Dirasat: *Educational Sciences*, Volume 47, No. 4, 2020

Deanship of Scientific Research

The Effectiveness of Using Mathematical Power Strategy in Developing Achievement of the Basic Seventh Grade Students in Jordan

Mohareb Alsmadi

Faculty of Ajloun College, Balqa Applied University, Jordan.

Received: 12/11/2019
Revised: 25/3/2020
Accepted: 19/4/2020
Published: 1/12/2020

Citation: Alsmadi , M. (2020). The Effectiveness of Using Mathematical Power Strategy in Developing Achievement of the Basic Seventh Grade Students in Jordan. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(4), 323–334. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2507

© 2020 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

This study aims at investigating the effectiveness of using mathematical power strategy in developing Basic Seventh Grade female students` achievement in Jordan. The Quasi-experimental design has been used, and achievement test has been conducted for the chosen unit in the light of Bloom`s first three taxonomies (knowledge, comprehension, application). A (60) Basic Seventh Grade female students have been selected as a purposive sample from the directorate of education in Ajloun government. Students have been distributed randomly on two groups, one has been taught by using mathematical power strategy as an experimental group, while the other has been taught by using the traditional way as a control group. The achievement test has been conducted as pre-post test on both groups, and the results indicated that there was no statistically significant difference at (α =0.05) between the two arithmetic means for the scores of students' in the achievement test at the level of recall, attributed to teaching method, but results of the study demonstrated that there were statistically significant difference between the two arithmetic means at (α = 0.05) for the scores of students in the achievement test at the level of (comprehension, application, overall score) attributed to the teaching method in favor of mathematical power strategy. The study recommended that the curriculum developers in the Ministry of Education can benefit from the Mathematical power as a method of teaching in addition to train teachers on using educational programs in it.

Keywords: Mathematical power, mathematics teaching, mathematical achievement.

فعالية استراتيجية القوة الرياضية في تنمية تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في الأردن

محارب الصمادي

جامعة جامعة البلقاء التطبيقية، الأردن.

ملخّص

هدفت الدراسة إلى تعرُّف فاعلية استخدام استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف السابع الأساسي في الأردن. استخدم المنهج شبه التجريبي، كما أعد اختبار تحصيلي للوحدة المختارة في ضوء مستويات بلوم الثلاث الأولى (المعرفة والفهم والتطبيق). جرى اختيار (60) طالبة من الصف السابع الأساسي كعينة قصدية من مديرية التربية والتعليم لمحافظة عجلون. وزّعن بطريقة عشوائية على شعبتين، واحدة تجريبية دُرست باستخدام استراتيجية القوة الرياضية، والثانية ضابطة دُرست بالطريقة الاعتيادية. طبق الاختبار التحصيلي تطبيقا قبليًا وبعديًا على مجموعتي الدراسة. وأظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين البعديين لدرجات الاختبار التحصيلي عند مستوى التذكر يعزى إلى طريقة التدريس، بينما يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين للمجموعتين التجريبية والضابطة لدرجات الاختبار التحصيلي البعدي عند المستويات (الفهم، التطبيق، الدرجة الكلية)، ويعزى إلى طريقة التدريس ولصالح استراتيجية القوة الرياضية. وأوصت الدراسة بإفادة مطوري منهج الرياضيات في وزارة التربية والتعليم من استخدام استراتيجية القوة الرياضية كاستراتيجية تدريسية، وتدريب المعلمين على استخدام برامج تعليمية تعتمد عليها..

الكلمات الدالة : القوة الرياضية، تدريس الرياضيات، التحصيل الرياضي.

المقدمة

يواجه تدريس الرياضيات في العصر الحالي العديد من التحديات في ضل التطور الكبير في تكنولوجيا التعليم، فلم يعد تدريس الرياضيات قائم على حفظ المعادلات وحقائق الحساب، وتطبيقها على نحو آلي ومجرد بعيدًا عن تطبيقاتها الحياتية، فالرياضيات التي يجب إكسابها للمتعلمين يجب أن تكون متنوعة في طرق عرضها، وتوظف تكنولوجيا التعليم، وتقترب من بيئة المتعلمين بحيث يكتشفون فائدتها في حياتهم اليومية، وتكون قادرة على تلبية حاجاتهم، فالرياضيات الحديثة تُعد من الركائز الأساسية لأي تقدم علمي لما تحتويه من معارف ومهارات تساعد المتعلمين على التفكير السليم لمواجهة المواقف المختلفة، ومساعدتهم على متابعة حياتهم العلمية.

ولما كانت القوة الرياضية تهدف إلى تنمية وتطوير قدرات المتعلمين على مهارات الاستدلال ومهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، بالإضافة إلى تنمية قدراتهم على إعادة صياغة وحل المشكلات المألوفة وغير المألوفة (NCTM, 2000)، فالقوة الرياضية تشير إلى الحد الأقصى من المعرفة الرياضية التي يمكن توظيفها للتفكير والتواصل رياضيًّا وحياتيًّا (Riziq, 2012)؛ حيث إنّ الهدف الأساسي الذي نسعى إليه في تدريس الرياضيات هو تنمية مهارات المتعلمين الرياضية، ومساعدتهم على نقلها لحياتهم اليومية وصولًا بهم إلى القوة الرياضية بصورة تحقق الذات لديهم إلى أقصى حد ممكن، وتوفير الدعم والقبول للمتعلمين للوصول بهم إلى مستويات علمية متقدمة، لذا اهتمت الدراسة الحالية باستخدام استراتيجية القوة الرياضية في تدريس الرياضيات والكشف عن فعاليتها في تنمية التحصيل في مادة الرياضيات في المرحلة الأساسية.

مشكلة البحث

الذي يتتبع لواقع المخرجات التربوية في الأردن يجد أن تدريس الرياضيات في المدارس الحكومية لا يحظى بالاهتمام الكافي، وإنما يقتصر الاهتمام على الجانب المعرفي للرياضيات، وعلى استخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس، مما يؤدى إلى تكوين متعلم أحادي البعد، الأمر الذي ينعكس سلبًا على قدرات أفراد المجتمع الإنتاجية في المجالات المختلفة، ومما يؤكد ذلك إخفاق المتعلمين في الاختبارات الدولية (TIMSS) للدورتين الأخيرتين (2011م)، (2015م)؛ حيث حصل الأردن في دورة عام 2011م على المركز (31) من بين (60) دولة مشاركة لطلاب الصف الثامن الأساسي، وبمتوسط تحصيل مقداره (406) نقطة الذي يُعد أقل من المتوسط الدولي (500) بـ (94) نقطة، وفي دورة عام 2015 حصلت على المركز (32) من بين 64 دولة مشاركة بمجموع نقاط (426) نقطة (Timss,2011؛ Timss, 2015).

