

أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتميز في
تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف
الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي

The Effect of Teaching using Mathematical Modeling and
Differentiated Instruction in Developing Mathematical
Thinking in Mathematics for Fourth Students Grade in the
Southern Mazar District

ساجدة عمر الكفاوين، حسن علي بني دومي
Sajida Omar Alkafaween, Hassan Ali Bani Domi

Accepted

قبول البحث

2022/10/24

Revised

مراجعة البحث

2022 /9/8

Received

استلام البحث

2022 /8/27

DOI: <https://doi.org/10.31559/EPS2023.12.1.6>



تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي

The Effect of Teaching using Mathematical Modeling and Differentiated Instruction in Developing Mathematical Thinking in Mathematics for Fourth Students Grade in the Southern Mazar District

ساجدة عمر الكفاوين¹، حسن علي بني دومي²

Sajida Omar Alkafaween¹, Hassan Ali Bani Domi²

¹ وزارة التربية والتعليم- الأردن

² أستاذ دكتور- كلية العلوم التربوية- جامعة مؤتة- الأردن

¹ Ministry of Education, Jordan

² Professor, College of Educational Sciences, Mutah University, Jordan

¹ kfaween1968@yahoo.com

الملخص:

هدفت الدراسة إلى تفصي أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتميز في تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي. تكونت عينة الدراسة من (75) طالبًا، وزعوا على ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى وتكونت من (27) طالبًا درست وفق طريقة النمذجة الرياضية، والتجريبية الثانية وتكونت من (25) طالبًا درست وفق التعليم المتميز، والمجموعة الضابطة وتكونت من (23) طالبًا درست وفق الطريقة الاعتيادية، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء اختبار لقياس التفكير الرياضي (الاستقراء، والاستنتاج والتخمين، والتعبير بالرموز) مكون من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، تم التحقق من صدقه وثباته، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس، لصالح المجموعتين التجريبيتين (النمذجة الرياضية والتعليم المتميز)، في حين لم تكن هناك فرقًا دالًا إحصائيًا بين المجموعتين التجريبيتين على اختبار التفكير الرياضي. وفي ضوء نتائج الدراسة تم اقتراح عدد من التوصيات، منها: تشجيع معلمي مبحث الرياضيات بضرورة استخدام استراتيجيتي (النمذجة الرياضية والتعليم المتميز) في التدريس لما لهما من أثر واضح في التفكير الرياضي.

الكلمات المفتاحية: النمذجة الرياضية والتعليم المتميز؛ التفكير الرياضي؛ طلاب الصف الرابع الأساسي؛ مبحث الرياضيات.

Abstract:

The study aimed to reveal the effect of teaching using mathematical modeling and differentiated education in developing mathematical thinking in mathematics for fourth graders in the Southern Mazar District. The study sample consisted of (75) students distributed into three groups: the first experimental group consisted of (27) students studied according to the mathematical modeling method, the second experimental group consisted of (25) students studied according to differentiated education, and the control group consisted of (23) students who studied according to the usual method, and to achieve the objectives of the study, a test was built to measure mathematical thinking (induction, deduction, guesswork, and symbolic expression) consisting of (20) paragraphs of multiple choice, its validity and reliability were verified. The results of the study showed that there are statistically significant differences in the mathematical thinking of the fourth-grade students in mathematics attributable to the method of teaching in favor of the two experimental groups (mathematical modeling and differentiated education) while there were no statistically significant differences between the two experimental groups on the mathematical thinking test. In light of the results of the study, a number of recommendations were suggested, including encouraging mathematics teachers to use the two strategies (mathematical modeling and differentiated education) in teaching because of their clear impact on mathematical thinking.

Keywords: Mathematical modeling and differentiated education; mathematical thinking; fourth grade students; mathematics subject.

1. المقدمة

يشهد العصر الحالي تقدمًا واضحًا في فروع المعرفة لا سيما علم الرياضيات، حيث يعد أحد أهم مجالات المعرفة الإنسانية كونها علمًا متتابعًا ومتكاملًا يتجه دائما نحو الأمام، ولا حدود لتقدمه؛ حيث يعد علم الرياضيات علمًا مجردًا، ومنظمًا، ودقيقًا، يصل إلى أية نتيجة من خلال عرض البيانات والأفكار وتفسيرها وتحليلها، وتسهم الرياضيات في إكساب المتعلمين الموقّومات التي تساعد على ممارسة التفكير السليم، فدراسة الرياضيات في جميع مستويات ومراحل التعليم تقوم على أساس التفكير من أجل الفهم، وذلك يجعلهم يستطيعون مواجهة المشكلات الواقعية والحياتية برغبة وبدافعية وسهولة ويسر (Eric, 2013).

ويمثل التفكير الرياضي عنصرًا أساسيًا في حل المشكلات الرياضية، وقد اهتمت مناهج الرياضيات في معظم دول العالم اهتمامًا كبيرًا بتنمية التفكير الرياضي لدى الطلبة وإكسابهم طريقة تعلم تساعد في بناء رياضي سليم، وفي هذا الصدد نادت المعايير التي أصدرها المركز الوطني لمعالي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية بضرورة إكساب المتعلمين مجموعة من المعارف والمهارات المتمثلة في معيار التفكير الرياضي والبرهان بدءًا من رياض الأطفال إلى الصف الثاني عشر، بالإضافة إلى دوره في تنمية التحصيل الدراسي، ويواجه عديد من المتعلمين صعوبات في أثناء حلهم لهذا النوع من المشكلات الرياضية، منها ما تعود أسبابه إلى: المتعلم نفسه، وإلى طرائق استراتيجيات التدريس المستخدمة من قبل المتعلمين، وإلى بنية المشكلة ذاتها وطبيعتها (Cai, 2000).

كما جاءت استراتيجيات النمذجة الرياضية لتبلي أهم المطالب الأساسية للتفكير الرياضي وحل المشكلات الرياضية، حيث تم وصف النمذجة بأنها تربط الواقع بالرياضيات من خلال تمثيل المشكلات التي تظهر في الواقع بتمثيلات رياضية متعددة، لاستخلاص نماذج رياضية وتعميمها لحل تلك المشكلات (حمادي، 2017).

وتتركز وظيفة النمذجة الرياضية على التفاعل مع العالم الحقيقي المعقد والغامض، وذلك من خلال تسهيل مهمة معالجتها رياضيًا ونمذجة نظرياتها وقوانينها في شكل منظومات رياضية تساعد في التفسير والتنبؤ، من خلال تبسيط المشكلة الحياتية والتعامل معها بشكل رياضي، ثم اختبار صحتها وإعادة تطبيقها والاستفادة منها كما كانت على أرض الواقع (Mrayyan, 2016).

كما وتعد استراتيجيات التعليم المتميز واحدة من استراتيجيات التدريس الحديثة التي تهدف إلى رفع مستوى التعليم لدى جميع المتعلمين وليس فئة معينة منهم، من خلال تقديم بيئة تعليمية مناسبة للجميع تُستخدم فيها أساليب تدريس مختلفة، واستراتيجيات تسمح بتنوع المهام والمخرجات التعليمية، كما أن إعداد الدروس وتخطيطها وفق مبادئ التعليم المتميز يراعي أنماط المتعلمين، وذكاءاتهم المتعددة، وقدراتهم المعرفية، ويدفع المعلم لتنظيم المهام وتوزيعها وفق اهتمامات المتعلمين، بالإضافة إلى أن التعليم المتميز يسمح بتنوع الأنشطة والمواقف التعليمية التي تناسب أنماط المتعلمين مما يضمن الحل الصحيح للمشكلات الرياضية، كما يضمن امتلاك المتعلمين للمهارات اللازمة لها وللتفكير الرياضي (Mason, 2010).

1.1. مشكلة الدراسة وأسئلتها

لاحظ الباحثان من خلال عملهما في التدريس ضعف الطلبة في الرياضيات وأنهم يدرسون هذا المبحث بدون رغبة منهم، كما أنهم يعانون ويجدون صعوبة في حل العديد من المسائل والمشكلات الرياضية، كما أن المهارات التي يمتلكونها غير كافية لحل هذه المشكلات وممارسة التفكير الرياضي؛ بالمقارنة مع متطلبات المناهج المطوّرة.

فكان لا بد من لفت انتباه المعلمين إلى استخدام استراتيجيات تدريس حديثة مثل النمذجة الرياضية والتعليم المتميز في تدريس مادة الرياضيات للصفوف الأساسية، لما لهذه الاستراتيجيات من دور كبير في رفع مستوى التفكير الرياضي لديهم كما جاء به العديد من الدراسات كدراسة النمرات (2019) ودراسة نجدى (2022) وفي ضوء ما سبق يمكن تحديد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الآتي:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات تُعزى لطريقة التدريس (النمذجة الرياضية، التعليم المتميز، الاعتيادية)؟

2.1. أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية تقصي أثر التدريس باستخدام النمذجة الرياضية والتعليم المتميز في تنمية التفكير الرياضي في مبحث الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي.

3.1. أهمية الدراسة

تنطلق أهمية هذه الدراسة من ناحيتين أساسيتين هما:

الأهمية النظرية: تأتي أهمية الدراسة لأهمية الموضوع الذي تناولته وهو تنمية التفكير الرياضي باستخدام استراتيجيات النمذجة الرياضية والتعليم المتميز، كما يتوقع من الدراسة تقديم أدب تربوي عربي يبين أثر استراتيجيات النمذجة الرياضية والتعلم المتميز على التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الرابع بحيث يشكل مرجعًا للباحثين في الإطار ذاته.

الأهمية التطبيقية: قد تسهم هذه الدراسة في توجيه معلمي الرياضيات لاستخدام استراتيجيات حديثة في تدريس الرياضيات مثل استراتيجية النمذجة الرياضية والتعليم المتميز، من خلال تقديم أنموذج تطبيقي لاستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية والتعليم المتميز في تدريس الرياضيات، كما قد تسهم هذه الدراسة في توجيه صانعي لقرار المناهج المدرسية إلى ضرورة التركيز على الدروس التي يمكن تطبيقها هذه الاستراتيجيات، وتكثيف الدورات التدريبية لمعلمي الرياضيات لتدريبهم على التدريس باستخدام هذه الاستراتيجيات.

4.1. حدود الدراسة

- الحدود الموضوعية: تدريس وحدتي الأنماط والمعادلات والقياس في مبحث الرياضيات للصف الرابع الأساسي- الفصل الثاني باستخدام استراتيجيات النمذجة الرياضية والتعليم المتميز.
- الحدود الزمانية: تم إجراء هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي 2022/2021.
- الحدود المكانية: مدرسة جامعة مؤتة النموذجية التابعة لمديرية تربية لواء المزار الجنوبي في محافظة الكرك.
- الحدود البشرية: عينة من طلاب الصف الرابع الأساسي في مدرسة جامعة مؤتة النموذجية التابعة لمديرية تربية لواء المزار الجنوبي في محافظة الكرك.

5.1. محددات الدراسة

تمثلت محددات الدراسة بالخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة.

