فاعلية استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها (دراسة تجريبية في مدينة اللاذقية)

رغداء نصور* [1] سماح غصون**[2]

ملخص

تهدف الدراسة الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى عينة من طلاب الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها في مدينة اللاذقية.

استخدمت الباحثة المنهج التجريبي، واختبار حل المسائل الرياضية، وتم التأكد من صدقها وثباتها من خلال المحكمين، ثم تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية من مجتمع الدراسة ، وقسمت إلى مجموعتين الأولى تجريبية مكونة من (30) طالبً وطالبةً، والثانية ضابطة مكونة من (30) طالبً وطالبةً من طلاب الصف السادس الأساسي في مدينة اللاذقية، وقد تم التأكد من تكافئهما من خلال تطبيق الاختبار القبلي، درست المجموعة التجريبية باستراتيجية النمذجة الرياضية، والمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية، وبعد تطبيق اختبار حل المسألة الرياضية البعدي واستخراج النتائج وتحليلها ومعالجتها إحصائياً، ظهرت النتائج الآتية عند مستوى دلالة (0.05):

_ وجود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المسألة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: النمذجة الرياضية، حل المسألة، الاتجاه.

[1] *مدرسة، قسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

[2] ** طالبة دراسات عليا (دكتوراه)، قسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

The Effectiveness of Using Mathematical Modelling Strategy on Problems Solving Among the Seventh Graders Students and Their attitudes towards Them. (A Semi-experimental study in the city of Latakia)

Dr. Raghda Nassour *[3] Samah Ghosoun **[4]

Abstract

The study aims to reveal the effectiveness of using the Using Mathematical Modelling Strategy on Problems Solving Among the Seventh Graders Students and Their attitudes towards Them. in Lattakia.

the researcher used the experimental method and the tested mathematical solve problems, and its validity and stability were confirmed by the arbitrators.

then the study sample was chosen intentionally from the study population. It was divided into two groups. The first experimental group consisted of (30) male and female students , and the second control group consisting of (30) male and female students from the Seventh grade students in the city of Lattakia, and their equivalence was confirmed through the application of the pre- test. The experimental group studied the Mathematical Modelling Strategy, and the control group according to the usual method. and after applying the post- mathematical solve problems test and extracting the results analyzing them statistically, the following results appeared at a significance level of(0.05).

_ There are statistically significant differences between the means scores of the students of the experimental and control groups in the post application of the mathematical solve problems test in in favour of the experiment group.

Key Words: Mathematical Modelling , Problems Solving , attitudes.

* Pr. At the Faculty of Education ,Department of Curriculum and Teaching Methods, , [3] Tishreen University, Lattakia, Syria.

** Graduate Student, Department of Curriculum and Teaching Methods, Faculty of [4] Education, Tishreen University, Lattakia, Syria.

E-Mail: ibsomar1232@gmail.com // Tel: 00963991525854

1_ مقدمة:

شهدت العملية التعليمية منذ فجر التاريخ اهتماماً بالغاً من قبل العلماء والمفكرين والسياسيين على مر العصور وتعاقب الحضارات، بهدف تحقيق التنمية البشرية والاقتصادية والاجتماعية، ويعتبر التقدم العلمي وتطبيقاته المستجدة دليلاً على تقدم الشعوب وازدهارها في كل زمان ومكان، وكان التعلم القوة المحركة التي تدفع باتجاه مواكبة العلوم وإنتاجها، والسبيل إلى معايشة مسيرة التقدم.

لعل من أهم العلوم التي لاقت عناية كبيرة هي الرياضيات، حيث ارتبطت الرياضيات ارتباطاً وثيقاً بالثورات العلمية في المعلومات والاتصالات، وقد زاد الاهتمام بها وبتدريسها في الولايات المتحدة وغيرها من الدول الصناعية، وأشار كارل جاوس إلى الدور الذي تقوم به الرياضيات في كل المجالات في مقولته الشهيرة " الرياضيات هي الملكة المتوجة وخادمة العلوم الأخرى"(Gersten,2010,45)، وللرياضيات دور في الصحوة العلمية والتكنولوجية التي يعيشها العالم الآن، حيث امتدت الاستخدامات المختلفة لها حتى شملت كثيراً من المجالات التطبيقية في العلوم الاجتماعية والإنسانية، بحيث أصبحت الرياضيات أداة ضرورية للتعامل بين الأفراد في الحياة اليومية، كما أنها تساعد في التعرف على مشكلات الأفراد ومشكلات مجتمعهم وتسهم في وضع حلول لهذه المشكلات(Hartig,2002,376) ، والفهم هدف أساسي في تعليم الرياضيات، فالطلبة يفهمون الأفكار الرياضية، حينما يمكنهم النظر لها من مداخل عدة، وربطها بالمفاهيم الأخرى وتمثيل المفهوم بطرق مختلفة وتحديد الروابط بين هذه التمثيلات، والتحويل والنقل إلى آخر بسهولة ومن ثم التطبيق، ولذا دعا إلى استخدام النمذجة الرياضية في تعميق العلاقة بين الفروع المختلفة للرياضيات مثل: الأعداد والجبر والهندسة، وحل المسائل التي يواجهها الطلبة، لما لها من أثر في فهم الرياضيات.(أبو مزيد،78,2012)، وتمثل النمذجة الرياضية جسراً يستطيع الطالب من خلاله تسهيل تعلّم الرياضيات، فالنمذجة الرياضية تُمثل المفاهيم الرياضية وتقدمها في رسم أو تّجسيد، وتربطها بواقع الطلبة وحياتهم، كما أنها تساهم في تنمية الفهم والتفكير، إضافة إلى أنّ النمذجة الرياضية وتطبيقاتها وما تتطلبه من مهارات أصبحت ضرورية لمتعلمي الرياضيات لتقديم شيء جديد في تعلمها. (الرفاعي،54,2011)، وبالإضافة إلى ذلك، فقد رأت إنجلش أن النمذجة الرياضية استراتيجية

مهمة، لحل المسائل الرياضية، كما أشارت إلى أهمية قيام الطلبة بصنع النماذج وعدم الاقتصار على استخدامها فقط، فالنمذجة الرياضية نشاط يستند على تحويل المسألة من شكلها الرياضي إلى صياغة موقف حياتي، مروراً باستخدام التمثيلات والتجسيدات. (English,2012) وبناءً على ما تقدم، لاحظت الباحثة أن الدراسة تنطلق من مشكلة واقعية تتمثل في وجود ضعف في حل المسائل الرياضية والدافعية نحو الرياضيات، وهذا قد يرجع إلى أساليب التدريس المستخدمة، وعدم السماح للطلبة أن يعبروا عن أفكارهم، أو إعطائهم أنشطة تتطلب منهم ذلك لضيق وقت تدريس الرياضيات بالنسبة للخطة المقررة، وهذا ما قاد الباحثة إلى دراستها وهي " فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها"

2_مشكلة الدراسة: يعيش العالم اليوم مرحلة جديدة، من أبرز سماتها ثورة عالم التكنولوجيا والتقنيات، وانفجار معرفي هائل تتدفق فيه المعلومات كفيضان يجرف كل إمكانيته للتصدي لهذه المعلومات واحتوائها، ويسعى كل مجتمع إلى التطور إلى أقصى درجة ممكنة، وفي أكبر عدد من المجالات، ومن هذه المجالات مجال التربية، وعلى وجه التحديد مناهج الرياضيات، حيث عمدت وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية إلى تطوير مناهج الرياضيات بشكل دوري ومستمر، واعتمدت في تطويرها على العديد من التجارب العربية والعالمية، وسعت إلى وضع نظام يضمن الشمولية في المحتوى الرياضي والسعي لتوازن أفضل بين بنية المحتوى من معارف ومهارات. (المركز الوطني لتطوير المناهج15,2017).

ومن خلال العمل الميداني للباحثة لاحظت أن كثيراً من التلاميذ لديهم مشكلة في حفظ الإشارات بحيث يتم حفظاً أصماً دون فهم، وأغلب التلاميذ يلجؤون للأسلوب العشوائي عند تحديد تلك الإشارات أو التوصل للإجابة وهذا ناتج عن مشكلة وهو عدم ارتباط هذه القوانين بالبنية المعرفية لدى التلميذ بشكل منظم ومرتب يلجأ إليه وقت الحاجة خاصة تلاميذ الصف السادس لأنه مرحلة دراسية تتطلب تأسيس جيد وبناء معرفي منظم وإكساب التلاميذ المهارات الضرورية وترسيخ الأطر القيمية وتكوين الاتجاهات الإيجابية، للاستمرار في المراحل التالية بالكيفية المرغوبة، رأت الباحثة أنه لا بد من استخدام استراتيجيات تدريس أكثر فاعلية ليصبح التعلم ذي معنى للرياضيات وتعد التلميذ إعداد قوياً وذكياً في الرياضيات ويحولها التلميذ من

مادة مجردة لا فائدة لها إلى مادة سهلة مرتبطة بحياته اليومية بشكل كبير وتزيد من قدرته على تطبيقها في مجال الحياة اليومية، ومن هذه الاستراتيجيات: النمذجة الرياضية التي تساعد في تقليص الفجوة بين ما هو نظري وما هو تطبيقي، علاوة على ربطهما بعضهما ببعض. واستجابة لتوصيات عدة دراسات كدراسة (أحمد، 2018) ،ودراسة (لحمر،2017)، ودراسة (الرفاعي،2016)التي أوصت بضرورة استخدام النمذجة الرياضية في حل المسائل التطبيقية في الرياضيات، وتنظيم المحتوى وعدم النظر إليه باعتباره موضوعاً منعزلاً بل يجب أن يتكامل مع باقي الفروع الأخرى للرياضيات، والمواد العلمية الأخرى، حيث قامت الباحثة بزيارة لعدة مدارس في مدينة اللاذقية بهدف الاطلاع على البرامج والأنشطة المقدمة؛ وقد لاحظت خلال زيارتها أنها أصبحت أماكن للتعلم هدفها الأكبر تحصيل الطالب لأكبر قدر من المعلومات، والمعلمون يميلون إلى إعطاء الطلبة طريقة واحدة لحل المسائل، وتدريبهم على استخدامها، دون إعطائهم قدراً من الحرية للتعبير عن أفكارهم، إضافة إلى عدم تدريبهم على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار، وقد سادت الطريقة التقليدية التلقينية في حل المسائل الرياضية؛ تلك الطريقة التي لا تثير دافعية وإبداعية الطلبة وإنما تجعلهم يتصرفون ويفكرون بنمطية وتقليداً لما هو كائن، وتربيهم على التبعية الفكرية في عصر يستلزم وجود أفراد مبدعين ذوي أفكار أصيلة، كذلك لاحظت الباحثة من خلال عملها كمعلمة في ميدان التعليم أن هناك ضعف في حل المسائل الرياضية لدى الطلبة، وخاصةً في تمثيل المواقف والعلاقات الرياضية بصور مختلفة.

