DOI: http://dx.doi.org/10.24200/jeps.vol12iss3pp444-464

فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS) في تنمية القوة الرياضيّة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في ضوء تحصيلهن الرياضي

شيخة بنت ظلام النعيمية* ورضا أبو علوان وعدنان سليم العابد
جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان

استُلم بتاريخ: ٢٠١٧/٩/٢٧ قُبل بتاريخ: ٢٠١٨/٣/٢١

ملخص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية القوة الرياضيّة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في ضوء تحصيلهن الرياضي. ولتحقيق هذا الهدف تم تصميم برنامج تدريبي ركز على تدريب طالبات الصف الثامن على توظيف استراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات على مجموعة من الأنشطة والمشكلات الرياضية المتضمنة في وحدة المقادير الجبرية، كما تم تصميم اختبار القوة الرياضية؛ وذلك لقياس الأداء القبلي والبعدي للطالبات في القوة الرياضية. وقد تكونت عينة الدراسة من (١٣٥) طالبة مقيدة بالصف الثامن الأساسي اختيروا بطريقة عشوائية، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين تجريبية وضابطة. تم استخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA) ذي التصميم (٣X٢)، كما تم استخراج مربع آيتا (η^2) للتعرف على حجم أثر استخدام البرنامج التدريبي في تنمية القوة الرياضية. وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة في اختبار القوة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

كلمات مفتاحية: الحل الإبداعي للمشكلات، القوة الرياضية، التحصيل الرياضي.

The Effectiveness of a Training Program Based on Creative Problem Solving Model (CPS) in Developing Mathematical Power for 8th Grade Students in Light of their Mathematics Achievement

Sheikha D. Al Naimi,* Reda Abu Elwan & Adnan S. Al Abed
Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman

Abstract: This study aimed to reveal the effectiveness of a training program based on a creative problem solving model (CPS) in developing mathematical power for 8th grade students in light of their mathematics achievement. To achieve this goal, a training program was designed to focus on a set of mathematical ideas and skills in an algebra quantities unit using creative problem solving strategies. The researcher designed a test to measure mathematics power. The sample of the study consisted of 135 female eight grade students randomly selected from Dhahra governorate, which was divided into experimental and control groups. For testing the study hypothesis, data were analyzed by analysis of covariance (ANCOVA 2X3) in which eta squared was obtained. The study revealed a significant difference (α=0.05) in the means between the experimental and control groups in the mathematical power test in favor of the experimental group.

Keywords: Creative problem solving, mathematical power, mathematics achievement.

*al_goori22@hotmail.com

في خضم التقدم العلمي والتكنولوجي الذي نعيشه اليوم يواجه الفرد العديد من المشكلات في شتى مناحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، التي تحتاج إلى حلول إبداعية لا تتأتى إلا من خلال امتلاك الفرد لمهارات عالية في التفكير تُمكنه من التفاعل مع المعلومات والخبرات المختلفة، وكذلك الإعداد الجيد لمواجهة مثل هذه التحديات، لذا فقد عنيت جميع المدارس الفلسفية والفكرية والتربوية والنفسية بتنمية الفكر والتفكير لدى الأفراد، كي يصبحوا أكثر قدرة على مواجهة الصعوبات والمشكلات التي تعترض سبيلهم سواء في المجالات التربوية أو مختلف مناحي الحياة (العياصرة، ٢٠١١).

وفي كثير من الأحيان يتعامل الفرد مع مشكلات صعبة قد لا يستطيع التوصل إلى حلول سهلة لها، وعندما لا تساعده خبراته في هذا المجال، عليه أن يبحث عن حلول إبداعية في جوانب أخرى، فكل شخص باستطاعته إيجاد حلول للمشكلات البسيطة، أما المشكلات الصعبة فقد تكون بحاجة إلى أفكار إبداعية لمواجهتها، ويرى سيدني بارنس Parnes أن حل المشكلات يتطلب تدريبا على النظرة الداخلية مثل التدريب على الحساسية للمشكلات وتنمية الوعي والإدراك والتأمل، كما يتطلب التدريب على النظرة الخارجية مثل حل المشكلات واتخاذ القرار (Parnes, 1987)، فمن خلال النظر إلى الداخل يمكن الإحساس بالمشكلات والتحديات، بحيث يكون الفرد أكثر وعيا بما يحيط به، أما النظر إلى الخارج فيساعد على التغلب على المشكلات التي يتم اكتشافها. ويذكر تريفنجر (Treffinger, 1995) أن الحل الإبداعي للمشكلات Creative problem solving (CPS) عملية أو طريقة للوصول إلى حل مشكلة بطريقة إبداعية، بحيث يمكّن الأفراد والجماعات من صياغة مشكلات أو تحديات، وتوليد أفكار، وتحليل كثير من الخيارات المختلفة، وتصميم أدوات فعالة لحلول جديدة.

