Journal of Curriculum and Teaching Methodology (JCTM) • Vol 4, Issue 9 (2025) • P: 36 - 25
https://journals.ajsrp.com/index.php/jctm
ISSN: 2790-7333 (Online) • ISSN: 2790-7325 (Print)

Exploring the Effect of Equitable Teaching Strategy on Perseverance in Solving Mathematical Problems: A Qualitative Study

Mr. Mohammed Nejer Alotaibi* , Prof. Mohammed Sanat Alharbi

Education College | King Saud University | KSA

Received: 15/06/2025

Revised: 02/07/2025

Accepted: 13/07/2025

Published: 30/09/2025

* Corresponding author: m9n99@hotmail.com

Citation: Alotaibi, M. N., & Alharbi, M. S. (2025). Exploring the Effect of Equitable Teaching Strategy on Perseverance in Solving Mathematical Problems: A Qualitative Study. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 4*(9), 25 – 36. https://doi.org/10.26389/AJSRP.R170625

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: This study aimed to investigate how a teaching strategy based on equitable teaching practices influences perseverance in mathematical problem-solving among ninth-grade students in Taif during the third semester of the year 1445 AH. To achieve the research objectives, a qualitative methodology was adopted using thematic analysis. Individual interviews were conducted with a selected sample of students who participated in the instructional intervention utilizing the specified teaching strategy. The qualitative findings revealed key themes regarding students' perceptions of the impact of the strategy on mathematical perseverance. The importance of external factors, such as conceptual scaffolding and a supportive teacher's approach, emerged alongside internal factors like experience gained from repeated practice and the adoption of simplification and representation strategies. Indicators of perseverance included initiating challenging problems, exploring diverse solution methods, and evaluating outcomes. The main challenges identified were task difficulty surpassing students' abilities and the lack of documentation of solution plans. Based on these findings, the study recommends training teachers to implement equitable teaching strategies, developing mathematical activities that enhance students' perseverance, and creating a learning environment that supports a growth mindset both teachers and students. The study also suggests conducting future research to explore other dimensions of the investigated variables.

Keywords: Equitable teaching practices, Perseverance, Mathematical tasks, Growth mindset.

استكشاف أثر استراتيجية تدريسية عادلة في المثابرة على حل المشكلات الرياضية: دراسة نوعية

أ. محمد نجر العتيبي*، أ.د/ محمد صنت الحربي

كلية التربية | جامعة الملك سعود | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدف البحث إلى الكشف عن كيفية تأثير استراتيجية تدريسيَّة قائمة على ممارسات التدريس العادل في المثابرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلَّاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الطائف. ولتحقيق أهداف البحث تم استخدام المنهج النوعي من خلال التحليل الموضوعي (Thematic Analysis). حيث طبقت مقابلة لاستكشاف المثابرة على حل المشكلات على عينة محددة من المجموعة التي خضعت للتدخل التعليمي باستخدام استراتيجية التدريس القائمة على ممارسات التدريس العادل في الفصل الدراسي الثالث لعام 1445هـ. وقد أظهرت النتائج المستخلصة من البيانات النوعية عن موضوعات رئيسية حول تصورات الطلاب عن أثر الاستراتيجية التدريسية القائمة على ممارسات التدريس العادل في المثابرة الرياضية؛ حيث برزت أهمية العوامل الخارجية كالسقالات المفهومية، وأسلوب المعلم الداعم. والعوامل الداخلية كأثر الخبرة المكتسبة من الممارسة المتكررة لحل المشكلات المركبة، وتبني استراتيجيات التبسيط والتمثيل. وشملت مؤشرات تطور المثابرة المبادرة إلى حل المسائل الصعبة، وتجريب طرق حل متنوعة، وتقييم النتائج. أما أبرز التحديات فكانت تجاوز صعوبة بعض المسائل لقدرات الطلاب، وعدم تدوين خطط الحل. وبناءً على هذه النتائج، أوصى البحث بتدريب المعلمين على استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على ممارسات التدريس العادل، وبناء أنشطة رياضية تعزز مثابرة الطلاب في حل المشكلات الرياضية، مع ضرورة تهيئة بيئة تعليمية تدعم العقلية النمائية وقيم النمو المستمر والتعلم من الأخطاء لدى كلٍّ من المعلمين والطلاب. بالإضافة إلى اقتراح دراسات مستقبلية لاستكشاف أبعاد أخرى للمتغيرات قيد الدراسة.

الكلمات المفتاحية: ممارسات التدريس العادل، المثابرة، المهام الرياضية، العقلية النمائية.

1- المقدمة.

تواجه أنظمة تعليمية عديدة حول العالم تحديا مشتركا لتحسين مستوى الطلاب في الرياضيات، ويشمل ذلك استيعابهم للمفاهيم الرياضية، واتقانهم للمهارات الرياضية اللازمة ليكونوا مستعدين لمتطلبات المستقبل. فالتغير السريع الذي يشهده العالم يجعل اكتساب الطلاب المهارات الرياضية والاستدلال المنطقي امراً ضرورياً، لأنها تمكنهم من التعامل مع المشكلات المعقدة، وتجعلهم مبدعين في إيجاد أفكار وحلول مختلفة.(OECD, 2018)لذلك، تتجه دول عديدة الى الاستثمار في تطوير التعليم بشكل عام، والرياضيات بشكل خاص، وتتنوع المبادرات التطويرية لتحقيق ذلك، فبعضها يركز على تطوير المناهج، وبعضها الآخر يهتم بالتقنية وطرق التدريس الحديثة وغيرها من الجوانب المهمة.

وفي قلب هذا الاهتمام بتعليم الرياضيات، تبرز مهارة حل المشكلات كإحدى المهارات الاساسية التي لا غنى عنها؛ وبالرغمِ من وجود العديد من الخططِ والأساليبِ الَّتي تعزز هذه المهارة عند الطلَّاب، إلَّا أنَّ عدمَ قدرتهم على المثابرة يُعتبَر العائقَ الأبرزَ لعدمِ إتقان هذه المهارة (English & Gainsburg, 2015)، ويُشيرُ ويلبرن وداوس (Wilburne & Dause, 2016) إلى أنَّ الصعوباتِ التي يواجهها الطلَّاب أثناء حلِّ المشكلات الرياضيَّة لا تقتصرُ على ضعف مهاراتهم في فهم المقروء والربط والتمثيل، بل الجانبُ الأبرزُ هو ميلُهم إلى الاستسلام وعدمِ الاستمرار في المحاولة، وهو أمر يتَّضح بشكلٍ أكبرَ لدى الطلَّاب ذوي التحصيل الدراسيّ المنخفض. وتعد المثابرة من أبرز الممارسات الرياضية التي تستهدفها معايير تعليم الرياضيات حول العالم؛ فكما اوضحت المعايير الاساسية المشتركة في الولايات المتحدة(CCSSM) ، تعتبر ممارسة فهم المشكلة الرياضية والمثابرة على حلها الممارسة الرياضية الأولى التي يجب تحقيقها عند الطلاب (Common Core State Standards Initiative, 2010). وفي سنغافورة، يركز منهج الرياضيات على مهارة حل المشكلات، وتطوير القدرة على المثابرة عند الطلاب (Singapore Ministry of Education, 2012).بالإضافة إلى ذلك، نجد أن توظيف الرياضيات في حل المشكلات المرتبطة بالسياقات الحياتية يعد التركيز الرئيس في مجال الرياضيات لاختبارات بيزا(OECD, 2018).

وتتطلب المثابرة دافعا داخليا للمبادرة في المشاركة بالحل والاستمرار رغم الصعوبات، ولكن الابحاث التربوية تظهر أن المعلمين يمكنهم لعب دور محوري في تحفيز هذه السمة وتنميتها من خلال استخدام التدخلات والممارسات التدريسية الهادفة (Wilburne & Dause, 2016). ولا يقتصر دور المعلمين على تشجيع المثابرة على حل المشكلات الرياضية فحسب، بل يمكنهم تحقيق أثر أعمق في علاقة الطلاب بالرياضيات ونظرتهم لأنفسهم كأكفاء رياضيين من خلال تبني مجموعة من الممارسات التدريسية التي تحقق هذا الهدف.

