Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 50, No. 2, Supplement 1, 2023

Deanship of Scientific Research

The Effect of Teaching Based on the ASPIRE Model on the Acquisition of Algebraic Concepts among 10th Grade Students with Different Mathematical Self-Concept

Adnan Al Abed [1] **,** ***Mohammed Al Baba*** [2] *

[1] Department of Curriculum and Instruction, School of Educational Science, University of Jordan, Jordan.

[2] Ministry of Education, Jordan

Received: 26/5/2022
Revised: 22/6/2022
Accepted: 30/6/2022
Published: 15/7/2023

* *Corresponding author:*
M7_alibaba@yahoo.com

Citation: Al Abed, A., & Al Baba, M. (2023). The Effect of Teaching Based on the ASPIRE Model on the Acquisition of Algebraic Concepts among 10th Grade Students with Different Mathematical Self-Concept. *Dirasat: Educational Sciences*, *50*(2 -S1), 193–204. https://doi.org/10.35516/edu.v50i2 -S1.1405

© 2023 DSR Publishers/ The University of Jordan.

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

Abstract

Objectives: This study aimed to investigate the effect of teaching based on the ASPIRE model on the acquisition of algebraic concepts among 10th grade students with different mathematical self-concepts.

Methods: The study employed an experimental method using a quasi-experimental design. The study subjects were selected from two schools in the capital city, Amman, Jordan. Two classes were randomly assigned in each school, with the experimental group consisting of 60 students and the control group consisting of 55 students. The teaching material was prepared according to the teaching model, an algebraic concepts acquisition test was developed, and a mathematical self-concept scale was utilized.

Results: The results showed statistically significant differences ($\alpha = 0.05$) in the acquisition of algebraic concepts attributed to the teaching method, favoring the experimental group. However, there were no statistically significant differences ($\alpha = 0.05$) in the acquisition of algebraic concepts due to the interaction between the teaching method and mathematical self-concept.

Conclusions: This study suggests urging mathematics teachers to adopt teaching topics in mathematics based on the dimensions of the ASPIRE model. Additionally, it recommends conducting introductory workshops for teachers on the ASPIRE model and training them to build teaching models based on it.

Keywords: ASPIRE model, algebraic concepts, mathematical self-concept, grade 10.

أثر التدريس القائم على أنموذج "أسبايرASPIRE " في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر متباين مفهوم الذّات الرياضيّ

عدنان العابد [1] **،** ***محمّد البابا*** [2] *

[1] قسم المناهج والتديس، كلية العلوم التربوية، الجامعة الأردنيّة.

[2] وزارة التربية والتعليم.

ملخّص

الأهداف: تهدف الدراسة الحالية التعرف إلى فعالية برنامج تدريبي للتأهيل المهني لتنمية الاستقلالية المهنية والقدرة على تحديد المستقبل المهني لدى طلبة الثالث الثانوي من ذوي الإعاقة العقلية البسيطة في منطقة تبوك.

المنهجية: استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي على عينة الدراسة، و تكونت من (14) طالبا من طلاب الثالث الثانوي من ذوي الإعاقة العقلية البسيطة، والذين تم اختيارهم بالطريقة القصدية في ضوء مقياس الذكاء. كما استخدمت الدراسة مقياسين محوسبين: مقياس الاستقلالية المهنية ومقياس القدرة على تحديد المستقبل المهني.

النتائج: أظهرت النتائج وجود فروقاتٍ ذات دلالة إحصائية بين رتب متوسطات درجات الأفراد ذوي الإعاقة العقلية على مقياس الاستقلالية المهنية، ومقياس القدرة على تحديد المستقبل المهني، لصالح المجموعة التجريبية التي تعرضت لبرنامج التأهيل المهني، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروقاتٍ ذات دلالة إحصائية بين رتب متوسطات درجات الأفراد على القياسين البعدي والتتبعي على مقياس الاستقلالية المهنية ومقياس القدرة على تحديد المستقبل المهني, أي أن فاعلية البرامج المهنية ما زالت ملموسة مع مرور الزمن.

الخلاصة: توصي الدراسة بضرورة استحداث المهن بشكلٍ دوري بحسب مستجدات عالم المهن وسوق العمل لفئة ذوي الإعاقة العقلية البسيطة.

الكلمات الدالة :: برنامج تدريبي، التأهيل المهني، الاستقلالية المهنية، المستقبل المهني، الإعاقة العقلية البسيطة.

مقدمة

يشهد العالم تحوّلات وتغيّرات متسارعة، وتطوّرًا كبيرًا يشمل مجالات الحياة كلها، وأبرزها هو ما يرتبط بالمجال العلميّ، وما يتصل به من وسائل وتقنيات. وهذا، بدوره، يحتّم على المعنيين بالعملية التعليميّة، من مؤسسات وأفراد متخصّصين، مجاراة هذه التطوّرات والمستجدات، والإفادة منها، والبحث في الطرق الممكنة لتنمية مهارات المتعلّم في اكتساب المعرفة والتفكير والإبداع، وفي إعداده للحياة؛ ليصبح فاعلاً في سوق العمل، ومتمكّنًا من التغلّب على المشكلات التي تواجهه في حياته اليوميّة، ومُزوّدًا بالمهارات الحياتية التي تؤهله لخدمة مجتمعه والإسهام برقيّه وتقدّمه.

وهذا التطوّر المتسارع في المجال المعرفيّ والعلميّ يرافقه تحوّل في مجال البحث العلميّ، وانتقال بالممارسات البحثية من التركيز في عملية التعليم المتمحورة حول مهام المعلّم وأدواره، إلى التركيز على قدرة الطالب على عمليات التعلّم، وإنتاج المعرفة، وتطوير عمليات التفكير ومهاراته، ويبدو أن هذا لا يتمّ تحقيقه إلا برسم الخطط المناسبة والواقعية؛ لإحداث عمليات التطوير والتغيّرات الجذرية التي تحقّق أهداف عملية التعلّم والتعليم. من هنا عني التربويون بـ "نماذج التعلّم" Learning Models، تلك التي تركّز على تعلّم الطلبة وإنتاجهم المعرفة، وتطوير تفكيرهم، وتشجيعهم على التفاعل بشكل إيجابي، واقتراحهم الأفكار الجديدة ومناقشتها (Al-Tamimi, 2017).

والرياضيّات، كما أشارت وثيقة مبادئ الرياضيّات المدرسية ومعاييرها Principles and Standards for School Mathematics، الصادرة عن المجلس القومي لمعلّمي الرياضيّات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council Of Teachers Mathematics-NCTM)، هي إحدى الإنجازات الثقافية "العظيمة" للبشر، ويجدر بالأفراد تطوير هذا الإنجاز وتقديره وفهمه، الأمر الذي يؤكّد على أن تعليم الرياضيّات الفعّال يتطلب إدراكًا، لدى القائمين عليها، بما يلمّ به الطلبة من معرفة رياضيّة، وما يحتاجون تعلّمه، وتوفير الدعم اللازم لذلك، هذا إضافة إلى معرفتهم باستراتيجيات التدريس واستيعابها (NCTM, 2000).

وفي ضوء أهمية الرياضيّات كواحدةٍ من المواد التعليميّة بالغة الأهميّة للطلبة؛ ذلك لارتباطها بالحياة ومجالاتها المختلفة، فقد يتطلب هذا تقديمها وعرضها بما يوازي تلك الأهمية، الأمر الذي يدعو إلى تطوير مناهجها وأساليب تدريسها في آنٍ معًا، وتعزيز بنيتها المعرفية، التي تمكّن الطلبة من الاحتفاظ بالمعلومات، وبناء مفاهيم جديدة، واستخدام أنماط التفكير المختلفة؛ ولعلّ هذا ما دعا التربويين إلى البحث في نماذج تعليمية متعدّدة الأدوار في تعلّم الرياضيّات وتعليمها، وقادرة على التعامل مع المتعلّمين بجميع فئاتهم، تسهم في تحقيق عمليات تعلّم فعال، وتركّز على دور المتعلّم وتفاعله؛ من أجل الوصول بالناشئة من الطلبة إلى تعلّم أمثل (Adhikari, 2013). ولعلّ من بين هذه النماذج التعليميّة، التي يمكن أن يكون لها أثرٌ في تدريس الرياضيّات، يأتي أنموذج "أسبايَر" ASPIRE، وهو أنموذج يقوم في أساسه على "النظرية البنائية" Constructivism Theory، وهو من تلك النماذج التي تمّ استحداثها لتطوير القدرة على اكتساب المفاهيم الرياضية بعامّة، هذا في الوقت الذي يقوم على أسس وافتراضات محدّدة قابلة للتطبيق والاختبار داخل غرفة الصف، فهو يقوم على مراحل ست، هي: التحليل Analysis، والسقالات Scaffolding، والمشروع Project، والاستقصاء Investigation، ورد الفعل Reaction، والتقييم Evaluation (Munaahefi et al., 2020).

