Dirasat: *Educational Sciences*, Volume **52**, No. 4, 2025, 12142

Deanship of Scientific Research

The Effect of a Proposed Program Based Guided Inquiry on Algebraic Understanding Among 8th Female Graders of Different Mathematical Self-Concepts

***Ghdeer W. Quttaneh*[1*], *Ibrahim A. El-Shara*[2]**

[1] Diploma trainer, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Educational Sciences, University of Jordan, Amman, Jordan.

[2] Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Educational Sciences, University of Jordan, Amman, Jordan.

Received: 20/6/2025
Revised: 27/7/2025
Accepted: 21/8/2025
Published: 15/12/2025

[*] *Corresponding author:*
ghadeerquttaineh@gmai.com

Citation: Quttaneh, G. W., & El-Shara, I. A. (2025). The Effect of a Proposed Program Based Guided Inquiry on Algebraic Understanding Among 8th Female Graders of Different Mathematical Self-Concepts. *Dirasat: Educational Sciences*, *52*(4), 12142.
https://doi.org/10.35516/Edu.2025.12142

Abstract

Objectives: This study aimed to investigate the effect of a proposed instructional program based on guided inquiry on algebraic understanding among eighth-grade female students with different levels of mathematical self-concept.

Methods: The study adopted a quasi-experimental design with two groups, experimental and control. The sample consisted of (50) students who were randomly assigned to the two groups: 26 to the experimental group and 24 to the control group.

Results: The findings revealed a statistically significant difference at ($\alpha = 0.05$) in algebraic understanding attributable to the teaching method, in favor of the experimental group. However, the study showed no statistically significant difference at ($\alpha = 0.05$) in algebraic understanding attributable to the interaction between the teaching method and mathematical self-concept.

Conclusion: It appears that the use of guided inquiry-based programs improves algebraic understanding, and that the effect of guided inquiry is independent of students' level of mathematical self-concept. The study recommends developing training programs for mathematics teachers focused on implementing guided inquiry-based lessons and providing a supportive and safe learning environment that encourages students to inquire, experiment, and collaborate.

Keywords: Proposed instructional program, guided inquiry, algebraic understanding, mathematical self-concept.

© 2025 DSR Publishers/ The University of Jordan.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

أثر برنامج مقترح يستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي مختلفات مفهوم الذات الرياضي

***غدير وائل قطينة*[1*]، *إبراهيم أحمد الشرع*[2]**

[1] مدربة دبلوم، قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

[2] قسم المناهج والتدريس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

ملخّص

الأهداف: هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تدريسي مقترح يستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي مختلفات مفهوم الذات الرياضي.

المنهجية: اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي لمجموعتين تجريبية وضابطة، تكونت العينة من (50) طالبة، وعُينت عشوائيا على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة (26، 24) طالبة على الترتيب.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا عند (α=0.05) في الفهم الجبري يُعزى إلى طريقة التّدريس ولصالح المجموعة التّجريبيّة. بينما لم تظهر الدراسة وجود فرق دال إحصائيا عند (α=0.05) في الفهم الجبري يُعزى إلى التّفاعل بين طريقة التّدريس ومفهوم الذات الرياضي.

الخلاصة: إن استخدام البرامج المستندة إلى الاستقصاء الموجه تُحسّن من الفهم الجبري، وأن أثر الاستقصاء الموجه مستقل عن مستوى مفهوم الذات الرياضي لدى الطلبة، وتُوصي الدراسة بإعداد برامج تدريب لمعلمي الرياضيات تُركز على تنفيذ دروس قائمة على الاستقصاء الموجه، وتوفير بيئة تعليمية داعمة وآمنة تُشجع الطلبة على الاستقصاء والتجريب، والتعاون.

الكلمات المفتاحية: برنامج تدريسي مقترح، الاستقصاء الموجه، الفهم الجبري، مفهوم الذات الرياضي.

المقدمة

تلعب الرياضيات دورًا محوريًا وأساسيا في تمكين الأفراد من اتخاذ قرارات مستنيرة، والتخطيط للمستقبل، ويتطلب ذلك أن يستقصي المتعلم المعرفة بنفسه من خلال ربط المحتوى التعليمي بخبراته الحياتية واهتماماته، بما يسهم في تنمية ثقته بقدراته الرياضية وتحفيزه على التعلّم. ويؤدي التعلم المستند إلى الاستقصاء إلى فهم أعمق للمفاهيم وتنمية مهارات التواصل، والتعاون، والإبداع، والقدرة على حل المشكلات الرياضية، ويحفز الطلبة على تعزيز العمل الجماعي والإبداع للوصول إلى قرارات جماعية عبر تبادل المعرفة، ويحسن مهارات الطلبة، ويطور معرفتهم وينميها، وتأخذ الاستقصاء أشكالا متنوعة مثل: الاستقصاء الموجه، والاستقصاء الحر، والاستقصاء العادل (Doz, Zakel, & Cotic, 2025; Pokhrel & Poudel, 2024)

غير أن الواقع يشير إلى أن كثيرا من المعلمين يركزون على تنفيذ الدروس وفق الخطة الزمنية دون مراعاة لمدى فهم الطلبة، مما يقلل من فاعلية التدريس، وقلة عدم ربط موضوعات الرياضيات بتطبيقاتها في الحياة، وتشير الأبحاث إلى أن التعلم يكون أكثر فاعلية عند مشاركة الطلبة في أنشطة نشطة، إلا أن هذه الأنشطة تتطلب توجيهًا مناسبًا لضمان استيعاب الجميع، (Aida, 2020; Yumiati & Noviyanti, 2017; Pocalana & Robutti, 2024; Opticia & Khabibah, 2022; Fielding-Wells & Fry, 2019).

ويُعد الجبر من موضوعات الرياضيات الرئيسة التي تربط فروع الرياضيات وتكامل بينها؛ فالجبر أداة فهم الرياضيات، والتعبير عن المواقف الحياتية بصيغ رياضية مختلفة عبر استخدام الرموز، ويرتبط الجبر بشكل وثيق بالحياة اليومية وحل المشكلات، ويعمل على تطوير قدرة الطالب على الاستقراء والاستنتاج واكتشاف الأنماط والترميز للتوصل إلى التعميمات المناسبة، مما يسهم في تعزيز دافعية الطلبة واهتماماتهم بالمادة الدراسية (Ying et al., 2020).

ويُقصد بالفهم الجبري قدرة الطالب على إدراك المفاهيم والعلاقات الرمزية في الجبر، وتوظيفها في حل المشكلات والتعبير عن الأنماط الرياضية، وإنشاء علاقات بين الأعداد والرموز، وحل المسائل الرياضية بطرائق منظمة وفعّالة، واكتشاف الأنماط والعلاقات الجبرية المختلفة، وإتقان المهارات الإجرائية، وتطوير مهارات الاستقصاء والبحث في الرياضيات، لمساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم الجبرية وتوظيفها في المواقف الحياتية، واستخدام النماذج والتمثيلات الرياضية، وتعزيز ثقة الطلبة بأنفسهم (Arcavi, Drijvers & Stacey, 2017).

ومن جهة أخرى، فقد أظهرت العديد من الدراسات أن الطلبة يواجهون صعوبات في استيعاب المفاهيم الجبرية، مثل التمييز بين المتغيرات والثوابت، والتعبير الجبري عن المسائل اللفظية بالرموز، وتمثيل المسألة اللفظية ونمذجتها بيانيا، ونقص المهارات الرياضية، وضعف الحافز وطبيعة تصوراتهم عن الرياضيات، فضلا عن استخدام كثير من معلمي الرياضيات أساليب وطرائق تدريس اعتيادية (عضيبات والشرع، 2024؛ بني أحمد والشرع، 2024)؛ (Zain & Rahayu, 2023).

هذا ويعد الجانب النفسي من العوامل المؤثرة في تعلم الرياضيات، ومفهوم الذات الرياضي من أكثرها استقراراً؛ إذ يعبر عن وعي الطالب بقدرته على تعلم الرياضيات وتوظيفها في حياته، وثقته بمقدرته على تعلم موضوعات جديدة في الرياضيات، ورغبته في التفاعل مع موضوعات تتطلب عمليات رياضية (Passiatore et al., 2024).

ويؤثر مفهوم الذات في سلوك الطالب، وجهده، وتفاعله الصفي، وتصديه للمشكلات، وفي تعلم الرياضيات والنجاح فيها؛ فالطلبة الذين لديهم معايير ذاتية إيجابية يحققون إنجازات أفضل من الطلبة الذين يميلون إلى السلبية، وعليه، فإن لاستراتيجيات التدريس الاستقصائي أثر في إقبال الطلبة على تعلم الرياضيات واهتمامهم بها، وتحسين تقدير الذات الرياضي (Passiatore et al., 2024; Pocalana & Robutti, 2024; Agustina, Kismiantini & Radite, 2024)

لقد دعا المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) إلى جعل الطالب محورا للعملية التعليمية بتوفير الفرص والمواقف التي تزيد دور الطالب، وبما يحقق المساواة بين الطلبة لتعلم الرياضيات وجعل الطالب محور العملية التعليمية، وتمكينه من بناء معرفته بنفسه من خلال مهمات واقعية ومناقشة زملائه مستندًا إلى خبراته السابقة، وإعادة تنظيمها واكتشاف العلاقات بين أجزائها، مما يعزز تعلم الطالب نتيجة لتكيفه مع بيئته وتطوير بنيته المعرفية (NCTM, 2000).

ويعد التدريس المستند إلى الاستقصاء من أشكال التعلم النشط، فهو المظلة الكبيرة التي يندرج تحتها أشكال متعددة، تعتمد على نظريات ونماذج تعليمية تركز على مبدأين أساسيين وهما: الإنخراط العميق في رياضيات غنية بالمفاهيم، وتوفير فرص للتعاون بأشكال متعددة، كالتعلم البنائي، وطرح التساؤلات، والتعلم المستند إلى حل المشكلات والمشاريع والاستنتاج والاستقراء، ويهدف إلى تنمية قدرات الطلبة على تحمل مسؤولية تعلمهم وتقييم تقدمهم، وزيادة دافعيتهم للتعلم، وتدريبهم على أصول البحث العلمي، وتعريضهم لمواقف تستثير اهتماماتهم وتحفزهم على اكتشاف معارف جديدة (Pokhrel & Poudel, 2024).

هذا ويُعرّف التعلم المستند إلى الاستقصاء بأنه تعليم شمولي يهدف إلى تطوير قدرة الطالب على التفكير الناقد والتعلم مدى الحياة، ويتمحور حول تعزيز بيئة صفية تشجع التعاون، والحوار، ويركز التعلم الاستقصائي على الأبعاد القيمية والثقافية التي تجعل من الاستقصاء نهجًا تعليميًا متكاملًا يمتد إلى جميع عناصر العملية التعليمية، مما يجعله أداة لتحفيز الفضول والتعلم العميق، وهذا ما يوضحه الشكل (1).

