قوائم المحتويات متاحة على المجلات الأكاديمية العراقية

مجلة رؤية للدراسات الاجتماعية

الصفحة الرئيسة للمجلة: https://visj.dws.gov.iq/

أثر استراتيجية IMPROVE في تحصيل مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط وتفكيرهم الجبري

The effect of the IMPROVE strategy on mathematics achievement and algebraic thinking among second-year middle school students

م.م. محمد فخري عبدالعزيز [١] *

[١] وزارة التربية، **المديرية العامة لتربية الأنبار**، العراق.

Keywords
IMPROVE strategy, mathematics achievement, algebraic thinking

Abstract

This research aimed to identify the effect of the IMPROVE strategy on the mathematics achievement and algebraic thinking of second-year intermediate students. The experimental research method was employed, and the study was conducted on a sample of 64 students, equally divided into two groups of 32 students each: an experimental group that studied using the IMPROVE strategy and a control group that studied using the traditional method. The two groups were matched for certain variables that could influence the results of the experiment. An achievement test consisting of 40 items and an algebraic thinking test consisting of 18 items distributed across three skills were developed. Both tests were validated for reliability and possessed some psychometric properties. The results showed the superiority of the experimental group over the control group in both the achievement test and the post-test of algebraic thinking. The research recommended several measures, including: conducting training courses and workshops for mathematics teachers on how to implement the IMPROVE strategy in teaching mathematics, and instructing mathematics teachers to develop algebraic thinking skills when teaching the subject.

معلومات المقال

تاريخ المقال:
الإرسال:٢٠٢٦/٢/١٠
المراجعة:٢٠٢٦/٢/١٥
القبول:٢٠٢٦/٢/٢٦

الكلمات المفتاحية:
استراتيجيةIMPROVE ، التحصيل في مادة الرياضيات، التفكير الجبري

ملخص

هدف البحث التعرف على اثر استراتيجية IMPROVE في تحصيل مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني المتوسط وتفكيرهم الجبري، واعتمد منهج البحث التجريبي، وطبق على عينة تألفت من ٦٤ طالبًا تم توزيعهم بصورة متساوي الى مجموعتين كل مجموعة ٣٢ طالبًا ، مجموعة تجريبية درست باستراتيجيةIMPROVE ، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية، وتم تكافؤ المجموعتين في بعض المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج التجربة، واعد اختبار تحصيلي تكون من ٤٠ فقرة، واعد اختبار التفكير الجبري تكون من ١٨ فقرة موزعة الى ثلاث مهارات، وتم للاختبارين الصدق والثبات وبعض الخصائص السايكومترية، وبينت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل واختبار التفكير الجبري البعدي، واوصى البحث ببعض التوصيات منها: عقد دورات وورش تعليمية لمدرسي الرياضيات بكيفية تنفيذ استخدام االستراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات. والإيعاز لمدرسي ومدرسات الرياضيات بتنمية التفكير الجبري عند تدريسهم للمادة.

Asst. Lecturer Mohammed Fakhri Abdulaziz

١. مقدمة

قد يتفق أغلب مدرسي الرياضيات للمرحلة المتوسطة بوجود انخفاض في تحصيل الطلبة ، وقد تعزى الأسباب إلى اعتماد الطرائق التقليدية، بأن يحل المدرس مثال أو أكثر ثم تعطى القاعدة أو القانون، ويكون دور الطالب سلبيًا ومتلقي فقط، بأن أي تغير في صيغة السؤال موجود في الكتاب يخفق الكثير من الطلبة بالنجاح، مما يفقد الكثير من الطلبة بعض مهارات التفكير ومنها التفكير الجبري، وقد تأكد للباحث تلك المشكلة في لقاء عقد من قبل الإشراف الاختصاصي مع ومجموعة من مدرسي الرياضيات (٢٢) مدرس ومدرسة، أكدوا بوجود ضعفا في تحصيل طلبتهم، وكذلك ضعفا في التفكير.

واتفقت دراسات محلية بهذا الرأي إذ أشارت دراسة (العبيدين والشرع، ٢٠٢٤: ١٤٣): أن أحد أسباب تدني التحصيل هو اتباع المدرسين أساليب تقليدي، وليس للطالب دور في المشاركة او التفكير، واتفقت أيضا دراسة (زكي، ٢٠٢٥: ٤٠٣) بينت لازال المدرس محور العملية التعليمية والذي يتبع الطرائق التقليدية مما يثير الرتابة والملل، ويساهم في ضعف التفكير لدى الطلبة.

ويرى الباحث من نتائج اتباع الطرائق التقليدية وعدم قابلية الطلبة من التعامل بالرموز والتجريد، قد ينشأ ضعف في التفكير، وصعوبة التحول من الحساب المجرد إلى الرموز، يتبعه ضعفًا في المهارات الأساسية، وصعوبة التعامل مع التعميمات الرياضية والمعادلات، والأنماط، مما يستلزم استخدام استراتيجيات تدريس حديثة استراتيجية IMPROVE، التي قد تسهم في تحسن التحصيل والتفكير الجبري للطلاب ، وبذلك يلخص الباحث مشكلة البحث بالسؤال الرئيس: ما أثر استراتيجية IMPROVEفي تحصيل مادة الرياضيات لدى طلبة الصف المتوسط وتفكيرهم الجبري؟.

أهمية البحث

تنبع أهمية البحث من الرياضيات التي تُعدّ أساس فهم المعرفة العلمية والتكنولوجيا، فضلاً عن كونها ركيزة للتقدم الاجتماعي والاقتصادي. ويُعتبر اختيار استراتيجيات التدريس الفعّالة عاملاً مهمّاً في تنمية فهم الطلاب للرياضيات وتحفيزهم. وقد وُصيت بالمنهجيات المبتكرة في تدريس الرياضيات كخطوة حاسمة نحو سدّ فجوات التعلّم وتحسين الأداء، وأن التحصيل في الرياضيات والتحفيز يكونان أعلى عند تطبيق أساليب التدريس التي تركز على الطالب مقارنةً بالأساليب التقليدية القائمة على المحاضرات. وقد يكون في استعمال استراتيجية IMPROVE والتي هي إحدى استراتيجيات ما وراء المعرفة التي لها تأثير فعال في تدريس الرياضيات، وهدفها تحسين الفهم واستيعاب المعرفة الرياضية، وحل المشكلات، وتنمية مهارات التفكير العليا وتتكون من خطوات منظمة تتيح للطلاب تحليل المسائل الرياضية، وفهمها، وتطبيق خطوات حل المشكلات، مما قد يزيد من قدرتهم على اكتساب المفاهيم والتعرف على العلاقات بينهما، ومن المؤمل تطوير تدريس وتعلّم الرياضيات. وقد تتضمن هذه الطريقة مشاركة كل طالب، بغض النظر عن مستوى قدراته، بشكل فعّال وتساعده على استيعاب المفاهيم الرياضية. وبذلك يُنشئ المعلمون بيئة صفية شاملة ومثيرة إذ يتحسن التحصيل الدراسي للطلاب، وتكون نظرتهم إلى الرياضيات على أنها مادة ممتعة وسهلة الوصول Joy, et al.2025: 1189).