وفي السياق ذاته عرف ميتشل وكوليك (Mitchell & Kowalik, 1999) الحل الإبداعي للمشكلات بتحليله إلى ثلاثة مكونات هي:

- الحل (Solving): التوصل لاكتشاف واستنباط طرق واستراتيجيات لمواجهة الموقف.
- الإبداعي (Creative): فكرة تتضمن عنصر جديد وفريد من نوعه.
- المشكلة (Problem): أي موقف يمثل تحديا أو فرصة.

فالمشكلة ضمن نموذج الحل الإبداعي للمشكلات ليست معضلة، ولكنها تمثل فرص أو تحديات لتغيرات ناجحة، فالتحديات اليومية التي يواجهها الأفراد تمثل فرصا للنمو المهني والشخصي، لهذا فإن المشكلة قد تكون أي موقف غامض ومهم وتحتاج إلى بدائل جديدة لمواجهتها وخطة للتنفيذ بنجاح (Isaksen & Parnes, 1985)، يوفر الحل الإبداعي للمشكلات مجموعة من الأدوات سهلة الاستخدام للمساعدة في مواجهة المشكلات اليومية أو التحديات طويلة الأجل واعتبارها كفرص لترجمتها إلى حلول إبداعية من خلال إطلاق العنان لتوليد الأفكار والتركيز على التفكير الإيجابي لحل المشكلة.

ومن النظريات التي تناولت الحل الإبداعي للمشكلات نظرية جيلفورد (Guilford)، ونظرية تريز (Triz)، ونظرية أليكس أوسبورن (Alex Osborn)، حيث قدم جيلفورد نموذجا مبسطا لحل المشكلات على أساس نظريته في البناء العقلي، وأطلق عليه "نموذج البناء العقلي لحل المشكلات" Structure of Intellect Problem Solving، حيث اعتبر التفكير الإبداعي أحد أشكال أسلوب حل المشكلات (جروان، ١٩٩٩؛ عبد العزيز،

٢٠١٣)، أما نظرية تريز فقد نشأت على يد هنري التشلر (Henry Altshuller)، الذي بدأ العمل فيها عام ١٩٤٦، حيث استخدم فيها عدة افتراضات لجعل الإبداع عملية منهجية منظمة وهي: التناقضات (Contradiction)، والمثالية (Ideality)، والإبداع عملية منهجية منتظمة تسير وفق خطوات محددة (أبو جادو، ٢٠٠٤).

أما أليكس أوسبورن (Alex Osborn) يعتبر المؤسس الأول لأساسيات التربية الإبداعية، والمطور الأصلي لنموذج الحل الإبداعي للمشكلات (Treffinger & Isaksen, 2005)، فقد عمل أوسبورن على تطوير نموذج الحل الإبداعي للمشكلات منذ ما يقارب (٥٠) عاما، فقد آمن وبقوة بأن كل فرد لديه الإمكانية للسلوك الإبداعي، وقد أكد كثيرا على أن الخيال (Imagination) والتقييم (Judgment) هما عنصران أساسيان للإنتاجية الإبداعية، وكل فرد بإمكانه أن يتعلم كيفية استخدامهما بشكل أفضل (Osborn, 1963). وتساءل أوسبورن في عام ١٩٤١ عن السبب الذي جعل بعض العاملين في مؤسسته الإعلامية أكثر قدرة على الإبداع من غيرهم، وخلال دراسته وتحليله للأشخاص المبدعين توصل إلى رفض الافتراض القائم منذ ألفي عام، الذي افترض أن الأفكار الإبداعية لا تُنتَج إلا من عدد محدد من الأفراد المتميزين فقط، ونتيجة لذلك بدأ أوسبورن عملية استخدام موسعة للمحاورة والعصف الذهني (Brain Storming) بهدف تنمية قدرة الأفراد على حل المشكلات بشكل إبداعي (Hughes, 2003).