كما لاحظ الباحث من خلال عمله في مجال مناهج وطرق تدريس الرياضيات أن هنالك شكوى من المعلمات مفادها أن الطالبات على نحو عام وبغض النظر عن مستواهن التحصيلي يشكون من جمود منهج الرياضيات الحالي، بالإضافة إلى عدم رغبتهن في دراسة المنهج المطور المطبق حاليًا، الأمر الذي دعا الباحث إلى عمل مقابلة مفتوحة مع بعض المعلمات الملتحقات ببرنامج ماجستير المناهج وطرائق التدريس بالجامعة الأردنية، وعددهن 10 معلمات، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي 2019/2018م؛ حيث اتبع أسلوب المقابلة المقننة التي تضمنت آراء المعلمات حول منهج الرياضيات المطور وعلاقته بتحصيل الطالبات المتدني في الرياضيات على المستوى المحلي والدولي، كما ظهر في اختبارات (TIMSS, 2011,2015) الذي تمّ الاشارة اليه سابقًاالتي ساهمت في تحديد بعض أوجه مشكلة الدراسة الحالية والمتمثلة في قصور تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في مادة الرياضيات، وتذمر المعلمات والطالبات من صعوبة وجمود منهج الرياضيات الحالي، وعزون ذلك إلى شعور الطالبات بأن التمارين الرياضية المتضمنة فيه عادية لا تضيف للطالبات جديدًا في أثناء حل المشكلات الرياضية ولا تزودهن بأساليب جديد يمكن أن يتبعنها في حل المسائل الرياضية، وأن الطالبات يشعرن بعدم المتعة في دراسة منهج رياضيات بسبب آليات الحل المتبعة.

كما أكدت العديد من الدراسات (Morgan, 2005؛ Paltenburg, 2009؛ Pilten,2010؛ Riziq, 2012؛ Al-Qubeilat,& Al-Migdady, 2014) فاعلية التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية، وتنمية التحصيل، والاتجاه نحو الرياضيات.

ومن خلال ما تقدم، تتحدد مشكلة البحث في محاولة تعرُّف مدى فعالية استخدام استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل لدى طالبات المرحلة الأساسية (الصف السابع الأساسي)، ومن ثمَّ تبلورت مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن السؤالين الآتيين:

1. ما أثر التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الرياضي (الدرجة الكلية) لدى طالبات الصف السابع الأساسي في الأردن؟
2. ما أثر التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الرياضي في كل من (المعرفة، الفهم والاستيعاب، التطبيق) لدى طالبات الصف السابع الأساسي في الأردن؟

فرضيات البحث

في ضوء أسئلة البحث التي تم تحديدها في الخطوة السابقة سعى البحث الحالي إلى اختبار الفرضيتين الآتيتين:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي يعزى إلى طريقة التدريس (التدريس باستخدام استراتيجية القوة الرياضية، الطريقة الاعتيادية).
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في

التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي في كل من (المعرفة، الفهم، التطبيق) يعزى إلى طريقة التدريس (التدريس باستخدام استراتيجية القوة الرياضية، الطريقة الاعتيادية).

هدف البحث

هدف البحث إلى تعرُّف فاعلية استخدام استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الرياضي على نحو عام (الدرجة الكلية)، وتنمية التحصيل الرياضي عند المستويات (المعرفة، الفهم، التطبيق) لدى طالبات الصف السابع الأساسي في الأردن.

أهمية البحث

يمكن إظهار أهمية هذا البحث من خلال ما:

أولًا: على مستوى الدراسات والأبحاث في المنطقة العربية والأردن، يوجد ندرة في البحوث التي تناولت القوة الرياضية كاستراتيجية تدريسية، كما يسهم هذا البحث في تقديم إطار نظري حول مفهوم القوة الرياضية، بالاعتماد على أفكار الاتجاهات المعاصرة في تدريس الرياضيات، وتقديم مجموعة من التوصيات المرتبطة بالقوة الرياضية كمدخل في تدريس الرياضيات، والتوسع والتعمق الأفقي والعمودي والتكامل في سياق المعرفة الرياضية.

ثانيًا: يساعد هذا البحث في رفع مستوى تحصيل الطالبات في مادة الرياضيات، من خلال توفير بعض التدريبات والنشاطات والنماذج الرياضية التي تثري منهج الرياضيات على نحو يحبّب الطالبات فيها في جو ودي ومرح، ويرفع من قدرتهن على بعض العمليات الرياضية كالاستدلال والتمثيل، والترابط مما ينمي القوة الرياضية لديهن.

ثالثًا: يفيد هذا البحث المعلمات من خلال مجموعة الخطط التدريسة التي تم اعدادها وفق استراتيجية القوة الرياضية مما يساعدهن على اكتساب مهارات التدريس وفق القوة الرياضية.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على عينة قصدية من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة عنجرة الثانوية الشاملة التابعة لمديرية تربية وتعليم محافظة عجلون في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2019/2018م). كما اقتصر على الوحدةُ السابعةُ "التحويلات الهندسية" من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي؛ حيث إنها تعدُّ مجالا خصبا لتنمية جوانب القوة الرياضية.

مصطلحات البحث:

التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية: هو عملية إعادة تنظيم وبناء للمحتوى الدراسي على نحو محكم كمواقف تدريسية تستهدف مساعدة طالبات في بناء تعلمهم الرياضي ليشمل استخدام أنواع المعرفة الرياضية: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة في حل المشكلات، مع أنواع العمليات الرياضية (الترابط الرياضي، والتواصل الرياضي، والاستدلال الرياضي) ضمن محتوى وحدة "التحويلات الهندسية" للوصول إلى تحقيق المحتوى ذي التوجه التواصلي والمحتوى ذي التوجه الترابطي والمحتوى ذي التوجه الاستدلالي، الذي يظهر قوة الرياضيات.

التحصيل: يقصد به المعرفة والمهارات التي حصلت عليها الطالبة من خلال محتوى وحدة (التحويلات الهندسية)، التي تم عرضها باستخدام التدريس المبني على استراتيجية القوة الرياضية، ويقاس إجرائيا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي (لوحدة التحويلات الهندسية) المعد لأغراض هذه الدراسة.

