراسة الدولية TIMSS ومن أمثلة هذه النماذج نموذج الشرائط البصرية الذي يميز تدريس الرياضيات في دولة سنغافورة وهي تحتل المركز الأول في الترتيب العالمي في المسابقات الدولية TIMSS، وأمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما مستوى فاعلية نموذج الشرائط البصرية لتنمية المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

ويمكن الإجابة على هذا السؤال الرئيس من خلال الإجابة على التساؤلات الفرعية التالية:

١- ما أبعاد كل من المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

٢- ما مستوى توافر هذه الأبعاد لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٣- ما التصور المقترح لتطوير تعليم الرياضيات باستخدام نموذج الشرائط البصرية بالمرحلة الإعدادية في مصر لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

٥- ما فاعلية نموذج الشرائط البصرية في تنمية أبعاد المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي؟

مصطلحات البحث:

١- نموذج الشرائط البصرية Bar Models

عرفه بيسك وهوجان (Bisk & Hogan, 2007) بأنه نموذج يستخدم في حل المشكلات اللفظية حيث يقوم التلميذ بتحديد المعلومات الرئيسية في المشكلة في نموذج تصويري يشتمل على وحدات في شكل مستطيلات ويتم الإشارة للمعلوم والمجهول في المشكلة المراد حلها على النموذج ومن خلال النموذج تتضح العملية أو العمليات الحسابية الواجب استخدامها ويتم حل المشكلة.

وعرفه الباحث إجرائيًا بأنه نموذج يسهم في تنمية مهارات حل المشكلات اللفظية من خلال بتحديد المعلومات الرئيسية في المشكلة في نموذج تصويري يشتمل على وحدات في شكل مستطيلات ويتم الإشارة للمعلوم والمجهول في المشكلة المراد حلها على النموذج ومن خلال التحرك من المرحلة الحسية ثم إلى المرحلة التصويرية ثم إلى المرحلة المجردة تتضح العملية أو العمليات الحسابية الواجب استخدامها ويتم حل المشكلة.

٢- المعرفة الرياضية Mathematical Knowledge

المعرفة الرياضية وتحددها منظمة IEA التي تقيم اختبارات التيمز Timss بأنها "الحقائق والمفاهيم والإجراءات التي يحتاج التلاميذ إلى معرفتها" (Ministry of Education of Saudi Arabia ,2019, 21)

وعرفها الباحث إجرائيًا "بأنها الحقائق والمفاهيم والإجراءات الرياضية التي يحتاجها تلميذ الصف الثاني الإعدادي، ويتضمن مجال المعرفة مجموعة من المهارات الفرعية مثل (التذكر، التعرف، التصنيف/ الترتيب، الحساب، الاسترجاع، والقياس).

٣- الاستدلال الرياضي Mathematical Reasoning

عرفه أيل (Ayal, 2016, 55) بأنه "القدرة على الوصول إلى استنتاجات منطقية والقدرة على تبريرها تبريرًا منطقيًا مستندًا على الحجج والبراهين".

وعرفه ياسر بيومي، وحسن الجندي (٢٠١٧، ١٣٦) بأنه "إدراك العلاقات للوصول إلى حلول للمشكلات، مع إمكانية تبرير تلك الحلول منطقيًا باستخدام الحجج والبراهين".

الاستدلال وتحدده منظمة IEA التي تقيم اختبارات التيمز Timss بأنه يشمل " المواقف غير المألوفة والسياقات المعقدة، والمشكلات متعددة الخطوات". (Ministry of Education of Saudi Arabia ,2019, 21)

وعرفه الباحث إجرائيًا بأنه " قدرة تلميذ المرحلة الإعدادية على إدراك العلاقات للوصول إلى استنتاجات منطقية، والقدرة على تبريرها تبريرًا منطقيًا باستخدام الحجج والبراهين".

٤- التطبيقات الرياضية Mathematical Applications

عرفها رضا مسعد (٢٠١٨، ١٤) بأنها "مواقف حياتية حول الرياضيات تتطلب مهارات، ومعلومات رياضية بحيث يستطيع التلميذ تطبيقها".

التطبيقات الحياتية في الرياضيات وتحدده منظمة IEA التي تقيم اختبارات التيمز Timss بأنه يشمل "قدرة التلاميذ على تطبيق المعرفة والفهم التصوري لحل

المشكلات، أو للإجابة على الأسئلة". (Ministry of Education of Saudi Arabia ,2019, 21)

وعرفها الباحث إجرائيًا بأنها "أنشطة ومواقف حياتية حول الرياضيات تتطلب مهارات يحتاجها تلميذ الصف الثاني الإعدادي في التعامل أثناء حياته اليومية في عمليات البيع الشراء، وغيرها من العمليات التي يحتاجها التلميذ في حياته اليومية داخل أو خارج بيئة التعلم، وذلك ينمي لديه عمليات مثل: دقة الملاحظة، والتنبؤ بالأحداث، والتوصل إلى نتيجة معينة من خلال تعلمه المعارف والمهارات الرياضية التي تعلمها التلميذ من قبل.