وتعد تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات من الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات فالتلميذ الذي لديه اتجاه إيجابي نحو الرياضيات سوف يقوم بدراسة مادة الرياضيات بشغف، محاولاً تفسير بعض الظواهر والمواقف الاجتماعية تفسيراً رياضياً، ويفهم الجديد من الأفكار الرياضية بسهولة، ويحاول استنتاج بعض الأفكار بنفسه. (الردادي،34,2007) ، ومن خلال اطلاع الباحثة على العديد من الدراسات التي تناولت استخدام النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات مثل دراسة (العيثاوي،2014)، ودراسة (عبد الرزاق،2014) ودراسة (حسن،2022). استخدمت استراتيجيات تدريس مختلفة ولم تتطرق أي دراسة منها إلى الجمع بين حل المسألة الرياضية واستخدام النمذجة الرياضية، ومن هنا تجد الباحثة أنه يمكن مساعدة التلاميذ على فهم وتوظيف المعرفة الرياضية، من خلال استخدام استراتيجية حديثة تساهم في

الأخذ بيد التلاميذ، لتوفر لهم تعليماً متميزاً مع التطور الفكري التربوي لعالمنا المعاصر، وتعليم مهارات حل المسألة الرياضية وتنمية ميولهم واتجاهاتهم نحو الرياضيات، ولحل هذه المشكلة تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها؟

3_**أهمية الدراسة** : تنبع أهمية الدراسة من النقاط الآتية:

1_3_ وفر الدراسة معلومات عن استراتيجية النمذجة الرياضية مما يفيد القائمين على برامج تدريس الرياضيات في المدارس بضرورة الاهتمام بالطرق والاستراتيجيات الحديثة بالتدريس.

2_3_ تفيد الدراسة مشرفي الرياضيات من أجل تطوير وتحسين أداء معلمي الرياضيات، وذلك بتدريبهم عل استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية في تنمية حل المسألة الرياضية لدى الطلبة.

3_3_ تقدم الدراسة معلومات علمية جديدة وإطاراً نظرياً يساعد طلبة الدراسات العليا والبحث العلمي في التعرف على استراتيجية النمذجة الرياضية، وكيفية استخدامه في تدريس الرياضيات، كما وتفتح المجال أمام دراسات أخرى.

4_ **أهداف الدراسة وأسئلتها: تهدف الدّراسة إلى الإجابة عن التساؤلين الآتيين:**

1_4_ تعرف فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي.

2_4_ تعرف اتجاهات الطلبة نحو استراتيجية النمذجة الرياضية في تدريس مادة الرياضيات.

5_ فرضيات الدراسة:

5_1_ لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05>a) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في اختبار حل المسألة الرياضية في مادة الرياضيات.

5_2_ لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05>a) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار حل المسألة الرياضية في مادة الرياضيات.

5_3_ لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (a=0.05) بين متوسط درجات اتجاه الذكور ومتوسط درجات الإناث في المجموعة التجريبية نحو استراتيجية النمذجة الرياضية في مقياس الاتجاه الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

6_ متغيرات الدراسة:

6_1_ **المتغير المستقل:** يتمثل في طريقة التدريس (النمذجة الرياضية، الطريقة العادية).

6_2_ **المتغير التابع:** يتمثل في درجات التلاميذ في اختبار حل المسألة الرياضية في مادة الرياضيات. والاتجاه ويقاس بدرجة التلاميذ (ذكور_ وإناث) في الاستبانة نحو استراتيجية النمذجة الرياضية والمعدة من قبل الباحثة.

7_ حدود الدراسة:

7_1_ حدود مكانية: تم تطبيق الدراسة في مدرسة الشهيد (أبراهيم محفوض) في مدينة اللاذقية.

7_2_ حدود زمانية: تم تطبيق الدراسة في شهر تشرين الثاني من العام الدراسي (2021).

7_3_ حدود بشرية: عينة من طلبة الصف السادس الأساسي في مدينة اللاذقية مؤلفة من مجموعتين: تجريبية وضابطة.

8_ التعريف بمصطلحات الدراسة:

8_1_ **النمذجة الرياضية:** هي تطبيق الرياضيات في معالجة مشكلات واقعية في الحياة، أو مشكلات في الرياضيات نفسها، أو مشكلات في علوم أخرى، وذلك عن طريق تحويل المسألة الحياتية إلى مسألة رياضية، ثم التعامل مع هذه المسألة وحلها، واختيار أفضل الحلول والتي تتناسب مع طبيعة المسألة التي نعالجها، ومن ثم التعميم والتنبؤ إن أمكن ذلك.(أحمد،2018)

وفي هذه الدراسة فإن النمذجة الرياضية هي عملية يتم فيها التعبير عن مواقف الحياة الواقعية والعلاقات بين هذه المواقف باستخدام الرياضيات، وترجمة مشاكل الحياة الواقعية إلى لغة رياضية ومن ثم حلها ضمن نظام رياضي واختيار الحلول مرة أخرى ضمن نظام الحياة الواقعية، وذلك بإعادة تصميم دروس وحدة القياس للصف السادس الأساسي وفق استراتيجية النمذجة.

8_2_ **حل المسألة الرياضية:** هي التفكير بشكل استراتيجي لكيفية التصدي ومواجهة مشكلة رياضية عن طريق دراستها وتحديد ما هي المشكلة واستكشاف البدائل والخيارات والاحتمالات من خلال تحديد المعطيات والمطلوب وفكرة الحل وكيفية تنفيذه وفيها توظف الملاحظة والتأمل، والتصنيف، والتحليل، والتركيب، وربطها بالخبرات السابقة القرار المناسب والوصول إلى الحل الأمثل. (أبو زينة، 2010، 202).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: بقدرة تلاميذ الصف السادس الأساسي على قراءة المسألة الرياضية وتحديد المعطيات والمطلوب، وتمثيل المسألة برسم توضيحي، وتقاس بالدرجة التي سيحصل عليها التلميذ في اختبار حل المسألة الرياضية.

8_3_ **الاتجاه:** هو ميل أو تأهب نفسي مكتسب، يتميز بالثبات النسبي، يوجه مشاعر الفرد وسلوكه نحو المثيرات من حوله، أشياء أو أفراد أو موضوعات، تستدعي الإجابة ويعبر عنها بالحب أو الكراهية أو الرفض أو القبول، فهي تحمل طابعاً إيجابياً أو سلبياً تجاه الأشياء أو الأفراد أو الموضوعات المختلفة (أبراهيم، 2000، 22).

وتعرفه الباحثة إجرائياً: أنه الدرجة التي حصل عليها طالب الصف السادس الأساسي، والتي تعبر عن مجموع إجابات القبول أو الرفض لديه بالنسبة لبنود الاستبانة المعدة من قبل الباحثة.

9_ الدراسات السابقة:

9_1_ دراسة جولد(Gould,2015) بعنوان: "**النمذجة الرياضية من أجل تطوير تعليم المعلمين**"، هدفت الدّراسة تحديد مفاهيم وأفكار المعلمين في المدارس الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية حول النماذج الرياضية، لتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج الوصفي، اختيرت عينة الدراسة بطريقة عشوائية، حيث تكونت من (288) من المعلمين والمهتمين بتعليم الرياضيات، واستخدام الباحث استبانة نشرت على الإنترنت، وأسفرت الدراسة عن عدة نتائج من أهمها: وجود فهم خطأ عند المعلمين بمفاهيم النمذجة الرياضية والنماذج الرياضية، ومنها مرتبط بخصائصها وأخرى مرتبط بتصورات وافتراضات مرتبطة باستخدامها، وأوصت بضرورة فهم النمذجة، وتوجيه تركيز المعلمين إلى استخدامها كأهم طرق فهم الرياضيات، وربطها بالواقع، وتطوير التعليم.

9_2_ دراسة أبو مزيد(2016) بعنوان: "**أثر استخدام النمذجة الرياضية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس بمحافظات غزة**" في فلسطين، هدفت الدّراسة معرفة أثر استخدام النمذجة الرياضية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس بمحافظات غزة ، استخدام الباحث النمذجة الرياضية في إعادة صياغة الوحدة الثانية (الكسور العشرية) من كتاب الرياضيات للصف السادس في تنمية مهارات التفكير والإبداع (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، والمنهج شبه التجريبي، والعينة قصدية مكونة من(83) طالب وطالبة، الدّراسة: توصلت الدّراسة إلى الأثر الإيجابي للنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لصالح المجموعة التجريبية التي درست الوحدة باستخدام النمذجة الرياضية، ولذلك أوصى الباحث بضرورة استخدام النمذجة في المناهج التدريسية، لإظهار دور المعرفة الرياضية في حل مشكلات حقيقية من واقع الحياة.

3_9_ دراسة الرفاعي (2016) بعنوان: " **أثر برنامج في النمذجة الرياضية في تنمية إستراتيجيات ما وراء المعرفة، وسلوك حل المشكلات، ومهارات التدريس الإبداعية لدى الطالب**" في العراق، هدفت الدّراسة الكشف عن أثر استخدام برنامج في النمذجة الرياضية في تنمية إستراتيجيات ما وراء المعرفة، وسلوك حل المشكلات، ومهارات التدريس الإبداعية لدى الطالب في بغداد ، استخدام الباحث المنهج التجريبي، والعينة اختيرت بطريقة قصدية، حيث تكونت من (50) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط ببغداد، موزعين إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت أداة الدراسة من اختبار مهارات عمليات النمذجه، وبطاقة ملاحظة سلوك حل المشكلة ومهارات التدريس الإبداعية، وقد أسفرت الدراسة عن عدة نتائج أهمها: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار مهارات عمليات النمذجة لصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت الباحثة إلى أن أداء الطلاب الذين تعلموا عن طريق النمذجة من خلال حل مشكلات مفتوحة النهاية، أفضل من أداء الطلاب الآخرين.

10_ الإطار النظري:

1_10_ تعريف النمذجة الرياضية: هي واحدة من الأسس التربوية للرياضيات، فهي نشاط التحويل من مشكلة في الحقيقية إلى الشكل الرياضي، أو أنها صياغة مواقف الحياة الحقيقية، لتحويل المشكلات إلى تفسيرات رياضية لحالة حقيقية وحلها، (Dundar,2012)

ويضيف أحمد، أن استخدام النمذجة الرياضية يسهم في تحسين الكثير من المخرجات الرياضية، فالمتعلمون يكون لديهم دافعية أكثر ليتعلمو عندما يمكنهم رؤية أن ما يتعلمونه يكون مفيداً في حياتهم، إذ تشجع النمذجة الرياضية في ربط التعلم بالحياة، وتساعد أيضاً النمذجة الرياضية المعلمين على أن يدركوا مشكلات مجتمعية كثيرة مؤثرة مليئة بالرياضيات، إذ أن الرياضيات جزء طبيعي من هذه المسائل، مما يؤدي إلى تغيير

تفكير المتعلمين ومعتقداتهم عن الرياضيات، ويروا الرياضيات مادة شيقة ومفيدة مما يزيد فهمه للرياضيات. (أحمد،49,2018)

وترى الباحثة أنه من خلال النمذجة الرياضية يُمكن الربط بين النظرية والتطبيق في الرياضيات، والتي تعد الشغل الشاغل لأي تلميذ، إذ أن طبيعة المهارات الرياضية التي يتم تنميتها لدى التلاميذ في تلك المرحلة، تهدف إلى تفاعل التلاميذ مع المواقف الحياتية باستخدامها دون قيود أو ضغوط، وتجعلهم في حالة نشاط.

