Jordan Journal of Applied Science - Humanities Series
Applied Science Private University
2026, Vol 48(1)
e-ISSN: 2708-9126
Research Article

Enhancing Algebra Learning: Effects of Feuerstein's Instrumental Enrichment on Tenth-Grade Students with Different Motivation Levels

أثر التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متبايني الدافعية

Fuad Jad Allah[1*], Khalid Abu Loum[1].

[1]The University of Jordan, Amman, Jordan.

ARTICLE INFO

Article history:
Received 08 Jun 2023
Accepted 16 Jul 2023
Published 01 Jul 2026

*Corresponding author:
The University of Jordan, Amman, Jordan.
Email: fuadjad@gmail.com.

Abstract

This study investigated the effect of teaching based on Feuerstein's Instrumental Enrichment (FIE) program on tenth-grade students' acquisition of algebraic concepts, taking into account differing levels of academic internal motivation. Participants were purposefully selected from two UNRWA schools in the North Amman area. In each school, two tenth-grade sections were randomly assigned to either an experimental group, taught according to the FIE program, or a control group, taught using conventional methods. The experimental group comprised 73 students and the control group 74 students. Instructional materials were redesigned in line with Feuerstein's Instrumental Enrichment principles. Two instruments were used: an algebraic concepts acquisition test (35 multiple-choice items) and an Academic Internal Motivation Scale (24 items). Validity and reliability evidence for both tools was established using appropriate procedures and found acceptable for research purposes. Results revealed statistically significant differences at the $\alpha = 0.05$ level in favor of the experimental group in the acquisition of algebraic concepts, indicating the effectiveness of FIE-based instruction compared to traditional teaching. No statistically significant interaction was found between teaching method (FIE vs. conventional) and level of academic internal motivation on students' acquisition of algebraic concepts. The study contributes to mathematics education by demonstrating that a structured cognitive enrichment approach can improve conceptual algebra learning irrespective of students' initial motivation levels. It recommends offering professional development programs to familiarize mathematics teachers with the philosophy, principles, and procedures of Feuerstein's Instrumental Enrichment and to train them in integrating its tools into regular mathematics instruction. Further research is advised to examine the impact of FIE across different grade levels and mathematical domains.

Keywords: Mathematics Education, Feuerstein's Instrumental Enrichment, Algebraic Concepts Acquisition, Motivation, Tenth Grade.

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متبايني الدافعية. اختير أفراد الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسيّ بطريقة قصدية، في مدرستين من مدارس منطقة شمال عمان التابعة لوكالة الغوث الدولية الأونروا، وعينت شعبتان عشوائيًا في كل مدرسة، اختيرت إحداهما تجريبية، درست وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والأخرى ضابطة درست وفق الطريقة الاعتيادية، وبعد دمجها بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (٧٣) طالبًا وطالبة، وبلغ عدد أفراد المجموعة الضابطة (٧٤) طالبًا وطالبة. ولتحقيق أغراض الدراسة؛ أعدت المادة التعليمية وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، كما أعدت أدوات الدراسة المُتمثلة في: اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، المكون من (٣٥) فقرة من نوع الاختيار من مُتعدّد، واستخدم مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية والمُكون من (٢٤) فقرة. وأجريت عمليات الصدق والثبات لهذه الأدوات بالطرق المناسبة، ووجدت مقبولة لأغراض هذه الدراسة. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= ٠,٠٥) في اكتساب المفاهيم الجبرية تعزى إلى طريقة التدريس، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= ٠,٠٥) ي اكتساب المفاهيم الجبرية تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية، لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء هذه النتائج، أوصت الدراسة بضرورة عقد دورات للمعلّمين للتعريف ببرنامج "فورشتين" وفلسفته وأسسه ووسائله وإجراءات التدريس وفقه وتدريبهم على توظيفها في تدريس الرياضيات، كما أوصت الدراسة بإجراء مزيد من الدراسات للبحث في أثر استخدام برنامج "فورشتين" Feuerstein في تدريس الرياضيات على مراحل وصفوف أخرى، وفي محتوى موضوعات رياضية أخرى.

الكلمات المفتاحية: تعليم الرياضيات، برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، اكتساب المفاهيم الجبرية، الدافعية، الصف العاشر.

١. المقدمة

١,١ الإطار النظري والدراسات السابقة

يشهد العالم تطورات وتغيرات وتحولات واسعة النطاق في جميع المجالات، وفرضت على العملية التعليمية التعلمية العديد من التحديات، أهمها إكساب المتعلم المعرفة الشاملة وتطوير وتنمية العديد من المهارات، وإعداده ليكون قادرًا على توظيف ما تعلمه، ومواجهة مشكلاته الحياتية والتمكن من حلها بنفسه، ومساعدته على المساهمة بفعالية في خدمة مجتمعه الذي يعيش فيه بشكل يتلاءم مع إمكاناته وقدراته.

وكما أشارت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية Principles and Standards for School Mathematics الصادرة عن المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) إلى وجود أساس عام في الرياضيات يتعلمه جميع الطلبة، مع الاعتراف بوجود تباين بينهم، حيث يظهرون مواهب وقدرات مختلفة، كما تتمايز إنجازاتهم واهتماماتهم وحاجاتهم في الرياضيات، ومع ذلك فإنه يجب أن يتمكن جميع الطلبة من تلقي برامج تعليمية في الرياضيات على مستوى عال، حيث يشير مبدأ التعليم The Teaching Principle "إن تعليم الرياضيات الفعال يتطلب فهما لما يعرفه الطلبة، وما يحتاجون تعلمه، ومن ثم توفير التحدي والدعم اللازم لهم من أجل التعلم الجيد"، ويشير مبدأ التعلم The Learning Principle "يجب أن يتعلم الطلبة الرياضيات ويفهموها، وأن يبنوا المعرفة الجديدة انطلاقا من الخبرة والمعرفة السابقة" (NCTM, 2000).

وقد ركزت النظرية البنائية على أن التعلم عملية نشطة ومستمرة وغرضية، وتتضمن العمل النشط من جانب المتعلم في تكوين أو إعادة بناء معرفته، حيث تدفعه هذه الإستراتيجية إلى مواجهة مشكلة أو مهمة حقيقية (زيتون، ٢٠٠٠). ويكون التعليم في ظل التعلم النشط متمركزًا حول الطالب من خلال تفاعله ومشاركته في العديد من الأنشطة الموجهة التي من خلالها يستطيع القيام بعمليات الملاحظة، والمقارنة، والتفسير، واكتشاف العلاقات، والتواصل بفعالية مع أقرانه ومعلمه. لذلك يتاح له الفرصة خلال تعلمه للابتكار، والاستقلالية، وتحمل المسؤولية، والاعتماد على النفس، والعمل التعاوني (السيد، ٢٠١٨). وتتحقق فلسفة التعلم النشط من خلال إعداد برامج ومناهج تعليمية مختلفة تبنى وفق نماذج ونظريات عدة تصب كلها على محورية الطالب وفعاليته في العملية التعليمية التعلمية، مثل برنامج روفين فورشتين "Reuven Feuerstein" للإثراء الوسيلي (Marzano & Pickering, 2001).

ويتضمن الجبر المدرسي المكونات الأساسية الآتية: الاقترانات وأنواعها وخصائصها والعمليات عليها، وتعميم الأنماط العددية والهندسية والقوانين التي تحكم العلاقات العددية وحل المشكلات والمواقف الوظيفية ونمذجة الظواهر الفيزيائية والرياضية. وهذا يؤدي إلى مجموعة من أهداف الجبر المدرسي المتمثلة في التعبير عن التعميمات، وإنشاء العلاقات، واستعمال الاقترانات لنمذجة التطبيقات الحياتية بصورة رياضية، وحل المسائل، واستكشاف الخصائص، وإثبات النظريات، ويساهم أيضًا في فهم أفضل لطرق الحساب وحتى في إنشاء طرق جديدة فعالة وأنيقة (Arcavi et al., 2017). وتعدُّ المفاهيم الجبرية من المفاهيم الأساسية في مادة الرياضيات، وتمثل جزءًا من دراسة الجبر، وتتطلب جهدًا من المتعلّم ليسهل عليه استيعابها بشكل صحيح، إذ يبدأ تعلّمها في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي، وتزداد عمقًا في مرحلة التعليم ما بعد الأساسيّ (المعثم والمنوفي، ٢٠١٧).

ويشكّل بناء المواقف التعليمية الفاعلة بهدف جعل الصف بيئة محببة مثيرة لدافعية التعلم، تحديًا أمام المعلمين، والدافعية للتعلم الصفي لها أهمية في زيادة انتباه الطالب، وزيادة وقت اندماجه في الأنشطة التعليمية وتركيز عزوه في نجاحه وفشله إلى عوامل داخلية، وسيطرته على العوامل المؤثرة في إنجاز مهمة التّعلم، ويسهم ذلك في زيادة جهده وسيطرته على خبرات التعلّم ويزيد دافعيته (العلوان والعطيات، ٢٠١٠).

وتأسيسًا على ما تقدم، فإن هناك حاجة إلى تجريب برامج ونماذج تعليمية وإستراتيجيات نشطة وطرائق مستحدثة في تدريس وتعليم وتعلم الرياضيات، كمحاولة للتغلب على الصعوبات والمشكلات والتحديات التي تواجه الطلبة في اكتساب المفاهيم الجبرية؛ لذا تحاول الدراسة الحالية بناء برنامج للأنشطة في الرياضيات قائم على مدخل التعلم النشط وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والتحقق من فعاليته في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متبايني الدافعية الداخلية الأكاديمية.

برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي (Feuerstein's Instrumental Enrichment Program)

صمم فورشتين (Feuerstein) برنامج الإثراء الوسيلي في بداية الثمانينات على فكرة أن القدرات العقلية للمتعلمين ليست لها خصائص ثابتة، ولكنها خصائص يمكن تغييرها وتعديلها باستخدام برامج تعليمية مقصودة تهدف إلى إحداث تعديلات في البنية المعرفية لهؤلاء المتعلمين، وقد أطلق فورشتين على هذه العملية مفهوم التعديل المعرفي (Cognitive Modifiability)، وعن طريقها يمكن مساعدة المتعلمين على التعلم، وزيادة قدرتهم على التكيف مع البيئة، وإكسابهم مهارات معرفية جديدة (McCollum, 1996)، وهذا الهدف الرئيس يتضمن ستة أهداف فرعية مهمة أشار إليها كل من (Feuerstein et al., 1980؛ Feuerstein et al., 1985؛ Bransford et al., 1985) وهي تتمثل فيما يلي:

١. تعديل الأداء المعرفي المتدني لذوي الوظائف المعرفية الضعيفة.
٢. اكتساب المفاهيم والألفاظ والعمليات والعلاقات الضرورية لأداء المتعلم لممارسة العمليات العقلية الأساسية والمعقدة للتفكير.
٣. إنتاج دوافع داخلية حقيقية من خلال تكوين عادات، وذلك لمساعدة المتعلم على استخدام العمليات والمهارات العقلية استجابة لحاجات ذاتية داخلية.
٤. إنتاج تفكير تأملي واستبصار عند المتعلم من خلال مواجهته بكل من أدائه الخاطئ وأدائه الناجح في مهام الإثراء الوسيلي.
٥. تكوين دوافع حقيقية لإنجاز المهام التعليمية داخل المتعلم، تبعث على المتعة للتغلب على الاتجاه السلبي لديه.
٦. تحويل المتعلم إلى منتج نشط للمعلومات والأفكار الجديدة، بدلًا من أن يكون مجرد متلقي سلبي لها.

وتتمثل أسس برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي في ضرورة وجود خبرة وسيطة بين المتعلم والمثيرات التي يتعرض لها لتساعده على التفاعل مع هذه المثيرات بالأسلوب الأمثل، وتحلل الأداء العقلي للمتعلم بما سماه بالخريطة المعرفية له لتحديد خصائص المتعلم، ومن ثم يتم استخدام البرنامج في تعديل البناء المعرفي للمتعلم، وقد أطلق عليها فورشتين عملية التعديل المعرفي، ولتقييم مدى حدوث تعديل معرفي لذا قام فورشتين وزملائه بتصميم أسلوب أطلق عليه أسلوب تقييم القدرة على التعلم (The Learning Potential Assessment Device) (LPAD)، وفيما يلي عرض لهذه الأسس:

نظرية التعلم بالخبرة الوسيطة (Learning Experience Theory Mediated)

يرى فورشتين أنه إذا تعرض المتعلم لمثيرات بيئية بصورة مباشرة فقد لا يستطيع التفاعل معها، وذلك لأنه لا يمتلك خبرة تعلم تمكنه من التعامل بشكل فعال مع تلك المثيرات، وأنه لا يمكن له أن يكتسب هذه الخبرة إلا من خلال وسيط يعمل على تعديل المثيرات وتشكيلها بصورة تسهل عليه التعامل معها، مع توجيه إلى الأساليب والطرق السليمة التي يجب أن يبدأ منها، وبذلك يتمكن من إنجاز المهمة التي تواجهه، هذا بالإضافة إلى اكتسابه لخبرة التعلم الوسيطة التي تمكنه من مواجهة أي موقف جديد يتعرض له بصورة مباشرة (Ben-Hur, 2000).