أهداف البحث

هدف البحث لتحقيق أهداف البحث العلمي في المناهج وطرق التدريس وهي (الوصف، التفسير، التنبؤ، التحكم) وذلك على النحو التالي:

١. وصف أبعاد كل من المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية الواجب توافرها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٢. تفسير أسباب ضعف أبعاد المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٣. وصف نموذج الشرائط البصرية لتنمية أبعاد المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٤. التنبؤ بفاعلية نموذج الشرائط البصرية لتنمية أبعاد المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي.
٥. التحكم في أداء تلاميذ مصر وتطوير أدائهم في المسابقات الدولية القادمة وخاصة TIMSS 2023.

أهمية البحث

تمثلت أهمية البحث الحالي فيما يلي:

أولًا: بالنسبة للتلاميذ

يرفع مستوى تلاميذ المرحلة الإعدادية، ويجهزهم للمسابقات الدولية القادمة ومنها TIMSS 2023

١. ينمي جانب المعرفة الرياضية لدى التلاميذ.
٢. ينمي مهارة الاستدلال الرياضي لدى التلاميذ.
٣. يساعد التلميذ على ربط ما يتعلمه في الرياضيات بالتطبيقات الحياتية من خلال المنهج المطور القائم نموذج الشرائط البصرية.
٤. يرفع من مستوى تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية.

ثانيًا: بالنسبة للمعلمين

١. يقدم منهج رياضياتي مطور للمعلم باستخدام نموذج الشرائط البصرية.
٢. يوجه تركيز المعلم نحو تدريب التلاميذ على استخدام نموذج الشرائط البصرية في حل المشكلات الرياضية.
٣. يوجه تركيز المعلم نحو تعليم التلاميذ ربط ما تعلموه في الرياضيات بالتطبيقات الحياتية من خلال نموذج الشرائط البصرية.

ثالثًا: بالنسبة لمخططي ومطوري مناهج الرياضيات

١. يستفيد المخططين بتطوير تعليم الرياضيات من مجرد تلقي معارف ومعلومات إلى استخدام نماذج حديثة تنتقل من المرحلة الحسية ثم إلى المرحلة التصويرية ثم إلى المرحلة المجردة.

٢. يستفيدوا أيضا بجانب توظيف الرياضيات باستخدامها في التطبيقات الحياتية، وذلك باستخدام نموذج الشرائط البصرية.
٣. يسهم في لفت نظر المسئولين والمعنيين في وزارة التربية والتعليم إلى أهمية تقديم ورش عمل، ودورات تدريبية للمعلمين حول الأنشطة المهارية للدراسة الدولية TIMSSومجالاتها.

رابعًا: بالنسبة للباحثين

١. يستفيد الباحثين من المنهج الرياضياتي المطور باستخدام نموذج الشرائط البصرية، والدراسات السابقة والأدوات والمواد التعليمية والنتائج والبحوث المقترحة من هذا البحث.
٢. يوفر أدوات يمكن الاستفادة منها مستقبلًا وهذه الأدوات هي اختبار المعرفة الرياضية، واختبار التطبيقات الحياتية، واختبار مهارات الاستدلال الرياضي في وحدة الحدود والمقادير الجبرية.
٣. يفيد الباحثين في تطوير تعليم الرياضيات باستخدام نموذج الشرائط البصرية بالمراحل التعليمية الأخرى.

المجتمع الأصلي وعينة البحث

أولًا: المجتمع الأصلي

لتطبيق تجربة البحث تم تحديد المجتمع الأصلي لعينة البحث أولًا وهو جميع تلاميذ الصف الأول الإعدادي في محافظة كفر الشيخ الذين يدرسون مادة الرياضيات في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م، ومقسمين على النحو التالي:

جدول (٢-١) المجتمع الأصلي لعينة البحث (الإدارة، عدد الفصول)

الإدارة	عدد الفصول
دسوق	٥١٨
بيلا	٣٧٤
سيدي سالم	٤٦٢
بلطيم	٢٠٩
فوه	٢١٦
قلين	٣٠٣
مطوبس	٣٢١
الحامول	٣٨١
الرياض	٢٢٧
شرق كفر الشيخ	٤٣٤
غرب كفر الشيخ	١٣٣
برج البرلس	٧٩
سيدي غازي	٦٣

يتضح من الجدول السابق عدد الفصول بالمجتمع الأصلي للبحث بكل إدارة من ادارات محافظة كفر الشيخ، وهم موزعين على ٣٧٢٠ فصل – وذلك وفق بيانات مكتب التنسيق والإحصاء بمديرية التربية والتعليم بمحافظة كفر الشيخ.