طريقة التدريس الاعتيادية: تعرف بالعملية التي يتم من خلالها التخطيط لدروس الرياضيات وفقًا لما ورد في دليل المعلم للصف السابع الأساسي لمادة الرياضيات من خلال طرح الأمثلة والتمارين والمسائل المتوفرة في كل من دليل المعلم وكتاب الطالب هما وإدارة النقاش حولها، والالتزام بحل النشاطات الواردة في الكتاب المدرسي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

ماهية القوة الرياضية:

تشير القوة الرياضية إلى قدرة المتعلمين على الاستدلال والتفكير إبداعيا ونقديًا، بالإضافة إلى القدرة على صياغة وحل المشكلات المألوفة وغير المألوفة، كما تشير إلى الحد الأقصى من المعرفة الرياضية التي يمكن للمتعلم توظيفها في ممارسة مهارات التفكير الرياضي والتواصل رياضيا وحياتيًا، وتتضمن مجموعة من المكونات: توظيف المعارف السابقة، استخدام لغة الرياضيات، التحليل والاستدلال الرياضي، الربط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية، إدراك طبيعة الرياضيات والميل نحوها، إدراك تكامل المعرفة الرياضية مع غيرها من المعارف والعلوم (NCTM, 1989:205-208). وتصف القوة الرياضية قدرات المتعلمين في المعرفة الرياضية، من خلال أبعادها الثلاثة: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات، وتوظيفها في الاستدلال الرياضي، وتواصل الأفكار الرياضية، وترابطها في الموضوعات الرياضية أو في المجالات الأخرى (NAEP,2003؛ Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014) . وإن التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية يسهم في رفع مستوى الترابطات الرياضية، ويحسن الأداء في مجال عرض النتائج والحلول بأشكال مختلفة (Pilten, 2010).

كما أورد سعيد (Saeed, 2006: 2) أن القوة الرياضية تظهر قدرة المتعلمين على التعبير عن تصوراتهم الذهنية بالرسوم والنماذج والجداول،

واستخدام المفردات الرياضية في توضيحها، كما أنها تعبر عن قدرة المتعلمين عن بناء نسق لغوي واستخدامه في التواصل الرياضي مما يساعد المتعلمين على إدراك الترابطات الرياضية بين مجالات الرياضيات، والترابط بين الرياضيات مع العلوم الأخرى من جهة أخرى.

ويعرف صالح (saleh, 2008: 198) القوة الرياضية أنها "سقف الأداء والمعرفة الرياضية وتعبر عن أداء المتعلم وحجم قدراته الرياضية". كما تعرف أنها قدرة الطالبة على القيام بالاستقصاء والحدس، وتوظيف الخبرات الرياضية في عمليات الاستدلال والتواصل والترابط الرياضي (Kusmaryono, Suyitno & Dwijanto,2016). ويعرفها كل من بني حمدان والعياصرة ((Bany Hamad & Al Ayasrah, 2019 أنها قدرة المتعلمين على فهم المفاهيم والحقائق والقوانين الرياضية وتطبيقها في عمليات الاستدلال والتبرير الرياضي والقدرة على حل المشكلات الرياضية الحياتية.

ومن خلال استقراء التعريفات السابقة للقوة الرياضية اتضح اتفاقهم على النقاط التالية:

1- إن القوة الرياضية تعدُّ استراتيجية حديثة من إستراتيجيات تدريس الرياضيات من خلال تنظيم مواقف رياضية تعليمية يتم فيها مساعدة المتعلمين في بناء تعلمهم الرياضي ليشمل استخدام أنواع المعرفة الرياضية: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة في حل المشكلات (مع أنواع العمليات الرياضية) الترابط الرياضي، والتواصل الرياضي، والاستدلال الرياضي.

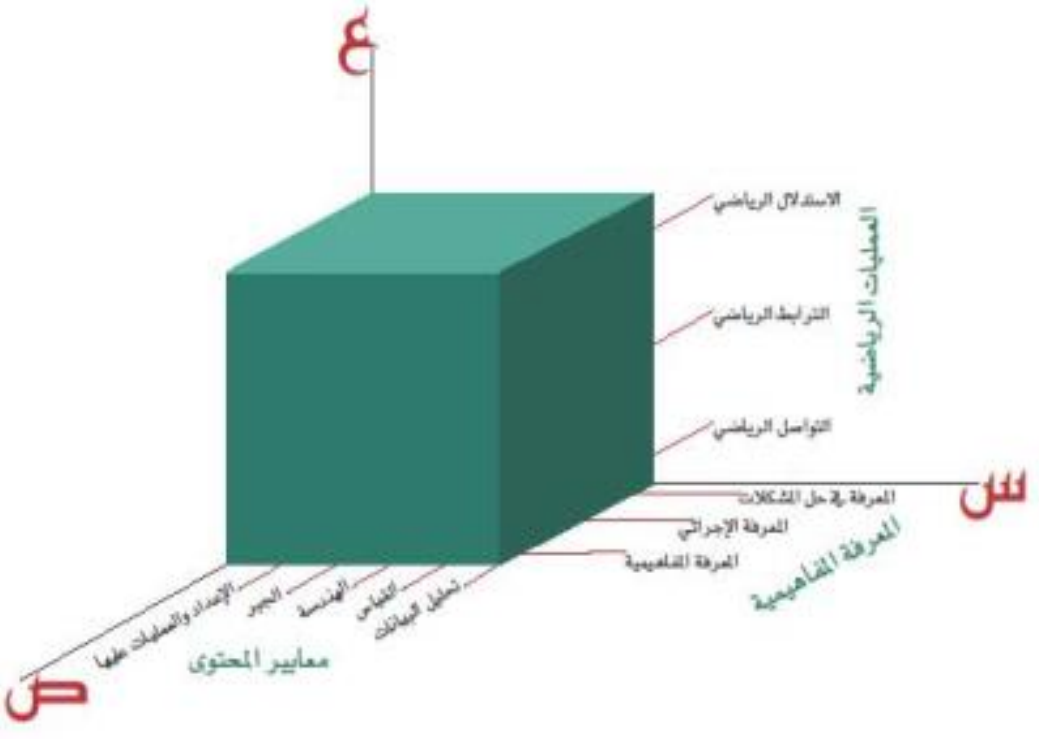
2- أن القوة الرياضية مدخلا حديثًا في تقويم تعلم الرياضيات لا يقتصر على التحصيل الرياضي، بل يراعي العمليات الرياضية كالاستقرار، والاستدلال والترابط، والاتصال الرياضي.

3- أن القوة الرياضية تتسع أبعد من مجرد القدرات الرياضية العامة وهي: (الفهم الإدراكي والمعرفة الإجرائية)، لتشمل الاستكشاف وحل المشكلات غير الروتينية والاستدلال الرياضي وترابط الأفكار الرياضية والتمثيلات الرياضية والتواصل ومن خلال الرياضيات وحولها، وتتضمن ثقة المتعلم في مقدرته الرياضية واستعداده للمثابرة في أثناء حل المشكلات وتقديره لدور الرياضيات في حياتنا وقيمتها كأداة نفعية.

أبعاد القوة الرياضية

تتصف القوة الرياضية بالقدرة الكلية للطلبة على جمع المعرفة الرياضية ضمن ثلاثة أبعاد، فيشير البعد الأول **إلى المعرفة الرياضية** التي تتضمن المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات، أما البعد الثاني **فيتمثل في المحتوى الرياضي** الذي تضمن خمسة فروع رئيسة: هي الأعداد والعمليات عليها، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البياناتK والاحتمال الرياضي، بينما البعد الثالث: **العمليات الرياضية**: تتضمن ثلاث عمليات رئيسة هي: التواصل الرياضي، الترابط الرياضي، الاستدلال الرياضي (NCTM, 2000)؛ NAEP, 2003 ؛ Al-Qubeilat,& Al-Migdady, 2014).