6.1. مصطلحات الدراسة:

تتضمن هذه الدراسة المفاهيم التالية:

- النمذجة الرياضية (Mathematical Modeling): هي "عملية حل المشكلات التي تشمل مواقف حقيقية، وتتطلب وضع افتراضات، وقيود ومتغيرات، وبناء النماذج واقتراح الحلول الرياضية، وأخيرًا تحليل وتفسير هذه الحلول، وهي عملية دورية لأنه بمجرد اختبار الحل الأولي وترجمته إلى العالم الواقعي عادة ما تكون هناك حاجة لإجراء مراجعات للافتراضات والنموذج المختار، وتستمر العملية حتى يتم الوصول إلى حل مرض ويمكن تبريره" (Maryyan, 2016,23). وتعرف إجرائيًا أنها استراتيجية تركز على مشكلة واقعية بحاجة إلى حل يتطلب استخدام التعبيرات الرياضية المختلفة والرمزية واللفظية والبيانية، حيث يتم بناء نموذج وإيجاد الحل الرياضي ومن ثم إيجاد الحل الواقعي للمشكلة المطروحة عليه.
- التعليم لمتمايز (differentiated education): هو "نظام تعليمي يرمي إلى تحقيق مخرجات تعليمية واحدة بإجراءات وعمليات وأدوات مختلفة، وبذلك يلتقي مع استراتيجية التدريس بالذكاءات المتعددة التي تُعد شكلاً من أشكاله أو استراتيجية من الاستراتيجيات التي يتم بها" (Koeze, 2007,102). ويعرف إجرائيًا بأنه استراتيجية تدريس تقوم على تقسيم طلاب الصف الرابع الأساسي إلى مجموعات حسب أنماط تعلمهم وقدراتهم وميولهم، وتصميم مجموعة من الأنشطة والأساليب لتناسب كل مجموعة في تدريس وحدتي الأنماط والمعادلات والقياس في مبحث الرياضيات للصف الرابع الأساسي، بحيث تنمي هذه الأنشطة مهارة التفكير الرياضي وحل المشكلات الرياضية وبالتالي رفع مستوى التحصيل لدى الطلبة.
- التفكير الرياضي (Mathematical thinking): يعرف بأنه "نشاط عقلي مرن ومنظم قوامه عمليات عقلية خاصة بالرياضيات تتمثل في الاستدلال (الاستقراء- الاستنباط) والتعميم وإدراك العلاقات والبرهان الرياضي والمنطق الشكلي والترجمة الرياضية والتأمل" (Pape,2013,34). ويعرف إجرائيًا بأنه نشاط عقلي يقوم به طالب الصف الرابع الأساسي أثناء تعلم وحدتي المعادلات والقياس من كتاب الرياضيات، وتشتمل على العمليات والمهارات الآتية: الاستقراء، والاستنتاج، والتخمين، والتعبير بالرموز، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المفحوص على الأداة المستخدمة في الدراسة.

2. الإطار النظري والدراسات السابقة

1.1.2. الإطار النظري

1.1.2.1. النمذجة الرياضية

النمذجة الرياضية هي عملية تربط الواقع بالرياضيات من خلال تمثيل المشكلات التي تظهر في الواقع بتمثيلات رياضية متعددة، لاستخلاص نماذج رياضية لحل تلك المشكلات وتعميم تلك النماذج في حل مشكلات أخرى ماثلة، فالنمذجة الرياضية تمثل المشكلات الرياضية وتقدمها على هيئة رسم أو تجسيد لها، وتربطها بواقع المتعلمين وحياتهم، كما أنها تساهم في تنمية الفهم والتفكير (Hanson, 2012).
وبين كايسر (Kaiser, 2012) أن ممارسة أنشطة النمذجة في إطار مهام تكون مفيدة في تعليم وتعلم الطلبة وتقييم أدائهم، ومعرفة اتجاهاتهم وميولهم وغالبًا ما تؤدي إلى تحصيل رياضي ملحوظ. وتوفر بيئة غنية بالتفكير الرياضي، وهذا يتطلب تصميم أنشطة لمواقف حقيقية يعمل من خلالها الطلبة في مجموعات صغيرة متفاعلة بهدف تمثيل تلك المواقف بتمثيلات رياضية، والوصول إلى نتائج تتضمن نماذج، وتقديم وصف وتفسير ومبررات لتلك النتائج.

ويبرر بلوم (Blum, 2007) أن هناك حجج أساسية لتدريس الرياضيات بالتمذجة الرياضية، وهي مساعدة الطلبة على الفهم والتعامل مع مواقف العالم الحقيقي ومشكلاته، وزيادة اهتمام الطلبة بالرياضيات واكتسابهم المؤهلات العامة (القدرة على معالجة المشكلات أو الانفتاح على مواقف جديدة والرغبة في التعلم)، كما أن طبيعة المواقف الحقيقية للتمذجة تساهم في تحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات. وعرف كاهن وكايل (Kahen & Kyle, 2002,44) النمذجة الرياضية بأنها تطبيق الرياضيات في حل المشاكل الناتجة عن الحياة اليومية، ثم حل هذه الصيغة الرياضية، وبعد ذلك يترجم الحل الرياضي في سياق العالم الواقعي. أما شينج (Cheng, 2011, 12) فيرى أن النمذجة الرياضية عملية تمثيل مشكلات العالم الحقيقي رياضياً ومحاولة لإيجاد حلول لتلك المشكلات، فيما أشار ديم (Dyme, 2004,4) إلى أنه يمكن استخدام الكلمات أو الرسوم أو الجداول البيانية أو النماذج المادية أو برامج الكمبيوتر أو الصيغ الرياضية للتمذجة. وللتمذجة الرياضية أهداف عديدة منها: حل مشكلات من كافة فروع العلوم والمجالات المتطورة والتكنولوجيا، وتوضيح العلاقات بين الرياضيات والتكنولوجيا والعلوم الأخرى ومشكلات الحياة اليومية، وتنمية الذوق الجمالي لدى الطلبة من حيث توفير فرص لاستمتاع الطلبة بالرياضيات من خلال دراسة النماذج الرياضية والأشكال الهندسية، وتنمية مهارات استخدام حاسبة الجيب وإجراء العمليات الحسابية واستخدام الحاسوب في حل المشكلات (الغنام، 2019).

وتتلخص أهمية النمذجة الرياضية بأنها تساهم في رسم صورة متكاملة للرياضيات بحيث تصبح الرياضيات أكثر وضوحاً للطلبة (Blum, 2007)، كما تعمل على تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، وتعزز لديهم الأسلوب العلمي في حل المشكلات، كما أن التعليم من خلال النمذجة الرياضية يساعد على تقليص الفجوة بين النظرية والتطبيق، وإزالة الفكرة السائدة حول الرياضيات بأنها مادة ليس لها علاقة بالواقع، حيث أن ربط الرياضيات بالواقع يُظهر الجانب التطبيقي للرياضيات مما يجعل تعليمها أكثر متعة وتشويقاً (حجازي، 2020).

ويشير دوير وانجليش (Doerr & English, 2003) أن للتمذجة الرياضية خطوات تتمثل في تحديد المشكلة المراد دراستها في الموقف الحياتي، ثم التعرف على العوامل والمتغيرات المؤثرة بها، وتحديد العلاقات بين المتغيرات ثم صياغتها في صورة رياضية (معادلة، متباينة، شكل بياني)، ثم اختبار صدق المحتوى ويتم ذلك عن طريق الاطمئنان على مضمون الصياغة الرياضية وأنه يناسب الهدف من النموذج، واختبار محاكاة النموذج للواقع وذلك باختبار مدى قدرة النموذج على تمثيل الواقع، أيضاً اختبار قدرة النموذج على التنبؤ بما يحدث مستقبلاً وذلك بإعطاء بعض المتغيرات قيماً إضافية واقعية، ومقارنة النتائج المُشاهدة بالنتائج من النموذج، وضرورة تطوير نموذج قد يؤدي استخدامه إلى إلقاء الضوء على المزيد من المتغيرات الأقل أهمية؛ بهدف دمجها في النموذج الأصلي للحصول على نموذج معدّل يعطي نتائج أفضل وإمكانية توسيع مجال استخدامه، بحيث يصلح لمواقف جديدة من خلال دراسة علاقة النموذج بنماذج أخرى في نفس المجال.

وتتمثل خطوات النمذجة الرياضية في فهم وتحديد المشكلة (في هذه الخطوة يقوم الطالب بقراءة المشكلة وفهمها، وتحديد كل من المعطيات والمطلوب منها)، ووضع الفروض اللازمة لبناء النموذج الرياضي (هنا يتم التفكير في المعطيات والمطلوب، ودراسة العلاقات المتداخلة بين المتغيرات)، وبناء النموذج الرياضي (يتم تركيب أجزاء النموذج للوصول إلى النموذج الرياضي، ومحاولة تعديله للوصول إلى أفضل صورة)، وحل النموذج الرياضي (وذلك بالطريقة التي يراها الطالب مناسبة، إما جبرياً أو بيانياً)، وتفسير الحل الرياضي (يتم تفسير الحل وبيان إمكانية تطبيقه على الواقع، وهل الحل مُتّنع ويحقق المطلوب)، والتأكد من صحة الحل (في هذه الخطوة يتم التأكد من صحة النتائج) (الياسين وخصاونة، 2018).

ويتمثل دور المعلم في عملية النمذجة الرياضية لطلبة المرحلة الأساسية في إعداد وتجهيز أنشطة النمذجة، وتقسيم الطلبة إلى مجموعات صغيرة، وإتاحة الفرصة للطلبة بمعالجة أنشطة النمذجة بأنفسهم، وعمل ارتباطات داخل وخارج الرياضيات، وعليه أن يقوم بإدارة الغرفة الصفية، وتوجيه الطلبة أثناء النشاط واستخدام الوقت بفاعلية، كما ينبغي على المعلم أن يعي بوجود التباين بين تدريس النماذج وتدريس النمذجة، ففي الأول يتم التركيز على النموذج، وفي الآخر يتم التركيز على عملية الوصول إلى تمثيل مناسب لموقف حياتي حقيقي، حيث يبدأ الفرد مع موقف مشكل حقيقي ويتقدم خطوة تلو الأخرى نحو الحلول الممكنة (النمرات، 2019).

2.1.2. التعليم المتمايز

اختلف العلماء حول تحديد مفهوم التعليم المتمايز، فوصفه درابو (Drapeu, 2004) بأنه تطويع المنهج بحيث يكون قائماً على قدرات الطلبة الأكاديمية، فيتعرف المعلمون إلى مختلف أنماط التعلم لطلابهم، واستعداداتهم، وخبراتهم السابقة لتقديم تدريس يوافق قدراتهم الفردية المختلفة، ويقدم هذا المدخل القدرة على مواجهة التحديات التي يفرضها الطلبة على معلمهم، وعرفه توملينسون (Tomlinson, 2005) بأنه عملية إعادة تنظيم ما يجري في غرفة الصف؛ لكي تتوفر للمتعلمين خيارات متعددة للوصول للمعلومة، وتكوين معنى للأفكار وللتعبير عما تعلموه، فهو يوفر سبلاً مختلفة لتمكين المتعلم من المحتوى وتطوير منتجات تمكن كل متعلم من التعلم بفاعلية.

أما ليفي (Levy, 2008, 77) فقد عرف التعليم المتمايز على أنه تجربة تعليمية في الطرق المتنوعة المستخدمة لتعريف الطلاب المحتوى، ويتم تصميم البرنامج والأنشطة والمهام بحيث يمكن الطلبة من التعلم بشكل هادف، والوصول إلى معارفهم وآرائهم، كما يرى شامبرلين (Chamberlin, 2011,43) أنه

مجموعة من الاستراتيجيات التي تهدف إلى تعليم الطلبة مختلفي الذكاءات والقدرات في الصف الواحد، بهدف تحسين النمو الذاتي الفردي لكل طالب في ضوء قدراته ومهاراته لتحقيق الأهداف المطلوبة.

ويعرف الباحثان التعليم المتميز بأنه ذلك النوع من التعليم الذي يقوم على تقسيم الطلبة إلى مجموعات حسب أنماط تعلمهم، وتقديم الأنشطة والوسائل المناسبة لكل مجموعة حسب قدراتهم واستعداداتهم وميولهم.