2_10_ مراحل النمذجة الرياضية: خطوات النمذجة الرياضية تتمثل في:

1. تحديد المشكلة المراد دراستها في الموقف الواقعي، ثم التعرف على العوامل والمتغيرات المؤثرة بها.
2. تحديد العلاقة بين المتغيرات ثم صياغتها في صورة رياضية (معادلة، ومتباينة، وشكل بياني).
3. اختبار صدق المحتوى، ويتم ذلك عن طريق الاطمئنان على مضمون الصياغة الرياضية وأنه يناسب الهدف من النموذج.
4. اختبار محاكاة النموذج للواقع وذلك باختبار مدى قدرة النموذج على تمثيل الواقع أيضاً اختيار قدرة النموذج على التنبؤ بما يحدث مستقبلاً، وذلك بإعطاء بعض المتغيرات قيماً إضافية واقعية، ومقارنة النتائج المشاهدة بالنتائج مع النموذج.
5. ضرورة تطوير نموذج، قد يؤدي استخدامه إلى إلقاء الضوء على المزيد من المتغيرات الأقل أهمية، بهدف دمجها في النموذج الأصلي للحصول على نموذج معدل يعطي نتائج أفضل وإمكانية توسيع مجال استخدامه، بحيث يصلح لمواقف جديدة من خلال دراسة علاقة النموذج بنماذج أخرى في نفس المجال. (Dundar,2012)

لقد أوجد العديد من الباحثين مراحل للنمذجة الرياضية وقد لخصها لحمر (2007) على الترتيب الآتي:

1. تحديد وصياغة المشكلة.
2. صياغة فروض النموذج.
3. صياغة المسألة الرياضية.
4. وضع النموذج الرياضي.
5. تفسير النتائج.
6. تأكيد صحة النموذج.
7. استخدام النموذج في حل مشكلات مشابهة.

3_10_ النماذج الرياضية: النموذج الرياضي هو نموذج مجرد يستعمل اللغة الرياضية لوصف سلوك نظام ما، وهو عبارة عن العلاقات الرياضية التي تتضمن كل متغيرات المشكلة، ولبناء نموذج رياضي لمسألة ما يجب أولاً تحليل المشكلة إلى عدد من الدوال الأولية المعروفة بفعاليات المشكلة Activity، وهي متحولات القرار Dicision Variables.

ويعرف إبراهيم النموذج الرياضي أنه علاقة رياضية عادة تكون في صورة معادلات، أو متباينات، أو أشكال ورسوم بيانية بين ظاهرة مستهدفة في موقف واقعي والعوامل المرتبطة بها. (إبراهيم،55,2000)

ويعرف لحمر النموذج الرياضي: بأنه التعبير الرياضي عن مشكلة واقعية بعد تبسيط تعقيد وتشابك المتغيرات المؤثرة والمتأثرة في المشكلة، بحيث يتم التركيز على المتغيرات الرئيسية، وقد يكون النموذج الرياضي عبارة عن معادلات، أو متباينات، أو مصفوفات، أو أشكال هندسية، أو رسوم بيانية، وتكوين النموذج الرياضي من المهارات الأساسية في عملية النمذجة الرياضية. (لحمر،2007)

4_10_ **صعوبات النمذجة الرياضية:** يذكر أبو مزيد (2012) بعض صعوبات النمذجة الرياضية كالتالي:

1. الحاجة إلى تطبيق العديد من الأساليب الرياضية لاختيار طريقة ملائمة للتطبيق.

2. عدم كفاية الحصّة الصفية لحل مشكلات العالم الحقيقي.
3. يعاني المعلمون صعفاً في الخلفية الأكاديمية حول موضوع النمذجة الرياضية.
4. لا تتوافر موارد، وخطط لدروس، وفعاليات عن النمذجة الرياضية.
5. طبيعة المشكلات الحياتية تكون مفتوحة، وإن لم يكن المعلم متدرباً جيداً فسيشعر الطلاب بالملل والكسل.
6. الحاجة لوقت كثير وبحث مطول، لأجل إعداد فعالية النمذجة الرياضية.

وترى الباحثة أن مشكلات النمذجة لا تقتصر على التلاميذ فقط، ولكن أيضاً على المعلمين الذين يتعرضون لصعوبات مضاعفة سواء في الخلفية الأكاديمية، وإيجاد المدخل المناسب للمفاهيم وغيرها من الفعاليات والأنشطة الرياضية، وبناء النموذج، لذلك على المعلم أن يعد نفسه جيداً لطريقة عرض المسألة والتعامل معها، كما أن عليه أن يتغلب على الكسل والجمود الذي قد يسيطر على التلاميذ خاصة عند عرض المسائل المفتوحة.

5_10_ دور المعلم في النمذجة الرياضية:

1. تذكير التلميذ ببداية مناسبة لصياغة المشكلة.
2. أن يعالج المشكلات غير المألوفة والتي تزداد درجة صعوبتها.
3. أن ينظم العمل في الصف بطريقة مدروسة ويفعل عمل المجموعات.
4. محاولة استخدام طرق رياضية تناسب مستويات التلاميذ وتحسنها. (أحمد،58,2018)

وترى الباحثة اكتساب التلاميذ مهارات في النمذجة، أو حل المشكلات يعتمد على نجاح طريقة التدريس وعلى الأساليب والمداخل التي يستعملها المعلم لتنمية مهارات النمذجة الرياضية لديهم.

11_ منهجية الدّراسة: استخدمت الباحثة المنهج شبة التجريبي لدراسة فاعلية استراتيجية النمذجة الرياضية القائم على تصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة)

باختبار قبلي بعدي، حيث يعرف وركمايستر (werkmeister) المنهج شبة التجريبي بأنه " تغير متعمد ومقبول للشروط المحددة لحادثة ما، وملاحظة التغيرات الناتجة في الحادثة وتفسيرها (إبراهيم، 138,2000). وللقيام بهذه الدّراسة استدعى القيام بمجموعة من الإجراءات:

1. إعداد الوحدة التدريسية وفق استراتيجية النمذجة الرياضية لوحدة (القياس والأشكال الهندسية) من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.
2. اختبار تحصيلي لحل المسألة الرياضية لوحدة (القياس والأشكال الهندسية) من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.
3. استبانة لقياس اتجاهات الطلبة نحو استراتيجية النمذجة الرياضية.
4. تطبيق أدوات الدّراسة على المجموعتين الضابطة والتجريبية.
5. تفريغ البيانات ومعالجتها إحصائياً.

12_ مجتمع الدراسة وعينتة: ويشمل كافة طلبة الصف السادس الأساسي في المدارس الرسمية في مدينة اللاذقية، البالغ عددهم (9663) موزعين على (52) مدرسة، وفق إحصائيات قسم التخطيط والإحصاء في مديريه التربية والتعليم في مدينة اللاذقية للعام الدراسي (2020_2021).

تكونت عينة الدراسة من (60) تلميذاً وتلميذةً من تلاميذ الصف السادس الأساسي في مدارس مدينة اللاذقية، وذلك بعد الحصول على أسماء مدارس التعليم الأساسي الحلقة الثانية في مدينة اللاذقية من دائرة التعليم الأساسي في مديرية التربية، تم اختيار مدرسة الشهيد (أبراهيم محفوض)، بطريقة قصدية، لتعاون إدارة المدرسة مع الباحثة، وإمكانية وجود غرفة مناسبة في المدرسة، بالإضافة لتوفر الأدوات والمواد والأجهزة والوسائل اللازمة لتنفيذ أنشطة النمذجة الرياضية، وبعد مراجعة المدرسة تم التأكد من توافر الشعب الدراسية الكافية والمطلوبة، تم اختيار شعبة تجريبية وأخرى ضابطة بشكل عشوائي من تلك المدرسة. موزعين إلى مجموعتين:

- المجموعة الأولى وهي المجموعة التجريبية وتتكون من (30) تلميذاً وتلميذةً ، درست باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية من قبل الباحثة.
- المجموعة الثانية وهي المجموعة الضابطة وتتكون من (30) تلميذاً وتلميذةً ، درست بالطريقة المتبعة من قبل مدرسة المقرر من قبل معلمة الصف.

وبذلك تكون المجموعتان التجريبية والضابطة قد حققتا الحد الأدنى المقبول الذي حدده أبو علام (191,2004) في الدراسات التجريبية حيث يوضح أن "الحد الأدنى المقبول للمجموعة الواحدة (15) فرداً.

علماً أنه تم منذ البداية استبعاد تلميذ من شعبة المجموعة التجريبية لأنه تم نقلها إلى شعبة أخرى أثناء تطبيق الدراسة، وتلميذ من شعبة المجموعة الضابطة لحصوله على درجة عالية في الاختبار القبلي لخضوعه لدروس خصوصية في مقرر الرياضيات.

جدول رقم (1) توزيع عينة الدراسة

المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		المجموع
الشعبة	عدد التلاميذ	الشعبة	عدد التلاميذ	60
(أ)	29	(ب)	29	

13_ **أدوات الدّراسة:** أعتمد لتحقيق أهداف الدراسة الأدوات الآتية:

13_1_أعداد الوحدة التدرسية وفق استراتيجية النمذجة الرياضية.

13_1_1_اختيار المحتوى:

بعد الاطّلاع على محتوى كتاب الرياضيات للصّفّ السادس الأساسيّ، المقرر للعام الدّراسيّ (2022/2021) اختارت الباحثة الوحدة السادسة التي جاءت بعنوان (وحدة القياس والأشكال الهندسية)، والتي تندرج ضمن مقرّرات الفصل الأول من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي حسب توزيع المنهاج المضمن في الكتاب، وتضم الوحدة ثلاث دروس، ويوضّح الجدول التالي تفاصيلها.

الجدول رقم (2) دروس الوحدة السادسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي

الرقم	عنوان الدّرس	عدد الصّفحات	الوزن النّسبيّ
1	مساحة الدائرة	6	%37.5
2	المساحة والمحيط	5	%31.25
3	الموشور القائم	5	%31.25
المجموع		**16**	**%100**

لقد وقع الاختيار على هذه الوحدة لأسباب عدّة، منها يتعلق بالمحتوى نفسه حيث أن مواضيع هذه الوحدات مناسبة لاستراتيجية النمذجة الرياضية، ومنها ما يتعلّق بالإجراءات.

2_1_13_تحليل المحتوى: يعدّ تحليل المحتوى أحد الإجراءات التي قامت بها الباحثة للوقوف على خصائص المادة بطريقة علميّة، خالية من الذّاتية والعشوائيّة، فتحليل المحتوى، كما يعرّفه كريبيندورف (Krippendorff,2004,18) هو تقنية بحثيّة تهدف للخروج باستنتاجات ثابتة وصالحة من المادّة موضوع التّحليل، وهذا يتمّ من خلال الوصف الموضوعيّ والمنهجيّ والكمّيّ للمحتوى الظّاهر في الاتّصال (نيوندورف25,2016)، أمّا الهدف من تحليل محتوى الوحدة في هذه الدّراسة، فهو دراسة محتوياتها دراسة دقيقة، تساعد الباحثة على تحديد الأهداف التّعليمية، وتصميم المادة التدريسية، ومن ثمّ بناء أدوات الدرّاسة، المؤلفة من اختبار تحصيلي لحل المسألة الرياضية، واستبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية.