ثانيًا: عينة البحث:

تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الإعدادي بمدرسة مسير الإعدادية للبنين التابعة لإدارة شرق كفر الشيخ، وسوف يتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة، ومجموعة تجريبية تدرس باستخدام نموذج الشرائط البصرية مع مراعاة التكافؤ بين المجموعتين بتطبيق اختبار أبعاد المعرفة الرياضية،

واختبار الاستدلال الرياضي، واختبار التطبيقات الرياضية قبليًا، وأيضا من حيث الجنس والمستوى الاقتصادي والاجتماعي قبل بدء التجربة.

حدود البحث:

تتمثل حدود البحث فيما يلي:

أولًا: نتائج الدراسة الدولية لتوجهات التحصيل في الرياضيات بالصف الثامن (الثاني الاعدادي) حيث أن مصر لم تشارك في الصف الرابع بسبب أن النظام التعليمي لم يغط الصف الرابع بعد وشاركت مصر في الصف الثامن (الثاني الاعدادي) فقط (رضا مسعد ٢٠٢١، ١٩).

ثانيًا: مجالات العمليات المعرفية (المعرفة، والتطبيق، والاستدلال) للصف الثاني الإعدادي، وهي المجالات موضع العناية في دراسة Timss 2019.

ثالثًا: الحدود البشرية: تم اختيار مدرسة وحدة مسير للتعليم الأساسي للدراسة الاستكشافية، كما تم اختيار مدرسة مسير الإعدادية للبنين للدراسة التجريبية.

المواد التعليمية وأدوات البحث

تتمثل المواد التعليمية وأدوات القياس بالبحث فيما يلي:

أولًا: قائمة أبعاد كل من (المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية).

ثانيًا: كتاب للتلميذ في وحدة الحدود والمقادير الجبرية يصاغ باستخدام نموذج الشرائط البصرية. (من إعداد الباحث).

ثالثًا: دليل المعلم لتدريس وحدة الحدود والمقادير الجبرية يصاغ باستخدام نموذج الشرائط البصرية. (من إعداد الباحث).

رابعًا: اختبار تحصيل لقياس المعرفة الرياضية في وحدة الحدود والمقادير الجبرية.

خامسًا: اختبار التطبيقات الحياتية في وحدة الحدود والمقادير الجبرية.

سادسًا: اختبار مهارات الاستدلال الرياضي في وحدة الحدود والمقادير الجبرية.

متــغيرات البحث

أولًا- المتغير المستقل

اشتمل البحث الحالي على متغير مستقل واحد وهو نموذج الشرائط البصرية.

ثانيًا- المتغير التابع

اشتمل البحث الحالي على ثلاث متغيرات تابعة وهي:

١- المعرفة الرياضية.

٢- الاستدلال الرياضي.

٣- التطبيقات الرياضية.

ثالثًا- المتغيرات الدخيلة

أ- نوع الطلبة من حيث:

١- الجنس (ذكور أو إناث).

٢- المستوى الاقتصادي والاجتماعي.

ب- معلم مادة الرياضيات للمجموعتين التجريبية والضابطة.

وتم التحكم فيهم من خلال الاختيار، والتوزيع العشوائي للعينة على مجموعتي البحث وحساب التكافؤ قبل التجريب.

فرضيات البحث الاحصائية

١- "يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى الدلالة (حـ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار أبعاد المعرفة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية".

٢- "يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى الدلالة (حم ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار أبعاد الاستدلال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية".

٣- "يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى الدلالة (حم ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار أبعاد التطبيقات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية".

٤- "تتصف الاستراتيجية القائمة على نموذج الشرائط البصرية بدرجة مناسبة من الفاعلية (جم ٠,١٤) في تنمية كل من المعرفة الرياضية، والاستدلال الرياضي، والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي".

الطريقة والاجراءات

مرت اجراءات البحث التجريبية بالخطوات الآتية:

١- منهج البحث

يستخدم البحث الحالي منهج البحث المختلط الذي يدمج بين البيانات النوعية والكمية، وذلك من خلال تصميم البحث الاستكشافي المتتالي (نوعي- كمي- نوعي) وذلك على النحو التالي (Creswell, & Plano, 2011, 22).

أ. الدراسة النوعية الاستكشافية

وتتم في بداية البحث من أجل توفير الأدلة والشواهد الكافية على وجود المشكلة فعليًا في الميدان واعتمدت على أدوات جمع البيانات المتمثلة في تقارير الدراسة الدولية تيمز ٢٠١٥، وتيمز ٢٠١٩.

ب. الدراسة الكمية التجريبية

وتتم من خلال تطبيق المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي القبلي والبعدي للمعالجات التجريبية على مجموعتين تجريبية وضابطة من التلاميذ، ويتم استخدام أدوات جمع البيانات المتمثلة في اختبار المعرفة الرياضية، واختبار الاستدلال الرياضي، واختبار التطبيقات الرياضية.