وتأتي أهمية البحث من المتغير الثاني وهو التفكير الجبري الذي يُعدّ أساسيًا لحل المشكلات والاستدلال والتعميم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM). والذي يقوم على الاستدلال المنظم الذي يقوم عليه المنهج، تزداد أهمية القدرة على التفكير الجبري لإتقان الرياضيات المتقدمة ومعالجة مشكلات العالم الحقيقي، والتي غالبًا ما تنطوي على سيناريوهات مجردة ومعقدة في مجتمع يعتمد على البيانات ومتكامل تقنيًا، ونظرًا لأهميتهما في تعليم القرن الحادي والعشرين فإنّ هناك حاجة إلى أدوات تقييم موثوقة لتقييم ودعم تطور الطلاب في هذه المجالات، إذ يلعب التقييم دورًا حيويًا في تطوير كفاءات التفكير الحسابي والتفكير الحسابي. فهو لا يقيس فقط مدى إتقان الطلاب لهذه المهارات، بل يُسهم أيضًا في توجيه الممارسات التعليمية وتصميم المناهج الدراسية لتحسينه. لذا يُعدّ تطوير أدوات تقييم قوية ومنظمة جيدًا أمرًا بالغ الأهمية (Lehtonen1, et al. 2025: 4571).

ويلخص الباحث اهمية البحث بالاتي:

١- قد تساعد استراتيجية IMPROVE في تحسين تحصيل الطلبة و التفكير الجبري لهم.

٢- اطلاع مدرسو ومدرسات الرياضيات على استراتيجية IMPROVE وهي تدريسية حديثة خصصت بصورة لتدريس الرياضيات وكيفية تطبيقها .

٣- قد يساهم البحث بتعريف مدرسي ومدرسات الرياضيات بأهمية التفكير الجبري في الرياضيات قد تساعد استراتيجية IMPROVE على توضيح الموضوعات الرياضية ويكون للطالب دور أساس في التعليم.

٤- تساهم استراتيجية IMPROVE بمنح الطالب حرية التعبير عن رأيه وتغيير مفاهيمه عن الرياضيات والتفكير بصورة عامة.

هدف البحث

يهدف البحث التعرف على أثر استراتيجية IMPROVE في تحصيل الرياضيات للصف الثاني المتوسط والتفكير الجبري لهم.

فرضيات البحث

١- لا يوجد فرقًا دال احصائيا عند(٠.٠٥) بين متوسطي درجات التحصيل في مادة الرياضيات بين طلاب المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستراتيجية IMPROVE ودرجات المجموعة الضابطة الذين يدرسون وفق الطريقة الاعتيادية.

٢- لا يوجد فرقًا دال احصائيا عند(٠.٠٥) في متوسط درجات التفكير الجبري بين المجموعة التجريبية الذين يدرسون باستراتيجية IMPROVE ودرجات المجموعة الضابطة الذين يدرسون بالطريقة الاعتيادية .

٣- لا يوجد فرقًا دال احصائيا عند(٠.٠٥) في متوسط درجات التفكير الجبري بين التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية .

حدود البحث

يتحدد البحث بطلاب الصف الثاني المتوسط للعام الدراسي (٢٠٢٤ – ٢٠٢٥) في محافظة الأنبار الفصل الدراسي الثاني للفصلين (الخامس، والسادس).

تحديد المصطلحات

اولا: استراتيجية :IMPROVE

- إحدى استراتيجيا ما وراء المعرفة والمختصة بتعليم الرياضيات وتتألف من سبع خطوات متتابعة هي:(تقديم المفاهيم الجديدة، والتساؤل ما وراء المعرفي، والممارسة، والمراجعة ، والتمكن، والتثبت، والإثراء)(Carreira,et al. 2023: 211).
- اجرائيًا: استراتيجية تدريسية مكونة من سبع مراحل:(تقديم المفاهيم الجديدة، والتساؤل ما وراء المعرفي، والممارسة، والمراجعة، والتمكن، والتثبت، والإثراء) تتبع مع الصف الثاني متوسط وتدريبهم على التعلم الذاتي من خلالها.

ثانيًا: التحصيل

- المعارف المكتسبة من قبل الطلبة من دراسة مادة منهجية أو برنامج تعليمي معد ويقتصر على ما يجمع من المعلومات التي تجعله أكثر تكيفاً مع الوسط االمدرسي الذي ينتمي إليه (الجنابي& ابو حمرة،٢٠٢٠: ١٢٥).
- **اجرائيًا** : مقدار ما يحققه طالب الثاني المتوسط من معلومات في مادة الرياضيات ويقاس بالاختبار البعدي المعد بالبحث.

ثالثًا: التفكير الجبري

- استدلال رياضي يرتبط بعمليات عقلية يقوم بها الطالب لفهم ووصف العلاقات والأنماط الرياضية واستنتاج علاقات رياضية جديدة مستعينًا بمعلومته السابقة باستخدام الرموز والأعداد والعمليات والأشكال الهندسية. وتمثيل تلك المعلومات من خلال الرسوم البيانية و التوضيحية والجدولية ، باستخدام العلاقات والمعادلات في تفسير المواقف وحل المشكلات المختلفة (Liadiani et a,2020: 311).
- اجرائيًا: قدرة طالب صف الثاني المتوسط من التمكن من ثلاث مهارات هي: (مهارة التمثيل ومهارة الاستدلال ومهارة حل المشكلات) عند معالجة الموضوعات الرياضية

وبالأخص الجبرية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الجبري هي: المعد بالبحث

٢. الاطار النظري والدراسات السابقة

٢. ١. المحور الاول: استراتيجية IMPROVE

استخدام استراتيجية IMPROVE في البداية من قبل(Mevarech and Kramarski) ميفاريتش وكرامارسكي عام (١٩٩٧) والهدف منها تطوير وتحسين التحصيل الدراسي في الرياضيات بإن تركز على اكتساب وتنمية المعرفة الرياضية المختلفة ومن بينها المعرفة الجبرية، وممارسة وتستند هذه الاستراتيجية إلى نظريات التعلم البنائية التعاونية وخاصة استراتيجيات ما وراء المعرفة لتطوير مستويات جديدة من التفكير اللفظي ، وهي من الاستراتيجيات الهامة التي تخاطب عقل الطلبة، وتسعى لاستثارة مهارات التفكير العليا لديهم من خلال توقفهم أثناء الحلّ، وطرح مجموعة من الاسئلة، والتي تتمحور حول المفاهيم التالية: بنية المشكلة، والروابط بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة، و كلمة(IMPROVE) هي اختصار للخطوات السبعة: (Introducing the new concepts)، تقديم المفاهيم الجديدة ، (Metacognitive Questioning) والتساؤل ما وراء المعرفي (Practicing) والممارسة ،و (Reviewing) المراجعة ، (Obtaining Master) والوصول للتمكن، (Verifying) والتثبت، (Enriching) والإثراء(Demetriou,2023: 67).