وتزايد الاهتمام بمنهجية الحل الإبداعي للمشكلات في المجالات التربوية عموما، وفي برامج تعليم الموهوبين والمتفوقين على وجه الخصوص (جروان، ١٩٩٩)، فهو إطار مناسب خصوصا للدراسات الاجتماعية التربوية، لأنه يبدأ بالإحساس بالمشكلة، وينتهي بصنع وتنفيذ قرارات اجتماعية (Sewell& Fuller& Murphy& Funnell, 2002)، وفي دراسة تحليلية حديثة حول التدريب على الإبداع وجد أن CPS يعد واحدا من أنجح برامج الإبداع المستخدمة في تغيير الاتجاهات وتطوير مهارات التفكير المختلفة، وتعزيز مهارة حل المشكلات (أبو عواد وعشا، ٢٠١١)، فهو يقدم العديد من الملاحظات والأفكار المفيدة لتشجيع الإبداع منها (Giangreco, 1993; Osborn, 1964):

١. اقتناص الأفكار. فالعديد من الأفكار الجيدة تأتي إلينا عندما نكون في حالة استرخاء، عندما لا يشغل تفكيرنا أية مشكلة، لذلك سجل أفكارك مباشرة.
٢. إعادة تعريف المشكلة بطرق مختلفة. فنسأل أنفسنا كل مرة لماذا؟
٣. النظر إلى المشكلات والتحديات كفرص. فكل مشكلة نواجهها تُعلمنا شيئا في المقابل.
٤. الفصل بين التفكير التخيلي (imaginative thinking) والتفكير التقييمي (judgmental thinking)، بحيث لا يتم توليد الأفكار وتقييمها معا في نفس الوقت، بل يتم توليد عدد من الأفكار ومن ثم تقييمها.

وفي منتصف عام ١٩٥٠ تعاون سيدني بارنس (Sidney parnes)، وهو بروفيسور في كلية ولاية بافالو (Buffalo) مع أليكس أوسبورن (Alex Osborn)، لتعديل وتطوير ما يسمى اليوم نموذج أوسبورن_بارنس للحل الإبداعي للمشكلات، حيث قدم بارنس توسعا في الأفكار الأساسية للنموذج، وصنفها إلى خمسة مراحل، ومعظمها مشتقة من اقتراحات أوسبورن المتمثلة في استخدام أسلوب العصف الذهني لتدريب الإبداع (Treffinger & Isaksen, 2005).

وبعد ذلك طور بارنس (Parnes) وروث نولر (Ruth Noller) وفيلدهيوسن (Feldhusen) وتريفنجر

(Treffinger) نموذج الحل الإبداعي إلى ست مراحل وذلك بإضافة مرحلة جديدة إلى الخمس مراحل وهي المشكلة الضبابية (Mess-Finding)، وهي المشكلة قبل التحديد، وتتضمن مرحلة إيجاد الأهداف، وتحديد المشكلة، بالإضافة تم تغيير مسمى مرحلة إيجاد الحقائق (Fact-Finding) إلى إيجاد البيانات (Data-Finding) (Giangreco, 1993)، وبهذا أصبح نموذج الحل الإبداعي للمشكلات يتكون من ست مراحل لحل المشكلة بطريقة إبداعية، تم تجميعها في ثلاثة مكونات وهي: فهم المشكلة، وتوليد الأفكار، والتخطيط للتنفيذ (Treffinger, 1995):

المكون الأول: فهم المشكلة (Understanding the Problem) هنا يتم تركيز الجهد على المشكلة، فتحديد المشكلة بشكل صحيح يساعد في إيجاد واستخدام البدائل الناجحة. ويتضمن هذا المكون من ثلاثة مراحل هي: المشكلة الضبابية، وجمع البيانات، وتحديد المشكلة. وفيه يتم فهم المشكلة وتحليلها وتبويبها من أجل عرضها في جلسة العصف الذهني.

المكون الثاني: توليد الأفكار (Generating Ideas) يتضمن هذا المكون مرحلة واحدة فقط، وهي توليد الأفكار، وفيه يتم الاهتمام بمحاولة إيجاد أكبر قدر ممكن من الأفكار التي من الممكن أن تكون حلا للمشكلة.