الخريطة المعرفية لدى المتعلم (Cognitive Map)

اقترح فورشتين نموذجًا لتحليل الأداء العقلي للمتعلمين، بهدف التعرف على الصعوبات التي يواجهونها وأطلق عليه الخريطة المعرفية، وهو نموذج يحلل الأداء العقلي ويصنفه وفق سبعة أبعاد، وكل بعد قابل للتغير والتعديل وتتمثل تلك الأبعاد في (Blagg, 1991؛ Feuerstein et al., 1980؛ البهنساوي، ١٩٩٩):

١. المحتوى: ويقصد به مضمون أو موضوع مهمة معينة يقوم المتعلم بأدائها.

٢. الوسيلة: ويقصد بها الشكل الذي يتعامل معه العقل ويمثل الوسيلة الرئيسة المستخدمة في عملية التعلم.

٣. العملية: هي تشير إلى التكوين العقلي الذي يتم من خلاله معالجة المعلومات، وقد وضح فورشتين أن عمليات التفكير العليا ترتكز أساسًا على العمليات الأساسية (عمليات التفكير الدنيا).

٤. شكل الأداء العقلي: الأداء العقلي يأخذ ثلاثة أشكال هي: المدخلات، والمعالجة، والمخرجات وهذه الأشكال يوجد ترابط داخلي فيما بينها، ويمثل الشكل بعدا هاما لتحليل الأداء العقلي في الخريطة المعرفية، لأنه يساعد على تحديد شكل القصور وفقًا لأشكال الأداء العقلي والتي ينتج عنها استجابات خاطئة.

٥. مستوى التعقيد: ويقصد به كمية ونوعية وحدات المعلومات الضرورية والتي ينتج عنها الأداء العقلي.

٦. مستوى التجريد: كلما تحرك الأداء العقلي بعيدًا عن الأحداث المادية التي ينصب فيها، كلما كان الأداء أكثر تجريدًا.

٧. مستوى الكفاءة: وهو يعبر عن السرعة والدقة في إنجاز مهام الأداء العقلي.

التعديل المعرفي (Cognitive Modifiability)

يمثل هذا المفهوم مفتاح برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي ويعني إحداث تغيرات بنائية للفرد عن طريق تدخل مقصود، ويشير فورشتين إلى أن تلك التعديلات لا يقصد بها مجرد اكتساب قدر من المعرفة أو مهارات معينة، إنما هي قدرة الفرد على الاستجابة والتفاعل مع المواقف التي تكون في تغير مستمر، ولذلك فإن هدف برنامج الإثراء الوسيلي هو تعديل البنية المعرفية للمتعلم (Feuerstein et al., 1980).

= أسلوب تقييم القدرة على التعلم (The Learning Potential Assessment Device)

صمم فورشتين أسلوب تقييم القدرة على التعلم (LPAD) وهو أداة إكلينيكية تتكون من مجموعة مترابطة من الأدوات يمكن من خلالها التنبؤ بقدرة المتعلم على التعلم في المستقبل (Feuerstein, 1990; Feuerstein et al., 2003).

ولبرنامج الإثراء الوسيلي مجموعة من الخصائص منها أنه لكي يقوم المتعلم بأداء مهمة الإثراء الوسيلي يجب أن يكون ملم بتعليمات المهمة أكثر من المهمة نفسها، كما أن برنامج الإثراء الوسيلي يحتوي على مجموعة من التدريبات التي تتطلب من المتعلم القيام ببعض المهام التي يكتسب منها مهارات عقلية أثناء حلها، كما أن كل وسيلة من وسائل برنامج الإثراء الوسيلي تركز على وظيفة معرفية محددة، وتلقائيًا يمكنها أن تنمي وظائف معرفية أخرى للمهمة، وبرنامج الإثراء الوسيلي يجعل الفرد يتعلم تعلمًا نشطًا، مما يولد دافعيته للنجاح في المهام الصعبة (Feuerstein et al., 1980).

ويشتمل برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي على مجموعة من الوسائل يقوم المعلم بتقديمها للمتعلم من خلال خطوات تعليمية محددة توضح إجراءات تنفيذ الدرس أو النشاط، ودور المعلم أثناء سير الدرس (البهنساوي، ١٩٩٩)، ويتضمن برنامج الإثراء الوسيلي (١٥) وسيلة، وتتكون كل وسيلة من مجموعة من التدريبات من نوع الورقة والقلم، بهدف إمداد المعلم بمجموعة من التدريبات يقوم بتوظيفها في الدرس لمساعدة المتعلم على التفكير النشط، ومن الملاحظ أن التدريبات المتضمنة بكل وسيلة متدرجة في مستوى صعوبتها، من السهل إلى الصعب ومن الأكثر بساطة إلى الأكثر تعقيدًا، حيث تكون المستويات الدنيا متطلبات سابقة للوصول إلى المستويات العليا.

وتتمثل تلك الوسائل في: تنظيم النقاط، الإدراك التحليلي، الصورة التوضيحية، التعرف على الفراغ أحادي البعد، التعرف على الفراغ ثنائي البعد، التعرف على الفراغ ثلاثي البعد، المقارنات، العلاقات العائلية، المتواليات العددية، القياس المنطقي، التصنيف، التعليمات، العلاقات الزمنية، العلاقات المتعدية، تصميم الإستنسل.

إجراءات التدريس وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي

يمكن تلخيص دور المعلم ودور المتعلم في دروس الإثراء الوسيلي وفق مراحل إستراتيجية الإثراء الوسيلي كما يلي (البنا، ٢٠٠٠، زهران ومحمد، ٢٠٠٤، كامل، ٢٠٠٧، عبد السلام، ٢٠١٦، السيد ٢٠١٩):

- **مرحلة الإعداد (التخطيط) للدرس:** وفيها يتم تحديد الأهداف الإجرائية للدرس وجوانب التعلم المتضمنة بالدرس، وإعداد خطة تقديم الدرس مع تنظيم وقت الحصة، وتحديد الوسائل الإثرائية المستخدمة في الدرس مع تحديد الأمثلة التي يستخدمها كتطبيق عليها في المواقف الأخرى من الحياة اليومية وفي الموضوعات الدراسية.
- **مرحلة تقديم (تنفيذ) الدرس: وتتضمن هذه المرحلة خمس خطوات رئيسة هي:**

١. المقدمة: وفيها يعرض المعلم الأهداف الخاصة بالتدريبات التي يمارسها المتعلمين داخل الدرس، ثم تحديد المشكلات التي سيقومون بحلها ويدور حولها موضوع الدرس مع التأكد من فهمهم واستيعابهم للمصطلحات والمفاهيم والتعليمات الخاصة بالدرس. ومن الجدير بالذكر أن هذه الخطوة تهدف إلى استثارة دافعية واهتمام المتعلمين وجذب انتباههم نحو الدرس ويجب ألا تزيد مقدمة كل درس عن عشر دقائق فقط.

٢. العمل المستقل: وتستغرق هذه الخطوة (٢٥) دقيقة على الأقل من وقت الدرس، ويقوم فيها المتعلم بالعمل المستقل، حيث يقوم كل متعلم بحل التدريبات الخاصة بالدرس في كراسة النشاط الخاصة به، وعلى المعلم أن يقدم المساعدات الفردية لكل منهم ويمدهم بمفاتيح حل التدريبات ويشجعهم على بذل أقصى جهد والاستمرار في عملهم بنجاح ويبث فيهم الثقة بالنفس مع محاولة منع إحباطهم أثناء حل التدريبات.

٣. المناقشة: وفيها يقوم المعلم بمناقشة الحلول التي توصل إليها المتعلمين معهم ومحاولة تطبيق المفاهيم المرتبطة بالدرس في مواقف جديدة وذلك بعد انتهائهم من العمل المستقل، على أن يأخذ كل متعلم وقته الكافي لتعديل إجابته والتوصل إلى الحل الصحيح وتشجيعه على المشاركة الإيجابية في المناقشة.

٤. الملخص: وتستغرق هذه الخطوة خمس دقائق فقط، ويقوم فيها المعلم بتلخيص الدرس، وذلك بعرض أهدافه وأفكاره الرئيسة.

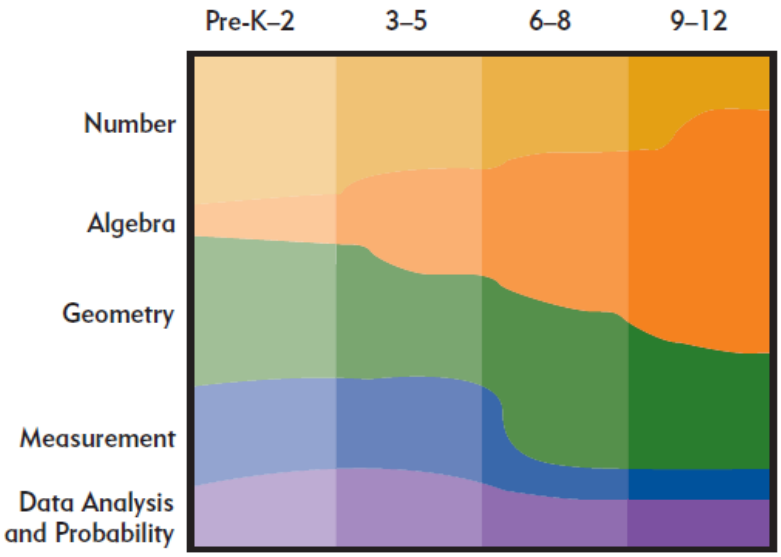
٥. التقويم: وفيها يتم تحديد مدى إسهام الإستراتيجية في تحسين المستوى التعليمي للمتعلمين ورفع مستواهم الدراسي والعلمي، وذلك عن طريق تحديد مدى تحقق الأهداف التعليمية للدرس.

المفاهيم الجبرية

تقدم وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية Principles and Standards for School Mathematics التي أصدرها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics) (NCTM, 2000) مخططًا للتركيز في الرياضيات المدرسية. مطلوب معايير مناهج عالية، ولكن قابلة للتحقيق لإنتاج مجتمع لديه القدرة على التفكير والتفكير رياضيًا وقاعدة مفيدة من المعرفة والمهارات الرياضية اللازمة في أي مجال من مجالات الحياة.

تصف معايير المحتوى الخمسة صراحةً خمسة فروع من المحتوى التي يجب أن يتعلمها الطلبة (العدد والعمليات، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمال)، بينما تسلط معايير العمليات الخمسة الضوء على طرق اكتساب المعرفة بالمحتوى وتطبيقها (حل المسألة، الاستدلال والبرهان، التواصل، الترابط، التمثيل).

يظهر اهتمام المجلس القوميّ لمُعلّمي الرياضيات (NCTM) بمحتوى الجبر، إذ يلاحظ التركيز على موضوعات الجبر في الصفوف من (١٢ – ٦) ويظهر ذلك جليا في معايير المحتوى حسب المراحل التعليمية في الشكل (١).



الشكل (١): معايير المحتوى حسب المراحل التعليمية وفق(NCTM, 2000)

اكتساب المفاهيم الجبرية

المفاهيم الجبرية: Algebraic Concepts

تُعرف "المفاهيم الرياضية" بعامّة بأنها: بناءاتٌ عقلية ذهنية تتشكل لدى المتعلّم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الرياضية المرتبطة معًا، والتي تشكل أساس المفهوم (أبو زينة، ٢٠١٠). وبناءً عليه، فإن المفاهيم الجبرية هي تلك البناءات العقلية، التي تتشكل لدى المتعلّم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الجبرية المرتبطة معًا. وتتمثل المفاهيم الجبرية في هذه الدراسة بوحدة الاقترانات من منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسي.

