أثر التدريس باستخدام معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الكرك

إعداد

سوسن محمد حسن الضلاعين
وزارة التربية والتعليم– الأردن

أ.د.عبدالله عزام الجراح
قسم المناهج والتدريس– جامعة مؤتة

أثر التدريس باستخدام معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الكرك

سوسن محمد حسن الضلاعين وأ.د/ عبدالله عزام الجراح *

الملخص:

هدفت الدراسة الكشف عن أثر التدريس باستخدام معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الكرك. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٨٨) طالبة، توزّعن على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى التي درست باستخدام معمل الرياضيات، والتجريبية الثانية التي درست وفق النمذجة الرياضية، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار مهارات التفكير الرياضي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا ($\alpha \leq 0.05$) في مستوى مهارات والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف السادس الأساسي في مبحث الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس، لصالح الطالبات في المجموعتين التجريبيتين اللاتي درسن وفق معمل الرياضيات، والنمذجة الرياضية. وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة تم اقتراح عدد من التوصيات، منها: تشجيع معلمات مبحث الرياضيات على استخدام معمل الرياضيات، والنمذجة الرياضية لما لهما من أثر واضح في تنمية التفكير الرياضي.

الكلمات المفتاحية: معمل الرياضيات، النمذجة الرياضية، التفكير الرياضي، الصف السادس الأساسي.

* **سوسن محمد حسن الضلاعين:** وزارة التربية والتعليم– الأردن.

أ.د/ عبدالله عزام الجراح: قسم المناهج والتدريس– جامعة مؤتة.

المقدمة:

تعدّ الرياضيات من المقررات الدراسية بالغة الأهمية في مجالي الدراسة والحياة اليومية، فغالبية المسارات العلمية تعتمد بالأساس عليها كالطب، والهندسة، والعلوم، والاقتصاد وغيرها من المسارات، ونجد أيضا أن أي تطور وتقدم تكنولوجي أساسه الرياضيات، فإذا ما تتبعنا أساس التقدم الحضاري والتطور الصناعي لأي دولة نجد أنها تهتم وبشكل رئيس بالرياضيات.

ومما يمنح الرياضيات مكانة مميزة عن العلوم الأخرى، هو أنها تأخذ حيزًا من حياة الفرد، ويحتاجها الفرد في عملية اتخاذ القرارات ذات العلاقة بالأمور الحياتية اليومية، كما وأنها تسهم في تقدم الكثير من المجتمعات؛ لأنها تقدم حلولًا فاعلةً لمواجهة العديد من المشاكل التي تعترض هذه المجتمعات، وتسعى لرفعتها وتقدمها علميًا وتقنيًا (عباس وعبسي،٢٠١٧).

وتعد الرياضيات مجالًا خصبًا لتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة، فمن خلال المواقف الحقيقية والمشكلات الرياضية الحياتية يتمرن الطلبة على فهم العلاقات القائمة بين الموقف المشكل وإدراكها، ثم يحاول ترجمة الحل، ثم بعد ذلك يقوم بتنفيذ ما تم التوصل إليه من خطط، ثم ينهي ذلك بالتحقق من صحة ما تم التوصل إليه (Uyangor, 2019).

والتفكير الرياضى من أهم أنواع التفكير فى العملية التعليمية، إذ إنه يساعد الطالب على تنمية قدرته على فهم مادة الرياضيات وبعض المواد الدراسة الأخرى، كما ويساعده على اكتساب أساليب التفكير السليم التى ترافقه فى حياته (عشوش وعويضة ومحمد، ٢٠٢٣).

ورغم أهمية مهارات التفكير الرياضى، ودورها الهام فى العملية التعليمية، إلا أن الطلبة يفتقرون لتلك المهارات، وما يؤكد ذلك نتائج الاختبارات الدولية (PISA) والتى أكدت ضعف الطلبة فى الأردن فى الرياضيات، حيث أن الطلبة حصلوا على درجات متدنية مقارنة بالدول الأخرى الذى تقدمت لنفس الاختبار (المركز الوطنى لتنمية الموارد البشرية، ٢٠٢٣).

وللتغلب على الضعف الذى يعانى منه الطلبة فى الرياضيات، ولتنمية مهارات التفكير عندهم؛ هناك العديد من استراتيجيات التعلم النشط التى تقوم على مبدأ تجسيد التعليم، وتقديم المحتوى التعليمى للطلبة بأسلوب يغرس فى أنفسهم حب التعلم، ويسهل عليهم فهم المحتوى التعليمى، ويساعد فى تنمية مهارات التفكير عندهم، ومن هذه الاستراتيجيات استراتيجية معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية (Eric, 2013).

ومعمل الرياضيات من استراتيجيات التدريس الحديثة والتي أكدت الدراسات والأبحاث نجاحه في تدريس الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة، فمن خلاله تُقَدَّمُ المفاهيم الرياضية المتضمنة في منهاج الرياضيات عن طريق الأنشطة المعملية المحسوسة، والتي تتطلب وجودَ

معملِ مجهز بالأدوات والوسائل التعليمية المساندة والتي يعتمد عليها المعلم في عرض المحتوى التعليمي الخاص بالرياضيات بأسلوب عملي (السيد والقاسم،٢٠٠٦). وتكمن أهمية معمل الرياضيات في إتاحته الفرصة للطالب بأن يفكر بنفسه، ويمنحه الحرية في اختيار الوسائل التعليمية التي تناسبهم وقدراته العقلية، وإتاحة المناخ المناسب للإبداع والابتكار الذي ينمي ثقته بنفسه، إضافة تقديم أنشطة وتدريبات تثير المتعة عند الطالب، وتغرس في نفسه حب التعلم، (سلامة،٢٠٠٥).

وتعد النمذجة الرياضية من استراتيجيات التدريس الحديثة والتي تقوم على مبدأ محاكاة المشكلات التي يواجهها الواقع الحقيقي وفقا لشروط رياضية، وإيجاد حلولاً لتلك المشكلات باستخدام نموذج رياضي يمكن التعامل معه بصورة أبسط من تعقد المشكلة في العالم الحقيقي، وبلغة أخرى إن النمذجة هي مواجهة مشاكل العالم وتحويلها إلى مشاكل رياضية، ثم حل هذه المشاكل، وترجمتها للواقع الحقيقي(Eric,2013). وفي ضوء ما تقدم، تأتي هذه الدراسة للوقوف على أثر التدريس باستخدام معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الكرك.

مشكلة الدراسة وسؤالها:

يعاني الطلبة من صعوبات كثيرة عند تعلمهم الرياضيات؛ وذلك لأنها مادة قائمة على لغة الأرقام، وهذا ما يمنحها صفة الجمود والذي بدوره يشكل عائقًا أمام الطلاب لفهم محتواها. وهناك العديد من الدراسات التي أشارت نتائجها إلى تدني مستوى الطلبة **في مادة الرياضيات، مثل دراسة** المساعفة(٢٠١٧)، ودراسة مقدادي والقرعان(٢٠١٧) والتي أكدت نتائجها على أن درجة امتلاك الطلبة لمهارات التفكير الرياضي جاءت متدنية جدًا، **ومما يؤكد ذلك نتائج الاختبار الدولي (TIMSS) والذي أكدت نتائجه تراجع مستوى الطلبة في الرياضيات دون المتوسط(الكفاوين، ٢٠٢٣).** ومما سبق، فقد تشكل لدى الباحِثَيْنِ الرغبة في الكشف عن أثر استراتيجية معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في الكرك؛ وعليه فإن مشكلة الدراسة تتحدد في التساؤل الآتي:

–هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة($\alpha \leq 0.05$) في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي تعزى لطريقة التدريس(معمل الرياضيات، النمذجة الرياضية، الطريقة الاعتيادية)؟

هدف الدراسة: هدفت الدراسة الحالية إلى قياس أثر التدريس باستخدام معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في محافظة الكرك.

أهمية الدراسة: اكتسبت الدراسة الحالية أهميتها من ناحيتين أساسيتين، يمكن توضيحهما في الآتي:

- **الأهمية النظرية:** تزويد الباحثين بإطار نظري يعتبر مرجعا لهم عند القيام بدراسات شبيهة للدراسة الحالية، كما وستزودهم بأداة تساعدهم عند صياغة أدواتهم.
- **الأهمية التطبيقية:** مساعدة المتخصصين في مجال الرياضيات سواء أكان مؤلفين، أو مشرفين، أو معلمين في التعرف على استراتيجيات تدريس حديثة يمكن من خلالها عرض المحتوى الدراسي بأسلوب يُسَهِّلُ على الطلبة فهمه بكل سهولة ويسر، وذلك عن طريق تقديم نموذج تطبيقي لتوظيف استراتيجية معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات.

التعريفات الإجرائية:

- **معمل الرياضيات** (Mathematics Laboratory): يعرف بأنه:" بيئة تعليمية مجهزة بالأدوات والمواد التعليمية والتقنيات الحديثة، يتعلم فيها الطلبة الرياضيات، ويذكرون المفاهيم الرياضية عن طريق التفاعل مع البيئة"(الشافعي والدوسري،٤٩٦، ٢٠٢١).

ويعرفه الباحثان إجرائيا بأنه: بيئة تعليمية قائمة على التجريب وتطبيق المفاهيم والتعميمات الرياضية عمليا، يتعلم فيها طلبة الصف السادس الأساسي وحدتي العمليات على الكسور العشرية، والتحويلات الهندسية.