وتقدم ممارسات التدريس العادل (Equitable Teaching Practices) فرصة مميزة للتعامل مع جميع الطلاب، وتطوير قدراتهم وكفاءاتهم التعليمية؛ فهذه الممارسات تسعى لضمان أن جميع الطلاب لديهم الفرص لتنمية الكفاءة والثقة والقدرة على التعامل مع الرياضيات، مع التأكيد على نقاط قوتهم بطرائق تعزز الهوية الرياضية الإيجابية وتدعم استعدادهم لمواجهة التحديات بإصرار (Aguirre et al., 2013; National Council of Teachers of Mathematics, 2014). كذلك من الضروري أن يسعى المعلمون إلى فهم التفاعل المعقد بين المعرفة السابقة للمتعلمين، وخبراتهم واهتماماتهم والخصائص الثقافية والاجتماعية، و يوظفوها في تصميم بيئة التعلم وتنظيم الممارسات الصفية (National Academy of Sciences, 2018)، وهذا ما تسعى اليه ممارسات التدريس العادل من خلال فهم الطلاب بشكل اعمق، واستخدام مداخل متنوعة لتدريسهم، بالإضافة الى الاهتمام بالارتباط بالجانب الثقافي لدى الطلاب، والاعتماد على نقاط قوتهم.

1-2-مشكلةُ البحث

تنوَّعت الجهودُ المبذولة لتطوير تعليم الرياضيَّات في المملكة العربية السعودية خلال السنوات الماضية، وشملَتْ تطويرَ معاييرِ مجالِ تعلُّم الرياضيَّات، والتأكيد على وصول الطلاب لمستويات تفكير رياضي متقدم، وكذلك تقديمَ دورات تدريبيَّة للمعلمين لتحسينِ الممارساتِ التدريسيةِ. ورغمَ تلك الجهودِ لا يوجَدُ تحسُّنٌ واضحٌ في نتائجِ الطلَّاب السعوديين في الاختباراتِ الدوليَّة، حيث كان متوسط أداء طلَّاب الصف الثاني متوسط في اختبار دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم Trends of the International Mathematics and Science Studies (TIMSS) لعام 2019 في مجال الرياضيَّات (394) نقطة، وهذه النتائج أقل من المؤشر العالمي المتوسط والذي حدد ب(500) نقطة وكذلك اقل من امستهدفات برنامج تنمية القدرات البشرية ب (472) نقطة (برنامج تنمية القدرات البشرية، 2021؛ هيئة تقويم التعليم، 2020).

بالإضافة الى ذلك توضح نتائجُ الطلَّاب في اختبارِ تيمز (TIMSS 2019) أنهم يواجهون صعوباتٍ في حلِّ المشكلات الرياضيَّة كلَّما ازدادت تعقيدًا وأصبحَت مساراتُ الحلِّ غيرَ واضحة، فنسبةُ طلَّاب الصفِّ الثاني المتوسِّط الذين حقَّقوا المعيارَ الدوليَّ العاليَ هي(2%) فقط، وهذا المعيارُ يتطلب القدرةَ على تطبيق المعرفة الرياضيَّة في مواقفَ معقَّدةٍ نسبيًّا، وكذلك لم يَصِل إلى المعيارِ الدوليِّ المتقدِّم أحدٌ من الطلَّاب تقريبًا، وهذا المعيارُ يتطلَّب حلَّ المسائل في مجموعة متنوعة من السياقات، وحلَّ المشكلاتِ المعقَّدة نسبيًّا (هيئة تقويم التعليم، 2020).

وقدم المجلس القوميُّ لمعلِّمي الرياضيَّات مجموعة من ممارساتُ التدريس العادل لتحقيق أثر تدريسي واضح على الطلاب وتشمل تعزيز المثابرة على حل المشكلات الرياضية. وهذه الممارسات تختلف في عددها وتقسيماتها، إلَّا أنَّها تتقاطعُ في نقاطٍ رئيسةٍ مشتركةٍ (Aguirre et al., 2013; National Council of Teachers of Mathematics, 2020).

ورغمَ وجودِ عددٍ من الدراسات المحلِّيَّة التي تناولت مهارة حل المشكلات الرياضية من خلال قياسها او تطويرها، إلا أن هناك محدودية في الدراسات التي تناولت سمة المثابرة بشكل رئيسي واستكشفت الجوانب المختلفة لها اثناء انخراط الطلاب في حل مشكلات رياضية باستخدام أسلوب البحث النوعي. واستنادًا إلى ما سبقَ تحدَّدت مشكلةُ البحث في إلى الكشف عن كيفية تأثير استراتيجية تدريسيَّة قائمة على ممارسات التدريس العادل في المثابرة على حل المشكلات الرياضية لدى طلَّاب الصف الثالث متوسط.

1-3-أسئلةُ البحث

السؤال الرئيس: كيف تؤثِّر الاستراتيجية التدريسيَّة القائمة على ممارسات التدريس العادل في المثابرة على حلَّ المشكلات الرياضيَّة لدى طلَّاب الصف الثالث متوسط؟

ويتفرَّع عن السؤال الرئيس الأسئلةُ التالية:

1- ما الممارسات التدريسية التي يرى الطلاب بأنها غيرت طريقة تعاملهم مع التحديات أثناء حل المشكلات الرياضية؟

2- كيف يصف الطلاب تجربتهم عند التعامل مع المشكلات الرياضية بعد تطبيق الاستراتيجية التدريسية القائمة على ممارسات التدريس العادل؟

1-4-أهدافُ البحث

يهدف البحثُ إلى:

1. الكشفِ عن الممارسات ضمن الاستراتيجية التدريسية التي شعر الطلاب بأنها غيرت طريقة تعاملهم مع التحديات أثناء حل المشكلات الرياضية؟
2. الكشف عن الكيفية التي يصف بها الطلاب تجربتهم عند التعامل مع المشكلات الرياضية بعد تطبيق الاستراتيجية التدريسية القائمة على ممارسات التدريس العادل؟

1-5-أهمِّيَّة البحث

- **الأهمِّيَّة النظريَّة:**
  - قد يكون البحثُ إضافةً للأدبيَّات العربية في مجال تدريس الرياضيَّات، وذلك من خلال:
    - كشف المتغيرات المؤثرة على قدرة الطلاب على المثابرة في حل المشكلات الرياضية.
    - توضيحِ الممارسات التي تستند إليها الجهودُ الحديثة لتعزيز المثابرة على حلِّ المشكلات الرياضية.
- **الأهمِّيَّة التطبيقيَّة:**
  - استفادةُ المعلِّمين من استراتيجية التدريسِ القائمة على ممارسات التدريس العادل، وتطبيقُها أثناءَ التدريس.
  - تقدّيمُ رؤيةً واضحةً لبرامج إعداد المعلِّمينَ والتطوير المهنيِّ عن الممارسات المهمَّة لتعزيز المثابرة على حلِّ المشكلات.
  - تقديم مهام متنوعة للمعلم تساعد على تعزيز مثابرة الطالب على حل المشكلات الرياضية اثناء التفاعلات الصفية.

1-6-حدودُ البحث

يتحدَّد البحث بالحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعيَّة:** تدريس وحدتي "المعادلات الجذرية والمثلثات، والاحصاء والاحتمال" من كتابِ الصفِّ الثالث المتوسِّط، الفصلِ الدراسيِّ الثالث. وفقا لاستراتيجية التدريس التي أعدها الباحثان والقائمة على ممارسات التدريس العادل وتسعى الى تعزيز المثابرة على حل المشكلات الرياضية.
- **الحدود المكانيَّة:** مدارس المرحلة المتوسِّطة التابعةِ لمكتبِ الإشراف التربويِّ بشمال الطائف.
- **الحدود الزمانيَّة:** طُبِّق البحث خلال الفصل الثالث للعام الدراسيّ 1445 هـ

1-7-مصطلحاتُ البحث

- **ممارسات التدريس العادل (Equity-Based Practices):** هي الممارسات التي تتطلَّب استجابةً سريعةً ومنظَّمة حسب الحاجة، لتعزيز الوصول والإنجاز والتقدم في تعليم الرياضيَّات لكل طالب (Aguirre et al., 2013).
  - وتُعرَّف ممارسات التدريس العادل إجرائيًّا بأنَّها: مجموعة من الممارسات التي يتعين على معلمي المرحلة المتوسطة ان يخططوا لها جيدا ويطبقونها اثناء تدريسهم، وتتضمن معرفة عميقة بالطلاب وقدراتهم، وتنظيم تفاعلات صفية فعّالة وتحديد أهداف واضحة. واختيار

مهام رياضية متنوعة وملائمة ثقافيًا وذات مستويات تحدٍ مناسبة، تتيح مداخل حل مختلفة. وأخيرًا، تقديم الدعم المستمر من خلال التحفيز، وتقديم السقالات التعليمية، وتصحيح المفاهيم لضمان تحقيق جميع الطلاب لتوقعات عالية.

