DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

أثر استراتيجية IMPROVE في تنمية التفكير الجبري لدى طالبات الصف الخامس الأساسي

د. رنيم محمود عبابنه
وزارة التربية والتعليم الأردنية، الأردن
البريد الالكتروني: raneemababneh18@gmail.com

أ.د. علي محمد الزعبي
المناهج وطرق التدريس، كلية العلوم التربوية، جامعة اليرموك، الأردن
البريد الإلكتروني: ali.m@yu.edu.jo

الملخص

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على فاعلية استراتيجية IMPROVE في تنمية التفكير الجبري لدى طالبات الصف الخامس الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار التفكير الجبري بأبعاده (كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموز وايجاد القيم العددية لها، كتابة وحل المعادلات، حل مسائل حياتية جبرية) ، وتم التحقق من صدقه وثباته ، تم استخدام المنهج شبه التجريبي بقياس قبلي بعدي، وتكونت عينة البحث من 44 طالبة تم تقسيمها عشوائياً الى مجموعتين: تجريبية تكونت من 23 طالبة، وضابطة تكونت من 21 طالبة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل بعد من أبعاد التفكير الجبري وعلى اختبار التفكير الجبري ككل تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية ، وفي ضوء نتائج البحث نوصي بتوظيف استراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات لطالبات الصف الخامس الأساسي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية IMPROVE، التفكير الجبري، الصف الخامس.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

The Effect of the IMPROVE Strategy on Developing Algebraic Thinking for Fifth Graders

Dr. Ranem Mahmoud Ababneh
Ministry of Education, Jordan
Email: Raneemababneh18@gmail.com

Prof. Dr. Ali Mohammed Al-Zoubi
Curricula and Teaching Methods, Faculty of Educational Sciences, Yarmouk University, Jordan
Email: Ali.m@yu.edu.jo

ABSTRACT

This study aimed to identify the effectiveness of the IMPROVE strategy in developing algebraic thinking among fifth graders. To achieve the study's objective, an algebraic thinking test was constructed with its dimensions (writing algebraic expressions using symbols and finding their numerical values, writing and solving equations, and solving algebraic real-life problems). Its validity and reliability were verified. A quasi-experimental approach was used with pre- and post-test measurements. The research sample consisted of 44 female students divided into two groups: an experimental group consisting of 23 students and a control group consisting of 21 students. The results showed statistically significant differences between the arithmetic means of students in the experimental and control groups in each dimension of algebraic thinking and on the algebraic thinking test as a whole. These differences were attributed to the teaching method, Favouring the experimental group. In light of the study results, we recommend employing the IMPROVE strategy in teaching mathematics to fifth graders.

Keywords: IMPROVE strategy, algebraic thinking, fifth grade.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

المقدمة

تعد الرياضيات من أهم حقول المعرفة وأعمدة التطور العلمي والإنساني، فهي ذات تطبيقات عديدة في كل هذه الحقول المعرفية، ولها طبيعة خاصة تتسم بالمرونة، والتراكمية، والاستنتاج، والتركيب، مما يجعلها على رأس كل العلوم أو ملكة العلوم كما يسميها البعض، كما تتميز بطبيعة تركيبية تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية لنفس المعطيات، وبنيتها الاستنتاجية تمنح مرونة في طريقة تنظيم المحتوى في الكتاب المدرسي، حيث يمكن تنظيمه من الكليات إلى الجزئيات، أو من الجزئيات إلى الكليات، كما أنها غنية بالمواقف والمشكلات التي يمكن توجيه الطلاب إليها لإيجاد حلولاً متعددة ومتنوعة(السيد والبرعمي، 2019).

كما تعد الرياضيات بوابة التقدم، ومكوناً اساسياً من مكونات المناهج الدراسية في جميع أنحاء العالم، ويعتبر الجبر أحد المكونات الخمسة الأساسية لمحتوى الرياضيات المدرسية وفقاً لمعايير المحتوى في وثيقة " مبادىء ومعايير الرياضيات المدرسية" الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematic, NCTM), في الولايات المتحدة الأمريكية، وله تطبيقات مختلفة سواء في الرياضيات نفسها أو في المواد الدراسية الأخرى أو في الحياة العملية (NCTM,2000).

ويهدف تدريس الجبر الى تنمية مهارات الطلاب في التحليل والتفسير وبناء التعميمات الرياضية، بالاضافة الى بناء واكتشاف الأنماط العددية والهندسية والعلاقات الرياضية، ويرتبط تدريسه عموماً بتنمية المهارات الجبرية كجزء رئيسي من مهارات التفكير الرياضي، فالطلاب بحاجة الى تنمية الاستيعاب المفاهيمي، ومهارات حل المشكلات والمهارات الحسابية المتعلقة بالجبر في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة (Beverly,2004).

يشكل التفكير الرياضي محوراً رئيسياً في مناهج الرياضيات، وهناك حاجة ماسة الى تنمية التفكير الرياضي وممارسته في الرياضيات المدرسية، وقد أكد على ذلك المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات(NCTM)، الذي أشار الى أن تنمية التفكير الرياضي يعد من أهم أهداف تدريس الرياضيات، فهو عنصر أساسي في تنمية قدرة الطلبة على فهم الرياضيات والمواد الأخرى واكتساب المعرفة الرياضية التي تدوم مع الطلبة، ومن أنواع التفكير الرياضي التفكير الرياضي الجبري، وهو أحد أحد أهم أهداف تدريس الرياضيات بشكل عام، والهدف الرئيسي من تدريس الجبر بشكل خاص والذي يجب أن يتعلمه الطلبة في كافة المراحل التعليمية، ومعياراً رئيسياً لقياس مدى إتقان الطالب للمحتوى الرياضي، حيث ركزت الادبيات المتعلقة بتدريس الرياضيات على أهمية تنمية التفكير الجبري لدى الطلبة، وأكدت وثائق معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات على تنميته منذ المراحل المبكرة(NCTM, 2000) .

تعددت تعريفات التفكير الجبري، حيث عرفه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات أنه قدرة الطالب على فهم الأنماط والعلاقات والمعادلات، وتمثيل المواقف وتحليلها باستخدام الرموز والعلاقات الرياضية، واستخدام النماذج الرياضية لتمثيل العلاقات الكمية وفهمها (NCTM,2000).

ويبين كل من ماجيرا، كيبوم، وموير (Magiera, Kieboom, & Moyer, 2013)أن التفكير الجبري عادة ذهنية تبني طرق التفكير في المحتوى الرياضي في مجال الجبر، وخاصة في المواقف الكمية، مما يجعل العلاقات بين المتغيرات واضحة ومحددة، وبناءً على هذا السياق فإن التفكير الجبري يتخذ اتجاهين، يتمثل الاتجاه الأول: في قدرة الطالب على التفكير في الكميات المجهولة بطرق معروفة، والاتجاه الثاني: هو بناء المعنى للرموز والعمليات باستخدام المعرفة الرياضية السابقة في مجال الحساب، وأكدت دراستهم على إمكانية تنمية التفكير الجبري من خلال تصميم أنشطة في التمثيلات الرياضية، وأنشطة تعزز قدرة الطلاب على التعرف على الأنماط وتحليلها، وتحليل العلاقات وتمثيلها، وبناء الحجج والتفسيرات الرياضية، واستخدام الخوارزميات بطرق صحيحة.

كما عرف دريسول وآخرون (Driscoll et al. 2003) التفكير الجبري بأنه قدرة الطالب على تمثيل الانماط المختلفة باستخدام الجداول والرسومات والكلمات وتحليلها وتعميمها ومقارنة أشكال مختلفة من التمثيلات لعلاقة ما، وتحسين الانطباع الأولي عن فهم الاستخدامات المختلفة للمتغير، وكيفية استخدام الرموز الجبرية في المواقف المختلفة وحل المسائل الحياتية وحل المشكلات، والتعرف على الصيغ المكافئة للصيغ الجبرية، وحل المسائل الحياتية باستعمال تمثيلات متنوعة. كما عرف يوهانينغ (Johanning, 2004) التفكيرالجبري كمدخل

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

للمواقف الكمية التي تؤكدعلى العلاقات التي تتصف بالعمومية، ويتم ذلك باستخدام أدوات تستخدم كدعم معرفي في تقديم حوار في غرفة المدرسة عند تعليم وتعلم الجبر، بالاضافة الى اعتماد هذه الادوات على الحروف الرمزية.