اكتساب المفاهيم الجبرية: Acquisition of Algebraic Concepts

يعرفه ديفز (Davis, 2006) بأنه قدرة الطالب على التمييز بين أمثلة المفهوم من لا أمثلته، وتحديد الخصائص والشروط الكافية ليكون أي مثال هو مثال على ذلك المفهوم، وعرّف المركز القوميّ الأمريكي للتقويم التربوي (NAEP, 2003) اكتساب المفاهيم الجبرية بمقدرة المُتعلّم على تعريف وتسمية وتمثيل المفاهيم الجبرية وطرح الأمثلة واللاأمثلة عليها، وتحديد وتطبيق الحقائق والتعريفات والمبادئ المرتبطة بها. وقد حدد ديفز (Davis, 2006) خمسة عناصر أساسية في اكتساب المفاهيم هي:

- اسم المفهوم: ويشار إليه من خلال استخدام أمثلة المفهوم، والأخرى التي لا تمثل المفهوم، ويعتبر هذا جزءً من التعرف على المفهوم.
- الأمثلة: وهي تمثل الصفات والخصائص العامة التي تمكن المُتعلّم من تمييز المفهوم وتصنيف الأمثلة ضمن فئات معينة.
- الخصائص: وهي عبارة عن صفة المفهوم وخاصيته.
- القيمة المميزة: وهو ما يميز المفهوم عن غيره من المفاهيم الأخرى، والتي يسهل من خلالها تدريس المفهوم وتعلمه.
- عزل القاعدة الأساسية للمفهوم: ويتم ذلك من خلال الاستخدام الصحيح للأمثلة المناسبة والخصائص الأساسية للمفهوم.

ونظرا لأهمية اكتساب المفاهيم الجبرية واعتباره من المُتغيرات التربوية الفاعلة في بناء المعرفة الجديدة، وجعلها ذات معنى لدى المتعلّمين؛ فقد أوصى المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات (NCTM, 1989, 2000) بضرورة أن يوجه التعليم

JJOAS المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية Jordan Journal of Applied Science https://doi.org/10.35192/jjoas-h.v48i1.4
CC BY

نحو مساعدة المُتعلمين في التبصُّر في المفاهيم الجبرية، وما فيها من ترابطات وعلاقات خبرها الفرد واحتفظ بها دماغه، وكذلك التركيز على ربط المفاهيم الجبرية الجديدة بالبنى المفاهيميّة الموجودة عند المُتعلّم.

ويصنف ديفيز وآخرون (Davis et al., 1975)درجة اكتساب المُتعلمين للمفاهيم الجبرية إلى مستويين:

- المستوى الأول: المستوى الذي يقيس قدرة المُتعلّم على تمييز أمثلة المفهوم من لا أمثله، ويظهر ذلك في إمكانية المُتعلّم تقديم أمثلة للمفهوم أو تحديدها من بين مجموعة من الأمثلة المُختلفة، ويظهر كذلك في قدرة المُتعلّم على تقديم تبريرات لاختياره الأمثلة المُنتمية للمفهوم أو غير المُنتمية .
- المستوى الثاني: المستوى الذي يقيس قدرة المُتعلّم على تمييز خصائص المفهوم، ويظهر ذلك من خلال قدرة المُتعلّم في تحديد الأشياء التي يجب توفرها في أمثلة المفهوم، وتحديد الخصائص والشروط الكافية حتى يكون أي مثال هو مثالٌ على المفهوم، وتحديد الصفات المُشتركة بين مفهومين والصفات غير المُشتركة، وإعطاء تعريف دقيق ومحدد للمفهوم، وذكر طرق استخدام المفهوم الجبري المختلفة.

١,١,٢ الدراسات السابقة

بالاطلاع على الدراسات السابقة التي وردت في الدوريات التربوية أو البحوث العلمية في مراكز البحوث، أو عن طريق مراكز المعلومات الإلكترونية الدولية على شبكة الإنترنت، جمع الباحثان مجموعة من الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة، وتم عرضها من الأحدث إلى الأقدم وكالآتي:

هدفت دراسة السيد (٢٠١٩) إلى بناء برنامج للأنشطة في الرياضيات قائم على مدخل التعلم النشط وفق نموذج فورشتين للإثراء الوسيلي ونظرية جاردنر للذكاءات المتعددة، والتحقق من فعاليته في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي (مجموعتين تجريبية وضابطة – قياس قبلي وبعدي) من خلال الاختيار العشوائي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختباري التميز والإبداع في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، وبحجم تأثير مرتفع، وأوصت الدراسة توفير العديد من الأنشطة متباينة الثراء خلال تدريس الرياضيات بشكل يتيح للطلبة الاعتماد على أنفسهم في العمل الجماعي والفردي وفقا لميولهم وقدراتهم وذكاءهم المختلفة.

وتقصّت دراسة عباس (٢٠١٩) أثر استراتيجية الإثراء الوسيلي في تحصيل مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في مديرية الرصافة الثالثة في بغداد، وتكونت عينة الدراسة من (٧١) تلميذة، وقسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما تمثل المجموعة التجريبية (٣٤) تلميذة والتي درست باستراتيجية الإثراء الوسيلي، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة (٣٧) تلميذة ودرست بالطريقة الاعتيادية، وقد تم تطبيق أداة الدراسة والمتمثل في الاختبار التحصيلي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة تشجيع معلمي الرياضيات باستخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في التدريس.

وتقصّت دراسة عبد الله وعبد الله (Abdullah &Abdullah, 2019) فاعلية استراتيجية الإثراء الوسيلي في الرياضيات العقلية لدى طالبات الصف الخامس الابتدائي في مديرية الرصافة الثانية في بغداد، وتكونت عينة الدراسة من (٥٧) تلميذة، وقسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما المجموعة التجريبية (٢٩) تلميذة والتي درست باستراتيجية الإثراء الوسيلي، والأخرى المجموعة الضابطة (٢٨) تلميذة ودرست بالطريقة الاعتيادية، وقد تم تطبيق أداة الدراسة والمتمثل في اختبار للرياضيات العقلية المكون من ثلاثة مجالات (الحساب الذهني ، التقدير التقريبي ، الحدس الرياضي)، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في الرياضيات العقلية لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة حث معلمي الرياضيات على استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات العقلية.

وهدفت دراسة عبد السلام (٢٠١٦) التعرف على أثر برنامج مقترح قائم على الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ المتفوقين في المرحلة الإعدادية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، المجموعة التجريبية وهى مجموعة التلاميذ المتفوقين الذين درسوا محتوى وحدة التشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس المقررة باستخدام برنامج الإثراء الوسيلي، والمجموعة الضابطة مجموعة التلاميذ المتفوقين الذين درسوا محتوى وحدة التشابه وعكس فيثاغورث وإقليدس وفقا للطريقة الاعتيادية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام برنامج الإثراء الوسيلي لصالح المجموعة التجريبية، وأوصت الدراسة الاهتمام ببرنامج الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات

لدور هذا البرنامج الفعال في تنمية مهارات حل المشكلات.

وتقصّت دراسة الرويلي (٢٠١٣) أثر استراتيجية الإثراء الوسيلي في تدريس وحدة الهندسة وتنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط في السعودية، وتكونت عينة الدراسة من (٢٧) طالب، وقسمت العينة إلى مجموعتين إحداهما تمثل المجموعة التجريبية (١٤) طالب والتي درست باستراتيجية الإثراء الوسيلي، والأخرى تمثل المجموعة الضابطة (١٣) طالب ودرست بالطريقة الاعتيادية، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي لصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على الدراسات السابقة

يلاحظ على هذه المجموعة من الدراسات الآتي:

- أشارت معظم الدراسات على فاعلية برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي في تنمية المهارات والقدرات العقلية والتحصيل الدراسي سواء من خلال محتوى حر أو من خلال محتوى مستمد من المناهج الدراسية في مراحل التعليم المختلفة.
- أظهرت بعض الدراسات فعالية برنامج الإثراء الوسيلي في تحسين أداء المعلمين داخل الصف الدراسي وفي أسلوب تدريسهم بشكل عام.
- لم تتوافر دراسات - في حدود علم الباحثين -استهدفت استخدام برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي من خلال محتوى منهاج الرياضيات؛ ما عدا دراسة (السيد، ٢٠١٩؛ عباس، ٢٠١٩؛ Abdullah & Abdullah, 2019؛ وعبد السلام، ٢٠١٦؛ والرويلي، ٢٠١٣)، وهذا يوضح افتقار المجال وحاجته إلى تجريب هذا البرنامج لبيان أثره على العديد من المتغيرات التجريبية في تدريس الرياضيات.

وما يميز ويحدد موقعًا للدراسة الحاليّة بين الدراسات السابقة، بأنها من الدراسات الطليعيّة في الميدان التربوي المحلّي الأردني – في حدود علم الباحثين واطلاعهما – التي تتناول برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات، وتحديدًا في اكتساب المفاهيم الجبرية، وهو متغير فاعل في الرياضيات التربوية، وفي ضوء متغير وجداني انفعالي ذي أهمية بالغة بتعلّم الرياضيات وتعليمها، وهو الدافعية الداخلية الأكاديمية.

٢. مشكلة الدراسة وأسئلتها

ما زلنا في الأردن نعاني من انخفاض المستوى التعليمي للطلبة في مبحث الرياضيات مقارنة بالدول المتقدمة، ويظهر ذلك جليًا من نتائج طلبة الصف الثامن الأساسي في دراسة التوجهات الدولية في مبحثي الرياضيات والعلوم (Trends in International Mathematics and Science Study) والتي تعرف اختصارًا (TIMSS) (TIMSS & PIRLS International Study Center, 2019)، ومن نتائج طلبة الصفين التاسع والعاشر في الدراسة الدولية لتقييم الطلبة في الرياضيات والعلوم والقراءة (Program for International Student Assessment) والتي تعرف اختصارا (PISA) (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2018)، حيث جاءت نتائج طلبتنا في كلا الدراستين في دوراتها المتتالية بشكل عام أدنى من المتوسط الدولي، وعلى وجه الخصوص في المفاهيم الجبرية. وهذه النتائج تبرز الحاجة الماسة لتحسين تدريس وتعليم وتعلم الرياضيات بشكل عام، وتوظيف واستخدام طرائق وإستراتيجيات تعليم الرياضيات وتعلمها النشطة في إكساب الطلبة المفاهيم الجبرية.

وكما أشار المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics) أن التميز والإبداع في الرياضيات أصبحا ضرورة حتمية في وقتنا الراهن، حيث إنهما يعتبرا توجهًا جديدًا في تعليم وتعلم الرياضيات، والتحول من الاهتمام على مفردات التحصيل الدراسي التقليدي إلى بناء مكونات باتت ضرورة عصرية (NCTM, 2015).

وكما ورد في توجهات وزارة التربية والتعليم الأردنية، والمركز الوطني لتطوير المناهج بشأن تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات والتفكير الناقد في مناهج الرياضيات المطورة؛ لا بد أن تعطى الرياضيات أولوية خاصة في المناهج الدراسية، وفي طرائق تعليمها وتعلمها (وزارة التربية والتعليم الأردنية، ٢٠٢٠).

وأوصت دراسة السعيد (٢٠١٠) بضرورة سرعة التحرك نحو تحسين تعلم الرياضيات والعلوم في الدول العربية، حتى

لا تزداد الفجوة بين الدول الغربية والدول العربية في الجانبين العلمي والتكنولوجي. وأشارت العديد من الدراسات، منها: (السيد، ٢٠١٢؛ عباس، ٢٠١٥؛ السعيد، ٢٠١٨) على أهمية التميز والإبداع في الرياضيات باعتبارهما ضرورة حتمية لمواجهة متطلبات التطور العلمي والتكنولوجي الذي نشهده الآن.

ويرى العديد من الباحثين أن جزءًا من المشكلة الحقيقية في تدني مستوى الطلبة في الرياضيات بشكل عام، والضعف في فهم واكتساب المفاهيم الجبرية بشكل خاص، تتمثل في طرائق التدريس ونماذجه التقليدية والتي غالبًا ما يركز فيها على التعلّم المبني على المعرفة فحسب، والتركيز على الحفظ دون الفهم، وتقديم المفاهيم بشكل غير مترابط (المعيوف، ٢٠٠٩؛ الخطيب، ٢٠١٧).