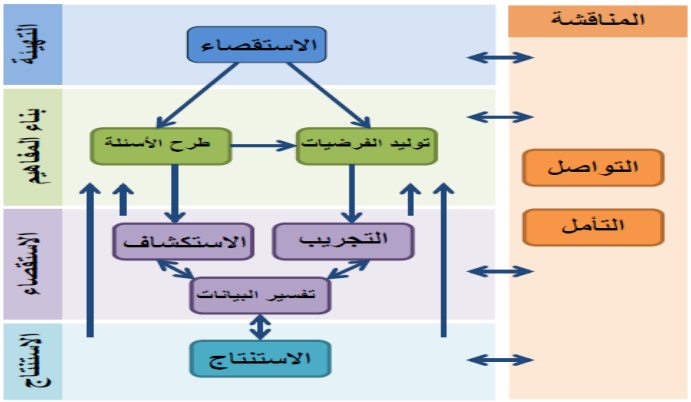
الشكل (1): تعليم الرياضيات المستند إلى الاستقصاء(Kiss, 2023)

وقد خلص الباحثون بتفحصهم بحوث التدريس المستند إلى الاستقصاء، إلى ثلاث صور تظهر عند استخدام التدريس الاستقصائي، هي: (Aida, 2020; Yumiati & Noviyanti, 2017; Opticia & Khabibah, 2022; Fielding-Wells & Fry, 2019)

1. الاستقصاء الحر: في هذا النوع من الاستقصاء يكون الطالب حرًا في اختيار أسئلته وأدواته ومواده التي توصله إلى حل المشكلة التي هو بصددها، أو إثبات أو نفي الفرضية التي وضعها، أو فهم ما يحدث حوله من ظواهر وأحداث.
2. الاستقصاء العادل: يقوم على مبدأ أن المجتمع يتكوّن من أفراد يختلفون في اهتماماتهم ووجهات نظرهم، وقد تنشأ تعارضات بين القيم الاجتماعية فيما بينهم، ما يستدعي وجود نقاش عقلاني لتقريب وجهات النظر. وتتطلب إدارة هذا الجدل اعتماد منهجية تمكّن الأطراف المختلفة من اتخاذ مواقف عقلانية تتسم بالاحترام والعدالة، وفهم وجهات نظر بعضهم البعض.
3. الاستقصاء الموجه: حيث يقوم المتعلم بالاستقصاء تحت إشراف المعلم وتوجيهه، ضمن خطة بحثية للإجابة عن سؤال معين، أو حل مشكلة أو اختبار فرضية. وينظر بعض المربين إلى هذا النوع من الاستقصاء على أنه عملي أكثر من الاستقصاء الحر؛ إذ أنه يناسب التعليم من خلال مناهج دراسية محددة، فبدلًا من أن نضع الطالب في مواقف لم يعتدها، فإننا نهيئه لما يجب أن يكون عليه مستقبلًا.

هذا ويسير الاستقصاء وفق خطوات منظمة تنسجم مع خطوات البحث العلمي وحل المشكلات، ويمر بعدة مراحل؛ تبدأ بتحديد المشكلة بإثارة تفكير الطالب عبر مواقف حياتية، أو طرح تساؤلات تحفز التفكير، لجمع المعلومات بإشراف المعلم، ويعمل الطلبة على التحقق من صحة الفرضيات التي توصلوا إليها، ثم تنظيم النتائج بعد التأكد من صحتها، وأثناء التنفيذ، يتم تهيئة الطلبة، وتنظيم المناقشات، وجمع البيانات وتحليلها للوصول إلى استنتاجات، وفي مرحلة التقويم، يتم مراجعة جميع الخطوات، وتقييم تفاعل الطلبة، وتحليل دقة النتائج بحيث تنمي لدى الطالب مهارات التفكير العليا مثل: التركيب والتحليل والتقويم (Pokhrel & Poudel, 2024).

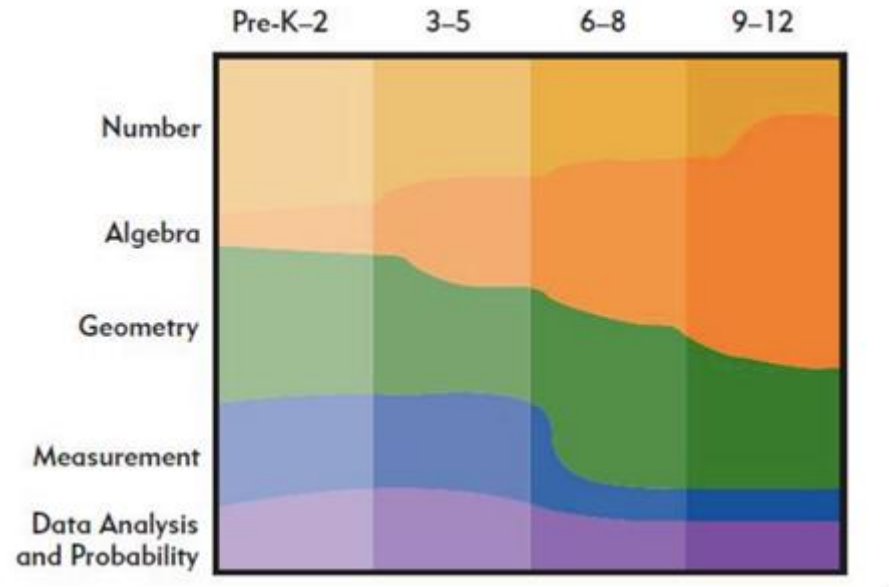
ويختلف دور المعلم في الاستقصاء الموجه عن دوره التقليدي، حيث يتم الانتقال من أسلوب التدريس المستند إلى نقل المعرفة بالشرح والأمثلة والتمارين، إلى تفعيل أشكال التعاون وتحفيز التفكير، ويستثمر المعلم خبرات الطلبة ومعرفتهم السابقة، وتحديهم بطرح الأسئلة، وإدارة النقاشات في المجموعات الصغيرة وعلى مستوى الفصل، وتشجيع وجهات النظر المختلفة، ومساعدتهم على الربط بين أفكارهم المختلفة، ويوضح النموذج في شكل (2) التعليم المستند إلى الاستقصاء.



الشكل (2): نموذج التعلم المستند إلى الاستقصاء (Pedaste et al., 2015)

وقد أشارت عديد من الدراسات (Riordan & Noyce, 2001; Riegle-Crumb et al., 2019; Goos, 2004) إلى ضرورة انخراط الطلبة النشط من مرحلة الروضة حتى الثاني عشر في مجموعات تعاونية، وتعزيز عادات الاستقصاء الرياضي لديهم، مما يسمح لهم اكتشاف المفاهيم والتعميمات الرياضية. وتؤكد معايير NCTM على ضرورة إرشاد الطلبة للتدقيق في حلول المشكلات المعقدة (NCTM, 1991) وابتكار معرفتهم الرياضية الخاصة، وتطبيقها على المشكلات الواقعية، وربط الرياضيات مع التخصصات الأخرى والحياة، والمشاركة في المناقشات الصفية.

يظهر اهتمام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بمحتوى الجبر، بالتركيز على موضوعات الجبر في الصفوف من (12-6) ويظهر ذلك جليًا في معايير المحتوى حسب المراحل التعليمية كما في الشكل (3).



الشكل (3): معايير المحتوى حسب المراحل التعليمية وفق (NCTM, 2000)

وقد أشار المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في المبادئ والإجراءات بضرورة تركيز تدريس المفاهيم الجبرية على الفهم أكثر من التلقين، عبر إيجاد بيئة محفزة تشجع الطلبة على المناقشة وطرح الأفكار، والتعاون، وبناء الحجج، والانخراط في المواقف الرياضية لتعزيز استيعابهم للمفاهيم، والابتعاد عن مجرد حفظ الإجراءات الجبرية (NCTM, 2000). وقد أشارت دراسة الفارسية والحوسنية والغافري (2024) إلى المكونات الثلاثة للفهم الجبري متمثلة بالفهم المفاهيمي الجبري، والفهم الإجرائي الجبري، والمشكلات الجبرية:

الفهم المفاهيمي الجبري: غالبًا ما يُطلق على المعرفة القائمة على الروابط أو المفاهيم المختلفة اسم المعرفة المفاهيمية، والمعرفة المفاهيمية في

الرياضيات هي فهم عميق للمادة يتجاوز مجرد حفظ القواعد والصيغ، فهي عبارة عن شبكة مترابطة من المفاهيم التي يتم بناؤها من خلال ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة السابقة، والتفاعل مع البيئة، واستخدام التمثيلات التصويرية، وطرح الأسئلة لفهم لماذا تحدث الأشياء، وهذا النوع من المعرفة يساعد على تطوير مهارات التفكير الإبداعي والابتكاري، وإيجاد حلول متنوعة للمسائل، وتطبيق الرياضيات في مواقف مختلفة، مما يجعل الطالب قادرًا على التوصل إلى إجابات معقولة (Manandhar, Pant & Dawadi, 2022).

الفهم الإجرائي الجبري: تتضمن المعرفة الإجرائية في الرياضيات مجموعة من المعارف والمهارات، تشمل إدراك الخطوات اللازمة لحل المسائل وتوظيفها، ونمذجة المهارات الرياضية، واختيار النماذج والأشكال الرياضية المناسبة للتعبير عن مواقف رياضي معين، وتمثيل تلك النماذج والأشكال الرياضية بوضوح، وتشمل المعرفة الإجرائية معرفة الحلول وقدرة الطالب على تنفيذ إجراءات حل المسائل الرياضية بدقة وفعالية Manandhar et al., 2022).

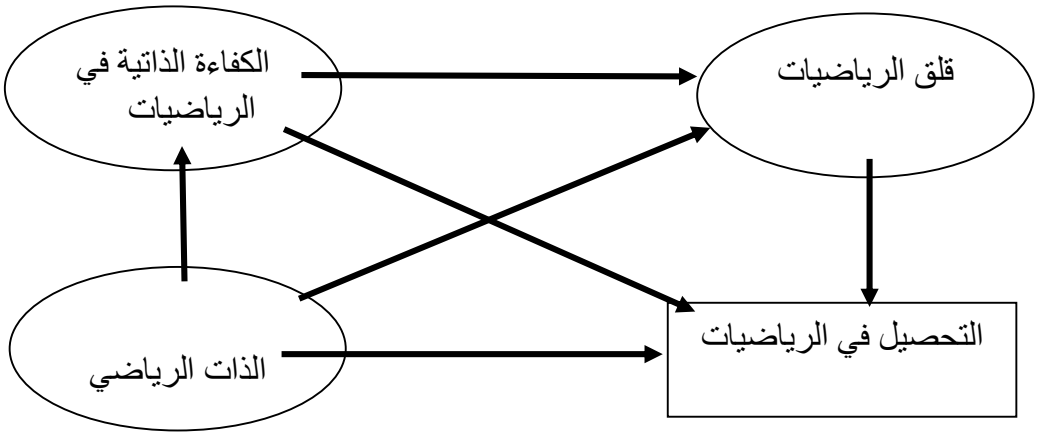
المشكلة الجبرية: تُعد المشكلة الجبرية موقف رياضي جديد ويتحدى قدرات الطالب، ويتطلب حلها استخدام علاقات رياضية وتعبيرات رموز جبرية، وإعادة تنظيم الطالب لمعرفته السابقة وربطها بالموقف الجديد (أبو صيرة، الإمام والبدوي، 2021).