وتسهم استراتيجية IMPROVE في إكساب وتنمية عادات العقل بشكل كبير ، ومهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، وعمليات التعلم وتنظيم خطوات الحل، وتحقق أهداف التعلم ، وقد يكون لها دور فاعل في مساعدة الطلبة على فهم حياتهم اليومية، وتنشط المعرفة الرياضية السابقة من خلال جعلها نقطة انطلاق لحل مشكلات جديدة ، وتبرز أدوار المعلم في استراتيجية IMPROVE من خلال تقديمه للمفاهيم والنظريات والمعادلات والقوانين الجديدة الى طلبة الصف بأكمله من خلال نماذج تتلخص بأربعة أسئلة يدرب الطلبة عليها ، وهي أسئلة التفكير وأسئلة الفهم ، وأسئلة الربط، ، إذ توجه أسئلة الفهم ، تُعرّف أسئلة الفهم الطلاب بالمشكلة والمفاهيم ذات الصلة، وتختبر معرفتهم الأولية، وتحدد الثغرات المحتملة في فهمهم. ويمكن تزويد الطلاب باختصار لتسهيل تذكر أسئلة الفهم. اما اسئلة الربط تحث على البحث عن مشكلات مشابهة للمهمة الحالية لتحديد استراتيجيات إضافية يمكن توظيفها، بالاعتماد على معرفتهم السابقة بحل مشكلات مماثلة. لذا يمكن لهذه الأسئلة الثلاثة مجتمعةً أن توجه الطلاب خلال عملية التخطيط وحل المشكلات، وتزودهم بمناهج متعددة لحل المشكلة. كما يمكنها لفت انتباههم إلى استراتيجياتهم الناجحة السابقة، واستحضار المعلومات السابقة السابق. ويمكنها أيضًا تزويدهم بأهداف قريبة للانطلاق منها، ودعمهم في التعلم من الأقران، وتنمية مهارات التفكير المستقل لديهم ، وتوجه أسئلة التفكير للطلاب للنظر الى بداية حل أو أثناء عملية حل المسائل(Demetriou, 2023: 70)

وفي ضوء ما سبق، تبين للباحث استراتيجية IMPROVE من الاستراتيجيات التي تشجع على التحليل و التفكير ، وتعمل على اثارة مهارات المراقبة الذاتية لدى الطلبة، من خلال دورهم الايجابي في الصف، مما يساهم في اكسابهم جوانب التعلم المختلفة.

دراسات سابقة لاستراتيجية IMPROVE

١- دراسة(Mevarech & Kramarski, 1997): وهم مبتكري لاستراتيجية IMPROVE الغرض منها معرفة اثارها على تحصيل الطلاب للرياضيات وفق لنظريات بمفهوم ما وراء المعرفة وطبق على مجموعتين درست موضوعات رياضية من الصف السابع، أحدها تجريبية وعددها (٢٤٧) درست باستراتيجية IMPROVE ، ومجموعات ضابطة درست بالطريقة التقليدية وعددها (٢٦٥) على مدى سنة دراسية كاملة وأظهرت النتائج ان مجموعات طلاب IMPROVE تفوقوا بشكل كبير على المجموعات الضابطة.

٢- دراسة (Mevarech،& Fridkins,2006) ثم أجرى مبتكري الطريقة بحثت في تأثير استراتيجية IMPROVE على الطلاب في الاستدلال الرياضي والمعرفة الرياضية، والادراك بما وراء المعرفة، طبق الدراسة على عينة من ٨١ طالباً من المرحلة المتوسطة، تم توزيعهما الى مجموعتين تجريبية وضابطة، بينت النتائج أن طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا بشكل كبير على طلاب المجموعة الضابطة في كل من التفكير الرياضي والمعرفة الرياضية، وحققوا طلاب

المجموعة التجريبية درجات أعلى بكثير من طلاب المجموعة الضابطة على مقاييس الادراك الثلاثة.

٣- دراسة (شوقي، ٢٠١٧): اجريت في مصر وهدفت التعرف على تأثير استخدام استراتيجية IMPROVE في الرياضيات بالصف الأول المتوسط على التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية، والعلاقة بينهما تم إعداد اختبار تحصيلي لموضوعات في الرياضيات ومقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية، كما تم اختيار وبلغت العينة (٦٩) طالبا تم توزيعهم إلى مجموعتين تجريبية (٣٧طالبا). وضابطة (٣٢طالبا) وبينت النتائج فعالية استراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات وتحسن التحصيل وتنمية الوعي بما وراء المعرفة الرياضية، كما وجدت علاقة ارتباطية دالة موجبة بين والوعي بما وراء المعرفة الرياضية والتحصيل في الرياضيات .

٤- **دراسة(السيد، ٢٠٢٢): اجريت في سلطنة عمان،** الهدف منها معرفة أثر التفاعل بين استخدام استراتيجية IMPROVEومستويات اكتساب المفاهيم الجبرية وعادات العقل في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر. اعتمد المنهج التجريبي، بمجموعة تجريبية من (٢٨) طالبًا وضابطة من (٢٦) طالبًا ، اعد اختبار للمفاهيم الجبرية، ومقياس لعادات العقل. بينت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا عند بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار المفاهيم الجبرية ومقياس عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية.

٢. ٢. المحور الثاني: التفكير الجبري

أن التفكير الجبري هو قدرة الطالب على استخدام أدوات ورموز الرياضيات ووصف المواقف المختلفة، واستنتاج المعلومات من الموقف ووصفها جبرياً، والقدرة على تمثيل تلك المعلومات بالرسوم التوضيحية والجدولية والبيانية، واستخدام المعادلات والعلاقات في تفسير المعلومات والمواقف في المشكلات المتعددة، وتطبيق استراتيجيات منوعة في حل المشكلات في المواقف الجديدة ذات الصلة، والتفكير الجبري هو استخدام أي من التمثيلات المتنوعة التي تتعامل مع المواقف الكمية بطريقة ذات علاقة. تجدر الإشارة إلى ضرورة تنويع التمثيلات، ومعالجة المواقف الكمية بطريقة ربط العلاقات. وهو القدرة على تمثيل المواقف الكمية إذ تصبح العلاقات بين المتغيرات واضحة. وهو التفكير الذي ينطوي على تمثيل وتعميم وصياغة الأنماط والانتظام في جميع جوانب الرياضيات(Liadiani et a. 2022: 11) .

وأثناء تفاعل الطلاب مع مفاهيم الجبر الأساسية، فإنهم يطورون مهارات رياضية متنوعة، منها:

١. تنمية مهارات التفكير المنطقي وحل المشكلات: تشجع مفاهيم الجبر الأساسية الطلاب على التفكير المنطقي، واختبار الأفكار، وتحليل العلاقات بدلاً من حفظ الخطوات.