ويتضح أنه بالرغم من إشارة الأدب التربوي والنفسي في مجال الدافعية إلى أهمية الدافعية الداخلية في تحصيل الطلبة الأكاديمي، إلا أن الدور الحقيقي للدافعية الداخلية في التعلّم الأكاديمي نال القليل من الاهتمام (العلوان والعطيات، ٢٠١٠). ونظرا لأهمية الدافعية الداخلية في الأداء الأكاديمي للطلبة، حيث إنه يمكن تفسير كثير من مظاهر سلوك الطالب في ضوء دافعيته للتعلّم بشكل عام ودافعيته الداخلية الأكاديمية بشكل خاص، فإن هذه الدراسة تأتي لتفيد من مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

والمتتبع للدراسات والاتجاهات التربوية الحديثة يلاحظ مدى الاهتمام الكبير في البرامج والنماذج البنائية والتي تعتبر أساسًا لبناء بيئة تعلّميّة رياضية نشطة تستثير خبرة المتعلّمين السابقة، وتصنع لديهم عقولًا وأذهانًا نشطة معرفيًا، ووجدانًا يقظًا تجاه الرياضيات يشعرون بقيمتها وجمالها، كما أنها تصنع أفرادًا يمتلكون مقومات الثقة بالنفس والخلفية الرياضية القوية بمختلف جوانبها (السعيد، ٢٠١٩). ومن أجل ذلك، لا بد أن تكون البرامج والنماذج النشطة هدفًا أساسيًا للمُعلّم ومدخلًا للتَّدريس لدى الطّلبة تعمل على استثارة دافعيتهم للتعلم. وعليه فإن هذه الدراسة تأتي لتفيد من مكونات برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في تطوير منهاج الرياضيات وتعليمه وتعلمه، واكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

وعليه فإن هذه الدراسة تتقصى أثر برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متباين الدافعية الداخلية الأكاديمية.

٢,١ أسئلة الدراسة

وعلى هذا الأساس برزت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

١. ما أثر التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متباين الدافعية؟

وينبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

٢. ما أثر التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

٣. هل يوجد أثر في اكتساب المفاهيم الجبرية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والطريقة الاعتيادية)، والدافعية الداخلية الأكاديمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟

٣. أهداف وأهمية الدراسة

٣,١ أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى البحث في أثر استخدام برنامج في التعلم النشط في تعلم الرياضيات لدى الطلبة، من حيث اكتساب المفاهيم الجبرية، وبالتحديد فإن هدف الدراسة هو تقصى أثر برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متباين الدافعية الداخلية الأكاديمية.

٣,٢ أهمية الدراسة

١. **الأهمية النظرية:** تعتبر هذه الدراسة استجابة مباشرة للتوجهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات التي تنادي

بالانتقال من الاهتمام بالحفظ والتلقين إلى الاهتمام بالتعلم النشط، وتزود الباحثين بإطار نظري حديث حول برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، خاصة مع قلة الدراسات والأبحاث العربية والمحلية التي تناولت التطبيقات لهذا البرنامج في مجال تدريس وتعليم وتعلم الرياضيات، كما أنها توفر تغذية راجعة من جدوى استخدام هذا البرنامج في التدريس في اكتساب المفاهيم الجبرية.

٢. **الأهمية التطبيقية**: تبرز الأهمية العملية للدراسة الحالية في أنها تسهم في:

- تزويد المشرفين على تطوير المناهج والمعلمين بإطار عملي لتحسين الممارسات التعليمية والتقويمية من خلال تطبيق دروس أعدت وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي المركز على النمذجة والتطبيقات الحياتية والعملية، وباختبار أعد لقياس اكتساب المفاهيم الجبرية.
- تساعد المتعلمين في تطوير مهارات تفكيرهم العلمي على مستوى أعلى وذلك باستخدام العديد من الأنشطة الإثرائية المختلفة التي يوفرها برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والتي من شأنها تمكنهم من مواجهة مشكلاتهم الأكاديمية في الرياضيات والحياتية بوجه عام.
- تفتح المجال أمام الباحثين في مجال المناهج وطرائق تدريس الرياضيات لإجراء المزيد من الدراسات في اكتساب المفاهيم الجبرية في المراحل التعليمية المختلفة.

٤. مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

برنامج "فورشتين" للإثراء الوسيلي (Feuerstein's Instrumental Enrichment Program)

اتفق معظم الباحثين على أن برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي هو مجموعة من الإجراءات والأنشطة التدريسية التي تتداخل أثناء عملية التعليم والتعلم في الموقف التعليمي، يوظف المعلم من خلالها عدد من الوسائل الإثرائية تتضمن مجموعة من التدريبات لتزويد المعلم بالضروريات اللازمة للتعليم والتدريب على مهارات معينة بهدف تنميتها (بدر، ٢٠١٠؛ البنا، ٢٠٠٠؛ زهران وعبد القادر، ٢٠٠٤؛ البهنساوي، ١٩٩٩؛ Martien& Joans, 1988). وتعرفه (كامل، ٢٠٠٧، ١٢٠) على أنه: "خطوات متتابعة مخططة ومتكاملة لمجموعة من الأنشطة، ومجموعة من الإجراءات يقوم بها المعلم لتنظيم عمله من خلال تقديم مجموعة من الوسائل الإثرائية في تتابع وتنوع كي تناسب الطلبة ومستوى التعلم، والموضوع المراد تعلمه". ويُعرف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه مجموعة الإجراءات المتتابعة والمخططة وفق مدخل التعلم النشط من قبل معلم الرياضيات لتقديم الأنشطة التدريسية من خلال عددا من الوسائل الإثرائية المشتملة على تدريبات من نوع الورقة والقلم (تنظيم النقاط، الإدراك التحليلي، الصورة التوضيحية، التعرف على الفراغ أحادي البعد، التعرف على الفراغ ثنائي البعد، التعرف على الفراغ ثلاثي البعد، المقارنات، العلاقات العائلية، المتواليات العددية، القياس المنطقي، التصنيف، التعليمات، العلاقات الزمنية، العلاقات المتعدية، تصميم الإستنسل) وذلك بهدف اكتساب المفاهيم الجبرية، لدى طلبة الصف العاشر في وحدة الاقترانات من منهاج الصف العاشر الأساسي.

المفاهيم الجبرية: Algebraic Concepts

تُعرف "المفاهيم الرياضية" بعامّة بأنها: بناءاتٌ عقلية ذهنية تتشكل لدى المتعلّم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الرياضية المرتبطة معًا، والتي تشكل أساس المفهوم (أبو زينة، ٢٠١٠). وبناءً عليه، فإن المفاهيم الجبرية هي تلك البناءات العقلية، التي تتشكل لدى المتعلّم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الجبرية المرتبطة معًا. وتتمثل المفاهيم الجبرية في هذه الدراسة بوحدة الاقترانات من منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسي.

اكتساب المفاهيم الجبرية: Acquisition of Algebraic Concepts

يعرفه ديفز (Davis, 2006) بأنه قدرة الطالب على التمييز بين أمثلة المفهوم من لا أمثلته، وتحديد الخصائص والشروط الكافية ليكون أي مثال هو مثال على ذلك المفهوم. ويُعرف إجرائيًا في هذه الدراسة بقدرة الطالب على تعريف وتمييز وتطبيق مجموعة من المفاهيم الجبرية الواردة في وحدة الاقترانات من منهاج الرياضيات للصف العاشر، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المُعدّ لهذا الغرض.

مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية: The Academic Intrinsic Motivation- Concept

عرفه العلوان والعطيات (٢٠١٠) بأنه قيام المتعلم بأداء النشاط من أجل النشاط ذاته. ويُعرف مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية إجرائياً في هذه الدراسة برغبة الطالب في القيام بالمهمة من أجل المهمة ذاتها، ويقاس بالدرجة التي يحرزها الطالب على مقياس الدافعية الداخلية الأكاديمية الذي اعتمد لهذه الغاية في الدراسة الحالية.

٥. حدود الدراسة ومحدداتها

تسعى الدراسة الحالية إلى تقصى أثر برنامج "فورشتين" Feuerstein الإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر متباين الدافعية الداخلية الأكاديمية. وبناء على ذلك لا بد من أخذ حدود هذه الدراسة ومحدداتها بعين الاعتبار عند تعميم نتائجها.

٤,١ حدود الدراسة

وتتمثل بالآتي:

- **الحدود البشرية**: عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي في المملكة الأردنية الهاشمية.
- **الحدود الزمانية:** الفصل الثاني للعام الدراسي (٢٠٢٢ – ٢٠٢٣).
- **الحدود المكانية:** مدارس وكالة تشغيل وإغاثة اللاجئين الفلسطينيين في الشرق الأدنى الأونروا (UNRWA) التابعة لمنطقة تعليم شمال عمان، الأردن.
- **الحد الموضوعي:** اقتصرت الدراسة على وحدة الاقترانات من منهاج الرياضيات للصف العاشر الفصل الدراسي الثاني.

٤,٢ محددات الدراسة

- يقتصر تعميم نتائج هذه الدراسة على طبيعة أدوات الدراسة وخصائصها السيكومترية من صدق وثبات وإجراءات التطبيق، وبرنامج "فورشتين" Feuerstein الإثراء الوسيلي.
- يقتصر تعميم نتائج هذه الدراسة على المجتمعات التي تتشابه مع عينة أفراد الدراسة الحالية.

٦. الطريقة والاجراءات

يتناول هذا الجزء وصفًا للمنهجية التي تم اتباعها في هذه الدراسة، كما يتضمن وصفًا لمجتمع الدراسة وعينتها، والطريقة التي تم اختيارها بها، والإجراءات لبناء المادة التعليمية وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، إضافة إلى كيفية بناء أدوات الدراسة، والإجراءات المتّبعة للتأكد من صدقها وثباتها، والإجراءات التي تم بها تطبيق الدراسة، والطرق الإحصائية التي استخدمت في معالجة البيانات وتحليلها لتحقيق أهدافها.

٦,١ منهجية الدراسة

اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، بهدف الكشف عن أثر المتغير المستقل المتمثل في التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، على المتغير التابع المتمثل في اكتساب المفاهيم الجبرية، وذلك لدى الطلبة متباين مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية، وهو ما يمثل المتغير التصنيفي.

٦,٢ فرضيات الدراسة

في ضوء سؤال الدراسة الرئيس، والأسئلة الفرعية المنبثقة منه؛ فقد صيغت الفرضيات الصفرية الآتية:

- **الفرضية الأولى:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي)، ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اكتساب المفاهيم الجبرية.
- **الفرضية الثانية:** لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) في اكتساب المفاهيم الجبرية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والطريقة الاعتيادية)، والدافعية الداخلية الأكاديمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

٦,٣ متغيرات الدراسة

تشتمل الدراسة المتغيرات الآتية:

١. **المتغير المستقل:** طريقة التدريس ولها مستويان:

- التدريس باستخدام برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي.
- التدريس بالطريقة الاعتيادية.

١. **المتغير التصنيفي:** الدافعية الداخلية الأكاديمية ولها مستويان:

- الدافعية الداخلية الأكاديمية المرتفعة.
- الدافعية الداخلية الأكاديمية المنخفضة (المتدنية).

٢. **المتغير التابع:** اكتساب المفاهيم الجبرية.

٦,٤ مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر في منطقة شمال عمان، وكالة الغوث الدولية لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين الأونروا (UNRWA) للعام الدراسي ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣.

٦,٥ أفراد الدراسة

قام الباحثان باختيار مدرستين تابعتين لمنطقة تعليم شمال عمان، بالطريقة القصدية لوجود الاستعداد للتعاون مع الباحثين لتنفيذ إجراءات الدراسة ومتابعتها ولسهولة الوصول إليهما، واحتوائهما على أكثر من شعبة للصف العاشر الأساسي، ووجود معلمين من ذوي الخبرة، ثم قام باختيار شعبتين في كل مدرسة، وقد تكوّن أفراد الدراسة من (١٤٧) طالبًا وطالبة في (٤) شعب للصف العاشر الأساسي في مدارس مجمع النزهة التابعة لمنطقة شمال عمان وكالة الغوث الدولية لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين الأونروا ، منهم (٦٩) طالب في شعبتن للصف العاشر الأساسي (الشعبة ح= ٣٥ طالب) و (الشعبة ط= ٣٤ طالب) في مدرسة ذكور النزهة الإعدادية، بالإضافة إلى (٧٨) طالبة في شعبتن للصف العاشر الأساسي (الشعبة هـ= ٣٩ طالبة) و (الشعبة و= ٣٩ طالبة) في مدرسة أناث النزهة الإعدادية، وقد تم استخدام التعيين العشوائي لتوزيع الشعب الأربعة في المجموعتين: التجريبية والضابطة، بحيث تأتي شعبة للذكور وشعبة للإناث في المجموعة التجريبية، وشعبة للذكور وشعبة للإناث في المجموعة الضابطة، ثم قام الباحثان بتطبيق مقياس الدافعية الداخلية الأكاديمية قبليًا لتصنيف الطلبة في كل مجموعة حسب دافعيتهم الداخلية الأكاديمية إلى فئتين: (مرتفعي الدافعية الداخلية "المئين ٥٠ فأعلى"، ومتدني الدافعية الداخلية "أقل من المئين ٥٠"). والجدول (١) يبين توزيع أفراد الدراسة في المجموعتين التجريبية والضابطة، وفقا لدافعيتهم الداخلية الأكاديمية.