ونظرًا للتطور الجذري في التحول من وثيقة المعايير الصادرة عن المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات في عام 2000، إلى مبادرة المعايير الأساسية الموحدة للرياضيات The Common Core State Standards for Mathematics (CCSSM) التي هدفت إلى وصف تعلم الرياضيات كعملية نشطة تتطلب بناء المعرفة الرياضية من خبرات الطلبة، وربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة، ومعالجة المفاهيم الخاطئة، والانخراط في المهام الصعبة التي تتضمن التعلم ذي المعنى، واكتساب المعرفة المفاهيمية والإجرائية، ونقل المعرفة وتطبيقها في مواقف جديدة، وبناء المعرفة إجتماعيًا، من خلال حل المشكلات الرياضية، وتطوير الوعي بما وراء المعرفة، وتعلم كيفية مراجعة تعلمهم (Koestler, Felton-Koestler, BiedaM & Otten, 2013) .

ويعتمد الفهم الجبري على تكامل المعرفة المفاهيمية والإجرائية؛ إذ تركز المعرفة المفاهيمية على فهم الأفكار والروابط العميقة، وتتعلق المعرفة الإجرائية، بالخطوات والقواعد المستخدمة في حل المسائل، ويتيح هذا التكامل للطلبة القدرة على حل المسألة الجبرية بفعالية وفهم أعمق للمفاهيم الرياضية، إذ ترتبط المعرفة المفاهيمية والإجرائية ارتباطًا وثيقًا معًا، فالفهم يسهل تعلم المهارات، ولابد من وجود مستوى معين من المهارة لتعلم المفاهيم الرياضية وفهمها، فالمعرفة المفاهيمية والإجرائية تؤثر في دوافع الطلبة بتعلم الرياضيات واهتمامهم بها (Cabuquin & Abocejo, 2024).

وتجدر الإشارة إلى مصطلح المهارات الناعمة (Soft Skills) الذي يشير إلى الممارسات كمهارات التواصل الفعّال، والتكيف، والمبادرة، والعمل التعاوني، والمرونة، التي تُعد ركائز أساسية للنمو الشامل والتعلم الفعال في مختلف المجالات، ومنها تعلم الرياضيات، وتنمية هذه المهارات لا تعزز الأداء الأكاديمي وحسب؛ بل تسهم في بناء مفهوم ذات إيجابي لدى الطلبة في الرياضيات، إذ يشعر الطالب بقدرته على المشاركة والتفاعل والنجاح داخل بيئة تعلّمية داعمة، فيكون أكثر استعدادًا لتقبّل التحديات، والثقة بقدراته في الرياضيات والتعامل مع الأخطاء (Solórzano et al., 2018).

ويقع مفهوم الذات في قمة هرم الخبرات، ويمثل تقدير الطالب لمهاراته وتصوره المستقر لذاته، وينقسم إلى مفهوم ذات أكاديمي وغير أكاديمي، يتفرع الأكاديمي إلى مجالات متخصصة كمفهوم الذات الرياضي، يشمل المواقف، والمشاعر، والمعرفة والمهارات والقدرات الرياضية، ويتشكل عبر تفاعلات الفرد مع تجاربه وعلاقاته (Agustina et al., 2024; Passiatore, et al., 2023). ويقلل مفهوم الذات الرياضي قلق الرياضيات، ويُحسن الجانب الانفعالي، ويمثل الشكل (4) علاقة مفهوم الذات بالكفاءة الذاتية وقلق الرياضيات والتحصيل (Ruijia et al., 2022).



الشكل (4): علاقة مفهوم الذات بالكفاءة الذاتية وقلق الرياضيات والتحصيل (Ruijia et al., 2022)

ويعزز مفهوم الذات الرياضي ثقة الطلبة بأنفسهم عندما يتعلمون في بيئة تشجع على الاستقلالية، وتنمي لديهم روح التحدي والفضول والخيال، وتشركهم بنشاط في عملية التعلم، وتمنحهم مسؤولية تعلمهم، مما يُحسّن أدائهم ويطور مهاراتهم الرياضية (العابد والشرع، 2012).

وقد تناولت العديد من الدراسات أثر التدريس المستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري، مثل دراسة المينيانا وافيندانو (Avendaño, 2024 & Almeniana) التي هدفت إلى معرفة أثر التعليم المستند إلى الاستقصاء في تعزيز تحصيل طلبة الصف التاسع في المعادلات التربيعية، واستخدمت المنهج شبه التجريبي تكونت عينة الدراسة من (135) طالبًا في الفلبين، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج أن أساليب التدريس القائمة على الاستقصاء تؤثر في القدرة على حل المشكلات الرياضية، وتعزيز الفهم العميق للمفاهيم الرياضية.

وهدفت دراسة كوانغبوكيو وساوانغبون (Kwangpukieo & Sawngboon, 2024) إلى الكشف عن أثر منهج التعلم المستند إلى الاستقصاء (5'Es المدعوم بالوسائط المتعددة) في تنمية الكفاءة الرياضية، استخدمت المنهج شبه التجريبي وتكونت العينة من (40) طالبًا من الصف العاشر الأساسي في تايلاند، أظهرت نتائج الدراسة تحسُّن كبير في فهم الطلبة للمفاهيم الرياضية وتطبيقها بشكل مبتكر، وأظهرت النتائج أن دمج الوسائط المتعددة مع الأنشطة الاستقصائية أسهم في تحفيز التفكير الإبداعي لدى الطلبة.

وسعت دراسة الفارسية وآخرون (2024) إلى تقصي فاعلية تدريس وحدة المعادلات والمتباينات وفقاً لنموذج فان دي وال للتمثيلات الرياضية في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، استخدم المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (68) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان، وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الفهم الجبري ككل، وفي كل مكون من مكوناته لصالح المجموعة التجريبية. وأظهرت النتائج فاعلية نموذج فان دي وال في تحسين الفهم الجبري.

وأجرت الخضوري (2024) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على التعلُّم المنظم ذاتيا في اكتساب المفاهيم الجبرية والتفكير الإبداعي لدى طلبة الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عمان مختلفي الكفاءة الذاتية في الرياضيات، واستخدم المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (99) طالبًا وطالبة من الصف التاسع الأساسي في سلطنة عُمان، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا في كل من اكتساب المفاهيم الجبرية والتفكير الإبداعي في الرياضيات، ولصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من اكتساب المفاهيم الجبرية، والتفكير الإبداعي في الرياضيات تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والكفاءة الذاتية في الرياضيات.

وأجرت أوجاستينا وآخرون (Agustina et al., 2024) دراسة للكشف عن أثر القدرة على حل المشكلات ومفهوم الذات الرياضي في التحصيل الدراسي، استخدم المنهج الوصفي الارتباطي، وتكونت عينة الدراسة من (449) طالبًا من الصف الثامن في إندونيسيا، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن القدرة على حل المشكلات الرياضية، ومفهوم الذات الرياضي، والتحصيل الدراسي تصنف ضمن المستوى المتوسط، وأن مفهوم الذات الرياضي يؤثر في التحصيل الدراسي؛ لكنه لا يؤثر بشكل مباشر على القدرة على حل المشكلات الرياضية.

وسعت دراسة أوتمار وآخرون (Ottmar et al., 2023) إلى معرفة فعالية ثلاث تقنيات تعليمية تفاعلية، لتحسين الفهم الجبري لدى طلبة الصف السابع، واستخدمت المنهج التجريبي، وتكونت العينة من (4092) طالبًا من الصف السابع في الولايات المتحدة، وأظهرت النتائج أن التقنيات التعليمية أسهمت بشكل كبير في تحسين الفهم الجبري لدى الطلبة، ولوحظ تحسن ملحوظ في قدرتهم على حل المشكلات الجبرية.

أما دراسة أبو صبرة وآخرون (2021) فهدفت إلى تقصي فعالية بيئة تعليمية تستند إلى توظيف التمثيلات الرياضية في تحسين بناء الفهم الجبري وترقيته لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وتم استخدام المنهج شبه تجريبي، وتكونت عينة البحث من (90) طالبًا وطالبة. أظهرت النتائج أن التمثيلات الرياضية كان لها أثر إيجابي في تحسن بناء الفهم الجبري مما أدى إلى تحسن ملحوظ في تحصيل الطلبة، وتعميق مبدأ التعلم من أجل التعلم، وتعزيز مستويات التعلم الذاتي.

وسعت دراسة ينغ وآخرون (Ying et al., 2020) إلى الكشف عن الصعوبات التي يواجهها طلبة الصف السادس في ماليزيا في تعلم حل المشكلات الجبرية، واتبعت المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالبًا. توصلت الدراسة أن هناك صعوبة لدى الطلبة في حل المشكلات الجبرية، بما في ذلك المشكلات الحياتية والفهم المكاني. وأشارت النتائج إلى أهمية دعم الطلبة في تطوير مهارات حل المشكلات الجبرية، من خلال توجيه طرائق التدريس بشكل مباشر لتساعد الطلبة على تجاوز هذه التحديات، والتركيز على تحسين فهم النصوص الرياضية وتحسين المهارات البصرية للمساعدة في فهم المسائل الجبرية الرسومية.

وباستعراض الدراسات السابقة، يظهر وجود اهتمام متزايد بتطوير الفهم الجبري لدى الطلبة من خلال توظيف استراتيجيات ونماذج تدريس متنوعة، مثل التعلم المنظم، والتمثيلات الرياضية، فضلا عن صعوبة تعامل الطلبة مع المشكلات الجبرية، مما يعزز الحاجة لتطوير برامج تراعي ذلك، وفي حدود إطلاع الباحثين، تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في سعيها إلى الكشف عن فاعلية برنامج تعليمي مقترح قائم على الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي مختلفي مفهوم الذات الرياضي. وفد أفادت هذه الدراسة من الدراسات السابقة في تأصيل الإطار النظري واختيار المنهج المناسب وتطوير أدوات الدراسة الحالية.