-**النمذجة الرياضية** (Mathematical Modeling): تعرف بأنها :"عملية رياضية منظمة تقوم على ملاحظة المشكلة، وتخمين العلاقات، وتطبيق التحليلات الرياضية من معادلات وتراكيب رمزية، وجداول وغيرها، ثم التوصل إلى نتائج رياضية" "(Grandgenett,2009,23).

وتعرفها الباحثة إجرائيا بأنها: تدريس محتوى وحدتي العمليات على الكسور العشرية والتحويلات الهندسية للصف السادس الأساسي عن طريق تحويل المسائل الحياتية إلى رياضية، ثم التعامل مع هذه المسائل وحلها، واختبار الحل من خلال توظيفها بموقف حياتي، ثم تعميم النتائج.

- **مهارات التفكير الرياضي** (Mathematical Thinking Skills): تعرف بأنها:" مجموعة من العمليات الذهنية التي يقوم بها الفرد لحل مشكلة رياضية معينة، أو مناقشة فكرة ما، أو

تقويم موقف رياضي والحكم عليه، وتتمثل هذه العمليات بالاستنتاج، والاستقراء، والبرهان الرياضي، والتعميم، والتعبير بالرموز (حجر والعبدالكريم والحربي، ٢٠٢٣).

ويعرفهُ الباحثانِ إجرائياً بأنهُ: نشاط عقلي يتولد لدى طالبات الصف السادس الأساسي، ويتمثل في الاستدلال، والاستقراء، والاستنباط، والتعميم، والبرهان، والتخمين عند تناولهم وحدتي (العمليات على الكسور العشرية، والتحويلات الهندسية) من كتاب الرياضيات باستخدام استراتيجية معمل الرياضيات.

الصف السادس الأساسي (Sexith grade): يعرف بأنه السنة السادسة في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن، ويتراوح أعمار الطلاب فيها بين ١١–١٢ سنة.

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة الحالية على تدريس وحدتي(العمليات على الكسور العشرية، والتحويلات الهندسية) في مبحث الرياضيات للصف السادس الأساسي وفق استراتيجية معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية.
- **الحدود المكانية:** اقتصرت هذه الدراسة على المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة الكرك.
- **الحدود البشرية:** اقتصرت هذه الدراسة على طالبات الصف السادس في مدارس مرود الثانوية للبنات، وعي الأساسية المختلطة، وأم سلمة الأساسية للبنات التابعات لمديرية التربية والتعليم لمطقة الكرك.
- **الحدود الزمانية:** أجريت هذه الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الإطار النظري:

– معمل الرياضيات:

يعرف معمل الرياضيات بأنه: مكان خاص بتدريس الرياضيات باستخدام الأجهزة والأدوات، واليدويات كالمكعبات والقضبان المعدنية الملونة، والمعداد، والنماذج التعليمية المصغرة أو الجاهزة، وأجهزة مساعدة كالشفافيات والصور المعتمة، وأجهزة الحاسوب والبرمجيات التعليمية، وغيرها (عبيد، ٢٠٠٤). ويرى الشافعي والدوسري(٢٠٢١,٤٦٧) بأنه:" بيئة تعليمية مجهزة بالأدوات والمواد التعليمية والتقنيات الحديثة، يتعلم فيها الطلبة الرياضيات، ويذكرون المفاهيم الرياضية عن طريق التفاعل مع البيئة".

ويعرفه الباحثان بأنه: مكان لتعلم الرياضيات يحتوي معينات التدريس من أجهزة، وأدوات، ومشغولات، وبرمجيات خاصة في تعليم الرياضيات، وقد يكون بغرفة منفصلة أو في حجرة الصف، يتعلم فيه الطلبة الرياضيات عمليا.

يهدف توظيف المعمل في تدريس الرياضيات إلى تحقيق جملة من الأهداف التي تساهم وبشكل ملحوظ في تحسين مخرجات العملية التعليمية لدى الطلبة، فهو يرمي إلى مساعدة الطلبة على اكتساب خبرات حسية مباشرة، والاحتفاظ بالمادة المتعلمة واسترجاعها عند الحاجة؛ فالتعلم بالعمل يبقى أثره في الذاكرة مدة أطول مقارنة بالتعلم بالطرق الاعتيادية، وإتاحة الفرصة للطلبة على فهم القوانين الرياضية والمعرفة العلمية، وزيادة الدافعية عندهم لتعلم الرياضيات فهو يقدمها لهم بأسلوب ممتع يثير رغبة التعلم لديهم، وتدريبهم على بعض مهارات التفكير وتنميتها لديهم، وتقديم أنشطة وتدريبات حديثة تمتاز بالتشويق والاستمتاع أثناء عملية التعلم(الكسباني، ٢٠٠٨).

ويكتسب أهميته من خلال دوره في العملية التعليمية إذ أنه يقوم على إعطاء معنى ومدلول التمثيل الرمزي للخبرات الرياضية، ويوفر للطلبة فرص التفكير العلمي الصحيح، وينمي عندهم القدرة على مواجهة المشكلات وحلها بأسلوب علمي، ويتيح لديهم فرص الملاحظة المباشرة والتجريب والاكتشاف وتسجيل المشاهدات، وينمي عندهم بعض المهارات العلمية إلى جانب الاهتمام بالجانب العلمي، ويعودهم على مهارة التخطيط ، كما ويدربهم على استخدام أكبر عدد ممكن من الحواس أثناء عملية التعلم؛ الأمر الذي يساعد في جعل العمليات المكتسبة أطول عمرًا في الذاكرة (أبو الحديد، ٢٠١٣).

النمذجة الرياضية (Mathematical Modeling):

تعرف النمذجة الرياضية بأنها:" عملية تمثيل المشكلات التي تواجه العالم الحقيقي بأسلوب رياضي منظم، والتوصل للحلول المناسبة لتلك المشكلات"(Cheng, 2001, 22). ويعرفها جراندجينت (Grandgenett, 2009, 23) بأنها :"عملية رياضية منظمة تقوم على ملاحظة المشكلة، وتخمين العلاقات، وتطبيق التحليلات الرياضية من معادلات وتراكيب رمزية، وجداول وغيرها، ثم التوصل إلى نتائج رياضية".

ويعرفها الباحثان بأنها: استخدام الرياضيات في التصدي للمشكلات الحياتية وإيجاد الحلول لها، وذلك من خلال تحويلها لمسألة رياضية عن طريق نموذج رياضي ثم التعامل مع هذا النموذج وحله، وتفسير الحل والتحقق من صحته رياضيا.

يتمثل الهدف الرئيس للنمذجة الرياضية في تشكيل جسرا يُسَهِّل على الطالب تعلم الرياضيات بأسلوب ملموس ومحسوس لديه (Hansson,2010). ومساعدته على مواجهة المشاكل الحياتية وإيجاد الحلول لها رياضيا، ورفده بالمهارات اللازمة التي تنمي عنده التفكير المنظم والسليم (النمرات، ٢٠١٩).

تعد النمذجة الرياضية من استراتيجيات التدريس بالغة الأهمية في العملية التعليمية حيث أنها تعمل على تعزيز المعرفة الرياضية لدى الطلبة، وتنمي قدرتهم التطبيقية في المجالات المعرفية الأخرى، وترفدهم بالعناصر التي تفسح لهم المجال في تطوير قدراتهم، كما وتنمي لديهم القدرة على التفكير (Biemgnet & Hein,2010).

مهارات التفكير الرياضي:

للتفكير الرياضي العديد من المهارات، ومنها:

- **الاستقراء:** وهو التفكير الذي يتم فيه الانتقال من الخاص إلى العام، أو من الجزيئات إلى الكل، حيث يتم التوصل إلى قاعدة عامة من ملاحظة حقائق مفردة(اللقاني والجمل، ٢٠٠٣، ٣١).
- **التعبير بالرموز:** هو توظيف الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية(أحمد، ١٥١،٢٠٠٥).
- **الاستنباط:** وهو الوصول إلى نتيجة خاصة استنادًا على مبدأ عام أو تطبيق قاعدة عامة على حالة خاصة من الحالات (المصيلحي وعبدالله،٢٠١٢).
- **الاستنتاج:** وهو الوصول إلى نتيجة خاصة استنادا على مبدأ أو قاعدة عامة، وبلغة أخرى هو تطبيق قاعدة عامة على حالة أو مجموعة حالات خاصة تتوافق والمبدأ الذي تسير عليه القاعدة (البلاونة، ٢٠١٠).
- **التخمين:** وهو: التوقع الواعي للاستنتاجات من خلال المعطيات المتوفرة(العبسي، ٢٠١٢).
- **البرهان الرياضي:** وهو: سلسلة متابعة من العبارات الرياضية المرتبطة فيما بينها، والموجهة نحو إثبات صحة حل لمشكلة رياضية ما(خليل،٢٠٠٩).

الدراسات السابقة:

أولاً– الدراسات التي تناولت استراتيجية معمل الرياضيات:

أجرى سعادة والعيثاوي (٢٠١٦) دراسة هدفت تقصي أثر استخدام معمل الرياضيات في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول متوسط في بغداد، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أداة الدراسة من اختبارين أحدهما اختبار التفكير الرياضي، والآخر اختبار تحصيلي، وتألفت عينة الدراسة من (٥٠) طالبة من طالبات الصف الأول متوسط الصف بمديرية تربية الكرخ الثانية في محافظة العاصمة بغداد، تم توزيعهن إلى

مجموعتين: تجريبية، تم تدريسها مادة الرياضيات باستخدام معمل الرياضيات وقوامها (٣٠) طالبة. وضابطة، وتم تدريسها المادة ذاتها بالطريقة الاعتيادية، وتضم (٢٠) طالبة، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارات التفكير الرياضي في الأداء البعدي لأفراد العينة بسبب استخدام معمل الرياضيات، بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل في الأداء البعدي لأفراد العينة، فيما يتعلق بالتحصيل لدى الطالبات اللواتي استخدمن معمل الرياضيات.