وقد قامت الباحثة بتحليل المحتوى وفقاً للخطوات الآتية:

1_2_1_13_تحديد فئات التحليل: وهي عبارة عن صفة من صفات المحتوى يمكن التصنيف على أساسها وتمثلت فئات التحليل في هذه الدّراسة من (المفهوم، التعميم، وحل

المشكلات) حيث سيتم تصنيف محتوى الوحدة على أساس هذه الفئات الثلاث، بناء على تعريفاتها الآتية:

- ✓ **المفهوم:** مجموعة من الرموز أو الأشياء أو الحوادث الخاصّة التي يتم تجميعها على أساس من الخصائص أو الصفات المشتركة.
- ✓ **التعميم:** عبارات تربط مفهومين أو أكثر، ويتمثّل هدفها في توضيح العلاقة بين المفاهيم.
- ✓ **حل المشكلات:** القدرة على إجراء العمليات الحسابية وحل المسألة بسرعة ودقة وإتقان. (علي،**2011**)

2_2_1_3_اختيار وحدة التحليل: تم اعتماد الكلمة والفكرة، والرسم والصور كوحدات للتحليل لأنها تناسب مشكلة الدّراسة وتساعد على تحقيق أهداف الدّراسة.

3_2_1_3_تحديد ضوابط التحليل: يشمل التحليل محتوى الوحدة المختارة بما فيها الأنشطة المحلولة وغير المحلولة والأسئلة الواردة في نهاية هذه الوحدة.

4_2_1_3_صدق عمليّة التحليل: للتحقق من صدق أداة التحليل، عرضت الباحثة بطاقة التحليل على مجموعة من المحكمين مع نسخة من محتوى الوحدة المستهدفة، وطلب إليهم تحديد مدى تغطية فئات البطاقة لمحتوى الوحدة المختارة من جهة، ومراجعة التّعريفات المعتمدة في التحليل من جهة أخرى، وقد تم الموافقة على البطاقة واعتمادها في التحليل.

بعد الاستفادة من ملاحظات السادة المحكمين واعتماد المفاهيم والتعميمات وحل المشكلات المتفق عليها، حيث اعتمدت الباحثة نسبة (75%) كنسبة اتفاق بين المحكمين وفقاً لما أشار إليها كبيسة (38,2007)، وبناء على ذلك أصبح عدد المفاهيم (24) مفهوماً، وعدد المعرفة (31) تعميماً، وعدد المشكلات (38) مهارة، بصورة أولية، وهي كم في الجدول التالي:

الجدول رقم (3) تحليل محتوى وحدة (القياس والأشكال الهندسية) من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.

الوحدة	رقم الدرس	المعرفة المفاهيمية			حل المشكلات			المعرفة الإجرائية		
		التكرار	النسبة	الترتيب	التكرار	النسبة	الترتيب	التكرار	النسبة	الترتيب
القياس والأشكال الهندسية	1	5	%83	1	1	%17	2	0	%0	3
	2	8	%44	1	3	%16	3	6	%33	2
	3	-	%0	2	0	%0	2	8	%100	1
	4	2	%67	1	0	%0	3	1	%33	2
	5	0	%0	2	0	%0	2	7	%100	1
	6	7	%44	1	7	%44	1	0	%0	3
	2	2	%13	2	13	%63	1	1	%14	3
المجموع الكلي		24	%25	3	38	%40	1	31	%32	2

نلاحظ من الجدول السابق أن حل المشكلات جاءت في المرتبة الأولى من حيث توافرها في الوحدتين الأولى والثانية بنسبة (40%)، جاء بعدها في المرتبة الثانية المعرفة الإجرائية بنسبة (32%) وفي المرتبة الثالثة جاءت المعرفة المفاهيمية بنسبة (25%).

5_2_1_13_ثبات التحليل: للتحقق من ثبات التحليل عبر الزمن، أعادت الباحثة تحليل الوحدة بنفسها بعد مضيّ (45) يوماً على التحليل الأول، قامت بعدها بحساب معامل الثّبات باستخدام معادلة هولستي بين التحليل الأول والتحليل الثاني الذي قامت بهما، وفق المعادلة الآتية:

$$C.R. = \frac{2M}{(N1 + N2)}$$

حيث.C.R: النسبة المئوية للاتفاق بين التحليلين.

M:عدد الوحدات المتفق عليهما بين التحليلين.

N1: عدد وحدات التحليل الأول،

N2: عدد وحدات التحليل الثاني. (Tian & Robinson,2014m203) يوضح الجدول رقم (4) قيم معامل الثبات عبر الزمن لتحليل محتوى الوحدة السادسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.

الجدول رقم (4)معامل الثبات عبر الزمن لتحليل محتوى الوحدة السادسة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي.

فئات التحليل	وحدات التحليل		نقاط الاتفاق	نقاط الاختلاف	معامل الثبات
	التحليل 1	التحليل 2			
المفاهيم	16	17	15	2	%0.90
التعميمات	14	12	12	2	%0.92
حل المشكلات	12	12	11	1	%0.45
المجموع	42	41	38	4	%1.83

وبناء على ما سبق تم استبعاد المفاهيم والتعميمات والمشكلات غير المتفق عليها، والاكتفاء بالمفاهيم والتعميمات والمشكلات المتفق عليها فقط، ليصبح عدد المفاهيم (15) مفهوماً، وعدد التعميمات (12) تعميماً، وعدد المشكلات (11) مهارة بصورة نهائية .

3_1_13_بناء المادة التدريبية وفق استراتيجية النمذجة الرياضية: اطّلعت الباحثة بدايةً في سبيل بناء المادة التدريسية، على بعض نماذج الدّروس ، والدّراسات السّابقة الّتي تناولت استراتيجية النمذجة الرياضية والبرامج القائمة عليه كدراسة:(Gould,2015)، ودراسة (أبو مزيد،2016)، ودراسة (حسن،2022)، ولتحقيق أهداف الدّراسة قامت الباحثة بتصميم مادة تدريسية قائمة على استراتيجية النمذجة الرياضية لحل المسألة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي، وتقوم هذه المادة على توظيف مبادئ استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى التلاميذ، الملحق رقم(2).

2_13_ اختبار حل المسألة الرياضية : يعرف الاختبار بأنه: إجراء منظّم لتحديد مقدار ما تعلّمه الطلبة في موضوع ما في ضوء الأهداف المحددة. (الزغلول والمحاميد،

160,2007)أعدت الباحثة اختبار حل المسألة الرياضية للتحقق من فاعلية التدريس باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية لوحدة (القياس والأشكال الهندسية) من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي، الهدف من الاختبار قياس فاعلية استخدام استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية للمجموعة التي درست باستخدام النمذجة الرياضية، وتكون الاختبار من ستة مسائل رياضية ، وعلامته الكلية من (60) وتم بناء الاختبار بالاعتماد على جدول مواصفات الملحق رقم(2)، وتم تحليل محتواها لتحديد الأهداف التعليمية التي تضمنها، ثم تصنيفها إلى ثلاثة مستويات وهي: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات.

1_2_13_صدق اختبار حل المسألة الرياضية: قامت الباحثة بالتأكد من صدق اختبار حل المسألة الرياضية من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تدريس الرياضيات، والمشرفين على عملية تدريسها في التربية والتعليم الملحق رقم (1)، وقد بلغ عددهم (5) محكمين، بحيث تم تزويد كل محكم منهم بنسخة من الاختبار، وقد طلب منهم التحكيم وفق ما يأتي:

- صحة عبارات الاختبار ودقة صياغتها اللغوية.
- شمولية فقرات الاختبار لمحتوى وحدة القياس والأشكال الهندسية.
- ملاءمة الاختبار للفئة العمرية المستهدفة وهي طلبة الصف السادس الأساسي.
- كفاية الأسئلة التي يتضمنها الاختبار لقياس حل المسألة الرياضية.

وقد رأى السادة المحكمون أن أسئلة الاختبار تتمتع بالدقة العلمية، ولا توجد عبارات غامضة، ورأى المحكمون تعديل العبارات الآتية: بإعادة ترتيب المسائل، وتم تعديل صياغة المسألة السادسة، وتم تعديل المسألة الرابعة من الناحية اللغوية.

2_2_13_حساب معامل ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة الإعادة، أعيد تطبيق الاختبار بعد (15) يوماً على تلاميذ العينة نفسها، واستخدم معامل ارتباط بيرسون، وقد بلغ معامل الثبات (0.82) وهو معامل ثبات عالي.

13_2_3_**حساب معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار**: قامت الباحثة بحساب معاملات سهولة أسئلة اختبار حل المسألة الرياضية، وصعوبتها ويعرف معامل السهولة بأنه: نسبة عدد التلاميذ الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة إلى العدد الكلي للتلاميذ (أفراد المجموعة الاستطلاعية والبالغ عددهم \20\) وقد بلغ متوسط معامل السهولة ما بين (0.6) و (0.57)، الملحق رقم (1) ومتوسط معامل الصعوبة تراوحت ما بين (0.43) و(0.67) وهي قيمة مقبولة. (ميخائيل، 97,2009)

جدول رقم (5)معاملات الصعوبة والسهولة لبنود اختبار حل المسألة الرياضية

رقم البند	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	معامل السهولة	معامل الصعوبة
1	17	13	0.57	0.43
2	18	12	0.6	0.4
3	14	16	0.47	0.53
4	13	17	0.43	0.57
5	16	14	0.53	0.47
6	19	11	0.63	0.37
7	16	14	0.53	0.47
8	17	13	0.57	0.43
9	17	13	0.57	0.43
10	19	11	0.63	0.37
11	18	12	0.6	0.4
12	20	10	0.67	0.33
متوسط معامل السهولة ومعامل الصعوبة			0.57	0.43

4_2_13_حساب معاملات التمييز لأسئلة الاختبار: قامت الباحثة بحساب معاملات تمييز اختبار حل المسألة الرياضية، وفق الخطوات الآتية:

ترتيب درجات أفراد العينة الاستطلاعيّة (ن = 20) تصاعدياً، ثمّ تقسيم هذه الدرجات إلى ثلاث فئات، فئة عليا وتضم أعلى ثمانية درجات، وفئة دنيا تضم أدنى ثمانية درجات.
حساب معامل التّمييز لكل سؤالّ من أسئلة اختبار حل المسألة الرياضية، وفق تطبيق المعادلة التّاليّة:

- معامل التّمييز = (ص ع _ ص س) / ن

ص ع = عدد التلاميذ من الفئة الأعلى الذين أجابوا عن البند إجابة صحيحة.
ص س= عدد التلاميذ من الفئة الأدنى الذين أجابوا عن البند إجابة صحيحة.
ن= نصف عدد التلاميذ الذين أجابوا عن السؤال في المجموعتين (زيتون، 2005، 571).

نتائج تطبيق المعادلة: بلغ متوسط معاملات التّمييز (0.44)، كما أشارت النّتائج إلى أنّ معاملات تمييز أسئلة الاختبار ، تتراوح من (0.25) إلى (0,75) وهي معاملات مقبولة حسب معايير (ديدريتش)، إذ أكدّ أنّ "معامل التّمييز الجيّد يجب أن يتراوح بين (0.25 _ 0.75)، وعلى هذا الأساس يمكن قبوله ومن دون ذلك يمكن رفضه (عبد الهادي، 2001، 416)، والجدول التالي يوضّح معاملات التّمييز للاختبار حل المسألة الرياضية.