قدمت المؤسسة القومية لتقويم التقدم التربوي الأمريكي مخططا يمثل أبعاد القوة الرياضية المختلفة، تم تطويرها وتصميمها من قبل الباحثين كما هو موضح في الشكل (1)، (NAEP, 2003)):



الشكل (1): أبعاد القوة الرياضية (Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014: 334)

الدراسات السابقة

يتناول هذا الجزء أهم الدراسات في مجال الدراسة الحالية، ومن ثمَّ التعليق على هذه الدراسات وبيان أوجه الشبه والاختلاف بينها وبين الدراسة الحالية، التي تم عرضها من الأقدم إلى الأحدث كما يأتي:

أجرى بيلتن (Pilten,2010) دراسة هدفت إلى تقييم القوة الرياضية لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي في تركيا، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي النوعي، وتكونت عينتها من (20) طالب، تم استخدام بطاقة الملاحظة لرصد طرائق وعمليات الطلبة في أثناء حل (9) مسائل رياضية لوغرتمية، كما تم استخدام أداة المقابلة، وقد أظهرت النتائج قدرة أغلب الطلبة على الترابطات الرياضية، والأداء على نحو ممتاز في بعض الترابطات الرياضية، مثل: عرض النتائج، وخطط الحل بطرق وأشكال مختلفة، والقدرة على إيجاد علاقات بينها، وتوظيفها بمواقف خارج إطار منهج الرياضيات. كما أظهرت النتائج قدرة متوسطة لدى الطلبة على مهارات التواصل الرياضي، وقدرة قليلة على الاستدلال الرياضي.

وأجرى سايمن (Cimen, 2010) دراسة هدفت إلى تقويم القوة الرياضية لدى طلال الصف التاسع (الثاني متوسط) في تركيا، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينتها من طلبة الصف التاسع في (7) مدارس من مدينة أنقرة، وتم تطوير اختبار للقوة الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى أن المستوى العام لأداء الطلبة على اختبار القوة الرياضية جاء منخفضاً.

كما أجرى كلًا من ساهين وباكي (Sahin & Baki, 2010) دراسة هدفت إلى بناء نموذج لتقييم القوة الرياضية والتحصيل الرياضي في الصفوف الأساسية، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي المقارن، وتكونت عينتها من (62) طالب في المرحلة الأساسية، وتم تطوير نموذج تقييم خاص للمقارنة بين الطلبة بعدّ كل طالب حالة لوحده، وخلصت الدراسة إلى بناء نموذج يبين مستويات القوة الرياضية، وأظهرت النتائج أن غالبية الطلبة كان مستوى القوة الرياضية لديهم أقل من المستوى المقبول، والمتوقع.

وأجرت رزق (Riziq, 2012) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام مدخل القوة الرياضية للطالبات والمعلمات في تنمية التحصيل في الرياضيات لطالباتهن في المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (10) طالبات معلمات، و(128) طالبة، وتم بناء اختبار تحصيلي ختامي، وتم تطوير مقياس للاتجاه نحو الرياضيات، وقد توصلت هذه الدراسة إلى تقديم نموذج لمعلمات الرياضيات في التدريس باستخدام مدخل القوة الرياضية يقيدهن في تطوير أساليب التدريس والتقويم لهذه المرحلة من التعليم. وكشفت النتائج عن فاعلية التدريس وفق القوة الرياضية في تنمية التحصيل في الرياضيات.

كما أجرى كلًا من القبيلات والمقدادي (Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014) دراسة هدفت إلى إلى تقصي أثر التدريس وفق القوة الرياضية في استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن. وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (60) طالبة اخترن بطريقة قصدية من مدرسة مليح بلواء ذيبان، وأظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في الاستيعاب المفاهيمي للطالبات عند (مستوى التذكر، الفهم، التطبيق) يعزىإلى طريقة التدريس، بينما توجد فروق قوية عند مستوى التحليل والتركيب.

وفي دراسة أخرى أجراها عمر (Omar, 2015) هدفت إلى تقصي أثر التدريس وفق القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (60) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في محافضة نابلس بفلسطين، وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار في التفكير الرياضي. وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب مجموعتي الدراسة على الاختبارين التحصيلي والتفكير الرياضي، ولصالح البرنامج التعليمي القائم على القوة الرياضية. كما أظهرت الدراسة وجود علاقة طردية بين التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي.

وفي دراسة أجراها أبو سكران (Abu Sakran, 2017) هدفت إلى استخدام برنامج مقترح يستند إلى استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل والتفكير التباعدي والتواصل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينتها من (30) طالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي في مدينة شرق غزة، وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيل رياضي، واختبار التفكير التباعدي، واختبار التواصل الرياضيّ الكتابي، وبطاقة مقابلة للتواصل الرياضي الشفهي. وقد توصلت الدراسة إلى تحقيق البرنامج المقترح القائم على القوة الرياضية تأثيرًا كبيرًا في تنمية كل من (التحصيل والتفكير التباعدي والتواصل الرياضي).

أما دراسة كلٌ من بوجستيتي ورافينتي (Pujiastuti &Rafianti, 2017) فقد هدفت إلى دراسة مستوى القوة الرياضية لدى طلاب الصف الحادي عشر في أندونسيا وأثرها في التفكير الحسي، واستخدمت الدراسة المنهج النوعي، وتكونت عينتها من (15) طالبا اختيروا بطريقة قصدية من مدينة سيرانج، وتكونت أداة الدراسة من اختبار القوة الرياضية، والمقابلة، وقد أظهرت الدراسة تفوق الطلبة في اختبار القوة الرياضية وارتفاع تاثيره على التفكير الحس الرياضي لدى الطلبة مقارنة بمستوياتهم عند مستويات الحدس والشعور والرغبة.

كما أجرى السنيدي والعابد (Al-Senadi & Al-Abed, 2019) دراسة هدفت إلى تقصي أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الثامن في سلطنة عُمان في ضوء فاعليتهم الذاتية، واعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي، تكونت عينتها من (103)

طالبا وطالبة في الصف الثامن الأساسي اختيروا بطريقة قصدية من مدرستين في محافظة مسقط، وتم تطوير اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية، ومقياس الفاعلية الذاتية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية القوة الرياضية.

أما دراسة الزعبي والشرعة (Al Shrah & Al-Zoubi, 2019) فقد هدفت إلى تعرُّف فاعلية برنامج تعليمي مُصمم وفق نموذج المنحى المنظومي في تحسين مستوى القوة الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الاردن، وقد استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وقد تكونت عينتها من (45) طالبًا في الصف العاشر الأساسي اختيروا بطريقة قصدية من إحدى مدارس لواء البادية الشمالية الغربية، تكونت أدوات الدراسة من اختبار التواصل الرياضي، واختبار التبرير الرياضي، وقد دلت نتائجها على وجود فرق ذات دلالة إحصائية ببين علامات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التواصل واختبار التبرير الرياضي البعدي ولصالح المجموعة التجريبية.