وأجرى أبو عصر(٢٠١٨) دراسة هدفت الكشف عن فاعلية معمل رياضيات افتراضي قائم على (Tablet) في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طلاب المرحلة الثانوية، واعتمدت الدراسة المنهج التجريبي إضافة للمنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من(٧٦) طالبا من مدرسة الشهيد عنتر بدير في محافظة دمياط، تم تقسيمها في مجموعتين: أحداهما تجريبية وقوامها(٣٦) طالبا دُرِّسَتْ باستخدام معمل الرياضيات، والأخرى ضابطة وقوامها(٤٠) طالبا دُرِّسَتْ بالطريقة المعتادة، وتمثلت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي لقياس المكون المعرفي للمهارات العملية، واختبار التطبيقات الحياتية، وقد توصلت نتائج البحث إلى فاعلية معمل الرياضيات في تنمية المهارات العملية والتطبيقات الحياتية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

وهدفت دراسة هداية ودوجانتو واستياندو (Hidayah, Dwijanto & Istiandaru, 2018) تعرف فاعلية استخدام اليدويات في تعلم طلبة المرحلة الابتدائية الهندسة الفراغية في الرياضيات وتنمية مهارات التفكير، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) طالبا من طلبة الصف الخامس الأساسي في مدرسة سيكولا دسار في نيجيريا، تم تعليمهم وحدة الهندسة الفراغية باستخدام اليدويات، وتمثلت أداة الدراسة من الاختبار التحصيلي، وخلصت الدراسة إلى تحسن فهم الطلاب لمفاهيم الهندسة الفراغية بعد استخدام اليدويات في التعليم، كما وأظهرت الدراسة اتجاهات الطلاب الإيجابية نحو تعلم الرياضيات باستخدام اليدويات.

وأجرى السعيدي والربامي (٢٠٢١) دراسة هدفت الكشف عن فاعلية استخدام معمل الرياضيات في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في شمال الباطنة، وقد اُسْتُخْدِمَ المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٥٤) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي، مقسمة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية قوامها(٣٠) طالباً، ومجموعة ضابطة وقوامها (٢٤) طالباً، ولتحقيق أغراض الدراسة تم إعداد

اختبار في التحصيل الدراسي، واختبار في مهارات التفكير الناقد، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة الصف التاسع الأساسي للمجموعتين التجريبية والضابطة، في اختبار التحصيل البعدي واختبار التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية.

ثانيًا– الدراسات التى تناولت استراتيجية النمذجة الرياضية:

سعت دراسة الزهرانى(٢٠١٧) إلى الكشف عن فاعلية النمذجة الرياضية فى تنمية تحصيل الرياضيات ومهارات التفكير العليا (التحليل–التركيب–التفسير) لدى طالبات الصف السادس الابتدائى فى منطقة جازان بالمملكة العربية السعودية، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبى القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة، وتكونت عينة الدراسة من (٨٢) طالبة مقسمة فى مجموعتين: الأولى تجريبية وقوامها (٤٠) طالبة، دُرِّسَتْ باستخدام النمذجة الرياضية، أما الثانية ضابطة وقوامها (٤٢) طالبة دُرِّسَتْ باستخدام الطريقة المعتادة فى التدريس. واعتمدت الدراسة الاختبار التحصيلى واختبار مهارات التفكير أداة لجمع بياناتها وخَلُصَتْ الدراسة إلى: فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضي لدى الطالبات.

وهدفت دراسة النمرات(٢٠١٩) إلى تقصى أثر استخدام النمذجة الرياضية فى اكتساب المفاهيم الرياضية، وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف التاسع الأساسى، ولتحقيق ذلك، تم إعداد اختبار المفاهيم الرياضية، واختبار مهارات التفكير الناقد، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبى، وتكون أفراد الدراسة من (٧٤) طالبة وُزعوا فى مجموعتين واحدة تجريبية وتكونت من (٣٦) طالبة، والأخرى ضابطة تكونت من (٣٨) طالبة. وأظهرت نتائج الدراسة أن طالبات المجموعة التجريبية حققن أعلى المتوسطات الحسابية على اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، واختبار مهارات التفكير الناقد ككل وعلى كل مهارة من مهاراته الخمس (الافتراضات، التفسير، الاستنتاج، الاستدلال، تقويم الحجج) مقارنة بمتوسطات المجموعة الضابطة.

وأجرى أبو مزيد(٢٠١٢) دراسة هدفت الكشف عن أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظات غزة. واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من(٨٣) طالبا، تم تقسيمهم في مجموعتين الأولى ضابطة وقوامها(٤٠) طالبا، والأخرى تجريبية وقوامها(٤٣) طالبا، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء أداتها المتمثلة في اختبار التفكير الرياضي، وخَلُصَتْ الدراسة إلى فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي عند الطلبة عينة الدراسة.

وهدفت دراسة الكفاوين(٢٠٢٣) إلى تقصي أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي. واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من(٧٥) طالباً، وزعوا على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى وقوامها (٢٧) طالباً، دُرِّسَتْ وفق طريقة النمذجة الرياضية، والتجريبية الثانية وقوامها(٢٥) طالباً، دُرِّسَتْ وفق التعليم المتمايز، والمجموعة الضابطة وقوامها (٢٣) طالباً، دُرِّسَتْ وفق الطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار لقياس التفكير الرياضي، واختبار تحصيلي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس، لصالح المجموعتين التجريبيتين (النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز).

تبين للباحثين بعد الاطلاع على الدراسات العربية والأجنبية الآتي:

- اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة من حيث الهدف، وهو تقصي أثر استراتيجيتي معمل الرياضات والنمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير.
- اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في المنهج المتبع وهو المنهج شبه التجريبي، والأداة المستخدمة وهي الاختبار، إلا أن دراسة أبو عصر(٢٠١٨) استخدمت إضافة للمنهج شبه التجريبي المنهج الوصفي التحليلي.
- اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في ما توصلت إليه من نتائج تؤكد فاعلية استراتيجيتي معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير الرياضي.
- اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في المرحلة التعليمية وهي المرحلة الأساسية، باستثناء دراسة أبو عصر(٢٠١٨) والتي تناولت المرحلة الثانوية.
- تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بالمجتمع الذي اختصت به وهو مدارس تربية منطقة الكرك، ولم يسبق وأن أجريت دراسة كهذه الدراسة على تلك المدارس –في حدود علم الباحثين– مما يميزها عن غيرها من الدراسات السابقة.
- كما تميزت الدراسة الحالية في الاستراتيجيات المستخدمة حيث استخدمت استراتيجيتي معمل الرياضيات والنمذجة الرياضية، ولم يسبق وأن دمجت دراسة سابقة بين هاتين الاستراتيجيتين –في حدود علم الباحثين– مما يميزها عن غيرها من الدراسات السابقة.

إجراءات الدراسة:

– منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية المنهج شبة التجريبي ذو تصميم المجموعتين التجريبيتين: التجريبية الأولى والتي دُرِّست باستخدام معمل الرياضيات، والثانية والتي دُرِّست باستخدام النمذجة الرياضية، والضابطة والتي دُرِّست بالطريقة الاعتيادية.

– أفراد الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من طالبات الصف السادس الأساسي بمدارس تربية منطقة الكرك، حيث بلغ حجم العينة المختارة (٨٨) طالبة موزعات ضمن ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى التي درست وفق استراتيجية معمل الرياضيات، والبالغ عددها (٣٠) طالبة من طالبات مدرسة مرود الأساسية للبنات، والتجريبية الثانية التي درست وفق استراتيجية النمذجة الرياضية، والبالغ عددها (٣٠) طالبة من طالبات مدرسة عي الأساسية المختلطة، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية، والبالغ عددها (٢٨) طالبة من طالبات مدرسة أم سلمة الأساسية للبنات، وتمّ تسمية مجموعات الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة.

أداة الدراسة:

قام الباحثان بتطوير أداة الدراسة وهي اختبار مهارات التفكير ضمن الخطوات الآتية:

١–**تحديد الهدف من اختبار التفكير الرياضي:** يهدف الاختبار إلى قياس مهارات التفكير الرياضي القبلي والبعدي لطالبات الصف السادس الأساسي في تربية منطقة الكرك في وحدتي (العمليات على الكسور العشرية، والتحويلات الهندسية) في مبحث الرياضيات.

٢–**تحليل المادة التعليمية، وتحديد مهارات التفكير الرياضي، والتي اشتملت على أربع مهارات، وهي:** (الاستقراء، الاستنتاج، التخمين، التعبير بالرموز).

٣–**تحديد نوع مفردات الاختبار:** تم إعداد اختبار التفكير الرياضي مشتملاً على أربع مهارات، وهي (الاستقراء، الاستنتاج، التخمين، التعبير بالرموز) لمحتوى وحدتي (العمليات على الكسور العشرية، والتحويلات الهندسية) من نوع الاختيار من متعدد، حيث يتكون كل سؤال من أربعة بدائل.

٤–**بناء فقرات الاختبار:** وفقاً لتحليل المحتوى والمهارات الأربعة للتفكير الرياضي فقد تم إعداد اختبار مهارات التفكير الرياضي في صورته الأولية من (٢٠) فقرة من نوع اختيار من متعدد، بحيث تغطي جميع جوانب مهارات التفكير الرياضي المحددة في الدراسة الحالية.