- **المثابرة على حل المشكلات (Perseverance in solving problems):** يُعرِّفها سترمان وزابالا(Sturman & Zappala-Piemme, 2017) بأنها مواصَلة الجهد المركَّز من أجل تحقيق النجاح في مهمَّة ما، بصرف النظر عن التحدِّيات التي تظهر، وكذلك القدرةُ على التغلُّب على الإخفاقات.
  - وتُعرَّف المثابرة على حل المشكلات الرياضيَّة إجرائيًّا بأنَّها: قدرة الطالب على التعامل مع المسائل الرياضية، وذلك بتوظيف استراتيجيات حل مناسبة، ومتابعة الحل رغم الصعوبات، وعدم الاستسلام.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

2-1-ممارسات التدريس العادل في فصول الرياضيات

يشكل ضمان وصول المتعلمين إلى تعليم رياضيات ذو جودة عالية تحديًا بالغ الأهمية في العديد من أنظمة التعليم. وعلى الرغم من إدراك صناع السياسات والباحثون منذ فترة طويلة بوجود تباينات واضحة في تحصيل الرياضيات، وخاصة بالنسبة للطلاب من الخلفيات الاجتماعية أو الاقتصادية الأقل حظاً، إلا أن تحقيق "الرياضيات للجميع" لا يزال هدفًا بعيد المنال (Allexsaht-Snider & Hart, 2001). ولمعالجة هذه المشكلة، يمكن للمعلمين استخدام مجموعة من ممارسات التدريس العادل القائمة على الأدلة. ويعرض كاوفمان وآخرون (Kaufman et al., 2023) بعض الجوانب التي يجب الاهتمام بها لتحقيق تدريس عادل، وهي: تدخلات منهجية مبنية على الأدلة مثل الدروس المكثفة والبرامج الاثرائية لدعم الطلاب المتعثرين خاصةً ذوي الدخل المنخفض، واعتماد مناهج دراسية عالية الجودة تتماشى مع المعايير الأكاديمية وتدمج سقالات داعمة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، وتوفير أنظمة تطوير مهني متماسكة تركز على التدريب القائم على المنهج واستراتيجيات التمايز التعليمي، و بناء شراكات بين المعلمين والمتخصصين لتصميم تدخلات فردية مناسبة. وتؤكد الدراسات أن نجاح هذه العناصر مشروط بتوفير دعم إداري يُعزز استخدام المواد الفعّالة، ومراجعة دورية للمناهج لضمان شموليتها الثقافية.

ويسلط كتاب من المبادئ إلى الإجراءات (NCTM,2014/2019) الصادر عن المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الضوء على أهمية كل من التدريس والتعلم، فضلاً عن الوصول والعدالة، كمكونات أساسية لبرنامج رياضيات متميز. وعلى وجه التحديد، يؤكد التقرير أن تدريس الرياضيات الفعال يتطلب فهمًا عميقًا لما يعرفه الطلاب وما يحتاجون إلى تعلمه، ثم تحديهم ودعمهم لتحقيق التعلم الجيد.

وتشير غوتيرز (Gutiérrez, 2009) إلى أن تحقيق العدالة يتطلب من المعلمين تبني موقف يسعى لتحقيق التوازن بين مجموعة من الأبعاد ؛ بهدف تمكين الطلاب من تعلم المهارات اللازمة للنجاح والتفوق داخل النظام التعليمي، وتمكين الطلاب من استخدام الرياضيات كأداة لفهم ونقد العالم من حولهم، وهذه الأبعاد هي:

1. **الوصول:** ضمان حصول جميع الطلاب على الموارد الأساسية التي تتيح لهم فرصة تعلم الرياضيات والمشاركة فيها بفاعلية. يتضمن ذلك توفير معلمين مؤهلين، وتكنولوجيا ومستلزمات تعليمية كافية، ومناهج دراسية قوية وجذابة، وبيئة صفية آمنة ومُرحبة تشجع على المشاركة.
2. **التحصيل:** تحقيق الطلاب في مادة الرياضيات نتائج وانجازات ملموسة. ويمكن قياس ذلك من خلال مؤشرات متنوعة مثل مستوى مشاركتهم في الأنشطة الصفية، وأنماط اختيارهم للبرامج الدراسية المتقدمة، ودرجاتهم في الاختبارات المعيارية.
3. **الهوية:** الاهتمام بالعلاقة المتبادلة بين تعلم الرياضيات وهوية الطالب، وكيف يمكن لخبرات التعلم أن تؤثر في شعور الطالب بذاته، وكيف يمكن لهويته وخلفيته أن تؤثر في تعلمه.
4. **القوة:** تمكين الطلاب ومنحهم القدرة على إحداث تغيير وتأثير إيجابي، سواء داخل الفصل الدراسي أو في المجتمع الأوسع. يُقاس ذلك بمدى امتلاك الطلاب لصوت مسموع في العملية التعليمية، وإتاحة الفرص لهم لاستخدام الرياضيات كأداة لتحليل ونقد الظواهر الاجتماعية من حولهم.

2-2-جوانب رئيسية لتحقيق التدريس العادل

تقدم الأدبيات التربوية مجموعة واسعة من الممارسات الفعّالة لتحقيق التدريس العادل. وانطلاقًا من هذا التنوع، تم التركيز على ثلاثة جوانب محورية تم اختيارها بناءً على ملاءمتها للسياق التعليمي والثقافي في المملكة العربية السعودية، والحاجة الملحّة لتطويرها وتعميق تطبيقها في الميدان التربوي. وهذه الجوانب هي:

1- التعرف على الطلاب ونقاط قوتهم

تستهدف هذه الممارسات تصميم مواد التعليمية تعتمد على فهم المعلمين للمعارف الحالية للطلاب وقدراتهم الفريدة. فالمواد التعليمية الفعّالة يجب أن تحتوي على سقالات مُدمجة (Scaffolds) تسمح للمعلمين بالبناء التدريجي لمهارات الطلاب، بدءًا من الممارسات الإجرائية البسيطة وصولًا إلى المفاهيم المجردة. على سبيل المثال، استخدام نماذج بصرية مُتدرجة (كالمكعبات أو الرسوم البيانية) يُساعد الطلاب على الربط بين المفاهيم الحسابية والجبريّة. كما أن تقسيم المشكلات المعقدة إلى خطوات صغيرة يُعزز ثقة الطلاب ويُمكّنهم من توظيف نقاط قوتهم في الاستدلال (Kaufman et al., 2023).

2- التدريس المستجيب ثقافيًا

يسعى التدريس المستجيب ثقافيا (CRT) الى دمج الخبرات الثقافية واللغوية والاجتماعية للطلاب في تصميم وتنفيذ الدروس الرياضية، بهدف تحقيق العدالة التعليمية وتحسين النتائج الأكاديمية للطلاب المتنوعين ثقافيًا. فالممارسات الرياضية المستجيبة ثقافيًا، والتي تعالج قضايا اجتماعية ملحّة مثل الاختلاف في العادات الصحية، يمكن أن تعزز الفهم العميق وإحساس الطلاب بالوكالة. كما أن الأساليب القائمة على التحليل النقدي للبيانات المجتمعية، حيث يشارك الطلاب في استكشاف القضايا المحلية من خلال العدسات الرياضية، تسهم في خلق بيئة تعليمية داعمة للهويات المتنوعة (Ramsay-Jordan, 2021).

3- دعم تعلم جميع الطلاب

يعد توفير الدعم المناسب أمرًا بالغ الأهمية لضمان وصول جميع الطلاب إلى محتوى رياضي صارم ومشاركتهم الفعّالة فيه، بغض النظر عن اختلافاتهم الأكاديمية أو الثقافية. ويتجسد هذه الدعم من خلال تحليل المهام الرياضية المعقدة إلى خطوات أكثر تبسيطا. وتقديم تغذية راجعة قائمة على التقويم التكويني .وتعزيز التمثيلات رياضية متعددة (اللفظية، الرمزية، البيانية) لدعم الفهم المفاهيمي، بالإضافة الى تقديم مهام مفتوحة تسمح بمستويات متعددة من الإجابات(Wilkerson, 2021) .