مشكلة الدراسة

سعى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي) NCTM) لتوجيه القائمين على التدريس، بضرورة التركيز على بناء الفهم وتعميقه، وتنمية القدرة على حل المشكلات، وتعزيز التعلم ذي المعنى، بدلا من الحفظ والتلقين، واستخدام النماذج التي تركز على تنمية التفكير والعقل، ليصبح المتعلم مشاركًا نشطًا في العملية التعليمية.(NCTM, 2000)

وقد أشارت العديد من الدراسات على صعوبة تعلم الجبر، وأن الطلبة بحاجة لتطبيق الأساليب والوسائل التي تساعدهم للوصول إلى الفهم الجبري، والتخلي عن الطرائق الاعتيادية، والحل بطريقة آلية دون فهم، مما يجعل الطلبة يرون أن مادة الرياضيات صعبة ومجردة لا ترتبط بحياتهم وممارساتهم اليومية، وأن ضعف الفهم الجبري قد يكون ناتجًا عن أساليب التدريس التقليدية التي تركز على التلقين والحفظ أكثر من الفهم العميق والاستكشاف الذاتي، مما يؤدي إلى فقدانهم لمعايير الكفاءة الرياضية والفهم الجبري، واعتمادهم على حفظ الخوارزميات والإجراءات للوصول إلى الحل دون تحقيق الفهم العميق. نتيجة لذلك، تتأثر مهاراتهم سلبًا في حل المشكلات وأدائهم الدراسي، وفقد الشغف تجاه الرياضيات (Panjaitan & Juandi, 2024; Manandhar et al., 2022; Arcavi et al., 2017).

هذا وقد كشفت نتائج الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم (Trend International Study in Mathematics and Science (TIMSS), 2023, 2019) للدورات الأخيرة عن تدنٍ في أداء الطلبة الأردنيين في الرياضيات في دورة 2019، وجاء متوسط أدائهم (388) أقل من المتوسط الدولي (503)، وكان ترتيب الطلبة الأردنيين قبل الأخيرة عالميًا، وانخفض مستوى أداء الطلبة الأردنيين في مجال الجبر في دورة 2019 حيث بلغ متوسط أدائهم (420) أقل من المتوسط الدولي (498). وبلغ متوسط أداء الطلبة الأردنيين في دورة عام 2023 في مجال الجبر (369) وهو أقل من المتوسط الدولي (478)، وجاء في الترتيب الخامس بين الدول العربية المشاركة، رغم أن وزارة التربية والتعليم سعت إلى تحسين إنجاز الطلبة بتدريب المعلمين وحثهم على إطلاع الطلبة على أسئلة من إعدادهم تحاكي أنماط أسئلة الدراسة الدولية.

وتشير الدراسات أن أثر العوامل النفسية مثل مفهوم الذات الرياضي في تعلم الرياضيات ولها دور مهم في نجاح الطالب في تعلم الرياضيات، فالطلبة الذين لديهم مفهوم ذات سلبي يعانون من القلق وضعف الثقة بالنفس، مما يؤثر في تحصيلهم الرياضي (Amaral et al., 2023; Zain & Rahayu, 2023; Passiatore et al., 2024; Pocalana & Robutti, 2024; Agustina et al., 2024) وعليه، جاءت هذه الدراسة للكشف عن أثر برنامج تدريسي يستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي مختلفي مفهوم الذات الرياضي.

فرضيات الدراسة

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثامن الأساسي في الفهم الجبري يعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج التدريسي، والبرنامج الاعتيادي).

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الفهم الجبري يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج التدريسي، والبرنامج الاعتيادي) ومفهوم الذات الرياضي (مرتفع، ومنخفض)؟

هدف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر برنامج تدريسي مقترح يستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، والكشف عمّا إذا كان هذا الأثر مرتبط بمستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة في جانبيها النظري والتطبيقي؛ أما **الأهمية النظرية** فتتمثل في إثراء مجالات البحوث والكشف عن طرائق تدريس الرياضيات المستندة إلى الاستقصاء الموجه، وتسد النقص المعرفي حول واقع الفهم الجبري لدى طلبة الصف الثامن الأساسي.

وتتجلى **الأهمية التطبيقية** لهذه الدراسة من خلال نتائجها، فقد تفيد معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية حول واقع فهم الطلبة الجبري بحيث يمكنهم من تعرف الأخطاء المفاهيمية لدى الطلبة، وتوظيف الاستراتيجيات المناسبة لتصحيح المفاهيم البديلة لدى الطلبة، وتزويدهم ببرنامج تدريسي يستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري، وتزويد المشرفين التربويين على تدريس الرياضيات ببرنامج تعليمي يستند إلى الاستقصاء الموجه، وربما تفيد مخططي المناهج بتضمين كتب الرياضيات بعض الدروس القائمة على الاستقصاء الموجه، وتلفت انتباه الباحثين في تربويات الرياضيات إلى استكمال البحث في جوانب أخرى لم تبحث، وتوفر لهم أدوات وبرنامج يسهل تطبيقه.

حدود الدراسة

- **الحدود الزمانية والمكانية والبشرية:** طبقت هذه الدراسة على طالبات الصف الثامن الأساسي في الفصل الثاني من العام الدراسي

2025/2024 في مدرسة تابعة لمديرية التربية والتعليم التابعة للواء الجامعة.

- **الحدود الموضوعية**: اقتصرت هذه الدراسة على وحدتي: المتباينات الخطية، وأنظمة المعادلات الخطية.

محددات الدراسة: يعتمد تعميم نتائج الدراسة على طبيعة أداتها وخصائصها السيكومترية من صدق وثبات.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

الفهم الجبري: مقدرة الطالب على التعامل مع الرموز والمتغيرات وتوظيفها في حل مسائل الرياضيات التي تتطلب عمليات رياضية في الجبر وفهم إجراءاتها، والمقدرة على كشف الأنماط والتعبير عنها جبريا في علاقات كمية تصف الظاهرة (Brizuela & Earnest, 2017). **ويُعرف الفهم الجبري إجرائيا:** بمقدرة طالبة الصف الثامن الأساسي على تصنيف المفاهيم الرياضية الجبرية، وتنفيذ العمليات الجبرية، ومعالجة المشكلات الجبرية الواردة في وحدة المتباينات الخطية وأنظمة المعادلات الخطية ويقاس بدرجة الطالبة في الاختبار المعد لهذا الغرض.

البرنامج المستند إلى الاستقصاء الموجه

يُعرف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه خطة تعليمية تتضمن مجموعة من الأساليب والأنشطة والمهام التي توظف في الموقف التعليمي من خلال تطبيقها على وحدتي جبر (المتباينات الخطية، أنظمة المعادلات الخطية) للصف الثامن، حيث يكون دور المعلمة ميسرة ومسهلة لعملية التعلم، وطرح الأسئلة المنظمة والموجهة، وتوفير الدعم والموارد وتشجيع الطالبات على الاستكشاف وبناء الفهم الجبري لديهن، وتكون الطالبة محور العملية التعليمية، وتبني معرفتها بنفسها نتيجة تفاعلها مع التساؤلات والبحث والاستقصاء في القضايا والمسائل المطروحة.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي لمجموعتين ضابطة وتجريبية (قبلي- بعدي) لملاءمته في الكشف عن أثر المتغير المستقل (البرنامج المقترح(في المتغير التابع (الفهم الجبري).

أفراد الدراسة:

اختيرت عينة متيسرة من (50) طالبة من طالبات الصفّ الثّامن الأساسيّ في مدرسة خاصة في عمان، نظرًا لتوفّر البيئة المناسبة لتّطبيق الدراسة، في الفصل الثّاني من العام الدّراسيّ 2025/2024، حيث اختيرت مدرسة متعاونة قصديا واختير شعبتان من الصف الثامن الأساسي فيها، وتم تعيينهما عشوائيا على مجموعتي الدراسة التجريبية (26) طالبة، والضابطة (24) طالبة.

أدوات الدراسة

أولا: اختبار الفهم الجبري:

تمت مراجعة الدراسات السابقة (أبو صبرة، وآخرون 2021؛ عضيبات والشرع، 2024؛ الفارسية، وآخرون, 2024؛ Borghans et al., 2016).

طوّر اختبار الفهم الجبري حيث حُدد هدف الاختبار لقياس الفهم الجبري، وحلل محتوى وحدتي الدراسة (المتباينات الخطية، وأنظمة المعادلات الخطية) من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي، وأعُد جدول مواصفات ونتاجات التعلم الخاصة ثم صيغت أسئلة الاختبار بصورته الأولية وتكون من (25) فقرة، وتكون بصورته النهائية بعد التحكيم من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد أُعطيت الإجابة الصّحيحة درجة واحدة، والإجابة الخطأ أُعطيت (صفرا) فيكون مدى الاختبار يتراوح بين (صفر إلى 20) درجة.

صدق الاختبار وثباته

تم التحقق من صدق المحتوى بعرضه على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، والقياس والتقويم التربوي وعدد من المشرفين وعدد من معلمي الرياضيات ذوي الخبرة، لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول مناسبة الاختبار لمستوى الطلبة وصياغته اللغوية وشموله، بالإضافة أو التعديل أو الحذف وما يرونه مناسبا، وفي ضوء مقترحات المحكمين وملاحظاتهم؛ أعيدت صياغة بعض الفقرات، واستبدلت بعض البدائل وحُذفت خمس فقرات، وتكون الاختبار بصورته النهائية من (20) فقرة.

وللتحقق من ثبات الاختبار طبق على عينة استطلاعية من (30) طالبة من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، وحُسب معامل كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي، ووجدت قيمته (0.907).

معاملات الصعوبة والتميز

طبق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (30) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسي من خارج عينة الدراسة، وحسبت معاملات الصّعوبة

والتّمييز، حيث تراوحت قيم معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار بين (0.20 – 0.87)، وتراوحت معاملات التمييز ما بين (0.30 – 0.77) وهي قيم مناسبة للسير بتطبيق الاختبار (عودة، 2014).

ثانيًا: مقياس مفهوم الذات الرياضي

بالرجوع إلى الدراسات السابقة (Pauldine, Warren & Swails, 2017; Marsh, Smith & Barnes, 1984) طور مقياس مفهوم الذات الرياضي، ولتوزيع الطّالبات وفق مفهوم الذات الرياضي إلى مرتفع ومنخفض، اعتمد تدريج وفق ليكرت الخماسي(موافق بدرجة كبيرة جدا= 5، وموافق بدرجة كبيرة =4، وموافق بدرجة متوسطة=3، وغير موافق بدرجة كبيرة =2، وغير موافق بدرجة كبيرة جدا=1)، وتكون المقياس بصورته النهائية من (34) فقرة. ولتصنيف الطالبات وفق مستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن، حُسب الوسيط؛ وعدّت الطالبات اللواتي زادت درجاتهن عن الوسيط مرتفعات مفهوم الذات الرياضي، وصُنفت اللواتي قلت درجاتهن عن الوسيط إلى منخفضات مفهوم الذات الرياضي.