٥-**صدق المحكمين:** قام الباحثان بعرض اختبار مهارات التفكير الرياضي على مجموعة من المحكمين، والبالغ عددهم (١٦) محكمًا في المناهج وأساليب تدريس الرياضيات، والقياس والتقويم، والمشرفين التربويين، ومعلمي الرياضيات من ذوي الخبرة الطويلة في تدريس الرياضيات، وبعد تعريفهم بموضوع البحث، والهدف من إعداد الاختبار، طُلِبَ منهم إبداء آرائهم وملاحظاتهم حول صحة مفردات الاختبار من الناحية اللغوية، ومناسبة الفقرات لخصائص الفئة المستهدفة من الاختبار، ومدى انتماء الفقرات لمهارات التفكير الرياضي، واقتراح ما يرونه مناسباً من حذف أو تعديل، وتم تعديل صياغة بعض الفقرات والبدائل بناءً على ملاحظات المحكمين، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية موزع على أربعة مهارات، بحيث اشتملت كل مهارة على خمسة أسئلة.

٦-**معاملات الصعوبة والتمييز:** تمّ حساب معاملات الصعوبة والتمييز لإجابات الطالبات على أسئلة اختبار التفكير الرياضي المطبق على العينة الاستطلاعية، والجدول (١) يوضح ذلك:

جدول (١) معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الرياضي

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠.٤٠	٠.٢٥	١١	٠.٦٨	٠.٥٨
٢	٠.٦٨	٠.٥٨	١٢	٠.٥٦	٠.٦٧
٣	٠.٧٦	٠.٤٢	١٣	٠.٤٨	٠.٤٢
٤	٠.٢٤	٠.٧٥	١٤	٠.٤٤	٠.٤٢
٥	٠.٦٠	٠.٦٧	١٥	٠.٥٢	٠.٥٨
٦	٠.٦٤	٠.٣٣	١٦	٠.٦٠	٠.٤٢
٧	٠.٥٢	٠.٤٢	١٧	٠.٣٢	٠.٦٧
٨	٠.٧٢	٠.٥٨	١٨	٠.٥٢	٠.٥٨
٩	٠.٦٤	٠.٦٧	١٩	٠.٣٦	٠.٥٠
١٠	٠.٥٦	٠.٤٢	٢٠	٠.٤٨	٠.٤٢

يظهر الجدول (١) أن قيم معاملات الصعوبة لفقرات اختبار مهارات التفكير الرياضي والذي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية تراوحت بين (٠.٢٤ – ٠.٧٦)، مما يعني وقوع معاملات الصعوبة لأسئلة اختبار مهارات التفكير الرياضي ضمن المدى المقبول، والذي يتراوح بين (٠.٢٠ – ٠.٨٠) (عودة، ٢٠٠٥)؛ وتعد معاملات الصعوبة لأسئلة الاختبار مقبولة لتطبيق الاختبار في الدراسة الحالية، وفي ضوء النتيجة السابقة تم اعتماد جميع أسئلة الاختبار.

كما يتضح من الجدول (١) أن قيم معاملات التمييز لأسئلة اختبار مهارات التفكير الرياضي المطبق على العينة الاستطلاعية قد تراوحت قيمها بين (٠.٢٥ – ٠.٧٥)، وتعد القيم المحسوبة لمعاملات التمييز لاختبار مهارات التفكير الرياضي مقبولة تربويًا لاعتماد الاختبار في الدراسة حيث تراوحت ما بين (٠.٢٥–٠.٧٥) (عودة، ٢٠٠٥)، وبناءً على حساب معاملات الصعوبة والتمييز السابقة لم يتم حذف أي فقرة من فقرات الاختبار في ضوء ما سبق من نتائج.

٧–**التحقق من ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضي:** للتحققِ مِنْ ثباتِ الاختبارِ قامَ الباحثانِ باستخدامِ طريقةَ تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار (Test-Retest) من خلال تطبيقه على عينة مؤلفة من (٢٥) طالبة من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، وذلك يوم الأحد الموافق: ٢٠٢٣/١٠/٨م وبعد مرور أسبوعين من زمن التطبيق الأول، أي يوم الأحد الموافق: ٢٠٢٣/١٠/٢٢م قام الباحثان بإعادة تطبيق الاختبار على نفس الطالبات مرة أخرى، وتم التحقق من ثبات الأداة من خلال استخراج معامل ارتباط بيرسون بين مرتي التطبيق، والجدول (٢) يبين معاملات الثبات لمهارات اختبار التفكير الرياضي.

جدول (٢) معاملات الثبات لمهارات اختبار التفكير الرياضي

الرقم	المهارة	أرقام الفقرات	معامل ارتباط بيرسون
١	الاستقراء	(١–٥)	٠.٧٨
٢	الاستنتاج	(٦–١٠)	٠.٨١
٣	التخمين	(١١–١٥)	٠.٧٩
٤	التعبير بالرموز	(١٦–٢٠)	٠.٨٠
	الكلي	(١–٢٠)	٠.٨١

يتبين من الجدول (٢) أن معاملات الثبات لمهارة (الاستقراء) بلغ (٠.٧٨)، ولمهارة (الاستنتاج) بلغ (٠.٨١)، ولمهارة (التخمين) بلغ (٠.٧٩)، ولمهارة (التعبير بالرموز) بلغ (٠.٨٠)، وبلغ معامل الثبات لاختبار مهارات التفكير الرياضي على المستوى الكلي (٠.٨١) وتعد هذه القيم مقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

٨–**تعليمات اختبار التفكير الرياضي:**

تمّ وضع مجموعة من التعليمات للطالبات بهدف توضيح الغرض من الاختبار وطريقة التعامل معه وتوضيح ذلك للطالبات، وقد تأكد الباحثان من ذلك من خلال سؤال الطالبات خلال التطبيق عن أي غموض أو صعوبة في فهم تعليمات الاختبار، حيث أظهرت جميع الطالبات في العينة الاستطلاعية رأيهم بأنها واضحة.

٩- **تصحيح اختبار التفكير الرياضي:** تم تحديد درجة واحدة ولكل إجابة صحيحة لكل مفردة من مفردات الاختبار وبذلك تكون أعلى درجة يمكن الحصول عليها على الاختبار(٢٠) درجة وأدنى درجة (٠).

١٠-**زمن اختبار التفكير الرياضي:** تمّ حساب تأدية زمن الاختبار التحصيلي عن طريق حساب المتوسط الحسابي لزمن تقديم العينة الاستطلاعية، فكان زمن متوسط المدة الزمنية التي استغرقها أفراد العينة الاستطلاعية (٤٥) دقيقة حسب القانون التالي (الضامن، ٢٠٠٧):

$$\text{زمن إجابة الاختبار} = \frac{\text{زمن إجابة أول خمس طالبات} + \text{زمن إجابة آخر خمس طالبات}}{١٠}$$

$$= \frac{٢٧٠+١٨٠}{١٠} = ٤٥ \text{ دقيقة}$$

التكافؤ بين مجموعات الدراسة:

تمّ التحقق من وجود التكافؤ بين مجموعات الدراسة الثلاث في اختبار التفكير الرياضي لطالبات الصف السادس الأساسي في تربية منطقة الكرك في مبحث الرياضيات من خلال استخدام تحليل التباين الأحادي، ويبين الجدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة القبلية، والجدول (٤) نتائج تحليل التباين الأحادي قبل البدء بتطبيق الدراسة.

الجدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طالبات الصف السادس الأساسي في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الرياضي في التطبيق القبلي

الاختبار	المجموعة	الاختبار القبلي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التفكير الرياضي	استراتيجية معمل الرياضيات	7.77	2.27
	استراتيجية النمذجة الرياضية	7.87	2.27
	المجموعة الضابطة	7.93	2.31

لوحِظَ مِنَ الجَّدْوَلِ (٣) وجودِ فُروقٍ ظاهِريَّةٍ بَسيطَةٍ بَيْنَ الْمُتَوَسَّطاتِ الْحِسابيَّة لِمَجْموعاتِ الدِّراسَةِ الثَّلاثَةِ، وَلِفَحْصِ دَلالَةِ هَذِهِ الْفُروقِ، تَمَّ اسْتِخْدامِ تَحْليلِ التَّبايُنِ الأُحاديِّ.

الجدول (٤) نتائج تحليل التباين الأحادي لفحص التكافؤ بين مجموعات الدراسة على اختباريّ التحصيل والتفكير الرياضي في التطبيق القبلي

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
اختبار التفكير الرياضي	بين المجموعات	0.389	2	0.195	0.037	0.963
	داخل المجموعات	442.690	85	5.208		
	الكلي	443.080	87			

يَتَّضحُ مِنَ الجَّدْوَلِ (٤) عَدَمُ وجودِ فُروقٍ ذاتُ دَلالَةٍ إحْصائيَّةٍ عِنْدَ مُستوى ($\alpha \leq$٠.٠٥) في اخْتِبارِ التَّفكيرِ الرِّياضيِّ الْقَبْلي بَيْنَ مَجْموعاتِ الدِّراسةِ الثَّلاثَة، وَذلكَ يّعْني أنَّ الْمَجْموعاتِ الثَّلاث مُتَكافئاتٍ قَبْلَ الْبِدءِ بِتَطْبيقِ الدِّراسَة.

متغيرات الدراسة:

تضمنت الدراسة المتغيرات الآتية:

١. **المتغير المستقل** (Independent Variable): طريقة التدريس ولها ثَلاثُ مُسْتَوَياتٍ: التدريس باستخدام استراتيجية معمل الرياضيات، التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتدريس باستخدام الطريقة الاعتيادية.