جدول (6) معاملات التمييز لبنود اختبار حل المسألة الرياضية

الرقم	عدد الإجابات الصحيحة للمجموعتين العليا والدنيا		معامل التمييز
	العليا (8)	الدنيا (8)	
1	8	2	0.82
2	7	5	0.65
3	5	3	0.775
4	8	6	0.25
5	7	3	0.61
6	5	3	0.675
7	8	3	0.625
8	6	3	0.775
9	6	4	0.25
10	8	5	0.825
11	7	3	0.61
12	7	2	0.625
متوسط معامل التمييز			0.44

تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار ما بين (0.61_ 0.82) وتعتبر معاملات تمييز مقبولة.

5_2_13_**تحديد الفترة الزمنية اللازمة لتطبيق الاختبار**: بدأت عملية التطبيق على العينة الاستطلاعية، وترك الوقت مفتوحاً أثناء التطبيق لجميع طلاب العينة الاستطلاعية، حيث تم تسجيل الوقت الذي تمكن فيه أول طالب من الإجابة على أسئلة الاختبار قبل زملائه، وقد بلغ حوالي (30) دقيقة، ثم حدد الزمن الذي استكمل فيه أسئلة الاختبار آخر طالب، وقد بلغ حوالي (50) دقيقة، ومن ثم حساب زمن الاختبار باستخدام المعادلة التالية:

زمن الاختبار = (الزمن الذي استغرقه أسرع طالب + الزمن الذي استغرقه أبطأ طالب) ويقسم على (2)

بعد ذلك تم إضافة عشرة دقائق لقراءة تعليمات الاختبار والاستعداد للإجابة، والرد على استفسارات الطلاب، وبذلك حدد الزمن الكلي لتطبيق الاختبار وهو (50) دقيقة.

6_2_13_الصورة النهائية للاختبار: في ضوء ما سبق أخذ اختبار حل المسألة الرياضية صورته النهائية الجاهزة للتطبيق على أفراد عينة الدراسة الأساسية الملحق رقم(3).

3_13_استبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية: تهدف استبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية إلى تعرف آراء واتجاهات تلاميذ الصف السادس الأساسي نحو استراتيجية النمذجة الرياضية بعد تطبيقها عليهم.

1_3_13_ إعداد الاستبانة: اطّلعت الباحثة على العديد من البحوث والدراسات السابقة من أجل وضع فقرات استبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية، وصاغت الباحثة مجموعة من العبارات التي تدور حول استخدام النمذجة الرياضية، وقد روعي في هذه العبارات أن تكون واضحة الصياغة، بسيطة في كلماتها، مع مراعاة ألا تكون الاستبانة طويلة تبعث الملل في نفوس الطلبة، وأن تكون الإجابة عن بنودها محدّدة بأحد الخيارات الآتية: (موافق، إلى حد ما، غير موافق)، وفي ضوء ذلك قد بلغت عبارات الاستبانة في صورتها الأولية من (30) عبارة.

2_3_13_صدق الاستبانة: تمّ التحقق من صدق الاستبانة، وذلك بعرضها على مجموعة من السادة المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية من ذوي الخبرة وأصحاب الاختصاص، ومدرسي الرياضيات في التعليم الأساسي الملحق رقم(1) وذلك من أجل تعرّف الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية من حيث:

- بيان مدى وضوح التعليمات المرافقة للاستبانة.
- الكشف عن مدى ووضوح العبارات، وحسن صياغتها اللغوية.
- دقة العبارات في قياس ما وضعت لأجله.

- إضافة أو حذف عبارات وأفكار يمكن أن تزيد من صدق الاستبانة.

وقد أبدى السادة المحكمون بعض الملاحظات على الاستبانة، وقد أجرت الباحثة جميع التعديلات وفق ملاحظات ومقترحات المحكمين.

3_3_13_**ثبات الاستبانة:** تمّ التأكد من ثبات استبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي بطريقة ألفا كرونباخ:

للتأكد من الاتساق الداخلي لاستبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية ، تم حساب معاملات ألفا كرونباخ بين جميع العبارات المكوّنة للاستبانة المذكورة على عينة استطلاعية بلغت (20) طالب وطالبة من خارج عينة الدراسة، وقد بلغ معامل الثبات (0.788) على مستوى الاستبانة ككل، مما يدل على الثبات الجيد لاستبانة الاتجاه نحو استراتيجية النمذجة الرياضية.

14_التّطبيق النهائيّ للدّراسة: كان الهدف من التطبيق قياس فاعلية استراتيجية النمذجة الرياضية في حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي واتجاهاتهم نحوها.

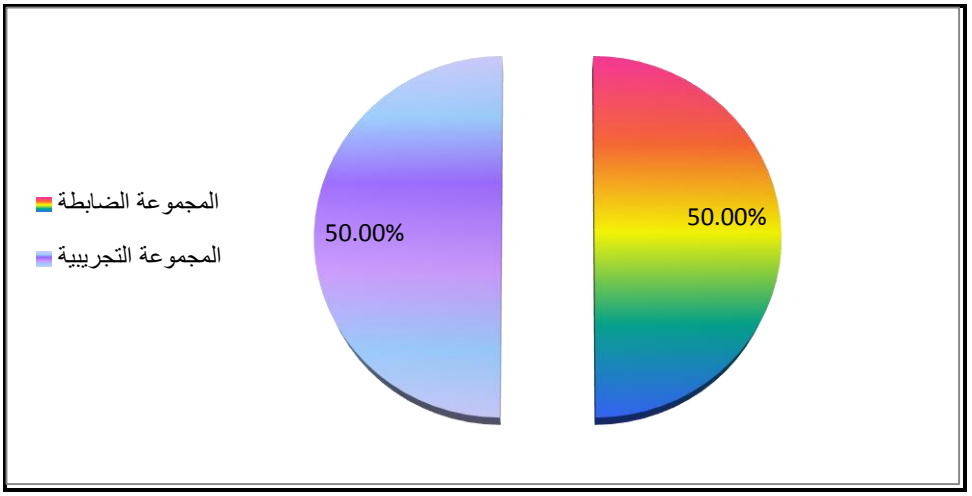
واستغرقت التجربة النهائية شهر، وقد جرى التطبيق النهائي وفق الخطوات الآتية:

1_14_ سحب العيّنة من المجتمع الأصليّ: ضمَّ المجتمع الأصليّ للدّراسة جميع تلاميذ الصَّف السادس الأساسي في مدينة اللاذقية للعامّ الدِّراسي (2022_2021)، إذ اختارت الباحثة من مجتمع الدّراسة عيّنة قصدية من مدرسة الشهيد (أبراهيم محفوض) في مدينة اللاذقية، بسبب توافر إمكانيّات تطبيق الدّراسة من أجهزة وأدوات وتمَّ الاتّفاق مع الإدارة المدرسيّة ومدرسة الصف السادس الأساسي على إجراءات تنفيذ هذه الدراسة، والجدول التَّاليّ يبيّن عدد شعب وتوزع تلاميذ الصّف السادس الأساسي في (مدرسة الشهيد أبراهيم محفوض) في مدينة اللاذقية.

الجدول رقم (7) عدد شعب الصّف السادس الأساسي في مدرسة التّجربة النّهائيّة وأعداد التلاميذ

عدد الشعب	عدد التلاميذ	النسبة	المجموع	النسبة
أ	29	%50	58	%100
ب	29	%50		

ويُشير الشكل (1) إلى توزّع العيّنة وفقاً للمجموعة المدروسة:



الشكل رقم (1) توزع عيّنة الدّراسة وفقاً للمجموعة المدروسة

14_2_التطبيق القبلي لأدوات الدراسة لحساب تكافؤ المجموعتين (الضابطة/ التجريبية):

14_2_1_ التطبيق القبلي لاختبار حل المسألة الرياضية: قامت الباحثة بالتطبيق القبلي لاختبار محل المسألة الرياضية، على المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل البدء بالعملية التعليمية. وكان هدف الباحثة من ذلك، هو التأكد من تكافؤ المجموعة التجريبية والضابطة، بحيث تنطلق المجموعتان من مستوى متكافئ، وقد سبق تنفيذ الاختبار قيام الباحثة بتوضيح الهدف من الاختبار؛ كما وضعت الفرضية الخاصة بالتطبيق القبليّ على النحو الآتي:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (a=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين (التجريبية والضابطة) في التطبيق القبلي لاختبار حل المسألة الرياضية.

ولاختبار صحة هذه الفرضية تم حساب متوسط درجات التلاميذ في التطبيق القبلي لاختبار حل المسألة الرياضية، حيث طبقت معادلة اختبار "t" لمجموعتين مستقلتين، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول رقم (8): دلالة الفروق بين متوسط درجات تلاميذ الصف السادس الأساسي المجموعتين (الضابطة والتجريبية) على اختبار حل المسألة الرياضية القبلي.

	الحجم	المتوسط	قيمة الدالة (F) التجانس	الدالة الاحتمالية	الدلالة
المجموعة الضابطة	29	39.53	0.168	0.683	غير دالة
المجموعة التجريبية	29	40.87			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فرق ذو دالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي على اختبار حل المسألة الرياضية كل، حيث بلغ متوسط درجات أفراد المجموعة التجريبية(40.87)، في حين بلغ متوسط أفراد المجموعة الضابطة (39.53)، وتبين أن قيمة (f) قد بلغت (1.68) ، وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05) فإننا نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل أي أنه لا يوجد فرق ذو دالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي على اختبار حل المسألة الرياضية.

3_14_**تعليم مادة الرياضيات باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية:** قامت الباحثة بتعليم مادة الرياضيات للمجموعة التجريبيّة، بينما قامت إحدى المدّرسات بتعليم المجموعة الضابطة حسب البرنامج الأسبوعي المقرر من مديرية التربية في مدرسة (الشهيد أبراهيم محفوض)، بدأت عملية التعليم في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي (2022-2021) في يوم الخميس في تاريخ (12\11\2021)، تم بعد ذلك تدريس المجموعة التجريبية وفق استراتيجية النمذجة الرياضية، وذلك يوم الخميس في تاريخ (19\11\2021) حتى يوم الخميس في تاريخ (3\12\2021) بواقع ثلاث ساعات أسبوعياً، علّمت إحدى المدّرسات المجموعة الضابطة مادة الرياضيات بالطّريقة الاعتياديّة وهي عبارة عن طريقة تبدأ بمقدمة، ثمّ التدرج في عرض وكتابة المحتوى على السبورة، ويتخلل ذلك أسئلة ومناقشة من قبل الطلبة وأجوبة من قبلها أحياناً، كما تتضمن استعمال السبورة في الكتابة والرّسم التوضيحي، والاستعانة ببعض الوسائل التّعليمية البسيطة مثل الأدوات الهندسيّة لتوضيح بعض الأشكال، علّمت الباحثة المجموعة التّجريبيّة مادة الرياضيات باستخدام المادة التدريبية وفق استراتيجية النمذجة الرياضية الذّي صممتها في الدّراسة الحاليّة، الملحق رقم (2) .