وفي معرض ذكر المفاهيم الجبريّة، و هي بمثابة مفاهيم أساسيّة في مادة الرياضيّات، فقد جاء "معيار الجبر" بمفاهيمه، كواحد من المعايير الخمسة الكبرى لمحتوى الرياضيّات، في إصدار "مبادئ الرياضيّات المدرسية ومعاييرها" Principles and Standards for School Mathematics، الصادر عن المجلس القومي لمعلّمي الرياضيّات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000)؛ وذلك لما يحظى به من أهمية بالغة في تعلّم الرياضيّات وتعليمها.

هذا، ومن العوامل المهمة في تدريس الرياضيّات، وأحد أكثر المؤشرات أهمية واستقراراً في سمات الطالب الوجدانية، هو ما يعرف بـ"مفهوم الذّات الرياضيّ" Mathematical Self-Concept، فهو يؤثر في سلوك الطالب، كبذله الجهد للتعلّم، وتصدّيه لما يواجهه من مشكلات، ومشاركته الفاعلة في الغرفة الصفية (السنيدي والعابد، 2021).

وهنا تجدر الإشارة إلى أن مفهوم الذّات الرياضيّ هو بناء متعدّد الأبعاد يتضمّن إجراءات مناقشات خارجية وداخلية؛ إذ يقوم المتعلّم في المقارنة الخارجية بمقارنة أدائه بأداء زملائه، وفي المقارنة الداخلية يقوم بمقارنة أدائه في أحد المجالات مع مجالات الأداء الأخرى (McCoach & Siegl, 2003)، وبذلك يتخذ مفهوم الذّات أهمية خاصة في تشكيل سلوك المتعلّم، فهو يؤثر في توقعات النجاح والإنجاز والمثابرة، وكذلك في اختيار المجال المناسب (Dickhäuser, 2005). لذا يؤكد العديد من الباحثين على أهمية نمو مفهوم الذّات لدى الطلبة؛ فهو يؤدي دور الوسيط في مساعدتهم على التكيّف مع متطلبات البيئة التعليميّة، وتطوير المهارات الرياضية المناسبة، إذ إن مفهوم الذّات الإيجابي يساعد على نمو المهارات المتنوعة، في حين يؤدي مفهوم الذّات السلبي إلى انفعالات سلبية تمنع المتعلّمين من تحقيق أهدافهم (السيد، 2017).

وتأسيساً على ما تقدَّم، وباعتبار أن توظيف النماذج الرياضية يمثّل واحدًا من التوجّهات التربوية الحديثة التي ارتبطت بمبادئ ومعايير عالمية في مجال تعلّم الرياضيّات وتعليمها، فإن هناك حاجة إلى بحث وتحرّي نماذج تعليمية مستحدثة في تدريس الرياضيّات، كمحاولة للتغلّب على الصعوبات والمشكلات التي تواجه الطلبة في اكتساب المفاهيم الجبريّة؛ لذا تسعى الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على واحدٍ من هذه النماذج، هو أنموذج

"أسپاير" ASPIRE، وتقصّي أثر التدريس القائم عليه في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر متباين مفهوم الذّات الرياضيّ.

وضمن هذا السياق، وفي ضوء محدودية الدراسات التي تناولت أنموذج "أسپاير" ASPIRE التعليميّ -على وجه الخصوص- والتي تكاد لا تتجاوز الواحدة، فقد تم الالتفات إلى بعضٍ من تلك الدراسات وثيقة الصلة بنماذج تعليم الرياضيّات "البنائية"، والتي يمثّل أنموذج "أسپاير" واحدًا منها، وقد اهتمت بعضٌ من هذه الدراسات بالبحث في نماذج التدريس البنائية، وأشار العديد منها إلى ضرورة تحرّي أدوارها كطرقٍ لتنفيذ منهاج الرياضيّات، ومدخل حديث في تدريسها وتقييمها؛ ومن هذه الدراسات دراسة كاردين (Kaharuddin, 2019)، التي تقصّت تحديد تأثير نموذج التعلّم القائم على حلّ المشكلات على تحصيل تعلّم الرياضيّات لطلبة الصف السادس. اتبّعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكوّن مجتمعها من طلبة الصف السادس في مدينة كينداري بإندونيسيا، واستخدمت العينة العشوائية العنقودية في تحديد عينتها. وتوصّلت الدراسة إلى نتيجة أن تأثير نماذج التعلّم القائم على حلّ المشكلات أفضل من التعلّم المباشر، كما أثبتت أن للتعلّم القائم على حلّ المشكلات تأثيرًا إيجابيًا على نتائج التعلّم.

وتقصّت دراسة بني حمد والعياصرة (2019) أثر استخدام النموذج الانتقائي في تحسين مستوى القوة الرياضية في ضوء دافعية طلبة الصف الثامن الأساسيّ لتعلّم الرياضيّات. وتمثّلت أدوات الدراسة في اختبار القوة الرياضية ومقياس الدافعية. وكشفت نتائج الدراسة عن وجود أثر لاستخدام النموذج الانتقائي في تدريس الرياضيّات في تنمية القوة الرياضية لدى الطلبة، كما أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي في تحسين القوة الرياضية يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس والدافعية لتعلّم الرياضيّات لدى الطلبة ولصالح الطلبة من فئتي (الدافعية المرتفعة والمتوسطة)، وذلك عند مقارنتهما مع فئة الدافعية المنخفضة، كما كانت لصالح الدافعية المرتفعة عند مقارنتها مع فئة الدافعية المتوسطة.

وهدفت دراسة داوود وجواد (2018) إلى قياس أثر نموذج إيديال في التحصيل والثقافة الرياضيّة لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيّات. استخدم الباحثان المنهج شبه التجريبي لتحقيق أهداف دراستهم، وتكوّنت عينة الدراسة من (48) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط في مدرسة جمال عبد الناصر بمحافظة صلاح الدين في جمهورية العراق. وتمّ تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة، شملت كل منهما (24) طالباً؛ درست المجموعة التجريبية وفق نموذج إيديال، والمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية. وتوصل الباحثان إلى فاعلية نموذج إيديال في التحصيل وفي الثقافة الرياضية لدى الطلبة في مادة الرياضيّات.

كما تقصّت دراسة دونغ وزملاؤه (Dong et al., 2018) استخدام نموذج التبرير القائم على الحالة بالتكامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مقدرة الطلبة في المستوى الجامعي على النمذجة الرياضية. تضمّنت عينة الدراسة (118) طالباً في إحدى الجامعات الصينية، درسوا مساق النمذجة الرياضية في (3) أسابيع. تمّ توزيع المشاركين في ثلاث مجموعات، تدرس إحداها باستخدام التكنولوجيا فقط، والثانية باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة فقط. أما الثالثة فتدرس باستخدام نموذج التبرير القائم على الحالة والمتكامل مع التكنولوجيا، والذي حقّق نتائج تعلم أفضل في النمذجة الرياضية من المجموعتين الأخريين، كما أظهرت النتائج أن طلبة هذه المجموعة حصلوا على فهم أعمق وقدرة أفضل على التفكير.

وبحثت دراسة المجدلاوي والعابد (2016) في الكشف عن أثر استخدام الأنموذج الانتقائي في كل من تحصيل طلبة الصف السادس ومفهوم الذّات الرياضيّ لديهم. تكونت عينة الدراسة من (79) طالباً من طلبة الصف السادس، تمّ اختيارهم بالطريقة القصدية، موزّعين في مجموعتين، تجريبية، وعدد أفرادها (39) طالباً، وضابطة، وعدد أفرادها (40) طالباً. وتمّ إعداد المادة التعليميّة لوحدة "النسبة والتناسب" للصف السادس الأساسيّ وفق الأنموذج الانتقائي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كل من التحصيل الرياضيّ ومفهوم الذّات الرياضيّ.