المكون الثالث: التخطيط للتنفيذ (Planning for Action) يتضمن هذا المكون مرحلتين هما إيجاد الحلول، وإيجاد القبول والرضا عن الحلول، وفيه يتم تقييم أكثر الأفكار احتمالية لحل المشكلة التي يواجهها الفرد.

وقد تم إعادة ترتيب هذه المراحل الست على أربع خطوات، وذلك من أجل تسهيل تطبيق هذا النموذج من قبل المعلمات داخل الغرفة الصفية؛ للقيام باستخدامه بطريقة ميسرة، وليكون مقبولا لدى الطالبات، ويتماشى مع المحتوى الدراسي، بحيث لا يخل بمكونات النموذج ومراحله الست وفقا لعليوه (عليوه، ٢٠٠٦) كما يلي:

الخطوة الأولى: الإعداد للتحدي: هذه الخطوة تتضمن مرحلة المشكلة الضبابية (قبل التحديد)، وفيها يتم توجيه الطالبات نحو الهدف، من خلال تقديم المشكلة أو التحدي محور الاهتمام، واستخدام إستراتيجية العصف الذهني؛ لإنتاج فكرة أو أكثر لتكون محور التركيز.

الخطوة الثانية: الإنتاج (التفكير التباعدي): وتتضمن هذه الخطوة ثلاث مراحل وهي: إيجاد البيانات، وتحديد المشكلة، وإيجاد الأفكار. وهنا يتم تقسيم الطالبات إلى مجموعات يتراوح عدد أفراد كل مجموعة ما بين (٥ -٧)، وتوزيع المهام عليهم بصورة أوراق عمل تحوي أنشطة عن المهمة. ويطلب من الطالبات أثناء عملهم بالنشاط تحديد المشكلة الحقيقية، من خلال ما تم جمعه من بيانات وأفكار، ثم تسجيل أكبر عدد ممكن من الأفكار التي من المحتمل أن تكون حلا للمشكلة، وتقوم المعلمة أثناء توليد الأفكار بالتجول بين الطالبات، والإشارة إلى الأفكار التي لم يتم التطرق إليها من خلال مناقشة الطالبات للأفكار التي توصلوا إليها، وذلك عن طريق عدة استراتيجيات مثل: قوائم الأفكار، والعلاقات القسرية.

الخطوة الثالثة: الفلترة (التفكير التقاربي): وتتضمن هذه الخطوة مرحلة إيجاد الحلول. ويتم هنا الطلب من كل مجموعة تحليل ما توصلوا إليه من نتائج وانتقاء الأفكار الصالحة (الأقرب)، واستبعاد الأفكار التي ليس لها علاقة (الأفكار غير الصالحة) وكتابتها في قائمة، تمهيدا لتقديم ما تختاره كل مجموعة من بدائل إلى المجموعات الأخرى (بتعليقها أمام المجموعات)، ثم تقوم المعلمة بإدارة النقاش بينها وبين الطالبات للتوصل إلى اتفاق بين المجموعات؛ وذلك عن طريق عدة استراتيجيات مثل: استخراج الأفكار الهامة، التجميع والتصنيف، التحليل بالمقارنات الثنائية.

الخطوة الرابعة: الإغلاق (الإجراءات الختامية والنتائج): وتتضمن هذه الخطوة مرحلة إيجاد القبول (الرضا). ويتم هنا كتابة الأفكار التي تم الاتفاق عليها بين المجموعات ومناقشتها معهم للتوصل إلى الحلول السليمة للمشكلة المطروحة، ومن ثم إعطاء الطالبات بعض التطبيقات المهمة لاختبار الحلول والاقتناع بها.

الحل الإبداعي للمشكلات يتطلب كلا من التفكير التباعدي (Divergent Thinking) والتفكير التقاربي (Convergent Thinking) (Osborn, 1963)، فالتدريب على استخدام التفكير التباعدي والتقاربي بنظام يحفظ التوازن بينهما، عامل أساسي في نجاح نموذج الحل الإبداعي للمشكلات؛ والتوازن بين التفكير التباعدي والتقاربي له نفس أهمية التوازن بين التفكير الإبداعي والناقد، فلا يعمل أحدهما دون الآخر (الأعسر، ٢٠٠٧)، فهو يساعد على تحديد ما إذا حقق الفرد الانطلاق المناسب أو التقييم المناسب، فبعض المواقف تتطلب التفكير التباعدي الإبداعي، وبعض المواقف تتطلب التأكيد على التفكير التقاربي الناقد والتقييم والتحسين، وبعض المواقف تتطلب التوازن بين هذين النمطين من التفكير.