جدول (١) توزيع أفراد الدراسة ذكورًا وإناثًا في المجموعتين التجريبية والضابطة تبعًا لمتغير الدافعية الداخلية الأكاديمية

المجموعة	الجنس	الدافعية الداخلية الأكاديمية		المجموع
		مرتفعة	متدنية	
التجريبية (برنامج "فورشتين" (Feuerstein	ذكور	١٩	١٥	٣٤
	إناث	٢٢	١٧	٣٩
	المجموع	٤١	٣٢	٧٣
الضابطة (الطريقة الاعتيادية)	ذكور	٢٠	١٥	٣٥
	إناث	٢٣	١٦	٣٩
	المجموع	٤٣	٣١	٧٤
	ذكور	٣٩	٣٠	٦٩
	إناث	٤٥	٣٣	٧٨
	المجموع	٨٤	٦٣	١٤٧

٦,٦ أدوات الدراسة

JJOAS المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية Jordan Journal of Applied Science https://doi.org/10.35192/jjoas-h.v48i1.4
CC BY

اشتملت هذه الدراسة على أداتين، هي: اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية، ومقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية. وفيما يلي عرض لهذه الأدوات:

أولاً: مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية (العلوان والعطيات، ٢٠١٠)

الهدف من استخدام المقياس

قام الباحثان باعتماد مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية من إعداد العلوان والعطيات (٢٠١٠)، وذلك لتوزيع الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في فئتين للدافعية الداخلية الأكاديمية، حيث تم تطبيق المقياس قبليًا بعد التأكد من دلالات صدقه وثباته، واعتمدت نتائجه في تصنيف الطلبة إلى مجموعتين: مرتفعي الدافعية الداخلية (المئين ٥٠ فأعلى)، ومتدني الدافعية الداخلية (أقل من المئين ٥٠).

وصف المقياس

يتكون المقياس من (٢٤) فقرة تقيس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية لدى الطلبة. وتكون الاستجابة على فقرات المقياس وفقًا لمقياس ليكرت Lekert الخماسي، كما يلي: (موافق بدرجة كبيرة =٥، موافق=٤، غير متأكد=٣، غير موافق=٢، غير موافق بدرجة كبيرة =١).

دلالات صدق وثبات مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية لأغراض الدراسة الحالية

تم عرض المقياس بصورته الأولية على (١٠) محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعات الأردنية، وبعد إجراء التعديلات التي أوصى بها المحكمون، تم التحقق من صدق البناء لفقرات المقياس من خلال تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) طالبًا وطالبة، ومن ثم استخراج معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation)، بين كل فقرة من الفقرات مع الدرجة الكلية للمقياس، وكانت النتائج كما في الجدول (٢).

جدول (٢): معاملات ارتباط كل فقرة من فقرات مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية، مع درجة المقياس ككل

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	**٠,٧٢٤	٩	٠,٧٣١	١٧	**٠,٦٦٥
٢	**٠,٦٣١	١٠	**٠,٧٢٦	١٨	**٠,٧٠٦
٣	**٠,٧٢٤	١١	**٠,٦٢٧	١٩	**٠,٧٦٨
٤	**٠,٧٠٤	١٢	**٠,٧٧٢	٢٠	**٠,٨١٥
٥	**٠,٨٠٥	١٣	**٠,٧٩٩	٢١	**٠,٦٤٦
٦	**٠,٨٠٢	١٤	**٠,٧٨١	٢٢	**٠,٨٠٢
٧	**٠,٦٨٩	١٥	**٠,٧٢٩	٢٣	**٠,٧٠٥
٨	**٠,٧٦٦	١٦	**٠,٧٥٠	٢٤	**٠,٧٤٤

** معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى (α= ٠,٠١)

تُبيّن النتائج في الجدول (٢) أن جميع قيم معاملات الارتباط لفقرات مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية مع الدرجة الكلية للمقياس كانت موجبة، وذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠١) ممَّا يشير إلى مناسبة كل فقرة من الفقرات لقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

وبعد التأكد من صدق البناء لمقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية، تم التحقق من ثباته، بطريقتين: الأولى هي طريقة الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's alpha) وبلغ معامل الثبات بهذه الطريقة (٠,٩٣١)، أما الطريقة الثانية فكانت طريقة (الاختبار وإعادة الاختبار- Test-retest) حيث أُعيد تطبيق مقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية بفارق زمني بلغ (١٤) يومًا على العينة الاستطلاعية المكونة من (٣٠) طالبًا وطالبة، وبلغت قيمة معامل الثبات وفق هذه الطريقة (٠,٨٩٤)، وتُعدّ هذه القيم مناسبة لأغراض الدراسة؛ كونها تزيد عن (٧٠٪).

ثانياً: اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية

تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية في الوحدة الخامسة (الاقترانات) من كتاب الرياضيات للصف العاشر

الأساسي في الفصل الدراسي الثاني، وفق الخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف إلى قياس مستوى اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسي للمفاهيم الجبرية في وحدة الاقترانات من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي في الفصل الدراسي الثاني (القياس البعدي).
- تم تحليل محتوى الوحدة الخامسة (الاقترانات) من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، وذلك لحصر المفاهيم الجبرية الواردة في الوحدة.
- في ضوء تحليل محتوى الوحدة الخامسة (الاقترانات) من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، بلغ عدد المفاهيم الجبرية بمراحل اكتسابها الثلاث (٣٥) مفهومًا جبريًا.
- تمت صياغة بنود اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية في صورته الأولية، حيث بلغ عدد بنود الاختبار في صورته الأولية (٣٥) بندًا اختباريًا من نوع اختيار من متعدد، تقيس كل فقرة منها مستوى واحد من مستويات اكتساب المفهوم.

صدق اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية

تم عرض اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية للصف العاشر الأساسي على لجنة التحكيم المكونة من (١٠) محكمين من ذوي الخبرة والاختصاص في الجامعات الأردنية، لإبداء رأيهم في مدى مناسبة بنود الاختبار في قياس اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، ومدى الوضوح الدقة العلمية لبنود الاختبار، ومدى وضوحها وشموليتها للمحتوى التعليمي في الوحدة الخامسة (الاقترانات) من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، ومدى مناسبة بنود الاختبار للفئة العمرية لطلبة الصف العاشر الأساسي، وقد تم إجراء التعديلات تبعًا لآراء المحكمين، حيث تم قبول البنود التي حصلت على موافقة ما نسبته (٨٠٪) من المحكمين، والتي تمثلت في إجراء بعض التعديلات في صياغة بعض البنود الاختبارية، وقد بقي اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية مكونًا من (٣٥) بندًا اختباريًا.

تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية على عينة استطلاعية

تم تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية على العينة الاستطلاعية المكونة من (٣٠) طالبًا وطالبة، وذلك لتحديد الزمن المناسب للاختبار، وكذلك استخراج معاملات الصعوبة والتمييز للبنود الاختبارية، والتأكد من معامل الثبات لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية، وتاليًا توضيح بذلك:

تحديد زمن الاختبار المناسب

تم تحديد الزمن المناسب للاختبار وفق المعادلة التالية:

$$\frac{\text{متوسط زمن إنهاء أول ثلاثة طلبة للاختبار+ متوسط زمن إنهاء آخر ثلاثة طلبة للاختبار}}{٢}$$

حيث بلغ الزمن الملائم لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية = ٦٠ دقيقة.

معاملات الصعوبة والتمييز لبنود الاختبار

لمعرفة قدرة بنود اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية على التمييز بين الطلبة، وكذلك البنود التي تتصف بالصعوبة أو السهولة، تم تصحيح إجابات طلبة العينة الاستطلاعية على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية، ثم استُخرجت معاملات الصعوبة والتمييز للبنود الاختبارية، كما في الجدول (٣).

جدول (٣) :معاملات الصعوبة والتمييز لبنود اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية

رقم البند	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم البند	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم البند	معامل الصعوبة	معامل التمييز
١	٠,٥٠	٠,٦٠	١٣	٠,٦٣	٠,٤٧	٢٥	٠,٧٣	٠,٤٠

JJOAS المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية Jordan Journal of Applied Science https://doi.org/10.35192/jjoas-h.v48i1.4

٢	٠,٥٧	٠,٦٠	١٤	٠,٤٣	٠,٤٧	٢٦	٠,٥٣	٠,٤٠
٣	٠,٤٧	٠,٥٣	١٥	٠,٥٣	٠,٥٣	٢٧	٠,٦٠	٠,٤٠
٤	٠,٥٣	٠,٦٧	١٦	٠,٦٣	٠,٦٠	٢٨	٠,٧٠	٠,٤٧
٥	٠,٥٧	٠,٤٧	١٧	٠,٥٠	٠,٦٠	٢٩	٠,٥٧	٠,٦٠
٦	٠,٥٠	٠,٤٧	١٨	٠,٥٣	٠,٥٣	٣٠	٠,٦٧	٠,٤٠
٧	٠,٦٣	٠,٦٠	١٩	٠,٥٠	٠,٦٠	٣١	٠,٦٣	٠,٧٣
٨	٠,٥٠	٠,٤٧	٢٠	٠,٥٧	٠,٦٠	٣٢	٠,٥٧	٠,٤٧
٩	٠,٥٧	٠,٤٧	٢١	٠,٤٣	٠,٦٠	٣٣	٠,٥٧	٠,٣٣
١٠	٠,٤٣	٠,٦٠	٢٢	٠,٥٣	٠,٦٧	٣٤	٠,٥٣	٠,٥٣
١١	٠,٦٣	٠,٦٠	٢٣	٠,٦٠	٠,٦٧	٣٥	٠,٦٣	٠,٤٧
١٢	٠,٦٠	٠,٦٧	٢٤	٠,٤٠	٠,٤٠	---	------	------

تشير نتائج الجدول (٣) إلى أن قيم معاملات الصعوبة لبنود اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية تراوحت ما بين (٠,٤٠ إلى ٠,٧٣)، مما يدل على أنه لا توجد بنود يزيد معامل صعوبتها عن (٠,٨٥) أو يقل عن (٠,٢٠)، كما تشير معطيات الجدول السابق إلى أن قيم معاملات التمييز لبنود اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية تراوحت ما بين (٠,٣٣ إلى ٠,٧٣)، مما يدل على أنه لا توجد بنود يقل معامل تمييزها عن (٠,٢٠). وتُعدّ هذه القيم مقبولة لاستخدام الاختبار في قياس اكتساب المفاهيم الجبرية لدى الطلبة (عودة، ٢٠١٤).

ثبات اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية

تم حساب ثبات اختبار اكتساب المفاهيم العلمية بطريقتين: الأولى طريقة الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's alpha) وبلغ معامل الثبات لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية بهذه الطريقة (٠,٩٢٧)، أما الطريقة الثانية فكانت طريقة (الاختبار وإعادة الاختبار- Test-retest) حيث أُعيد تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية بفارق زمني بلغ (١٤) يومًا على العينة الاستطلاعية المكونة من (٣٠) طالبًا وطالبة، وبلغت قيمة معامل الثبات لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وفق هذه الطريقة (٠,٨٦٦)، وتُعدّ هذه القيم مناسبة لأغراض الدراسة؛ كونها تزيد عن (٧٠٪) (عودة، ٢٠١٤).

تصحيح اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية

تكوّن اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية من (٣٥) بندًا اختباريًا، حيث أعطي الطالب/ة علامة واحدة عن كل إجابة صحيحة، في حين أعطي الطالب/ة العلامة "صفر" عن كل إجابة خاطئة، وكون الاختبار يشتمل على (٣٥) بندًا اختباريًا، فإن المدى للعلامة التي يمكن أن يحصل عليها الطالب/ة تكون محصورة بين الدرجة (صفر) والدرجة (٣٥).