أما دراسة كلارك (Clark, 2015) فأجراها على طلبة الصف التاسع في مادة الجبر في إحدى مدارس الريف الأمريكي؛ بهدف إدخال تحسينات على مشاركات وأداء الطلبة من خلال نموذج التعلّم المقلوب. تكونت عينة الدراسة من (42) طالباً وطالبة، موزعين في مجموعتين، تجريبية وضابطة. استخدم الباحث استبانة لجمع آراء الطلبة قبل وبعد فترة تدريس المحتوى، تبعه إجراء مقابلة مع (22) طالباً وطالبة، ثم ذهب بشكل أعمق إلى إجراء المقابلة مع ما يسمى بالمجموعة البؤرية Focus Group Interviewing؛ وذلك بهدف فهم الموقف التعليميّ وعدم الاكتفاء بقياسه فقط. وقد توصل الباحث إلى أن التعليم المقلوب مكّن الطلبة من زيادة مشاركتهم المعرفية السلوكية والعاطفية، وكان أكثر جذبًا للمحتوى المعرفي، ومكّن الطلاب من الاستقلالية والاعتماد على الذّات، وكذلك الانخراط في التعلّم الجماعي.

وفي ضوء ما تقدّم من دراسات ذات صلة بالنماذج البنائية، يظهر جليًا الاهتمام بهذه النماذج وأدوارها في تعليم الرياضيّات وتعلّمها، وتناولها هذه النماذج البنائية كطريقة تدريس لموضوعات الرياضيّات، ودراسة أثرها في متغيرات تربوية مختلفة، وطريقة لتقويم تعلّم الرياضيّات، وقد اتجهت الدراسة الحاليَّة في ذات اتجاه هذه الدراسات. وما يحدّد موقعًا للدراسة الحاليّة بين هذه الدراسات، بالإضافة إلى كونها من الدراسات الطليعيّة في الميدان التربوي المحلّي التي تتناول أنموذج "أسپاير" ASPIRE، هو توظيفها لمتغير "اكتساب المفاهيم الجبريّة"، وهو من المتغيرات ذات الأهمية في الرياضيّات التربوية، وفي ضوء متغير وجداني انفعالي، يحظى -كذلك- بأهمية في تعلّم الرياضيّات وتعليمها، وهو مفهوم الذّات الرياضيّ.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

سعت المؤسسات التربوية العالمية المتخصّصة في مجال الرياضيّات التربوية، وعلى رأسها المجلس القومي لمعلّمي الرياضيّات (NCTM)، إلى توجيه القائمين على التدريس، بضرورة تغيير تركيزهم من الإتقان الآلي للمهارات الرياضية وحفظها، إلى التركيز على بناء الفهم وتنمية القدرة على حلّ المشكلات، وتعزيز التعلّم ذي المعنى، وكذلك ضرورة التحوّل إلى النماذج والطرائق المعتمدة على إعمال عقل المتعلّم وتنميته؛ ليصبح مشاركًا ونشطًا في العمليَّة التعليميّة (NCTM, 2000).

ويرى العديد من الباحثين والتربويين أن جزءًا من المشكلة الحقيقية في تدنّي مستوى بعض الطلبة في المهارات الرياضية الأساسيَّة بشكل عام، والضعف في فهم المعارف واكتساب المفاهيم الجبريّة، وحلّ المسائل الرياضية على وجه الخصوص، يتمثّل في تلك الطرائق والنماذج التي يستخدمها بعض المعلّمين في تدريسهم، والتي غالباً ما يُرَكّز فيها على التعلّم المبني على المعرفة والاستظهار فحسب، وتقديم الحقائق بشكل غير مترابط (المعيوف، 2009؛ الخطيب، 2017). وبالتأكيد فإن هذه النمطية في التدريس قد تؤدي إلى القصور في الاهتمام بطرق تعلّم ذات معنى في بناء المفاهيم الجبريّة بصورة سليمة وصحيحة لدى الطلبة وتهيئة البيئة المناسبة لاكتساب هذه المفاهيم.

ولهذا يؤكد العديد من التربويين على ضرورة توظيف النماذج التعليميّة التي تُركّز على دور المتعلّم، باعتباره مشاركاً فاعلاً في بناء معرفته الجديدة وربطها بمعرفته السابقة، وتتيح للطالب الفرصة للاجتهاد في ربط المفاهيم والعلاقات مع بعضها البعض؛ من أجل الحصول على الفهم الصحيح (المعيوف، 2009؛ Wittrock, 2010)، ولعلّ هذا يتمّ عبر استخدام أدوات التعلّم ذي المعنى، والتي تُعزّز دور المعلّم في تيسير عمليّة التعلّم، وتصميم بيئات تعلّم صفيَّة من شأنها تنمية وتحقيق فهمٍ أفضل وأعمق لدى الطلبة للمفاهيم الرياضية (رزق، 2012).

والمتتبّع للدراسات والاتجاهات التربوية الحديثة يلاحظ مدى الاهتمام بالنماذج البنائية كأسلوب يسهم في تقويم الإنجاز الرياضيّ لدى الطلبة؛ فالنماذج البنائية مدخل لبناء بيئة تعلّميّة رياضية تستثير خبرة المتعلّمين السابقة، وتصنع لديهم عقولاً وأذهاناً نشطةً معرفياً، ووجداناً يقظاً تجاه الرياضيّات يشعرون بقيمتها وجمالها، كما أنها تصنع أفراداً يمتلكون مقومات الثقة بالنفس والخلفية الرياضية المتينة بمختلف جوانبها (السعيد، 2019). ومن أجل ذلك، لا بد أن تكون النماذج الرياضية هدفاً أساسياً للمُعلّم ومدخلاً للتَّدريس لدى الطّلبة.

وعطفًا على ما سبق، واستجابةً لتوصيات المجلس القومي لمُعلمي الرياضيّات (NCTM, 1989; NCTM, 2000)، والجمعية القومية للتقويم التربوي (NAEP, 2003)، وغيرها من المؤسسات التربوية، بضرورة الاهتمام بالنماذج الرياضية كتوجّه في تعلّم الرياضيّات وتعليمها؛ تتقدّم هذه الدراسة لتفيد من مكونات النماذج الرياضية في بناء أنموذج تعليميّ، قد يسهم في عملية تطوير منهاج الرياضيّات وطريقة تنفيذه وتعلّمه، والإسهام في عملية اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر الأساسيّ.

وعليه، فإنّ هذه الدراسة تأتي لتتقصّى أثر أنموذج "أسپاير" ASPIRE في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر متباين مفهوم الذّات الرياضيّ. وبشكل محدَّد؛ فإنَّ مشكلة الدراسة تتمثّل في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

"ما أثر التدريس القائم على أنموذج "أسپاير" ASPIRE في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر متباين مفهوم الذّات الرياضيّ؟"

وينبثق من هذا السؤال السؤالان الفرعيّان الآتيان:

- **السؤال الأول**: ما أثر التدريس القائم على أنموذج أسپاير ASPIRE في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة الصف العاشر؟
- **السؤال الثاني**: هل يوجد أثر في اكتساب المفاهيم الجبريّة يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (أنموذج أسپاير ASPIRE، والطريقة الاعتيادية)، ومفهوم الذّات الرياضيّ (مرتفع، ومنخفض) لدى طلبة الصف العاشر؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى البحث في أثر استخدام أحد النماذج البنائية في تعلّم الرياضيّات عند الطلبة من حيث اكتساب المفاهيم الجبريّة، وبالتحديد، فإن هدف هذه الدراسة، هو تقصيّ أثر استخدام أنموذج "أسپاير" ASPIRE في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى طلبة المرحلة الأساسية متباين مفهوم الذّات الرياضيّ.

أهمية الدراسة

الأهمية النظريّة:

- قد تحفّز المعلّمين للتنويع في استخدام النماذج اللازمة في اكتساب المفاهيم الجبريّة.
- قد تحفّز المعلّمين في تعرّف أنموذج "أسپاير" ASPIRE بمراحله، وأدواره، وأسلوب توظيفه.