الدراسة النوعية التالية

وتتم في نهاية البحث لشرح وتفسير النتائج الكمية التي توصل إليها البحث من خلال تحليل الفيديوهات المصورة للتلاميذ أثناء التجربة، ومن خلال إجابات التلاميذ بشكل فردي على الاختبار.

١- اختيار مجموعتي البحث (التجريبية، الضابطة)

تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الإعدادي بمدرسة مسير الإعدادية للبنين التابعة لإدارة شرق كفر الشيخ للعام الدراسي ٢٠٢٢/ ٢٠٢٣م، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة ضابطة تدرس بالطريقة المعتادة بلغ عددها (٣٠) تلميذ، ومجموعة تجريبية تدرس باستخدام استراتيجية حل المشكلات الرياضية بلغ عددها (٣٣) تلميذ مع مراعاة التكافؤ بين المجموعتين بتطبيق اختبار أبعاد المعرفة الرياضية واختبار أبعاد الاستدلال الرياضي، واختبار التطبيقات الرياضية قبليًا، وأيضا من حيث الجنس والمستوى الاقتصادي والاجتماعي قبل بدء التجربة.

٢- تصميم مواد وأدوات البحث وإجراءاتها التجريبية

أولًا: إعداد قائمة أبعاد (المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية):

للإجابة على التساؤل الأول للبحث والذي ينص على" **ما أبعاد كل من المعرفة والاستدلال والتطبيقات الرياضية الواجب توافرها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟**" قام الباحث بإعداد قائمة أبعاد (المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية) وفقًا للخطوات الآتية:

١- تحديد الهدف من القائمة:

هدفت القائمة إلى تحديد

١- أبعاد المعرفة الرياضية.

٢- أبعاد الاستدلال الرياضي.

٣- أبعاد التطبيقات الرياضية.

٢- إعداد قائمة بأبعاد (المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية)

بعد الاطلاع على الكتب والدراسات والبحوث التي تناولت المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، والتطبيقات الرياضية تم الاعتماد على قائمة الأبعاد المعرفية الخاصة بالمسابقات الدولية Timss (TIMSSمكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٥، ٣٥)، وتتضمن أبعاد المعرفة الرياضية ٦ أبعاد رئيسية وهي (التذكر، التعرف، التصنيف/ الترتيب، الحساب، الاسترجاع، والقياس)، كما تتضمن أبعاد الاستدلال الرياضي ٦أبعاد رئيسية وهي (التحليل، التكامل/ التركيب، التقويم،

الاستنتاج، التعميم، التبرير)، كما تتضمن أبعاد التطبيقات الرياضية ٣ أبعاد رئيسية وهي (تحديد الاستراتيجية المناسبة، تمثيل نموذج، التنفيذ).

ثانيًا: إعداد اختبار (المعرفة الرياضية–الاستدلال الرياضي–التطبيقات الرياضية)

١- الهدف من الاختبار

يهدف هذا الاختبار لقياس مستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في أبعاد كل من (المعرفة الرياضي، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية) والخاصة بمحتوى وحدة الحدود والمقادير الجبرية في مادة الرياضيات.

٢- أبعاد الاختبار

تم تحديد أبعاد الاختبار وهي (المعرفة الرياضي، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية).

٣- الصورة الأولية للاختبار

بناء على الخطوات السابقة، تم إعداد اختبار (المعرفة الرياضي، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية) حيث اشتمل على (٢٩) مفردة، وصيغت مفردات الاختبار بحيث كانت تراعي الدقة العلمية واللغوية، ومحددة وواضحة وبعيدة عن الغموض، ومناسبتها لمستوى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي.

٤- ضبط الاختبار

صدق المحكمين (الصدق الظاهري للاختبار)

تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة متخصصين من أساتذة مناهج وطرق تدريس الرياضيات، ومعلمي ومشرفي الرياضيات، بلغ عددهم (١٣)

محكمًا، وطلب منهم إبداء آرائهم ومقترحاتهم حول التأكد من مدى وضوح المفردات، ومناسبة المفردات لمستوى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، والصحة اللغوية لمفردات الاختبار، ومدى انتماء المفردات لكل مهارة من مهارات الاختبار، وشمول الاختبار لكافة المعارف المتضمنة في المحتوى الدراسي، وقد تم جمع الملاحظات وتعديل الاختبار بناء عليها، إذ تركزت التعديلات على صياغة بعض المفردات، وفاعلية البدائل، وتعديل بعض الأشكال الواردة، وبعد إجراء التعديلات أصبح الاختبار في صورته النهائية مكونًا من (٢٩) مفردة تشتمل على (١٠) مفردات لاختبار المعرفة الرياضية، و(٧) مفردات لاختبار الاستدلال الرياضي، و(١٢) مفردة لاختبار التطبيقات الرياضية.