ويهدف التعليم المتميز إلى تطوير أنشطة تعليمية تعتمد على الموضوعات والمفاهيم الجوهرية والعمليات والمهارات المهمة، وكذلك تطوير طرق متعددة لعرض عملية التعلم واعتماد مداخل تتصف بالمرونة لكل من المحتوى والتدريس والمخرجات والاستجابة لقدرات الطلبة، والاحتياجات التدريسية والاهتمامات والتفضيلات في عملية التعلم، وتوفير الفرصة للطلبة للعمل ضمن طرق تدريس مختلفة، والتوافق مع معايير ومتطلبات المنهج لكل متعلم (Heacox, 2002).

ويهدف التعليم المتميز إلى تقديم تجارب تعلم ومدخلات متباينة للطلبة، مما يساعد على حدوث التعلم لجميع الطلبة، فيتحقق بذلك مبدأ التعلم للجميع، كما يهدف إلى توفير تجارب تعلم متنوعة، وشاملة، ومكثفة، ومختلفة بحسب أنماط التعلم والقدرات والاتجاهات، مما يساعد الطلبة جميعهم على الوصول إلى أقصى طاقاتهم الذهنية، كما يستطيع المعلمون من خلال تبني التعليم المتميز بين الاستراتيجيات والممارسات التي تحقق نتائج تحصيل مرتفعة في الاختبارات ذات المعايير العالية (نزال، 2019).

والمعلم في التعليم المتميز مصمم ومخطط ومراقب لعملية التعلم، ومكتشف لطلابه، حيث يتعرف على اهتماماتهم واستعداداتهم وطرقهم المفضلة في التعلم، والتعرف على أنماط تعلمهم وذكاءاتهم والاستجابة لكل تلك العوامل بقدر الإمكان، وهو منظم لبيئة التعلم، كما يستخدم اختبارات سريعة ومتنوعة لتقويم عملية التعلم وتقديم التغذية الراجعة، ويربط بين حياة طلابه وما يتعلمونه، ويمنح طلابه طاقة توجه حياتهم وتعلمهم (إبراهيم والشمراني، 2019).

وبين تايلور (Taylor, 2015) أن المعلم عند تطبيق استراتيجيات التعليم المتميز في الغرفة الصفية يمكن أن يستخدم الاستراتيجيات فوق المعرفية والتي تشمل: تركيز عملية التعلم والتنظيم والتخطيط وتقويم التعلم، والاستراتيجيات التأثيرية والتي تشمل: خفض مستوى القلق لدى الطلبة وتشجيع الذات وتحديد المستوى الانفعالي، والاستراتيجيات الاجتماعية والتي تشمل: طرح الأسئلة والتعاون مع الآخرين والتعاطف معهم.

يقوم التعليم المتميز على مجموعة من الافتراضات منها (نجدى، 2022؛ وتوملينسون (Tomlinson, 2005): أن الطلبة يختلفون عن بعضهم البعض، وأن هناك فروق فردية بينهم، وأنهم يختلفون في أنماط تعلمهم والتي تتراوح بين نمط التعلم السمعي، والبصري، والحس الحركي، وعدم وجود طريقة تدريس واحدة تناسب جميع المتعلمين؛ وذلك بسبب الفروق الفردية بينهم، وأن الطلبة في الصف الواحد يتباينون في الخلفية المعرفية، وفي البيئات الثقافية التي يأتون منها وأساليب التعلم وأنماطه، وقدراتهم ومواهبهم ومستويات استعداداتهم وقدراتهم العقلية، كما تختلف أوضاعهم الأسرية والاجتماعية والاقتصادية، وتباين؛ سرعته في التعلم واتجاهاتهم نحو التعلم وثقتهم فيه، وعدم وجود طريقة تدريس واحدة يمكن أن يستخدمها المعلم وتكون مناسبة لاحتياجات جميع الطلبة.

والتعليم المتميز يُبنى على النظرية البنائية، والتي تنطلق من معطيات النظرية المعرفية، من حيث أن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال تفاعله المباشر مع المادة التعليمية ومن خلال التكيف العقلي للمتعلم، الذي يؤدي إلى التعلم القائم على المعنى والفهم، وبما أن النظرية البنائية تؤكد الفهم والتعلم ذي المعنى والتفكير وتطبيق المعرفة، فإن مدخل التعليم المتميز يقوم عليها في كونه يُراعي الاختلافات بين المتعلمين ويجعل منهم محوراً للعملية التعليمية ويهتم بأنماط تعلمهم وذكاءاتهم، كما يهتم بالتعلم التعاوني (الغامدي، 2018).

والنظرية البنائية الاجتماعية للتعلم، والتي ظهرت عن طريق عالم النفس الروسي ليف فيجوتسكي Lev Vygotsky، إذ يرى أن العقل ينمو مع مواجهة الأفراد لخبرات جديدة ومحيرة ومع كفايحهم لحل المتعارضات التي تفرضها هذه الخبرات، ويتم التوصل لربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة ومن ثم تشكيل معاني جديدة، وبما أن التعليم المتميز يوفر فرص للتعلم وفق استعدادات المتعلمين المختلفة، ويركز على التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين حيث يظهر ذلك في استراتيجياته المتعددة، فإن هذا يمثل أسس النظرية البنائية الاجتماعية وركائزها (الحري، 2020).

ويعتمد كذلك التعليم المتميز على نظرية الذكاءات المتعددة، وترجع هذه النظرية إلى هوارد جاردنر Gardner والتي توصل إليها في بداية الثمانينات، وقد أشار جاردنر Gardner في دراسته التي أجراها عن كيفية عمل الدماغ إلى مفهوم التعليم المتميز، وأكد أن نظرية الذكاءات المتعددة تتوافق مع مفهوم التعليم المتميز والذي من خلاله يقدم المعلم الموضوع نفسه للمتعلمين بأساليب متنوعة واستراتيجيات مختلفة حتى تتناسب مع الذكاءات المختلفة للمتعلمين، وتتمثل أهمية هذه النظرية بأنها تعمل على تحسين مستوى تحصيل واهتمامات الطلبة بمحتوى التعليم؛ لأنهم يتلقون التعليم بطرق تناسب ذكاءاتهم ورغباتهم المفضلة (خضر، 2019).

ويُفسّر التعليم المتميز أيضاً بنظرية أنماط التعلم، فقد نشأت فكرة أنماط التعلم من أن جميع الطلبة يختلفون في ذكائهم وشخصياتهم وطريقة تفكيرهم وأنماط التعلم التي يفضلونها، وأن معرفة هذا الاختلاف يساعد في توفير المناخ والخبرات التي تشجع الطلبة على تحقيق أقصى ما يمكن أن

تحققه قدراتهم والوصول بهم إلى أعلى درجة من التعلم الفعال، وركز العديد من العلماء عند الحديث عن أنماط التعلم على السمات الشخصية للمتعلم، وركزوا على اختلاف طرق المتعلم في استقبال المعلومات، ومعالجتها، وتنظيمها، وتخزينها في الذاكرة (الحري، 2020).

3.1.2. التفكير الرياضي

التفكير الرياضي أحد أنماط التفكير الذي جاءت تنميته كأحد معايير مناهج الرياضيات المدرسي، ويعد من أهم أهداف التربية الحديثة، ولكي تتم تنميته من خلال تدريس الرياضيات ينبغي أن نزود الطلبة ببعض الأساسيات الرياضية، لأن الرياضيات تراكمية البناء شأنها شأن العلوم الأخرى حيث يعتمد التعلم اللاحق فيها على التعلم السابق، ونظرًا لأهمية وقوة التفكير الرياضي، يوصي المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) أهمية وضرورة إثارة فكر المتعلم وتنمية قدراته التفكيرية بما يكفل تنمية قدرة المتعلم على حل المشكلات، واكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية والربط بينها لإنتاج تركيبات رياضية جديدة، واستخدام أنواع متعددة من الاستدلال والبرهان، واستخدام لغة الرياضيات والمنطق للتعبير عن الأفكار والقضايا الرياضية بطريقة دقيقة وابتداع تمثيلات ونماذج رياضية (أبو غزالة، 2021).

وتعد الرياضيات من المواد الأساسية التي ينبغي اكتساب مفاهيمها ومهاراتها بشكل جيد، لما لها من أهمية في تنمية القدرة على التفكير، وصلح مهارات المتعلم الأساسية في حياته اليومية، وأصبح لزامًا على الثقافة الرياضية أن ترفع المتعلم إلى مستوى المسؤولية ليحقق تعليمًا رياضيًا أفضل، يخلق جيلًا مُفكرًا ومُتجًا وقادرًا على مواجهة متطلبات المستقبل بكفاية، فمناهج الرياضيات يعد ركناً أساسيًا في مناهج التعليم الأساسي والذي يعد أيضًا مجالًا خصبًا لتطوير ونمو التفكير لدى الطلبة (جريش، 2018).

فمادة الرياضيات لها علاقة وثيقة بمهارات التفكير، من حيث كونها تنطوي على تركيب الأفكار والمعلومات وتنظيمها وإعادة شرحها وترتيبها، كما تنطوي أهداف تدريسها في مختلف دول العالم على تنمية مهارات التفكير المختلفة، والقدرة على الاكتشاف والابتكار، وتمكين المعلمين من عمليتي التجريد والتعميم، وأن يمتلكوا اتجاهات إيجابية لمواجهة المشكلات، واختيار الحلول المناسبة، كما أن الرياضيات كمادة تستخدم العلاقات والقوانين، وتستند إلى التفكير الرياضي، وتتميز بتنظيمها ودقتها وبتدرج عرضها للمعلومات، مما يسهم في الوصول إلى تفسيرات دقيقة للأفكار والنتائج، كما أنها أسلوب يُساعد العقل الإنساني في تفسير ما يتعرض له من مواقف حياتية أو ما يتكوّن لدى العقل من رؤى وأفكار تجريدية (الشهري، 2021).

ويُعد تعليم التفكير الرياضي للطلبة أحد أهداف تدريس الرياضيات، وذلك بتعريفهم بالخبرات التي تُكسبهم القدرة الرياضية، بمعنى قدرتهم على الاستكشاف والتخمين والتفكير منطقيًا، فضلًا عن استخدام أساليب رياضية متنوعة لحل مشكلات غير روتينية بفعالية، وأن تنوع الخبرات وتعددها يفسح المجال أمامهم ليثقوا بتفكيرهم الرياضي (Mason, 2010).

وهناك ثلاثة اعتبارات أساسية ينبغي الأخذ بها عند تطوير مناهج الرياضيات من أجل تحفيز التفكير الرياضي لدى المتعلمين وهي: أن تساعد المهام والمسائل الطلاب على التفكير بدلاً من تخمين الإجابة التي يُريدها المعلم أو الكتاب، وأن تتضمن المهام والمسائل العديد من الإجابات، وليس التقييد بإجابة صحيحة أو عملية حل واحدة، ويجب أن تسمح المهام والمسائل بطرح أسئلة إضافية، أو اكتشاف مُشكلة مفتوحة النهاية بوصفها نتيجة لقدرة الطلبة على التواصل (حرز الله، 2016).

وعرف ماسون (Mason, 2010,89) التفكير الرياضي على أنه عملية يتم بها البحث عن معنى موقف أو خبرة مرتبط بسياق رياضي، فهو تفكير في مجالات الرياضيات حيث تتمثل عناصر أو مكونات الموقف أو الخبرة في إعداد رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية، وهو يعد أوسع أنواع التفكير حيث يمكن نمذجة وتمثيل العديد من المواقف والمشكلات من خلال نماذج وتمثيلات رياضية، ويعرفه تريتر (Tretter, 2010,109) بأنه عبارة عن نشاط عقلي الهدف منه استخدام كل أو بعض صور التفكير عند مواجهة المشكلات الرياضية، والتعامل مع التمارين الرياضية المختلفة، وتحدده عدة مهارات تتعلق بالعمليات العقلية، وهي الاستقراء، والاستدلال، والتعبير بالرموز، والتصور البصري المكاني، والبرهان الرياضي.