بناءً على ما سبق، تبين أن التفكير الجبري يتمركز حول ثلاث مهارات رئيسية؛ تتمثل المهارة الاولى: في استخدام العلاقات والرموز الجبرية؛ حيث تتضمن استخدام الرموز في التعبير عن المتغيرات والمقادير الجبرية والعلاقات، وتمييز العلاقات والمعادلات والاقترانات، بالاضافة الى فهم المفاهيم المتعلقة بالمتغيرات والصيغ الجبرية والمعادلات وتوظيف الطرق الجبرية في حل المسائل الرياضية، وتتمثل المهارة الثانية: في استخدام الأنماط الرياضية، وتتضمن وصف قاعدة النمط، أوتكوين أنماط، أو استخدام الأنماط في تفسير العلاقات والوصول الى تعميمات، وحل المسائل الرياضية. أما المهارة الثالثة فهي استخدام التمثيلات الرياضية، وتشمل استخدام التمثيلات في التعبير عن الأنماط والعلاقات، وتوصيفها، وترجمة المسائل الرياضية لحلها، والمقارنة بين أشكال مختلفة من التمثيلات لعلاقة ما واستخدام الرسومات لتحليل الاختلافات في كميات مرتبطة بعلاقات خطية. (شموط، والزعبي، ورواقة، 2018)

هناك مكونين رئيسين للتفكير الجبري هما: أدوات التفكير الرياضي، والافكار الجبرية، بالنسبة لأدوات التفكير الرياضي فإنها تتضمن مهارات حل المشكلة من حيث القدرة على استخدام استراتيجيات وحلها واكتشاف المداخل والحلول المتنوعة، كما تتضمن الأدوات مهارات التمثيل الرياضي من حيث القدرة على عرض العلاقات مرئيا ورمزيا وعدديا ولفظيا، والتنقل بين التمثيلات المختلفة وتفسير المعلومات داخلها، بالاضافة الى مهارات الاستدلال بنوعيه الاستقرائي والاستنباطي، أما بالنسبة لمكون الافكار الجبرية فإنها تتضمن رؤى الجبر المختلفة مثل أن الجبر كتجريد للحساب؛ وتحتوي على الاستراتيجيات الحسابية المرتكزة على المفاهيم، والنسبة والتناسب، والجبر كلغة رياضية ، حيث تضم هذه الرؤية معنى المتغيرات وعبارات المتغير، ومعنى الحلول، واستخدام خصائص نظام الاعداد، وقراءة وكتابة الاعداد والرموز باستخدام القواعد الجبرية، واستخدام التمثيلات الرمزية المتكافئة لتناول العبارات والصيغ الجبرية والمتباينات والمعادلات، والجبر كأداة لدراسة الاقترنات والنمذجة الرياضية، حيث تمثل الاقترانات والنمذجة الرياضية سياقات واقعية للافكار الجبرية تتطلب البحث عن الانماط والقواعد الرياضية وتعميمها في هذه السياقات ، كما تتطلب تمثيل الافكار الرياضية في تمثيل المعادلات والجداول والرسوم، والعمل مع أنماط المدخلات والمخرجات، وتنمية مهارات الرسم المتناسقة(Urquhart,2000).

وفي ضوء ما سبق، اتبع الباحثان في هذه الدراسة الحالية ثلاثة أبعاد للتفكير الجبري: كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموز وايجاد القيم العددية لها، وكتابة وحل المعادلات، و حل مسائل حياتية جبرية.

وعلى الرغم من أهمية الجبر والتفكير الجبري، الا أن الدراسات السابقة تشير الى أن تدريس الجبر يتم عادة عن طريق سرد القاعدة الجبرية، ثم التدريب على حل بعض التمارين عليها بصورة آلية دون فهم، وبذلك تؤدي الطرق التقليدية في التدريس الى ضعف تنمية التفكير بأنواعه، وخاصة التفكير الجبري الأكثر ارتباطاً بفرع الجبر(أمين، 2012)، مما استدعى البحث عن استراتيجيات وطرق تدريس تناسب موضوعات الجبر وتساعد في تنمية التفكير الجبري لدى الطلبة، حيث يؤكد هربرت وبراون (Herbert & Brawn,2000) أن تنمية التفكير الجبري يعتمد على استراتيجيات التدريس التي تدعم الطالب في تمثيل المواقف الحياتية بصورة رياضية، بالإضافة الى استثارة الطلاب لاكتشاف العلاقات بين الخبرات الرياضية وتوصيفها بصورة دقيقة، كما يعتمد أيضاً على تصميم المشكلات الرياضية، وأن تنمية التفكير تنطلق من تنمية مهاراته بصورة أساسية.

ومن الاستراتيجيات التي برزت في تدريس الرياضيات، استراتيجية IMPROVE التي اقترحتها ميفاريتش وكرامارسكي (Mevarech and Kramarski,1997)، والتي تتكون من سبع خطوات متتالية وهي:

التقديم(Introducing): يقوم المعلم بتقديم موضوع الدرس للمتعلمين من خلال طرح سؤال أو مشكلة رياضية أو أكثر ويطلب منهم القيام بحلها .

التساؤل ما وراء المعرفي(Metacognitive questioning) : وفيها يقسم المعلم المتعلمين الى مجموعات صغيرة غير متجانسة تحصيلياً، ويوزع عليهم قائمة الأسئلة ما وراء المعرفية ، ويطلب منهم استخدامها للوصول الى الحل ومراقبة أنفسهم قبل وأثناء وبعد للوصول للحل. مثل: هل الطريقة التي تفكر فيها صحيحة؟ ما رأيك فيما يقوله زملائك؟ كيف عرفت أن هذا صحيح؟ ما العمليات التي تحتاجها للوصول الى الحل؟ كيف تصل إلى إجابة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

بديلة؟ ما هي الامثلة التي تجعل هذه المشكلة قابلة لحل؟ كيف يمكنك إقناعنا بأن رأيك هو أفضل حل ؟.

الممارسة (Practicing): في هذه الخطوة يقوم المتعلم بالممارسة واستخدام الأسئلة ما وراء المعرفية للتخطيط وتنفيذ الحل ومراقبة أنفسهم قبل وأثناء الحل.

المراجعة(Reviewing) : في هذه الخطوة يقوم المتعلم بمراجعة خطوات الحل.

الوصول للتمكن(Obtaining Mastery): في هذه الخطواة يصل المتعلم لخطوات الحل كاملة.

التثبت(Verifying): وفيها يتحقق المتعلم من صحة الحل.

الاثراء(Enriching) : وفيها يقوم المتعلم بتطبيق ما تعلمه في مواقف أخرى.

ويتميز استخدام استراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات بعدة ميزات منها: تضم أكثر من استراتيجية من استراتيجيات ما وراء المعرفة وبالتالي تجمع بين مميزات تلك الاستراتيجيات، وتستثير مهارات المراقبة الذاتية والتحكم مما قد يجعل الطلاب على وعي بما يقومون به من خطوات وتوجيهها في الاتجاه الصحيح، كما تشجع الطلاب على التفكير والتحليل،إضافة الى ذلك تساعد هذه الاستراتيجية في دعم التواصل بين الطلاب مما قد يدعم الفهم مما يساهم في أن يكون للمتعلم دوراً ايجابياً من خلال قدرته على التوصل الى المعرفة بنفسه. إضافة الى ذلك يعتبر ممارسة الطلاب لخطوات استراتيجية IMPROVE أثناء تعلم الرياضيات من أعلى مستويات التفكير، كما يمكن استعمال الاستراتيجية في بيئات مختلفة، فردية أو تعاونية (عبد الحكيم، 2013).