التجربة الاستطلاعية للاختبار

قام الباحث بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (٣٧) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي الذين أتموا دراسة محتوى وحدة الحدود والمقادير الجبرية وذلك بهدف كل مما يأتي:

أ- تحديد زمن الاختبار

بلغ متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية في الاختبار حوالي (٩٤) دقيقة وبالتالي أصبح الزمن المناسب للاختبار هو ساعة ونصف كاملة.

ب- معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار

قام الباحث بحساب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار، وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين (٠,٢٣- ٠,٧٧)، ملحق (١٢)، وهي متفقة مع معاملات الصعوبة المقبولة تربويًا (صلاح الدين علام، ٢٠٠٦، ٢٩٣).

ج- معاملات التمييز لمفردات الاختبار

قام الباحث بحساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار، وقد تراوحت بين (٠,٣٣- ٠,٦٧)، ملحق رقم (١٢) وهي متفقة مع القيم المقبولة تربويًا (صلاح الدين علام، ٢٠٠٦، ٢٩٣).

د- ثبات الاختبار

وتم التحقق من ثبات الاختبار من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ بواسطة برنامج الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) النسخة (٢٦)، وبلغت قيمة معامل الثبات لمفردات الاختبار (٠,٩٢)، وهي قيمة مقبولة تربويًا لأغراض البحث (صلاح الدين علام، ٢٠٠٦، ٢٩٣).

صدق الاتساق الداخلي

تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٤٧) تلميذًا من خارج أفراد عينة البحث، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للمهارة التي تنتمي إليها، وذلك بواسطة برنامج الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) النسخة (٢٦)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٣-١) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات اختبار المعرفة الرياضية والدرجة الكلية للبعد الرئيس الذي ينتمي إليه

(١)*		(٢)		(٣)		(٤)		(٥)		(٦)	
ن#	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر
١	٠,٦٤**	٢	٠,٧٥***	٣	٠,٥٦**	٥	٠,٦٩**	٧	٠,٨**	٩	٠,٧٧**
				٤	٠,٧٤**	٦	٠,٦٦**	٨		١٠	٠,٥٨**

* (١)، (٢)، (٣)،.....تشير إلى أبعاد اختبار المعرفة الرياضية.

ن ترمز لرقم المفردة، ر ترمز للارتباط.

** دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

يتضح من الجدول السابق وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين كل مفردة من مفردات اختبار مهارات الحس الهندسي والدرجة الكلية للمجال الذي تنتمي إليه.

كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لاختبار الاستدلال الرياضي والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٤-١) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات اختبار الاستدلال الرياضي والدرجة الكلية للبعد الرئيس الذي ينتمي إليه

(١)*		(٢)		(٣)		(٤)		(٥)		(٦)	
ن#	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر	ن	ر
١	٠,٥٩	٢	٠,٧٢	٣	٠,٦٩	٤	٠,٦٧	٦	٠,٧	٧	٠,٨٢
	**		**		**		**		**		**
						٥	٠,٧٠				
							**				

* (١)، (٢)، (٣)،..... تشير إلى أبعاد اختبار الاستدلال الرياضي.

ن ترمز لرقم المفردة، ر ترمز للارتباط.

** دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

يتضح من الجدول السابق وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا بين كل مفردة من مفردات اختبار الاستدلال الرياضي، والدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه، مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للبعد الرئيس الذي ينتمي إليه.

كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي لاختبار التطبيقات الرياضية والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٥-١) معاملات الارتباط بين كل مفردة من مفردات اختبار التطبيقات الرياضية والدرجة الكلية للبعد الرئيس الذي ينتمي إليه

(١)*		(٢)		(٣)	
ن#	ر	ن	ر	ن	ر
١	**٠,٦٨	٥	**٠,٤٩	٩	**٠,٣٩
٢	**٠,٥٩	٦	**٠,٦١	١٠	**٠,٧١
٣	**٠,٤٤	٧	**٠,٦٣	١١	**٠,٤٩
٤	**٠,٥٨	٨	**٠,٤٥	١٢	**٠,٥٢

* (١)، (٢)، (٣) تشير إلى أبعاد اختبار التطبيقات الرياضية.

ن ترمز لرقم المفردة، ر ترمز للارتباط.

** دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥).

يتضح من الجدول السابق وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا بين كل مفردة من مفردات اختبار التطبيقات الرياضية، والدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه، مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين كل مفردة من مفردات الاختبار والدرجة الكلية للبعد الرئيس الذي ينتمي إليه

نتائج البحث وتفسيرها

- **اختبار صحة الفرضية الإحصائية الأولى المتعلقة بأبعاد المعرفة الرياضية**

"يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى الدلالة(حم٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار أبعاد المعرفة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة الفرضية الأولى، تم استخدام اختبار "ت" (t– test) للعينات المستقلة، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS" النسخة (٢٦)، والجدول التالي يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (٦–١) نتائج اختبار "ت" (t– test) في الاختبار البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة لأبعاد المعرفة الرياضية