وتوصي كاوفمان وآخرون (Kaufman et al., 2023) في إطار السعي لتحقيق عدالة تعليمية حقيقية، بضرورة توفير دعم متعدد المحاور للطلاب الأكثر تأثرًا بفجوات التعلم، عبر: تعويض الفاقد التعليمي من خلال تدخلات مبنية على أدلة كالدروس المكثفة، وضمان الوصول للمسارات الرياضية الصارمة، مثل جبر الصف الثامن وحساب التفاضل، وتمكين المعلمين عبر تزويدهم بمواد تعليمية عالية الجودة متوافقة مع المعايير، وتدريب مهني يركز على استراتيجيات التدريس المتمايزة والاستيعاب المفاهيمي.

2-3-تحديات تنفيذ ممارسات التدريس العادل.

يقدم المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الامريكية (National Council of Teachers of Mathematics, 2020) مجموعة من التحديات التي قد تعيق تطبيق ممارسات التدريس العادل، ومن أبرزها:

أ. **الفصول غير المتباينة:** حيث تقوم بعض أنظمة التعليم بوضع الطلاب منخفضي التحصيل في مسارات دراسية أدنى، مما يحد من وصولهم إلى تعليم عالي الجودة. وقد يكون هذا التحدي خاص ببعض الدول الغربية وغير موجود في الأنظمة التعليمية الأخرى ومن ضمنها نظام التعليم في المملكة العربية السعودية.

ب. **معتقدات الكفاءة الرياضية:** وتوجد هذه المعتقدات عند المعلمين والطلاب الاخرين والتي تنظر الى فئة من الطلاب بأن قدراتهم الرياضية ضعيفة ولايمكن تغييرهم.

ج. **عدم المساواة في الموارد:** يُعدّ عدم المساواة في الوصول إلى التكنولوجيا والمواد، والذي يُؤثّر بشكل أشدّ على المدارس التي تعاني من نقص الموارد، تحديًا يُواجه تطبيق ممارسات التدريس العادل. ويتجلى هذا الواقع بوضوح في الولايات المتحدة، حيث يؤدي ارتباط تمويل المدارس بالضرائب المحلية إلى خلق فجوة حادة في الإمكانيات المتاحة بين المناطق التعليمية المختلفة.

د. **المناهج الدراسية غير الملائمة ثقافيًا:** نقص الأنشطة الرياضية المُستجيبة ثقافيًا والتي لا تعكس ثقافة وخبرات الطلاب، مما يقلل ارتباطهم بالمواضيع الرياضية.

2-4-المثابرة على حل المشكلات الرياضية

برزت في الآونة الأخيرة أهمّيَّة بعض المتغيّرات التي تتكامل فيها الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية في الدراسات التربويَّة والنفسيَّة، وتُعدُّ المثابرةُ من أهمّ تلك المتغيّرات التي من شأنها تمكينُ الطلَّاب من مواصلة العمل على المشكلات الرياضيَّة لتحقيق أهدافهم، وتفسِّر اختلاف إنجازات الطلَّاب الذين يمتلكون القدراتِ العقليَّةَ نفسَها (حسب الله، 2019)، وتُعدُّ المثابرةُ تصرُّفًا مرغوبًا فيه أثناءَ تعلُّمِ الرياضيَّات، وتطويرُ النزعة إلى المثابرة عند الطلَّاب أمر بالغ الأهمّيَّة مثلَ تعليم المفاهيم والمهارات الرياضيَّة، فالمثابرةُ ليست قيمةً اختياريَّةً إثرائيَّةً، بل هي الرغبةُ والقدرةُ اللازمتانِ لممارسة الرياضيَّات (CCSSI, 2010). ويمكن تعريف المثابرة في الرياضيات بأنها بدء واستمرار، وإعادة البدء وإعادة الاستمرار،

للكفاح المنتج في اللحظة، في مواجهة عقبة، أو أكثر، أو اخفاق، أو احباط. وتركز المثابرة على كيفية مواجهة الطلاب للعقبات وقدرتهم على استخدام أساليب مختلفة لإحراز تقدم في حل المسألة إذا فشلت خطتهم الأولية .وتتضمن هذه العملية أيضًا مراقبة التقدم في الحل وتكييف الاساليب عند الضرورة(DiNapoli, 2023) .

تعد المثابرة (Perseverance) جزء من مفهوم العزيمة (grit) والتي يمكن تعريفها باستمرار الجهد والاهتمام مع وجود أهداف طويلة الأمد (Duckworth et al., 2007). وتشير الأبحاث أن استمرار الجهد تعد المكون الأكثر فعالية وتأثيراً من مكونات العزيمة في التنبؤ بالنجاح الأكاديمي وهو مرتبط بمفهوم المثابرة. وتتميز المثابرة بتركيزها على إجراءات محددة لحل المشكلات؛ يتخذها الطلاب عند مواجهة عقبات رياضية وكيفية تطوير الفهم الرياضي في تلك اللحظات المهمة. ومن جانب آخر تختلف المثابرة (Perseverance) ايضا عن الاستمرار (persistence) والذي يمكن تعريفه بأنه الميل الى مواصلة العمل لتحقيق اهداف محددة على الرغم من العقبات أو الصعوبات (Peterson & Seligman, 2004, as cited in DiNapoli, 2023, p. 8). وهو يركز على رغبة الشخص بالعمل بغض النظر هل لديه المقدرة على استخدام استراتيجيات وأساليب مختلفة للحل.

أهمية المثابرة

تلعب المثابرة دور مهما في مجال تعلم الرياضيات فهي ضرورية لحل المسائل الرياضية وبالتحديد المسائل التي لا تكون طرق الحل فيها بديهية. لذلك فان فهم أهمية المثابرة في الرياضيات يمكن أن يوفر رؤى حول استراتيجيات التدريس الفعّالة ويعزز مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.

تشكل المثابرة عاملاً مهما في تحسين التحصيل الدراسي، وتوجد علاقة وثيقة بينهما، وترتبط بشكل إيجابي مع التحصيل في الرياضيات بوجه خاص. وتظهر الدراسات أن هذه العلاقة موجودة بشكل اوضح عند طلاب الجامعات والمدارس الثانوية، حيث تتراوح قوة هذه العلاقة من المتوسطة إلى المعتدلة. كما أن المثابرة ليست مجرد سمة شخصية معزولة، بل جزء من منظومة متكاملة من العوامل التحفيزية التي تمكن الطلاب من التغلب على التحديات والصعوبات والاستمرار في المسار التعليمي بفعالية واستدامة (Credé et al., 2017; Duckworth et al., 2007).

2-5-العوامل المؤثرة في المثابرة.

1. العوامل النفسية

تؤثر تصورات الطلاب الذاتية حول قدراتهم الرياضية بشكل كبير على مثابرتهم الفعلية عند حل المسائل، وتشمل قدراتهم على التعلم والانجاز، وهذه العلاقة بين التصور الذاتي والمثابرة الفعلية ثبتت قوتها عبر سياقات ثقافية متنوعة، مما يؤكد أهمية تعزيز الثقة بالنفس لدى الطلاب كمدخل لتحسين المثابرة (Miele et al., 2022).

ويؤثر القلق الرياضي على المثابرة بشكل واضح، وبالتحديد يؤثر على ما يسمى بالمثابرة غير المرنة، وتتمثل في استمرار الطلاب باستخدام استراتيجيات لم تعد فعالة في المهام الجديدة. الآلية المعرفية وراء هذا تتعلق بتأثير القلق على الذاكرة العاملة، مما يُصعّب على الطلاب ملاحظة التغييرات في بنية المشكلة وتطوير مقاربات جديدة للحل (Ramirez et al., 2016, 2018).

2. تأثيرات الاقران

يمكن للطلاب التأثير على مثابرة بعضهم من خلال آليتين رئيسيتين. تتمثل الآلية الأولى في تعزيز الأداء من خلال الضغط الاجتماعي، حيث تساعد مراقبة الأقران على تغيير سلوك من يستسلمون للإغراءات، وذلك يعزز الانضباط الذاتي، كما يحدث مع الطلاب الذين يشعرون بالخجل عند تصفح الإنترنت بدلاً من إكمال واجباتهم أثناء تواجدهم مع زملائهم. أما الآلية الثانية فتتعلق بمراقبة الفرد لسلوك أقرانه، وذلك يعطيه انطباع حول قدراته الذاتية على المثابرة، فإذا كانوا زملائه يستطيعون الحل فهو أيضا يستطيع الحل(Buechel et al., 2018).