بعد استعراض الدراسات السابقة، يتبين أن بعضها تناول استخدام القوة الرياضية كاستراتيجية تدريسية (Riziq, 2012؛ Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014؛ Omar, 2015؛ Abu Sakran, 2017؛ Al-Senadi & Al-Abed, 2019), بينما تناولت بعض الدراسات إستراتيجيات متنوعة لتنمية القوة الرياضية(Pilten,2010؛ Al Shrah& Al-Zoubi, 2019) وتناول بعضها تقويم القوة الرياضية لدى المتعلمين (Cimen, 2010؛Sahin & Baki, 2010)، وعليه فإن الدراسة الحالية تتشابه مع دراسة كل من (Riziq, 2012؛ Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014 ؛ Omar, 2015؛Abu Sakran, 2017؛ Al-Senadi & Al-Abed, 2019) في استخدامها القوة الرياضية كاستراتيجية تدريسية إلا أنها تختلف عنها بالمتغير التابع، فقد استهدفت هذه الدراسات تنمية اكتساب المفاهيم الرياضية، وتنمية مهارات التفكير لدى طلبة المرحلة المتوسطة، بينما الدراسة الحالية فهدت تنمية التحصيل الرياضي في وحدة التحويلات الهندسية لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

الطريقة والاجراءات

تصميم الدراسة ومنهجيتها: استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ذي تصميم ثنائي قبلي بعدي.

عينة الدراسة: جرى اختيار مدرسة (عنجرة الثانوية الشاملة للبنات) في مدينة عنجرة في محافظة عجلون بطريقة قصدية وجرى اختيار شعبتين من بين الشعب الأربعة للصف السابع الأساسي فيها بطريقة عشوائية كعينة للدراسة الحالية وبلغ عددهن (60) طالبة. مثلت إحداها المجموعة التجريبية (درست وفق استراتيجية القوة الرياضية) وعددها (30) طالبة، بيمنا مثلت الشعبة الثانية المجموعة الضابطة (درست وفق الطريقة الاعتيادية)، وعددها ايضًا (39) طالبة.

أدوات الدراسة:

تتضمن الدراسة خطط تدريسية لتنفيذ المحتوى الرياضي وفق استراتيجية القوة الرياضية، واختبار تحصيلي في وحدة التحويلات الهندسية، وفي ما يأتي توضيح خطوات بناء هذه الأدوات وضبطها:

اختبار التحصيل

يهدف الاختبار إلى قياس درجة اكتساب الطالبات للمعرفة الرياضية في وحدة التحويلات الهندسية، ولبناء الاختبار تم تحليل محتوى وحدة التحويلات الهندسية، وتم تحديد(21) هدف للوحدة المختارة، وتم عدّ هذه الأهداف لها نفس الوزن والأهمية، وبهذا تم بناء فقرة اختبارية واحدة على كل هدف من نوع الاختيار من متعدد، وبهذا تكون الاختبار في صورته الأولية من (21) مفردة، وتمّ صياغة فقرات الاختبار التحصيلي الحالي بطريقة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد؛ حيث يكون لك مفردة اختبارية عبارة تلها أربعة بدائل واحدة فقط منها صحيحة.

تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار بعرضه على لجنة تحكيم من ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج الرياضيات في الجامعات والأردنية وقد عُدّتْ آراء المحكمين دليلًا على صدق محتوى الاختبار الظاهري، كما تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها، بلغت (30) طالبة، وتم حساب معامل الثبات بطريقة كرونباخ ألفا"Cronbach's Alph" وبلغ (0,84)؛ كما تم حساب ثبات مؤشر الصدق (الصدق الذاتي) (Index - Validating): وبلغ (0,92) مما يدل على أن البيانات التي تمَّ الحصول عليها من خلال تطبيق الاختبار تخضع لدرجة عالية من الاعتمادية ويمكن الوثوق بصحتها.

دليل للمعلمة لتدريس الوحدة المختارة وفق استراتيجية القوة الرياضية

تم بناء دليل المعلمة في ضوء الإطار النظري للدراسة الحالية وفي ضوء النشاطات التدريسية التي احتوت عليها بعض الدراسات السابقة (Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014؛ Omar, 2015)، لحصر الأفكار الرياضية والأبعاد التي يقوم عليها مفهوم القوة الرياضية لبناء الخطط التدريسية، وشكلت أبعاد القوة الرياضية العمود الأساسي لبناء الخطط التدريسية لتنفيذ المحتوى الرياضي وفق استراتيجية القوة الرياضية، وهي: البعد الأول: معايير المحتوى الرياضي (القياس، والهندسة، والاحساس المكاني، وتحليل البيانات)، البعد الثاني: القدرات الرياضية جزء من المادة الرياضية

(المعرفة المفاهيمية، المعرفة الاجرائية، والمعرفة الترابطية، حل المشكلات)، ومثل البعد الثالث العمليات الرياضية (التواصل، الترابط، والاستدلال)، ولتمكين المعلمة من تنفيذ هذه الخطط والمواقف الرياضية تم تضمين الدليل بالمحتويات الآتية: الهدف العام للدليل، فلسفة ومبادئ الدليل، والتعريف باستراتيجية القوة الرياضية، ومراحل التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية، وإرشادات عامة للمعلمة، وأساليب تقويم الطالبات، وتخطيط الدروس وفق استراتيجية القوة الرياضية.

وتم التحقق من صدق الدليل من خلال عرضة على لجنة التحكيم ذاتها، وأبدى السادة المحكمون استحسانهم بمحتويات الدليل ومناسبته لأهداف الدراسة الحالية.

تكافؤ المجموعات

للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيل القبلي عند المستويات(المعرفة، الفهم، التطبيق، الدرجة الكلية)، تم حساب اختبار "ت" للعينات المستقلة، واظهرت نتائج الاختبار عدم وجود فروق دالة احصائية عند مستوى الدلالة (0.05) عن جميع مستويات الاختبار وعند الدرجة الكلية، والجدول (1) يبين هذه **النتائج:**

الجدول (1) اختبار"ت" للعينات المستقلة (Independent Samples Test) لدلالة الفروق بين متوسط أداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل القلبي

المتغير التابع	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	الدلالة الإحصائية
التذكر	تجريبية	30	3.07	0.94	-0.892	0.376
	ضابطة	30	3.27	0.78		
الفهم	تجريبية	30	4.43	1.72	1.107	0.273
	ضابطة	30	4.00	1.29		
التطبيق	تجريبية	30	1.57	0.90	-0.731	0.468
	ضابطة	30	1.73	0.87		
الدرجة الكلية	تجريبية	30	9.07	2.70	0.118	0.907
	ضابطة	30	9.00	1.53		

أساليب المعالجة الاحصائية:

- معامل ارتباط بيرسون للتعرف على صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار.
- معامل الثبات بطريقة كرونباخ الفا للتعرف على ثبات الاختبار.
- الجذر التربيع لمعامل الثبات كرونباخ الفا للتعرف على مؤشرات الصدق الذاتي للاختبار.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتعرف على اداء طالبات المجموعة التجريبية والضابطة على اختبار التحصيلي القبلي والبعدي.
- اختبار "ت" للعينات المستقلة للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل القبلي.
- اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للمقارنة بين متوسطات أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على التطبيق البعدي لاختبار التحصيل عند المستويات (المعرفة، الفهم، التطبيق، الدرجة الكلية).