فالتفكير التباعدي يتطلب توليد أفكار جديدة تتفرع إلى كثير من الحلول الممكنة لمشكلة ما، فهو عملية توسيع عقل الفرد للتفكير بشكل واسع (بدوي، ٢٠٠٨)، ويترتب عليه إنتاج الفرد لعدد من الاستجابات المختلفة، أو تقديم أكثر من حل للمشكلة المطروحة، أما التفكير التقاربي يتطلب من الفرد إجابة واحدة صحيحة عن السؤال المطروح (جروان، ٢٠٠٩)، وهذه طبيعة التفكير الأولي البسيط الذي يكتفي بظواهر الأمور، ولا يغوص في أعماق الأشياء والظواهر، فهو يقيِّم الحلول المحتملة للإتيان بأفضل جواب للسؤال المطروح، ويركز على الخلفية المعلوماتية، وجمع المعلومات، واستخدام استراتيجيات صنع القرارات، ويولد أفكارا تأسيسية، بحيث يمكن أن نفكر بالتفكير التقاربي كقاعدة معرفية للإبداع، وعندما يمتلك الفرد قاعدة معرفية يمكن للتفكير التباعدي أن يحدث.

وبناء على ما سبق، يلاحظ التأكيد المستمر على تأثير هذا النموذج وفاعليته في استثارة التفكير والقدرة على حل المشكلات، وفي هذا السياق يمكن الحديث عن الرياضيات والقوة الرياضية، على اعتبار أن الرياضيات ليست مجرد مجموعة من الحقائق والمعلومات ولكنها طريقة للتفكير، واتجاها في مواجهة المشكلات المختلفة، فهي أداة مهمة لتنظيم الأفكار، وفهم المحيط الذي نعيش فيه (عقيلان، ٢٠٠٢)، والاتجاهات الحديثة في تعليم الرياضيات الصادرة في وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (Principle and Standards for School Mathematics) للمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics) في الولايات المتحدة الأمريكية تتبنى ضرورة العمل على تنمية مظاهر التفكير الرياضي مثل التفكير الإبداعي والناقد، والترابط والاستدلال الرياضي وحل المشكلات عند صياغة المناهج (NCTM, 2000). ويتضح ذلك من خلال الدعوة إلى دور فاعل للمتعلم في التعلم والتعليم، بإعطاء المتعلم حرية التعبير عن آرائه وأفكاره (McArthur & Wellner, 1997)، بحيث يكون بمقدور المتعلم أن يستخدم قدراته الذهنية في معالجة المعلومات وتكوين بنيته المعرفية بتوجيه من المعلم بدلا من تلقيه المعلومة جاهزة.

وقد أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات أن المعيار الأساسي لتعلم الرياضيات هو امتلاك مهارات التفكير ومهارات القوة الرياضية، وهي المعرفة وما بعد المعرفة، وتتضمن القدرة على الاستدلال والتفكير إبداعيا ونقديا، بالإضافة إلى القدرة على صياغة وحل المشكلات غير المألوفة (NCTM, 2000)، وفي هذا الصدد يوضح المجلس القومي للإحصاء التربوي أن القوة الرياضية تتكون

من ثلاثة أبعاد رئيسية هي: البعد الأول ويمثل "المعرفة الرياضية"، وتتضمن ثلاث قدرات: المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الإجرائية، وحل المشكلات. وأما البعد الثاني يمثل "العمليات الرياضية"، وتتضمن ثلاث مجالات: الاستدلال الرياضي، والتواصل الرياضي، والترابطات الرياضية. أما البعد الثالث ويمثل "المحتوى الرياضي"، ويتضمن الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات، والاحتمالات، ويندرج تحت كل منها العديد من الموضوعات الرياضية متعددة المستويات (سرور، ٢٠١٠).