صدق المقياس:

تم التحقق من صدق المحتوى بعرض المقياس على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، والقياس والتقويم التربوي لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول الصياغة اللغوية ومناسبة فقرات المقياس للطالبات، بالإضافة أو التعديل أو الحذف أو ما يرونه مناسبا، وتم الأخذ بجميع ملاحظات المحكمين حيث عُدلت الصياغة اللغوية لبعض الفقرات، ولم تحذف أي فقرة وأصبح المقياس بصورته النهائية مكون من (34) فقرة.

ثبات المقياس:

تم التحقق من ثبات المقياس بطريقتين الأولى: طبق المقياس على عينة استطلاعية من (30) طالبة من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، للتأكد من ثبات المقياس، وحسب معامل كرونباخ ألفا للاتساق الداخلي، وبلغت قيمته (0.937). أما الطريقة الثانية، فقد تم التحقق من ثبات الإعادة للمقياس (test- retest) حيث طُبق المقياس، واعيد تطبيقه بعد أسبوعين على العينة الاستطلاعية ذاتها، وحسب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين ووجدت قيمته (0.868).

ثالثا: المقابلات

بالرجوع إلى الدراسات السابقة (Neill, 2021; Kiss, 2022; Pedaste et al., 2015) طورت أداة مقابلة شبه مقننة تضمنت بصورتها الأولية (22) سؤالا، وتكونت من (16) سؤالا بعد التحكيم من نوع الأسئلة المفتوحة التي تسمح بطرح أسئلة سابرة أخرى للوقوف على واقع الفهم الجبري لدى الطالبات، والتعرف إلى وجهات نظرهن وأفكارهن حيث اشتملت المقابلة على ثلاثة محاور فرعية: المحور الأول: الخبرات السابقة في الرياضيات، المحور الثاني: تجربة برنامج الاستقصاء الموجه، المحور الثالث: التطلعات المستقبلية. وأجريت مقابلات شبه مقننة مع (5) طالبات ممن وافقن على إجراء المقابلة، وتراوحت مدة المقابلة لكل طالبة ما بين (20-30) دقيقة.

مصداقية المقابلات

تم التحقق من صدق المحتوى لأداة المقابلة بعرضها على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، والقياس والتقويم التربوي لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول الصياغة اللغوية ومناسبتها للكشف عن الفهم الجبري لدى الطالبات، وإضافة أو تعديل أو حذف ما يرونه مناسبا، وأخذ بجميع الملاحظات.

ثبات التحليل للمقابلات

تم التحقق من موثوقية التحليل بعدة طرائق، الأولى: ثبات الاستقرار عبر الزمن بتحليل الباحث الأول مقابلتين اثنتين عشوائيا وإعادة تحليلهما بعد أسبوعين، ثم حُسب معامل الاتفاق بين التحليلين باستخدام معادلة كوبر (Cooper, 1974) ووجدت قيمته (93.75%). الثانية: تم التحقق من ثبات المحللين بتحليل الباحث الأول لمقابلتين، والاستعانة بالزميل دكتور في مناهج وأساليب تدريس الرياضيات، بعد إجراء تحليل لإحدى المقابلات غير عينة الثبات للتوافق على التحليل وتوحيد الفهم، وخلق توافق في التحليل قبل البدء بتحليل المقابلتين، ثم حلل الزميل مجموعة المقابلتين بشكل مستقل، وحسب معامل اتفاق المحللين باستخدام معادلة كوبر (Cooper, 1974)، وبلغت قيمة معامل الاتفاق بين المحللين (90.62%).

ثالثا: تم التحقق من الثبات التوكيدي بعرض التفسيرات والنتائج على عينة من الطالبات اللواتي أجريت مقابلاتهن، للتحقق من التأويل والتفسير التي توصل إليها الباحثان لتجنب التحيز، وأن تلك التفسيرات تعكس واقع تجارب الطالبات، وقد أيدت الطالبات ما ذهب إليه الباحثان في التفسير.

رابعا: التثليث: حيث جُمعت البيانات من مصادر متنوعة ومتعددة وفي أوقات متعددة؛ فقد استخدم الاختبار ومقياس مفهوم الذات والمقابلات، كل ذلك يدعم مصداقية البيانات وموثوقيتها، مما عزز الثقة في النتائج والاستنتاجات التي توصل إليها الباحثان، وساعد تنوع مصادر جمع البيانات في تجنب التحيز.

البرنامج التدريسي المستند إلى الاستقصاء الموجه

طوّر برنامج تدريسي قائم على الاستقصاء الموجه، لتدريس وحدتي الجبر(المتباينات الخطية، أنظمة المعادلات الخطية)، لطالبات الصف الثامن الفصل الدراسي الثاني حيث حُلل محتوى الوحدتين لتصميم البرنامج وتحديد النتاجات التعلمية، وهدف البرنامج إلى تمكين طالبات الصف الثامن من الفهم الجبري (المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحل المسألة الجبرية في ضوء مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة المرتبطة بالدراسة (Kwangpukieo & Sawngboon, 2024; Opticia & Khabibah, 2022)، وبالاستعانة بمعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000)، والرجوع إلى نقاط التركيز في مناهج الرياضيات للصف الثامن(Focus in Grade 8 Teaching with Curriculum Focal Points). وقد طبق البرنامج على مدى (24) حصة صفية فعلية، واعتمد البرنامج على استراتيجية الاستقصاء الموجه كاستراتيجية رئيسة مدعومة بعدد من استراتيجيات التدريس مثل: حل المشكلات، والتعلم القائم على المشاريع، والتعلم القائم على التكنولوجيا، والتعلم التعاوني، وطرح الأسئلة، والتفكير بصوت مرتفع، واستراتيجية فكر- زاوج - شارك، واستراتيجية KWL، التفكير الناقد، الخرائط المفاهيمية، لعب الأدوار، بحيث يتضمن أنشطة ومهام بما يتيح للطالبات استنتاج المفاهيم الجبرية، وتنفيذ العمليات الجبرية، ومعالجة المشكلات الجبرية، وفق تسلسل منهجي منظم كما يأتي:

1) المشكلة: يتم تحديد المشكلة وصياغتها، من خلال طرح مشكلات حياتية مرتبطة بواقع الطالبات.

2) الفروض: تكتب فروض لمناقشة المشكلة وحلها.

3) أساليب تجميع البيانات: تحدد المعلمة الأساليب التي عن طريقها سوف تقوم الطالبات بتجميع بيانات المشكلة. مثل: الكتاب المدرسي ، كتيبات، فيديوهات، مطويات، مقابلات شخصية ، إجراء تجربة، النقاش وتبادل الأفكار، بعض المراجع العلمية، نماذج.

4) نشاطات الطالبات: تضمنت الأنشطة التي نفذتها الطالبات مثل: إجراء تجربة معينة، وتصنيف، وملاحظة وتسجيل بيانات، والتواصل مع الأقران، واستنتاج، ودراسة ومناقشة فروض وتوصل إلى نتيجة، وتفسير وبيانات، والتنبؤ.

5) مناقشة حلول المشكلة: الأسلوب أو الخطوات أو الإجراءات التي ستتبعها المعلمة في توضيح ودراسة المشكلة للوصول إلى حل لها، وذلك حسب النشاطات التي ستقوم بها الطالبات. (أي توظيف أساليب تجميع البيانات مع نشاطات الطالبات في الوصول لحل للمشكلة) مثل أن توضح المعلمة بعض الأمور التالية: مناقشة الفرضيات، تجريب الفرضيات، إجراء تصنيف معين، كتابة الأسئلة الموجهة للطالبات، كيفية تفسير بيانات معينة، مع ملاحظة أن يكتب في نهاية هذا البند النتيجة التي تم التوصل لها.

6) تقويم الحلول: تلخيص أهم النتائج، تلخيص الحل، توجيه سؤال آخر، وضع توصيات ملائمة لحل هذه المشكلة، ترتيب وتنسيق الحل على شكل خطوات، إجراء بعض التجارب التأكيدية التي تدعم اختيار الحل المناسب، إعطاء تدريبات أخرى، إجراء نفس النشاط ولكن على أسئلة أخرى.

وتم التحقق من صدق البرنامج بعرضه على (10) محكمين خبراء متخصصين في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها في الجامعات الأردنية ومشرفين تربويين، وعدد من معلمي الرياضيات ذوي الخبرة في تدريس الرياضيات وأُجريت التعديلات وفق ملاحظات المحكمين.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل:

طريقة التدريس ولها مستويان (برنامج تدريسي يستند إلى الاستقصاء الموجه، والبرنامج الاعتيادي).

المتغير التابع: الفهم الجبري

المتغير التصنيفي: مفهوم الذات الرياضي وله مستويان (مرتفع، ومنخفض).

المعالجات الإحصائية

لاختبار فرضية الدراسة الأولى، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طالبات الصف الثامن الأساسي في اختبار الفهم الجبري. ولاختبار الفرضية الثانية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب Tow-Way ANCOVA لمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية في الفهم الجبري في الرياضيات، والتفاعل بين الفهم الجبري ومفهوم الذات الرياضي، وحسبت قيمة مربع إيتا (η^2) لمعرفة حجم الأثر للبرنامج التدريسي في الفهم الجبري.

تصميم الدراسة

EG: O_1 O_2 X O_2

CG: O_1 O_2 - O_2

EG: المجموعة التجريبية.

CG: المجموعة الضابطة.

O_1: مقياس مفهوم الذات الرياضي.

O_2: اختبار الفهم الجبري (القبلي والبعدي)

X: البرنامج التدريسي المستند إلى الاستقصاء الموجه.

-: البرنامج الاعتيادي كما هو مبين في الكتاب المدرسي، ودليل المعلم المعد من الوزارة.

إجراءات الدراسة

مرت هذه الدراسة بمجموعة الإجراءات الآتية:

أولاً: مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة المرتبطة بالدراسة الحالية.

ثانياً: طوّرت أدوات الدراسة والتحقق من صدقها وثباتها.

ثالثاً: تم الحصول على كتب تسهيل المهمة من الجامعة الأردنية، ووزارة التربية والتعليم ومن مديرية التربية والتعليم للواء الجامعة.

رابعاً: أعدت المادة التعليمية ودليل المعلم لتدريس المجموعة التجريبية، ومناقشة المعلمة بإجراءات التنفيذ والإجابة عن استفساراتها وتساؤلاتها، وتوضيح الجوانب التي قد تبدو غامضة.