وتعد استراتيجية IMPROVE إحدى أهم استراتيجيات ما وراء المعرفة الخاصة بتدريس الرياضيات، والتي تسهم بشكل كبير في إكساب وتنمية عادات العقل، ومهارات التفكير الرياضي لدى المتعلمين، وعمليات التعلم وتنظيم خطوات الحل، وتحقيق أهداف التعلم، كما يمكن أن يكون لها دور فاعل في مساعدة الطلبة على فهم الحياة اليومية، ومخاطبة عقولهم وتفكيرهم (علي وعسيري، 2017). علاوة على ذلك تعد هذه الإستراتجية من بين الإستراتيجيات الهامة التي تخاطب عقل المتعلم، وتسعى لاستثارة مهارات التفكير العليا لديه من خلال التوقع أثناء الحل، وطرح مجموعة من التساؤلات، ومحاولة التفكير فيما يفكر فيه، والتأكد من صحة هذه الأفكار، أو مدى قربها من خطوات حل أي مشكلة رياضية (دياب،2016). بالإضافة الى أنها تنشط المعرفة الرياضية السابقة من خلال جعلها نقطة انطلاق في حل المشكلات الجديدة (بارود، 2017).

ويبرز دور المعلم في استراتيجية IMPROVE من خلال تقديمه للمفاهيم والنظريات والمعادلات الجديدة الى الفصل بأكمله من خلال نموذج لأربعة أسئلة يدرب الطلبة عليها، وهي: أسئلة الفهم، وأسئلة الاتصال، وأسئلة الاستراتيجية، وأسئلة التفكير.حيث توجه أسئلة الفهم للطلاب للتعبير عن الأفكار الرئيسية في المشكلة، بينما تؤدي أسئلة الأتصال الى قيام الطلاب ببناء جسور بين المشكلة الرياضية المعطاة والمشكلات التي تم حلها في الماضي،(على سبيل المثال، ما هي أوجه التشابه والإختلاف بين المسألة المحددة والمسائل التي قمت بحلها في الماضي، ولماذا؟)، وتشير الأسئلة الاستراتيجية الى الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلة، (على سبيل المثال، ما هي الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلة، ولماذا؟)، وتوجه أسئلة التفكير الطلاب النظر الى الوراء إما أثناء عملية الحل، على سبيل المثال: لماذا أنا عالق ؟ ماذا أفعل هنا ؟ أو في النهاية ، على سبيل المثال: هل الحل منطقي؟ هل يمكنني حل تلك المشكلة بطريقة مختلفة؟ (Mevarech and Kramarski, 1997).

وفي ضوء ما تم ذكره سابقاً، تبين أن استراتيجية IMPROVE من الاستراتيجيات التي تشجع على التفكير والتحليل، وتعمل على استثارة مهارات المراقبة الذاتية لدى الطلبة، من خلال دورهم الايجابي في الصف، مما يساهم في اكتسابهم لجوانب التعلم المختلفة.

ولأن تنمية التفكير الرياضي من أهم أهداف تدريس الرياضيات، ولمساعدة الطلبة على تطوير تفكيرهم فيما يتعلق بالجبر، فانهم بحاجة الى فرص وخبرات تعليمية لتطوير تفكيرهم في الجبر، لذا جاءت هذه الدراسة لتتقصى أثر استخدام استراتيجية IMPROVE في تنمية التفكير الجبري لدى طالبات الصف الخامس الأساسي.

ومن خلال مراجعة بعض الدراسات والبحوث، والرجوع للدوريات التربوية المتخصصة، وقواعد البيانات المتاحة، إضافة الى مواقع البحث عبر الشبكة العنكبوتية، تبين وجود عدداً من الدراسات التي بحثت في أثر إستراتيجية IMPROVE في التدريس، ومن أبرز تلك الدراسات ما يلي:

أعد كلٌ من ميفاريتش وفريدكين (Mevarech & Fridkins, 2006) دراسة تبحث في أثر استراتيجية IMPROVE على المعرفة الرياضية للطلاب، والاستدلال الرياضي، والادراك بما وراء المعرفة، حيث

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

تكونت عينة الدراسة من 81 طالباً من طلبة المرحلة المتوسطة، تم تقسيمها الى مجموعتين تجريبية وضابطة، وقد أشارت النتائج أن طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا بشكل كبير على طلاب المجموعة الضابطة في كل من المعرفة الرياضية والتفكير الرياضي، بالإضافة الى ذلك حقق طلاب المجموعة التجريبية درجات أعلى بكثير من طلاب المجموعة الضابطة على مقاييس الادراك الثلاثة.

أجرى عبد الحكيم (2013) دراسة تهدف الى التعرف على أثر استخدام استراتيجية IMPROVE في تدريس الهندسة على التحصيل والوعي بما وراء المعرفة في ضوء الأسلوب المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، حيث تكونت عينة البحث من 102 طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العام بمدرسة الثانوية الجديدة للبنات في مصر، تم تقسيمها الى مجموعتين تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج البحث عن فعالية استخدام استراتيجية IMPROVE لتدريس الهندسة في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة .

أما دراسة علي والعسيري(2017) فقد هدفت التعرف على أثر استراتيجية IMPROVE ما وراء المعرفية في التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، حيث تكونت عينة الدراسة من 69 طالباً من طلاب الصف الأول المتوسط في المملكة العربية السعودية، تم تقسيمها الى مجموعتين : ضابطة وتجريبية، ولتحقيق اهداف الدراسة تم اعداد اختبار تحصيلي في وحدة المضلعات، ومقياس الوعي بما وراء المعرفة الرياضية، وأظهرت النتائج فعالية استراتيجية IMPROVE في تنمية التحصيل والوعي بما وراء المعرفة الرياضية.

وهدفت دراسة السعدي (2020) التعرف على أثر استخدام استراتيجية IMPROVE في اكتساب مفاهيم "الحدوديات والدوال الجبرية" والبراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر، حيث تكونت عينة الدراسة من 54 طالبا من طلاب الصف العاشر في محافظة جنوب الباطنة، وتم تقسيمها الى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار لمفاهيم " الحدوديات والدوال الجبرية"،واختبار آخر للبراعة الرياضية، وقد توصلت الدراسة الى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مفاهيم "الحدوديات والدوال الجبرية" واختبار البراعة الرياضية لصالح متوسط درجات المجموعة التجريبية.

كما قام السيد والسعدي (2022) بدراسة هدفت تقصي أثر التفاعل بين استخدام استراتيجية IMPROVE في تدريس الرياضيات ومستويات التحصيل الدراسي على اكتساب المفاهيم الجبرية وعادات العقل لدى طلبة الصف العاشر في سلطنة عمان، حيث تكونت عينة الدراسة من (54) طالبا من طلاب الصف العاشر في محافظة جنوب الباطنة، وتم تقسيمها الى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار للمفاهيم الجبرية، ومقياس لعادات العقل، وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α=0.05)بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من اختبار المفاهيم الجبرية ومقياس عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية. كما أن استراتيجية IMPROVE لا يختلف تأثيرها وفقا لمستوى التحصيل السابق (مرتفع / منخفض) على اكتساب كل من المفاهيم الجبرية وعادات العقل.

وكان الغرض من دراسة ميفاريتش وكرامارسكي (Mevarech and Kramarski, 1997)، هو تصميم طريقة تعليمية مبتكرة لتدريس الرياضيات في الفصول الدراسية غير المتجانسة واستكشاف آثارها على تحصيل الطلاب للرياضيات . اعتمدت هذه الطريقة على النظريات المتعلقة بمفهوم ما وراء المعرفة، وهي تتألف من ثلاثة عناصر مترابطة: الأنشطة ما وراء المعرفية، والتفاعل بين الأقران، وتوفير منهجي لاثراء التصحيحات. تسمى هذه الطريقة IMPROVE، والتي تمثل اختصارها جميع خطوات التدريس التي تشكل الطريقة وهي : تقديم المفاهيم الجديدة، التساؤل ما وراء المعرفي، والممارسة، والمراجعة، والاتقان، والتحقق، والاثراء.