إعداد المحتوى التعليمي للوحدة الخامسة (الاقترانات)، وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي

تم بناء برنامج التدريس لتقديم المادة والأنشطة التعليمية وفق التعلم النشط القائم على برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، وذلك لتدريس وحدة الاقترانات لطلبة الصف العاشر الأساسي، حيث تم إعداد المحتوى التعليمي للوحدة الخامسة (الاقترانات)، وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، بهدف تعريف المعلمين المشاركين في تنفيذ التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، وتعريفهم بالوحدة الدراسية وتدريبهم على برنامج التدريس المصاغين وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي.

مكونات برنامج التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي

تحليل محتوى الوحدة

تم تحليل محتوى وحدة الاقترانات إلى جوانب التعلم التي تتضمنها وفق تعريفات إجرائية لكل جانب من جوانب التعلم، واحتوت الوحدة الدراسية وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي على:

- النتاجات التعليمية الخاصة بالوحدة الدراسية وعددها (٣٢) نتاجًا تعليميًا، وتتوزع على الدروس الخمسة في الوحدة الدراسية.
- المفاهيم الجبرية المتضمنة في الوحدة الدراسية وعددها (٣٥) مفهومًا وتتوزع على الدروس الخمسة.

المادة التعليمية والأنشطة التعليمية المتضمنة في برنامج التدريس، مع مراعاة:

- أن تغطي الأنشطة جميع جوانب التعلم التي تتضمنها وحدة الاقترانات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.
- أن تكون الأنشطة مبنية وقائمة وفق فلسفة التعلم النشط القائم على مبادئ برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي.
- أن تبنى الأنشطة بشكل يراعي ويغطي كافة المفاهيم الجبرية المستهدف اكتسابها في هذه الدراسة.
- أن ترتب الأنشطة وفق التسلسل المنطقي لتدريس الوحدة.
- أن تتسلسل الأنشطة من البسيط إلى المركب ومن السهل إلى الصعب.
- أن تناسب الأنشطة مستوى العمر العقلي والصفي لطلبة الصف العاشر الأساسي.
- أن تصاغ الأنشطة بشكل يسمح بمشاركة طلبة الصف العاشر الأساسي في جميع أنشطة البرنامج دون تمييز.
- أن تراعي الأنشطة كافة الأدوات والوسائل والتجهيزات المتاحة بالمدرسة موضع التطبيق.

عناصر برنامج التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي

- **مقدمة البرنامج:** وقد تضمنت الفلسفة التي يقوم عليها البرنامج، وإطارا نظريا مركزا عن كل من: التعلم النشط، وبرنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، واكتساب المفاهيم الجبرية.
- **أهداف البرنامج**: تمثل الهدف الرئيس للبرنامج في اكتساب المفاهيم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، ثم تفرعت منه مجموعة متنوعة المستويات من الأهداف الإجرائية تغطي كافة جوانب التعلم بوحدة الاقترانات.
- **محتوى البرنامج:** واشتمل على محتوى وحدة الاقترانات من عناصر المعرفة الرياضية من مفاهيم وتعميمات وخوارزميات ومهارات وحل المسألة، وقد روعي ترتيب وصياغة محتوى البرنامج وفقا لبرنامج فورشتين للإثراء الوسيلي؛ حيث عرض في البداية النظرة الشمولية للوحدة من قائمة محتويات دروس وحدة الاقترانات، ومخطط للوحدة، ونظرة عامة على الوحدة، وأهمية الوحدة، والترابط الرأسي بين الصفوف – سابقًا الصف التاسع – ولاحقًا الصف الحادي عشر. وصولًا لمرحلة تخطيط وتنفيذ الدرس:

  أولًا: مرحلة الإعداد والتخطيط لكل درس: يحتوي التخطيط لإجراءات التدريس وفق برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، وتتضمن خمس خطوات: المقدمة، العمل المستقل، المناقشة، الملخص، التقويم. ويتضمن التخطيط للدرس: رقم الدرس وعنوانه، وعدد الحصص اللازمة لتنفيذ الدرس، وفكرة الدرس، والمفاهيم المتضمنة في الدرس، ونتاجات الدرس، والتعلم القبلي، والتقويم القبلي، والتقويم التكويني، وتدريبات ومسائل إثرائية، والتقويم الختامي، والواجب البيتي، والمواد والأدوات المستخدمة، ووسائل برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي المستخدمة في الدرس، والتهيئة، وإرشادات للمعلم وللطالب، وبعض الأخطاء المفاهيمية وطرق معالجتها، وتعزيز اللغة ودعمها عن طريق عرض المفاهيم والمصطلحات الرياضية المستخدمة في الدرس باللغتين العربية والإنجليزية، وتشجع الطلبة على استعمالها، والالتفات إلى المجال العاطفي.

  ثانيًا: مرحلة تنفيذ الدرس: وتتضمن خمس خطوات: المقدمة، العمل المستقل، المناقشة، الملخص، التقويم.

- **استراتيجيات التدريس المستخدمة في البرنامج:** وقد تم اختيارها وتحديدها وفقًا لأهداف ومحتوى وطبيعة كل درس في محتوى وحدة الاقترانات قائمة على فلسفة ومبادئ برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي وتمثلت في: الإثراء الوسيلي، العمل المستقل العصف الذهني، والمناقشات بأنواعها، والاكتشاف بأنواعه، وحل المشكلات، والاستقصاء، والتعلم التعاوني، والسقالات التعليمية.
- **الأدوات والوسائل التعليمية اللازمة لتنفيذ البرنامج:** تنوعت وتعددت، وقد تم اختيارها وتحديدها وفقا لأهداف ومحتوى وطبيعة كل درس والأنشطة المتضمنة في الدرس، وتمثلت في الكتاب المدرسي (كتاب الطالب، وكتاب التمارين)، السبورة البيضاء، وبطاقات ورقية، وأوراق عمل، وأوراق رسم بياني، ومجسمات، والأدوات الهندسية، وبرمجية جيوجبرا.

- **أساليب التقويم:** وقد تم تحديدها وفقًا لأهداف ومحتوى وجوانب تعلم كل درس، مراعيا أنشطة البرنامج المختلفة، وتسلسل التقويم البنائي واستمراره من تقويم قبلي، وتقويم تكويني، وتقويم ختامي من خلال مجموعة متنوعة ومتدرجة من التدريبات والأنشطة والمسائل المعدة وفقا لبرنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، واختبار الوحدة، بالإضافة إلى اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية.
- **الخطة الزمنية لتدريس الوحدة:** وقد تم إعدادها بشكل يراعي الخطة الزمنية المعدة من قبل وزارة التربية والتعليم بالأردن لتدريس وحدة الاقترانات والمتضمنة لخمسة دروس؛ لذلك كان عدد الحصص المخصصة لتدريس الوحدة (١٨) حصة بالإضافة لحصتين لتنفيذ الاختبار البعدي.

٦,٧ إجراءات الدراسة

تمت الدراسة وفقا للإجراءات التالية:

- أخذ الموافقات الرسمية لإجراء وتطبيق الدراسة من الجهات المعنية.
- إعداد أدوات الدراسة (اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية)، ودليل المعلم للتدريس وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي.
- أخذ موافقة الباحثين المعدين لمقياس مفهوم الدافعية الداخلية الأكاديمية لاعتماده واستخدامه.
- عرض الدليل واختبار اكتساب المفاهيم الجبرية على مجموعة من المحكمين للتأكد من صدقها والتعديل في ضوء آرائهم ومقترحاتهم.
- تطبيق أدوات الدراسة على عينة من خارج عينة الدراسة (العينة الاستطلاعية) للتأكد من صدقها وثباتها الإحصائي، واستخراج معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية.

التعيين العشوائي لشُعب الدراسة الأربعة في المجموعتين: المجموعة التجريبية (شعبة ذكور وشعبة إناث) وتدرس وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والمجموعة الضابطة (شعبة ذكور وشعبة إناث) وتدرس وفق الطريقة الاعتيادية.

قام الباحثان باطلاع المعلّم والمعلمة اللذان يدرسان الشعبتين في المجموعة التجريبية على الدليل المعد لتدريس الوحدة التعليمية وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، وتدريبهما على استخدامه وتوظيفه في تدريس المجموعة التجريبية، في حين يتم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

- تطبيق مقياس الدافعية الداخلية الأكاديمية قبلياً لغايات تصنيف الطلبة حسب دافعيتهم الداخلية الأكاديمية إلى فئتين: (مرتفعي الدافعية الداخلية، ومتدني الدافعية الداخلية).
- رصد درجات طلبة المجموعتين الضابطة والتجريبية في مادة الرياضيات للفصل الدراسي الأول (القياس القبلي)، وذلك لغايات الضبط الإحصائي.
- القيام بتنفيذ المعالجتين: التجريبية (التدريس وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي) والضابطة (الطريقة الاعتيادية).
- قام الباحثان بالإشراف على سير العمل لتقديم المشورة والمساعدة والتحقق من جودة التطبيق.
- بعد الانتهاء من تدريس المادة التعليمية للمجموعتين التجريبية (وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي) والضابطة (الطريقة الاعتيادية)، تم تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية على المجموعتين (القياس البعدي).
- جمع البيانات وإجراء المعالجات الإحصائية اللازمة؛ وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، ثم استخراج النتائج ومناقشتها، ووضع توصيات الدراسة في ضوئها.

٦,٨ تصميم الدراسة

تم استخدام التصميم شبه التجريبي لمجموعتين، تجريبية وضابطة، ويبين المخطط الآتي تصميم الدراسة بالرموز:

E_G: O_1 X O_2

C_G: O_1 - O_2

حيث إن:

EG: المجموعة التجريبية.

C_G: المجموعة الضابطة.

x : المعالجة التجريبية وهي التدريس وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي.

-: التدريس وفق الطريقة الاعتيادية.

O_1: القياس القبلي (درجات الطلبة في الفصل الأول بمادة الرياضيات)

O_2: اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية (القياس البعدي).

٦,٩ المعالجات الإحصائية

تم استخدام الإحصاء الوصفيّ في الحصول على المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريَّة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية. كما تم توظيف الإحصاء الاستدلالي متمثلًا في تحليل التباين الثنائي المشترك (2-Way ANCOVA)، للكشف عن أثر المتغير المستقل على المتغير التابع في ضوء تفاعله مع المتغير التصنيفي. ولمعرفة حجم الأثر Effect Size تم استخراج مربع إيتا (Eta Square) لإيجاد تأثير التدريس وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي

٧. نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن سؤالي الدراسة واختبار الفرضيتين المنبثقتين عنهما، تم بدايةً استخراج الإحصاءات الوصفية (المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية) لدرجات طلبة الصف العاشر الأساسي في المجموعتين: التجريبية (التي درست وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي) والضابطة (التي درست وفق الطريقة الاعتيادية) تبعاً لدافعيتهم الداخلية الأكاديمية (مرتفعة، متدنية)، وذلك في القياس القبلي (درجات الطلبة في الفصل الأول بمادة الرياضيات)، وكذلك في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية "القياس البعدي"، وكانت النتائج كما في الجدول (٤).

جدول (٤): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في القياس القبلي (درجات الفصل الأول بمادة الرياضيات)، واختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي، تبعاً لدافعيتهم الداخلية الأكاديمية

المجموعة (طريقة التدريس)	الدافعية الداخلية الأكاديمية	الإحصاءات الوصفية	درجات الفصل الأول (القياس القبلي) *	اختبار المفاهيم الجبرية (القياس البعدي) **
التجريبية (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي)	مرتفعة	المتوسط الحسابي	١٢٣,٨٠	٢٩,٤١
		العدد	٤١	٤١
		الانحراف المعياري	٣٥,٥٨	٤,٩٧
	متدنية	المتوسط الحسابي	١١٧,٧٥	٢٨,٣٨
		العدد	٣٢	٣٢
		الانحراف المعياري	٢٧,٣٠	٥,٨٢
	المجموع	المتوسط	١٢١,١٥	٢٨,٩٦

		الحسابي		
		العدد	٧٣	٧٣
		الانحراف المعياري	٣٢,١٥	٥,٣٤
الضابطة (الطريقة الاعتيادية)	مرتفعة	المتوسط الحسابي	١٢٠,١٤	٢١,٤٢
		العدد	٤٣	٤٣
		الانحراف المعياري	٣١,٣٥	٥,٢٩
	متدنية	المتوسط الحسابي	١٣٠,٩٤	٢٢,٢٣
		العدد	٣١	٣١
		الانحراف المعياري	٣٤,٦٨	٦,٥٠
	المجموع	المتوسط الحسابي	١٢٤,٦٦	٢١,٧٦
		العدد	٧٤	٧٤
		الانحراف المعياري	٣٢,٩٩	٥,٨٠

*الدرجة من (٢٠٠)

** الدرجة من (٣٥)

تبين المعطيات في الجدول (٤) وجود اختلافات ظاهرية في المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية والضابطة على القياس القبلي بمادة الرياضيات (درجات الطلبة في الفصل الأول بمادة الرياضيات)، وذلك تبعاً لمتغيري: طريقة التدريس (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، الطريقة الاعتيادية)، والدافعية الداخلية الأكاديمية (مرتفعة، متدنية)، وقد تم ضبط هذه الاختلافات إحصائياً باستخدام تحليل التباين الثنائي المشترك (2-Way ANCOVA).