3. المهام المعززة للمثابرة

على الرغم من الدعم التعليمي الواسع النطاق لمهارة حل مهام رياضية صعبة، فإن الطلاب غالباً ما يظهرون إحجاماً عن المثابرة في انجاز هذه المهام. وقد دفع هذا الإحجام الباحثين إلى التحقيق في ممارسات الفصول الدراسية التي تدعم أو تقيد مثابرة الطلاب في حل المهام الرياضية الصعبة. حيث وجد أن نوعية المهام الرياضية المقدمة للطلاب تلعب دوراً محورياً في تطوير هذه المثابرة. فتقديم مهام رياضية تدعم فرص الكفاح المنتج من خلال مهام متدرجة يمكن أن تؤدي إلى زيادة تنوع أساليب حل المشكلات وتعزيز المثابرة لدى الطلاب. بالإضافة الى ذلك يمكن ان يقدم المعلمين دعما لطلابهم عند التعامل مع المهام الرياضية بواسطة سقالات مكتوبة توائم مراحل حل المشكلات لبوليا، وتساعد على ربط المعرفة الرياضية السابقة بالمهام الحالية وتطوير استراتيجيات حل المشكلات الخاصة بهم (Bass & Ball, 2015; DiNapoli & Miller, 2022).

3- منهجية البحث وإجراءاتُه

3-1-منهج البحث

استخدم الباحثان المنهج النوعي للإجابة عن أسئلة البحث، من خلال إجراء مقابلات فردية مع مجموعة من الطلاب بعد التدريس باستخدام الاستراتيجية التدريسية، وذلك وفق منهج الدراسة النوعية الأساسية، التي تعتمد على تحليل البيانات النوعية للمقابلات بهدف الوصول إلى موضوعات رئيسية مشتركة. ويشير العبد الكريم (2020) إلى أن الدراسة النوعية الأساسية هي أحد أنواع البحث النوعي التي تسعى للإجابة المباشرة عن سؤال البحث من خلال عدد من المحاور الناتجة عن البيانات. وتساهم البيانات التفصيلية للبحث النوعي في تقديم تفسير متكامل لكيفية تأثير استراتيجية التدريس المتَّبَعة على المثابرة على حل المشكلات الرياضيَّة.

3-2-مجتمع البحث وعينته

تكوَّن مجتمع البحث من جميع طلَّابِ الصف الثالث متوسط بمدارس المرحلة المتوسِّطة التابعةِ لمكتبِ التعليم بشمال الطائف. وتم اختيار عينة قصدية مكونة من تسعة طلاب من المجموعة التي طبقت عليها الاستراتيجية التدريسية. وتم اختيار هذه العينة بناءً على معايير نوعية، من أبرزها: القدرة على التعبير اللفظي، والتفاعل أثناء الدرس، ومدى تمثيلهم لتباين القدرة على حل المشكلات الرياضية (عالية، ومتوسطة، ومنخفضة)، بهدف ضمان تنوع وجهات النظر وثراء البيانات النوعية.

3-3-مادة الدراسة:

لتحقيق اهداف البحث؛ تم تطوير استراتيجية تدريسية لتعزيز المثابرة في حل المشكلات الرياضية، وفيما يلي الخطوات المنهجية المتبعة لتطوير الاستراتيجية وتحكيمها:

1. مراجعة الأدبيات المتعلقة بممارسات التدريس العادل، والاستراتيجيات التي تساهم في تعزيز المثابرة على حل المسائل الرياضية.
2. بناء وتحديد أبعاد الاستراتيجية التدريسية:

تم تحديد أربعة أبعاد رئيسية للاستراتيجية، تساهم جميعها في تعزيز المثابرة:

أ. معرفة بخصائص الطلاب: ولا يقتصر ذلك على معرفة مستوى التحصيل لديهم، بل يشمل فهم مستوى تحمل الإحباط، والثقة في النفس، ومدى اكتسابهم للعقلية النمائية.

ب. تنظيم بيئة التفاعل الصفي: تصميم أنشطة تعلم قائمة على التعاون في حل المشكلات، حيث يتبادل الطلاب استراتيجياتهم المتنوعة، ويتعلمون من أخطاء بعضهم البعض في بيئة تشجع على المحاولة والكفاح.

ج. تحديد وبناء المهام الرياضية: اختيار وتصميم مهام رياضية ثرية معرفياً ومتدرجة، بحيث تتطلب تفكيراً عميقاً وتتيح مسارات حل متعددة، مما يستدعي المثابرة ويجعلها ضرورة للوصول إلى الحل. وربط بعض المهام بثقافة وخبرات الطالب.

د. تقديم الدعم الموجّه (Scaffolding): تزويد الطلاب بسقالات مفهومية لا تكشف الحل، بل توجه عمليات التفكير لديهم، مثل: طرح أسئلة استكشافية، وتقديم أدوات أو نماذج مساعدة عند الحاجة.

3. تطبيق الاستراتيجية بشكل مبدئي على عينة استطلاعية من الطلاب، وجمع بيانات من خلال الملاحظة الصفية لرصد سلوكيات المثابرة لدى الطلاب، وتحديات تطبيق الاستراتيجية. ثم عرض النتائج والملاحظات الأولية على مجموعة من المشرفين التربويين المتخصصين في الرياضيات للحصول على تغذية راجعة عملية وقابلة للتطبيق.
4. بناء مسودة أولية لدليل المعلم استناداً إلى الادبيات ذات العلاقة والأبعاد العملية للاستراتيجية. ثم عرض مسودة دليل المعلم على لجنة من المحكّمين المختصين لتقييمه من حيث الدقة العلمية، والوضوح، والقابلية للتطبيق، والشمولية. وتم اجراء التعديلات المطلوبة بناءً على ملاحظات المحكمين للوصول إلى صيغته النهائية المعتمدة.

3-4-أدواتُ البحث

مقابلة استكشاف المثابرة على حل المشكلات الرياضية:

صممت مقابلة استكشاف المثابرة على حل المشكلات الرياضية من عدة أسئلة مفتوحة بطريقة شبه مقننة. وتهدف المقابلة الى الحصول على بيانات تفصيليَّة عميقة عن كيفية تغير المثابرة على حل المشكلات الرياضيَّة بعد الانتهاء من تطبيق الاستراتيجية التدريسيَّة. وتم بناء أسئلة المقابلة لتحقيق هذ الهدف واكتشاف العوامل والممارسات ذات العلاقة بالتغير عند الطلاب. وتضمَّنت المقابلة مجموعةً من الأسئلة المفتوحة لمعرفة رأي المستجيب في التغير الذي حصل لديه في استراتيجية حل المسألة واستخدام الأدوات، والتمثيل، وطريقة متابعة التقدم في الحل، وطريقة تصرفه عند مواجهة صعوبات في الحل، وكيف لاحظ التغيرات التي حصلت، وماهي الممارسات التي يرى انها ساهمت في ذلك.

سُجلت المقابلات صوتيًا ثم تم تفريغها وتُحليلها باستخدام برنامج (MAXQDA) عبر خطوات متتابعة تهدف إلى الانتقال من التفاصيل المحددة إلى الموضوعات العامة، وشملت ثلاث مراحل أساسية: أولاً، تم قراءة جميع البيانات بشكل متعمق للحصول على فهم شامل وتكوين رؤية كلية عن طبيعة المعلومات، وتدوين الأفكار الأولية والانطباعات العامة حولها؛ ثانياً، بدأت مرحلة الترميز المفتوح (Coding) لجميع البيانات، واشتملت هذه العملية على قراءة النصوص بشكل دقيق وتحديد مقاطع (كلمات أو جمل أو فقرات) تحمل معنى محدداً وإعطائها رمزاً أو مصطلحاً يمثل الفئة التي تنتمي إليها، مع الاستعانة ببعض المصطلحات الفعلية للمشاركين فيما يُعرف بترميز (In vivo)؛ ثالثاً، جمعت الفئات المترابطة لتكوين عدد من الموضوعات الرئيسية التي شكلت النتائج الأساسية للدراسة، ودعمت بمجموعة من الاقتباسات المباشرة من بيانات المشاركين لضمان المصداقية وعرض وجهات نظر متعددة؛ وأخيراً، تم عرض النتائج وتوضيحها في قسم نتائج للبحث.

وللتحقق من الموثوقية لأداة المقابلة تم اتباع أبرز الإجراءات التي اشارت إليها الدراسات ذات العلاقة، وهي:

3-4-1-المصداقيَّة (Credibility): يقابل مصطلح المصداقية مصطلح الصدق الداخلي في البحث الكمي وتعني قابلية تصديق النتائج (العبد الكريم، 2020)؛ ولتحقيق المصداقية لبطاقة المقابلة تم عرض النسخ المكتوبة للمقابلة المفرَّغة على المشاركين لمراجعتها والتحقُّق من موافقتهم على ما دُوِّنَ، وطرح الأسئلة على المشاركين لكشف وجود تناقض او عدم دقة.