تضمن البحث مجموعتين من الصف السابع، ركزت إحداها على التحليلات المتعمقة لمعالجة معلومات الطلاب في ظل ظروف التعلم المختلفة وعددها (247)، ودرست الأخرى تطوير التفكير الرياضي للطلاب على مدى سنة دراسية كاملة وعددها (265)، وأظهرت نتائج كلتا المجموعتين أن طلاب IMPROVE تفوقوا بشكل كبير على المجموعات الضابطة.

يتضح من الدراسات السابقة فاعلية استخدام استراتيجية IMPROV في تدريس الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة على التحصيل، واكتساب المفاهيم الجبرية وعادات العقل، والبراعة الرياضية والمعرفة الرياضية، والوعي بما وراء المعرفة الرياضية، والاستدلال الرياضي. كما اتبعت هذه الدراسات المنهج شبه

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

التجريبي مع المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتم الاستفادة من الدراسات السابقة في بناء الاطار النظري وصياغة مشكلة الدراسة، وقد اتفقت هذه الدراسة مع بعض الدراسات مثل دراسة السيد والسعدي (2022)، والسعدي (2020)، و تتميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في استقصائها لأثر استخدام استراتيجية IMPROVE في التفكير الجبري والذي يعد أحد المتغيرات المهمة في تعليم الرياضيات وتعلمها.

مشكلة الدراسة

كشفت العديد من الدراسات عن وجود ضعف لدى الطلبة في التفكير الجبري من حيث ترجمة المسائل الرياضية في الجبر باستخدام الرموز، وكتابة المعادلات وعمليات حل المسائل الرياضية، مثل (الشموط والزعبي ورواقة، 2018؛ غنيمات والزعبي،2023؛ الزعبي والعتوم، 2024)، وأشارت هذه الدراسات أن من أسباب هذا الضعف طرق التدريس المستخدمة في تدريس الجبر.

كما لمس الباحث الاول من خلال عمله في الميدان في تدريس المرحلة الاساسية ضعف في التفكير الجبري لدى الطالبات، وتدني مستوى تحصيلهن الدراسي في الجبر، حيث تبين من خلال الانشطة الصفية التي تم ممارستها مع الطالبات، وأثناء حل التمارين الواردة في الكتاب المدرسي، وجود ضعفاً في ايجاد قيمة المتغير جبرياً، واكتشاف العلاقات وصياغتها رياضياً، وايجاد القيمة العددية للمقدار الجبري، وقلة قدرتهن في تمثيل المواقف التي تتضمن كتابة معادلة وحلها، وعدم القدرة على ربط المفاهيم الجبرية بحياة الطالبات اليومية، بالاضافة الى نتائج الاختبارات الشهرية والفصلية .

ولهذا جاءت هذه الدراسة لمحاولة علاج هذه المشكلة، من خلال توظيف استراتيجية تدريسية قد تساهم في تنمية التفكير الجبري لدى الطالبات، وذلك لأهميته ومدى احتياج الطالبات له في جميع مجالات المعرفة.

سؤال الدراسة

1- ما أثر استخدام استراتيجة IMPROVE في تنمية التفكير الجبري ولكل بعد من أبعاده (كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموز وايجاد القيم العددية لها، كتابة وحل المعادلات، وحل مسائل حياتية جبرية) لدى طالبات الصف الخامس الأساسي؟

فرضية الدراسة

لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين المتوسطات الحسابية لأداء طالبات المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التفكير الجبري ككل وعلى كل بعد من أبعاده (كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموزوايجاد القيم العددية لها، كتابة وحل المعادلات، وحل مسائل حياتية جبرية) ، يعزى لطريقة التدريس (استراتيجية IMPROVE، الطريقة الاعتيادية).

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تقديم طريقة تمكن الطلبة من استخدام المعلومات السابقة للتنبؤ بالمعلومات الجديدة، واكتشاف المعلومات واستنتاجها وربطها بتنبؤاتهم مما يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول، كما تمكن أهمية هذه الدراسة في توجيه مخططي المناهج نحو الأهتمام باستراتيجية IMPROVE التي تعد أحد استراتيجيات ما وراء المعرفة، والتي تساعد على تنظيم المعرفة الرياضية، وتوجيه الباحثين نحو الاهتمام بالتفكير الجبري ومهاراته، والتي نادى بها المجلس القومي للبحوث (National Research Council, NRC).

حدود الدراسة ومحدداتها

تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني 2025 / 2024، و اقتصرت عينة الدراسة على طالبات الصف الخامس الاساسي في إحدى المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم للواء بني كنانه في محافظة اربد ، كما اقتصرت الدراسة على وحدة المعادلات من كتاب الرياضيات للصف الخامس الاساسي، بالاضافة

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

الى اقتصار أدوات الدراسة على اختبار التفكير الجبري بأبعاده: كتابة المقادير الجبرية بالرموز وايجاد القيم العددية لها، كتابة المعادلات وحلها، وحل مسائل حياتية جبرية، ويعتمد تعميم نتائج الدراسة على مدى تمثيل العينة للمجتمع وصدق وثبات أدواتها.

المصطلحات والتعريفات الاجرائية

استراتيجية IMPROVE : هي احدى استراتيجيات ما وراء المعرفية الخاصة بتعليم الرياضيات، وتتكون من سبع خطوات متتالية وهي: تقديم المفاهيم الجديدة، والتساؤل ما وراء المعرفي، والممارسة، والمراجعة، والتمكن، والتثبت والإثراء، استخدمتها المعلمة لتدريب طالبات الصف الخامس على تحمل مسؤولية تعلمهن ذاتياً من خلالها واستخدام معارفهن ومعتقداتهن وعمليات التفكير لديهن قبل وأثناء وبعد تعلمهن وحدة المعادلات.

التفكير الجبري: نمط من انماط التفكير الرياضي يتضمن القدرة على كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموزوايجاد القيم العددية لها، كتابة وحل المعادلات، وحل مسائل حياتية جبرية، ويقاس اجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار التفكير الجبري.

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من 44 طالبة من طالبات الصف الخامس الأساسي في إحدى مدارس مديرية التربية والتعليم للواء بني كنانه، في الفصل الدراسي الثاني 2024/2025. وتم اختيار المدرسة بطريقة متيسرة، نظراً لتعاون إدارة المدرسة ومعلمة الرياضيات مع الباحث الأول وهي المدرسة التي يعمل فيها، حيث تم تعيين إحدى الشعب عشوائياً لتكون المجموعة التجريبية وتكونت من 23 طالبة، والشعبة الأخرى كمجموعة ضابطة وتكونت من 21 طالبة.

أداة الدراسة

للاجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام الأداة التالية :

اختبار التفكير الجبري:

يهدف اختبار التفكير الجبري إلى قياس مستوى طالبات الصف الخامس في التفكير الجبري، وتم اعداد الاختبار بحيث يناسب مستوى الطالبات بناءً على الاطلاع على الادب السابق مثل دراسة :

Wilkie, K.J., Hopkins, S.(2024) .Beverly,J.F. ،Lentz, (2018). ، Britt,& Irwin (2008).، (2004)، Apsari et al., (2020) معثم والمنوفي ، (2017) .