إجراءات الدراسة:

أولًا: الحصول على إذن بتطبيق التجربة من إدارة كلية عجلون الجامعية ومديرية تربية محافظة عجلون لأخذ الموافقة على بدء تطبيق البحث.

ثانيًا: تم تحديد المدرسة المشمولة بعينة الدراسة بالطريقة القصدية (مدرسة عنجرة الثانوية الشاملة للبنات).

ثالثًا: الاجتماع مع معلمة الرياضيات التي تعاونت في تنفيذ التجربة، وتم تعرُّف مؤهلها العلمي والتربوي وتم تدريبها على كيفية التدريس وفق استراتيجية القوة الرياضية وتطبيقها على العينة التجريبية بالاعتماد على دليل المعلمة الذي أعد خصيصًا لهذا الغرض، وجمع كتاب الرياضيات موضع الدراسة من الطالبات وحفظه بعيدًا عنهن.

رابعًا: التطبيق القبلي لاختبار التحصيل، وتصحيحه ورصد نتائجه لغاية الضبط الإحصائي للتجربة، بتاريخ 2018/3/11م.

خامسًا: تطبيق التجربة بحيث تدرس المجموعة التجريبية وفق استراتيجية القوة الرياضية، وتدرس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية في نفس المدة والوقت ابتداء من 2018/3/13م، إلى 2018/4/20م.

سادسًا: زيارة الصفوف المعنية بالتجربة زيارات متكررة، للاطلاع على سير التطبيق والتأكد من تنفيذ التجربة.

سابعًا: بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، تم تحديد موعد موحد لشعبتي الدراسة، من أجل تنفيذ الاختبار البعدي.

ثامنًا: تم إعداد نموذج إجابة منفصل للاختبار، وجرى التصحيح من خلاله، وكان لكل فقرة علامة واحدة، ثم فرغت النتائج على الحاسوب من أجل متابعة المعالجات الإحصائية واستخراج النتائج واختبار فرضية الدراسة.

النتائج

هدفت الدراسة إلى التحقق من فاعلية استخدام استراتيجية القوة الرياضية على تنمية تحصيل طالبات الصف السابع الأساسي في الرياضيات، وسيتمّ في ما يلي استعراضُ النتائج التي تم الوصول إليها من خلال تطبيق أداة الدراسة (الاختبار التحصيلي)، وقد تم تنظيم هذة النتائج للإجابة عن سؤالي الدراسة من خلال اختبار فروض الدراسة، وكانت على النحو الآتي:

أولًا: اختبار الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي (الدرجة الكلية) يعزى إلى طريقة التدريس (التدريس باستخدام استراتيجية القوة الرياضية، الطريقة الاعتيادية).

لاختبار هذة الفرضية، ولأهمية ضبط الاختبار القبلي فقد تم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب ((ANCOVA. ويبين الجدول (2) المتوسطات الحسابية والمتوسطات الحسابية المعدّلة والانحرافات المعيارية لأداء الطالبات في اختبار التحصيل القبلي والبعدي (الدرجة الكلية)؛ حيث يتضح إن المتوسط في الاختبار البعدي ككل للمجموعة التجريبية سجل (13.53) درجة، وأعلى مما سجلته المجموعة الضابطة الذي بلغ (12.03) وبلغ المتوسط الحسابي المعدّل لأفراد المجموعة التجريبية (13.54) وهو أكبر من المتوسط الحسابي المعدّل لأفراد المجموعة الضابطة والبالغ (12.03)، ولتبيين ما إذا كان هناك دلالة إحصائية ولتثبيت الاختبار القبلي للتحصيل فقد تم استخدام اختبار تحليل التغاير المصاحب.

ويبين الجدول (3) تحليل التباين المصاحب الذي يظهر وجود فرق ذو دلالة احصائية بين متوسط أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التحصيل (الدرجة الكلية)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية؛ حيث بلغت قيمة ف (11.713) وهذه القيمة مرتبطة باحتمال يساوي (0.001)، مما يوضح فاعلية استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الرياضي على نحو عام. وبذلك ترفض الفرضية الصفرية الأولى من فرضيات الدراسة ويقبل الفرض البديل الذي ينص على" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي (الدرجة الكلية) ولصالح طالبات المجموعة التجريبية".

الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل (الدرجة الكلية)

المقياس	المجموعة	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		المتوسطات الحسابية المعدّلة والأخطاء المعيارية	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
الاختبار التحصيلي البعدي (الدرجة الكلية)	المجموعة التجريبية	30	9.07	2.70	13.53	2.01	13.54	0.312
	المجموعة الضابطة	30	9.00	1.53	12.03	1.35	12.03	0.312

الجدول (3) نتائج تحليل التباين التباين الثنائي المصاحب لدرجات الطلبات على التطبيق البعدي لاختبار التحصيل (الدرجة الكلية)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة الاحصائية (P.Value)
المعالجة (التطبيق البعدى)	34.119	1	34.119	11.713	0.001
التطبيق القبلى لاختبار التحصيل	4.394	1	4.394	1.508	0.224

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة الاحصائية (P.Value)
الخطأ	166.040	57	2.913		
المجموع	204.183	59			

ثانيًا: اختبار الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي في كل من (المعرفة، الفهم، التطبيق)" يعزى إلى طريقة التدريس (التدريس باستخدام استراتيجية القوة الرياضية، الطريقة الاعتيادية).

لاختبار هذه الفرضية، ولأن في الفرضية متغير تابع واحد بثلاثة مستويات هي (المعرفة، الفهم، التطبيق)، ولأهمية ضبط الاختبار القبلي فقد تم استخدام اختبار تحليل التغير المصاحب، ويبين الجدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وكذلك المتوسطات الحسابية المعدّلة لأداء الطالبات في اختبار التحصيل البعدي في مستوياته الثلاث؛ حيث يتضح إن متوسط أفراد المجموعة التجريبية عند مستوى المعرفة البعدي بلغ (3.73)، وهو أقل من متوسط أداء المجموعة الضابطة البالغ (3.87)، وإن متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية عند مستوى الفهم البعدي بلغ (4.87) بانحراف معياري مقداره (1.59) وهو أعلى من متوسط أداء المجموعة الضابطة البالغ (4.03)، وإن متوسط أداء أفراد المجموعة التجريبية عند مستوى التطبيق البعدي بلغ (4.93) وهو أعلى من متوسط أداء المجموعة الضابطة البالغ (4.13). ولاختبار الدلالة الإحصائية ولتثبيت الاختبار القبلي فقد تم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب((Two-Way ANCOVA.