ومن الجدير بالذكر أن الحل الإبداعي للمشكلات قد حظي باهتمام العديد من الباحثين، وتناوله كثير منهم بالتحليل والتفسير واستقصاء أثر استخدامه في العديد من المتغيرات، وفيما يلي عرض لأبرز هذه الدراسات:

في دراسة أجراها كلا من جينتري ونيو (Gentry & Neu, 1998) بهدف معرفة فاعلية منهاج يرتكز على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في القدرة على حل المشكلات وتنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من الطلبة الموهوبين، وتم تقسيم عينة الدراسة (٢٧) طالبا إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، واستخدام مقياس تورانس للتفكير الإبداعي، وأدوات تقيمية أخرى مثل الملاحظة والمقابلة، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في الاختبار البعدي، كما بينت فاعلية البرنامج التدريبي في تحسين قدرات الطلبة على حل المشكلات بطريقة إبداعية.

وأجرى هنج (Hung, 2003) دراسة هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية الإبداع العلمي والقدرة على حل المشكلات في مبحث الكيمياء، وتكونت العينة من (٣٢) طالبا من طلبة الصف الخامس الأساسي. ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث مقياس القدرة على حل المشكلات ومقياس الإبداع العلمي قبل وبعد إجراء التجربة، ولقد أظهرت النتائج إلى أن نموذج الحل الإبداعي للمشكلات حسن من قدرة الطلبة على الإبداع العلمي والقدرة على حل المشكلات.

بينما أجرى أبو جادو (٢٠٠٤) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استخدام برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي، وبلغت عينة الدراسة (١١٠) طالبا وطالبة، تم تقسيمها إلى مجموعة تجريبية وضابطة، ولتحقيق اهداف الدراسة تم تطبيق برنامج تدريبي مستند إلى نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وتطبيق اختبار تورنس للتفكير الإبداعي بصورته اللفظية. وكشفت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=٠.٠٥) بين متوسط أداء طلبة المجموعة التجريبية والضابطة على مقياس تورنس للتفكير الإبداعي وفروعه الطلاقة والمرونة والأصالة لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط أداء الذكور والإناث على مقياس التفكير الإبداعي وفروعه.

بينما أجرى شيو (Chiu, 2009) دراسة هدفت إلى التحقق من أثر استخدام ثلاثة مداخل لتنمية مهارات كل من حل المشكلات الرياضية، والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، وهذه المداخل هي المدخل الحر، ومدخل الاستنتاج، ومدخل المهارات. وتكونت عينة الدراسة من (٨٧) تلميذا، مقسمة إلى ثلاث فصول، وتم تدريس كل فصل وفقا لمدخل من المداخل المختارة، وقام الباحث بإعداد اختبار لمشكلات رياضية، وقام بعقد مقابلات شخصية مع المعلمين بعد انتهاء التدريس، وقام بملاحظة أداء التلاميذ خلال الجلسات التدريسية. وقد تمثلت أهم نتائج الدراسة في وجود فروق دالة إحصائية بين درجات التلاميذ في القياس القبلي والبعدي في اختبار المشكلات الإبداعية وغير الإبداعية لصالح التطبيق البعدي.

كما أجرت كلا من أبو عواد وعشا (٢٠١١) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي مستند إلى الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير التشعبي لدى عينة مكونة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف السابع في مدارس عمان، موزعة إلى مجموعتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة. وكشفت نتائج الدراسة عن وجود أثر ذي دلالة إحصائية للبرنامج التدريبي المستند إلى الحل الإبداعي للمشكلات في كل مهارة من مهارات التفكير التشعيبي: الطلاقة، والمرونة، والأصالة، والتفاصيل، والعناوين، وفي الاختبار كاملا، وأوصت الدراسة بتوظيف استراتيجيات الحل الإبداعي للمشكلات لطلبة المراحل الدراسية المختلفة، وإجراء المزيد من الدراسات التي تتناول هذه الإستراتيجية على عينة من الطلبة الذكور، وعلى عينة من الطلبة الموهوبين.

بينما قام الصمادي وأبو لوم (٢٠١١) بإجراء استقصاء أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج أوسبورن – بارنس في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، تكونت عينة الدراسة من (٨٨) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، تم اختيار مجموعتين تجريبية (٤٤) تدربت على برنامج الحل الإبداعي للمشكلات، ومجموعة ضابطة (٤٤) درست بالطريقة التقليدية. وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في اختبار القدرة الإبداعية في الرياضيات (α=٠.٠٥). كما أظهرت عدم وجود أثر للتفاعل بين المجموعة ومستوى التحصيل السابق في الرياضيات في الأداء على اختبار القدرة الإبداعية في الرياضيات (α=٠.٠٥).