كما يُظهر الجدول (٤) وجود اختلاف ظاهري بين المتوسطات الحسابية لدرجات طلبة الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية "القياس البعدي"، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية التي درست وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي (٢٨,٩٦) وبانحراف معياري (٥,٣٤)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة التي درست وفق للطريقة الاعتيادية (٢١,٧٦) وبانحراف معياري (٥,٨٠) أي أن هناك اختلافًا ظاهريًا بين متوسطيّ المجموعتين على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي مقداره (٧,٢٠). كما يُبيّن الجدول (٤) وجود اختلافات ظاهرية بين متوسطات درجات طلبة الصف العاشر الأساسي في القياس البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية تبعاً للتفاعل بين متغيري: طريقة التدريس والدافعية الداخلية الأكاديمية (مرتفعة، متدنية). وللكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية في القياس البعدي لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وفقاً لمتغير طريقة التدريس، والتفاعل بين طريقة التدريس والدافعية الداخلية الأكاديمية، وبهدف عزل الفروق في القياس القبلي بمادة الرياضيات (درجات الطلبة في الفصل الأول بمادة الرياضيات)، تم إجراء تحليل التباين الثنائي المشترك (2-Way ANCOVA) عند مستوى الدلالة (α = ٠,٠٥)، والجدول (٥) يبيّن النتائج.

جدول (٥): نتائج تحليل التباين الثنائي المشترك (2-Way ANCOVA) لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي، تبعاً لمتغيري طريقة التدريس والدافعية الداخلية الأكاديمية والتفاعل بينهما

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η2 حجم أثر الطريقة
القياس القبلي	٣٠٠٠,١٨٩	١	٣٠٠٠,١٨٩	٣٤٦,٧١٩	٠٠٠.	٠,٧٠٩
المجموعة (طريقة التدريس)	٢١٨٠,٥٦٥	١	٢١٨٠,٥٦٥	*٢٥١,٩٩٩	٠,٠٠٠	٠,٦٤٠
الدافعية الداخلية الأكاديمية	٧,٧٠٥	١	٧,٧٠٥	٠,٨٩٠	٠,٣٤٧	٠,٠٠٦
طريقة التدريس x الدافعية الداخلية الأكاديمية	٣,٤٧٠	١	٣,٤٧٠	٠,٤٠١	٠,٥٢٨	٠,٠٠٣
الخطأ	١٢٢٨,٧٣٨	١٤٢	٨,٦٥٣			
الكلي	٦٤٢٠,٦٦٧	١٤٦				

* دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥)

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: ما أثر التدريس القائم على برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟ والفرضية المنبثقة عنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي)، ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اكتساب المفاهيم الجبرية.

توضّح النتائج في الجدول (٥) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطيّ درجات الطلبة في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق بين متوسطي المجموعتين (٢٥١,٩٩٩) وهي قيمة دالة إحصائيًا عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥)، أي أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي)، ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اكتساب المفاهيم الجبرية، وقد تم استخراج قيمة مربع ايتا لحساب حجم تأثير طريقة التدريس في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، والتي بلغت (٠,٦٤٠)، وهي تشير إلى أن ما نسبته (٦٤٪) من التباين في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع لمتغير الطريقة المستخدمة في التدريس، وهو تأثير كبير وفقاً لمحكات كوهين[١] (Cohen, 1977)في تفسير أثر المتغير المستقل في المتغير التابع.

وقد تم استخراج المتوسطات المعدّلة الناتجة عن عزل أثر القياس القبلي (درجات الطلبة في الفصل الأول بمادة الرياضيات)، على أداء الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية (القياس البعدي)، وكانت كما في الجدول (٦).

جدول (٦): المتوسطات المعدّلة لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي

المجموعة	المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
التجريبية (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي)	٢٩,٢١	٠,٣٥
الضابطة (الطريقة الاعتيادية)	٢١,٤٤	٠,٣٥

يتّضح من الجدول (٦) الخاص بالمتوسطات المعدّلة لدرجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي، بعد عزل أثر درجاتهم في القياس القبلي (درجات الطلبة في الفصل الأول بمادة الرياضيات)،

JJOAS المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية Jordan Journal of Applied Science https://doi.org/10.35192/jjoas-h.v48i1.4

أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، إذ بلغ المتوسط المعدّل لدرجاتهم على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية البعدي (٢٩,٢١) وهو أعلى من المتوسط المعدّل لدرجات طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية، والبالغ (٢١,٤٤). أي أن هناك فرق بين المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعتين مقداره (٧,٧٧) ولصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي.

وفي ضوء النتائج السابقة يتم رفض الفرضية الصفرية المنبثقة عن السؤال الأول، والتي تنصّ على أنه: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي)، ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في اكتساب المفاهيم الجبرية". ويتم قبول الفرضية البديلة التي أظهرت تفوّق استخدام برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي في إكساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، وذلك بالمقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: هل يوجد أثر في اكتساب المفاهيم الجبرية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والطريقة الاعتيادية)، والدافعية الداخلية الأكاديمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي؟ والفرضية المنبثقة عنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) في اكتساب المفاهيم الجبرية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والطريقة الاعتيادية)، والدافعية الداخلية الأكاديمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي.

أشارت النتائج في الجدول (٥) إلى عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين بين متوسطي درجات طلبة الصف العاشر الأساسي في المجموعة التجريبية (الذين درسوا وفق برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي) والمجموعة الضابطة (الذين درسوا وفق الطريقة الاعتيادية) على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية تُعزى لاختلاف دافعيتهم الداخلية الأكاديمية. حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للتفاعل بين متغيري طريقة التدريس والدافعية الداخلية الأكاديمية على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية (٠,٥٢٨) وهذه القيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥).

وبالتالي يتم قبول الفرضية الصفرية المنبثقة عن السؤال الثاني، والتي نصّت على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= ٠,٠٥) في اكتساب المفاهيم الجبرية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي، والطريقة الاعتيادية)، والدافعية الداخلية الأكاديمية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي"، أي أن استخدام برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي يُساهم في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بكافة مستويات دافعيتهم الداخلية الأكاديمية.

أظهرت نتائج المعالجات الإحصائية وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب طلبة الصف العاشر الأساسيّ للمفاهيم الجبرية، ولصالح المجموعة التجريبية، وهذا يشير إلى أن التدريس القائم برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي أدى إلى تحسين قدرة المُتعلمين في المجموعة التجريبية على اكتساب المفاهيم الجبرية، مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة. وهذه النتيجة الإيجابية قد تعزى لاستخدام أنشطة تعليمية مقصودة تهدف إلى إحداث تعديلات في البنية المعرفية لهؤلاء المتعلمين، والتي أطلق فورشتين على هذه العملية مفهوم التعديل المعرفي (Cognitive Modifiability)، وعن طريقها يمكن مساعدة المتعلمين على التعلم، وزيادة قدرتهم على التكيف مع البيئة، وإكسابهم المفاهيم والألفاظ والعمليات والعلاقات الضرورية لأداء المتعلم لممارسة العمليات العقلية الأساسية والمعقدة للتفكير.

ولعلّ هذه الأدوار التي يتمتع بها التدريس وفق برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، من خلال المراحل التي يمرّ بها المُتعلمين مع معلّميهم أثناء تعرّضهم للخبرات الرياضية، قد يوفر في طيّاته بيئة تعليمية إيجابية ملائمة للتعلم النشط وذي المعنى، ما قد يسهم بدوره في تهيئة المواقف التعليميّة التي تمكّن المُتعلمين من فهم المفاهيم الجبرية واستيعابها واكتسابها. وإن تنوّع الأنشطة والخبرات التي يحقّقها هذا البرنامج، ومن خلال العمل المستقل حيث يقوم كل متعلم بحل التدريبات الخاصة بالدرس، والمعلم يقدم المساعدات الفردية لكل منهم ويمدهم بمفاتيح وسقالات حل التدريبات ويشجعهم على بذل أقصى جهد والاستمرار في عملهم بنجاح ويبث فيهم الثقة بالنفس. وخلال مرحلة المناقشة تتم مناقشة الحلول التي توصل إليها المتعلمين عبر تفاعلهم مع معلّميهم ومحاولة تطبيق المفاهيم المرتبطة بالدرس في مواقف جديدة وذلك بعد انتهائهم من العمل المستقل، بحيث أخذ كل متعلم وقته الكافي لتعديل إجابته والتوصل إلى الحل الصحيح وهذا يشيع مناخًا إيجابيًا

يشكّل تطوّرًا معرفيا لدى المُتعلمين، فيزداد معه اكتسابهم للمفاهيم وزيادة تحصيلهم لها، وقد يكون لذلك كله الأثر الفعال تفوق طلبة المجموعة التجريبية في اكتسابهم المفاهيم الجبريّة.

أظهرت نتائج المعالجات الإحصائية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المُتعلمين في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي يُعزى إلى التفاعل بين المجموعتين (التجريبية، والضابطة) وبين مفهوم الدافعية لديهم (مرتفع، منخفض)؛ وهو ما يعني أن استخدام برنامج "فورشتين" Feuerstein للإثراء الوسيلي يُساهم في اكتساب المفاهيم الجبرية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بكافة مستويات دافعيتهم الداخلية الأكاديمية. و قد يُعزى ذلك إلى أن برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي قد ساهم في إنتاج دوافع داخلية حقيقية من خلال تكوين عادات، وذلك لمساعدة المتعلم على استخدام العمليات والمهارات العقلية استجابة لحاجات ذاتية داخلية، وإنتاج تفكير تأملي واستبصار عند المتعلم من خلال مواجهته بكل من أدائه الخاطئ وأدائه الناجح في مهام الإثراء الوسيلي، وتكوين دوافع حقيقية لإنجاز المهام التعليمية داخل المتعلم، تبعث على المتعة للتغلب على الاتجاه السلبي لديه، وتحويل المتعلم إلى منتج نشط للمعلومات والأفكار الجديدة، بدلا من أن يكون مجرد متلقي سلبي لها. ولأن التدريس القائم على برنامج فورشتين يهدف إلى تعديل الأداء المعرفي المتدني لذوي الوظائف المعرفية الضعيفة والذين على الأغلب يكونوا متدني الدافعية وبالتالي قد يكون ساهم في رفع دافعيتهم الداخلية أثناء دراسة الوحدة لما وجدوه من إتاحة الفرص لهم ليأخذوا وقتهم الكافي مما ساهم في تطورهم المعرفي، وهذا ساهم في استفادة الطلبة ذوي الدافعية المنخفضة وذوي الدافعية المرتفعة من التدريس وفق برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي ورفع اكتسابهم المفاهيم الجبرية.

وهذه النتائج تتفق مع غالبية نتائج الدراسات السابقة التي أظهرت فاعلية برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي في تعلم وتعليم الرياضيات كدراسة (السيد، ٢٠١٩؛ عباس، ٢٠١٩؛ Abdullah and Abdullah, 2019؛ عبد السلام، ؛ والرويلي، ٢٠١٣).

٨. التوصيات والمقترحات

٨,١ التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها، وعرض الأدبيات المُتعلقة بموضوع مُشكلة الدّراسة؛ فإن الدراسة توصي بما يأتي:

١. تبني التدريس القائم على برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي كتوجه حديث في تدريس الرياضيات، وهذا يتطلب تضمينه في البرامج القائمة على تدريب مُعلّمي الرياضيات أثناء الخدمة، وبرامج إعدادهم قبل الخدمة.