15_التحقق من فرضيات الدراسة: للإجابة عن السؤال الأول تم اختبار الفرضية الأولى والثانية وفق الآتي:

1_15_نتائج الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05>a) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي على اختبار حل المسألة الرياضية في مادة الرياضيات.

لاختبار صحة هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة، لدرجات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المسألة

الرياضية، ثمَّ تم إيجاد قيمة الدالة (t) للكشف عن الفرق بين درجات عينتين مستقلتين Independnt samples–test، كما في الجدول الآتي:

جدول رقم (9): الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار حل المسألة الرياضية.

	تجريبية بعدي		ضابطة بعدي		قيمة (T)	درجة الحرية	قيمة الاحتمالية (sig)	القرار
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
الاختبار	87.93	5.65	44.30	9.17	36.22	58	0.000	دال يوجد فروق لصالح التجريبية البعدي

يبين الجدول السابق فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لتلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (44.30) بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (87.93)، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول رقم (10) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية على درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار حل المسألة الرياضية البعدي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية
الاختبار البعدي	656.459	1	656.459	1.943	0.170
طريقة التدريس	4382.30	1	4382.30	12.972	*0.001
الخطأ	15202.8	45	337.840		
المجموع	20241.5	47			

*دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (a>0.05)، يتبين من الجدول السابق رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (a>0.05) بين متوسطي تلاميذ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لحل المسألة الرياضية تعزى إلى طريقة التدريس (الاعتيادية، النمذجة الرياضية)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة القياس والهندسة من كتاب الصف السادس الأساسي باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن استراتيجية النمذجة الرياضية مكنت الطلبة من التعامل مع المسائل الرياضية المصاغة بطريقة واقعية سهلة، وزادت من قدرتهم على حلها بخطوات معينة، وزادت من قدرتهم على صياغة المسائل الواقعية بلغتهم الخاصة، وتوضيحها بمجسمات، أو رسوم توضيحية، ضمن مواقف حياتية واقعية، بالتالي زيادة ربط مادة الرياضيات بالواقع، وتنمية مشاركتهم ونشاطهم داخل الصف.

2_15_نتائج الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05>a) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار حل المسألة الرياضية في مادة الرياضيات.

لاختبار صحة هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة، ثمَّ تم إيجاد قيمة الدالة (t) للكشف عن الفرق بين درجات عينتين مرتبطتين Paired samples–test، على درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والقبلي على اختبار مهارات حل المسألة الرياضية كلل، وعند كل مهارة على حدة. كما في الجدول الآتي:

جدول رقم (11)الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المسألة الرياضية

	تجريبية بعدي		تجريبية قبلي		قيمة (T)	درجة الحرية	قيمة الاحتمالية (sig)	القرار
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري				
الاختبار النهائي	87.93	3.89	42.80	4.03	44.06	58	0.000	دال يوجد فروق لصالح التجريبية البعدي

يبين الجدول السابق فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لتلاميذ المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط الحسابي للاختبار القبلي (42.80) بينما بلغ المتوسط الحسابي للاختبار البعدي (87.93)، ولقياس حجم أثر المتغير المستقل (النمذجة الرياضية) في المتغير التابع (حل المسألة الرياضية) بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على اختبار حل المسألة الرياضية، حيث تم حساب معاملd لكوهين بدلالة مربع إيتا للحكم على الأثر. وجاءت النتائج على النّحو الموضّح في الجدول الآتي:

جدول رقم (12) حجم الأثر بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار حل المسألة الرياضية للمجموعة التجريبية.

	T	درجة الحرية	مربع إيتا	d كوهين	الأثر	حجم الأثر
الاختبار	**44.06**	**58**	**0.97**	**11.37**	**5.79**	كبير

من الجدول السابق نلاحظ أن قيم حجم الأثر كبيرة للاختبار كبير، ما يشير إلى وجود أثر إيجابي وكبير للمتغير المستقل (استراتيجية النمذجة الرياضية)، في المتغير التابع (حل المسألة الرياضية).

ويمكن تفسير ذلك بأن استراتيجية النمذجة الرياضية أدت دوراً في إبعاد التلاميذ عن الجمود الفكري، وذلك من خلال دعم تلك الخطوات الاستقلالية لكل التلاميذ في تكوين رأيهم حول كل موضوع وطرحه أمام التلاميذ من خلال التعليق على بعض جوانب الدروس دون خوف أو خجل من الفشل أو النقد مما يعزز لديهم الثقة بالنفس وبالرأي الذي يتخذه كل تلميذ والدفاع عنه بكل البراهين والحجج، كما يمكن أن تكون المهارات التي تم استخدامها في استراتيجية النمذجة الرياضية أدت دورها في تنمية حل المسألة الرياضية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية من خلال تعزيز الذاكرة طويلة الأمد، ولذلك لاقت حماساً وإقبالاً جيداً عليها واهتماماً بها، ووفرت للتلاميذ فرصاً إيجابية ومواقف يتفاعلوا معها ويشاركوا فيها بنشاط وحيوية، وبالتالي لا يكون التلاميذ مستقبلين للمعلومات فقط وهذا يؤدي إلى ثبات المعلومة واستراتيجية النمذجة الرياضية قد كانت بمثابة نهج جديد لم يألفه التلاميذ من قبل، حيث أنه يتفق واهتماماتهم وتوجهاتهم وهذا التوافق في النهج بين التوجهين في المادة الدراسية والترفيه أثار ولعهم ووجّه اهتمامهم نحو المحتوى المقدّم، وكان له دوراً كبيراً في تنمية قدرات التلاميذ على فهم المسألة الرياضية ووضع خطة للحل ثم تنفيذها وأخيراً التحقق من صحة الحل.

و للإجابة عن السؤال الثاني تم اختبار الفرضية الثالثة وفق الآتي:

3_15_نتائج الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (a=0.05) بين متوسط درجات اتجاه الذكور ومتوسط درجات الإناث في المجموعة التجريبية نحو استراتيجية النمذجة الرياضية.

لمعرفة اتجاهات تلاميذ الصف السادس الأساسي (المجموعة التّجريبيّة) نحو استراتيجية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات، قامت الباحثة بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والوزن النسبي لإجابات عينة الدراسة من طلبة المجموعة التجريبية حول آرائهم نحو تدريس مادّة الرياضيات وفق استراتيجية النمذجة الرياضية، وقد رتبت العبارات وفقاً للمتوسط الحسابي، وتم اعتماد الدرجة (3) كحد متوسط، وأن الإجابات التي جاءت أقل عن هذه المتوسط يعدُّ الاتجاه سلبي، وأن الدرجة التي تقع فوق هذه المتوسط فإن الاتجاه إيجابي. وكانت النتائج على النحو المبيّن في الجدول التالي:

الجدول (13): المتوسط الحسابي والوزن النسبي لإجابات عينة الدراسة من تلاميذ المجموعة التجريبية على استبانة الاتجاهات نحو استراتيجية النمذجة الرياضية

الرقم	العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	مستوى الاتجاه
1	تعدُّ النمذجة الرياضية ضرورية وجديرة بالاهتمام.	**4.93**	**0.37**	**98.6%**	**إيجابي**
2	أستمتع بدراسة الرياضيات باستخدام النمذجة الرياضية.	**4.93**	**0.37**	**98.6%**	**إيجابي**
3	تشجعني النمذجة الرياضية في اكتساب المزيد من المعرفة.	**4.93**	**0.37**	**98.6%**	**إيجابي**
4	أنمي مهارتي في الرياضيات باستخدام النمذجة الرياضية.	**4.90**	**0.40**	**98%**	**إيجابي**
5	أحاول دراسة مادة الرياضيات باستخدام النمذجة الرياضية.	**4.90**	**0.40**	**98%**	**إيجابي**
6	النمذجة الرياضية مفيده لنمو العقل.	**4.90**	**0.40**	**98%**	**إيجابي**
7	أشعر أن النمذجة الرياضية ممتعه للجميع.	**4.90**	**0.40**	**98%**	**إيجابي**
8	تساعدني النمذجة الرياضية في التغلب على الصعوبات التي تواجهي في دراسة مادة الرياضيات.	**4.87**	**0.57**	**97.4%**	**إيجابي**

9	تجيب النمذجة الرياضية عن أسئلتي في مادة الرياضيات بشكل عام.	4.83	0.59	96.6%	إيجابي
10	تحفز النمذجة الرياضية على التعاون مع زملائي.	4.83	0.59	96.6%	إيجابي
11	تحتاج النمذجة الرياضية إلى معلم مؤهل لاستخدامه.	4.80	0.48	96%	إيجابي
12	تساعدني النمذجة الرياضية على حل مسائل جديدة في الرياضيات.	4.77	0.77	95.4%	إيجابي
13	تنمي النمذجة الرياضية لدي الدقة في التفكير.	4.77	0.57	95.4%	إيجابي
14	تشجعني النمذجة الرياضية على البحث عن المعلومة.	4.60	0.89	92%	إيجابي
15	تزيد النمذجة الرياضية حب الاستطلاع والفضول لديّ.	4.57	0.50	91.4%	إيجابي
16	أتمنى استخدام النمذجة الرياضية في دراسة مواد أخرى.	4.53	0.73	90.6%	إيجابي
17	أستمتع بمناقشة دروس النمذجة الرياضية مع زملائي.	4.43	0.73	88.6%	إيجابي
18	أشعر بالسعادة والفرح باستخدام النمذجة الرياضية.	4.30	1.12	86%	إيجابي
19	تشجعني النمذجة الرياضية على قراءة الكتب والمراجع الخارجية.	3.53	1.81	70.6%	إيجابي
20	أعتقد أن النمذجة الرياضية غير مناسب لتدريس مادة الرياضيات.	2.87	1.72	57.4%	سلبي
21	أشعر بالإحباط عند توجيه النقد لي من قبل زملائي باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية.	2.23	1.48	44.6%	سلبي
22	يشرد ذهني كثيراً في حصص النمذجة الرياضية.	2.20	1.50	44%	سلبي
23	تعرض النمذجة الرياضية محتواه بطريقة عشوائية.	2.00	1.29	40%	سلبي
24	أجد صعوبة في فهم محتوى النمذجة الرياضية.	1.87	1.17	37.4%	سلبي
25	أشعر أن النمذجة الرياضية لا تنمي لدي مهارات التفكير.	1.77	1.10	35.4%	سلبي

26	معلم النمذجة الرياضية غير عادل في تقدير الدرجات.	1.70	1.02	34%	سلبي
27	أشعر بالملل في حصة النمذجة الرياضية.	1.57	0.90	31.4%	سلبي
28	أعتقد أن النمذجة الرياضية لا تفيدني.	1.53	0.90	30.6%	سلبي
29	أبذل جهد في تعلم موضوعات النمذجة الرياضية.	1.53	0.78	30.6%	سلبي
30	يستغرق تطبيق استراتيجية النمذجة الرياضية وقت طويل.	1.40	0.62	28%	سلبي
المتوسط الحسابي ومتوسط النسب لإجابات الطلبة على استبانة الاتجاهات نحو استراتيجية النمذجة الرياضية.		3.66	0.82	0.73	**إيجابي**

تُشير النتائج في الجدول السابق إلى أنّ اتجاهات تلاميذ الصف السادس الأساسي (المجموعة التّجريبيّة) نحو استراتيجية النمذجة الرياضية في تدريس مادة الرياضيات كانت إيجابية، وكان المتوسط الحسابي الكلي للاتجاهات (3.66)، بوزن نسبي قدره (98.6%)، و للتحقّق من صحّة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي إجابات المجموعة التجريبية من تلاميذ الصف السادس الأساسي (الذكور والإناث) المجموعة التجريبية حول اتجاهاتهم نحو استراتيجية النمذجة الرياضية في تدريس مادة الرياضيات، حُسِبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واستُخدم اختبار (t) للعينات المستقلة، وجاءت النتائج على النحو المبيّن في الجدول الآتي:

جدول رقم (14): الفرق بين متوسطي إجابات تلاميذ المجموعة التجريبية (الذكور والإناث) حول اتجاهاتهم نحو استراتيجية النمذجة الرياضية.