وهو نشاط عقلي مرن ومنظم قوامه عمليات عقلية خاصة بالرياضيات تتمثل في الاستدلال (الاستقراء- الاستنباط) والتعميم وإدراك العلاقات والبرهان الرياضي والمنطق الشكلي والترجمة الرياضية والتأمل (Pape, 2013).

وبالنظر إلى التعريفات السابقة يعرّف الباحثان التفكير الرياضي بأنه نشاط عقلي يقوم به الطالب من خلال بعض الأنشطة والمناقشات التي تتم خلال حل المشكلات الرياضية المعدة لهذا الغرض من قبل المعلم، مما يستدعي القيام بالعديد من العمليات العقلية وذلك من خلال الأنشطة التي يعدها المعلم للطلاب أثناء تدريس وحدة الأسس والمعادلات.

ويمكن تحديد سبع مهارات للتفكير الرياضي وهي كالآتي:

- التعبير بالرموز: هو أسلوب يقوم على استخدام الرموز في التعبير عن المعطيات اللفظية أو الأفكار الرياضية والعكس، أي اتجاه واحد من اتجاهي التفكير الرمزي (جريش، 2018).
- الاستقراء: هو الوصول إلى الأحكام العامة اعتمادًا على حالات خاصة أو جزئيات من الحالة العامة، وهي عملية يتم عن طريقها الوصول إلى قاعدة عامة (نتيجة- نظرية- قانون) من خلال دراسة عدد كاف من الحالات الفردية واستخراج الخاصية التي تشترك فيها هذه الحالات، ويتضمن الاستقراء عمليتين مترابطين هما (التعميم والتجريد) (الشمري، 2021).

- الاستنباط: هو مهارة تفكير مهمة جداً لدراسة الرياضيات، وتطبيق النظريات، والتعميمات، وهو التفكير الذي يعتمد على انتقال الفرد من العموميات، أو الكليات، أو المفاهيم، أو النظريات، أو الجزئيات، أو الملاحظات، والتجارب (الفرا، 2018).
- الاستنتاج: هو التوصل إلى نتائج معينة اعتماداً على أساس من الحقائق والأدلة المناسبة الكافية، أي أنه يحدث عندما يستطيع الطالب ربط ملاحظاته ومعلوماته عن ظاهرة ما بمعلوماته السابقة عنها، ثم يُصدر حكماً معيناً يُفسر به هذه الملاحظات (الشلي، 2017).
- التعميم والتجريد: هو صياغة عبارة أو منطوقة (بالرموز أو الألفاظ) عامة اعتماداً على أمثلة أو حالات خاصة، والتعميم اكتشاف قاعدة عامة تتسع لأكثر من الحالات المعلومة الأولى، وهو توسيع القاعدة من عدد محدود من الحالات إلى عدد غير محدود، أما التجريد فهو إدراك أن القاعدة تُطبق في عدد من الأوضاع الأخرى غير التي اكتشفت منها (الشمراي، 2018).
- البرهان الرياضي: وهو مقالة صممت للإقناع، أو هو دليل، وتقديم بينة تؤدي إلى الإقناع أو تولد الاعتقاد، والبرهان الرياضي هو استخدام الدليل المنطقي لبيان صحة النظرية تنبع من صحة نظريات سابقة مبرهنة أو من المسلمات (محمد، 2021).
- التصور البصري المكاني: وتمثل هذه القدرة أحد عوامل القدرة المكانية، وهي نفسها القدرة على التصور البصري، لحركة الأشكال الهندسية وعلاقة الأجزاء المختلفة في الشكل الهندسي، ويُعرف التصور البصري المكاني بأنه القدرة على تداول الصور الذهنية وتصوير حركة الأشكال وعلاقتها ببعض، من حيث التشابه والاختلاف عند دورانها في اتجاه عقارب الساعة أو عكس الاتجاه (إبراهيم، 2017).

2.2 الدراسات السابقة

في ضوء اطلاع الباحثان على الدراسات التي تناولت متغيرات الدراسة، تم عرض الدراسات السابقة بمحورين وهي الدراسات التي تناولت متغير النمذجة الرياضية وأثرها على التفكير الرياضي، والدراسات التي تناولت متغير التعليم المتميز وأثره على التفكير الرياضي، وتم ترتيبها تبعاً للتسلسل الزمني من الأحدث إلى الأقدم على النحو التالي:

أولاً: الدراسات التي تناولت النمذجة الرياضية:

- هدفت دراسة النمرات (2019) إلى تقصي أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الرياضي في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في محافظة إربد في الأردن. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة بلغ عددها (74) طالبة من مدرسة نسبية بنت الحسن الأولى في محافظة إربد، تم اختيار شعبتين عشوائياً من شعب المدرسة وتعيين المجموعة التجريبية والضابطة عشوائياً، الأولى (36) طالبة في المجموعة التجريبية تعلمن من خلال عمليات النمذجة الرياضية، والأخرى (38) طالبة في المجموعة الضابطة تعلمن بالطريقة الاعتيادية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل، والمهارات الفرعية لصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت باستخدام النمذجة الرياضية.
- وسعت دراسة جريش (2018) إلى التحقق من فعالية النمذجة الرياضية في تنمية القدرة على التفكير الرياضي في مادة الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب. تكونت عينة الدراسة من (20) تلميذ وتلميذة من ذوي صعوبات تعلم الحساب، (9) ذكور و(11) إناث، وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية تكونت من (10) تلاميذ، ومجموعة ضابطة تكونت من (10) تلاميذ من إدارة القصاصين التعليمية التابعة لمحافظة الإسماعيلية في جمهورية مصر العربية، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي وتم استخدام اختبار المسح النيورولوجي، واختبار تشخيص ذوي صعوبات تعلم الحساب، وبرنامج تدريبي باستخدام النمذجة الرياضية واختبار التفكير الرياضي، وبتطبيق أدوات الدراسة والمقارنة بين المجموعتين، توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في القدرة على التفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية، حيث تحسنت القدرة على التفكير الرياضي لدى المجموعة التجريبية باستخدام النمذجة الرياضية.
- هدفت دراسة سيبيل (Sible, 2014) إلى معرفة أثر استخدام النمذجة الرياضية على التفكير الرياضي في وحدة الهندسة والاتجاه نحوها في مقرر الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الولايات المتحدة الأمريكية، وتكونت عينة الدراسة من (84) طالباً من طلبة الصف الثامن الأساسي. قسمت إلى مجموعة تجريبية درست وحدة الهندسة بالنمذجة الرياضية، ومجموعة ضابطة درست وحدة الهندسة بالطريقة التقليدية، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي لتحقيق الهدف منها، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة بفارق دال إحصائياً في اختباري التفكير الرياضي والاتجاه، وقد كشفت الدراسة في مجملها فعالية استخدام النمذجة الرياضية في تنمية استيعاب المفاهيم الرياضية في الهندسة في مقرر الرياضيات للصف الثامن الأساسي.

ثانياً: الدراسات التي تناولت التعليم المتميز:

- هدفت دراسة نجدى (2022) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجيات التعليم المتميز في تنمية التفكير الرياضي في مقرر الرياضيات للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي على عينة تكونت من (118) طالبة تم تقسيمهن إلى أربع مجموعات، ومجموعتان تجريبيتان شملت (30) طالبة لكل مجموعة في كل مدرسة تم تدريسهن باستخدام استراتيجيات التعليم المتميز، مجموعتان ضابطتان شملت (29)

طالبة لكل مجموعة في كل مدرسة تم تدريسهن بالطريقة التقليدية، وتم قياس أدائهن القبلي والبعدي عن طريق اختبار التفكير الرياضي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين في القياس البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

• وهدفت دراسة خطاب (2018) التعرف على أثر استخدام التعليم المتميز في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي والمهارات الاجتماعية لدى طلبة المرحلة الابتدائية. تكونت عينة الدراسة من (96) طالبًا من طلاب الصف الخامس الابتدائي بمحافظة الفيوم في مصر، هم عبارة عن فصلين، فصل كمجموعة تجريبية وعددها (48) طالبًا درست بطريقة التعليم المتميز، والآخر كمجموعة ضابطة وعددها (48) طالبًا درست بالطريقة التقليدية، وتم تطبيق مقياس أنماط التعلم على المجموعتين لتحديد نمط أسلوب التعلم لدى الطلاب، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي وأظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي ومقياس المهارات الاجتماعية، كما توصلت نتائج الدراسة إلى أن التدريس وفق مدخل التعليم المتميز جعلت طلاب المجموعة التجريبية ذوي نمط تعلم معين يؤديون بشكل أفضل في التفكير الرياضي والمهارات الاجتماعية من أقرانهم في المجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات المجموعة التجريبية ذوي التعلم (بصري، سمعي، حركي) في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الرياضي.

• دراسة سكوت (Scott,2012) والتي هدفت إلى التعرف على أثر التعليم المتميز على التحصيل في مدارس المتميزين الأساسية على مستوى النوع الاجتماعي والمواد الدراسية في الولايات المتحدة الأمريكية. اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة (80) طالبًا وطالبة من طلاب الصف الرابع الأساسي قسموا بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، درست الأولى باستراتيجية التعليم المتميز والثانية بالطريقة الاعتيادية، وتم استخدام اختبار للتحصيل الدراسي على عينة الدراسة، وأشارت نتيجة الدراسة عدم فاعلية استراتيجية التعليم المتميز على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف الرابع الأساسي، وعدم وجود فروق بين الطلاب والطالبات على مستوى النوع الاجتماعي والمواد الدراسية تعزى لاستراتيجية التعليم المتميز.

وما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة أن الدراسات السابقة التي تم الرجوع إليها لم تجمع بين استراتيجيات التعليم المتميز والنمذجة الرياضية وتربط بينهما بدراسة واحدة (على حد علم الباحثان)، بينما جاءت هذه الدراسة للتعرف إلى أثر استخدام استراتيجيات النمذجة الرياضية والتعليم المتميز في التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي.

3. منهجية الدراسة وإجراءاتها

3.1.1. منهج الدراسة

تم استخدام المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعات المتكافئة، من خلال اختيار ثلاث مجموعات منها مجموعتين تجريبيتين، الأولى: درست المادة التعليمية باستخدام النمذجة الرياضية، والثانية: درست المادة باستخدام التعليم المتميز، ومجموعة ضابطة درست المادة التعليمية ذاتها باستخدام الطريقة الاعتيادية.

3.2. أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من جميع طلبة الصف الرابع الأساسي في المدارس الحكومية التابعة للواء المزار الجنوبي والبالغ عددهم (602) طالبًا وطالبة للعام الدراسي 2022/2021، حسب إحصائيات قسم التخطيط في مديرية التربية والتعليم في لواء المزار الجنوبي. وتم اختيار أفراد الدراسة بالطريقة القصدية من طلبة الصف الرابع الأساسي بمدارس لواء المزار الجنوبي، حيث بلغ حجم العينة المختارة (75) طالبًا في مدرسة جامعة مؤتة النموذجية موزعين إلى ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى التي درست وفق طريقة النمذجة الرياضية والبالغ عددهم (27) طالبًا، والتجريبية الثانية التي درست وفق التعليم المتميز والبالغ عددهم (25) طالبًا، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية والبالغ عددهم (23) طالبًا، وتم تسمية مجموعات الدراسة بالطريقة العشوائية البسيطة.