البعد	المجموعة التجريبية (ن=٣٣)		المجموعة الضابطة (ن=٣٠)		قيمة (ت)	درجات الحرية	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
	م*	ع	م	ع			٠,٠٥	
التذكر	٠,٧٩	٠,٤١	٠,٣٠	٠,٤٦	٤,٣	٦١	٠,٠٠	دالة
التعرف	٠,٦٧	٠,٤٧	٠,٣٠	٠,٤٦	٣,٠٧	٦١	٠,٠٠٣	دالة
التصنيف	١,٧٦	٠,٦١	١,١٠	٠,٥٤	٤,٤	٦١	٠,٠٠	دالة
الحساب	١,٦١	٠,٦٥	١,٠٣	٠,٤٩	٣,٩	٦١	٠,٠٠	دالة
الاسترجاع	١,٦٧	٠,٦٤	١,١٣	٠,٣٤	٤,١	٦١	٠,٠٠	دالة
القياس	١,٥٥	٠,٦٦	١,٢٠	٠,٤٠	٢,٤	٦١	٠,٠١٧	دالة
أبعاد المعرفة الرياضية ككل	٧,٣٣	١,٥	٤,٢٣	١,٠٤	٩,٢٩	٦١	٠,٠٠	دالة

*م تشير إلى المتوسط، ع تشير إلى الانحراف المعياري.

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن درجات تلاميذ الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار أبعاد المعرفة الرياضية كل على حده، وكذلك في اختبار أبعاد المعرفة الرياضية ككل حيث بلغ متوسط درجات التجريبية في اختبار المعرفة الرياضية ككل (٧,٣٣)، وبلغ متوسط درجات

الضابطة (٤,٢٣) وبلغت قيمة "ت" (٩,٢٩) وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند درجة حرية (٦١).

- **اختبار صحة الفرضية الإحصائية الثانية المتعلقة بأبعاد الاستدلال الرياضي**

"يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى الدلالة (حم ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار أبعاد الاستدلال الرياضي لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة الفرضية الثانية، تم استخدام اختبار "ت" (t– test) للعينات المستقلة، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS" النسخة (٢٦)، والجدول التالي يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (٧–١) نتائج اختبار "ت" (t– test) في الاختبار البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة لأبعاد الاستدلال الرياضي

البعد	المجموعة التجريبية (ن=٣٣)		المجموعة الضابطة (ن=٣٠)		قيمة (ت)	درجات الحرية	قيمة الدلالة ٠,٠٥	مستوى الدلالة
	م*	ع	م	ع				
التحليل	٠,٨٢	٠,٣٩	٠,٢٣	٠,٤٣	٥,٦	٦١	٠,٠٠	دالة
التكامل/ التركيب	٠,٦٧	٠,٤٧	٠,٤٠	٠,٤٩	٢,١	٦١	٠,٠٣	دالة
التقويم	٠,٧٦	٠,٤٣	٠,٣٠	٠,٤٦	٤,٠٢	٦١	٠,٠٠	دالة
الاستنتاج	١,٦٤	٠,٦٩	٠,٩٣	٠,٢٥	٥,٢	٦١	٠,٠٠	دالة
التعميم	٠,٨٢	٠,٣٩	٠,٣٧	٠,٤٩	٤,٠٥	٦١	٠,٠٠	دالة
التبرير	٠,٧٣	٠,٤٥	٠,٤٣	٠,٥٠	٢,٤	٦١	٠,٠١٧	دالة
أبعاد الاستدلال الرياضي ككل	٦,٤٥	٠,٥٦	٣,٣٧	١,٠٩	١٤,٢	٦١	٠,٠٠	دالة

*م تشير إلى المتوسط، ع تشير إلى الانحراف المعياري.

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن درجات تلاميذ الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار أبعاد الاستدلال الرياضي كل على حده، وكذلك في اختبار أبعاد الاستدلال الرياضي ككل حيث بلغ متوسط درجات التجريبية في اختبار الاستدلال الرياضي ككل (٦,٤٥)، وبلغ متوسط درجات الضابطة (٣,٣٧) وبلغت قيمة "ت" (١٤,٢) وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند درجة حرية (٦١).

- **اختبار صحة الفرضية الإحصائية الثالثة المتعلقة بأبعاد التطبيقات الرياضية**

"يوجد فرق دال احصائيًا عند مستوى الدلالة (حم ٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار أبعاد التطبيقات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية".