المجموعة المدروسة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t المحسوبة	قيمة الاحتمال (p)	القرار
ذكور التجريبية	16	111.12	6.89	0.823	0.418	غير دال
إناث التجريبية	13	108.31	11.71			

من قراءة الجدول يتبيّن أنّ الفرق التي ظهر بين متوسطي إجابات المجموعة التجريبية من تلاميذ الصف السادس الأساسي (الذكور والإناث) في مادّة الرياضيات في المجموعة التجريبية حول اتجاهاتهم نحو استراتيجية النمذجة في تدريس مادة الرياضيات ، هي غير دالة وليست جوهرية، إذ جاءت قيمة الاحتمال (P = 0.418) أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، بناءً على ما سبق تُقبل الفرضية الصفرية القائلة: بعدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي إجابات المجموعة التجريبية من تلاميذ الصف السادس الأساسي (الذكور والإناث) في المجموعة التجريبية حول اتجاهاتهم نحو استراتيجية النمذجة الرياضية في تدريس مادة الرياضيات.

وهذا يدل على اتفاق أغلبية أفراد المجموعة التجريبية على تكوين اتجاه إيجابي لديهم نحو استراتيجية النمذجة الرياضية، ويظهر ذلك من خلال التحسن الذي طرأ على أفراد المجموعة التجريبية بعد تطبيق استراتيجية النمذجة الرياضية، وتفسر لباحثة هذه النتيجة بأن استخدام النمذجة الرياضية ساعد التلاميذ في إيجاد متعة في التعلم تختلف عن الطريقة المعتادة، مما استثار لديهم دافعية التعلم، وإعطائهم الثقة بالنفس والتعبير عن آرائهم، والقدرة على استرجاع المعلومات لأن طبيعة مادة الرياضيات تراكمية، واستخدام النمذجة الرياضية شجع الطلبة على تنظيم أدائهم ومعارفهم، وأصبح التعلم مثمراً وإيجابياً

من قبل الطلبة، كما أن استخدام النمذجة الرياضية ساعد الطلاب على ربط الأفكار الرياضية بالمواد الدراسية الأخرى، وعلى استكشاف تطبيقات الرياضيات وكيفية تطبيق المفاهيم والعلاقات لحل المشكلات اليومية والحياتية وفهم المعنى الرياضي.

16_مقترحات البحث:

من خلال نتائج البحث يمكن تقديم المقترحات الآتية:

1. العمل على تعليم الطلاب المعلمين في كليات التربية على كيفية استخدام النمذجة الرياضية في حل المشكلات الحياتية، وتوجه جدي لعقد دورات تدريبية للمعلمين الحالين، لتدريبهم على استخدام النمذجة الرياضية لتعليم الرياضيات عامة.
2. التركيز على استخدام النماذج المحسوسة لتعليم الرياضيات، بما يتناسب مع قدرات الطلبة وتمكينهم من التعامل مع المشكلات الواقعية الحياتية.
3. ضرورة إجراء دراسات أخرى في أثر استراتيجية النمذجة الرياضية على مدى تمكن الطلاب من التعميمات الرياضية والخوارزميات الرياضية واكتساب المهارات الرياضية.

المراجع باللغة العربية:

_أبـو زينـة، فريـد (2010). ***تطـوير منـاهج الرياضـيات المدرسـية وتعليمهـا***. دار وائـل للنشر، عمان، الأردن.

_ أبـو مزيـد، مبـارك (2012). ***أثـر اسـتخدام النمذجـة الرياضـية فـي تنميـة مهـارات التفكير الإبداعي لـدى طـلاب الصـف السـادس الأساسـي بمحافظـات غـزة***. جامعـة الأزهـر، غـزة، فلسطين.

_ إبـراهيم، مجـدي عزيـز (2000). ***اسـتراتيجيات فـي تعلـيم الرياضـيات***. ط1،المنصـورة، دار النهضة المصرية.

_ أحمـد، كريمـة (2018). ***اسـتخدام النمذجـة الرياضـية فـي حـل المسـائل التطبيقيـة فـي الرياضـيات لـدى تلاميـذ الحلقـة الثانيـة مـن التعلـيم الأساسـي***. كليـة التربيـة، جامعـة عين شـمس، مصر.

_ البلاصـي، ريـاض (2016). ***أثـر التمثـيلات الرياضـية المتعـددة فـي اكتسـاب طلبـة الصـف الثـامن الأساسـي للمفـاهيم الرياضـية وقـدرتهم علـى حـل المسـائل اللفظيـة***. دراسـات العلوم التربوية، 37(1).

_ حسـن، علـي (2022).***أثـر اسـتخدم اسـتراتيجية النمذجـة الرياضـية والمـنظم المتقـدم في التحصيل الدراسي والقلق نحو الرياضيات***. جامعة تشرين، كلية التربية، 37(1).

_ ديسـقورس، نـاجي(2008). ***التـرابطـات الرياضـيـة والمـواد الدراسـيـة مـدخل لتطـوير المنـاهج. المـؤتمر العلمـي الثـامن "الرياضـيات والمـواد الدراسـية الأخـرى"***. الجمعيـة المصـرية لتربويات الرياضيات، القاهرة، دار الضيافة، جامعة عين شمس.

_زيتون، حسن (2005). **رؤيـة جديـدة فـي التعلـيم**. الرياض: الدار الصواتية للتربية، المملكة العربية السعودية.

_الزغلول، عماد، المحاميد، شاكر (2007). ***سيكولوجيا التّدريس الصفّي***. (ط1). عمان: دار المسيرة للنّشر والتّوزيع.

_ الرفـاعي، عبـد العزيـز (2011). ***دراسـة تحليليـة لمعيـاري التـرابط والتواصـل الرياضـي فـي مصـفوفة المـدى والتتـابع للرياضـيات خـلال الصـفوف (1-8) فـي المملكـة العربيـة السعودية***. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 145(2).

_ الرفاعي، أحمد (2016). ***أثر برنامج في النمذجة الرياضية في تنمية إستراتيجيات ما وراء المعرفة وسلوك حل المسألة***. جامعة طنطا، مصر.

_ الردادي، حنين (2007). ***أثر النمذجة الرياضية على التحصيل الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط بالمدينة المنورة***. جامعة طيبة، المدينة المنورة، الملكة العربية السعودية، 37(1).

_ عبد الرزاق، أنعام(2014).***أثر استخدام النمذجة الرياضية في ادراك المفاهيم الهندسية للتلاميذ بطيئي التعلم***. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 45(1)يناير.

_عبد الهادي، نبيل (2001). **القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التّدريس الصّفي.** (ط2) ، عمان: المنقّحة، دار وائل للنّشر.

_ عبيد، وليم (2014). ***تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافته***. ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

_علي، محمد السيد **(2011)** .***مصطلحات في المناهج وطرق التدريس***. ط**2**، مصر: منشورات كلية التربية جامعة المنصورة.

_ العيثاوي، رياض (2014). ***أثر النمذجة الرياضية في اكتساب طلبة الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الرياضة***. دراسات العلوم التربوية، 37(1).

_ لحمر، صالح (2017). ***فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارات النمذجة الرياضية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات***. كلية التربية، جامعة عدن، اليمن.

_ملحم، سامي (2005). ***القياس والتقويم في التربية وعلم النفس***. ط3، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

___ المركز الوطني لتطوير المناهج (2017). ***منهاج الرياضيات لمرحلة التعليم ما قبل الجامعي***. *وزارة التربية، الجمهورية العربية السورية.*

_ميخائيل، أمطانيوس (2009). **القياس والتقويم في التربية الحديثة**. دمشق: منشورات جامعة دمشق.

_ المنيزل، عبد الله (2009). ***مبادئ القياس والتقويم في التربية***. ط1، جامعة الشارقة، الأمارات العربية المتحدة.

_ نيوندورف، كمبرلي(**2016**) .***الدليل إلى تحليل المحتوى (ت:جورج قسيس)***. دمشق: الهيئة العامّة السّوريّة للكتاب.

المراجع باللغة الأجنبية:

_Dundar,S. Gokkurt,B. Soylu,Y(2012) **.Mathematical modeling at a glance: a theoretical study,Cankiri Karatekin University,Kizilirmak Vocational High Scool,** Cankirim Turkeiye,46,3465-3470.

_ English, Hana(2012). ***Following aproposed program for developing mathematical communication skills among basic fifth graders***. anunpuloished master thesis, Islamic university, college of education,Gaza.

_ Gersten, Ressell & David, Charld(2010) . ***Number Sense Rethinking Arithmetic Instruction For Students With Mathematical Disabilties***. University of California,2010.

_Gould, H(2015). ***Teachers Conceptions of Mathematical Modeling***. Ph.D thesis. Colombia University. New York. 2015>

_Krippendorff, Klaus(2004). ***Content Analysis: An Introduction to Its Methodoiogy (2ed)***. United States of America: Sage Publications.

_ Hartig, D . ***Resolution of Soco_ Cognitive Conflict during Mathematical Problem_ Solving In Student Pairs.*** Dissertations Abstracts International (DAI, A55(3), 2002.

. _ Siobhan, Hamda(2012) .***Research educational units in the light of thimking skills*.** publicational of the Development committee and the kindergarten Department, Educational Supervision De partmentive.

الملحق رقم (1) قائمة بأسماء السادة المحكمين

م	الاسم	الوظيفة \\ المرتبة العلمية
1	رغداء نصور	أستاذ مساعد طرائق تدريس الرياضيات_ كلية الرياضيات_ جامعة تشرين
2	سومر برغل	دكتور في القياس والتقويم في التربية_ كلية التربية_ جامعة تشرين
3	نوار معروف	موجه اختصاصي رياضيات محافظة اللاذقية
4	سناء برغل	مدرسة رياضيات_ سابع وثامن
5	دلال إبراهيم	مدرسة رياضيات_ سادس وسابع

ملحق رقم (2): الوحدة التدريسية وفق استراتيجية النمذجة الرياضية (نموذج أ)

أعدت الباحثة هذه المادة التدريبية للوحدة السادسة (وحدة القياس)، للصف السادس الأساسي، باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية.

الدرس الأول: بعنوان الدائرة (6) حصص

المفاهيم: _مساحة الدائر.

_ القطاع الدائري.