وتأسيساً على ما سبق وبالاستعانة بآراء المحكمين لأدوات الدراسة، تم اعداد الاختبار بحيث يتكون من (23) فقرة باعتبار أن العلامة الكلية للاختبار من (50)، بحيث تخصص علامتان لكل فقرة في البعد الأول والثاني وثلاث علامات لكل فقرة في البعد الثالث. وقد تمت صياغة فقرات الاختبار بحيث يتكون من (12) فقرة من نمط الاختيار من متعدد، مع طلب تبرير الإجابة و (11) فقرة من نمط المقالي، وتم توزيع فقرات الاختبار وفق الأبعاد المتضمنة في هذه الدراسة كما في الجدول التالي:

جدول(1) توزيع فقرات اختبار التفكير الجبري على الأبعاد

أبعاد التفكير الجبري	عدد الفقرات المنتمية للبعد	الدرجة الكلية
كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموز وايجاد القيم العددية لها	9	18
كتابة وحل المعادلات	10	20
حل مسائل حياتية جبرية	4	12

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

المجموع	23	50

وتم التحقق من صدق اختبار التفكير الجبري بعرضه على عدد من المحكمين المختصين في الرياضيات ومناهجها و طرق تدريسها، والمشرفين التربويين في وزارة التربية والتعليم، للأخذ بآرائهم من حيث مناسبة كل سؤال لقياس الهدف المطلوب، والتحقق من سلامة الصيغة اللغوية، وملاءمة الفقرات لأبعاد التفكير الجبري، حيث تم إجراء التعديلات المناسبة في ضوء ملاحظاتهم والتي كانت حول تعديل صياغة بعض الفقرات والوصول الى الاختبار بصورته النهائية .

وللتأكد من ثبات الاختبار، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (28) طالبة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين علاماتهم في المرتين، والجدول رقم (2) يبين ثبات الإعادة للأبعاد والدرجة الكلية.

جدول (2): ثبات الإعادة للأبعاد وفق معامل ارتباط بيرسون

الأبعاد	ثبات الإعادة
كتابة المقدار الجبري وايجاد قيمته العددية	0.85
كتابة وحل المعادلات	0.87
حل المسائل الحياتية الجبرية	0.83
اختبار التفكير الجبري ككل	0.89

وتم تحديد زمن الاجابة عن الاختبار وذلك من خلال حساب المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقته الطالبات في العينة الاستطلاعية للاجابة على الاختبار والذي عادل ما يقارب45 دقيقة .

المادة التعليمية

تم اعداد المادة التعليمية التي تم تطبيقها على المجموعة التجريبية لتوضيح كيفية تدريس موضوعات وحدة المعادلات (الوحدة الثانية) من كتاب الرياضيات للصف الخامس الأساسي الفصل الدراسي الثاني (2024/2025)، باستخدام خطوات استراتيجية IMPROVE كما في ورد في المقدمة، وتضمنت المادة التعليمية الموضوعات الآتية: المقادير الجبرية، معادلات الجمع والطرح، معادلات الضرب والقسمة، خطة حل المسألة، وتم اتباع عدة خطوات لإعداد الوحدة وتحليل محتوياتها، وتحديد أهداف تدريس الوحدة والنتاجات التي يتوقع من الطالبات تحقيقها.

وتم التخطيط لتنفيذ التعلم باستخدام استراتيجية IMPROVE ، وتحديد كافة الإجراءات التعليمية التعلمية المتبعة لتحقيق تلك النتاجات، والتركيز على دور كل من المعلم والطالب، والسير حسب خطوات الاستراتيجية. بالإضافة الى إعداد الإطار العام لدليل المعلم لتنفيذ الوحدة التدريسية، حيث شمل هذا الإطار على المقدمة والأهداف العامة والمحتوى وعدد الحصص المقترحة والإجراءات والوسائل التعليمية وخطة تنفيذ الدروس والتي تضمنت (عنوان الدرس والأهداف العامة، وعدد الحصص، وخطة سير الدرس، والوسائل التعليمية المستخدمة). وقد شمل الدليل على المكونات التالية:

1- مقدمة تضمنت التحدث عن أهمية الدليل وأهدافه.
2- نبذة مختصرة عن استراتيجية IMPROVE وكيفية استخدامها في التدريس.
3- قائمة بالدروس المتضمنة في الوحدة والخطة الزمنية لتدريسها وفق الاستراتيجية.
4- تحليل محتوى وحدة المعادلات.
5- الهدف العام من الدروس والأهداف السلوكية التي تنبثق من الهدف العام.
6- الوسائل التعليمية المستخدمة.
7- الأساليب والأنشطة المستخدمة لتحقيق الأهداف وأساليب التقويم.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

تحكيم الدليل: تم التحقق من دلالات صدق المادة التعليمية وذلك من خلال عرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في عدد من الجامعات الأردنية، ومشرفي وزارة التربية والتعليم، وذلك بهدف التحقق من مدى تحقيقها للأهداف الموضوعة، والتأكد من شموليتها وتوافقها مع النموذج التعليمي، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء مقترحاتهم وملاحظاتهم، حتى خرج الدليل بصورته النهائية.

اجراءات الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة ، تم القيام بما يلي :

- تم الحصول على الموافقات الرسمية والخطابات اللازمة المتعلقة بتطبيق الدراسة من الجهات المعنية. ونظرًا للطبيعة التطبيقية للدراسة، تم الحصول على الموافقة المستنيرة شفهيًا من أولياء أمور الطلبة المشاركين. كما التزمت الدراسة بالمعايير الأخلاقية المعتمدة في البحث التربوي، وتمت المحافظة على سرية البيانات وإخفاء هوية المشاركين بالكامل.

.- تحديد المحتوى التعليمي المتمثل في الوحدة الدراسية (المعادلات) في الفصل الدراسي الثاني لمادة الرياضيات للصف الخامس الاساسي.

- مراجعة الأدبيات التربوية والدراسات السابقة المتعلقة باستراتيجية IMPROVE و التفكير الجبري والاستفادة منها في الدراسة الحالية

- اعداد ما يلزم لتدريس محتوى الوحدة التعليمية وفق استراتيجية IMPROVE، مثل أوراق عمل، بطاقات، قطع جبرية، واستخدام اللوح التفاعلي في التدريس.

- تصميم دليل المعلم وفق استراتيجية IMPROVE وعرضه على محكمين من ذوي الاختصاص, ووضعه في صورته النهائية بعد الأخذ بملاحظاتهم واقتراحاتهم.

- اعداد أداة الدراسة والتأكد من صدقها وثباتها ، وأخذ الموافقة لتطبيقها

- تطبيق أداة الدراسة (اختبار التفكير الجبري) على العينة الاستطلاعية قبل البدء بتطبيق المعالجة التجريبية.

- تطبيق أداة الدراسة (اختبار التفكير الجبري) على عينة الدراسة قبل تدريس المحتوى الدراسي (وحدة المعادلات)

- تدريس المحتوى التعليمي للوحدة المختارة للمجموعة التجريبية باستخدام استراتيجية IMPROVE وللمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

- تطبيق أداة الدراسة (التفكير الجبري) على أفراد العينة وذلك بعد الانتهاء من تدريس المحتوى الدراسي (وحدة المعادلات)

- تصحيح الاختبار، وإدخال البيانات على الحاسوب، وتحليلها باستخدام برنامج SPSS ، و استخدام المعالجات اللازمة.

- مناقشة النتائج وتقديم أهم التوصيات بشأنها.

المنهج

استند البحث الى المنهج شبه التجريبي بمجموعتين، احداهما مجموعة تجريبية تم تدريسها وحدة المعادلات باستخدام استراتيجية IMPROVE ، والأخرى مجموعة ضابطة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية، تم استخدام التصميم القبلي – البعدي لمجموعتين، وذلك تحقيقا لهدف البحث هو التعرف على أثر استراتيجية IMPROVE في تنمية التفكير الجبري

متغيرات الدراسة:

تكونت متغيرات الدراسة من الاتي:

1- المتغير المستقل، وهو: طريقة التدريس، ولها مستويان:

طريقة التدريس باستخدام استراتيجية IMPROVE, والطريقة الاعتيادية.