خامساً: اختيرت المدرسة المتعاونة قصديا واختيرت شعبتان بالطريقة المتيسرة، وعُينتا عشوائيا على مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة.

سادساً: طبقت أدوات الدراسة قلبيا: اختبار الفهم الجبري ومقياس مفهوم الذات الرياضي.

سابعاً: صنفت الطالبات إلى قسمين مرتفعات مفهوم الذات الرياضي ومنخفضات مفهوم الذات الرياضي في ضوء نتائجهن على مقياس مفهوم الذات بحسب الوسيط؛ فالطالبات اللواتي حصلن على درجة أقل من قيمة الوسيط صنفن منخفضات مفهوم الذات، وصنفت الطالبات اللواتي حصلن على درجات أعلى من الوسيط بأنهن مرتفعات مفهوم الذات الرياضي.

ثامناً: طبقت المعالجة التجريبية باستخدام البرنامج المقترح القائم على الاستقصاء الموجه، والمعالجة الاعتيادية باستخدام البرنامج الاعتيادي كما وردت في محتوى المنهاج ودليل المعلم المعد من المركز الوطني للمناهج.

تاسعاً: أعيد تطبيق اختبار الفهم الجبري.

عاشراً: أُجريت مقابلات فردية مع خمس طالبات للوقوف على واقع الفهم الجبري لديهن والتعرف إلى وجهات نظرهن وأفكارهن.

الحادي عشر: جمعت البيانات واستخدمت الرزم الإحصائية SPSS لتحليل البيانات.

الثاني عشر: استخلاص النتائج، ومناقشتها ووضع التوصيات والمقترحات.

نتائج الدراسة ومناقشتها

النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى ومناقشتها

نصّت الفرضية الأولى على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصف الثامن الأساسي في الفهم الجبري يعزى إلى طريقة التدريس (البرنامج التدريسي، البرنامج الاعتيادي).

ولاختبار الفرضية الأولى حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لدرجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار الفهم الجبري، ويوضح الجدول (1) تلك النتائج.

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار الفهم الجبري تبعًا لطريقة التدريس في ضوء مفهوم الذات الرياضي

الاستراتيجية	الذات الرياضي	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		المتوسطات المعدلة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
المجموعة التجريبية	مرتفع	15	8.93	1.75	18.33	1.23	18.77
	منخفض	11	10.27	3.72	17.82	1.47	17.79
	كلي	**26**	**9.5**	**2.77**	**18.12**	**1.34**	18.23
المجموعة الضابطة	مرتفع	10	10.70	2.83	14.10	3.63	13.78
	منخفض	14	10.29	2.76	12.43	3.34	12.29

الاستراتيجية	الذات الرياضي	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		المتوسطات المعدلة
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
	كلي	**24**	**10.46**	**2.73**	**13.13**	**3.49**	13.04
الكلي	مرتفع	25	9.64	2.36	16.64	3.21	16.28
	منخفض	25	10.28	3.14	14.80	3.80	14.99
	كلي	**50**	**9.96**	**2.77**	**15.72**	**3.60**	1.29

يبين الجدول (1) وجود فرق ظاهري بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم الجبري، إذ بلغ متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (18.12) والانحراف معياري (1.34)، وبلغ متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (13.13) والانحراف معياري(3.49)، أي أنه يوجد فرق ظاهري في أداء الطالبات مقداره (4.99).

ويتضح من الجدول (1) وجود فرق ظاهري بين متوسطي أداء الطالبات مرتفعات مفهوم الذات الرياضي ومنخفضات مفهوم الذات الرياضي في التطبيق البعدي لاختبار الفهم الجبري مقداره (1.84)؛ إذ بلغ متوسط درجات الطالبات مرتفعات مفهوم الذات الرياضي (16.64) بانحراف معياري (3.21) مقارنة بمتوسط درجات الطالبات منخفضات مفهوم الذات الرياضي (14.80) بانحراف معياري (3.80).

ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسّطات الحسابيّة البعديّة لدرجات الطالبات على التطبيق البعدي لاختبار الفهم الجبري وفقًا لمتغيّري: البرنامج التدريس ومفهوم الذات الرياضي والتّفاعل بينهما، استخدم تحليل التّباين الثنائي المُصاحب (Two-Way ANCOVA) ذو التّصميم العاملي (2×2)، وحسبت قيمة مربّع إيتا ($\eta 2$) لمعرفة حجم أثر البرنامج التدريسي في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، كما هو مبين في جدول (2).

الجدول (2): تحليل التباين الثنائي المصاحب لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات الطالبات على اختبار الفهم الجبري تبعًا باختلاف طريقة التدريس ومستوى مفهوم الذات الرياضي والتفاعل بينهما

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا
اختبار الفهم الجبري القبلي	64.30	1	64.30	11.91	0.00	0.21
طريقة التدريس	318.99	1	318.99	59.07	0.00*	0.57
الذات الرياضي	20.11	1	20.11	3.72	0.06	0.08
التفاعل (طريقة التدريس× الذات الرياضي)	0.49	1	0.49	0.09	0.76	0.00
الخطأ	243.0	46	5.283			
الكلي	636.08	49				

***ذات دلالة إحصائية عند (0.05)**

تُشير النّتائج في جدول (2) إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسّطي درجات الطّالبات في المجموعتين التّجريبيّة والضّابطة على اختبار الفهم الجبري البعديّ؛ إذ بلغت قيمة (ف) المحسوبة (59.07)، وهي دالّة إحصائيًا عند مستوى الدّلالة (α=0.05). ولمعرفة قيمة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الفهم الجبري، حُسبت المتوسطات الحسابية المعدلة والأخطاء المعيارية لعزل أثر التطبيق القبلي لأداء الطالبات في التطبيق البعدي، ويوضح الجدول (1) تلك النتائج. وتشير النتائج في الجدول (1) إلى أن الفروق لصالح طالبات المجموعة التّجريبيّة؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل لطالبات المجموعة التجريبية (18.23) مقارنة بالمتوسط الحسابي المعدل لطالبات المجموعة الضابطة (13.04). مما يُشير إلى أنّ البرنامج التدريسي المقترح حسّن مستوى الفهم الجبري لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنةً بطالبات المجموعة الضّابطة.

ولمعرفة حجم أثر البرنامج التدريسي في الفهم الجبري لدى الطّالبات، حُسبت قيمة مربع إيتا($\eta 2$) كما هي في الجدول (2)؛ ووجدت (0.57)، أي أنّ من (57%) من التّباين في الفهم الجبري بين المجموعتين التّجريبيّة والضّابطة يرجع إلى استخدام البرنامج التدريسي، أمّا النّسبة المتبقّية (43%)، فترجع إلى عوامل ومتغيرات أخرى غير معروفة أو غير متحكم بها، وعليه، تُرفض الفرضيّة الأولى لصالح الفرضية البديلة.

وقد تعزى هذه النّتيجة الإيجابيّة إلى أن البرنامج التدريسي المقترح غيّر دور الطالبات إلى التحليل والتركيب بطريقة علمية ممنهجة، بتزويدهن

بمصادر متعددة، وإتاحة الفرصة لهن بالبحث والاكتشاف والمناقشة والحوار واختبار الفرضيات والاستدلال، ليصبحن مسؤولات عن تعلمهن، عبر طرح مشكلات جبرية تحاكي واقعهن الحياتي، مما جعل تعلمهن ذا معنى، وقلل من طبيعة الرياضيات المجردة، وقرّب المفاهيم الجبرية، ورفع من استعدادهن ودافعيتهن لتعلم الرياضيات، وبالرجوع إلى نتائج المقابلات التي أجريت مع عدد من الطالبات أشارت الإجابات إلى أن الأنشطة الصفية الداعمة للفهم الجبري، اتسقت مع أنماط التعلم، فضلا عن البيئة التعاونية الغنية التي وفرها التدريس المستند إلى الاستقصاء الموجه، من إتاحة الفرصة للتعبير عن الأفكار، وتوفير التعاون بين الطالبات لبناء المعرفة والمناقشات الجماعية والتفاعل مع الأقران، في الحوار والتساؤل والتفسير والتفاوض، حيث يتطلب هذا المنهج من الطالبات تقديم تفسيرات منطقية لحلولهن وتقديم مبررات لإجاباتهن لإقناع زميلاتهن، مما جعل التعلم ذا معنى وأكثر فاعلية، واتفقت هذه النتيجة مع دراسة (Şen, Sonay & Güler, 2021) التي أكدت أن المنهج الاستقصائي يتطلب من الطلبة تقديم مبررات لإجاباتهم لإقناع أقرانهم بصحة الحل، وقد عبّرت إحدى الطالبات عند سؤالها **صفي شعورك عندما استمعت لشرح زميلتك في درس اليوم** قالت:

" لما صاحبتي شرحتلي طريقتها حسيت الحل صار أوضح، وفهمت المسألة اللي كنت مش فاهمتها".

وقالت طالبة أخرى:

" حسّيت بالراحة لما زميلتي شرحتلنا، وحبيت الشرح وطريقتها

كانت قريبة من فهمي، وخلّت الدرس أسهل علي"

وعند سؤال إحدى الطالبات **عندما تشرحين أفكارك أو تناقشيها مع زميلاتك في الصف هل ساعدك ذلك؟ ولماذا؟** في المقابلة قالت:

"كنت أشرح أفكاري لبنات المجموعة ولّما أشرح بفهم أكتر بفكر أكتر"

وقالت طالبة ثالثة:

" لما نشرح لبعض ونحكي مع بعض، مرات بسمع فكرة ما كنت مفكّرة فيها،

فبفهم الدرس أكتر وبحسّ إنه المعلومة بتثبت براسي".

وقد تعزى هذه النتيجة إلى أن البرنامج التدريسي يُعد بديلا عن تدريب الطالبات على مهارات التفكير الناقد؛ لأن الطالبات يؤدين أنشطة عقلية تتضمن التحليل والتوضيح والتخمين واستخلاص النتائج والتعميم، فالتفكير الناقد عملية منظمة تستخدم الأنشطة العقلية مثل حل المشكلات واتخاذ القرارات وتحليل الافتراضات والاكتشاف العلمي، مما أدى إلى فهم راسخ ومستدام، واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Opticia & Khabibah, 2022) التي توصلت إلى أن استخدام الاستقصاء الموجه يساعد على تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة، وله تأثير إيجابي على تحصيلهم.

وهذا ما أكد عليه المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرياضيات NCTM أهمية توفير بيئة تعليمية تشجع على الاستقصاء والتفكير الناقد، حيث يُشجع الطلبة على بناء فهمهم الخاص للمفاهيم الرياضية من خلال التفاعل، والتساؤل، وحل المشكلات الواقعية، هذا المنهج يُمكّن الطلبة من تطوير فهم عميق مستدام للمفاهيم الرياضية والجبرية منها (NCTM, 2014).