ويبين الجدول (5) اختبار تحليل التباين المصاحب الذي يظهر عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) فأقل بين أداء طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة على الاختبار التحصيلي البعدي عند مستوى (المعرفة)؛ حيث بلغت قيمة الإحصائي "ف" (0.676)، وبمستوى دلالة (0.414)، وهي أكبر من قيمة ألفا (0.05)، مما يبين أن المستوى التحصيلي للمجموعتين التجريبية كان متقارب في مستوى المعرفة خلال فترة تطبيق التجربة.

أما عند عند المستويين: الفهم والتطبيق، فيتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في الاختبار البعدي بعد استبعاد تأثير الأداء القبلي؛ حيث بلغت قيمة الإحصائي "ف" عند مستوى الفهم (4.991)، وبدلالة (0.029) هي أقل من مستوى الدلالة (α=0.05)، كما بلغت قيمة الإحصائي "ف" عند مستوى التطبيق (10.046)، ومستوى دلالة (0.002) هي أقل من مستوى الدلالة (α=0.05)؛ مما يوضح فاعلية استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الرياضي عند المستويين: الفهم، التطبيق.

الجدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التحصيل عند المستويات (المعرفة، الفهم التطبيق)

المقياس	المجموعة	العدد	التطبيق القبلي		التطبيق البعدي		المتوسطات الحسابية المعدلة والاخطاء المعيارية	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
المستوى الأول :المعرفة	المجموعة التجريبية	30	3.07	0.94	3.73	0.58	3.74	0.10
	المجموعة الضابطة	30	3.27	0.78	3.87	0.51	3.86	0.10
المستوى الثاني :الفهم	المجموعة التجريبية	30	4.43	1.72	4.87	1.59	4.82	0.23
	المجموعة الضابطة	30	4.00	1.29	4.03	1.03	4.08	0.23
المستوى الثالث : التطبيق	المجموعة التجريبية	30	1.57	0.90	4.93	1.23	4.92	0.17
	المجموعة الضابطة	30	1.73	0.87	4.13	0.51	4.15	0.17

وبناء على هذه النتيجة نرفض الفرض الصفري الثاني، ونقبل الفرض البديل الثاني الذي ينص على يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل الرياضي عند

المستويات (الفهم، التطبيق)، ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

الجدول (5) نتائج تحليل التباين الثنائي لدرجات الطلبات على التطبيق البعدي لاختبار التحصيل عند المستويات (المعرفة، الفهم، التطبيق)

المتغير التابع	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	الدلالة الإحصائية (P.Value)
المستوى الأول: المعرفة	المعالجة (التطبيق البعدى)	.202	1	0.202	0.676	0.414
	التطبيق القبلى	.296	1	0.296	0.991	0.324
	الخطأ	17.037	57	0.299		
	المجموع	17.600	59			
المستوى الثاني: الفهم	المعالجة (التطبيق البعدى)	8.114	1	8.114	4.991	0.029
	التطبيق القبلى	5.767	1	5.767	3.547	0.065
	الخطأ	92.666	57	1.626		
	المجموع	108.850	59			
المستوى الثالث: التطبيق	المعالجة (التطبيق البعدى)	8.673	1	8.673	10.046	0.002
	التطبيق القبلى	2.123	1	2.123	2.459	0.122
	الخطأ	49.210	57	0.863		
	المجموع	60.933	59			

مناقشة النتائج

أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي عند مستوى المعرفة (التذكر) يعزى إلى طريقة التدريس (التدريس باستخدام استراتيجية القوة الرياضية).

ويمكن أن يعود سبب عدم وجود فروق جوهرية بين الطريقة التقليدية واستراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل عند مستوى المعرفة إلى أن مستوى المعرفة يأتي في قاعدة هرم بلوم، وهو يستهدف المفاهيم الأولية التي تأتي في بداية السلم الرياضي التي قد تكون الأسهل في اكتسابها، فهي لا تتضمن مواقف جديدة للمتعلم، وهكذا تكون هي الأقل تعقيدًا في البناء الرياضي.

وقد يكون مرد هذه النتيجة إلى تكافؤ التحركات التدريسية بين الطريقة والتقليدية واستراتيجية القوة الرياضية عند تدريس المعارف الرياضية المتعلقة بالمستويات العقلية الدنيا: كالتذكر والفهم (Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014: 344) مما انعكس على مستوى التحصيل الرياضي لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة عند المستوى الأول من مستويات بلوم: المعرفة (التذكر).

هذا وقد جاءت هذه النتيجة متوافقة مع دراسة ساهين وباكي (Sahin & Baki, 2010)، ودراسة (Al-Qubeilat & Al-Migdady, 2014)، ومخالفة لنتائج بعض الدراسات مثل دراسة (Omar, 2015 ؛ Riziq, 2012؛Mistretta,2000).

ومع هذا فإن الباحث يرى أنه يمكن استثمار العمليات الرياضية التي تضمنها استراتيجية القوة الرياضية في تنمية المعرفة الرياضية المفاهيمية، فقد أكد الأدب التربوي حول القوة الرياضية أنها تسهم في إكساب المتعلمين المفاهيم الرياضية على نحو أكثر عمقًا، فقد أكدت المؤسسة القومية لتقويم تقدم الرياضيات (NEAP,2003) أن المتعلمين يمكن أن يظهروا استيعابًا عاليًا للمفاهيم الرياضية بمكوناتها: (المعرفة، والمحتوى، المشكلات) عندما يقدمون دليلًا او إثباتًا (Provide Evidence) على إدراك وطرح بعض التحركات كالأمثلة المنتمية والأمثلة غير المنتمية للمفهوم.

كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي عند المستويات: (الفهم، التطبيق، الدرجة الكلية) يعزى إلى طريقة التدريس (التدريس باستخدام استراتيجية القوة الرياضية)، ويفسر الباحث هذه النتيجة إلى أن التدريس وفق القوة الرياضية وفّر لطالبات المجموعة التجريبية فرصًا لتنفيذ مجموعة من النشاطات والعمليات مثل: اكتشاف المعرفة الرياضية، التخطيط، التنظيم، التنبؤ والتخمين، واستخدام التساؤلات والاستدلال، مما ساهم في تغيير معتقدات الطالبات حول

الرياضيات فلم تعد مجرد عمليات حسابية، وبدأن ينظرن إليها كعمليات عقلية ذهنية، ومنهج حياة، وهذا ما لمسه الباحث في أثناء حضور بعض اللقاءات التدريسية؛ حيث كانت الطالبات يتفاعلن مع النشاطات الرياضية، ويحاولن طرح الأسئلة والنقاش، والسعي إلى اكتشاف الترابطات بين المفاهيم، الأمر الذي غاب في قاعة المجموعة الضابطة التي سيطر عليها الهدوء وعدم الحركة والجلوس ومراقبة المعلمة في أثناء شرح وتقديم المعرفة الرياضية.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة تقدم إثبات على تفوق استراتيجية القوة الرياضية على الطريقة الاعتيادية،؛ حيث أثبتت جدواها في تنمية التحصيل عند المستويات: (الفهم، التطبيق، والدرجة الكلية على نحو عام).