ولاختبار صحة الفرضية الثالثة، تم استخدام اختبار "ت" (t– test) للعينات المستقلة، وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS" النسخة (٢٦)، والجدول التالي يعرض نتائج تطبيق اختبار "ت"

جدول (٨–١) نتائج اختبار "ت" (t– test) في الاختبار البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة لأبعاد التطبيقات الرياضية

البعد	المجموعة التجريبية (ن=٣٣)		المجموعة الضابطة (ن=٣٠)		قيمة (ت)	درجات الحرية	قيمة الدلالة ٠,٠٥	مستوى الدلالة
	م*	ع	م	ع				
التحديد	٣,٥٥	٠,٧١	٢,١٣	٠,٥٠	٨,٩	٦١	٠,٠٠	دالة
التمثيل	٣,٣٩	٠,٧٠	٢,٢٧	٠,٥٨	٦,٨	٦١	٠,٠٠	دالة
التنفيذ	٣,٢٧	٠,٦٧	٢,٣٧	٠,٦١	٥,٥	٦١	٠,٠٠	دالة
أبعاد التطبيقات الرياضية ككل	١١,٣	٠,٨٤	٧,١٧	٠,٨٧	١٩,٠	٦١	٠,٠٠	دالة

يتضح من الجدول السابق ارتفاع متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية عن درجات تلاميذ الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار أبعاد التطبيقات الرياضية كل على حده، وكذلك في اختبار أبعاد التطبيقات الرياضية ككل حيث بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في اختبار التطبيقات الرياضية ككل (١١,٣)، وبلغ متوسط درجات الضابطة (٧,١٧) وبلغت قيمة "ت" (١٩,٠٦) وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند درجة حرية (٦١).

ويشير رضا مسعد (٢٠٠٣، ٦٤٦) إلى عدم كفاية الدلالة الإحصائية لتحديد أهمية نتائج البحث وضرورة الاعتماد على معاونات الدلالة الإحصائية، والتي توضح الدلالة العملية، والأهمية التربوية لأنه قد يكون الفرق دالًا إحصائيًا، ولكنه غير عملي أو بسيط أو غير مهم، فبالتالي لا قيمة لدلالته الإحصائية، ولذلك فمن أجل تحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائيًا بالبحث، تم حساب الدلالة العملية لنتائج الدراسة باستخدام مقياس مربع إيتا (μ^2) لنتائج الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة، وفق المعادلة الآتية: (رضا مسعد، ٢٠٠٣، ٦٦٦)، (عبد المنعم الدردير، ٢٠٠٦، ٧٧)

- **اختبار صحة الفرضية الإحصائية الرابعة المتعلقة بفاعلية المنهج المطور باستخدام نموذج الشرائط البصرية:**

"تتصف الاستراتيجية القائمة على نموذج الشرائط البصرية بدرجة مناسبة من الفاعلية (جم ٠,١٤) في تنمية كل من المعرفة الرياضية، والاستدلال الرياضي، والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي".

ولاختبار صحة الفرضية الرابعة، تم استخدام طريقتين هما: حساب مربع إيتا، وحساب حجم الأثر كما في الجدول التالي:

جدول (٩-١) حساب قيمة وحجم تأثير التدريس باستخدام نموذج الشرائط البصرية في تنمية المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية

المتغير المستقل	المتغير التابع		قيمة (ت)	درجات الحرية	قيمة (μ^2) حجم التأثير	الأهمية التربوية
نموذج الشرائط البصرية	أبعاد المعرفة الرياضية		٩,٢٩	٦١	٠,٥٨ (كبير)	مهم
	أبعاد الاستدلال الرياضي	الاستدلال	١٤,٢	٦١	٠,٧٦ (كبير)	مهم
	أبعاد الرياضية	التطبيقات	١٩,٠٦	٦١	٠,٨٥ (كبير)	مهم

يتبين من الجدول السابق أن حجم تأثير التدريس باستخدام نموذج الشرائط البصرية الرياضية في تنمية أبعاد المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، والتطبيقات الرياضية كبير؛ نظرا لأن قيمة (μ^2) أعلى من (٠,١٤)، (صلاح مراد، ٢٠٠٠، ٢٤٨)، ومما سبق يمكن قبول الفرضية الخامسة التي تنص على أنه" تتصف الاستراتيجية القائمة على نموذج الشرائط البصرية بدرجة مناسبة من الفاعلية (٠,١٤) في تنمية كل من المعرفة الرياضية، والاستدلال الرياضي، والتطبيقات الرياضية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي".

مقترحات البحث

بناء على النتائج التي تم التوصل إليها، يمكن تقديم بعض المقترحات؛ لإجراء البحوث التالية:

١. برنامج تدريبي للمعلمين قائم على نموذج الشرائط البصرية الرياضية لتنمية أبعاد المعرفة الرياضية.
٢. برنامج تدريبي للمعلمين قائم على نموذج الشرائط البصرية الرياضية لتنمية أبعاد الاستدلال الرياضي.
٣. برنامج تدريبي للمعلمين قائم على نموذج الشرائط البصرية الرياضية لتنمية أبعاد التطبيقات الرياضية.
٤. برنامج مقترح قائم على نموذج الشرائط البصرية باستخدام الحاسوب لتنمية أبعاد (المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.
٥. تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الإعدادية في ضوء أبعاد الاستدلال الرياضي.
٦. تطوير مناهج الرياضيات في المرحلة الإعدادية في ضوء مهارات التطبيقات الرياضية.
٧. برنامج قائم على نموذج الشرائط البصرية الرياضية لتنمية أبعاد (المعرفة الرياضية، الاستدلال الرياضي، التطبيقات الرياضية) لدى طلاب المرحلة الثانوية.