_ المحيط.

التعميمات: زاوية القطاع ه = طول قوس القطاع ج = مساحة القطاع الدائري ج

$$\frac{\text{ه}}{360} = \frac{\text{ج}}{\text{محيط الدائرة د}} = \frac{\text{ج}}{\text{مساحة الدائرة د}}$$

المهارات:

1. يتعرف التلميذ على القطاع الدائري.
2. يجد مساحة القطاع الدائري.
3. يجد طول قوس القطاع الدائري.
4. يجد العلاقة بين قياس زاوية القطاع وطول القوس ومساحة الدائرة ومحيط الدائرة..
5. يعطي أمثلة متعددة على القطاعات الدائرية من الحياة الواقعية.

الوسائل التعليمية: الكتاب المدرسي، السبورة ، الأقلام العادية والملونة، أشكال هندسية، نماذج مرتبطة بالدائرة، لوحات توضيحية، أوراق عمل.

أساليب التعلم: _ التعلم بالعمل والممارسة. _التعلم باستخدام المشكلات الحياتية والأمثلة الواقعية.

الحصة الأولى: الدائرة، المدة الزمنية (40) دقيقة.

المراجع المستخدمة	مدخلاتي كمعلمة	نشاط التلميذ	المدة الزمنية
مقدمة			
1_ مراجعة تعريف الدائرة مع التلاميذ	أسئلة ومناقشة صفية: يطرح المعلم على التلاميذ الأسئلة الآتية: ما هو تعريف الدائرة؟؟ يتابع المعلم الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها التلاميذ عند تعريف الدائرة.	أجوبة التلاميذ: تعريف الدائرة الأجوبة المتوقعة: الدائرة هي شكل هندسي له مركز ويبعد مسافة ثابتة عن المركز.	(5) دقائق
2_ يرسم التلميذ دائرة على السبورة ويحدد (المركز، الوتر، نصف القطر، القوس)، مستخدماً الأقلام الملونة، الفرجار، والمسطرة.	نرسم ونحدد بشكل جماعي ونعرف الوتر والقوس	الأجوبة المتوقعة: تحديد المركز ونصف القطر والوتر: وهو مستقيم يصل بين نقطتين على محيط الدائرة والقوس هو جزء من محيط الدائرة.	(10) دقائق
3_يعرف التلميذ مساحة الدائرة ومحيطها.	نسأل عدد من التلاميذ عن قوانين المساحة والمحيط ونجد مساحة ومحيط الدائرة.	يذكر مساحة الدائرة وقانون المحيط الأجوبة المتوقعة.	(5) دقائق
4_يتوصل التلميذ إلى تعريف القطاع الدائري من خلال الخطوتين السابقتين.	من خلال تحديد عناصر القطاع الدائري وهي القوس، ونصفا قطر في الدائرة، ورسم أمثلة مختلفة لقطاع دائري.	أجوبة التلاميذ: رسم عدة قطاعات دائرية على السبورة.	(10) دقائق
5_ نذكر التلاميذ عدداً	أحضر لهم بعض	أجوبة التلاميذ: يطرح التلاميذ عدة حالات	(5) دقائق

من حالات القطاع الدائري من الحياة الواقعية، مثل: حركة باب يفتح، عند قلب صفحة كتاب. 6_ يوزع على التلاميذ عدداً من الأدوات، لعمل أشكال هندسية مرتبطة بالقطاع الدائري. 7_ تقديم مثال من واقع الحياة، والعمل مع التلاميذ على نمذجته؟ كتابة الأفكار الرئيسية : تعريف القطاع الدائري، والعلاقة بين مساحته وطول قوسه، ومساحة الدائرة ومحيطها.	الحالات مثل: قوس، ورمح، ورغيف خبز مقطع، ويوضح القطاع الدائري في كل منها. ما مساحة قطعة الكعك: علماً بأن نق=8cm وطول قوسها 9cm؟ الكعكة دائرية والقطعة هي قطاع دائري، ولإيجاد مساحة القطعة، لا بد من وجود علاقة مبينة على المعطيات وبعد أن نجد العلاقة نحل المثال مراجعة عامة وسريعة، والإجابة على استفسارات التلاميذ فيما يخص العلاقة المستنتجة. أسئلة وأجوبة: ما هو تعريف القطاع الدائري؟	نحل المثال مع التلاميذ بعد النشاط التالي: ينتج التلاميذ عدداً من الأشكال المختلفة للقطاعات الدائرية، يطرح التلاميذ التساؤلات والاستفسارات على المعلم. يعرف التلميذ القطاع الدائري وزاويته، وقوسه ومساحته، ويحدد العلاقات بينهم.	(10) دقائق

الحصة التالية: حل الواجب البيتي المدة الزمنية (40) دقيقة.

المراجع والمصادر	مدخلات المعلمة	نشاط التلميذ	المدة الزمنية
يتم حل التمارين والمسائل التي أعيدت صياغتها بتحويلها إلى مشكلات حياتية. يتم الإجابة عن ورقة العمل التي أعدتها المعلمة مسبقاً عن الدائرة ومساحتها، باستخدام مشكلات حياتية واقعية.	مراجعة حل التلاميذ للتمارين والمسائل حيث يتبين مدى صحة أو خطأ إجاباتهم، وتعمل المعلمة على توضيح الخطاء التي قد يقع فيها التلاميذ بالحل العادي	يأخذ كل تلميذ دوره في حل الواجب البيتي باستخدام التمارين التي أعاد صياغتها ويقارن بين حله وحل المعلمة يقوم التلاميذ بحب ورقة العمل.	(40) دقيقة

ملحق رقم (3) اختبار حل المسائل الرياضية

اختبار حل المسألة الرياضية

بسم الله الرحمن الرحيم

عزيزي التلميذ:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس حل المسألة الرياضية من خلال الإجابة على مجموعة من الأسئلة، لذا أرجو منك اتباع التعليمات الآتية:

1_ اقرأ كل سؤال جيداً، واعرف المطلوب قبل البدء بالإجابة.

2_ أجب عن كل الأسئلة ولا تترك أي سؤال دون الإجابة عليه.

3_ في لم تعرف إجابة سؤال اتركه وانتقل للسؤال الذي يليه وعُد إليه لاحقاً.

4_ املأ البيانات الآتية:

الاسم	
الصف	
المدرسة	

حل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: ارسم قطاعاً دائرياً نصف قطره 7cm، وطول قوسه 11cm؟

.....
.....

المسألة الثانية: ما طول قطر دائرة إذا علمت أن قطاعاً دائرياً فيها زاويته 120 درجة، ومساحته 22cm علماً بأن (ط=22\7) ؟

.....
.....

المسألة الثالثة: ما المساحة الجانبية لمخروط نصف قطره 5cm وارتفاعه 8cm؟

.....
.....

المسألة الرابعة: هرم رباعي منتظم، طول ضلع قاعدته المربعة 5cm، وارتفاعه الجانبي 8cm، احسب المساحة الكلية؟

.....
.....

المسألة الخامسة: إناء على شكل هرم ثلاثي منتظم، مساحة قاعدته 24cm، وارتفاعه العمودي 8cm، مليء بالماء، ويراد تفريغ ما به من ماء في إناء آخر على شكل مكعب، بحيث يملأ بالكامل، ما طول ضلع المكعب؟

.....
.....

انتهت الأسئلة

الملحق رقم (4) جدول مواصفات لاختبار حل المسألة الرياضية

المحتوى/ الأهداف	المعرفية	الإجرائية	حل المشكلات
مساحة الدائرة	2	1	1
المساحة والمحيط	3	2	1
الموشور القائم	2	2	1

الملحق رقم (5) مقياس اتجاهات التلاميذ نحو تطبيق استراتيجية النمذجة الرياضية

عزيزي التلميذ/ عزيزتي التلميذة

بعد تطبيق استراتيجية النمذجة الرياضية، أرغب الآن بمعرفة اتجاهك ورأيك نحو هذه الطريقة لأن لها دوراً كبيراً في تحسين تدريس مادة الرياضيات، تحوي هذه الاستبانة مجموعة من العبارات، لنبين فيها اتجاهك ورأيك من خلال كل عبارة في أحد الأعمدة المقابلة لكل منها.

لذلك نرجو منك:

1_ قراءة كل عبارة ثم الإجابة عنها بدقة.

2_ يرجى وضع إشارة (√) بجانب في العمود الذي يمثل درجة تجاهك نحو إحدى العبارات الآتية (موافق، إلى حد ما، غير موافق)، جميع الإجابات في هذه الاستبانة ستكون سرية، ولن يطلع عليها أحد غير الباحثة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

شكراً لتعاونكم

الرقم	العبارة	موافق	إلى حد ما	غير موافق
1	تعدُّ الويب النمذجة الرياضية استراتيجية ضرورية وجديرة بالاهتمام.			
2	أستمتع بدراسة الرياضيات باستخدام النمذجة الرياضية.			
3	تشجعني النمذجة الرياضية في اكتساب المزيد من المعرفة.			
4	أنمي مهارتي في الرياضيات باستخدام النمذجة الرياضية.			
5	أحاول دراسة مادة الرياضيات باستخدام النمذجة الرياضية.			
6	النمذجة الرياضية مفيد لنمو العقل.			
7	أشعر أن النمذجة الرياضية ممتعه للجميع.			
8	تساعدني النمذجة الرياضية على حل مسائل جديدة في الرياضيات.			
9	تجيب النمذجة الرياضية عن أسئلتي في مادة الرياضيات بشكل عام.			
10	تحفز النمذجة الرياضية على التعاون مع زملائي			
11	تحتاج النمذجة الرياضية إلى معلم مؤهل لاستخدامها			
12	تساعدني النمذجة الرياضية في التغلب على الصعوبات التي تواجهي في دراسة مادة الرياضيات.			
13	تنمي النمذجة الرياضية لدي الدقة في التفكير.			
14	تشجعني النمذجة الرياضية على البحث عن المعلومة.			
15	تزيد النمذجة الرياضية حب الاستطلاع والفضول لدي.			
16	أتمنى استخدام النمذجة الرياضية في دراسة مواد أخرى			
17	استمتع بمناقشة دروس النمذجة الرياضية مع زملائي.			
18	أشعر بالسعادة والفرح باستخدام النمذجة الرياضية.			
19	تشجعني النمذجة الرياضية على قراءة الكتب والمراجع الخارجية.			
20	أعتقد أن النمذجة الرياضية غير مناسب لتدريس الرياضيات.			
21	أشعر بالإحباط عند توجيه النقد لي من قبل زملائي باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية.			

22	يشرد ذهني كثيراً في حصص النمذجة الرياضية.			
23	تعرض النمذجة الرياضية محتواه بطريقة عشوائية..			
24	أجد صعوبة في فهم محتوى النمذجة الرياضية.			
25	أشعر أن النمذجة الرياضية لا تنمي لدي مهارات التفكير.			
26	معلم النمذجة الرياضية غير عادل في تقدير الدرجات.			
27	أشعر بالملل في حصة النمذجة الرياضية.			
28	أعتقد أن النمذجة الرياضية لا تفيدني.			
29	أبذل جهد في تعلم موضوعات النمذجة الرياضية.			
30	يستغرق تطبيق استراتيجية النمذجة الرياضية وقت طويل.			