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة رزق (Riziq, 2012)، ودراسة القبيلات والمقدادي (Qubeilat & Al-Migdady, 2014 Al-)، ودراسة عمر (Omar, 2015)، ودراسة أبو سكران (Abu Sakran, 2017)، ودراسة (Al-Senadi & Al-Abed, 2019)؛ حيث أظهرت نتائج هذه الدراسات أن التدريس وفق القوة الرياضية يعمل على تنمية التحصيل الرياضي في مختلف المراحل الدراسية.

الاستنتاجات

وفي ضوء أهداف الدراسة والمعالجات الإحصائية وتحليل ومناقشة النتائج، توصل الباحث إلى الاستنتاجات التالية:

1. ساعد تدريس الطلبة باستخدام استراتيجية القوة الرياضية في تنمية التحصيل الرياضي على نحو عام.
2. جاءت نتائج الدراسة مؤكدة لنتائج الدراسات السابقة التي تؤكد فاعلية استراتيجية القوة الرياضية في تحسين تحصيل الطلبة.
3. استخدام استراتيجية القوة الرياضية لم تظهر فروقا إحصائية عند المستوى الأول من مستويات بلوم (المعرفة) بينما أظهرت وجود فروق دالة احصائية عند المستويات (الفهم، التطبيق، الدرجة الكلية).

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة الحالية فإنها توصي بما يأتي:

1. دعوة مطوري منهج الرياضيات في وزارة التعليم باستخدام استراتيجية القوة الرياضية كاستراتيجية تدريسية.
2. تدريب المعلمين على استخدام برامج تعليمية تعتمد عليها.
3. تطوير مقررات الرياضيات وإثرائها بنشاطات مرتبطة باهتمامات وإمكانات المتعلمين على نحو يراعي الفروق الفردية بينهم وييسر لجميع المتعلمين استخدام قدراتهم المتعددة في عملية التعلم كما تتيح لهم الفرصة لفهم وتطبيق ما تعلموه والممارسة الفعلية لما تدربوا عليه بدلًا من الحفظ والاستظهار.
4. إجراء المزيد من البحوث التجريبية لمدى فاعلية بناء أشكال مختلفة من البرامج التعليمية في القوة الرياضية المعتمدة على الأسئلة السابرة، وحل المشكلات الإبداعي، وعلى موضوعات رياضية مختلفة، وفي صفوف ومراحل دراسية مختلفة.

References

Abu Sakran, M. (2017). Effectiveness of proposed program based on mathematical power in developing achievement, divergent thinking, and mathematical communication among tenth grade students. *Unpublished Doctoral Dissertation, Ain Shams University, Egypt*.

Al Shrah, A.,& Al-Zoubi,A. (2019). The Impact of a Teaching Program based on a Systematic Approach in Enhancing the Mathematical Power of the Primary Grade Students in Jordan. *Dirasat: Educational Sciences*, 46(1), 433-446.

Al-Qubeilat, M., & Al-Migdady, A. (2014). The impact of teaching according to mathematical power on conceptual understanding of girls students in eighth basic in Jordan. *Dirasat: Educational Sciences*, *41*(1), 333-346.

Al-Senaidi, S., & Al-Abed, A. (2019). The Effect of Using a Teaching Program Based on Mathematical sena Power on the Acquisition of Mathematical Concepts for 8th Grade Students in Light of their Mathematical Self-Efficacy. *Jordan Journal of Educational Sciences (JJES)*, *15*(2), 233-249.

Bany Hamad , Y., & Al Ayasrah, A. (2019). The effect of using eclectic model on mathematics power among basic stage students in Jordan in light of their motivation to learning mathematics. *Dirasat: Educational Sciences*, 46(1), 323-342.

Cimen, E. (2010). How compatible are the 9th grade mathematics written exams with mathematical power assessment criteria. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4462- 4467. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.712.

Kusmaryono, I., Suyitno, H., & Dwijanto, D. (2016). The Role of Mathematical Representation and Disposition in Improving Students' Mathematical Power. *AdMathEdu*, *6*(1), 56840.

Morgan, C. (2005). *Communication mathematically in wider ,Learning to teach mathematics in the secondary school*. (2nd ed.). London: Route ledge.

NAEP (National Assessment of Educational Progress). (2003). *Cognitive Abilities*.

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (1989). *The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*.

NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2000). *Principles and Standers for Mathematics*.

Omar, A. R. (2015). *The Effect of Instructional Program Based on Mathematical Power on Achievement and Mathematical Thinking Among Seventh Grade Students in Nablus Governorate* (Doctoral dissertation).

Paltenburg, M. (2009). Mathematical power of special needs pupils ,An Ict-based dynamic assessment format to reveal weak pupils learning potential. *British Journal of Education Technology*, 40(2), 273-284. https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00917.x

Pilten, P. (2010). Evaluation of Mathematical Power of 5th Grade Primary School Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2975-2982. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.450.

Pujiastuti, H., & Rafianti.(2017). Analysis of students' mathematical power in terms of stifin test. *Journal of Mathematics Education*, 6(1), 29-36.

Riziq, H. (2012). Effect of Using Iintroduction of the Mathematical of "Female Student Teachers" in Developing of the Achievement and Attitude towards Mathematics for their Students in the Intermediate Sstage. *Journal of Educational Sciences*, 20 (3), 179-201.

Saeed, R. (2006, July). Mathematical Power: A modern approach to the development of mathematics education evaluation in general education stage. In *The Sixth Scientific Conference: Contemporary Approaches to the Development of Mathematics Education, Egyptian Council of Mathematics Learning and Education (ECME)* (pp. 19-20).

Sahin, S. & Baki, A. (2010). A new model to assess mathematical Power. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1368-1372. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.336.

Saleh, M. (2008). The Effect of a Teaching Unit in the Light of a List of Criteria Derived from the International School Mathematics Standards of the (NCTM) on the Development of Mathematical Strength among Second Preparatory Students. *Scientific Journal, Faculty of Education, Assiut University*, 24(1), 189 -229.

TIMSS. (2011). *International Results in Science*. Chapter 1 Exhibit 1.5 p52

TIMSS. (2015). *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS).*