٢. الكشف عن البنية في الرياضيات: يبدأ الطلاب في فهم كيفية عمل الأنماط وكيف تحكم القواعد العلاقات بين الأعداد، مما يحول تركيزهم من "كيفية الحل" إلى "لماذا ينجح الحل".

٣. تعزيز التفكير المرن: يتعلم الطلبة ربط الأفكار بين مختلف مواضيع الرياضيات وتطبيق الاستراتيجيات المعروفة على مسائل جديدة.

٤. تقديم العلاقات من خلال الدوال: يُعلّم العمل مع جداول المدخلات والمخرجات والأنماط القائمة على القواعد الطلاب كيفية ترابط الكميات وتغيرها، مما يُنمّي لديهم إتقانًا مبكرًا للدوال.

٥. تعزيز الإحساس بالأعداد والفهم المفاهيمي: وجدت إحدى الدراسات أن الطلاب الذين يمارسون التفكير الجبري يميلون إلى فهم سلوك الأعداد بشكل أعمق، ويواصلون التعلم لفترة أطول في مواجهة التحديات المعقدة.

٦. بناء الثقة والفضول: عندما يكتسب الطلاب القدرة على التفكير المنطقي في المجهول، فإنهم يتعاملون مع المشكلات غير المألوفة بثقة أكبر وفضول، لا بخوف. (Rahmawati et al. 2019)

مهارات التفكير الجبري

يكاد يكون شبه اتفاق على ان مهارات التفكير الجبري تحدد بثلاث مهارات وهي:

١- مهارة التمثيل الجبري تعد مهارة التمثيل الجبري احدى الادوات المساهمة في جعل الافكار الرياضية أكثر قوة، إذ إنها تدعم الأفكار الرياضية من خلال مساعدة الطلبة على التركيز على المميزات الرئيسة للموضوع المراد تدريسه، كما تساعدهم في التعرف على العناصر الرياضية المشتركة للأوضاع المختلفة للمفاهيم، وتعزز استيعابهم عندما يستطيع الطلبة الانتقال بين التمثيلات المختلفة للفكرة نفسها، ويعني التمثيل الجبري قدرة

الطلبة على تحويل العلاقات الرياضية والمسائل اللفظية إلى رموز، ومعادلات، ورسوم بيانية، أو جداول .بهدف تنظيم الأفكار، وتسهيل حل المشكلات، وصياغة التعميمات باستخدام المتغيرات، وتشمل أيضًا مهارات فرعية كاستخدام الرموز، والتمثيل المتعدد، وفهم الأنماط، والتمثيل الجبري هو مهارة التعبير عن العلاقات والأنماط والمسائل اللفظية الرياضية باستخدام الرموز والمتغيرات والثوابت. ويتضمن ترجمة مواقف من البيئة الحقيقية إلى معادلات أو متباينات أو دوال لتحليلها وحلها. وتشمل المكونات الرئيسة الانتقال بين التمثيل اللفظي والجدولي والبياني. (**Nada, 2020: 1**).

٢- مهارة الاستدلال الجبري: يعد الاستدلال القدرة على التفكير المنطقي في الكميات المجهولة والعلاقات بينها، وهو يسمح باستخدام الكلمات و المتغيرات والرسوم كأدوات له، وتُعد عملية الاستدلال عملية متصلة و مستمرة و تبدأ مبكراً مع دخول التلاميذ للمدرسة ، ويقوى أثرها في تقدم الطالب في المراحل الدراسية، عندما يستطيع الطالب شرح الصيغ والتمثيلات الرمزية، ثم تُدعم في المرحلتين الثانوية والجامعية عندما يتعرف الطالب على الخواص الأساسية للنظام الجبري، ويشير الاستدلال إلى القدرة على التعبير عن الأنماط والعلاقات العامة بين المتغيرات بشكل منهجي باستخدام الرموز الرياضية(Zehra ,2023:328).

٣- مهارة حل المشكلات الجبرية: تعد مهارة حل المشكلات الهدف الاساسي لتدريس الرياضيات، إذ يأتي حل المشكلات في قمة هرم نواتج التعلم، لذا ينبغي أن يكون المعلمون على دراية بكيفية تفكير الطلبة عندما يواجهون مشكلة بشرط ان تتوافر لديهم بعض المهارات مثل التخمين، والفحص وعمل قائمة، وإنتاج نموذج وحل مشكلات مشابهة، وتتضمن مهارات حل المشكلات الجبرية تحويل من الصيغ اللفظية من واقع الحياة إلى معادلات رياضية، ويستخدم متغيرات لتمثيل المجاهيل، وتطبيق الخطوات المنطقية لإيجاد الحلول. وتشمل المهارات الأساسية تحديد المعلومات الرئيسة، وتبسيط التعبيرات، والتحليل إلى عوامل، واستخدام صيغ مثل المعادلة من الدرجة الأولى أو الثانية وغيرها. لذلك، يبغي على المعلمين تجاوز أساليب التدريس التقليدية وتبني استراتيجيات تشجع على المشاركة الفعالة، والتصور، والتفكير التعاوني. لحل المسائل الجبرية(Fadzil, et al. 2025: 4)

دراسات سابقة للتفكير الجبري

١- دراسة(Liadiani, et al . 2020) اجريت في نيجيريا ، وهدفت التعرف على تأثير خمس استراتيجيات لتنمية التفكير الجبري لدى الطلاب في تعلم الرياضيات. وهي: التعلم باستخدام نموذج دورة التعلم 7E ، والتعلم باستخدام التكنولوجيا برامج ، جيوجيبرا، جروب إكسبلورر، والتعلم باستخدام الوسائل التعليمية الملموسة، والتعلم باستخدام أساليب تمثيل متعددة واقعية ، واعد اختبار للتفكير الجبري بينت النتائج بناءً على الاستنتاج السابق، تُقدِّم التوصيات التالية: (١) يُعتبر نموذج دورة التعلم 7E نموذجًا عالي الجودة، ويُمكنه تحسين قدرة الطلاب على التفكير الجبري.

٢- دراسة(Hajizah,et al.2021) اجريت في إندونيسيا، وهدفت التعرف تأثير استخدام تعليم الرياضيات الواقعية: في تدريس الدوال وتنمية مهارات التفكير الجبري، واعتمد المنهج التجريبي ، لتطوير مفهوم الدالة لطلاب المرحلة الثانوية من خلال استخدام سياقات متنوعة قريبة من حياتهم اليومية أو ذات معنى بالنسبة لهم. يوفر منهج تعليم الرياضيات الواقعي الإطار الذي يوجه المناقشات. أصبح مفهوم الدالة أحد الأفكار الأساسية في الرياضيات الحديثة، تقدم هذه الدراسة لمعلمي الرياضيات مسارًا تعليميًا افتراضيًا كمنصة تُسهِّل تطبيق منهج تعليم الرياضيات الواقعي لتدريس الدوال، وخاصة لتنمية مهارات التفكير الجبري.