الأهمية العمليّة:

- دراسة أثر استخدام أنموذج "أسپاير" ASPIRE في موضوعات رياضية مختلفة.
- تقدّم نتائج هذه الدراسة دلائل تجريبية ميدانية عن أثر أنموذج "أسپاير" ASPIRE في اكتساب المفاهيم الجبريّة في الرياضيّات، وتقديم تغذية راجعة للطلبة والمعلّمين والباحثين في مجال تربويّات الرياضيّات.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تعتمد الدراسة التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

- **أنموذج "أسپاير" ASPIRE Model**: هو أنموذج للتعلّم، يقوم في أساسه على "النظرية البنائية" Constructivism Theory، وقام بتطويره مناهفي وزملاؤه (Munaahefi et al., 2020)، ويتكوّن من ستة مراحل، هي: التحليل، والسقالات، والمشروع، والاستقصاء، وردّ الفعل، والتقييم.
- **اكتساب المفاهيم الجبريّة Acquisition of Algebraic Concepts**: تُعرّف "المفاهيم الرياضية" Mathematical Concepts بعامّة، بأنها بناءاتٌ عقلية ذهنية تتشكّل لدى المتعلّم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الرياضية المرتبطة معًا، والتي تشكّل أساس المفهوم (أبو زينة، 2010). وبناءً عليه، فإن "المفاهيم الجبريّة" هي تلك البناءات العقلية، التي تتشكّل لدى المتعلّم نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة بين مجموعة من المضامين الجبريّة المرتبطة معًا. وتتمثّل المفاهيم الجبريّة في هذه الدراسة بوحدة "الاقترانات الجبريّة" من كتاب الرياضيّات للصف العاشر الأساسيّ (المركز الوطني لتطوير المناهج، 2020). أما اكتساب المفاهيم الجبريّة Acquisition of Algebraic Concepts، فيعرّفه 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. ويُعرّف إجرائياً في هذه الدراسة بقدرة الطالب على تعريف وتمييز وتطبيق مجموعة من المفاهيم الجبريّة الواردة في وحدة الاقترانات الجبريّة من منهاج الرياضيّات للصف العاشر، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المُعدّ لهذا الغرض.
- **مفهوم الذّات الرياضيّ Math Self-Concept**: عرّفه العابد والشّرع (2012) بأنه إدراك الشخص لقدرته على تعلّم المهمات الرياضية وتحقيقها. ويقاس مفهوم الذّات الرياضيّ في الدراسة الحالية بالدرجة التي يحقّقها الطالب في مقياس مفهوم الذّات الرياضيّ الذي اعتمدته الدراسة.

حدود الدراسة

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

- الحدود الزمانيّة: الفصل الدراسيّ الثاني من العام الدراسيّ (2021 - 2022).
- الحدود المكانيّة: المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء الجامعة في الأردن.
- الحدود البشريّة: طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن.
- الحدّ الموضوعي: وحدتا الاقترانات والمشتقات، من الجزء الثاني من كتاب الرياضيّات المقرّر للصف العاشر الأساسي في الأردن. كما تتحدّد نتائج هذه الدراسة في ضوء دلالات صدق الأدوات التي استخدمتها الدراسة وثباتها.

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، والتصميم شبه التجريبي الذي يهدف إلى التحقّق من علاقات سببية، وذلك بتوزيع عدد من الأفراد عشوائياً في مجموعتين (تجريبية وضابطة)، يعالج فيها أثر متغير مستقل أو أكثر. وفي هذه الدراسة بُحث أثر المتغير المستقل المتمثّل في أثر التدريس القائم على أنموذج "أسپاير" ASPIRE، في متغير تابع هو: اكتساب المفاهيم الجبريّة، وذلك لدى طلبة الصف العاشر الأساسيمتباين مفهوم الذّات الرياضيّ، وهو ما يمثّل المتغير المستقل الثانويّ أو المتغير التصنيفيّ.

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (115) من طلبة الصف العاشر الأساسيّ في مدرستي رغدان الثانوية للبنين ورقيّة بنت الرسول الثانوية للبنات في محافظة العاصمة عمّان في الأردن، اختيرتا بطريقة متيسّرة؛ لتوفّر الظروف والبيئة المناسبة للتطبيق، وذلك في الفصل الدراسيّ الثاني من العام الدراسيّ 2022/2021، وقد استُخدم التعيين العشوائي البسيط لتمثيل الشعبتين كمجموعتين تجريبية وضابطة في كل مدرسة، إذ درست المجموعة التجريبية، وعدد أفرادها (60)، وفق أنموذج "أسپاير" ASPIRE، أما المجموعة الضابطة، والبالغ عدد أفرادها (55)، فدرست وفق الطريقة الاعتيادية.

أنموذج "أسپاير" ASPIRE وخطواته

يقوم أنموذج "أسپاير" ASPIRE التعليميّ في أساسه على "النظرية البنائية" Constructivism Theory، وقد قام بتطويره مناهفي وزملاؤه (Munaahefi et al., 2020)، وهذا الأنموذج يعوّل على أسسٍ وافتراضاتٍ محدّدةٍ قابلةٍ للتطبيق والاختبار داخل غرفة الصف؛ ولذلك فهو يقوم على

مراحل محدّدة ومتتالية تتألف من (6) مراحل، وهذه المراحل هي: التحليل Analysis، والسقالات Scaffolding، والمشروع Project، والاستقصاء Investigation، ورد الفعل Reaction، والتقييم Evaluation. وفيما يلي عرضٌ لهذه المراحل.

1. التحليل (Analysis): وهنا يجدر بالمعلّم إجراء تحليل لقدرات الطلبة؛ ليتمكّن من تجميعهم في مجموعات مختلفة. ويهدف التحليل -باعتباره المكوّن الأول للأنموذج- إلى تحديد قدرات الطلبة، ومعرفة مستوياتهم، حيث يُمكّن ذوي القدرات العالية من الطلبة أن يكونوا معلّمين لأقرانهم من ذوي القدرات المتوسطة والمتدنية.

2. السقالات (Scaffolding): تستند السقالات إلى نظرية "فيجوتسكي" Vygotsky التي تشير إلى أن التعلّم الذي يحدث عندما يعمل الطالب أو يتعلّم التعامل مع المهام التي لم تتم دراستها لكنها تقع في منطقة التطوّر القريبة (ZPD) **Zone of proximal development**، إنما هي بنية داعمة مخطّط لها تسمح للطالب بإكمال المهام التي لا يمكن إنجازها بمفرده، ويحدّد فيها المعلّم الحدّ الأدنى من الدعم اللازم لجعل الطالب ناجحًا في مهمة معينة، ثم يتلاشى هذا الدعم تدريجيًا مع نمو المهارات وزيادة قدرة الطالب على إنجاز المهام بمفرده، إذ تؤدي هذه المساعدة إلى نقل المتعلّم من المستوى الأدائي الموجود عند المتعلّم إلى المستوى الأدائي المحدّد في هدف التعلّم.