3.3. المادة التعليمية وأداة الدراسة

لتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبارًا للتفكير الرياضي في وحدتي (الأنماط والمعادلات والقياس)، وكذلك تصميم المادة التعليمية وفق طريقة النمذجة الرياضية والتعليم المتميز، وفيما يلي عرضًا تفصيليًا لذلك:

أولاً: اختبار التفكير الرياضي

لإعداد اختبار التفكير الرياضي في صورته الأولية قام الباحثان اتباع الخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من اختبار التفكير الرياضي

يهدف الاختبار إلى قياس التفكير الرياضي القبلي والبعدي لطلبة الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي في وحدتي (الأنماط والمعادلات والقياس) في مبحث الرياضيات، وتم تحليل المادة التعليمية وتحديد مهارات التفكير الرياضي والتي تشتمل على ما يلي:

- الاستقراء: وتعني التفكير الذي يتم الانتقال به من الخاص إلى العام أو من الجزئيات إلى الكل حيث يتم التوصل إلى قاعدة عامة من ملاحظة حقائق مفردة.
 - الاستنتاج: وتعني التفكير الذي يمكن الطالب من الوصول إلى الحقائق بالاعتماد على مبادئ وقوانين فينتقل فيها الطالب من العام إلى الخاص أو من الكليات إلى الجزئيات.
 - التخمين: وتعني عملية تفكير للحصول على نتيجة أو إجابة تقديرية لموقف أو مشكلة معينة.
 - التعبير بالرموز: أي استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية.
2. تحديد نوع مفردات الاختبار
- تم إعداد اختبار التفكير الرياضي مشتملاً على المهارات الأربعة (الاستقراء، والاستنتاج، والتخمين، والتعبير بالرموز) لمحتوى وحدتي (الأنماط والمعادلات والقياس) من نوع الاختيار من متعدد، حيث يتكون كل سؤال من أربعة بدائل.
- بناء فقرات الاختبار: وفقاً لتحليل المحتوى والمهارات الأربعة للتفكير الرياضي فقد تم إعداد اختبار التفكير الرياضي في صورته الأولية ببناء مجموعة من الفقرات مشتملاً على (20) فقرة من نوع اختيار من متعدد بحيث تغطي جميع جوانب مهارات التفكير الرياضي المحددة في الدراسة الحالية.
 - التحقق من الصدق الظاهري للاختبار (Face validity): تم عرض اختبار التفكير الرياضي على مجموعة من المحكمين والبالغ عددهم (14) محكماً من ذوي الخبرة والاختصاص في جامعة مؤتة ووزارة التربية والتعليم، وبعد تعريفهم بموضوع البحث والهدف من إعداد الاختبار طلب 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 يروونه مناسباً من حذف أو تعديل، وتم حذف وتغيير بعض الفقرات وتعديل على بعض الخيارات بناءً على ملاحظات المحكمين، وتم قبول الأسئلة التي بلغت نسبة مسألة اتفاق المحكمين عليها (80%) فأكثر، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (20) فقرة.
3. معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار التفكير الرياضي
- حساب معاملات الصعوبة والتمييز لإجابات الطلبة على أسئلة اختبار التفكير الرياضي المطبق على العينة الاستطلاعية، والجدول (1) يوضح ذلك:

جدول (1): معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التفكير الرياضي

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.72	0.58	11	0.64	0.67
2	0.68	0.42	12	0.56	0.58
3	0.68	0.75	13	0.60	0.75
4	0.42	0.42	14	0.64	0.42
5	0.72	0.67	15	0.64	0.58
6	0.76	0.67	16	0.76	0.67
7	0.60	0.75	17	0.72	0.75
8	0.72	0.67	18	0.68	0.58
9	0.68	0.58	19	0.72	0.67
10	0.58	0.58	20	0.60	0.75

- يظهر الجدول (1) أن قيم معاملات الصعوبة لفقرات اختبار التفكير الرياضي والذي تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية تراوحت بين (0.42) – (0.76)، مما يعني وقوع معاملات الصعوبة لأسئلة اختبار التفكير الرياضي ضمن المدى المقبول والتي يتراوح بين (0.20 – 0.80) (عودة، 2005)؛ وتعد معاملات الصعوبة لأسئلة الاختبار مقبولة لتطبيق الاختبار في الدراسة الحالية، وفي ضوء النتيجة السابقة تم اعتماد جميع أسئلة الاختبار. كما يتضح من الجدول (1) أن قيم معاملات التمييز لأسئلة اختبار التفكير الرياضي المطبق على العينة الاستطلاعية قد تراوحت قيمها بين (0.42) – (0.75)، وتعد القيم المحسوبة لمعاملات التمييز لاختبار التفكير الرياضي مقبولة تربوياً لاعتماد الاختبار في الدراسة حيث تراوحت ما بين (0.25-0.75) (عودة، 2005)، وبناءً على حساب معاملات الصعوبة والتمييز السابقة لم يتم إجراء أي حذف لفقرات الاختبار في ضوء ما سبق من نتائج.

4. التحقق من ثبات اختبار التفكير الرياضي

- للتحقق من ثبات تم استخدام طريقة تطبيق وإعادة تطبيق الاختبار (Test-Retest) من خلال تطبيقه على عينة مؤلفة من (25) طالباً من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، وبعد مرور أسبوعين من زمن التطبيق الأول بإعادة تطبيق الاختبار على نفس الطلبة مرة أخرى، وتم التحقق من ثبات الأداة من خلال استخراج معامل ارتباط بيرسون بين مرتي التطبيق، والجدول (2) يبين معاملات الثبات لمهارات اختبار التفكير الرياضي.

جدول (2): معاملات الثبات لمهارات اختبار التفكير الرياضي

الرقم	المهارة	أرقام الفقرات	معامل ارتباط بيرسون
1	الاستقراء	(5-1)	0.84
2	الاستنتاج	(10-6)	0.79
3	التخمين	(15-11)	0.83
4	التعبير بالرموز	(20-16)	0.82
	الكلي	(20-1)	0.83

يتبين من الجدول (2) أن معاملات الثبات لمهارة (الاستقراء) بلغ (0.84)، ولمهارة (الاستنتاج) بلغ (0.79)، ولمهارة (التخمين) بلغ (0.83)، ولمهارة (التعبير بالرموز) بلغ (0.82)، وبلغ معامل الثبات لاختبار التفكير الرياضي على المستوى الكلي (0.83) وتعد هذه القيم مقبولة لأغراض الدراسة الحالية.

• تعليمات اختبار التفكير الرياضي:

تم وضع مجموعة من التعليمات للطلبة بهدف توضيح الغرض من الاختبار وطريقة التعامل معه وتوضيح ذلك للطلبة، وقد تأكدت الباحثة من ذلك من خلال سؤال الطلبة خلال التطبيق عن أي غموض أو صعوبة في فهم تعليمات الاختبار، حيث أظهرت جميع الطلبة في العينة الاستطلاعية رأيهم بأنها واضحة.

• 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 (20) درجة وأدنى درجة (0).

• زمن اختبار التفكير الرياضي:

تم تحديد زمن الاختبار بحساب متوسط الزمن الذي استغرقته أول طالباً وهو ساعة و(10) دقائق، وآخر طالباً في العينة الاستطلاعية وهو ساعة و(50) دقيقة للإجابة عن أسئلة الاختبار، وبذلك احتساب الزمن المناسب للاختبار وهو: الزمن المناسب للاختبار = $2 / (110 + 70) = 90$ دقيقة؛ وعلى ذلك تم تحديد زمن اختبار التفكير الرياضي ساعة ونصف.

ثانياً: المادة التعليمية وفق النمذجة الرياضية والتعليم المتميز

1. تكونت المادة التعليمية من وحدتي (الأنماط والمعادلات، والقياس) المقرر في الفصل الدراسي الثاني من كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي للعام الدراسي 2022/2021 حيث شملت وحدة الأنماط والمعادلات على الدروس الآتية:

• الأنماط.

• جداول المدخلات والمخرجات.

• المقادير والمتغيرات.

• المعادلات.

وشملت وحدة القياس على الدروس الآتية:

• وحدات قياس الطول.

• وحدات قياس الكتلة.

• وحدات قياس السعة.

• الزمن.

• المحيط.

2. تضمنت الخطط التدريسية اليومية وصفاً لاستراتيجية التدريس وتحديد الأهداف، والأنشطة المناسبة لتحقيقها، وتكونت من:

• الخطط التدريسية اليومية الخاصة باستراتيجية النمذجة الرياضية.

• الخطط التدريسية اليومية الخاصة باستراتيجية التعليم المتميز.

• الخطط التدريسية اليومية الخاصة بطريقة التدريس الاعتيادية.

4.3. التكافؤ بين مجموعات الدراسة

تمّ التحقق من وجود التكافؤ بين مجموعات الدراسة الثلاثة في اختبار التفكير الرياضي لطلبة الصف الرابع الأساسي في لواء المزار الجنوبي في مبحث الرياضيات من خلال استخدام تحليل التباين الأحادي، وبين الجدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجموعات الدراسة القبليّة، والجدول (4) نتائج تحليل التباين الأحادي قبل البدء بتطبيق الدراسة.

جدول (3): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة الصف الرابع الأساسي في اختبار التفكير الرياضي في التطبيق القبلي

الاختبار	المجموعة	الاختبار القبلي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التفكير الرياضي	النمذجة الرياضية	7.22	2.44
	التعليم المتمايز	7.20	2.25
	المجموعة الضابطة	7.35	1.80

لوحظ من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بسيطة بين المتوسطات الحسابية لمجموعات الدراسة الثلاثة، ولفحص دلالة هذه الفروق، تم استخدام تحليل التباين الأحادي.

جدول (4): ملخص نتائج تحليل التباين الأحادي لفحص التكافؤ بين مجموعات الدراسة القبلي

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
اختبار التفكير الرياضي	بين المجموعات	0.303	2	0.151	0.031	0.969
	داخل المجموعات	347.884	72	4.832		
	الكل	348.187	74			

يتضح من الجدول (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha=0.05)$ في اختبار التفكير الرياضي القبلي بين مجموعات الدراسة الثلاثة، وذلك يعني أن المجموعات متكافئات قبل البدء بتطبيق الدراسة.

5.3. متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة المتغيرات التالية:

- المتغير المستقل (**Independent Variable**): طريقة التدريس ولها ثلاثة مستويات: التدريس باستخدام النمذجة الرياضية، التدريس باستخدام التعليم المتمايز، الطريقة الاعتيادية.
- المتغيرات التابعة (**Dependent Variable**): وتشمل: مستوى التفكير الرياضي.

6.3. إجراءات تطبيق الدراسة

- اشتمل تطبيق الدراسة على مجموعة من الإجراءات، وفيما يلي عرضاً لهذه الإجراءات وبالتفصيل:
- إعداد أدوات الدراسة (واختبار التفكير الرياضي والمادة التعليمية المعدة وفق طريقة النمذجة الرياضية، والمعدة وفق التعليم المتمايز) وذلك بعد الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع.
- تحكيم أدوات الدراسة وإجراء التعديلات المطلوبة بحسب آراء المحكمين.
- تطبيق اختبار التفكير الرياضي على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة وداخل مجتمعها.
- الحصول على الموافقة الرسمية للقيام بإجراءات الدراسة وتطبيقها في مدارس لواء المزار الجنوبي.
- الالتقاء بالمعلمة المسؤولة عن تدريس الوحدتين المختارتين في مبحث الرياضيات لمجموعات الدراسة، من أجل توضيح الغرض من الدراسة وأهدافها والمطلوب منها، وتوضيح خطوات طريقي (النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز).
- تمّ تطبيق الدراسة خلال المدة الزمنية من 2022/4/25 ولغاية 2022/5/25.
- المتابعة المستمرة من قبل الباحثة لأداء المعلمة في مجموعات الدراسة الثلاثة.
- تصحيح أوراق الطلبة في الاختبار.
- جمع البيانات وتحليلها إحصائياً، والحصول على نتائج الدراسة.