كما وفرت المراجعة والاستنتاج فرصة للطالبات لتقييم أنفسهن، مما ساعدهن على التفكير في عملية التعلم، والتعرف إلى مستوى فهمهن ومعرفتهن، وهو ما يتفق مع نتائج كل من دراستي (Pocalana & Robutti, 2024; Yu, et al., 2024) حيث أشارتا إلى أن التعلم المستند إلى الاستقصاء منهج شامل، ومناسب لجميع الطلبة.

وبالتالي لم يكن البرنامج المستند إلى الاستقصاء الموجه مجرد وسيلة تعليمية بديلة، بل شكّل بنية تعليمية ديناميكية استهدفت بشكل مباشر مكونات الفهم الجبري، ففي مراحل الاستقصاء وتحديدًا عند توجيه الأسئلة وصياغة الفرضيات، ومحاولة نمذجة العلاقات الجبرية، تطلّب من الطالبات تسمية المفاهيم، وتحديد رموزها، وربطها بالمواقف الرياضية، مما ساعدهن على فهم الحقائق والمفاهيم والمبادئ والإجراءات الرياضية بعمق.

وعند سؤال إحدى الطالبات **كيف شعرتِ عندما طلبت منك المعلمة تبرير إجابتك؟ هل ساعدك ذلك على التفكير بطريقة مختلفة؟** قالت:

"لما غلطت بالحل طلبت منا المس نفسر شو عملنا وكيف فكرنا

بالسؤال ونحله بطرق تانية، وأنا وبحكيلها شو عملت اكتشفت غلطي".

وأجابت طالبة أخرى:

" أول ما طلبت المعلمة أبرر جوابي توترت، بس لما بدأت أشرح

حسّيت إنه صرت أفهم أكتر ليش حلي ممكن يكون غلط أو صح.

حسّيت إنه بفكر بعمق أكتر من قبل، مو بس أكتب الجواب وخلص"

ومن خلال إجابات الطالبات يتضح أن الفهم المفاهيمي أصبح بناء للمعرفة، وليس حفظ وتلقين. واتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Avendaño, 2024 & Almeniana) حيث أشارت إلى أن معدل اكتساب المفاهيم الرياضية يزداد عند استخدام التدريس المستند إلى الاستقصاء.

وعزز منهج التعلم المستند إلى الاستقصاء الموجه المعرفة المفاهيمية والإجرائية، بطريقة بنائية، وحسّن الكفاءة الرياضية والقدرة على حل المشكلات، وتحليل

المعطيات والمطلوب وبناء الخطط وتنفيذها، وإنشاء علاقات جبرية، وأدى إلى تنمية مهارات التفكير الرياضي الناقد والربط بين المعرفة السابقة، والمواقف الجديدة، ومكن الطالبات من التعامل مع المشكلات الجبرية بثقة. واتفق ذلك مع نتائج دراستا (Kwangpukieo & Sawngboon, 2024; Şen et al., 2021) حيث بينت أن دمج التعلم المستند إلى الاستقصاء مع الأنشطة التعاونية يشجع الطلبة على استكشاف المفاهيم الرياضية. وقد اتّفقت هذه النّتيجة مع نتائج الدراسات (الفارسية، وآخرون, 2024 (Yu et al., 2024; Kwangpukieo & Sawngboon, 2024; Şen et al., 2021; Avendaño & Almeniana, 2024).

النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية ومناقشتها

ونصّت الفرضية الثانية على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الفهم الجبري يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج التدريسي، البرنامج الاعتيادي) ومفهوم الذات الرياضي (مرتفع، ومنخفض)؟

ويتبين من جدول (2) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات درجات طّالبات المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضي؛ إذ بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (0.09)، وتقابل مستوى الدلالة (0.76)، وبالتالي عدم رفض الفرضية الصفرية الثانية التي نصّها: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضي في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي للمفاهيم الجبرية؟"

مما يشير إلى أن مستوى مفهوم الذات الرياضي لم يؤثر في الفهم الجبري، وأن البرنامج التدريسي مستقل عن مفهوم الذات الرياضي لدى الطلبة ويؤثر في فهم الطلبة للجبر بصرف النظر عن مستوى مفهوم الذات لديه، مما أدى إلى تقارب نتائجهم في اختبار الفهم الجبري، وقد يعزى ذلك إلى البرنامج التدريسي المستند إلى الاستقصاء الموجه، ساهم في تعزيز الفهم الجبري لدى جميع الطالبات بصرف النظر عن مستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن، مما يشير إلى فاعلية البرنامج في دعم الفهم الجبري لدى جميع الطالبات على اختلاف مفهوم الذات الرياضي، مما يعكس صلاحي استخدام البرنامج لدى فئات مختلفة من الطلبة أو تحيزه لفئة دون أخرى.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى أنّ أثر البرنامج التدريسي المستند إلى الاستقصاء الموجه في الفهم الجبري لدى الطالبات مستقل عن مستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن، أو أنه أحدث تأثيرا متشابها في الفهم الجبري لدى الطالبات باختلاف مستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن. وربما يشير إلى أن البرنامج حسّن مستوى الفهم الجبري لدى الطالبات بنفس الكيفية وبصرف النظر عن مستوى مفهوم الذات لديهن، وبالتالي فإن البرنامج قد يصلح للتطبيق على الطلبة من مستويات مفهوم ذات رياضي مختلف، وقد يكون ذلك مصدر قوة للبرنامج لمناسبة فئات الطلبة المختلفة.

وقد يُعزى ذلك إلى فاعليّة البرنامج التدريسي المستند إلى الاستقصاء الموجه في إتاحة الفرصة لمشاركة جميع الطّالبات باختلاف مستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن في الحصة الصفية، مما يعكس قدرة البرنامج على تحقيق المساواة بتوفير الفرص المناسبة لجميع الطالبات.

وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Riegle-Crumb et al., 2019) التي أشارت إلى أن التحاق الطلبة بمقررات رياضية متقدمة مثل الجبر في الصف الثامن قد يكون مرتبطًا بانخفاض مؤقت في مستويات الكفاءة الذاتية لديهم. وتجدر الإشارة في تفسير هذه النتيجة، إلى أن الطالبات في هذه المرحلة العمرية، ما زلن في طور تكوين مفهوم الذات الرياضي، وقد لا يكون هذا المفهوم قد نضج وأصبح ثابتًا بما يكفي ليؤثر في استجاباتهن، حيث أشارت المولا والشرع (2021) إلى أن مفهوم الذات الرياضي يصبح أكثر تمايزًا مع التقدم في العمر.

وقد دعمت المقابلات النوعية هذا التوجه؛ فعند سؤال إحدى الطالبات هل ساعدكِ البرنامج في فهم المفاهيم الجبرية بشكل أفضل؟ وكيف؟ قالت:

"أنا كنت أفهم الجبر قبل، بس الشي الجديد في البرنامج إني صرت أربط بين الأفكار، مثل الفرق بين المعادلات الخطية وأنظمة المعادلات، كأني شفت تفاصيل التفاصيل حتى صرت أحدد من شكل النظام أحل على الحذف أو التعويض" كما وقال طالبة أُخرى:

" "أنا ما كنت كنت شاطرة كتير في الرياضيات، بس لما طبقنا البرنامج خلاني أتأكد إن فهمي صح. لما أشارك في الشرح لبنت تانية، كنت أكتشف أشياء زيادة أنا ما كنت مفكرة فيها."

ومن خلال إجابات الطالبات ربما تعزى هذه النّتيجة إلى تشابه ظروف البيئة التّدريسيّة بين جميع الطّالبات بمستوياتهن المختلفة، من حيث تنّوع المهام والأنشطة المطروحة والتّدريب عليها، حيث أبدت جميع الطّالبات بمستوياتهن المختلفة استعدادًا للتّعلّم بدرجة مُتقاربة، وتعرضن إلى البرنامج تحت الظّروف ذاتها؛ الأمر الذي أدّى إلى تقارب مستوى الفهم الجبري على الرغم من اختلاف مستوى مفهوم الذات الرياضي لديهن. واتفقت نتائج هذه الدّراسة إلى حدّ ما مع نتائج دراسات (المولا والشرع، 2021؛ Passiatore et al., 2023; Ying et al., 2020).

التّوصيات والمقترحات:

في ضوء هذه النتائج توصي الدراسة بـ:

1. إعداد برامج تدريب لمعلمي الرياضيات تركز على تنفيذ دروس قائمة على الاستقصاء الموجه.
2. تصميم أدلة إرشادية لمعلمي الرياضيات تتضمن نماذج لأنشطة استقصاء موجه في موضوعات الجبر.

3.ضرورة توفير بيئة صفية آمنة تُمكّن الطلبة ذوي مفهوم الذات الرياضي المنخفض من المشاركة والتعبير عن آرائهم دون خوف.

4. ضرورة تضمين كتب الرياضيات في المراحل المختلفة لأنشطة قائمة على الاستقصاء الموجه في موضوعات الجبر.

5. إجراء دراسات مقارنة بين الاستقصاء الموجه ونماذج وطرائق تدريس أخرى في تدريس موضوعات الجبر في الرياضيات.

المصادروالمراجع

أبو صيرة، ف. والإمام، ي. والبدوي، ر. (2021). تحسين بناء الفهم الجبرى وترقيته لتلاميذ الصف الثانى الإعدادى فى بيئة تعلم تستند الى التمثيلات الرياضية. *مجلة تربويات الرياضيات*، 24(5)، 101-131.

بني أحمد، ع. والشرع، إ. (2024). ممارسات معلمي الرياضيات في تدريس حل المسألة الرياضية: دراسة نوعية. *المجلة التربوية الأردنية*، 6(3)، 25-49.

الخضوري، م. (2024). *أثر برنامج تعليمي قائم على التعلُّم المُنظَّم ذاتيًّا في اكتسابِ المَفاهيم الجَبريّة والتفكير الإبداعي لدى طَلبةِ الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسي في سلطنة عُمان مُختلفي الكفاءَة الذاتيّة في الرياضيات*. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة السلطان قابوس، مسقط، عُمان.

العابد، ع. والشرع، إ. (2012). مناحي تعلم الرياضيات لدى الطلبة وتأثرها بمفهوم الذات الرياضي لديهم وعلاقتها بتحصيلهم في الرياضيات. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، 26(9)، 2065-2104.

عضيبات، ز. والشرع، إ. (2024). واقع الفهم الجبري لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في الأردن. *المجلة التربوية الأردنية*، مقبول للنشر.

عودة، أ. (2014). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*، (ط4). إربد: دار الأمل للنشر والتوزيع.