3-4-2-الاعتماديَّة (Dependability): تقابل مصطلح الثبات في البحث الكمي؛ فالبحث الكيفي يرى أن الحقيقية الاجتماعية، يتم إعادة بنائها باستمرار وبشكل متجدد (العبد الكريم، 2020). ولتحقيق ذلك تم تقديم وصف عميق وشامل للبيانات النوعيَّة، ومحاولة رصد أدقِّ التفاصيل في الإجراءات المستخدمة لجمع البيانات.

3-4-3-التأكيدية (Confirmability): تشير إلى حيادية البيانات، بحيث يستطيع الاخرون الوصول لنفس التفسيرات للمعاني والدلالات، وتقابل الموضوعية في البحث الكمي (العبد الكريم، 2020)، وهذه الخطوة تقلل من تأثيرات تحيزات وميول ووجهات نظر الباحثين في النتائج. ولتعزيز التأكيدية في هذ البحث تم الاستعانة بباحث آخر (باحث مهتم بالبحث النوعي) لمراجعة نتائج تحليل البيانات وتفسيرها.

4- نتائج البحث ومناقشتها

من خلال ترميز البيانات وتحليلها، تم تحديد الموضوعات الرئيسية المشتركة والموضوعات الفرعية، والتي تعكس تصورات الطلاب عن الممارسات التدريسية التي ساهمت في تعزيز المثابرة لديهم، وكيفية تطور المثابرة لديهم. تم استخدام لغة الأشخاص الذين تمت مقابلتهم حيثما أمكن، لإضفاء المصداقية على تصوراتهم، ودقة البحث وصحته. وأظهر تحليل البيانات بروز مجموعة من الموضوعات الرئيسية لدى المستجيبين فيما يتعلق بالمثابرة على حل المشكلات الرياضية. وتنوعت هذه الموضوعات لتشمل العوامل الخارجية المؤثرة على المثابرة، والعوامل الداخلية المؤثرة على المثابرة، ومؤشرات تطور المثابرة، وكذلك التحديات التي تواجه الطلاب ليكونوا مثابرين. وفيما يلي تفصيل لهذه الموضوعات:

4-1-العوامل الخارجية المؤثرة على المثابرة

تشير النتائج إلى أن ممارسات المعلم والمهام التعليمية المقدمة يمثلان عوامل خارجية ذات تأثير على مثابرة الطلاب. وقد حدد المشاركون، بشكل متكرر، عاملين رئيسيين: تقدم مهام رياضية تشتمل على سقالات مفهومية، والأسلوب الذي يتبعه المعلم أثناء حل المسائل الرياضية.

4-1-1-السقالات المفهومية

أظهرت البيانات النوعية اتفاقًا واضحًا بين المشاركين على الأثر الإيجابي للأنشطة الرياضية المدعومة بسقالات مفهومية (Conceptual Scaffolding) في تعزيز قدرتهم على المثابرة. وقد تم تحديد جانبين متمايزين لتأثير هذه السقالات من منظور الطلاب. الجانب الأول هو مساهمتها في تنمية الكفاءة الذاتية؛ حيث أفادت مجموعة من الطلاب أن استخدام أوراق العمل التي تتضمن تذكيرًا بخطوات الحل أو توضيحًا للروابط بين المفاهيم قد أدى إلى زيادة قدرتهم على حل المسائل الصعبة بشكل صحيح. ويعبر عن ذلك أحد المشاركين بقوله "الآن إجاباتي على الأسئلة صارت أكثر صحة، بسبب أوراق العمل اللي فيها تذكير بخطوات حل المسألة وربط المعلومات". الجانب الثاني هو دعم عمليات التخطيط للحل؛ حيث أشارت مجموعة من الطلاب إلى أن التأثير الأبرز للسقالات كان في تطوير قدرتهم على التخطيط، والتي اعتبروها خطوة ضرورية لحل المشكلات. ويؤكد ذلك قول أحد المشاركين "أوراق العمل الفردية اللي كنا نعمل عليها ساعدتنا نحفظ الطريقة ونتعود عليها حقت حل المسألة وتخلينا نفكر وش طرق الحل الممكنة عند التخطيط".

4-1-2-أسلوب المعلم اثناء حل المسائل الرياضية

عبر مجموعة من المشاركين عن تأثرهم بأسلوب المعلم عند قيامه بحل المسائل الرياضية اثناء الشرح، وانحصرت آرائهم في جانبين؛ الأول هو طريقة المعلم اثناء حل بعض المسائل الرياضية امامهم، حيث يقوم باستخدام خطوات حل المسألة بصوت عالي، ويذكر أحد المشاركين

"صرت اهتم بخطوات حل المسألة، لان المعلم دائما يركز عليها على طرق حل المسألة ويتأكد من حله في الامثلة". الجانب الآخر هو تشجيع الطلاب على اكمال حل المسائل وعدم التوقف بسبب الخوف من الخطأ، ويوضح ذلك أحد المشاركين بقوله "صار عندي إصرار اكبر اني احل المسألة، من الأشياء اللي اثرت طريقة تشجيع المعلم لنا حتى لو الحل خطأ، وان الخطأ مايخيليك توقف"

4-2-العوامل الداخلية المؤثرة على المثابرة

تركز إجابات الطلاب في المقابلات النوعية على عاملين داخليان يؤثران في مثابرتهم، العامل الأول هو التعود على حل المسائل الرياضية المركبة، ويعبر الطلاب عن ذلك في استجاباتهم بأكثر من طريقة، وتشير اجاباتهم الى انهم مرو بمراحل متتابعة، وهي: مواجهة مسائل صعبة باستمرار اثناء التعامل مع الأنشطة داخل الصف، ثم محاولة طرق حل متنوعة ومحاكاة طرق الحل التي يستخدمها الاخرين، وبعدها تكونت لديهم الثقة بانهم قادرون على الحل. ويعبر المشاركون عن هذه المراحل بأكثر من طريقة من ضمنها ما يقوله احد المشاركين " يوم اني احل مسألة مع المجموعة، نحاول نطلع طريقة حل، نقترح على بعض الأفكار والطرق علشان نوصل للحل وهذا مع الوقت يخليك تعرف أفكار حل كثيرة وتقدر تحل بشكل افضل" و يضيف مشارك آخر " يوم نعمل على مسائل متنوعة وصعبة صار في ذهني طرق حل كثيرة، وهذا خلاني يوم أحل مسألة جديدة عندي اكثر من فكره للحل وبعضها يضبط". والعامل الثاني هو التبسيط والتمثيل؛ حيث يذكر بعض المشاركين انهم اصبحوا اكثر ميلا للتدرج في خطوات الحل وتفكيك المسألة الى مجموعة من الخطوات بدون محاولة القفز الى استنتاج الإجابة واشغال تفكيرهم بها، ويوضح ذلك مشارك بقوله " أصبحت ابسط المسألة و العمليات الحسابية، واحاول اتدرج في الاجابة واوجد لو نص الإجابة "، كذلك اتجه بعض الطلاب الى استخدام بعض طرق التمثيل الرياضي، واكد بعض المشاركين انهم لم يكونوا يستخدمونها في المراحل السابقة لكنهم اصبحوا يطبقونها في حل المسائل الرياضية ليتصوروها بشكل افضل، وهذا ما يؤكده احد لمشاركين بقوله " استخدم الرسومات اليدوية للتمثيل علشان أحل أفضل، صرت استخدمها في الفترة الأخيرة قبل ماكنت اهتم بها لكن الان صارت توضح الأفكار اللي في ذهني وترتبها"

4-3-مؤشرات تطور المثابرة

تعكس نتائج البيانات النوعية ثلاثة أنماط من التصورات لدى الطلاب والتي يرون انها مؤشرات على تطور المثابرة لديهم، وهذه الأنماط هي: المبادرة الى حل المسائل الصعبة والطويلة، ويعبر عن ذلك احد المشاركين بقولة " بعض المسائل كنت اشوفها صعبة ويمكن ما اقدر احلها، لكن مع الوقت تعودت انني ادخل في الحل واحل وصارت بعضها تنحل معي".و تجريب طرق حل مختلفة، حيث كررها بعض المشاركين في حديثهم بعدة صيغ من ضمنها " اعيد التخطيط اللي سويته وبعض الأحيان ارجع اقرأ من جديد يمكن فهمي ما كان صح، واحاول اني استخدم طريقة حل مختلفة و ثم اذا ما طلع مع حل صحيح اغير طريقة الحل حتى يطلع لي ناتج صحيح". والقدرة على تقييم نتيجة الحل، وهو ما يوضحه أحد المشاركين بقولة " الحين صرت اراجع الخطوات وحده وحده واشوف اذا فيها أخطاء واضحة اعدلها".