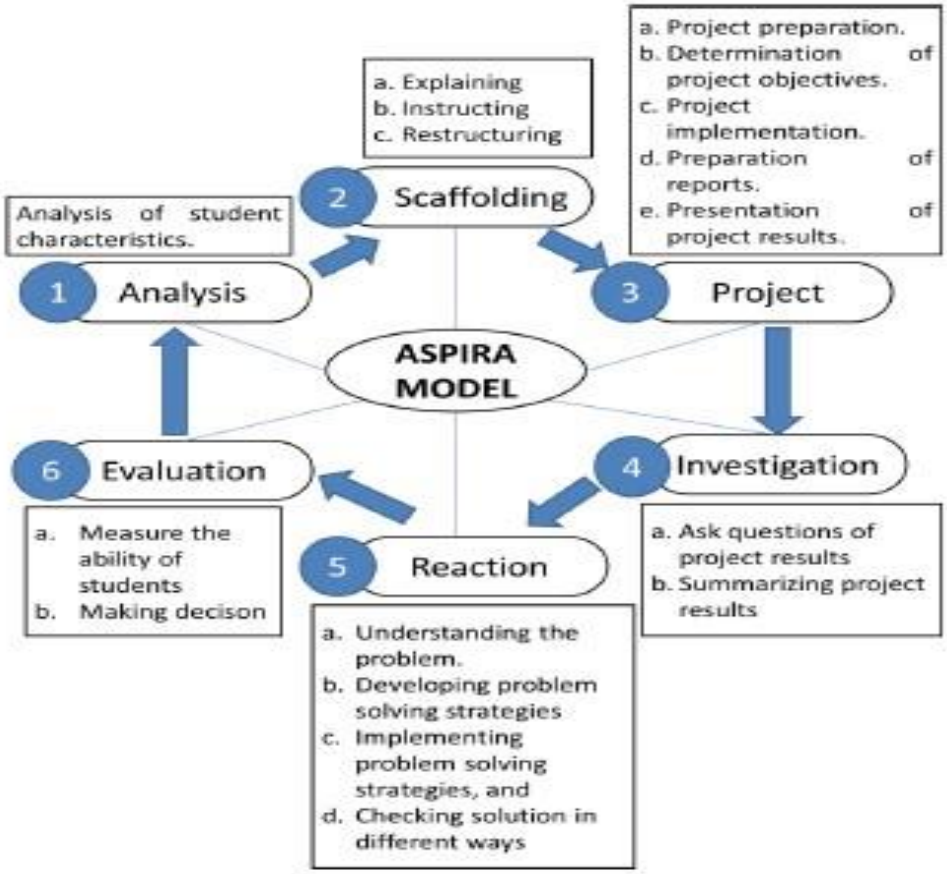
3. المشروع (Project): ويشير إلى أن عملية التعلّم مبنية على التصميم والتطوير وإتمام المشروع، فالمشروع كجزء من التعلّم يركّز على تنظيم التعلّم المستقل في المشاريع التجريبية، وهو تعلّم يركّز على الطالب ويسهم في تحسين الأداء الأكاديمي، وهو نهج من خلال الأنشطة العملية والمناقشات التفاعلية والعمليات المستقلة والعمل الجماعي؛ حتى يمكّن الطالب من تحقيق الأهداف المخطّط لها وبناء معارفه الخاصة. وتشمل مراحل التعلّم المعتمد على المشاريع: المرحلة التنظيمية، ومرحلة تحديد الهدف، والمرحلة الإعدادية، والمرحلة العملية، ومرحلة العرض، والمرحلة النهائية. والمراحل الرئيسية للتعلّم المعتمد على المشاريع العملية -خاصة في تعلّم الرياضيّات- هي العمل الجماعي عندما يعمل الطلبة معًا في عملية التعلّم، وهذا يجعل من الممكن رؤية أن الرياضيّات ليس لها قيمة عملية فحسب، بل تمنح الطلبة فرصة لتقدير قيمة العمل مع أقرانهم. ومن المتوقع أن يتمكّن الطلبة من خلال إكمال المشروع من تطوير مفهوم الإبداع لديهم. كما يتعين على كل مجموعة إكمال المشروع وإعداد التقارير وفقًا للنتائج التي تمّ الحصول عليها.

4. الاستقصاء (Investigation): ويشير إلى عملية السماح للطلبة اكتشاف طرق رياضية مختلفة تقود لأفكار وحلول رياضية متنوعة، فالاستقصاء الرياضيّ يشجع الطلبة على اكتشاف وتجربة أنفسهم خلال العملية الرياضية، إذ يستخدم فيه المتعلّم مزيجًا من العمليات العقلية والعمليات الإجرائية. والاستقصاء في الأنموذج هو عملية تساؤل عن نتائج المشاريع، ويقوم الطلبة بدراسة تقارير المشاريع التي عرضت بعمق لإعطاء نتائج، يربط الاستقصاء فيها عددًا من المهارات والمفاهيم مع بعضها البعض.

5. ردّ الفعل (Reaction): بعد حصول الطلبة على الاستنتاجات من خلال المزيد من أنشطة الاستقصاء، يتفاعل الطلبة مع هذه الاستنتاجات من خلال نتائج الاستقصاء، ويتم تصميم ردّ الفعل على نموذج تقييم التدريب لقياس رد فعل المشاركين على النتاجات التعليميّة، التي يمكن أن تشمل ردّ الفعل على مدى ملاءمتها، وطرق التدريب، والمؤهلات، وطرق التقييم، وبالتالي فإن معايير ردّ الفعل تتعلّق بتصورات الطلبة وانطباعاتهم ومشاعرهم التي يتم تفعيلها باستخدام مقاييس التقرير الذاتي. ويتفاعل الطلبة مع خبرات التعلّم التي تمّ الحصول عليها سابقًا، فيتم تنفيذ ردّ الفعل للطلبة من خلال حلّ المشكلات الذي يقدمها المعلّم.

6. التقييم (Evaluation): وهو ما يشير إلى إجراء التقييمات الذاتية، التي بدورها تشير إلى عملية مضاهاة نتائج الأداء بأهداف التعلّم. ويمكن أن تؤدي التقييمات إلى تحسين الأداء الفردي، فيتم تشجيع المعلّمين على استخدام المعلومات التي تمّ جمعها من أدلة التقييم؛ لتطوير وضوح البرامج الرياضية المستخدمة لتعليم الطلبة. ويهدف التقييم إلى قياس قدرة الطلبة؛ كي يتمكّن المعلّمون من اتخاذ قرارات للتعامل مع طلبتهم. ويمكن استخدام نتائج التقييم للعودة إلى المرحلة الأولى للأنموذج، بدءًا بالتحليل، ثم الانتقال إلى المرحلة التالية، فالتالية، وهكذا.

والشكل 1 يعرض مخطّطًا لأنموذج "أسپاير" ASPIRE بمراحله الست.



الشكل 1: أنموذج "أسبايرASPIRE " التعليميّ (Munaahefi et al., 2020)

أداتا الدراسة

استُخدمت في الدّراسة أداتان، هما: اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، ومقياس مفهوم الذات الرياضيّ. وفيما يلي وصف للخطوات التي اتّبعت في بناء هاتين الأداتين.

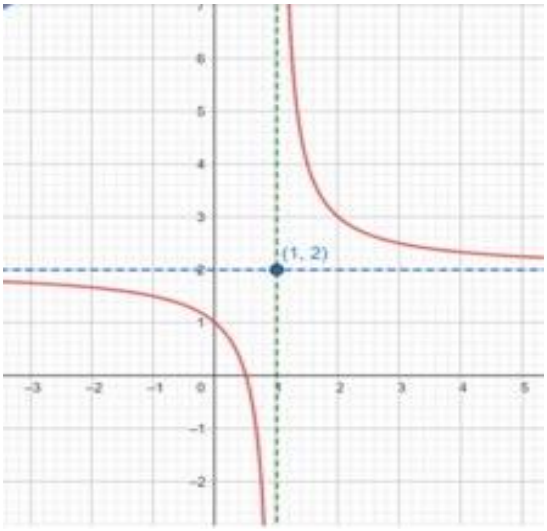
أولاً: اختبار المفاهيم الجبريّة

هدف اختبار المفاهيم الجبريّة إلى قياس مدى اكتساب أفراد الدراسة للمفاهيم الجبريّة المرتبطة بوحدتي الاقترانات والمشتقات، من الجزء الثاني من كتاب الرياضيّات المقرّر للصف العاشر الأساسي في الأردن. وتمّ بناء الاختبار في صورته الأولية، وشمل (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدّد، حيث يقيس أهدافًا ترتبط بالمفاهيم الجبريّة، من خلال معرفتها والتعمّق في فهمها والتطبيق عليها. وتمّ توزيع فقرات الاختبار في ضوء مستويات بلوم المعرفية الثلاث (معرفة، وفهم، وتطبيق). وأعطيت كل فقرة من فقرات الاختبار درجة واحدة في حال الإجابة الصحيحة، والدرجة (صفر) في حال الإجابة الخطأ، وبهذا تكون الدرجة الكليّة لاختبار المفاهيم الجبريّة (30) درجة.

وللتحقّق من صدق اختبار المفاهيم الجبريّة، تمّ عرضه على مجموعة من المحكّمين المتخصّصين في مناهج الرياضيّات وأساليب تدريسها، وفي القياس والتقويم التربويّ. وبناءً عليه، تمّ إجراء بعض التعديلات التي تتعلّق بمتون بعض الفقرات، وبالصياغة اللغوية لبعضها، إذ بقي اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة في صورته المعدّلة مكونًا من (30) فقرة.

طُبّق الاختبار على عينة استطلاعية للتحقّق من الزمن المناسب للاختبار، وحساب معاملات الصعوبة والتمييز، واستخراج معامل الثبات؛ إذ تبين أن الزمن المناسب للاختبار هو (60) دقيقة، وتراوحت معاملات الصعوبة بين (0.17 - 0.765)، ومعاملات التمييز بين (0.508 - 0.189)؛ مما يعني مناسبة الفقرات للاستخدام في الدراسة الحالية، وتمّ التحقّق من ثبات الاختبار بقياس مدى الاتساق الداخلي للفقرات بحساب معادلة ألفا كرونباخ (Cronbach-Alpha)، وقد بلغ معامل الثبات للاختبار (0.85)، وتُعد هذه القيمة مناسبة لأغراض الدراسة.