الفارسية، ر. والحوسنية، خ. والغافري، م. (2024). فاعلية استخدام نموذج فان دي وال لتمثيلات الرياضيات في تدريس الرياضيات في الفهم الجبري لدى طالبات الصف الثامن في سلطنة عُمان. *دراسات: العلوم التربوية*، 51(4)، 20–34.

المولا، ع. والشرع، إ. (2021). أثر استخدام أنموذج تسريع التعلم في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية مفهوم الذات الرياضية لدى طالبات الصف السادس الأساسي في الأردن. *المجلة الأردنية للعلوم التربوية*، 6(1)، 26–48.

REFERENCES

Abu Awda, A. (2014). *An introduction to research methods in education and psychology* (4th ed.). Irbid: Dar Al-Amal for Publishing and Distribution.

Abu Sayrah, F., Al-Imam, Y., & Al-Badawi, R. (2021). Promoting the development of 8th grade students' algebraic understanding through a mathematical representations-based learning environment. *Journal of Mathematics Education, 24*(5), 101–131.

Agustina, T., Kismiantini, K., & Radite, R. (2024). The effect of mathematical problem-solving ability and mathematics self-concept on learning achievement. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 11*(1), 27–40.

Aida, Z. (2020). The effect of inquiry model on teacher's self-controlling in class X Virus in SMA private vocational school UISU Medan. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research, 5*(2), 133–140.

Al Farsi, R. A. R. H., Alhosni, K. Z., & Al Ghafri, M. Said. (2024). The Effectiveness of Using the Van de Walle Model of Mathematical Representations in Teaching Mathematics in Algebraic Understanding Among Eighth-Grade Female Students in the Sultanate of Oman. *Dirasat: Educational Sciences*, 51(4), 20–34.

Al Khudhouri, M. (2024). *The effect of an instructional program based on self-regulated learning on acquiring algebraic concepts and mathematical creative thinking among second-cycle basic education students in the Sultanate of Oman with different mathematics self-efficacy* (Unpublished doctoral dissertation). Sultan Qaboos University, Muscat, Oman.

Al-Abed, A., & El-Shara', I. (2012). Approaches to learning mathematics among students, and the impact of mathematical self-concept on them, and their relation to achievement in mathematics. *An-Najah University Journal for Research - Humanities, 26*(9), 2065–2104.

Almeniana, E., & Avendano, P. (2024). Inquiry-based approach as learning enhancement of quadratic equation: A lesson study. *Psychology and Education: A Multidisciplinary Journal, 16*(5), 564–569.

Al-Muwalla, O., & El-Shara', I. (2019). The effect of using an accelerating learning model on the acquisition of mathematical concepts and development of their mathematical self-concept among sixth grade female students in Jordan. *The Jordanian*

Educational Journal, 6(1), 26–48.

Amaral, D., Tomé, A., da Costa, A., & Gonçalves, A. (2023). Factors affecting students' interest in learning mathematics. *Journal of Education, Science, and Humanities, 4*(1), 57–63.

Arcavi, A., Drijvers, P., & Stacey, K. (2017). *Learning and teaching of algebra: Ideas, insights, and activities*. Routledge.

Bani Ahmad, A., & Alshaara', I. (2024). Mathematics teachers' practices at King Abdullah II Schools of Excellence in Jordan: A qualitative study. *The Jordanian Educational Journal, 6*(3), 25–49.

Borghans, L., Golsteyn, B., Heckman, J., & Humphries, J. (2016). What grades and achievement tests measure? *Proceedings of the National Academy of Sciences, 113*(47), 13354–13359.

Brizuela, B., & Earnest, D. (2017). Multiple notational systems and algebraic understandings: The case of the "Best Deal" problem. In *Algebra in the early grades* (pp. 273–302). Routledge.

Cabuquin, J., & Abocejo, F. (2024). Conceptual and procedural understanding in the division of algebraic fractions. *Recoletos Multidisciplinary Research Journal, 12*(1), 225–240. https://doi.org/10.32871/rmrj2412.01.17

Cooper, J. (1974). *Measuring and analysis of behavioral techniques*. Columbus, OH: Charles E. Merrill.

Doz, D., Zakelj, A., & Cotic, M. (2025). Inquiry-based learning in grade 9 mathematics: Assessing outcomes across Gagné's taxonomy. *Educational Studies in Mathematics, 119*(2), 305–326. https://doi.org/10.1007/s10649-025-10417-w

Feige, P., Watermann, R., Simpkins, S., Eccles, J., & Oppermann, E. (2025). Impact of mothers' and fathers' math self-concept of ability, child-specific beliefs and behaviors on girls' and boys' math self-concept of ability. *PLOS ONE, 20*(2), Article e0317837. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0317837

Fielding-Wells, J., & Fry, K. (2019). Introducing guided mathematical inquiry in the classroom: Complexities of developing norms of evidence. In G. Hine, S. Blackley, & A. Cooke (Eds.), *Proceedings of the 42nd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 268–275). Mathematics Education Research Group of Australasia.

Goos, M. (2004). Learning mathematics in a classroom community of inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education, 35*(4), 258–291.

Kiss, A. (2022). Complex mathematics education: An integrated and inquiry-based mathematics teaching method. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 22*(4), 758–772.

Koestler, C., Felton-Koestler, M., Bieda, K., & Otten, S. (2013). *Connecting the NCTM process standards and the CCSSM practices*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Kwangpukieo, C., & Sawangboon, T. (2024). Fostering mathematical proficiency and creative thinking skills in 10th-grade students through the 5E inquiry-based learning approach with supplementary media. *International Education Studies, 17*(3), 1–8.

Magfirotin, E., & Amir, M. (2024). Elementary school students' conceptual and procedural knowledge in solving fraction problems. *Journal Mathematica Kreatif-Inovatif, 15*(1), 109–122.

Manandhar, N., Pant, B., & Dawadi, S. (2022). Conceptual and procedural knowledge of students of Nepal in algebra: A mixed method study. *Contemporary Mathematics and Science Education, 3*(1), ep22005.

Marsh, H., Smith, T., & Barnes, J. (1984, March 27). *Multidimensional self-concepts: Relationships with inferred self-concepts and academic achievement* (ERIC Document No. ED242786). ERIC. https://eric.ed.gov/?id=ED242786

National Council of Teachers of Mathematics, Commission on Standards for School Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Algebra standard for grade Pre-K-2*. http://standards.nctm.org/document/chapter4/alg.htm

National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Standards for the preparation of middle-level mathematics teachers*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Neill, K. (2021). *Meeting their needs: The algebraic knowledge and instructional preferences of students with learning disabilities* (Unpublished doctoral dissertation). Hunter College, City University of New York, USA.

Opticia, N., & Khabibah, S. (2022). Development of guided inquiry model mathematics learning tools to practice critical thinking skills for students in linear program materials. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research,*

5(2), 133–140.

Ottmar, E., Lee, J., Vanacore, K., Pradhan, S., Decker-Woodrow, L., & Mason, C. (2023). Data from the efficacy study of *From Here to There!* A dynamic technology for improving algebraic understanding. *Journal of Open Psychology Data, 11*(5), 1–15.

Panjaitan, M., & Juandi, D. (2024). Analysis of problems in learning mathematics based on difficulties, errors, and misconceptions in the material of equations and inequality absolute values of one variable: Systematic literature review. *KnE Social Sciences, 9*(13), 316–324.

Passiatore, Y., Costa, S., Grossi, G., Carrus, G., & Pirchio, S. (2024). Mathematics self-concept moderates the relation between cognitive functions and mathematical skills in primary school children. *Psychology of Education, 27*(3), 1143–1159.

Pauldine, M., Warren, J., & Swails, J. (2017). Tennessee self-concept scale. In V. Zeigler-Hill & T. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of personality and individual differences*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_93-1

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L., de Jong, T., van Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14*, 47–61.

Pocalana, G., & Robutti, O. (2024). Evolution of teachers' and researchers' praxeologies for designing inquiry mathematics tasks: The role of teachers' beliefs. *Journal of Mathematics Teacher Education*. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s10857-024-09620-y

Pokhrel, M., & Poudel, M. (2024). Pedagogical practice of mathematics classroom. *International Journal on Integrated Education, 7*(2), 20–31.

Riegle-Crumb, C., Morton, K., Nguyen, U., & Dasgupta, N. (2019). Inquiry-based instruction in science and mathematics in middle school classrooms: Examining its association with students' attitudes by gender and race/ethnicity. *AERA Open, 5*(3), 1–17. https://doi.org/10.1177/2332858419867657

Riordan, J., & Noyce, P. (2001). The impact of two standards-based mathematics curricula on student achievement in Massachusetts. *Journal for Research in Mathematics Education, 32*(4), 368–398. https://doi.org/10.2307/749700

Ruijia, Z., Talib, O., Burhanuddin, N., & Wenling, L. (2022). The effect of math self-concept and self-efficacy on the math achievement of sixth-grade primary school students: The mediating role of math anxiety. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 11*(3), 767–778.

Şen, C., Sonay Ay, Z., & Güler, G. (2021). The effectiveness of inquiry-based learning on middle school students' mathematics reasoning skill. *Athens Journal of Education, 8*(4), 417–430. https://doi.org/10.30958/aje.8-4-2

Solórzano, J., Rojas, Y., Vargas, C., Rueda, O., & Hernandez Palma, H. (2018). Soft skills and advantages for learning mathematics at an early age. *Indian Journal of Science and Technology, 11*(45), 1–7. https://doi.org/10.17485/ijst/2018/v11i45/137431

Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). (2023). *Reporting student achievement in mathematics and science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Udaybat, Z., & Alshaara', I. (2024). The reality of algebraic understanding among 10th grade students in Jordan. *The Jordanian Educational Journal*. Advance online publication.

Ying, C., Osman, S., Kurniati, D., Masykuri, E., Kumar, J., & Hanri, C. (2020). Difficulties that students face when learning algebraic problem-solving. *Universal Journal of Educational Research, 8*(11), 5405–5413. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081146

Yu, S., Jantharajit, N., & Srikhao, S. (2024). Collaborative inquiry-based instructional model to enhance mathematical analytical thinking and reasoning skills for fourth-grade students. *Asian Journal of Education and Training, 10*(1), 10–17. https://doi.org/10.20448/edu.v10i1.5174

Yumiati, Y., & Noviyanti, M. (2017). Abilities of reasoning and mathematics representation on guided inquiry learning. *Journal of Education and Learning, 11*(3), 283–290. https://doi.org/10.11591/edulearn.v11i3.6351

Zain, A., & Rahayu, N. (2023). Systematic literature review: Factors causing low students' interest in learning mathematics. *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains, 11*(1), 105–118. https://doi.org/10.24952/logaritma.v11i1.11179