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية:

أحمد ابراهيم خضر (٢٠١٣). إعداد البحوث والرسائل العلمية من الفكرة حتى الخاتمة، من خلال الرابط التالي http// www. Alukah. Net / web/ khedr 10153333

أسماء فضل شحاته (٢٠١٦). تطوير منهج الرياضيات بالصف الرابع الابتدائي في ضوء معايير TIMSS العالمية. رسالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة المنوفية.

إيمان جمال الحمامي (٢٠١٥). تقويم محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (٥–٨) في ضوء معايير TIMSS. رسالة ماجيستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

بثينة محمد بدر (٢٠١٦). تحليل محتوى كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي بالمملكة العربية السعودية وفقًا لمتطلبات دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS. المجلة التربوية.، ١٢١، ديسمبر ٢٠١٦، ٢٠٩–٢٥٨.

حاتم محمد الحارثي (٢٠١٩) درجة توافر متطلبات اختبار TIMSS في كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢ (١١)، أكتوبر، ١٥٩– ١٨٣.

رضا مسعد السعيد (٢٠٠٣). حجم الأثر: أساليب إحصائية لقياس الأهمية العلمية لنتائج البحوث التربوية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الخامس عشر، مناهج التعلم والإعداد للحياة المعاصرة، ٦٣٣–٦٦٧.

رضا مسعد السعيد، أحمد مختار شبارة (٢٠١٠). قبل فوات الأوان: تقرير جديد إلى الأمة حول تدريس الرياضيات والعلوم للقرن الحادي والعشرين. المؤتمر السنوي لكلية التربية، جامعة دمياط، تطوير الجامعات المصرية والعربية وعلاقتها بالهوية الثقافية، ١٤–١٥ ديسمبر،(١–٢٥).

رضا مسعد السعيد (٢٠١٨). القوة الرياضية (مدخل للتميز والبراعة في تعليم وتعلم الرياضيات). دمياط. مكتبة نانسي.

رضا مسعد السعيد (٢٠٢١). تطوير تدريس الرياضيات في المرحلة الإعدادية في ضوء نتائج الدراسة الدولية لتوجهات تعليم الرياضيات تيمز ٢٠١٩، مجلة تربويات الرياضيات، ٢٤ (٤) إبريل ٢٠٢١، الجزء الأول، ٩–٤٠.

صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٦). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة، دار الفكر العربي.

عادل عطية ريان (٢٠١٥). مدى تحقق معايير TIMSS في كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف الثامن الأساسي في فلسطين. مجلة العلوم التربوية والنفسية. ١٦ (٤)، ديسمبر، ٤٠٩، ٤٣٩.

عبد المنعم أحمد الدردير. (٢٠٠٦). الإحصاء البارامتري واللابارامتري في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية. القاهرة: عالم الكتب.

محمد ابراهيم الحبيب (٢٠١٩). تقييم محتوى كتاب الرياضيات للصف الرابع الابتدائي في المملكة العربية السعودية في ضوء متطلبات الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات TIMSS 2011. المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٦٢، ٥٣٣– ٥٧٥.

مكتب التربية العربي لدول الخليج (٢٠١٥). إطار منهج TIMSS ٢٠١٥، الرياض.

ياسر عبد الرحيم بيومي، حسن عوض الجندي (٢٠١٧). فعالية استراتيجية عظم السمكة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الاستدلالي وحل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات، مصر، ٢٠ (٦)، (١١٠–١٧٠).

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Ayal, C, Kusuma, Y, Sabandar, J, & Dahlan, J. (2016). The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior high School Students by Applying Mind mapping Strategy. Journal of Education and Practice, 7(25), 50-58.

Bisk, R & Hogan, R. (2007). The Singapore Math Model Workshop: Teaching for Mastery and Understanding. Grades K- 5, Sofitel Hotel, November 2.

Available at:

http:// WWW. Greatsource.com/ Greatsource/SingaporeFlier0907.Pdf.

Creswell, J. & Plane Clark, V. (2011). Designing and conduction mixed methods research. Thousand Oaks, C.A: Saga.

Coetzee, K., Lauf, L., Modau, S., Molefe, N., & Obrien, R. (2010). Teaching Mathematical reasoning in secondary school classrooms. New York, Springer

National Council Of Teacher Of Mathematics (NCTM) (2000). Principles

And Standards School Mathematics. Reston. Va Author.

Ministry of Education of Saudi Arabia. (2019). Arab Reality in TIMSS Tests and Future Ambitions. Available on the Following Address: https://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/t-m-2019-t.aspx