٣- دراسة(عبدالباري، ٢٠٢٥): أجريت في مصر وسعت إلى تأثير نموذج التعلم التفارغي في تنمية مهارات التفكير الجبري، واعتمد منهج البحث التجريبي ذو التصميم شبة التجريبي، طبق على عينة تكونت من (٧٠) طالبة من الصف الاول الثانوي موزعة بالتساوي على المجموعتين، تجريبية درست بنموذج التعلم التفارغي، وضابطة درست بالطريقة المعتادة، اعد اختبار مهارات التفكير الجبري، بينت النتائج فاعلية نموذج التعلم التفارغي في تنمية مهارات التفكير الجبري .

٤- دراسة(الفهد، والشريف، ٢٠٢٥): اجريت في السعودية وهدفت التعرف بفاعلية التعلم القائم على التحدي في تنمية

مهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثالث المتوسط . معتمدة منهج البحث التجريبي، وطبقت على هينة من ٦٠ طالبة موزعة بالتساوي مجموعتين، المجموعة التجريبية دُرست بالتعلم القائم على التحدي، بينما المجموعة الضابطة درست بالطريقة التقليدية اعد اختبار التفكير الجبري طبق على المجموعتين في نهاية تجربة البحث .وقد توصلت الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مهارات التفكير الجبري عند مستوى (٠.٠١).

٣. اجراءات البحث

منهج البحث :اعتمد المنهج التجريبي و التصميم التجريبي ذو الضبط الجزئي وهذا التصميم يعتمد مجموعتين أحداهما تجريبية تدرس موضوعات الفصلين بـــ استراتيجية IMPROVE ومجموعة أخرى ضابطة تدرس الفصلين بالطريقة الاعتيادية.

مجتمع البحث و العينة: يضم مجتمع البحث المدارس المتوسطة والثانوية النهارية التابعة لمديرية محافظة الانبار (الرمادي)، وتم اختيار متوسطة الزيتون قصديا لتطبيق التجربة لتعاون الادارة ومدرس المادة على تطبيق التجربة اذ ان الباحث من ضمن الادارة بصفة معاون مدير المدرسة، وفي ضوء التصميم التجريبي للبحث الذي اعتمد وبالطريقة السحب العشوائي البسيط اختيرت شعبة (أ) عشوائياً لتكون مجموعة تجريبية في حين وقع الاختيار على شعبة (ب) لتكون المجموعة الضابطة ، إذ تضم المدرسة ثلاث شعب للصف الثاني المتوسط وبلغ عدد افراد الشعبتين بعد استبعاد الراسبين احصائيًا(٦٤) طالبًا تم توزيعهم بالتساوي بين الشعبتين.

تكافؤ مجموعتي البحث: حرص الباحث قبل البدء بتطبيق التجربة على تكافؤ مجموعتي البحث في بعض المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج التجربة منها: المعدل العام للطلاب في جميع الدروس لاختبار نصف السنة ، اما المعرفة السابقة ، اعد اختبار من ٢٠ فقرة للمعلومات السابقة وتم عرضه على مجموعة الخبراء عددهم ١٠ خبراء وتم الموافقة على فقراته بنسبة ٨٠% واكثر. اما الذكاء اعتمد اختبار رأفن (Raven) للمصفوفات المتابعة والمقنن على البيئة العراقية .(الدباغ وآخرون ،١٩٨٣) ويتكون الاختبار من ٦٠ فقرة ،وتصبح الدرجة النهائية (٦٠) درجة. و الجدول(١)الآتي يبين ذلك:

المجموعة / المتغيرات	التجريبية(32) طالب		الضابطة(32) طالب		القيمة التائية		الدلالة الاحصائية
	الوسط	التباين	الوسط	التباين	المحسوبة	الجدولية	
العمر بالأشهر	172.62	90.88	171.72	88.92	0.37371	2.00 في درجة حرية62	غير دال عند مستوى 0.05
المعدل العام	58.84	66.24	59.16	56.62	0.16074		
المعرفة السابقة	9.12	1.225	8.86	0.225	1.20218		
درجة الذكاء	32.12	42.18	31.98	30.66	0.09132		
التفكير الجبري	8.32	1.652	8.64	1.24	1.04769		

يتبين من الجدول(١) ان المجموعتين متكافئة في المتغيرات اعلاه، اما للمتغير التحصيل الدراسي للوالدين، بعد توزيع استمارات للطلاب و الحصول على البيانات صنف المستوى التعليمي لهم حسب نوع الشهادة التعليمية إلى أربع مستويات وباستخدام اختبار مربع كاي لاختبار الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة بينت تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير للوالدين.

مستلزمات التجربة

- **المادة العلمية**: تم تحديد وتحليل الفصلين الداخلة في التجربة وهما الفصل الخامس الهندسة والقياس، والفصل السادس الهندسة الاحداثية.
- **الاهداف السلوكية**: تم اعداد ١٧٤ هدفًا سلوكيًا موزع على الفصلين وفق ست مستويات من تصنيف بلوم المعرفي وتم عرضها على الخبراء، وأجري فيها تعديل بسيط لبعض الاهداف ام العدد بقي نفسه وفق ما يوضحه الجدول (٢) الآتي:

المستوى / الفصل	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم	المجموع
الخامس	20	24	30	16	10	8	108
السادس	10	12	20	10	8	6	66
المجموع	30	36	50	26	18	14	174

- **الخطط الدراسية**: تم اعداد ١٢ خطة يومية لكل مجموعة وتم عرض نموذج من كل خطة من المجموعتين، وتم عرضها على الخبراء فنالت الموافقة منهم.
- **اداتا البحث: اولاً**: بعد تحديد هدف الاختبار التحصيلي، وتحديد مستوياته وفق تحليل المحتوى وعدد الهداف السلوكية استقر الرأي على عدد فقرات الاختبار بـــ (٤٠) فقرة نوع اختيار من متعدد وفق الخارطة الاختبارية التي يبينها الجدول(٣) الآتي:

جدول(3) مواصفات فقرات الإختبار (الخارطه الإختباريه)

الفصول	عدد الحصص	الأهمية النسبية	مستويات الأهداف السلوكية						المجموع
			التذكر ٪17	الاستيعاب ٪21	التطبيق ٪29	تحليل ٪15	تركيب ٪10	تقويم ٪8	٪100
الخامس	18	%55	4	5	6	3	2	2	22
السادس	15	%45	3	4	5	3	2	1	18
المجموع	33	%100	7	9	11	6	4	3	40

صدق الاختبار : بعد اعداد فقرات الاختبار ولمعرفة الصدق الظاهري لفقرات الاختبار، تمَّ عرضه على مجموعة من الخبراء والبالغ عددهم (١٠) بهدف معرفة مدى صلاحية فقرات الاختبار في قياس الأهداف السلوكية وعلى اثره عدت الفقرات الصالحة إذا حصلت على نسبة اتفاق (٨٠٪) فاكثر من عدد الخبراء. وباستعمال اختبار مربع كاي لمعرفة دلالة الفرق بين آراء الخبراء تبين أن جميع فقرات ذات دلالة إحصائية .