2- المتغير التابع، وهو التفكير الجبري بأبعاده وهي : كتابة المقادير الجبرية بالرموز وايجاد القيم العددية لها، كتابة المعادلات وحلها، وحل المسائل الحياتية.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

الخاتمة

قدمت الدراسة استنتاجاً رئيسيا مضمونه أن استخدام استراتيجية IMPROVE أوجد فرصا للتفكير الجبري بأبعاده المختلفة، من خلال العرض المنظم لمحتوى الدروس واستخدام الأساليب المختلفة كالحوار والمناقشة والعصف الذهني والاكتشاف والتعلم التعاوني ، مما يساهم في اعطاء الفرصة للطالبات لبناء وتنظيم وربط الأفكار وتنمية عمليات التفكير السريع، كما أن التعلم باستخدام استراتيجية IMPROVE ساهم في تنشيط المعرفة السابقة للطالبات عبر مرحلة تقديم المفاهيم الجديدة من خلال أسئلة المعلمة المتنوعة التي تثير التفكير لدى الطالبات لتهيئتهن للمعرفة الجديدة، كما ساهمت الاستراتيجية في ربط تعلم الطلاب بالمواقف الحياتية من خلال الاثراء مما ساعد الطالبات على استخدام القدرات العليا لهن، وتوجيه قدرات الطالبات الى التوصل الى الحلول وتقويم أدائهن للتعرف على مدى تطبيق المفاهيم والأفكار التي تم دراستها في أمثلة و سياقات جديدة وفي حياتهن اليومية، و اضافة الى ما سبق، أتاحت الاستراتيجية فرصة تقديم التغذية الراجعة الفورية للطلبة التي تساعد الطلاب في معرفة نقاط قوتهم وضعفهم وقياس مدى فهمهم وتقدمهم في الدروس، كما ساعد تعزيزهم المناسب على اثارة حماسهم ودفعهم الى المشاركة المستمرة طوال الدروس، وكل هذا يؤدي بدوره الى تنمية التفكير الجبري.

النتائج

هدفت هذه الدراسة الى التعرف على فاعلية استراتيجية IMPROVE في تنمية التفكير الجبري لدى طالبات الصف الخامس الأساسي ، وفيما يلي النتائج التي توصلت اليها الدراسة:

نتائج سؤال الدراسة: ما أثر استخدام استراتيجة IMPROVE في تنمية التفكير الجبري ولكل بعد من أبعاده (كتابة المقادير الجبرية باستعمال الرموزو ايجاد القيم العددية لها، كتابة وحل المعادلات، وحل مسائل حياتية جبرية) لدى طالبات الصف الخامس الأساسي؟

للإجابة عن هذا السؤال و**الذي انبثقت عنه الفرضية التالية:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لأداء طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التفكير الجبري يعزى لطريقة التدريس (استراتيجية IMPROVE، الاعتيادية).

حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المعدل لدرجات طالبات الصف الخامس الأساسي على اختبار التفكير الجبري في القياسين القبلي والبعدي تبعاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، وذلك كما يتضح في الجدول رقم (3):

جدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المعدل لدرجات طالبات الصف الخامس الأساسي على اختبار التفكير الجبري ككل للقياسين القبلي والبعدي تبعاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)

المجموعة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي		المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
		الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري		
تجريبية	23	12.87	3.92	32.04	8.47	31.55	1.74
ضابطة	21	14.00	3.27	19.57	4.20	20.10	1.85

*العلامة الكلية للاختبار (50)

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية والمتوسط الحسابي المعدل لدرجات طالبات الصف الخامس الأساسي على اختبار التفكير الجبري في القياسين القبلي والبعدي وفقا للمجموعة (تجريبية، ضابطة) ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لاختبار التفكير الجبري ككل وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم، وفيما يلي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (4):

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

جدول (4) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات طالبات الصف الخامس الأساسي على اختبار التفكير الجبري ككل وفقا للمجموعة (تجريبية، ضابطة) بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع إيتا η^2
القياس القبلي	1324.56	1	1324.56	18.67	0.0002	
المجموعة	1105.32	1	1105.32	15.59	0.0004	0.27
الخطأ	2980.89	41	72.70			
الكلي	5401.77	43				

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (a = 0.05) في درجات طالبات الصف الخامس الأساسي على اختبار التفكير الجبري وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، فقد بلغت قيمة (ف) (15.59) بدلالة إحصائية مقدارها (0.0004)، وهي قيمة دالة إحصائياً، وكانت الفروق لصالح المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لاستخدام استراتيجية IMPROVE مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة.

كما يتضح من الجدول (4) أن حجم أثر طريقة التدريس على اختبار التفكير الجبري بلغ (0.27) ؛ وهذا يعني أن ما نسبته 27% من التباين المُفسر (المتنبئ به) في المتغير التابع وهو أداء طالبات الصف الخامس الأساسي في اختبار التفكير الجبري يعود للاستراتيجية التدريسية، بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير متحكم بها.

كما تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المعدل للقياسين القبلي والبعدي لأبعاد اختبار التفكير الجبري وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، كما هو مبين في الجدول (5).

جدول (5) الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسط الحسابي المعدل للقياسين القبلي والبعدي لأبعاد اختبار التفكير الجبري وفقاً للمجموعة

الأبعاد	المجموعة	العدد	القياس القبلي		القياس البعدي		المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
			الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي*	الانحراف المعياري		
كتابة المقدار وايجاد قيمته قبلي	تجريبية	23	8.04	2.71	12.65	2.90	12.46	0.60
	ضابطة	21	7.24	1.65	10.24	1.98	10.45	0.43
كتابة وحل المعادلات قبلي	تجريبية	23	3.30	1.94	13.96	4.20	14.34	0.88
	ضابطة	21	4.86	1.88	6.62	2.34	6.22	0.51
حل مسائل حياتية جبرية قبلي	تجريبية	23	1.52	1.08	5.35	2.47	5.44	0.51
	ضابطة	21	1.90	1.11	3.62	1.35	3.52	0.29

*علامة بُعد كتابة المقدار وايجاد قيمته(18)، وكتابة وحل المعادلات(20)، وحل مسائل حياتية (12)

يلاحظ من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية والمتوسط الحسابي المعدل في القياسين القبلي والبعدي لأبعاد اختبار التفكير الجبري ناتج عن اختلاف المجموعة (تجريبية، ضابطة)، وبهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية، تم تطبيق تحليل التباين المصاحب الأحادي المتعدد (One way MANCOVA). وذلك كما هو مبين في الجدول (6).

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

جدول (6)

تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد (One way MANCOVA) لأثر المجموعة على القياس البعدي لكل بعد من ابعاد اختبار التفكير الجبري بعد تحييد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجة الحرية	وسط مجموع المربعات	ف	احتمالية الخطأ	حجم الأثر η2
كتابة المقدار القبلي (المصاحب)	كتابة المقدار بعدي	118.35	1	118.35	19.72	0.001	
كتابة وحل المعادلات القبلي (المصاحب)	كتابة وحل المعادلات بعدي	297.40	1	297.40	49.56	0.001	
حل مسائل حياتية القبلي (المصاحب)	حل مسائل حياتية بعدي	24.75	1	24.75	4.91	0.032	
المجموعة	كتابة المقدار بعدي	87.60	1	87.60	14.29	0.001	0.257
هوتلنج = 49.08	كتابة وحل المعادلات بعدي	402.85	1	402.85	65.38	0.001	0.615
ح=0.000	حل مسائل حياتية بعدي	39.40	1	39.40	7.66	0.008	0.157
الخطأ	كتابة المقدار بعدي	251.30	41	6.13			
	كتابة وحل المعادلات بعدي	252.40	41	6.16			
	حل مسائل حياتية بعدي	210.65	41	5.14			
الكلي المصحح	كتابة المقدار بعدي	205.95	43				
	كتابة وحل المعادلات بعدي	700.25	43				
	حل مسائل حياتية بعدي	64.15	43				

يظهر من الجدول (6) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) وفقا لأثر المجموعة (تجريبية، ضابطة) في جميع الأبعاد، وكانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لاستخدام استراتيجية IMPROVE مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة، علماً بأنّ حجم الأثر للأبعاد قد تراوح ما بين – (15.7% 61.5%) ففي بعد كتابة المقدار بلغ حجم الأثر(25.7%)، وفي بعد كتابة وحل المعادلات بلغ (61.5%)، وبعد حل المسائل الحياتية(15.7%)، وهذا يعني أن (25.7%)، (61.5%)، (15.7%) من التباين المفسر به على التوالي في أداء الطالبات على أبعاد اختبار التفكير الجبري يعود للاستراتيجية التدريسية IMPROVE .