7.3. المعالجة الإحصائية

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب وتحليل التباين الأحادي المتعدد المصاحب (MANCOVA)، وحجم الأثر (مربع ايتا)، والمقارنات البعدية (شفية) للإجابة عن سؤال الدراسة.

4. عرض النتائج ومناقشتها

1.4. النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة: "هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.05)$ في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات تُعزى لطريقة التدريس (النمذجة الرياضية، التعليم المتمايز، الاعتيادية)؟"

للإجابة عن هذا السؤال تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلبة الصف الرابع الأساسي في اختبار التفكير الرياضي، والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لأداء طلبة الصف الرابع الأساسي في اختبار التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي		المتوسط المعدل	الخطأ المعياري
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الاستقراء	المجموعة الضابطة	1.96	1.07	2.70	0.70	2.695	0.196
	التجريبية الأولى (النمذجة الرياضية)	1.93	1.14	3.85	1.06	3.853	0.181
	التجريبية الثانية (التعليم المتمايز)	1.96	1.10	3.76	0.97	3.759	0.188
الاستنتاج	المجموعة الضابطة	2.22	0.90	2.39	1.20	2.402	0.253
	التجريبية الأولى (النمذجة الرياضية)	2.11	0.93	3.44	1.25	3.442	0.233
	التجريبية الثانية (التعليم المتمايز)	2.08	1.26	3.84	1.18	3.833	0.242
التخمين	المجموعة الضابطة	1.52	0.90	2.26	1.10	2.261	0.240
	التجريبية الأولى (النمذجة الرياضية)	1.56	1.25	3.19	1.24	3.191	0.221
	التجريبية الثانية (التعليم المتمايز)	1.48	1.08	3.36	1.11	3.353	0.230
التعبير بالرموز	المجموعة الضابطة	1.65	0.88	2.43	1.04	2.435	0.224
	التجريبية الأولى (النمذجة الرياضية)	1.63	1.18	3.33	1.21	3.331	0.207
	التجريبية الثانية (التعليم المتمايز)	1.68	0.95	3.28	0.94	3.282	0.215
التفكير الرياضي (الكلي)	المجموعة الضابطة	7.35	1.80	9.78	2.63	9.798	0.531
	التجريبية الأولى (النمذجة الرياضية)	7.22	2.44	13.81	3.05	13.810	0.490
	التجريبية الثانية (التعليم المتمايز)	7.20	2.25	14.24	1.79	14.231	0.510

يتضح من الجدول (5) تبايناً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لأداء طلبة الصف الرابع الأساسي في اختبار التفكير الرياضي، بسبب اختلاف فئات متغير المجموعة (التجريبية الأولى التي درست وفق النمذجة الرياضية، والتجريبية الثانية التي درست وفق التعليم المتمايز، والضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية). ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المتعدد المصاحب (MANCOVA)، والجدول (6) يبين نتائج ذلك.

جدول (6): تحليل التباين الأحادي المتعدد المصاحب (MANCOVA) لأثر طريقة التدريس على أداء طلبة الصف الرابع الأساسي في اختبار التفكير الرياضي

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة الإحصائية	مربع أيتا الجزئي
القياس القبلي (المصاحب)	الاستقراء	0.303	1	0.303	0.344	0.559	
	الاستنتاج	1.268	1	1.268	0.863	0.356	
	التخمين	2.336	1	2.336	1.766	0.188	
	التعبير بالرموز	0.644	1	0.644	0.557	0.458	
	التفكير الرياضي (الكلي)	9.787	1	9.787	1.508	0.223	
طريقة التدريس	الاستقراء	19.863	2	9.932	11.276	0.000	0.241
	الاستنتاج	25.952	2	12.976	8.839	0.000	0.199
	التخمين	16.543	2	8.272	6.252	0.003	0.150
	التعبير بالرموز	12.186	2	6.093	5.273	0.007	0.129
	التفكير الرياضي (الكلي)	285.204	2	142.602	21.974	0.000	0.382
الخطأ	الاستقراء	62.534	71	0.881			
	الاستنتاج	104.237	71	1.468			
	التخمين	93.932	71	1.323			
	التعبير بالرموز	82.048	71	1.156			
	التفكير الرياضي (الكلي)	460.760	71	6.490			
الكلي	الاستقراء	984.000	75				
	الاستنتاج	926.000	75				
	التخمين	770.000	75				
	التعبير بالرموز	788.000	75				
	التفكير الرياضي (الكلي)	12894.000	75				
الكلي المصحح	الاستقراء	82.667	74				
	الاستنتاج	132.187	74				
	التخمين	112.880	74				
	التعبير بالرموز	94.880	74				
	التفكير الرياضي (الكلي)	759.120	74				

تشير النتائج في الجدول (6) إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعات الثلاثة (التجريبية الأولى التي درست وفق طريقة النمذجة الرياضية، والتجريبية الثانية التي درست وفق التعليم المتميز، والمجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة الاعتيادية) تعزى لأثر طريقة التدريس على أداء طلبة الصف الرابع الأساسي في اختبار التفكير الرياضي، حيث بلغت قيم (F) المحسوبة لمستوى مهارة الاستقراء (11.276) ولمهارة الاستنتاج (8.839)، ولمهارة التخمين (6.252)، ولمهارة التعبير بالرموز (5.273)، ولمهارات التفكير الرياضي على المستوى الكلي (21.974)، وهذه القيم دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha < 0.05$)، ومن أجل الكشف عن أثر طريقة التدريس (النمذجة الرياضية، والتعليم المتميز) في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الرابع الأساسي في مبحث الرياضيات، تم إيجاد مربع ايتا (n^2) لقياس حجم الأثر فكان (0.382)، وهذا يعني أن (38.2%) من تباين أفراد العينة على اختبار التفكير الرياضي ترجع لطريقة التدريس. ولمعرفة اتجاه هذه الفروق تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفيع (Scheffe) والجدول (7) يبين النتائج.

جدول (7): المقارنات البعدية بطريقة شفيع لأثر متغير طريقة التدريس

المهارة	المتوسط الحسابي المعدل	المجموعات		الفروق بين المتوسطات
		النمذجة الرياضية	التعليم المتميز	
الاستقراء	3.853	النمذجة الرياضية	0.094	*1.158
	3.759	التعليم المتميز	.....	*1.064
	2.695	الاعتيادية	*1.158	.....
الاستنتاج	3.442	النمذجة الرياضية	0.392	*1.040
	3.833	التعليم المتميز	.....	*1.431
	2.402	الاعتيادية	*1.040	*1.431
التخمين	3.191	النمذجة الرياضية	0.162	*0.930
	3.353	التعليم المتميز	.....	*1.092
	2.261	الاعتيادية	*0.930	*1.092
التعبير بالرموز	3.331	النمذجة الرياضية	0.049	*0.896
	3.282	التعليم المتميز	.....	*0.848
	2.435	الاعتيادية	*0.896	*0.848
التفكير الرياضي (الكلي)	13.810	النمذجة الرياضية	0.421	*4.011
	14.231	التعليم المتميز	.....	*4.433
	9.798	الاعتيادية	*4.011	*4.433

يلاحظ من الجدول (7) ما يلي:

- وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست بطريقة النمذجة الرياضية والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الرياضي على المستوى الكلي وفي جميع المهارات الفرعية، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة النمذجة الرياضية.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن النمذجة الرياضية لها أهداف مهمة في مجال التفكير الرياضي، فهي تعمل على حل المشكلات، وتوضيح العلاقات بين الرياضيات والتكنولوجيا والعلوم الأخرى ومشكلات الحياة اليومية، وتنمية الذوق الجمالي لدى الطلاب من حيث توفير فرص لاستمتاع الطلاب بالرياضيات من خلال دراسة النماذج الرياضية والأشكال الهندسية، وتنمية مهارات استخدام حاسبة الجيب وإجراء العمليات الحسابية واستخدام الحاسوب في حل المشكلات، وقد أكد الكدش (2021) في هذا الصدد أنها تعمل على تحويل المشكلات الحياتية المعقدة إلى صورة رياضية يسهل التعامل معها بعد تبسيط العلاقة بين متغيرات المشكلة، وشعور الطلاب أن الرياضيات لها قيمة في الحياة التي يعيشونها.

ومما يعزز هذه النتيجة ومن خلال ملاحظة الباحثين أثناء فترة التطبيق أن النمذجة الرياضية تسهم في حل المشكلات الحياتية من خلال تحويلها إلى رموز ومعادلات ونماذج ومجسمات، فالنمذجة الرياضية عملت على ربط الرياضيات بكافة التخصصات الأخرى وهذا أدى إلى تكامل العلم والمعرفة، ولا بد هنا أن نبين أهمية تحسين اتجاهات الطلاب نحو مبحث الرياضيات؛ فالنمذجة الرياضية ساهمت في تحسين اتجاهات الطلاب نحو هذه المادة وهذا يتوافق مع أن النمذجة الرياضية عملت على تحويل الرياضيات من الجمود إلى التشويق والإمتاع، من خلال شعور الطلاب بأن الرياضيات مادة ذات معنى وقيمة في حياتهم.

واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الغافري (2014) التي أظهرت وجود أثر للنمذجة الرياضية في تدريس المعادلات على التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بمحافظة الظاهرة التعليمية، كما اتفقت مع نتيجة دراسة الكندية (2014) التي أظهرت وجود أثر للنمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في سلطنة عمان.

- وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست بطريقة التعليم المتمايز والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية في اختبار التفكير الرياضي على المستوى الكلي وفي جميع المهارات الفرعية، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست بطريقة التعليم المتمايز.

ويمكن أن يعزى ذلك إلى أنّ طريقة التعليم المتمايز استندت إلى النظرية البنائية التي ترى أن عقل المتعلم ينمو مع مواجهته لخبرات جديدة ومحيرة، ومع كفاهم لحل المتعارضات التي تفرزها هذه الخبرات، وكذلك ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة ليتم تشكيل معاني جديدة، كما أنّ التعليم المتمايز يوفر فرصاً للتعليم وفق استعدادات المتعلمين المختلفة، ويركز على التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين حيث يظهر ذلك في استراتيجياته المتعددة. ومما يدعم هذه النتيجة ما أكدّه حسين (2003) على أهمية التدريس وفق التعليم المتمايز؛ فمن خلال هذه الطريقة يقدم المعلم الموضوع نفسه للمتعلمين بأساليب متنوعة واستراتيجيات مختلفة حتى تتناسب مع طرق التفكير المختلفة للمتعلمين، حيث يعمل التدريس من خلال هذه الطريقة على تحسين مستوى التفكير لدى الطلاب وزيادة اهتمامهم بمحتوى التعليم؛ لأنهم يتلقون التعليم بطرق تناسب ذكاءاتهم ورغباتهم المفضلة، وتساعد على فهم قدرات المتعلم واهتماماته، وتصنيف الطلاب في مجموعات صغيرة تجمعهم قواسم مشتركة، كما تحقق الحرية للطلاب في اختيار الأسلوب والطريقة التي يرغبونها.

واتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الطويرقي (2011) التي أظهرت وجود أثر لاستراتيجية التعليم المتمايز على تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مبحث الرياضيات في مدينة جدة في السعودية عند دراستهن للمعادلات الرياضية، وتتفق أيضاً مع نتيجة دراسة خطاب (2018) التي أظهرت أن التدريس وفق مدخل التعليم المتمايز جعلت طلاب المجموعة التجريبية ذوي نمط تعلم معين يؤديون بشكل أفضل في التفكير الرياضي والمهارات الاجتماعية من أقرانهم في المجموعة الضابطة.

- عدم وجود فروق دالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية الأولى التي درست بطريقة النمذجة الرياضية ومتوسط درجات المجموعة التجريبية الثانية التي درست بطريقة التعليم المتمايز في اختبار التفكير الرياضي على المستوى الكلي وفي جميع المهارات الفرعية. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أنّ التفكير الرياضي نشاط عقلي يقوم به الطالب من خلال بعض الأنشطة والمناقشات التي تتم خلال حل المشكلات الرياضية المعدة لهذا الغرض من قبل المعلم، مما يستدعي القيام بالعديد من العمليات العقلية وذلك من خلال الأنشطة التي يعدها المعلم للطلاب أثناء تدريس وحدة الأسس والمعادلات، وهذا يتوافق تماماً على الأسس النظرية والتربوية الذي استندت إليه طريقي النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز، حيث أنّ استراتيجية النمذجة الرياضية تربط الواقع بالرياضيات من خلال تمثيل المشكلات التي تظهر في الواقع بتمثيلات رياضية متعددة، لاستخلاص نماذج رياضية لحل تلك المشكلات، وتعميم تلك النماذج في حل مشكلات أخرى مماثلة؛ وهذا ساهم في تنمية التفكير الرياضي لدى الطلاب. كما أن استراتيجية التعليم المتمايز تعتمد في نجاحها على تنوع الأنشطة والمواقف التعليمية التي تناسب أنماط المتعلمين مما يضمن الحل الصحيح للمشكلات الرياضية، وهذا يساهم في تمكين المتعلمين من مهارات التفكير الرياضي وممارستها بشكل واقعي من خلال الأنشطة التي توفرها هذه الطريقة.

التوصيات:

في ضوء النتائج توصي الدراسة بما يلي:

- تشجيع معلمي مبحث الرياضيات على استخدام (النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز) لما لها من أثر واضح في التفكير الرياضي.
- إجراء دراسات لاستخدام (النمذجة الرياضية والتعليم المتمايز) على عينة مختلفة عن العينة التي استخدمتها الدراسة، ووصفوف مختلفة.

المراجع:

- إبراهيم، رشا. (2017). برنامج مقترح قائم على المدخل البصري في تنمية التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية: 28*(109): 509-538.
- إبراهيم، عطية والشمراني، صالح. (2019). واقع استخدام معلمي الرياضيات لاستراتيجية التعليم المتمايز من وجهة نظرهم بمكتب تعليم العرضية الجنوبية. *مسالك للدراسات الشرعية واللغوية والإنسانية: 5*(287-351).
- جريش، منى. (2018). فعالية النمذجة الرياضية في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الحساب. *مجلة كلية التربية: 115*(29)، 130-166.
- حجازي، مسعد. (2020). برنامج مقترح قائم على استخدام Graph theory في تدريس الجبر لتنمية مهارات النمذجة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة: 3*(105): 514-538.
- الحري، عبد الله. (2020). فاعلية التدريس المتمايز في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير المتشعب والمهارات الاجتماعية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بمحافظة الزلفى. *مجلة جامعة الباحة للعلوم الإنسانية: 25*(25): 168-188.

- حرز الله، حسام. (2016). التفكير الرياضي وعلاقته بالاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر في محافظة طولكرم. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية*: 4(15): 45-82.
- حسين، محمد. (2003). *قياس وتقييم قدرات الذكاءات المتعددة*. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- حمادي، صباح (2017). أثر أسلوب النمذجة الرياضية في حل المشكلات التطبيقية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في الرياضيات. *مجلة الأستاذ للعلوم الإنسانية والاجتماعية*: 15(217): 305 – 338.
- خضر، أميرة. (2019). فاعلية التعليم المتميز في تدريس الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*: 22(9): 198-217.
- خطاب، أحمد. (2018). أثر استخدام مدخل التدريس المتميز في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي والمهارات الاجتماعية لدى طلاب المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*: 21(2): 291-305.
- الشلي، إلهام. (2017). مستوى مهارات التفكير العلمي والتفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*: 1(3): 117-129.
- الشمراي، هيثم. (2018). تحليل محتوى كتب الرياضيات بالمرحلة الثانوية في ضوء التفكير الرياضي بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*: 21(8): 132-151.
- الشمري، عفاف. (2021). الممارسات التدريسية لمعلمات الرياضيات في المرحلة الابتدائية الداعمة لتنمية مهارات التفكير الرياضي. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*: 10(15): 332-376.
- الشهري، سامي. (2021). أثر استخدام طريقة الفصل المقلوب في تنمية التفكير الرياضي ودافعية التعلم للرياضيات. *مجلة الشمال للعلوم الإنسانية*: 6(2)، 137-202.
- الطويرقي، حنان. (2011). *أثر استراتيجية التدريس المتباين على تنمية الدافعية والتحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول ثانوي عند دراستهن للمعادلات الرياضية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.
- الغامدي، مشاعل. (2018). أثر استراتيجية التعليم المتميز في تدريس الرياضيات على تنمية التحصيل المعرفي لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*: 21(2): 96-134.
- الغافري، راشد. (2014). *فاعلية استخدام النمذجة الرياضية في تدريس الدوال والمعادلات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.
- أبو غزالة، مؤمنة. (2021). *درجة توافر مهارات التفكير الرياضي في محتوى كتاب الرياضيات المطور للصف العاشر الأساسي في الأردن*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة آل البيت، الأردن.
- الغنام، سحر. (2019). برنامج قائم على النمذجة الرياضية في المعادلات التفاضلية لتنمية الكفاءة الاستراتيجية والزرعة المنتجة لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة في شعبة الرياضيات. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*: 2(106): 786-835.
- الفرا، آلاء. (2018). *مستوى تضمن محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية لمهارات التفكير الرياضي ومدى اكتساب طلبة الصف الخامس الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
- الكدش، ولاء. (2021). فاعلية النمذجة الالكترونية في تنمية المهارات الرياضية وبعض مهارات التفكير البصري لدى أطفال الروضة. *مجلة قطاع الدراسات الإنسانية*: 27(27): 1677-1784.
- الكندية، تحية. (2014). *فاعلية النمذجة الرياضية في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية مهارات حل المشكلات لدى طالبات الصف الخامس الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.
- محمد، ابتسام. (2021). البراعة الرياضية وعلاقتها بالتفكير الرياضي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية. *مجلة كلية التربية الأساسية*: (112)، 341-358.
- نجدي، إيمان. (2022). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التعليم المتميز في تنمية مهارات التعليم المتميز لدى معلمات العلوم للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية. *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*: 11(30): 97-108.
- نزال، حيدر. (2019). أثر استراتيجية التعليم المتميز في التحصيل لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات. *مجلة كلية التربية الأساسية*: 12(1): 254-273.
- النمرات، سمية. (2019). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*: 5(28): 929-946.

- الياسين، محمد. (2018). *النمذجة الرياضية في التعليم الثانوي في الأردن*. أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، الأردن.
- Abu Ghazaleh, M. (2021). *Darajat Tawafur Maharat Altafikir Alriyadii Fi Muhtawaa Kitab Alriyadiaat Almutawar Lilsafi Aleashir Al'asasi Fi Al'urduni* "The degree of availability of mathematical thinking skills in the content of the developed mathematics book for the tenth grade in Jordan". Unpublished master's thesis, College of Education, Al al-Bayt University, Jordan. [in Arabic]
- Abu Ghazaleh, M. (2021). *Darajat Tawafur Maharat Altafikir Alriyadii Fi Muhtawaa Kitab Alriyadiaat Almutawar Lilsafi Aleashir Al'asasi Fi Al'urduni* "The degree of availability of mathematical thinking skills in the content of the developed mathematics book for the tenth grade in Jordan". Unpublished master's thesis, College of Education, Al al-Bayt University, Jordan. [in Arabic]
- Al-Farra, A. (2018). *Mustawaa Tadaman Muhtawaa Kutub Alriyadiaat Lilmarhalat Al'asasiat Limaharat Altafikir Alriyadii Wamadaa Aiktisab Talabat Alsafi Alkhamis Al'asasi* "The level of mathematical thinking skills included in the content of mathematics books for the basic stage, and the extent of fifth grade students' acquisition". Unpublished master's thesis, College of Education, Islamic University, Gaza. [in Arabic]
- Al-Ghamdi, M. (2018). 'Athar Astiratijiit Altaelim Almutamayiz Fi Tadrir Alriyadiaat Ealaa Tanmiat Altahsil Almaerifi Ladaa Talibat Alsafi Alsaadis Alabtidayiy "The impact of the differentiated education strategy in teaching mathematics on developing the cognitive achievement of sixth grade female students'. *Mathematics Education Journal*: 21(2): 96-134. [in Arabic]
- Alghanim, S. (2019). Barnamaj Qayim Ealaa Alnamdhajat Alriyadiat Fi Almueadalat Altafaduliat Litanmiat Alkafa'at Alastiratijiit Walnazeat Almuntijat Ladaa Altulaab Almuealimin Bialfirqat Althaalithat Fi Shuebat Alriyadiaati 'A program based on mathematical modeling in differential equations to develop the strategic competence and productive tendency of student teachers in the third year in the Mathematics Division'. *Journal of the College of Education in Mansoura*: 2 (106): 786-835. [in Arabic]
- Alkanadi, T. (2014). *Faeiliat Alnamdhajat Alriyadiat Fi Tadrir Alriyadiaat Ealaa Altahsil Watanmiat Maharat Hali Almushkilat Ladaa Talibat Alsafi Alkhamis Al'asasi* "The effectiveness of mathematical modeling in teaching mathematics on the achievement and development of problem-solving skills for fifth grade female students". Unpublished master's thesis, College of Education, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. [in Arabic]
- Alkdash, W. (2021). Faeiliat Alnamdhajat Alalkutruniat Fi Tanmiat Almaharat Alriyadiat Wabaed Maharat Altafikir Albasarii Ladaa 'Atfal Alrawdada "The effectiveness of electronic modeling in developing mathematical skills and some visual thinking skills among kindergarten children'. *Journal of Human Studies Sector*: (27): 1677-1784. [in Arabic]
- Al-Shalabi, I. (2017). Mustawaa Maharat Altafikir Aleilmii Waltafikir Alriyadii Ladaa Talibat Almarhalat Aliabtidayiyati "The level of scientific thinking skills and mathematical thinking among primary school students". *Journal of Educational and Psychological Sciences*: 1(3): 117-129. [in Arabic]
- Al-Shammari, A. (2021). Almumarasat Altadrisiat Limuealimat Alriyadiaat Fi Almarhalat Alabtidayiyat Aldaaeimat Litanmiat Maharat Altafikir Alriyadi "Teaching practices of mathematics teachers in the primary stage that support the development of mathematical thinking skills". *Fayoum University Journal of Educational and Psychological Sciences*: 10 (15): 332-376. [in Arabic]
- Al-Shamrani, H. (2018). Tahliil Muhtawaa Kutub Alriyadiaat Bialmarhalat Althaanawiat Fi Daw' Altafikir Alriyadii Bialmamlakat Alearabiit Alsaediati 'Analysis of the content of mathematics books at the secondary stage in the light of mathematical thinking in the Kingdom of Saudi Arabia'. *Mathematics Education Journal*: 21(8): 132-151. [in Arabic]
- Al-Shehri, S. (2021). Athar Astikhdam Tariqat Alfasl Almaqlub Fi Tanmiat Altafikir Alriyadii Wadafieiat Altaealum Lilriyadiaati "The effect of using the flipped classroom method on developing mathematical thinking and learning motivation for mathematics". *North Journal of Human Sciences*: 6(2), 137-202. [in Arabic]
- Al-Tuwairqi, H. (2011). 'Athar Astiratijiit Altadris Almutabayin Ealaa Tanmiat Aldaafieiat Waltahsil Aldirasii Waltafikir Alriyadii Ladaa Talibat Alsafi Al'awal Thanawiun Eind Dirasatihina Lilmueadalat Alriyadiati "The impact of differentiated teaching strategy on the development of motivation, academic achievement and mathematical thinking of first year secondary school students when they study mathematical equations". Unpublished master's thesis, King Abdulaziz University, Jeddah. [in Arabic]
- Al-Yassin, M. (2018). *Alnamdhajat Alriyadiat Fi Altaelim Althaanawii Fi Al'urduni* "Mathematical modeling in secondary education in Jordan". Unpublished PhD thesis, Faculty of Education, Yarmouk University, Jordan. [in Arabic]
- Arseven, A. (2015). Mathematical Modelling Approach in Mathematics Education. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 973-980.
- Blum, J. (2007). Assessing and extending the scope of children's contexts of meaning: context maps as a methodological perspective. *International Journal as science education*, 17(2), 177-198. <https://doi.org/10.1080/0950069950170203>
- Cai, J. (2000). Mathematical thinking involved in U.S and Chinese student solving of process-open problems. *Mathematical thinking and learning*, 2(4), 309-341. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0204_4