التجريب الاولي للاختبار: ولمعرفة الوقت الذي تستغرقه الإجابة على فقرات الاختبار والتحقق من الوضوح والدقة في الاختبار، طبق الاختبار على عينة استطلاعية من ٢٠ طالب من غير عينة البحث الاساسية فتبين وضوح الاختبار وتعليماته والوقت تم حسابة بقياس وقت كل الطلاب على عددهم فكان ٤٠ دقيقة.

التجريب الثاني للاختبار: للتأكد من صلاحية الاختبار (الخصائص السايكومترية) طبق على عينة ثانية من (١٠٠) طالب من طلاب الصف الثاني المتوسط تم اختيارها بصورة عشوائية من مدرستين من غير عينة البحث، بعد ذلك تم تصحيح إجابات العينة الاستطلاعية بترتيب درجاتهم بشكل متسلسل وتنازلي من أعلى درجة إلى أدنى درجة، ثم تم اختيار نسبة من تلك العينة ومقدارها (٢٧٪) منها تمثل (مجموعة عليا) و (٢٧٪) (مجموعة دنيا) بوصفها أفضل نسبة للموازنة بين مجموعتين متباينتين من مجموعة العينة الكلية لدراسة (الخصائص السايكومترية) الإحصائية .

معامل سهوله وصعوبة: بعد تطبيق المعادلة تراوح معامل السهولة للاختبار مابين (٠٤٢ – ٠.٦٤) وهذا يعني أن فقرات الاختبار تعد مقبولة، ووفق المصادر أن الاختبار يعد جيداً، إذا تراوحت نسبة سهولة فقراته بين (٢٠٪ - ٨٠٪)

معامل التمييز: وعند حساب قوة تمييز كل فقرة من فقرات الاختبار وجد بأنها كانت تتراوح بين (٣٢٪) و (٥٤٪) ووفق المصادر أن الفقرة التي يزيد معامل تمييزها عن (٢٥٪) تعد فقرةً مقبولةً ومميزةً.

فعالية البدائل: وباستعمال معادلة فعالية البدائل للمجموعتين العليا والدنيا ولكل فقرة من فقرات الاختبار وتبين ان البدائل الخاطئة جذبت من طلاب (المجموعة الدنيا) أعلى من طلاب المجموعة العليا لذا تقرر إبقاءها كما هي عليه من دون تغيير إذا انحصرت قيمها السالبة ما بين (– ٠.٠٦) و (– ٠.٣١). مما يدل ذلك على قوة فعالية تلك البدائل الخطأ.

ثبات الاختبار: ولحساب ثبات الاختبار استعمل طريقة التجزئة النصفية وتم اختيار (٦٠) إجابةً من الإجابات من العينة الاستطلاعية الثانية عشوائيا" لحساب الثبات فقسمت فقرات الاختبار إلى قسمين متساويين بحيث تكونت المجموعة الأولى من فقرات تحمل الأرقام الفردية، إما المجموعة الثانية فقد احتوت على الأرقام الزوجية للاختبار، ثم استخراج معامل الارتباط (بيرسون) بين الدرجات الفردية والزوجية وبعد استخراج معامل الارتباط (بيرسون) كان معامل الثبات ومقداره (٠.٨٩) ولما كان معامل ثبات المستخرج يمثل ثبات نصف الاختبار أي يعني أن هذه الطريقة لا تؤدي إلى قياس التجانس الكلي، تم أجراء التصحيح باستعمال معادلة سبيرمان_ براون عندها بلغ (٠.٩٤) وهو معامل ثبات جيد من وجهة نظر المختصين.

الاختبار بصورته النهائية: تكون الاختبار بصورته النهائية من ٤٠ فقرة تتبعها اربع بدائل احدها صحيحة ، واعلى درجة تكون(٤٠) ، واقل درجة(صفر) والوسط الفرضي(٢٠)درجة.

ثانيًا: اعداد اختبار التفكير الجبري

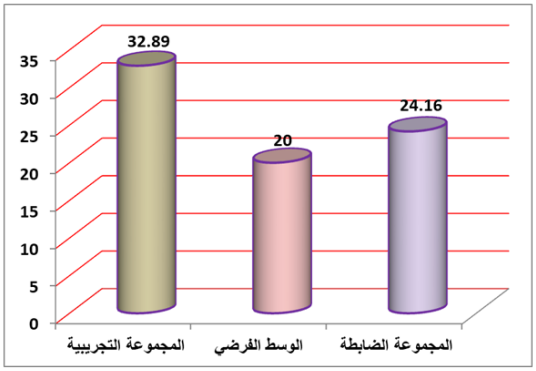
تم اعداد اختبار التفكير الجبري على غرار اختبار (جبر، ٢٠١٨) الذي اعد للمرحلة المتوسطة بعد استبدال الفقرات المطولة(ذات المخططات والرسوم الكثيرة) ، ويحتوي المقياس ١٨ فقرة موزعة على ثلاث مهارات بالتساوي وهي (مهارة التمثيل ومهارة الاستدلال ومهارة حل المشكلات). وتكون الاختبار الذي اعده الباحث بصورته الاولية مكون من ٢١ فقرة.

- صدق **اختبار التفكير الجبري**: تم عرض **الاختبار** بصورته الاولية على مجموعة الخبراء(١٠) خبراء الوارد ذكرهم ، واعتمد نسبة قبول(٨٠٪) فاكثر، وتم قبول ٢٠ فقرة ولم تحضي فقرة واحدة بهذه النسبة ، فحذفت من الاختبار، وبقين ٢٠ فقرة، وبذلك تحقق الصدق الظاهري.