٢. إعداد دليل لمعلمي الرياضيات لتوظيف التدريس القائم على برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، وتشجيعهم على تبنيه لما ظهر من أثر إيجابي لاستخدامه.

٣. عمل دورات تعريفية لمعلمي ومشرفي الرياضيات تهدف إلى التعريف على برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي وفلسفته وأسسه، والتدريب عليه؛ وذلك لإن نجاح هذه النوعية من طرق التدريس مرهون إلى حد كبير بنجاح المُعلمين في كيفية توظيفها بحيث ترتبط بالمحتوى التدريسي، وتكون في مستوى المُتعلمين، وتتحدى قدراتهم، وتستحوذ على اهتماماتهم وميولهم.

٤. استفادة مُخططي مناهج الرياضيات في المركز الوطني لتطوير المناهج ووزارة التربية والتعليم من برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي من أجل تطوير مناهج الرياضيات من ناحية المحتوى الرياضي وطرق التدريس وأسلوب التقويم.

٨,٢ المقترحات

في ضوء نتائج الدراسة وتوصياتها؛ فإن الدراسة تقترح الأفكار البحثية الآتية:

١. إجراء دراسات مماثلة عن فاعلية برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي، على متغيرات أخرى ومراحل دراسية محتفلة في تعليم وتعلم الرياضيات.

٢. دراسة فاعلية برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي في اكتساب المفاهيم الهندسية والمهارات الرياضية.

٣. إجراء دراسات للبحث عن التفاعل بين برنامج فورشتين للإثراء الوسيلي ومتغيرات مختلفة، وأثره في تحقيق أهداف تدريس الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة.

الشكر والتقدير

نتوجه بخالص الشكر إلى المراجعين ورئيس التحرير على تعليقاتهم القيّمة على المسودة الأولية لهذه الورقة البحثية. كما نعرب عن تقديرنا لمشاركة طلبة الصف العاشر في منطقة شمال عمان، وكالة الغوث الدولية لإغاثة وتشغيل اللاجئين الفلسطينيين الأونروا (UNRWA) الذين ساهموا في هذه الدراسة، ونشكر مديريتي التربية والتعليم في شمال عمان على تسهيل عملية جمع البيانات. جميع الأخطاء أو أوجه القصور المتبقية هي مسؤوليتنا بالكامل.

الإقرارات الأخلاقية

تم إجراء هذه الدراسة وفقًا لمبادئ إعلان هلسنكي (١٩٦٤)، وحصلت على موافقة لجنة البحث والأخلاقيات في منازل منتصف الطريق والرعاية اللاحقة في مديريتي التربية والتعليم في شمال عمان. وقد تم الالتزام بالمبادئ الأخلاقية التالية أثناء تنفيذ البحث:

مبدأ الموافقة الطوعية (تم الحصول على الموافقة المستنيرة من الجهات المعنية في منازل منتصف الطريق والرعاية اللاحقة في مديريتي التربية والتعليم في شمال عمان).

- مبدأ تقليل المخاطر على المشاركين.
- مبدأ السرية.
- مبدأ إبلاغ المشاركين بمحتوى وأهداف البحث.
- مبدأ التوثيق الإلزامي لمراحل ونتائج البحث.
- مبدأ موثوقية الأدوات المنهجية المستخدمة في البحث.
- مبدأ صلاحية معالجة البيانات البحثية.

بيان توافر البيانات

تتوفر مجموعات البيانات التي تم جمعها وتحليلها خلال هذه الدراسة عند الطلب من الباحثين.

التمويل

لم يتم تلقي أي تمويل لإجراء هذا البحث.

تضارب المصالح

يؤكد الباحثان عدم وجود أي تضارب في المصالح.

مساهمة الباحثين

- قام كل من فؤاد جادالله وخالد أبو لوم بوضع تصور الدراسة وتصميمها، بالإضافة إلى جمع البيانات وتحليلها.
- تمَّ كتابة المسودة الأولى للمقال بواسطة فؤاد جادالله وخالد أبو لوم.
- قام الباحثان بمراجعة النصوص وتحريرها، واعتمدا النسخة النهائية للنشر.

الموافقة على النشر

يوافق الباحثان على تقديم هذه الورقة البحثية للنشر، وهما بانتظار قرار هيئة التحرير بعد عملية التحكيم، ويوافقان على نشرها في حال قبولها. كما يؤكدان أن هذا العمل لم يُنشر سابقًا ولم يُقدَّم إلى أي مجلة أخرى للنظر في نشره.

المراجع

أبو زينة، فريد .(٢٠١٠) *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها* .دار وائل للنشر والتوزيع.

البنا، حمدي. (٢٠٠٠). فعالية الإثراء الوسيلي في التحصيل وتعديل أنماط التفضيل المعرفي للتلاميذ المتفوقين ذوي صعوبات تعلم العلوم بالمرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، ٤٦، ٣٠-٥٠.

البهنساوي، عبير. (١٩٩٩). *فاعلية التدريس باستراتيجية فورشتين للإثراء الوسيلي على التحصيل الدراسي وتنمية بعض مهارات التفكير في مادة العلوم لدى طلاب المرحلة الإعدادية* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة طنطا، مصر.

بدر، بثينة. (٢٠١٠). فاعلية استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الاستدلالي والتحصيل ودافعية الإنجاز الدراسي لدى طالبات المرحلة الإعدادية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤ (٤)، ١١٦-١٥٦.

الخطيب، محمد. (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمي قائم على الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحل المشكلات الجبرية لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في المدينة المنورة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *١٨* (٢)، ٤٠٧-٣٣٨.

الرويلي، عايد بن عايض. (٢٠١٣). *أثر استراتيجية الإثراء الوسيلي في تدريس وحدة الهندسة والاستدلال المكاني لطلاب الصف الثاني متوسط* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

زهران، العزب محمد عبد القادر. (٢٠٠٤). فعالية استخدام استراتيجية الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية والاتجاه نحو المادة لدى طلاب كلية التربية. في *المؤتمر العلمي الرابع: رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة*. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة الزقازيق، مصر.

زيتون، كمال. (٢٠٠٠). *تدريس العلوم من منظور البنائية*. المكتب العلمي للكمبيوتر للنشر والتوزيع.

السعيد، رضا مسعد. (٢٠١٠). *الترتيب الدولي التنافسي وموقع مصر به إشارة خاصة للتعليم*. كلية التربية، جامعة دمياط.

السعيد، رضا مسعد (٢٠١٨). STEM: مدخل تكاملي حديث متعدد التخصصات للتميز الدراسي ومهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة تربويات الرياضيات*، *٢١* (٢)، ٦-٤٢.

السعيد، رضا مسعد. (٢٠١٩). *القوة الرياضية: مدخل للتميز والبراعة في تعليم وتعلم الرياضيات*. مكتبة نانسي للطبع والنشر والتوزيع.

السيد، عبد القادر محمد. (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج مارزانو في تدريس الهندسة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٢ (٣)، ٨٩-١٤٨.

السيد، عبد القادر محمد. (٢٠١٨). *التوجهات المعاصرة لتعليم والتعلم النشط في القرن الحادي والعشرين*. دار الكتاب الجامعي.

السيد، عبد القادر محمد. (٢٠١٩). فعالية برنامج للأنشطة قائم على التعلم النشط في تنمية مهارات التميز والإبداع في الرياضيات لدى طلبة التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٢٤٦، ١٦-٤٨.

عباس، رشا السيد. (٢٠١٥). المناهج القائمة على التميز وتنمية القيم الاقتصادية ومهارات اتخاذ القرار والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، *١٨* (٨)، ٥٠-٧٧.

عباس، غفران. (٢٠١٩). أثر استراتيجية الإثراء الوسيلي في تحصيل مادة الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة كلية التربية الأساسية*، *٢٥* (١٠٥)، ٣٨١-٣٩٩.

عبد السلام، هيثم. (٢٠١٦). أثر برنامج مقترح قائم على الإثراء الوسيلي في تدريس الرياضيات على تنمية بعض مهارات حل المشكلات الرياضية لدى التلاميذ المتفوقين في المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ٦ (٢)، ٣٠٦-٣٤١.

العلوان، أحمد والعطيات، خالد. (٢٠١٠). العلاقة بين الدافعية الداخلية الأكاديمية والتحصيل الأكاديمي لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدينة معان في الأردن. *مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)*، *١٨* (٢)، ٦٨٣-٧١٧.

عودة، أحمد .(٢٠١٤) .*القياس والتقويم في العملية التدريسية* .دار الأمل للنشر والتوزيع.

كامل، آمال. (٢٠٠٧). فعالية استخدام برنامجين مقترحين للإثراء الوسيلي والتعلم بالكمبيوتر في تنمية بعض مهارات العلم والاستيعاب المفاهيمي لمادة الفيزياء لطالبات الصف الحادي عشر بالتعليم العام بسلطنة عمان .*مجلة القراءة والمعرفة، ٦٨* .

المعثم، خالد والمنوفي، سعيد. (٢٠١٧). فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل الرياضي ومهارات التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث متوسط .*مجلة العلوم التربوية، ٢* (١)، ١٣٩-١٦٦.

المعيوف، رافد. (٢٠٠٩). أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المتوسطة للمفاهيم الرياضية .*مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، ٨*(٤)، ٢٣٧-٢٥٦.

وزارة التربية والتعليم الأردنية .(٢٠٢٠) .*وثيقة الإطار العام والخاص للرياضيات ومعاييرها ومؤشرات أدائها* .المركز الوطني لتطوير المناهج.

References

Abdullah, M., & Abdullah, N. (2019). The effectiveness of the instrumental enrichment strategy in the mental mathematics for the fifth primary grade female pupils. *Opcion, 35*(19), 2899–2921.

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

Ben-Hur, M. (2000). *Feuerstein's instrumental enrichment: Better learning for better students*. New Horizons for Learning. https://new-horizons.org/

Blagg, N. (1991). *Can we teach intelligence? A comprehensive evaluation of Feuerstein's instrumental enrichment program*. Lawrence Erlbaum Associates.

Bransford, J., Arbitman-Smith, R., Stein, B., & Vye, N. (1985). Improving thinking and learning skills: An analysis of three approaches. In J. Segal, S. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to basic research* (Vol. 1, pp. 133–208). Lawrence Erlbaum Associates.

Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic Press.

Davis, E. (2006). A model for understanding in mathematics. *The Arithmetic Teacher, 26*(1), 13–17.

Davis, E. J., Cooney, T. J., & Henderson, K. B. (1975). *Dynamics of teaching secondary school mathematics*. Houghton Mifflin.

Feuerstein, R. (1990). The theory of structural cognitive modifiability. In B. Presseisen, R. Sternberg, K. Fischer, & C. Knight (Eds.), *Learning and thinking styles: Classroom interaction* (pp. 68–134). National Education Association.

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., Falik, L. H., & Rand, Y. (2003). *The dynamic assessment of cognitive modifiability*. ICELP Press.

Feuerstein, R., Jensen, M., Hoffman, M. B., & Rand, Y. (1985). Instrumental enrichment: An intervention program for structural cognitive modifiability: Theory and practice. In J. Segal, S. Chipman, & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills: Relating instruction to basic research* (Vol. 1, pp. 43–82). Lawrence Erlbaum Associates.

Feuerstein, R., & Rand, Y. (1980). *Don't accept me as I am: Helping retarded performers excel*. Skylight.

Martien, D., & Jonas, B. (1988). *Cognitive enhancement of hearing impaired post-secondary students* (ERIC Document Reproduction Service No. ED309726).

Marzano, R. J., Pickering, D. J., & Pollock, J. E. (2001). *Classroom instruction that works: Research-based strategies for increasing student achievement*. Association for Supervision and Curriculum Development.

McCollum, T. (1996). *The effectiveness of Feuerstein's instrumental enrichment program in teaching thinking skills to learning disabled adolescents* (Doctoral dissertation). *Dissertation Abstracts International, 48*(2).

National Assessment of Educational Progress. (2003). *Mathematics framework for the 1996, 2000, and 2003 National Assessment of Educational Progress*. National Assessment Governing Board.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2015). *STEM gives meaning to mathematics*. https://www.nctm.org/

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2018). *Programme for International Student Assessment (PISA) 2018*. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_JOR.pdf

TIMSS & PIRLS International Study Center. (2019). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. https://timss2019.org/reports/download-center

(١) أقل من (٠,٣٠) = تأثير منخفض، ما بين (٠,٣٠ إلى ٠,٥٠) = تأثير متوسط، أكبر من (٠,٠,٥٠) =أثير كبير.