وفيما يلي مثال لفقرة من فقرات اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة بصورته النهائية.



-مدى الاقتران النسبي $f(x) = \frac{1}{x-1} + 2$ الممثل بالشكل المجاورهو:

a) مجموعة الأعداد الحقيقية
b) $\{y \mid y \neq 1, x \neq 2\}$
c) $\{y \mid y \neq 1\}$
d) $\{y \mid y \neq 2\}$

ثانياً: مقياس مفهوم الذّات الرياضيّ

لغرض تحديد الطلبة ذوي مفهوم الذات الرياضيّ المرتفع والمنخفض، فقد تمّ تطوير مقياس مفهوم الذات الرياضيّ، استنادًا للأدب التربوي المتعلّق بتعريف مفهوم الذات الرياضيّ بشكل عام (العابد والشّرع، 2012). كما تمّ الاستعانة ببعض الدراسات التي تناولت مفهوم الذات الرياضيّ ومقاييسها في الرياضيّات (العابد والشّرع، 2012؛ المجدلاوي والعابد، 2016؛ McCoach & Siegl, 2003)، حيث تمّ استخلاص عدد من الفقرات، وصياغتها على شكل مقياس لمفهوم الذات الرياضيّ، مع مراعاة ملاءمة الفقرات للفئة العمرية (الصف العاشر الأساسي)، ووضوح الصياغة اللغوية وبساطتها.

وقد صُمِّم المقياس على شكل استبانة تقيس السمات التي تعبّر عن مفهوم الذات الرياضيّ للطلبة، وقد صيغت فقرات المقياس بالاتجاهين، الموجب والسالب. وتمّ تدريج الاستجابة على المقياس وفق تدريج ليكرت (Likert Scale) الخماسي على النحو الآتي: موافق بشدة= 5، موافق=4، محايد=3، غير موافق=2، غير موافق بشدّة=1)، وتمّ التعامل مع الفقرات السالبة بطريقة عكسية في احتساب الدرجات. وقد تضمن المقياس (8) فقرات موجبة الاتجاه، وهي الفقرات (2، 3، 6، 9، 10، 16، 19، 20)، و(12) فقرة سالبة، وهي الفقرات (1، 4، 5، 7، 8، 11، 12، 13، 14، 15، 17، 18).

وللتحقّق من صدق المحتوى للمقياس، تمّ عرضه على مجموعة من المحكّمين المتخصّصين في مناهج الرياضيّات وطرائق تدريسها، وفي علم النفس التربوي. وقد أبدى المحكّمون آراءهم ومقترحاتهم وتعديلاتهم، فيما يرتبط بطبيعة الفقرات ومضامينها، ومناسبتها للصف العاشر الأساسيّ، وتعبيرها عن مواقف تشير إلى مفهوم الذات الرياضيّ لدى الطلبة. وأجريت بعض التعديلات على بعض فقرات المقياس، وحُذفت فقرتان منه، وتضمّن بصورته النهائية (20) فقرة.

أما ثبات المقياس، فقد تمّ التحقّق منه بطريقة إعادة تطبيق الاختبار (test re-test)، من خلال تطبيقه وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين، على عينة استطلاعية من طلبة الصف العاشر، ومن خارج عينة الدراسة، بلغ عدد أفرادها (41) طالبًا، وحُسب معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين التطبيقين الأول والثاني، فبلغ (0.95)، وتعدّ هذه القيمة مقبولة لغايات الدّراسة الحالية.

الإجراءات

فيما يتعلق بتوزيع أفراد الدّراسة وفقاً للمتغير التصنيفي (مفهوم الذات الرياضيّ)، فقد تمّ تطبيق مقياس مفهوم الذات الرياضيّ على الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة قبل البدء بتطبيق الدراسة؛ بهدف تحديد الطلبة ذوي مفهوم الذات الرياضيّ المرتفع والطلبة ذوي مفهوم الذات الرياضيّ المنخفض، وقد تراوحت درجات الطلبة على المقياس بين (33-92). تمّ استخراج الرتب المئينية للدرجات، واعتماد المئين (50) لدرجات الطلبة في المقياس كمعيار للتصنيف، وقد اعتبر الطلبة الذين حصلوا على درجة أقل من قيمة المئين الأوسط (50%)، أي أقل من (65)، أنهم من الطلبة ذوي مفهوم الذات الرياضيّ المنخفض، بينما اعتبر الطلبة الذين حصلوا على درجة تساوي أو أكبر من المئين الأوسط (50%)، أي أكثر أو يساوي (65)، أنهم من الطبة ذوي مفهوم الذات الرياضيّ المرتفع. هذا واعتُمِدت درجات الطلبة في نهاية الفصل الدراسيّ الأول (السابق) في مادة الرياضيّات كدرجات قبليّة، ومثّلت المتغير المصاحب (covariate) في الدراسة.

ولتحقيق الأهداف المرجوة من الدراسة، تمّ إطلاع المعلّم والمعلّمة على أنموذج "أسبير" ASPIR التعليميّ. كما تمّ الاتفاق مع كل منهما على أهمية السير في تدريس المجموعة التجريبية وفق الأنموذج التعليميّ بدليله -الذي أعدّ لتدريس الوحدتين التعليميتين- وتوضيح خطوات السير في التدريس وفقه، والتوجيهات المرفقة به، وتدريبهما على توظيفه، وتدريس المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية. وقبل البدء بالتدريس، تمّ تطبيق مقياس مفهوم الذات الرياضيّ؛ بهدف تصنيف الطلبة في مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة إلى فئتين: مرتفعي مفهوم الذات الرياضيّ (المئين 50 فأعلى)، ومنخفضي مفهوم الذات الرياضيّ (أقل من المئين 50).

بعد ذلك تمّ تنفيذ المعالجة التجريبية؛ بتدريس المجموعة التجريبية باستخدام أنموذج "أسبير" ASPIR، وتدريس الضابطة بالطريقة الاعتيادية،

وقد استغرق التنفيذ (8) أسابيع. وأثناء التنفيذ، تمّ متابعة كل من المعلّم والمعلّمة، والتأكّد من التزامهما بتوظيف الأنموذج على المجموعة التجريبية، والتزامهما بالتدريس بالطريقة الاعتيادية للمجموعة الضابطة. وفي نهاية مدة التدريس للوحدتين التعليميتين الأولى والثانية، تمّ تطبيق اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة على المجموعتين التجريبية والضابطة.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن سؤالي الدراسة، تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، على اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، واستُخدم تحليل التباين الثنائي المصاحب (2 way ANCOVA) ذو التصميم العاملي (2X2) لضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في مادة الرياضيّات في نهاية الفصل الدراسيّ الأول (السابق) كدرجات قبليّة، والتي مثّلت المتغير المصاحب (covariate) في الدراسة، وكذلك للكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الجبريّة، تبعًا لمتغيري أنموذج التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ، والتفاعل بينهما. كما تمّ استخراج مربع إيتا (Eta Square) لمعرفة حجم أثر أنموذج "أسپاير" في كل من المتغير التابع والتفاعل بين أنموذج التدريس ومفهوم الذّات الرياضيّ.

تصميم الدراسة

استُخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي لمجموعتين، تجريبية وضابطة، كما يلي:

EG: O1 X O1

CG: O1 - O1

حيث:

EG = المجموعة التجريبية

CG = المجموعة الضابطة

X = أنموذج "أسپاير" ASPIRE (المعالجة)

O1 = اختبار المفاهيم الجبريّة، وقد مُثِّل قبليًّا بدرجات الطلبة في مادة الرياضيّات في الفصل الدراسيّ السابق.

نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن سؤالي الدراسة، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطلبة (بعد تحويلها إلى الدرجة 100) في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، ولدرجاتهم قبليًا في مادة الرياضيّات (بعد تحويلها إلى الدرجة 100)، وذلك تبعًا لاختلاف طريقة التدريس (الأنموذج التعليميّ "أسپاير"، الطريقة الاعتيادية) ومفهوم الذات الرياضيّ (مرتفع، منخفض). وجدول 1 يوضّح ذلك.

جدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة ودرجات الرياضيّات قبليًا تبعاً لاختلاف طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ

			القبلي		البعدي		
الطريقة	**مستوى مفهوم الذات الرياضيّ**	**العدد**	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**المتوسط المعدّل**
الأنموذج التعليميّ	منخفض	27	70.15	6.131	85.43	8.826	88.09
	مرتفع	33	70.39	7.673	86.87	10.101	89.26
	كلّي	**60**	**70.28**	**6.965**	**86.22**	**9.497**	**88.67**
الاعتيادية	منخفض	30	73.90	9.824	70.77	11.896	69.28
	مرتفع	25	76.36	9.499	74.66	11.706	70.44
	كلّي	**55**	**75.02**	**9.668**	**72.54**	**11.862**	**69.86**
الكلي	منخفض	57	72.12	8.426	77.72	12.804	78.68
	مرتفع	58	72.97	8.940	81.61	12.334	79.85
	كلّي	**115**	**72.55**	**8.662**	**79.68**	**12.665**	**79.26**

ولمعرفة ما إذا كان الفرق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، في اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، له دلالة إحصائية (α=0.05)، وبهدف عزل الفروق بين مجموعات الدراسة في اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة إحصائياً، تمّ إجراء تحليل التباين الثنائي المصاحب (2 way ANCOVA) ذي التصميم العاملي (2x2)، وكانت النتائج كما في جدول 2.

جدول (2): نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCONA) ذي التصميم العاملي (2x2) لدرجات الطلبة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة تبعًا لاختلاف طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ والتفاعل بينهما

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	مربع ايتا
درجات الرياضيّات قبليًا	9611.196	1	9611.196	344.084	.000	.758
طريقة التدريس	9268.698	1	9268	331.822	.000	.751
مفهوم الذات الرياضيّ	38.234	1	38.234	1.369	.245	.012
التفاعل	.001	1	.001	.001	.999	.000
الخطأ	3072.602	110	27.933			
الكلي	748433.333	115				

ولتعرّف حجم أثر أنموذج "أسپاير" ASPIRE في اكتساب المفاهيم الجبريّة لدى الطلبة، تم احتساب مربع إيتا (η2) حيث بلغت (0.751)، وبذلك يمكن القول إن ما يقارب من (75.1%) من التباين في اكتساب المفاهيم الجبريّة بين المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع إلى متغير استخدام الأنموذج في التدريس.

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة، تشير قيمة المتوسطات الحسابية المعدّلة الناتجة عن عزل نتائج الطلبة في الفصل الدراسيّ الأول لطلبة المجموعتين على أدائهم في اختبار اكتساب المفاهيم الجبريّة إلى أن الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي خضعت للتدريس وفق أنموذج "أسپاير" ASPIRE)، حيث حصلوا على متوسط حسابي معدّل (86.22) وهو أعلى من المتوسط المعدّل لطلبة المجموعة الضابطة (التي خضعت للتدريس بالطريقة الاعتيادية) والبالغ (72.55)، وهذا يشير إلى أن أنموذج "أسپاير" أدّى إلى تحسين قدرة طلبة المجموعة التجريبية على اكتساب المفاهيم الجبريّة، مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة. ويمكن إرجاع هذه النتيجة الإيجابية إلى أسباب عدة، منها طريقة عرض المحتوى المتكاملة لمراحل وخطوات الأنموذج، وهو ما يساعد بدوره في القيام بربط المعرفة المفاهيمية بالإجرائية، وتعرّف العلاقات بين الأفكار الرياضية والربط بينها، وربط المحتوى الرياضي بالمعرفة السابقة للمتعلّم؛ وهو -غالبًا- ما أسهم في بناء معرفة مفاهيمية متماسكة لدى الطلبة، وأحدث بناءً رياضيًا تراكميًا، وبالتالي حقّق فرصة أكبر لاكتساب المفاهيم الجبريّة.

وبإلقاء الضوء على هذه النتيجة الإيجابية، تتضّح أدوار الأنموذج بمراحله المتتالية المختلفة، بدءًا بمرحلة "التحليل"، والتي من خلالها قام المعلّم بإجراء تحليل لقدرات الطلبة ليتمكّن من تجميعهم في مجموعات مختلفة؛ بهدف تحديد قدراتهم، ومعرفة مستوياتهم، بحيث يُمكّن ذوي القدرات العالية من الطلبة أن يكونوا معلّمين لأقرانهم من ذوي القدرات المتوسطة والمتدنية، ولعلّ هذا يزيد من شعور الطالب بالمسؤولية من خلال العمل التعاوني مع زملائه، وحرصه على المنافسة مع المجموعات الأخرى. ثم تأتي مرحلة "السقالات" التي يحدّد فيها المعلّم الحدّ الأدنى من الدعم اللازم لجعل الطالب ناجحًا في مهماته الرياضية، ثم يبدأ هذا الدعم بالتلاشي تدريجيًا مع نمو المهارات وزيادة قدرة الطالب على إنجاز المهام بمفرده، ولعلّ هذا الدور قد يؤدي إلى نقل المتعلّم من المستوى الأدائي الموجود عنده إلى المستوى الأدائي المحدّد في هدف التعلّم.

وتتبع ذلك مرحلة "المشروع"، والذي يركّز على الطالب ويسهم في تحسين أدائه من خلال الأنشطة العملية والمناقشات التفاعلية والعمليات المستقلة والعمل الجماعي؛ حتى يمكّنه من تحقيق الأهداف المخطّط لها وبناء معارفه الخاصة. وقد تعزّز مرحلة التعلّم المعتمد على المشروع عملية التعلّم الجماعي من خلال عمل الطلبة معًا في عملية التعلّم، وهو ما قد يمكّن الطلبة من رؤية القيمة العملية للرياضيات، إضافة إلى منحهم الفرصة لتقدير قيمة العمل مع أقرانهم. ويتبع ذلك عمليات التساؤل عن نتائج المشاريع، إذ يقوم الطلبة بدراسة تقارير المشاريع التي عرضت بعمق؛ لإعطاء نتائج يربط الاستقصاء فيها عددًا من المهارات والمفاهيم مع بعضها البعض، وهذا ما يشير إلى تحقّق مرحلة "الاستقصاء"، والذي يقود لأفكار وحلول رياضية متنوعة، ويشجع الطلبة على اكتشاف وتجربة أنفسهم خلال العمليات والخبرات الرياضية، فيستخدم فيه المتعلّم مزيجًا من العمليات العقلية والعمليات الإجرائية.

ومن خلال المزيد من أنشطة الاستقصاء يصل الطلبة إلى استنتاجات، يشكّلون من خلالها مرحلة "ردّ الفعل"، وهو ما يتعلّق بتصورات الطلبة وانطباعاتهم ومشاعرهم التي يتم تفعيلها باستخدام مقاييس التقرير الذاتي. ويتفاعل الطلبة مع خبرات التعلّم التي تمّ الحصول عليها سابقًا، فيتم

تنفيذ ردّ الفعل من خلال حلول للمشكلات التي يقدّمها المعلّم. وتأتي أخيرًا مرحلة "التقييم"، التي تشير إلى إجراء التقييمات الذاتية، والتي بدورها تؤول إلى عملية مضاهاة نتائج الأداء بأهداف التعلّم، والتأكد من مدى تحقّق تلك الأهداف، وهو ما يمكن أن يؤدي إلى تحسين الأداء الفردي للطالب وقياس قدرته؛ كي يتمكّن المعلّم من اتخاذ القرارات المناسبة للتعامل مع طلبته.

ولعلّ هذه الأدوار التي يتمتع بها أنموذج "أسپاير"، من خلال المراحل التي يمرّ بها الطلبة مع معلّمهم أثناء تعرّضهم للخبرات الرياضية، قد يؤمّن في طيّاته بيئة تعليمية إيجابية ملائمة للتعلم الفعّال وذي المعنى، ما قد يسهم بدوره في تهيئة المواقف التعليميّة التي تمكّن الطلبة من فهم الحقائق والمعارف والمعلومات واستيعابها وتفسيرها. أضف إلى ذلك، أن تنوّع الأنشطة والخبرات التي يحقّقها هذا الأنموذج، ومن خلال العمل الجماعي فيما بينهم، أو عبر تفاعلهم مع معلّمهم، قد تشيع مناخًا إيجابيًا يشكّل تطوّرًا معرفيًا لدى الطلبة، فيزداد معه استيعابهم للمفاهيم وزيادة تحصيلهم لها، وقد يكون لذلك كله الأثر الفعّال في تفوّق طلبة المجموعة التجريبية في اكتسابهم المفاهيم الجبريّة.