٢. **المتغيرات التابعة** (Dependent Variable): وتشمل مستوى واحد: مهارات التفكير الرياضي.

إجراءات تطبيق الدراسة: لتطبيق الدراسة؛ تم اتباع الإجراءات الآتية:

- تحديد مشكلة الدراسة وسؤالها.
- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة لتطوير أداة الدراسة.
- الحصول على الموافقة الرسمية للقيام بإجراءات الدراسة وتطبيقها على أفراد الدراسة.
- تحكيم أداة الدراسة وإجراء التعديلات المطلوبة بحسب آراء المحكمين.
- تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها(٢٥) طالبًا من مدرسة الخنساء الأساسية المختلطة/ عي من خارج عينة الدراسة وداخل مجتمعها.
- تطبيق الاختبار قبليًا على عينة الدراسة الضابطة والتجريبية.
- تطبيق الدراسة وذلك خلال المدة الزمنية من: ٢٠٢٣/١٠/٢٣، ولغاية ٢٠٢٣/١١/٣٠.
- تطبيق الاختبار البعدي على أفراد الدراسة.
- تصحيح أوراق الطالبات في الاختبارات من قبل الباحثين.
- جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، والحصول على نتائج الدراسة، وصياغة توصياتها.

المعالجة الإحصائية:

للإجابةِ عنْ سُؤالِ الدِّراسَةِ ؛ قامَ الباحثانِ بحسابِ المتوسطاتِ الحسابيةِ، والانحرافاتِ المعياريةِ، واستخدام تَحليل التَّبايُن الأُحادي المُصاحِب (ANCOVA)، وَتَحليلِ التَّبايُن الأُحادي مُتعدد الاتجاهات (MANCOVA)، وَحَجْم الأَثَرِ(مربع ايتا)، والمقارناتِ البعديَّةِ (شفيه).

عرض نتائج الدراسة:

النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة:

هَلْ يُوجَدُ فروقَ ذات دَلالةٍ إحصائيَّة عِنْدَ مُسْتَوى ($\alpha \leq 0.05$) في التَّفْكيرِ الرّياضيِّ لَدى طالباتِ الصَّفِّ السَّادِس الأساسي في مَبْحَثِ الرِّياضيّات تُعزى لِطَريقةِ التَّدْريسِ (اسْتراتيجيةُ مَعْمَلِ الرّياضيّات، اسْتراتيجيَّة النَّمْذَجَةُ الرّياضيَّةِ، الاعْتياديّة)؟ للإجابَةِ عن هذا السؤال تمّ حِساب الْمُتَوَسَّطاتِ الْحْسابيَّةِ والانحِرافاتِ الْمِعْياريَّةِ لأداءِ طالِباتِ الصَّفِّ السَّادِسِ الأساسيِّ في اخْتِبارِ التَّفْكيرِ الرّياضيِّ، وَالجَّدْوَل (٥) يُوَضِّحُ ذلِك.

الجدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لأداء طالبات الصف السادس الاساسي في اختبار مهارات التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		المتوسط المعدل	الخطا المعياري	العدد
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري			
الاستقراء	استراتيجية معمل الرياضيات	2.37	1.00	3.80	1.03	3.804	0.202	٣٠
	استراتيجية النمذجة الرياضية	2.47	1.11	3.87	1.07	3.863	0.202	٣٠
	المجموعة الضابطة	2.43	0.84	2.86	1.21	2.856	0.209	٢٨
الاستنتاج	استراتيجية معمل الرياضيات	2.07	0.98	3.97	0.76	3.967	0.158	٣٠
	استراتيجية النمذجة الرياضية	2.17	1.02	3.90	0.88	3.900	0.158	٣٠
	المجموعة الضابطة	2.07	1.09	2.57	0.92	2.572	0.163	٢٨
التخمين	استراتيجية معمل الرياضيات	1.60	0.97	2.97	1.10	2.964	0.199	٣٠
	استراتيجية النمذجة الرياضية	1.57	1.17	2.90	1.18	2.893	0.199	٣٠
	المجموعة الضابطة	1.71	0.60	2.11	0.96	2.117	0.206	٢٨
التعبير بالرموز	استراتيجية معمل الرياضيات	1.73	0.98	3.43	1.25	3.436	0.191	٣٠
	استراتيجية النمذجة الرياضية	1.67	1.03	3.47	1.04	3.463	0.191	٣٠
	المجموعة الضابطة	1.71	1.21	2.64	0.78	2.644	0.198	٢٨
التفكير الرياضي (الكلي)	استراتيجية معمل الرياضيات	7.77	2.27	14.17	2.48	14.151	0.423	٣٠
	استراتيجية النمذجة الرياضية	7.87	2.27	14.13	2.01	14.136	0.423	٣٠
	المجموعة الضابطة	7.93	2.31	10.18	2.51	10.193	0.438	٢٨

يَتَّضِحُ مِنَ الجَّدْوَل (٥) أن هُناكَ تبايناً ظاهِرِيّاً في الْمُتَوَسَّطاتِ الْحِسابيَّةِ والانْحِرافاتِ الْمِعْياريَّةِ والْمُتوسَّطاتِ الْحِسابيةِ الْمُعَدَّلةِ لأداءِ طالباتِ الصَّفِّ السّادِسِ الاساسي في اخْتِبارِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ، بِسَبَبِ اختلافِ فئاتِ مُتَغَيِّرِ الْمَجْموعَةِ (التَجْريبيَّةِ الاولى الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ

استراتيجيةِ مَعْمَلِ الرِّياضياتِ، التَجْريبيَّةِ الثَّانيَةِ التي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَةِ، والضَّابِطَةِ التي دُرِّسَتْ وِفْق الطَّريقَةِ الاعتياديةِ)، وَلِبَيانِ دَلالَةِ الفُروقِ الاحصائيةِ بَيْنَ الْمُتَوَسّطاتِ الْحِسابيَّةِ؛ تَمَّ اسْتِخْدامِ تَحْليلِ التَّبايُنِ الاحاديِّ مُتَعَدِّدِ الاتِّجاهاتِ (MANCOVA)، وَالجَّدْوَلِ(٦) يُبَيِّنُ نَتائِجَ ذلِكَ.

الجدول (٦) تحليل التباين الاحادي متعدد الاتجاهات (MANCOVA)

لاثر طريقة التدريس على اداء طالبات الصف السادس الأساسي في اختبار التفكير الرياضي

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة الاحصائية	مربع ايتا الجزئي
القياس القبلي (المصاحب)	الاستقراء	0.552	1	0.552	0.450	0.504	
	الاستنتاج	0.002	1	0.002	0.003	0.959	
	التخمين	1.025	1	1.025	0.867	0.354	
	التعبير بالرموز	1.171	1	1.171	1.068	0.304	
	التفكير الرياضي (الكلي)	15.540	1	15.540	2.900	0.092	
طريقة التدريس	الاستقراء	18.280	2	9.140	7.444	0.001	0.151
	الاستنتاج	35.453	2	17.727	23.816	0.000	0.362
	التخمين	12.580	2	6.290	5.320	0.007	0.112
	التعبير بالرموز	12.399	2	6.199	5.655	0.005	0.119
	التفكير الرياضي (الكلي)	297.777	2	148.889	27.780	0.000	0.398
الخطا	الاستقراء	103.143	84	1.228			
	الاستنتاج	62.522	84	0.744			
	التخمين	99.320	84	1.182			
	التعبير بالرموز	92.091	84	1.096			
	التفكير الرياضي (الكلي)	450.200	84	5.360			
الكلي	الاستقراء	1214.000	88				
	الاستنتاج	1176.000	88				
	التخمين	741.000	88				
	التعبير بالرموز	1003.000	88				
	التفكير الرياضي (الكلي)	15380.000	88				
الكلي المصحح	الاستقراء	121.955	87				
	الاستنتاج	98.000	87				
	التخمين	113.443	87				
	التعبير بالرموز	105.716	87				
	التفكير الرياضي (الكلي)	766.864	87				

تُشيرُ النَّتائِجُ في الجَّدْوَلِ (٦) إلى وجودِ فروقٍ ذات دلالةٍ احصائيةٍ بَيْنَ مُتوسَّطاتِ دَرَجاتِ الطَّالِباتِ في الْمَجْموعاتِ الثَّلاثَةِ (التَّجريبيَّةِ الاولى التي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّات، التَّجريبيَّةِ الثانيَةِ الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ اسْتِراتيجيَّةِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضِيَّةِ، وَالْمَجْموعَةِ الضَّابِطَةِ الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ الطَّريقَةِ الاعتياديّةِ) تُعْزى لِطَريقَةِ الَّتدْريسِ، حَيْثُ بَلَغَتْ قِيَمُ (F) الْمَحْسوبَةِ لِمُسْتوى مَهارَةِ الاسْتِقْراءِ (٧.٤٤٤) وَلِمَهارَةِ الاسْتنتاجِ(٢٣.٨١٦)، وَلِمهارَةِ التَّخْمينِ

(٥.٣٢٠)، وَلِمهارَةِ التَّعبيرِ بالرُّموزِ (٥.٦٥٥)، ولِمَهاراتِ التفكير الرِّياضيِّ على الْمُسْتَوى الْكُلِّيِّ (٢٧.٧٨٠)، وَهذِهِ الْقيَمْ دالـةٌ احْصـائيا عِنْـدَ مُسْـتَوى الَّدلالَـةِ ($\alpha \leq 0.05$)، وَلِمَعْرِفَـةِ اتجـاهِ هذهِ الْفُروق تَمَّ استخدام الْمُقارَناتِ الْبَعْديَّةِ بِطَريقَةِ شيفيه، وَالجَّدْوَلُ (٧) يُبَيِّنُ النَّتائِجَ.