- Chamberlin, M. (2011). The potential of prospective teachers experiencing differentiated instruction in mathematics course. *International electronic Journal of mathematics education*, 6(3), 134-155. <https://doi.org/10.29333/iejme/265>
- Cheng, A. (2011). Teaching mathematical modeling in Singapore School. *The Mathematics Educator–Association of Mathematics Educators*, 6(1), 63-75.
- Doerr, H. & English, L. (2003). A modelling perspective on student's mathematical reasoning about data. *Journal Research in Mathematics Education*, 34(2), 110-136. <https://doi.org/10.2307/30034902>
- Drapeau, P. (2004). *Differential instruction: Making it work: A practical guide to planning, Managing, and implementing differentiated instruction to meet the needs of all learners*. New York: Scholastic.
- Dyme, C. (2004). *Principles of Mathematical modeling*. USA: Elsevier Academic press.
- Eric, C. (2013). Mathematical Modelling as problem solving for children in the Singapore mathematics classrooms. *Journal of Science and Mathematics*, 32(1), 36-61.
- Ghafri, R. (2014). *Faeiliat Aistikhdam Alnamdhajat Alriyadiat Fi Tadris Aldawal Walmueadalat Ealaa Altahsil Aldirasii Waltafkir Al'iibdaei Ladaa Talabat Alsafi Althaamin Al'asasi* 'The effectiveness of using mathematical modeling in teaching functions and equations on academic achievement and creative thinking of eighth grade students'. Unpublished master's thesis, College of Education, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. [in Arabic]
- Giallo, R. (2014). Classroom behavior problems, the relationship between preparedness, Classroom experiences, and self-efficacy in graduate and student teacher. *Australia Journal of educational and development psychology*, 3(2), 21-34.
- Hammadi, S. (2017). 'Athar 'Uslub Alnamdhajat Alriyadiat Fi Hali Almushkilat Altatbiqiat Ladaa Tulaab Alsafi Althaani Almutawasiat Fi Alriyadiat' 'The impact of the mathematical modeling method in solving applied problems for the second intermediate grade students in mathematics'. *Al-Ustad Journal of Humanities and Social Sciences*: 15 (217): 305-338. [in Arabic]
- Hanson, A. (2012). Instructional Responsibility in Mathematics Education. *Sage Journal*, 75(11), 171-189.
- Harbi, Abdullah. (2020). *faeiliat altadris almutamayiz fi tadris aleulum ealaa tanmiat maharat altafkir almutashaeib walmaharat alajitimaaiat ladaa tulaab almarhalat almutawasiat bimuhafazat alzalfaa* 'The effectiveness of differentiated teaching in teaching science on developing divergent thinking skills and social skills among middle school students in Zulfi Governorate'. *Al-Baha University Journal of Human Sciences*: (25): 168-188. [in Arabic]
- Harzallah, Hossam. (2016). Altafkir Alriyadi Waealaqatuh Bialaitijahat Nahw Alriyadiat Ladaa Talabat Alsafi Aleashir Fi Muhafazat Tulkarm 'Mathematical thinking and its relationship to attitudes towards mathematics among tenth grade students in Tulkarm Governorate'. *Journal of Al-Quds Open University for Research and Educational Studies*: 4 (15): 45-82. [in Arabic]
- Heacox, D. (2002). *Differentiating instruction in the regular classroom: How to reach and teach all learners, grades 3-12*. Minneapolis: Free Spirit Publishing.
- Hejazy, M. (2020). 'A suggested program based on the use of graph theory in teaching algebra to develop mathematical modeling skills for secondary school students'. *Journal of the College of Education in Mansoura*: 3 (105): 514-538. [in Arabic]
- Hussein Mohamed. (2003). *Qias Wataqyim Qudurat Aldhaka'at Almutaeaidati* 'Measuring and evaluating the capabilities of multiple intelligences'. Dar Alfikr for printing, publishing and distribution. [in Arabic]
- Ibrahim, A. and Al-Shamrani, S. (2019). Waqie Astikhdam Muealimi Alriyadiat Liastiratijiat Altaelim Almutamayiz Min Wijhat Nazarihim Bimaktab Taelim Aleardiat Aljanubiati 'The reality of mathematics teachers using the differentiated education strategy from their point of view in the Southern Cross Education Office'. *Pathways to Sharia, Linguistic and Human Studies*: (5): 287-351. [in Arabic]
- Ibrahim, R. (2017). Barnamaj Muqtarah Qayim Ealaa Almadkhal Albasarii Fi Tanmiat Altafkir Alriyadi Ladaa Talbat Almarhalat Alaibtidayiyati 'A proposed program based on the visual approach in developing mathematical thinking among primary school students'. *Journal of the College of Education*: 28(109): 509-538. [in Arabic]
- Jarish, M. (2018). Faealiat Alnamdhajat Alriyadiat Fi Tanmiat Alqudrat Ealaa Altafkir Al'iibdaei Ladaa Altalamidh Dhawi Sueubat Tuealum Alhisabi 'The effectiveness of mathematical modeling in developing the ability to think creatively among students with learning difficulties in arithmetic'. *Journal of the College of Education*: 115(29), 130-166. [in Arabic]
- Kahn, P. Kyle, J. (2002). Effective learning & Teaching in mathematics and its application. *Journals Math Teacher Education*, 5(7), 220- 245.
- Kaiser, G. (2012). Mathematical modelling as bridge between school and university. *International Journal for Mathematical Education in Science and Technology*, 18(4), 487-505.
- Khader, A. (2019). Faeiliat Altaelim Almutamayiz Fi Tadris Alriyadiat Litanmiat Baed Maharat Altafkir Alhandasii Ladaa Tulaab Almarhalat Al'iiedadiati 'The effectiveness of differentiated education in teaching mathematics to develop some engineering thinking skills among middle school students'. *Mathematics Education Journal*: 22(9): 198-217. [in Arabic]

- Khattab, A. (2018). 'Athar Aistikhdam Madkhal Altadris Almutamayiz Fi Tadris Alriyadiaat Ealaa Tanmiat Maharat Altafikir Alriyadii Walmaharat Alajitimaaiat Ladaa Tulaab Almarhalat Alaibtidayiyati 'The effect of using the differentiated teaching approach in teaching mathematics on the development of mathematical thinking skills and social skills among primary school students'. *Mathematics Education Journal*: 21(2): 291-305. [in Arabic]
- Koeze, P. (2007). *Differentiating instruction: The Effect on Student Achievement in An Elementary School*. Published thesis Ed, Eastern Michigan University.
- Levy, R. (2008). Meeting the needs of all students through differentiated instruction helping every child reach and exceed standards. *The Clearing House*, 81(4), 161-164. <https://doi.org/10.3200/tchs.81.4.161-164>
- Mason, J. (2010). *Thinking Mathematically*. Second edition, Pearson Education Limited Edinburgh Gate Harlow Essex CM20, England.
- Mohamed, I. (2021). Albaraeat Alriyadiat Waealaqatuha Bialtafikir Alriyadii Ladaa Talabat Qism Alriyadiaat Fi Kuliyyat Altarbiati 'Mathematical prowess and its relationship to mathematical thinking among students of the Department of Mathematics in the College of Education'. *Journal of the College of Basic Education*: (112), 341-358. [in Arabic]
- Mrayyan, S. (2016). How to Develop Teachers Mathematical Modeling Teaching Skills. *Journal Of Education and Practice*, 7(12), 119- 123.
- Najdi, I. (2022). Faealiat Barnamaj Tadribiin Qayim Ealaa Altaelim Almutamayiz Fi Tanmiat Maharat Altaelim Almutamayiz Ladaa Muealimat Aleulum Lilmarhalat Alaibtidayiyat Fi Almamlakat Alearabiati Alsaediati 'The effectiveness of a training program based on differentiated education in developing the skills of differentiated education among female science teachers at the primary stage in the Kingdom of Saudi Arabia'. *Journal of Al-Quds Open University for Educational and Psychological Research and Studies*: 11 (30): 97-108. [in Arabic]
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston.
- Nazzal, H. (2019). 'Athar Astiratijiit Altaelim Almutamayiz Fi Altahsil Ladaa Talibat Alsafi Alkhamis Alaibtidayiyi Fi Madat Alriyadiaati 'The impact of the differentiated education strategy on the achievement of fifth grade female students in mathematics'. *Journal of the College of Basic Education*: 12 (1): 254-273. [in Arabic]
- Nimrat, S. (2019). 'Athar Aistikhdam Alnamdhajat Alriyadiat Fi Tanmiat Maharat Altafikir Alnaaqid Fi Alriyadiaat Ladaa Talibat Alsafi Altaasie Al'asasi 'The effect of using mathematical modeling on developing critical thinking skills in mathematics among ninth grade female students'. *Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies*: 5 (28): 929-946. [in Arabic]
- Pape, S. (2013). Developing Mathematical Thinking and self-Regulated Learning A Teaching Experiment in a seventh Grade Mathematics Classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 53(3), 55-66.
- Scott, B. (2012). *The effectiveness of differentiated instruction in the elementary mathematics classroom*. Dissertation, Ball State University.
- Shaffer, M. (2013). The effect of using higher order thinking skills through the application of differentiated learning on mathematics and science education for seventh grade. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(10), 640-660.
- Sibel, B. (2014). The effect of instruction with concert models on Eight Grade student's geometry achievement and attitudes. *Journal of Mathematics Education*, 20(5), 100-120.
- Taylor, B. (2015). Content, Process, and Product: Modelling differentiated instruction. *Kappa Delta Pi Record*, 51(1), 13-17. <https://doi.org/10.1080/00228958.2015.988559>
- Tomlinson, C. (2005). Grading and differentiation: paradox or good practice? *Theory Into Practice*, 44 (3), 262- 269. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4403_11
- Tretter, T. (2010). The Effectiveness of Systematic approach for Enhancing Deep Mathematical Thinking. *Journal for Research in Mathematics*, 33(1), 16-26. <https://doi.org/10.1177/107621751003300107>