- **التطبيق الاستطلاعي الاول**: تم تطبيق الاختبار على عينة من (٢٠) طالب نفس عينة التحصيل الاولى للتعرف على وضوح فقرات الاختبار وتعليماته ، وتبين الوضوح الفقرات ، وان معدل الإجابة كان (٣٦) دقيقة.
- **التطبيق الاستطلاعي الثاني**: :تم تطبيقه على(١٠٠طالب) نفس عينة التحصيل الثانية لغرض التحليل وبعد التصحيح وترتيب الدرجات تصاعديًا وفرز ٢٧% العليا والدنيا، وتطبيق معادلة السهولة والصعوبة والذي انحصر قيمه بين(٠.٤١ – ٠.٦١) واعدت مقبولة وفق معيار القبول. وتم تطبيق معادلة التميز والتي وجد كل الفقرات اعلى من ٠.٣١ باستثناء فقرة واحدة اقل من ٠.٢٠ فحذفت لتبقى ١٩ فقرة.
- **صدق الاتساق الداخلي**:، تم تطبيق معامل ارتباط بيرسون كل فقرة من اختبار التفكير الجبري مع الدرجة الكلية وجد معامل الارتباط دال لكل الفقرات باستثناء فقرة واحدة لم تكن دالة حذفت لتبقى ١٨ فقرة.
- الثبات: تم تطبيق التجزئة النصفية على (٦٠) طالب المسحوبة من العينة الثانية ثم وجد بإن معامل نصف الثبات بلغ (٠.٨١).، وبعد التصحيح بمعادلة سبيرمان براون كان معامل الثبات الكلي بلغ(٠.٩٠).
- **اختبار التفكير الجبري بصورته النهائية**: وبذلك يكون الاختبار بصورته النهائية مكون من ١٨ فقرة موزع على ثلاث مهارات ويكون أعلى درجة للاختبار(١٨) درجة وأقل درجة (صفر) درجة والوسط الفرضي(٩) درجات.

نتائج البحث

أولاً : التحقق نتائج الفرضية الصفرية الأولى: الخاصة بالتحصيل: عند تصحيح اختبار التحصيلي للمجموعتين يتضح بان هناك فروق بين المتوسطات كما يبينها المخطط(١) الاتي:



ولمعرفة دلالات الفروق يوضحها الجدول(4)

مجموعة	العدد	الوسط الحسابي	التباين	t-test(حرية62)		الدلالة عند مستوى 0.05
				محسوبة	جدولية	
تجريبية	32	32.98	16.28	9.260656	2.00	دال إحصائياً
ضابطة	32	24.16	11.84			

ولحساب حجم الأثر بتم تطبيق معادلة كوهن، إذا كان عدد افراد المجموعتين متساوي.

$$(d)=\frac{X1-X2}{S}=\frac{32.98-24.16}{3.44}=2.56$$

ويشير كوهن يكون الاثر كبير جدا اذا تراوح بين(١.١٠-١.٥٠) (الربيعي، ٢٠١٩: ١٩٣).

اي اثر استراتيجية استراتيجيةIMPROVE على التحصيل كبير.

٤. مناقشة النتائج

يتبين من النتائج التي عرضت تفوق طلاب المجموعة التجريبية على الضابطة في اختبار التحصيل البعدي ويعزو الباحث الاسباب للاتي:-

١- تنوع الأنشطة في المرحلة الثانية قد يؤدي إلى زيادة التحصيل وتساهم في فهم واستيعاب الطلاب على جوانب التعلم المتضمنة بالموضوع في الرياضيات.

٢- اشتراك الطلاب في المناقشات والحوار من خلال المرحلة الثالثة قد يؤدي إلى تحسين الفهم والاستيعاب للموضوع المطروق وبالتالي يحسن التحصيل.

٣- من خلال المرحلة الرابعة عند التطبيق في مواقف جديدة، تساهم في تدعيم تحصيل، نتيجة التأكد من تحقق الأهداف في المرحلة الخامسة.

٤- قد يساعد تقسيم الطلاب في مجموعات من خلال تطبيق خطوات الاستراتيجية؛ يساهم في دعم

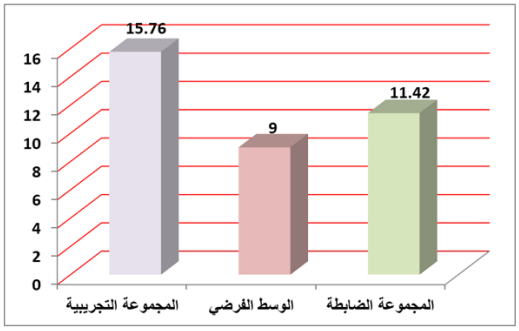
تحمل المسؤولية لدى الطلاب والذي قد يدفعهم لمزيد من التحصيل.

٥- قد يتيح تصويب الأخطاء المتضمنة في حلول المشكلات الفرصة للطلاب ويساهم في دعم التحصيل.

٦- جعـــل الطالب محور العملية التعليمية الـــتعلم يساعده على ابقاء أثرا التعلم؛ لكونه هو الذي يكتشف ويبني معرفته بنفسه ولنفسه.

عرض نتائج الفرضية الثانية الخاصة بالتفكير الجبري

بعد تصحيح إجابات المجموعتين على اختبار التفكير الجبري ظهر هناك فروق بين متوسطات المجموعتين كما يبينه المخطط(٢) الآتي:



ولمعرفة دلالات الفروق في اختبار التفكير الجبري يوضحها الجدول(5)

مجموعة	العدد	الوسط الحسابي	التباين	t-test(حرية62)		الدلالة عند مستوى 0.05
				محسوبة	جدولية	
تجريبية	32	15.76	2.25	9.260656	2.00	دال إحصائياً
ضابطة	32	11.42	2.56			

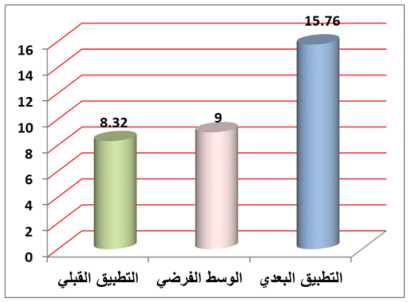
ولحساب حجم الأثر بتطبيق معادلة كوهن

$$(d)=\frac{X1-X2}{S}=\frac{15.76-11.42}{3.38}=1.28$$

اي اثر استراتيجية استراتيجيةIMPROVE على التفكير الجبري كبير

عرض نتيجة الفرضية الثالثة: لا يوجد فرقًا دال احصائيا عند(٠.٠٥) في متوسط درجات التفكير الجبري بين التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية .

بعد فرز درجات التطبيق القبلي والبعدي لدرجات اختبار التفكير الجبري يتضح فروق في المتوسطات كما يظهره المخطط(٣) الاتي:



ولمعرفة دالة الفروق يوضحها الجدول(6) الاتي

مجموعة	العدد	وسط الحسابي		متوسط الفروق	انحراف الفروق	قيمة ت		الدلالة
		قبلي	بعدي			المحسوبة	الجدولية	دال
تجريبية	32	8.32	15.76	7.44	0.986	15.984	2.03	

يتضح ان الفرق دال ولصالح التطبيق البعدي .

ولحساب حجم الأثر بتطبيق معادلة كوهن

$$(d)=\frac{X1-X2}{S}=\frac{15.76-8.32}{1.285}=5.79$$

اي اثر استراتيجية IMPROVE على تنمية التفكير الجبري كبير

تفسير النتائج

بينت النتائج السابقة في الفرضيتين تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في اختبار التفكير الجبري وقد يعود السبب إلى:-

١- ممارسة طلاب المجموعة التجريبية من خلال خطوات الاستراتيجية لمهارات ما وراء المعرفة، وتنوع الأنشطة والتوقف احيانًا أثناء عرض مادة الدرس وطرح مجموعة من الاسئلة التي تتعلق بتفكير الطلاب، وكيفية تقييم أفكارهم التي يطرحها، قد يساهم في تحسن التفكير الجبري.