جدول (٧) المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر متغير طريقة التدريس

المهارة	المتوسط الحسابي المعدل	المجموعات	الفروق بين المتوسطات		
			استراتيجية معمل الرياضيات	استراتيجية النمذجة الرياضية	الاعتيادية
الاستقراء	3.804	استراتيجية معمل الرياضيات	.....	-٠.٠٥٩	٠.٩٤٨*
	3.863	استراتيجية النمذجة الرياضية	٠.٠٥٩	.....	١.٠٠٦*
	2.856	الاعتيادية	-٠.٩٤٨*	-١.٠٠٦*	.....
الاستنتاج	3.967	استراتيجية معمل الرياضيات	.....	٠.٠٦٧	١.٣٩٥*
	3.900	استراتيجية النمذجة الرياضية	-٠.٠٦٧	.....	١.٣٢٨*
	2.572	الاعتيادية	-١.٣٩٥*	-١.٣٢٨*	.....
التخمين	2.964	استراتيجية معمل الرياضيات	.....	٠.٠٠٧١	٠.٨٤٦*
	2.893	استراتيجية النمذجة الرياضية	-٠.٠٧١	.....	٠.٧٧٦*
	2.117	الاعتيادية	-٠.٨٤٦*	-٠.٧٧٦*	.....
التعبير بالرموز	3.436	استراتيجية معمل الرياضيات	.....	-٠.٠٢٦	٠.٧٩٣*
	3.463	استراتيجية النمذجة الرياضية	٠.٠٢٦	.....	٠.٨١٩*
	2.644	الاعتيادية	-٠.٧٩٣*	-٠.٨١٩*	.....
التفكير الرياضي (الكلي)	14.151	استراتيجية معمل الرياضيات	.....	٠.٠١٥	٣.٣٥٨*
	14.136	استراتيجية النمذجة الرياضية	-٠.٠١٥	.....	٣.٩٤٣*
	10.193	الاعتيادية	-٣.٩٥٨*	-٣.٩٤٣*	.....

يُلاحَظُ مِنَ الجَّدْوَلِ (٧) ما يلي :

- وُجودِ فُروقٍ ذاتُ دَلالَةٍ إحْصائيَّةٍ بَيْنَ مُتَوَسَّطٍ دَرَجاتِ التَّجريبيَّةِ الأولى التي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّات، التَّجريبيَّةِ الثانيةِ الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضِيَّةِ، وَالْمَجْموعَةِ الضَّابِطَةِ الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ الطَّريقَةِ الاعتياديّةِ في اختبارِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ على الْمُسْتَوى الْكُلّي وَفي جَميعِ الْمَهاراتِ الْفَرْعيَّةِ، وَلِصالِحِ الْمَجْموعَةِ التَّجْريبيَّةِ التي دُرِّسَتْ وِفْقَ اسْتِراتيجيَّةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّاتِ.
- وُجودِ فُروقٍ ذاتُ دَلالَةٍ إحْصائيَّةٍ بَيْنَ مُتَوَسَّطٍ دَرَجاتِ التَّجريبيَّةِ الثانِيَةِ التي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّاتِ، التَّجريبيَّةِ الثانِيَةِ الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرياضِيَّةِ، وَالْمَجْموعَةِ الضَّابِطَةِ الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ الطَّريقَةِ الاعتياديّةِ في اختبارِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ على الْمُسْتَوى الْكُلّي وَفي جَميعِ الْمَهاراتِ الْفَرْعيَّةِ، وَلِصالِحِ الْمَجْموعَةِ التَّجْريبيَّةِ التي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرّياضيَّةِ.

- عَدَم وُجودِ فُروقٍ ذاتُ دَلالَةٍ إحْصائيَّةٍ بَيْنَ مُتَوَسَّطِ دَرَجاتِ التَّجريبيَّةِ الأولى التي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّات، ومُتَوَسَّطِ دَرَجاتِ التَّجريبيَّةِ الثانية الَّتي دُرِّسَتْ وِفْقَ استراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرياضِيَّةِ في اختبارِ التَّفكيرِ الرِّياضي على الْمُسْتَوى الْكُلي وفي جَميعِ الْمَهاراتِ الْفَرْعيَّةِ.

وَمِنْ أجلِ الكشفِ عَنْ اثَرِ طَريقَةِ التَّدْريسِ (اسْتِراتيجيَّةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّات، اسْتِراتيَّجيةِ النَّمْذَجَةِ الرياضِيَّةِ، والطَّريقَةِ الاعتياديّةِ) في تَنْميةِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ لَدى طالِباتِ الصَّفِّ الَّسادِسِ الاساسيّ في مَبْحَثِ الرِّياضيّاتِ، تم ايجاد مُرَبَع ايتا (n^2) لِقياسِ حَجْمِ الاثرِ فَكانَ (٠.٣٩٨)، وهذا يَعْني أنَّ (٣٩.٨%) من تبايُنِ افرادِ العينةِ على اختبارِ التفكيرِ الرياضيِّ تَرْجَعُ لِطَريقَةِ التَّدْريسِ، حَيْثُ اكَّدَ (أبو حطب وصادق، ١٩٩١) انَّ حَجْمَ الَّتأثيرِ الَّذي يُفَسَّرُ أقَلّ مِنْ(٦%) من التَّبايُنِ الْكُليِّ يَدُلُ على تأثيرٍ ضَئيلٍ وانَّ التَّأثيرَ الَّذي يُفَسّرُ حَوالي (6%) مِنَ التَّبايُنِ الْكُليِّ يُعَدُّ تأثيرًا مُتَوَسِّطًا، اما التأثير الَّذي يُفَسَّرُ حَوالي (15%) فأكْثَرَ يُعَدُّ تأثيرًا كَبيرًا.

أظْهَرَتْ النَّتائجُ وجودَ فروقٍ ذاتَ دَلالَةٍ إحصائيَّةٍ بين مُتَوسط درجات المجموعة التجريبية الاولى الَّتي دُرِّسَتْ باسْتراتيجيَّةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّاتِ وَالْمَجموعَةِ الضَّابِطَةِ الَّتي دُرِّسَتْ بالطَّريقَةِ الاعْتياديَّةِ في اخْتبارِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ عَلى الْمُسْتَوى الْكُليِّ وَفي جَميعِ الْمَهاراتِ الْفَرْعيَّةِ، وَلِصالِحِ الْمَجْموعَةِ التَّجْريبيَّةِ الَّتي دُرِّسَتْ باسْتراتيجيَّةِ مَعْمَلِ الرِّياضيّاتِ.

ويمكنْ انْ تفسرُ هذهِ النَّتيجَة الى أنَّ استراتيجيةَ مَعْمَلِ الرياضياتِ تُنَمّي قُدْرَةَ الطَّلَبَةِ على التفكيرِ الحرِ الذّاتي، وَتُتيحُ الْفُرْصَةَ لَهُمْ لان يقوموا بالعملِ الابداعيِّ وَتَنميةِ الابْتِكارِ الَّذي يُوَلَّدُ لديهم الثقةَ بِالنَّفْسِ، وإمدادَهُمْ بِخِبْراتٍ تُساعِدُ على الاكتِشافِ الحرِّ لِلْعلاقاتِ وَالقوانينِ، وَتَنْميَة الاتِّجاهاتِ الايجابيةِ عِنْدَهُمْ تِجاهَ مادَةِ الرِّياضيّاتِ، وَتَقْديم فُرَصِ عَديدَةٍ تُساعِدَهُمْ على النّموِّ رياضيّا.

وهذا يتفقُ معَ ما أكَّدَهُ (عفانة وآخرون، ٢٠١٢) من أنّ معملَ الرياضيّاتِ يُنَمي الْخِبْراتِ الرياضيةِ غَيْرَ الْمُباشِرَةِ عندَ الطلبةِ مثلَ حلِّ المشكلاتِ، وَتَنْميةِ القدراتِ العقليةِ، وانتقالِ أَثَرُ التعلمِ، ويدربُ الطلبةَ على مُمارَسَةِ أساليبَ القياسِ والتقديرِ والتقريبِ والتقويمِ وغيرها، وتنميةِ الاهدافِ الوجدانيةِ عِنْدَ الطَّلَبَةِ مِنْ رَغْبَةٍ وارتياحٍ وتقبلَ الرياضياتِ والمشاركةِ بالأنْشِطَةِ الرِّياضيَّةِ والاندماج بها، وتذليل الصُّعوباتِ الَّتي يُواجِهُها الطّلَبَةُ في مادةِ الرياضياتِ مِنْ خِلالِ تَقْديمها بأسلوبٍ محسوسٍ، وهذا الامْرُ يَشيرُ الى انَّ مَعْمَلَ الرّياضيّاتِ لهُ اثرٌ واضِحٌ على تَنْميَةِ التَّفكيرِ الْعِلْمي لَدى الطَّلَبَةِ في مَبْحَثِ الّرياضيّاتِ.