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

المناقشة

يهدف هذا الجزء الى مناقشة نتائج البحث التي تم التوصل اليها في ضوء الاطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة ، وفيما يلي عرض لذلك:

أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في التفكير الجبري ككل وفي جميع الأبعاد، يعزى لطريقة التدريس وكانت الفروق لصالح أفراد المجموعة التجريبية الذين تعرضوا لاستخدام استراتيجية IMPROVE مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة.

وقد تعزى النتيجة إلى ممارسة طالبات المجموعة التجريبية لمهارات ما وراء المعرفة، وتنوع الأنشطة والتوقف أثناء عرض الدرس وطرح مجموعة من التساؤلات التي تتعلق بتفكير الطالبات، وكيفية تقييمهن للأفكار التي تم طرحها، وهو ما يتفق مع دراسة ميفاريتش وفريدكين (Mevarech & Fridkins, 2006) التي أشارت الى أهمية تدريب الطلبة على مهارات التفكير ما وراء المعرفية، وأن الطلبة الذين تم تدريبهم على استخدام الأسئلة الموجهة ذاتيا حسنوا من تحصيلهم في الرياضيات. كما لوحظ أن تعلم الطلاب لمهارات التساؤل ما وراء المعرفة عزز من اكتساب الطلبة للمفاهيم والمهارت الجبرية، وذلك من خلال تعديل أخطائهم في كيفية تمييز الأمثلة التي تتطلب القيمة العددية للمقدار الجبري، وحل المعادلات الجبرية من خلال ايجاد قيمة المتغير، وتمييز الأمثلة التي تعبر عن مقدار جبري أو معادلة.

كما يمكن تفسير هذه الفروق لدى الطالبات في تنمية التفكير الجبري الى أساليب التقويم التي قدمتها الاستراتيجية في مرحلة المراجعة ومرحلة التثبت، والتي ساعدت في ثبات تعلم المفاهيم والأفكار الجديدة وربطها بالتعلم السابق، كما قد تعزى هذه النتائج الى تسلسل خطوات الإستراتيجية وترابطها، إضافة الى تنوع الإنشطة والمهام الرياضية التي مكنت الطالبات من التعامل مع العلاقات والمقادير والمعادلات الجبرية واستخدامها في المسائل والمواقف الحياتية، والذي كان له دور بارز في دعم أبعاد التفكير الجبري المتضمنة في وحدة المعادلات.

كما ركزت الاستراتيجية على تحقيق الفهم ذي المعنى للمفاهيم والمهارات والتعمق في توضيحها من خلال إعطاء فرص أكثر للتفكير فيها ومناقشتها في جلسات العصف الذهني والتعلم التعاوني، مما ساهم في توفير بيئة جاذبة حماسية تم من خلالها طرح الأفكار مهما كانت، حيث اتاحت الاستراتيجية تقديم التغذية الراجعة الفورية للطالبات، مما ساعد في اكتشاف نقاط ضعفهن ومعالجتها، ونقاط قوتهن ودعمها وتعزيزها، والذي بدوره يؤدي الى تنمية التفكر الجبري.

كما ساهم تمثيل المشكلة الرياضية الحياتية من خلال رسم نموذج توضح عليه عناصر المسألة والعلاقات فيما بينها، وذلك استنادا الى خطوات حل المسألة الأربعة (أفهم، أخطط، أحل، أتحقق)، حيث يتم هذا بناءً على الحوار والمناقشة بين المعلم والطلبة مما يساعد في فهم المسألة الحياتية بشكل سليم وبالتالي يدعم ممارسة التفكير الجبري وينميه، والذي يقود الى تطبيق معادلات الجمع والطرح والضرب والقسمة في المسألة الحياتية الجبرية بشكل صحيح مما يشجع على التعلم ذي المعنى.

علاوة على ذلك ساعد استخدام القطع الجبرية في المرحلة الأولى لاستراتيجية IMPROVE (تقديم المفاهيم الجديدة)، والتي تم فيها عرض المفاهيم الجبرية الجديدة على استثارة اهتمام الطلاب وجذب انتباههم لاكتشاف المفاهيم الجبرية الجديدة في الدرس.

وتتفق نتائج هذه الدراسات مع دراسة السيد والسعدي(2022)، والسعدي (2020)، وتميزت الدراسة في هذه النتيجة، حيث ربطت مستوى الطالبات على اختبار التفكير الجبري وقدرتهن على تنمية أبعاد التفكير الجبري وفق استراتيجية IMPROVE في مادة الرياضيات، وحسب حدود علم الباحثين إن بعض الدراسات ركزت على التحصيل والوعي بما وراء المعرفي والمعرفة الرياضية، وفي استعراض المتغيرات التابعة تميزت الدراسة الحالية باعتماد متغير التفكير الجبري ضمن مبحث الرياضيات وبالتركيز على وحدة المعادلات، وهذا ما يعتبر إضافة نوعية في حدود علم الباحثين.

التوصيات

تأسيساً على ما تقدم ، وفي ضوء النتائج التي تم التوصل اليها في هذه الدراسة، يوصي الباحثان بالآتي:

1- عقد دورات تدريبية وورش عمل للتعريف باستراتيجية IMPROVE وتدريب المعلمين عليها وتوظيفها في التدريس.

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

2- توفير بيئة تعليمية مناسبة تدعم استخدام استراتيجية IMPROVE في مختلف المراحل التعليمية.
3- اجراء دراسات مماثلة للدراسة الحالية وأثرها على متغيرات أخرى مثل التفكير الهندسي، والتفكير التناسبي، وتتناول مراحل دراسية مختلفة كالمراحل الثانوية.