4-4-التحديات التي تواجه الطلاب ليكونوا مثابرين

تحليل البيانات النوعية للطلاب يظهر تحديين رئيسين يواجهان الطلاب لتطوير المثابرة على حل المشكلات الرياضية. التحدي الأول هو صعوبة المسألة الرياضية، حيث يشير بعض الطلاب الى أن هنالك مسائل لا يستطيعون استخدام استراتيجيات الحل فيها وخيارهم يكون إما تخمين الحل او الاستسلام والتوقف، ويمكن الاستدلال من استجاباتهم انهم يتوقفون عندما لا يستطيع الطالب استدعاء المعلومات أو الإجراءات الضرورية لحل المسألة. وهذا يؤكد ضرورة الاهتمام بالجوانب المعرفية والمهارية بالإضافة الى الوجدانية لتطوير المثابرة لدى الطلاب. التحدي الآخر هو عدم كتابة أو تمثيل خطة الحل، وهو ما يصعب استمرار الطالب على مسار الحل في حال واجه صعوبة او مشتتات، ويوضح مشارك ذلك بقولة "*الان بديت أحاول اكتب خطة الحل، كان تخطيطي في السابق ذهني، وكنت انسى والخبط اثناء الحل*".

4-5-مناقشة النتائج وتفسيرها

تظهر البيانات النوعية لمقابلات الطلاب أن بعض أنواع الأنشطة الرياضية كان لها تأثير واضح على جوانب مثابرتهم. ويركز الطلاب في هذا السياق على الأنشطة التي تحوي سقالات مفهومية، فهم يرون أنها ساعدتهم على تنظيم تفكيرهم وتطوير استراتيجيات الحل، فهي تقلل من الغموض المحيط بالمهمة الرياضية، وتقدم للطالب بنية تنظيمية للتفكير، مما يعزز من شعوره بالكفاءة الذاتية الرياضية ويحفزه على الاستمرار. وهذا يتفق مع دراسة دينابولي وميلر(DiNapoli & Miller, 2022) التي استخدمت منهجية بحثية مختلطة تعتمد على جمع بيانات نوعية وكمية، من خلال تقديم نوعين من المهام الرياضية للطلاب: مهام مدعومة بسقالات مفهومية، ومهام غير مدعومة، ووجدت أن الطلاب الذين يستخدمون السقالات المفهومية زادت المثابرة لديهم مع مرور الوقت مقارنة بالطلاب الذين لا يستخدمونها، وكان التغير الأبرز في قدرة الطلاب على إعادة المحاولة والمثابرة بعد شعورهم بالوصول إلى طريق مسدود. يمكن تفسير ذلك من منظور نظرية الحمل المعرفي (Cognitive

Load Theory)؛ فالسقالات المفهومية تساعد الطلاب على تخزين خطوات حل المسائل في الذاكرة طويلة المدى وتجعلها روتينية لحل المسائل، وذلك يحرر موارد معرفية لدى الطالب تساعده على التركيز على جوانب أكثر تعقيدًا في المشكلة.

كذلك أشارت البيانات النوعية إلى أن أسلوب المعلم في الشرح والتفكير بصوت عالٍ أثناء حل المسائل ساهم في تعزيز المثابرة، إذ ساعد ذلك الطلاب على محاكاة الخطوات وتبنيها في حلهم الخاص، وكذلك أصبحوا يستخدمون التمثيل البصري والكتابة خطوة بخطوة لتفكيك المسألة، مما يعزز من قدرتهم على المتابعة وعدم التشتت. وتتقاطع هذه النتيجة مع دراسة ويلبرن وداوس (Wilburne & Dause, 2016) التي قدمت تدخل تعليمي لمدة خمسة أسابيع؛ لتدريب الطلاب على استراتيجيات التنظيم الذاتي، واتبعت الدراسة اسلوب البحث الإجرائي (Action Research)، جُمعت البيانات أسبوعيًا باستخدام نموذج أخذ العينات من التجربة (Experience Sampling Model). ووجدت الدراسة أن تعزيز المعلم لبعض استراتيجيات التنظيم الذاتي وتقديم نموذجًا للتفكير بصوت عالٍ مع التوقف لطرح أسئلة تأملية مثل: "ما هي الخطوة التي أسير عليها؟ لماذا؟ كيف يُفيد هذا؟"؛ كان لها أثر في تطور المثابرة لدى الطلاب منخفضي التحصيل.

وتقدم البيانات النوعية صورة أعمق لحدوث التغير في المثابرة على حل المشكلات الرياضية، فالتغير لم يحدث دفعة واحدة، بل مر الطلاب بمراحل متتابعة من مواجهة المسائل الصعبة، ومحاولة تطبيق طرق متنوعة اثناء الممارسة المتكررة، وصولاً إلى تطوير الثقة والمثابرة. ويمكن للمعلم دعم هذا المسار من خلال تأكيد مفهوم قدرة العقل على التطور وتعزيز العقلية النمائية، مع تقديم قصص عن كفاح العلماء المشهورين تهدف إلى تعزيز فكرة أن الفشل جزء طبيعي من طريق النجاح. وهو ما توضحه نتائج دراسة داراغ (Darragh, 2013) التي استخدمت تصميمًا بحثيًا يعتمد على جمع بيانات نوعية فترات زمنية مختلفة، وتم تحليل البيانات باستخدام التحليل الموضوعي (thematic analysis) لمقارنة الأفكار والمواضيع بين المشاركين. وأكدت أن الطلاب يحتاجون الى مواجهة المسائل الصعبة باستمرار لتكتمل لديهم القدرة على المثابرة، وبالرغم من وعي المعلمين بذلك، إلا أن الممارسات السائدة في معظم الفصول الدراسية لم تعكس ذلك. فلقد كانت الدروس غالبًا تتكون من شروحات موجزة وإجراءات تدريجية لحل عدد كبير من المسائل القصيرة والسريعة، بدلاً من طرح مشكلات معقدة تتطلب وقتًا وجهدًا للمثابرة عليها. وتدعم دراسة تشين ومارينا (Chen & Marina, 2016) أهمية تعزيز العقلية النمائية لدى المتعلمين؛ حيث تشير إلى وجود علاقة بين العقلية النمائية والمثابرة. فمن خلال منهجية تجريبية، وجد الباحثان أن الطلاب ذوي العقلية النمائية المرتفعة أظهروا مثابرة أعلى عند مواجهة مسائل رياضية صعبة مقارنةً بنظرائهم ذوي العقلية الثابتة. فيما وضحت دراسة بينينغ وآخرون (Binning et al., 2019) التي استخدمت أسلوب البحث التجريبي، من خلال تقسيم عينة الدراسة عشوائيا الى مجموعة تجريبية خضعت لتدخل تعليمي يهدف الى تعزيز العقلية النمائية المثابرة، ومجموعة ضابطة، ووجدت الدراسة أن هنالك عوامل مهمه يجب الانتباه لها لضمان فعالية التدخلات القائمة على تعزيز العقلية النمائية، ومن أهم هذه العوامل وجود توقعات تعليمية إيجابية عن أنفسهم أي لديهم كفاءة ذاتية مرتفعة. وهذا يدعم ضرورة الاهتمام بالجوانب الوجدانية اثناء التدريس، وتطور علاقة الطالب بالرياضيات.

وتقدم النتائج النوعية إضافة مهمة باستكشافها للتحديات التي واجهت الطلاب اثناء تطوير مثابرتهم. وأبرز هذه التحديات أن الطلاب يتوقفون عن الحل عندما يرون صعوبة بعض المسائل، ولا يستطيعون ربطها بالمعارف والمفاهيم التي لديهم. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة شيرر وغوستافافسون (Scherer & Gustafsson, 2015) التي استخدمت أسلوب نمذجة المعادلات البنائية لبيانات مستخلصة من برنامج التقييم الدولي للطلاب (PISA) لعام 2012، واستنتجت أن قابلية الطلاب لبدء حل المسألة مرتبطة باعتقادهم بقدرتهم على الحل مما ينعكس على أدائهم في حل المسائل الرياضية بشكل ابداعي. وايضا تتفق مع دراسة دي نابولي (DiNapoli, 2019) التي اعتمدت على منهجية نوعية لجمع البيانات من خلال مقابلات فردية مع عينة من الطلاب، ووجدت انهم يختلفون في مثابرتهم على حل المسائل؛ فبعضهم يجتهد في المثابرة فقط عندما يعتقد أن فرصته للحل أصبحت اكبر أي انه يمتلك المقدرة اللازمة للحل. هذه التحديات توضح ضرورة الاهتمام بدراسة العلاقة بين الشعور بالكفاءة الذاتية والمثابرة على حل المشكلات الرياضية. بالإضافة الى أهمية التحقق من المجالات التي تحتاج إلى مزيد من التطوير في استراتيجيات التدريس.