كَما لاحَظَ الْباحِثانِ أنَّ مَعْمَلَ الرّياضيّاتِ ساهَمَ في تَحْسينِ مُسْتَوى الايجابيَّةِ لدى الْمُتَعَلِّمينَ نَحْوَ مَادَةِ الرِّياضيّاتِ، فبِالرغْمِ مِنْ أنَّ مادَةِ الرِّياضيِّاتِ عِلْمٌ مُجَرَّدٍ الا انَّ مَعْمَلُ

الرِّياضَّاتِ ساهَمَ في جَعْلِها مادةٌ مَحْسوسَةٌ تُجْري الطّالِباتُ فيها الانْشِطَةَ مِما عَزَّزَ لَديْهِنَّ مُسْتَوى الإيجابيَّةَ نَحْوَ التَّعَلُمِ، وهذا يَتَّفِقْ مع اهدافِ مَعْمَل الرِّياضيّاتِ الَّذي يَسْعى إلى تَنْشيطِ الطَّلَبَةِ وَجَعْلَهُمْ اكثَرُ فاعِليَّةٍ، فَهُنَّ يُراجِعْنَ ما قُمْنَ بِهِ مِنْ خِلالِ اسْتِخْدامِ الْوَسائِلَ دونَ الْحاجَةِ في كَثيرِ مِنَ الاحْيانِ الى الْمُعلِّمَةِ، كما أن الإنْجازَ وَالْعَمَلَ نَمَّي الْقُدْرة لَديْهُنَّ على تَحَمُّلِ مَسْؤوليَّةِ تَعَلمْهِنَّ، فالمُحاوَلاتِ الْخاطِئَةِ الَّتي قُمْنَ بِها الطَّالِباتُ ساعَدَتَهُنّ في تَوْضيحِ الْمُشْكِلَةِ وَنَمَّتْ لَديهنَّ الْفَهْم الْمُتَعَمِّق لَها بَعْدَ تَصْحيحِها.

ومِمّا يُعزِّزُ من النَّتيجَةِ أنَّ مَعْمَلَ الرياضياتِ حَسَّنَ منْ مُسْتوى فَهْمِ الطَّلَبةِ للعلاقاتِ الَّتي تَرْبِطُ الرِّياضيّاتَ بالعلومِ الاخْرى، وَمُمارَسَةِ حَلّ الْمُشْكِلاتِ ابتداءً مِنْ تَحديدِ الْمُشْكِلَةِ وانتهاءً بِحَلِّها، وزيادةِ قدراتِ التَّفْكير الْعِلْمي عِندَ الطَّلَبَةِ، فَهوَ وفّرَ بيئَةِ تَعلمٍ مُريحةٍ يتلقى الَّطلَبَةُ فيها علومَهُم الرِّياضيَّةِ كُلٌ حَسَبَ قدراتِهِ وامْكاناتِهِ، وَهيَّئ الفرصَ للطلبةِ للخروجِ مِنْ قائِمَةِ الاستماعِ الى التَّطْبيقِ الْعَمَلي؛ مِما سَاعَدَ في تَحْسينِ نَظْرَةَ الطَّلَبَةِ نَحْوَ تَعَلّمُ الرِّياضيّاتِ

واتفقت نَتيجَةُ هذهِ الدِّراسَةِ مَعَ نَتيجَةَ دِراسَةِ (سعادة والعيثاوي، ٢٠١٦) الَّتي اظْهَرَتْ فاعِليَّةَ اسْتخدامِ مَعْمَلَ الرِّياضيّاتِ في تَنميَةِ مَهاراتِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ لَدى طالِباتِ الصَّفِّ الاوَّل مُتَوَسِّط في بَغْدادَ، وَكذلِكَ دِراسَة (ابو سرية، ٢٠١٦)، الَّتي اظْهَرَتْ فاعِليَّةَ مَعْمَلِ الرِّياضيّاتِ في تَنْميَةِ مَهاراتَ التَّرابُطِ الرِّياضيِّ والاتْجاهِ نَحْوَ الرِّياضيّاتِ لَدى طالِباتِ الصَّفِّ السّابِعِ الاساسيِّ بِغزةَ.

كما أظْهَرَتْ النَّتائِجُ وجودَ فُروقَ ذاتُ دلالةٍ احصائيةٍ بينَ مُتَوَسِّطِ دَرَجاتِ الْمَجْموعَةِ التّجْريبيَّةِ الثّانيَةِ التي درستْ باستراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرّياضيَّةِ والْمَجْموعَةِ الضَّابِطَةِ التي دَرَسَتْ بالطريقةِ الاعتياديةِ وَلِصالِحِ المجموعةِ التجريبيةِ الَّتي دَرَسَتْ باستراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرّياضيَّةِ.

وَيُمْكِنْ أنْ تُعْزى هذِهِ النتيجةُ الى أهَميَّةِ اسْتراتيجيةِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَّةِ انْ تَطْبيق النَّمْذَجَةِ الرياضيةِ في العمليةِ التَّعليميةِ أتاحَ لِلْطَلَبَةِ فُرَصًا لاكْتِسابِ العديدِ مِنَ الْمَهاراتِ كالتفسيرِ، والتبريرِ، والتنقيحِ، والتواصلِ، وتوسيعِ الأفكارِ أثناءِ مشارَكَتُهُم لِعَمَلِ النَّموذَجِ، مِمْا ساعَدَ على حَلِّ الْمَشاكِلَ الْحَقيقيَّةِ مِنْ خِلالِ تَجْسيدهَا وَمُواجهتها بأسْلوبٍ رياضيٍّ منظمٍ، وَبناءَ بيئةٍ تعليميةٍ مَكَّنَتْ الطلبةَ مِنْ تَجْسيدِ التَّعْليمِ؛ عَنْ طَريقِ اجْراءِ الْمُحاكاةِ لِلْمَواقِفِ التَّعْليميَّةِ، فَتوظيفِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَّةِ عَمَلَ على بِناءِ الْفَهْمِ عِنْدّ الطَّلَبَةِ، وَطَوّرَ الافْكارَ الرّياضيَّةِ الْمُهِمَّةِ وَالْعَمَلياتِ الَّتي عادَةً ما تَفْتَقِرُها الطُّرُقِ الاعْتياديّةِ.

وَمِمْا يُعَزِّزُ مِنْ نَتيجَةِ الِّدراسَةِ أنَّ النَّمذَجَةَ الِّرياضيَّةِ تُقَدمُ للطَلَبَةِ بِطَريقَةِ الْمُشْكِلاتِ الْحياتيَّةِ مِنْ خِلالِ تَحْويلَها إلى رُموزٍ وَمُعادَلاتٍ رياضيَّةٍ، وَالْعَمَلَ عَلى تَحْقيقِ مَبْدأ التّكامُلِ في

الْعِلْمِ وَالْمَعْرِفَةِ عَنْ طَرِيقِ رَبْطِ الرّياضيّاتِ بِكافَّةِ التَّخَصُصاتِ الأخْرى، بالإضافة إلى أنّها تَعْمَلُ على تَحْبيبِ الطَّلَبَةِ في الرِّياضيّاتِ، باعْتِمادِها أسْلوب يُثيرُ في أنْفُسِهِم مُتْعَةَ التَّعَلُّم؛ وبالتالي يُحَبِبْهُمْ في هَذِهِ الْمادَّةِ، وَيُشْعِرَهُم بِأنَّها ضَروريَّة وَذات مَعْنى وَقيمَةً في حياتِهِم، وَهذا يُسْهِمُ في إخْراج الْمُتَعَلِّم ما بِجُعْبَتِهِ مِنْ مَعارِف وامتِلاكِهِ لِمَهاراتٍ ساهَمَ إلى حَدٍّ كَبيرٍ في تَطْويرِ مَهاراتِ التَّفْكيرِ الْعِلمي لَدى الطَّلَبَةِ الَّذينَ دُرِّسوا مِنْ خِلال النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَّة.

واتَّفَقَتْ نَتيجَةُ هذِهِ الدِّراسَة مَعَ نَتيجَةِ دِراسَة (الزهراني، ٢٠١٧) التَّي أظْهَرَتْ فاعِليَّة النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَّةِ في تَنْميَةِ مَهاراتِ التَّفْكيرِ الْعُليا (التَّحْليل–التَّرْكيب–التَّفْسير) لَدى طالِباتِ الصَّفِّ السَّادِسِ الابْتِدائي في مَنْطِقَةِ جازانِ بالْمَمْلَكَةِ الْعَرَبيَّةِ الَّسعوديَّةِ، وَكذلِك دِراسَةِ (النَّمَراتِ، ٢٠١٩)، الَّتي أَظْهَرَتْ فاعِليَّةِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَّةِ في اكْتِسابِ الْمَفاهيم الِّرياضيَّة، وَتَنْميَةِ مَهاراتِ التَّفْكيرِ النَّاقِدِ، وَالَّدافِعيَّةِ نَحْوَ تَعَلُّم الرِّياضيّاتِ لَدى طالِباتِ الصَّفِّ التَّاسِعِ الأساسي.

كَما اظْهَرَتْ النَّتائِجُ عدمَ وجودِ فروقٍ ذاتُ دلالةٍ احْصائيَّةٍ بَيْنَ مُتَوَسَّطِ دَرَجاتِ الْمَجْموعَةِ التَّجْريبيَّةِ الاولى الَّتي دُرِّسَتْ باستراتيجيةِ مَعْمَلِ الرياضيّاتِ وَمُتَوَسَّطِ دّرَجاتِ الْمَجْموعَةِ التَّجْريبيَّةِ الثَّانيَةِ الَّتي دُرِّسَتْ باسْتِراتيجيَّةِ النَّمْذَجَةِ الرِّياضيَّةِ في اخْتِبارِ التَّفْكيرِ الرِّياضيِّ على الْمُسْتَوى الْكُليَّ وَفي جَميعِ الْمَهاراتِ الفرعية.