٢- قد يكون تعلم الطلاب لمهارات التساؤل لمهارات ما وراء المعرفة لربما تعزز من اكتساب الطلبة للمفاهيم والمهارت الجبرية، التي تساهم في تحسن التفكير الجبري.

٣- قد يساهم تعديل أخطاء الطلبة في كيفية تمييز الأمثلة التي تتطلب القيم العددية للمقادير الجبري، وحل المعادلات الجبرية عند ايجاد قيمة المتغير، وتمييز الأمثلة التي تعبر عن مقدار جبري أو معادلة. يساهم بدوره في تحسين التفكير الجبري .

٤- قد تؤدي أساليب التقويم التي تقدم في مرحلة المراجعة ومرحلة التثبت، من خطوات الاستراتيجية تؤدي إلى تنمية التفكير الجبري.

٥- قد تساعد ربط المعلومات السابقة وربطها بالمفاهيم الجديدة والتي تساعد في تبات تعلم المفاهيم والأفكار والتي بدورها تحسن التفكير الجبري.

قد يساهم تسلسل خطوات الإستراتيجية وترابطها، فضلا عن تنوع الإنشطة والمهام الرياضية التي مكنت الطلاب من التعامل مع العلاقات والمقادير والمعادلات الجبرية واعتمادها في المسائل والمواقف الحياتية، قد يدعم أبعاد التفكير الجبري المتضمنة في موضوع الدراسة.

٥. خاتمة

الاستنتاجات

١- هناك دور لاستراتيجية IMPROVE في تحسين التحصيل في الرياضيات وزيادة التفكير الجبري.

٢- استخدام االستراتيجية IMPROVE يحتاج وقت اطول قياسا بالطريقة المعتادة.

٣- استخدام االستراتيجية IMPROVE تساهم في جعل الطلاب محور للعملية التعليمة.

٤- استخدام االستراتيجية IMPROVE تساهم في دمج الطلاب في الدروس وتزداد دافعيتهم للتعلم .

٥- بالإمكان استخدام االستراتيجية IMPROVE في مواد تعليمية اخرى كونها عبارة عن خطوات متسلسلة.

التوصيات

١- عقد دورات وورش تعليمية لمدرسي الرياضيات بكيفية تنفيذ استخدام الاستراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات.

٢- الايعاز لمدرسي ومدرسات الرياضيات بتنمية التفكير الجبري عند تدريسهم للمادة.

٣- الايعاز لمؤلفي الكتب تضمين كتب الرياضيات بأنشطة من خلال تساهم بتنمية التفكير الجبري.

تضارب المصالح

يؤكد الباحث/الباحثون عدم وجود أي تضارب في المصالح المالية أو المهنية أو الشخصية قد يؤثر في تصميم الدراسة أو تحليل البيانات أو تفسير النتائج أو نشرها، وأن جميع الإجراءات البحثية تمت وفق معايير النزاهة والموضوعية العلمية.

– المصادر والمراجع:

المصادر العربية

١- **الجنابي، صاحب**، وابو حمرة.(٢٠٢٠). **المعتقدات المعرفية، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.**

٢- الربيعي دعاء فاضل.(٢٠١٩). **سلوك المساعدة لدى اطفال الروضة**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

٣- زكي، ميسم.(٢٠٢٥). اثر منحنى(STEAM) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط لمادة الرياضيات وتفكيرهن التصميمي، *مجلة كلية التربية للبنات، المجلد(١٢)، العدد(٢٨)، الجزء(٣) ص٤٠٢- ٤٢٨.*

٤- السيد، عبدالقادر.(٢٠٢٢). أثر التف اعل بين استخدام استراتيجية IMPROVEفي تدريس الرياضيات ومستويات التحصيل على اكتساب المفاهيم الجبرية وعادات العقل لدى طلبة الصف العاشر بسلطنة عمان. **مجلة البحوث التربوية والنفسية المجلد(١٩)، العدد(٢٧)، ص٢٣٧-٢٧٨.**

٥- عبدالباري، محمد.(٢٠٢٥). فاعليه استخدام نموذج التعلم التفارغي لتنميه مهارات التفكر الجبري لدى طلاب الصف الاول الثانوي الأزهري، مجلة كلية التربية – جامعة كفرالشيخ – العدد (١١٨)، العدد الأول – المجلد الرابع، ص٤٠١- ٤٣١.

٦- **العبيدي، صهيب، والشرع، رياض.(٢٠٢٤).اثر** انموذج E.D.J.A في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات وتفكيرهم الاستقصائي، *مجلة كلية التربية الاساسية، المجلد(٣٠)، العدد(١٢٥)، ص١٤٣- ١٦٤.*

المصادر الاجنبية

1- Carreira, Susana,et al.(2023). Advancing and Consolidating Mathematical Modelling Research from ICME-14, Springer International Publishing.

2- Demetriou, P.(2023).Teaching Adult Learners with Dyslexia and English as an Additional Language Practical Tips to Support Best Practice, Taylor & Francis ,New York.

3- Fadzil, N. et al.(2025). Enhancing students' problem-solving skills in algebra word problems: A systematic review of TAPPS and storyboarding strategies, International Electronic Journal of Mathematics Education , 20(4),p.1-15

4- Hajizah,M.et al.(2021). Realistic mathematics education on teaching functions to develop algebraic thinking skills, Journal of Physics: Conference Series, no.1869.p.1-7

5- Joy L.et al.(2025). An Experimental Study on Mathematics Teaching Strategies and Academic Performance of Students , (**IJRISS**) Volume IX Issue VII,p.1181-1193.

6- Lehtonen1,D. et al. (2025). developing and evaluating an online assessment of computational and algebraic thinking in students Perspectives of Students and Teachers From Six Countries, *Proceedings of EDULEARN25 Conference June 30th - July 2nd, Palma, Mallorca, Spain.*

7- Liadiani, A. et al. (2020). How to Develop the Algebraic Thinking of Students in Mathematics Learning, *Prosiding Seminar Nasional Matematika, no.* 3, p.310-316.

8- Liadiani,A, et al.(2020).How to Develop the Algebraic thinking of Students Mathematics Learning ,Prosiding Seminar Nasionals Mathematika,(3), pp.310-316,

9- Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. American Educational Research Journal, 34(2), 365–395.

10- Mevarech, Z., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and metacognition: A multidimensional method for teaching mathematics. Metacognition and Learning, 1(1), 85–97.

11- Nada,S.(2020). Characteristics of students' mathematical representation in solving algebraic thinking problems, Journal of Physics: Conference Series, Volume 1521, Mathematics Education,p.1-6.

12- Zehra E.(2023). Visual and Symbolic Representations as Components of Algebraic Reasoning, Journal of Numerical Cognition, , Vol. 9(2), 327–345.