وفي معرض الإجابة عن السؤال الثاني، تشير النتائج في جدول (2) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (أنموذج أسپاير، والطريقة الاعتيادية)، ومفهوم الذّات الرياضيّ (مرتفع، ومنخفض) لدى الطلبة، إذ بلغت قيمة (ف) المحسوبة (.001)، وهذه القيمة ليست دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05). هذا، وتُظهر النتائج، كما في جدول 1، تفوّق الطلبة مرتفعي مفهوم الذّات الرياضيّ في المجموعة التجريبية على الطلبة مرتفعي مفهوم الذات الرياضيّ في المجموعة الضابطة، كما يتّضح من الفروق الظاهرية تفوّق الطلبة منخفضي مفهوم الذّات الرياضيّ في المجموعة التجريبية على الطلبة منخفضي مفهوم الذات الرياضيّ في المجموعة الضابطة؛ مما يشير إلى تفوّق طلبة المجموعة التجريبية في اكتسابهم المفاهيم الجبريّة على مستويي مفهوم الذات الرياضيّ المرتفع والمنخفض.

وقد تُعزى هذه النتيجة إلى أن كل من المُتغيرين المُستقلين (أنموذج "أسپاير"، ومفهوم الذّات الرياضيّ) قد يؤثر في المُتغير التابع (اكتساب المفاهيم الجبريّة) بمعزل عن المتغير المستقل الآخر، وليس بالضرورة أن يتفاعلا من أجل إحداث أثرٍ في المُتغير التابع؛ فقد استطاع أنموذج "أسپاير" أن يحدث أثرًا في قدرة الطلبة على اكتساب المفاهيم الجبريّة، بشكل منفصل ومستقل عن مفهوم الذّات الرياضي لهؤلاء الطلبة، سواء أكانوا مرتفعي مفهوم الذّات الرياضيّ، أم منخفضي مفهوم الذّات الرياضيّ، دون أن يتفاعل مع متغير مفهوم الذّات الرياضيّ لإحداث هذا الأثر.

وفي هذا الصدد، فقد تتّفق نتائج هذه الدراسة -إلى حدّ ما- مع نتائج دراسات أخرى تناولت نماذج تعليمية أو متغيرات لها علاقة بهذه الدراسة، مؤكّدة على أهمية تناول نماذج تعليميّة متنوعة ومستحدثة وتحرّي أثرها في تعلّم الرياضيّات وتعليمها (بني حمد والعياصرة، 2019؛ داوود وجواد، 2018؛ المجدلاوي والعابد؛ 2016؛ Clark, 2015; Dong et al., 2018; Şengül & Erdoğan, 2014; Kaharuddin, 2019).

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها، وعرض الأدبيات المتعلّقة بمشكلة الدراسة، فإن الدراسة توصي بما يأتي:

- حثّ معلّمي الرياضيّات على تبنّي تدريس موضوعات في الرياضيات وفق المنحى التدريسي القائم على أبعاد أنموذج أسپاير.
- عمل دورات تعريفية للمعلّمين بأنموذج أسپاير، والتدريب على بناء نماذج تعليميّة قائمة عليه.
- إجراء مزيد من الدراسات حول أثر استخدام نماذج تعليمية في تدريس الرياضيّات، وعلى مراحل دراسية مختلفة، وفي موضوعات رياضية أخرى.

المصادروالمراجع

أبو زينة، ف. (2010). ***تطوير مناهج الرياضيّات المدرسية وتعليمها***. عمّان، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

بني حمد، ي.، والعياصرة، أ. (2019). أثر استخدام النموذج الانتقائي في تحسين مستوى القوة الرياضية في ضوء دافعية طلبة الصف الثامن الأساسيّ لتعلّم الرياضيّات. ***دراسات:العلوم التربوية***، (46)، 323-342.

الحيلة، م. (2003). ***طرائق التدريس واستراتيجياته***. عمّان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

الخطيب، م. (2017). أثر برنامج تعليمي قائم على الرياضية في تنمية التفكير الجبري وحلّ المشكلات الجبريّة لدى طلبة الصف الثاني المتوسط في المدينة المنورة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي، جامعة البحرين، المنامة، البحرين*، 18(2)، 407-438.

داوود، أ، وجواد، س. (2017). أثر نموذج إيديال في التحصيل والثقافة الرياضية لدى طلبة الصف الثاني متوسط في مادة الرياضيّات. *مجلة آداب الفراهيدي، كلية الآداب، جامعة تكريت، محافظة صلاح الدين، العراق*، 1(34)، 351-371.

رزق، ح. (2012). أثر استخدام مدخل القوة الرياضية للطالبات المُعلّمات في تنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيّات لطالباتهن بالمرحلة المتوسطة. *مجلة*

العلوم التربوية، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر، 20(3)، 179-201.

السعيد، ر. (2019). القوة الرياضيّة: مدخل للتميز والبراعة في تعليم وتعلم الرياضيّات. دمياط الجديدة، مصر: مكتبة نانسي للطبع والنشر والتوزيع.

السنيدي، س، والعابد، ع. (2019). أثر برنامج تعليميّ قائم على القوة الرياضيّة في اكتساب المفاهيم الرياضيّة لدى طلبة الصف الثامن في سلطنة عُمان في ضوء فاعليتهم الذاتية. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية، جامعة اليرموك، الأردن*، **15(2)، 233-248.**

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

عبد الفتاح، و. (2017). فاعلية استراتيجية التعلّم القائم على المشروعات في تدريس مقرر التقييم والتشخيص في التربية الخاصة على مفهوم الذات الأكاديمي والتحصيل الدراسيّ لدى طالبات قسم التربية الخاصة جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين **العرب**، **بنها**، مصر، 88، 23-44.

المجدلاوي، ح.، والعابد، ع. (2016). أثر استخدام الأنموذج الانتقائي في تحصيل طلبة الصف السادس في الرياضيّات ومفهوم الذات الرياضي لديهم. *مجلة المنارة للبحوث والدراسات، المفرق، الأردن*، 22(3)، 378-416.

المركز الوطني لتطوير المناهج. (2020). *الرياضيّات للصف العاشر الأساسيّ - كتاب الطالب*. المركز الوطني لتطوير المناهج: عمّان، الأردن.

المعيوف، ر. (2009). أثر التدريس وفق نظرية فيجوتسكي في اكتساب طلبة المتوسطة للمفاهيم الرياضيّة. ***مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، كلية التربية، جامعة القادسية، محافظة القادسية، العراق***، 8(4)، 237-256.

References

Al Tamimi, A. R. (2017). The Effect of Using Ausubel's Assimilation Theory and the Metacognitive Strategy (KWL) in Teaching Probabilities and Statistics Unit for First Grade Middle School Students' Achievement and Mathematical Communication. *European Scientifics*, *13*(1), 276-303.

Clark, K.R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.

Davis, E. (2006). A model for Understanding in Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 26(1), 13-17.

Dong, N., Yu, B., & Ou, L. (2018). The impact of CBR integrated with ICT on learning outcomes of mathematical modeling at university level. *Education Sciences and Psychology*, 47(1), 109-121.

Kaharuddin, A. (2019). Effect of Problem Based Learning Model on Mathematical Learning Outcomes of 6th Grade Students of Elementary School Accredited B in Kendari City. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(2), 6-43.

McCoach, D., & Siegl, D. (2003). The structure and function of academic self-concept in gifted and general education students. *Roeper Review*, 25(2), 61- 65. https://doi.org/10.1080/02783190309554200.

Munahefi, D. N., & Waluya, S. B. (2020, June). ASPIRE model (analysis, scaffolding, project, investigation, reaction, and evaluation) for mathematical creative thinking ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1567, No. 2, p. 022099). IOP Publishing.

National Assessment of Educational progress (NAEP). (2003). *Mathematics Framework for the 1996, 2000, and 2003 National Assessment of Educational Progress.* DC: National Assessment Governing Board.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). (2000*). Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.* Reston, VA: NCTM.

Şengül, S., & Erdoğan, F. (2014). A Study on the Elementary Students' Perceptions of Algebra. *Procedia - Social and Behavioral Sciences.* 116 (2014), 3683-3687. **https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.823.**

Wittrock, M. (2010). Learning as a Generative Process. *Educational Psychologist*. 45(1), 40-45.