توصيات البحث ومقترحاته

وفقًا لما خلصت إليه نتائج البحث الحالي، يوصي الباحثان ويقترحان على الخبراء والمختصين وأصحاب المصلحة:

1- تدريب المعلمين على استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على ممارسات التدريس العادل.
2- تدريب المعلمين على بناء أنشطة رياضية داعمة لتعزيز قدرة الطلاب على المثابرة في حل المشكلات الرياضية.
3- تهيئة بيئة تعليمية داعمة للعقلية النمائية لدى المعلمين والطلاب، وغرس قيم النمو المستمر والتعلم من الأخطاء.
4- مقترحات البحث: تجيب نتائج البحث التي عرضت عن مجموعة من التساؤلات، لكنها في نفس الوقت تفتح الباب أيضا لاستكشاف جوانب أخرى لمتغيرات الدراسة مع تغيير المنهجيات والحدود، لذلك يقترح الباحثان إجراء الدراسات التالية:

1. دراسة ارتباطية للكشف عن العلاقة بين المثابرة على حل المشكلات الرياضية والتحصيل الرياضي الطلاب.

2. دراسة تجريبية (كمية) تقارن بين أثر السقالات المفهومية وأثر أسلوب المعلم الداعم، لتحديد أي من هذين العاملين له التأثير الأكبر على تعزيز المثابرة لدى الطلاب.
3. دراسة تحليلية لمحتوى مناهج الرياضيات لتقييم مدى ارتباط الأنشطة الرياضية بثقافة وخبرات الطلاب.

قائمة المراجع

أولاً-المراجع بالعربية:

- برنامج تنمية القدرات البشرية.(2021). *برنامج تنمية القدرات البشرية: الوثيقة الإعلامية* .رؤية المملكة العربية السعودية 2030.. https://www.vision2030.gov.sa/media/vp4j15ya/hcdp-delivery-plan_ar.pdf
- حسب الله، محمد. (2019). استخدام التعليم المتمايز في تدريس الرياضيات لتنمية التحصيل والمثابرة لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، 1(6)، 89-109.
- العبد الكريم، راشد. (2020). *البحث النوعي في التربية* (ط3). مكتبة الرشد.
- المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات. (2019). *من المبادئ إلى الإجراءات: ضمان النجاح الرياضي للجميع* (ناعم العمري، مترجم). دار جامعة الملك سعود للنشر.(العمل الأصلي نشر في 2014).
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2020). *تقرير تيمز 2019 نظرة أولية في تحصيل طلبة الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي*. https://spapi.etec.gov.sa: 2443/ar/MediaAssets/ReportsAndData/Reports/T2019.pdf

ثانياً-المراجع بالإنجليزية:

- Aguirre, J. M., Mayfield-Ingram, K., & Martin, D. B. (2013). The impact of identity in K-8 mathematics learning and teaching: Rethinking equity-based practices. (4th ed.). National Council of Teachers of Mathematics.
- Allexsaht-Snider, M., & Hart, L. E. (2001). " Mathematics for all": How do we get there? Theory into Practice, 40(2), 93–101.
- Bass, H., & Ball, D. L. (2015). Beyond "you can do it!": Developing mathematical perseverance in elementary school. The Spencer Foundation.
- Binning, K., Wang, M.-T., & Amemiya, J. (2019). Persistence mindset among adolescents: Who benefits from the message that academic struggles are normal and temporary? Journal of Youth and Adolescence, 48, 269–286.
- Buechel, B., Mechtenberg, L., & Petersen, J. (2018). If I can do it, so can you! Peer effects on perseverance. Journal of Economic Behavior & Organization, 155, 301–314. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167268118302464
- Chen, S., & Marina, V. (2016). The relation between college students' academic mindsets and their persistence during math problem solving. Psychology in Russia: State of the Art, 9(3), 38–56.
- Common Core State Standards Initiative. (2010). Common core state standards for mathematics.
- Credé, M., Tynan, M. C., & Harms, P. D. (2017). Much ado about grit: A meta-analytic synthesis of the grit literature. Journal of Personality and Social Psychology, 113(3), 492–511.
- Darragh, L. (2013). Sticking with it or doing it quickly: what performances do we encourage in our mathematics learners?. In L. B. & C. B. V. Steinle (Ed.), Mathematics education: Yesterday, today and tomorrow (Proceedings of the 36th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia) (pp. 234–241). MERGA.
- DiNapoli, J. (2019). Persevering toward what? investigating the relationship between ninth-grade students' achievement goals and perseverant actions on an Algebraic task. International Electronic Journal of Mathematics Education, 14(3), 435–453.
- DiNapoli, J. (2023). Distinguishing between grit, persistence, and perseverance for learning mathematics with understanding. Education Sciences, 13(4), 402.
- DiNapoli, J., & Miller, E. K. (2022). Recognizing, supporting, and improving student perseverance in mathematical problem-solving: The role of conceptual thinking scaffolds. The Journal of Mathematical Behavior, 66, 100965. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100965

- Duckworth, A. L., Peterson, C., Matthews, M. D., & Kelly, D. R. (2007). Grit: perseverance and passion for long-term goals. Journal of Personality and Social Psychology, 92(6), 1087.
- English, L. D., & Gainsburg, J. (2015). Problem solving in a 21st-century mathematics curriculum. In "L. D. English & D. Kirshner" (Ed.), Handbook of international research in mathematics education (pp. 325–347). Routledge.
- Gutiérrez, R. (2009). Framing equity: Helping students "play the game" and "change the game." Teaching for Excellence and Equity in Mathematics, 1(1), 4–8.
- Kaufman, J. H., Stiener, E. D., & Woo, A. (2023). The American Mathematics Educator Study: Unraveling the formula for equitable and excellent mathematics teaching and learning.
- Miele, D. B., Browman, A. S., Shen, C., Vasilyeva, M., & Tyumeneva, Y. A. (2022). Domain-general and math-specific self-perceptions of perseverance as predictors of behavioral math persistence. The Journal of Experimental Education, 90(3), 593–614.
- National Academy of Sciences. (2018). How people learn II: Learners, contexts, and cultures. National Academies Press.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). Principles to actions: Ensuring mathematical success for all.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2020). Catalyzing Change in Middle School Mathematics: Initiating Critical Conversations. https://doi.org/10.5951/ccms.2020.15929
- OECD. (2018). PISA 2021 Mathematics framework. https://pisa2022-maths.oecd.org/files/PISA_2021_Mathematics_Framework_Draft.pdf
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies. Journal of Experimental Child Psychology, 141, 83–100.
- Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. Educational Psychologist, 53(3), 145–164.
- Ramsay-Jordan, N. N. (2021). How secondary mathematics preservice teachers grapple with enacting culturally responsive practices at placement sites. International Journal of Science and Mathematics Education, 19(5), 997–1013.
- Scherer, R., & Gustafsson, J.-E. (2015). The relations among openness, perseverance, and performance in creative problem solving: A substantive-methodological approach. Thinking Skills and Creativity, 18, 4–17.
- Singapore Ministry of Education. (2012). Mathematics syllabus: Primary one to six. Curriculum Planning and Development Division. https://www.moe.gov.sg/-/media/files/primary/mathematics_syllabus_primary_1_to_6.pdf
- Sturman, E. D., & Zappala-Piemme, K. (2017). Development of the grit scale for children and adults and its relation to student efficacy, test anxiety, and academic performance. Learning and Individual Differences, 59, 1–10. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.08.004
- Wilburne, J. M., & Dause, E. (2016). Teaching self-regulated learning strategies to low-achieving fourth-grade students to enhance their perseverance in mathematical problem solving. Investigations in Mathematics Learning, 9(1), 38–52. https://doi.org/10.1080/19477503.2016.1245036
- Wilkerson, T. L. (2021). Connecting Effective Mathematics Teaching Practices and Mathematical Practices. 1st International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMMEd 2020), 1–3.