وّيُمْكِنُ أَنْ تُعْزى هَذهِ النَّتيجَة إلى أنَّ اسْتراتيجيَّةَ مَعْمَل الرِّياضيّاتِ واسْتِراتيجيَّة النَّمْذَجَة الرِّياضيَّة مِنَ الاسْتراتيجياتِ الَّتي تُرَكِّزُ على النَّشاطِ الذِّهْني الْمُنَظّم لِلْمُتَعَلّم، وربطتْ الْمُتَعَلِّم بالواقعِ والحياةِ الَّتي يَعايِشُها، لِذلِكَ يُلاحِظُ الباحثانِ أنَّ كِلتْا الاسْتِراتيجيتينِ عَمَلَتا على رَبْطِ الرياضياتِ بالواقعِ الْمَلْموس، مِما اضْفى على مادةِ الرِّياضيّاتِ الْمُقَدَّمَةُ لَهَمْ بِهاتَيْنِ الطَّريقَتَيْنِ نَوْعا مِنَ الْحَيَويَّةِ والايجابيّةِ، والدَّافعيَّةِ لِلْتَعَلُّمِ، فهذهِ الاسْتراتيجياتِ تَتْبَعُ لِمَنْهَجٍ عِلْميٍّ واضِحٍ مِنْ حَيْث أدْوارِ الْمُعَلِّم والْمُتَعَلِّم، وَخُطواتِ كُلِّ واحِدةٍ مِنْها، بالإضافَةِ الى الاجْراءاتِ التَّدْريسيَّةِ المتبعةِ وِفْقَ هاتينِ الاسْتراتيجيّتين، وَهذا ساهَمَ بَعْد وُجودِ فروقٍ ذاتُ دلالةٍ احصائيةٍ في هاتينِ الاستراتيجيين.

التوصيات: في ضوءِ النَّتائِجِ تُوصي الدِّراسَة بِالآتي:

١. عقدُ الدَّوْراتِ التدريبيةِ لِمُعَلِّمي الرياضيّات وَالّتي تُساعِدَهُم على تَطبيقِ اسْتِراتيجيات تَدريس حَديثَة في التّدريسِ كَمَعْمَلِ الرّياضيّات وَالنّمْذَجَةِ الرّياضيّةِ.
٢. تَشْجيع مُعَلمي الرّياضيّات على استخدامِ (مَعْمَلُ الرّياضيّاتِ، وَالنّمْذَجَةُ الرّياضيّةِ) لِما لَهُما مِنْ أثَرٍ واضِحٍ في تَنْميَةِ مهاراتِ التّفْكيرِ الرّياضيِّ.
٣. تَوْفيرِ مَعْمَلَ رياضيّات في جَميعَ الْمَدارِسِ لأَهَميَّتِهِ في الْعَمَليَّةِ التَّعْليميَّةِ، وَلِدَوْرِهِ الْفاعِل في رَفْعِ الْمُسْتَوى التّحْصيلي عِنْدَ الطَّلَبَةِ.
٤. إجْراءُ دِراساتٍ شَبيهَةٍ بِالدِّراسَةِ الْحاليَّةِ على مَراحِل تَعْليميَّة أُخْرى وَمُتَغيرات أُخْرى.

المصادر والمراجع

أبو الحديد، فاطمة (٢٠١٣). *طرق تعليم الرياضيات وتاريخ تطورها*. عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.

أبو حطب، فؤاد، والصادق، آمال (١٩٩١).*مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي*. القاهرة: مكتبة الأنجلو والمصرية.

أبو سرية، مي(٢٠١٦). *أثر استخدام معمل الرياضيات في تنمية مهارات الترابط الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أبو عصر، رضا(٢٠١٨). Tabletمعمل رياضيات افتراضي لتدريس المهارات العملية والتطبيقات الحياتية للرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢١(٤)، ٦-٣٩.

أبو مزيد، مبارك(٢٠١٢). *أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف السادس الأساسي بمحافظة غزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، فلسطين، غزة.

أحمد، شيرين(٢٠٠٥). فعالية استخدام نموذج ويلتي للتعلم البنائي في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات* (٨)ديسمبر،١٢٨-١٧٨.

البلاونة، فهمي(٢٠١٠). أثر استراتيجية التقويم القائم على الأداء في تنمية التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث*، ٢٤(٨)، ٢٢٢٧-٢٢٧٠

حجر، آمنة والعبدالكريم، راشد والحربي، محمد(٢٠٢٣). أثر برنامج قائم على تقنيات المحاكاة في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى معلمات الرياضيات للصفوف الأولية. *رسالة الخليج العربي*، ٤٤(١٦٨)، ١٩-٤٠.

خليل، محمد(٢٠٠٩). فعالية وحدة مقترحة في المنطق الرياضي وأثرها على البرهان الرياضي والاستدلال المنطقي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضية*،(١٢)، ٦-٣٠.

الزهراني، بدرية (٢٠١٧). فاعلية استخدام النمذجة الرياضية في تنمية التحصيل ومهارات التفكير العليا لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمنطقة جازان. *مجلة كلية التربية*،١٧(٤)، ١-٤٨.

سعادة، جودت والعيثاوي، منتهى(٢٠١٦) . تدريس طالبات الصف الأول المتوسط باستخدام أسلوب معمل الرياضيات وأثر ذلك في مهارات التفكير الرياضي والتحصيل. *مؤتة للبحوث والدراسات*، ٣١(٢)، ١٩٥- ٢٣٤.

السعيدي، علي والريامي، محمد(٢٠٢١). فاعلية استخدام معمل الرياضيات في التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة شمال الباطنية بسلطنة عُمان. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (١٦) يناير، ٢٦٩-٣٠٤.

سلامة، حسن(٢٠٠٥). *اتجاهات حديثة في تدريس الرياضيات*. القاهرة: دار الفجر للنشر والتوزيع.

السيد، يونس، وقاسم أسامة (٢٠٠٦). *المرشد في استخدام معمل الرياضيات في المرحلة الابتدائية*. الرياض، السعودية، مكتبة الرشيد للنشر والتوزيع.

الشافعي، جيهان والدوسري، سارة (٢٠٢١). درجة توظيف معمل الرياضيات من وجهة نظر معلمات المرحلة الثانوية وعلاقته بتنمية مهارات البرهان الهندسي لدى طالباتهن بمدينة الجبيل. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*، ٢٢(٣)، ٤٦٤-٤٧٩.

الضامن، منذر(٢٠٠٧). *أساسيات البحث العلمي*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عباس، محمد وعبسي، محمد(٢٠١٧). *مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحة الأساسية الدنيا*. ط٣، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العبسي، محمد(٢٠١٢). *الألعاب والتفكير في الرياضيات*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبيد، وليم(٢٠٠٤). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عشوش، إبراهيم وعويضة، السيد ومحمد، كامل(٢٠٢٣). فاعلية وحدة تعليمية قائمة على الحساب الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية*،(١١٠)أغسطس، ٤٥١-٤٨٤.

عفانة، عزو والسر، خالد وأحمد، منير والخزندار، نائلة(٢٠١٢). *استراتيجيات تدريس الرياضيات في مراحل التعليم العام*. عمان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عودة، سليمان(٢٠٠٥). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. عمان: دار الأمل للنشر والتوزيع.

الكسباني، محمد(٢٠٠٨). *التدريس نماذج وتطبيقات في العلوم والرياضيات واللغة العربية والدراسات الاجتماعية*. القاهرة: دار الفكر للطباعة والنشر.

الكفاوين، ساجدة(٢٠٢٣). *أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طالبات الصف الرابع الأساسي*

في لواء المزار الجنوبي. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.

اللقاني، أحمد والجمل، علي(٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. ط٣، القاهرة: عالم الكتب للنشر والتوزيع.

المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية(٢٠٢٠). *التقرير الوطني الأردني لدراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة بيزا*. عمان: دائرة المكتبة الوطنية.

المساعفة، أحمد(٢٠١٧). مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الأول الثانوي في الأردن وعلاقتها بمتغيري الجنس والفرع التعليمي للطالب. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*. ١٧(١)، ١٥٠-١٦١.

المصيلحي، نبيل وعبدالله، إبراهيم (٢٠١٢). فاعلية نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تنمية التفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٢(٣)،١٦٩-٢١٣.

مقدادي، ربى والقرعان، نجاح(٢٠١٧). مستويات التفكير التناسبي لدى طالبات الأول الثانوي في الأردن. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية*، ١٣(٣)، ٢٦٣-٢٧٤.

النمرات، سمية(٢٠١٩). *أثر استخدام النمذجة الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية مهارات التفكير الناقد والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن، إربد.

Biembengut, M. Hein, N.(2010).mathematical modeling: Implications for Teaching: Education, Engineering and Economics, *Chichester Horwood Publishing*, 1(4), 481-490.

Cheng , A . (2001). Teaching mathematical modeling in Singapore school,*The Mathematics Educator Association of Mathematics Educators*. 6(1),63-75.

Eric, C.(2013). Mathematical Modeling as Problem Solving for children in the Singapore Mathematics classrooms. *Journal of and Mathematics*,32(1),36-61.

Grandgenett, N.(2009). *Mathematical Modeling Within a technology based Learning environment***.** Some Principles for adaptive instruction, San diago, CA.

Hansson,A.(2010).Instructional Responsibility in Mathematics education: Modelling Classroom Teaching Using Swedish Data. *Educational Studies in Mathematics*,75(2), 171-189.

Hidayah, I. Dwijanto, D. & Istiandaru, A.(2018). Manipulatives and Question Series for Elementary School Mathematics Teaching on Solid Geometry**. *International Journal of Instruction,*** 11(3), 649-662.

Uyangor, S. (2019). Investigation of the Mathematical Thinking Processes of Students in Mathematics Education Supported with Graph Theory. *Universal Journal of Educational Research*, 7(1), 1-9.