المصادر

1. أمين، شحاتة عبدالله. (2012). فاعلية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير الجبري وتعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجبرية لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، مجلة كلية التربية، جامعة بنها، 23(91)، 195-246.
2. بارود، بسمة مصطفى .(2017). برنامج مقترح في ضوء التعلم القائم على المخ لتنمية مهارات ما وراء
3. المعرفَة والاتجاه نحو الّرياضّيات لدى طلبة المرحلة الثانوية بغزة. مجلة مستقبل التربية العربية، 24(106)، 510-524.
4. دياب، رضا أحمد عبد الحميد .(2016). فاعلية استخدم استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات في تنمية التفكير التوليدي والدافعية للإنجاز لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات،19(3)، 164-252.
5. الزعبي، علي، والعتوم، نبيلة .(2024). تحليل أداء معلمي الرياضيات وفق مجالات التفكير الجبري في ضوء معرفة بيداغوجيا محتوى الجبر. مجلة العلوم التربوية والانسانية،(41)،185-206.
6. السيد، عبدالقادر محمد، والبرعمي، يوسف أحمد .(2019). فعالية استراتيجية مقترحة في تنمية مهارات
7. التفكير الإبداعي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان. مجمة تربويات
8. الرياضيات،22 (8)، 99 -145.
9. السعدي، أشرف هديب يوسف .(2020). أثر استخدام استراتيجية IMPROVE في اكتساب مفاهيم "الحدوديات والدوال الجبرية" والبراعة الرياضية لدى طلبة الصف العاشر (ماجستير). جامعة السلطان قابوس كلية التربية، سلطنة عمان.
10. السيد، عبد القادر محمد عبد القادر والسعدي، أشرف هديب يوسف. (2022). أثر التفاعل بين استخدام إستراتيجية Improve في تدريس الرياضيات ومستويات التحصيل على اكتساب المفاهيم الجبرية وعادات العقل لدى طلبة الصف العاشر بسلطنة عمان .مجلة البحوث التربوية و النفسية،مج. 19، ع. 72، ص ص. 237-278.
11. شموط، عبد الفتاح نشأت، والزعبي، على محمد، والرواقة، غازي ضيف الله .(2018). أثر استر تيجية تدريسية مبنية على نظرية دوبنسكي (APOS) على تنمية التفكير الرياضي الجبري المتعلق بالاقترانات مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية :الجامعة الإسلامية بغزة - شؤون البحث العلمي والدراسات العليا، 26(2)، 486 – 464 .
12. عبدالحكيم -، حسن داكر .(2013). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفَة لتدريس الهندسة في التحصيل والوعي بما وراء المعرفَة في ضوء الأسموب المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنيا، مصر.
13. علي، حسن شوقي وعسيري، محمد مفرح .(2017). أثر استخدام استراتيجية IMPROVE لتدريس الرياضيات في التحصيل والوعي بما وراء المعرفَة الرياضّية لدى طلاب المرحلة المتوسطة. دراسات عربية في التربية وعلم التفس،92، 129-152.
14. غنيمات، محمد، والزعبي، علي.(2023). استتراتيجية الصف المقلوب القائمة على التصميم التعليمي ADDIE في اكتساب المفاهيم الجبرية والمقدرة على اكتساب مهارات التفكير الجبري لدى طلبة كلية الأمير فيصل . دراسات: العلوم التربوية(50)2 , 462–447.
15. المعثم، خالد، المنوفي سعيد.(2017)، فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل الرياضي ومهارات التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث متوسط، مجلة العلوم التربوية،جامعة الأمير بن سطام بن عبد العزيز، 2(1)، 139-166.
16. Amin, S. A. (2012). The effectiveness of using the constructivist learning model in teaching mathematics on developing algebraic thinking and modifying alternative

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

conceptions of some algebraic concepts among first-year preparatory students. Journal of the Faculty of Education, Benha University, 23(91), 195–246.
17. Apsari, R. A., Putri, R. I. I., Sariyasa, Abels, M., & Prayitno, S. (2020). Geometry representation to develop algebraic thinking: A recommendation for a pattern investigation in pre-algebra class. Journal on Mathematics Education, 11(1), 45–58.
18. Ali, H. S., & Asiri, M. M. (2017). The effect of using the IMPROVE strategy to teach mathematics on achievement and metacognitive awareness among intermediate school students. Arab Studies in Education and Psychology, 92, 129–152.
19. Abdul Hakim, H. D. (2013). The effect of using metacognitive strategies to teach geometry on achievement and metacognitive awareness in light of the cognitive approach among first-year secondary school students (Unpublished PhD thesis). Faculty of Education, Minya University, Egypt.
20. Baroud, B. M. (2017). A proposed program in light of brain-based learning to develop metacognitive skills and attitudes toward mathematics among secondary school students in Gaza. Journal of the Future of Arab Education, 24(106), 510–524.
21. Beverly, J. F. (2004). Gateways to algebra and geometry at the primary level. The Mathematics Educator, 8(1), 131–138.
22. Britt, M. S., & Irwin, K. C. (2008). Algebraic thinking with and without algebraic representation: A three-year longitudinal study. ZDM Mathematics Education, 40, 39–53.
23. Diab, R. A. A. H. (2016). The effectiveness of using the metacognitive strategy in teaching mathematics on developing generative thinking and achievement motivation among first-year preparatory students. Journal of Mathematics Education, 19(3), 164–252.
24. Driscoll, M., Zawojeski, J., Humez, A., Nikula, J., Goldsmith, L., & Hammerman, J. (2003). The fostering algebraic thinking toolkit: A guide for staff development (ERIC Document Reproduction No: ED476802).
25. Ghunaimat, M., & Al-Zoubi, A. (2023). A flipped classroom strategy based on instructional design ADDIE in the acquisition of algebraic concepts and the ability to acquire algebraic thinking skills among Prince Faisal College students. Studies: Educational Sciences, 50(2), 447–462.
26. Herbert, K., & Brawn, R. (2000). Patterns as tools for algebraic reasoning. In B. Moses (Ed.), Algebraic Thinking Grades K–12 (pp. 123–128). Reston, VA: NCTM.
27. Johanning, D. I. (2004). Supporting the development of algebraic thinking in middle school: A closer look at students' informal strategies. Journal of Mathematical Behavior, 23(4), 371–388.
28. Lentz, U. (2018). Algebraic thinking of sixth graders through the lens of multimodality [PhD thesis, The University of North Carolina at Charlotte].
29. Mevarech, Z. R., & Kramarski, B. (1997). IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms. American Educational Research Journal, 34(2), 365–395.
30. Mevarech, Z., & Fridkin, S. (2006). The effects of IMPROVE on mathematical knowledge, mathematical reasoning and metacognition: A multidimensional method

DOI: https://doi.org/10.33193/JEAHS.49.2026.729
e-ISSN: 2709-071X
p-ISSN: 2709-0701
مجلة العلوم التربوية والإنسانية
Journal of Educational and Human Sciences
www.jeahs.com
Volume (49) January 2026
العدد (49) يناير 2026

for teaching mathematics. Metacognition and Learning, 1(1), 85–97.
31. Magiera, M., Kieboom, L., & Moyer, J. (2013). An exploratory study of pre-service middle school teachers' knowledge of algebraic thinking. Educational Studies in Mathematics, 84(1), 93–113.
32. Al-Mu'tham, K., & Al-Manoufi, S. (2017). The effectiveness of metacognitive strategies in developing mathematical achievement and algebraic thinking skills among third-year intermediate students. Journal of Educational Sciences, Prince Bin Sattam Bin Abdulaziz University, 2(1), 139–166.
33. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
34. Al-Sayed, A. Q. M., & Al-Barami, Y. A. (2019). The effectiveness of a proposed strategy in developing creative thinking skills and attitudes toward mathematics among basic education students in the Sultanate of Oman. Journal of Mathematics Education, 22(8), 99–145.
35. Al-Sayed, A. Q. M. A. Q., & Al-Saadi, A. H. Y. (2022). The effect of the interaction between the use of the IMPROVE strategy in mathematics teaching and achievement levels on the acquisition of algebraic concepts and habits of mind among tenth-grade students in the Sultanate of Oman. Journal of Educational and Psychological Research, 19(72), 237–278.
36. Shamout, A. F. N., Al-Zoubi, A. M., & Al-Rawaqa, G. D. A. (2018). The effect of a teaching strategy based on Dubinsky's theory (APOS) on the development of algebraic mathematical thinking related to functions. Journal of the Islamic University for Educational and Psychological Studies, 26(2), 464–486.
37. Al-Saadi, A. H. Y. (2020). The effect of using the IMPROVE strategy on the acquisition of the concepts of 'limits and algebraic functions' and mathematical proficiency among tenth grade students (Master's thesis). Sultan Qaboos University, College of Education, Sultanate of Oman.
38. Urquhart, V. (2000). Algebraic thinking: Preparing students for mastering algebraic concepts. Changing Schools, May, 1–28.
39. Wilkie, K. J., & Hopkins, S. (2024). Generalizing actions with the subtraction-compensation property: Primary students' algebraic thinking with tasks involving vertical towers of blocks. Educational Studies in Mathematics, 115, 433–458.
40. Al-Zoubi, A., & Al-Atoum, N. (2024). Analyzing the performance of mathematics teachers according to algebraic thinking domains in light of knowledge of algebra content pedagogy. Journal of Educational and Human Sciences, (41), 185–206.