كما قام الزغبي (٢٠١٤) بدراسة تقصي أثر إستراتيجية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف في جامعة اليرموك، وتكونت العينة من (٩٨) طالبا وطالبة، وزعوا إلى مجموعتين تجريبية (٤٨) طالبا و(٥٠) طالبا، وتم بناء اختبار للتفكير الإبداعي الرياضي، ثم طبق على المجموعتين التجريبية والضابطة قبل المعالجة وبعدها بعد التحقق من صدقه وثباته. كما تم تطبيق إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات لمساق الرياضيات في وحدات الهندسة الإقليدية، القياس، والهندسة المستوية على المجموعة التجريبية. وقد أظهرت النتائج تحسنا في مهارات ومستويات التفكير الإبداعي الرياضي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) لدى طلبة المجموعة التجريبية.

من خلال استعراض الدراسات السابقة يمكن الوصول إلى الآتي:

أنها جميعا تتفق على أن الحل الإبداعي للمشكلات يمكن استخدامه لبناء رؤية عامة تتسم بالمرونة من خلال معايشة خبرات حقيقية يشارك فيها الفرد، فتتاح له الفرصة لتنمية وعيه بما لديه من إمكانات إبداعية وتنمية ما لديه من مهارات لتوظيفها في حل المشكلات. كذلك وجود فعالية في استخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تطوير التفكير الإبداعي وتنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير العلمي والتشعيبي. وقد تناولت الدراسات السابقة عينات من الطلبة لمراحل تعليمية محتلفة مثل (تعليم أساسي، وطلبة كليات وجامعات)، وقد تشابهت الدراسة الحالية مع بعض الدراسات في تناولها المرحلة الأساسية في التعليم، بينما تميزت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في اختيار المتغير التابع القوة الرياضية خلافا عن باقي الدراسات السابقة التي ركزت على التفكير الإبداعي والعلمي والتشعيبي ومستويات التفكير العليا، حيث يلاحظ من الدراسات السابقة ندرة الدراسات العربية والأجنبية التي حاولت الكشف عن مدى فاعلية نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية القوة الرياضية، ويعد ذلك ميزة ومبررا لإجراء الدراسة الحالية.

مشكلة الدراسة

تنمية قدرة الطلاب على التفكير الإيجابي واستخدام أسلوب التواصل والترابط الرياضي، والتفكير بطريقة تعينهم على التغلب على مشاكل الحياة التي تواجههم تمثل الغاية النهائية للتربية (العياصرة، ٢٠١٣)، إلا أن نتائج بعض الدراسات أشارت إلى أن استراتيجيات التدريس المستخدمة من قبل المعلمين هي في الغالب استراتيجيات تقليدية، وذلك لوجود ضعف لدى المعلمين في استخدام أساليب تنمية مهارات التفكير والقوة الرياضية (الصمادي، ٢٠١٠)، فالتعليم بالطرق التقليدية المتبعة يؤثر بطريقة سلبية على تنمية التفكير والقوة الرياضية، وهو ما يفرض علينا ضرورة تبني معالجات ونظريات جديدة تساعد على إثارة تفكير المتعلم، والقدرة على الربط بين المعارف السابقة والجديدة (الأعسر، ٢٠٠٧).

وقد أشارت نتائج بعض البحوث الميدانية إلى وجود تدني في مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلاب، مثل دراسة (الصمادي، ٢٠١٠)، (أبو عواد وعشا، ٢٠١١)، (عبد المجيد، ٢٠١٣).

وأجرت الباحثة دراسة استطلاعية بتطبيق مقياس الحل الإبداعي للمشكلات على طالبات الصف الثامن الأساسي (٢٤ طالبة) بمدرسة كبارة للتعليم الأساسي بسلطنة عمان، بهدف قياس مدى قدرة الطالبات على حل المشكلات، وحساب النسبة المئوية لمهارات الحل الإبداعي للمشكلات، وقد أشارت النتائج إلى وجود تدني في مستوى المهارات لدى الطالبات على حل المشكلات بطريقة إبداعية. وهذا ما أكدته النتائج التي حصل عليها الطلبة في سلطنة عمان في الامتحان الدولي للعلوم والرياضيات (TIMSS2011)، حيث جاء متوسط الأداء في الرياضيات لطلبة سلطنة عمان دون المتوسط الدولي وبدلالة إحصائية، حيث لوحظ حصول السلطنة على مراكز متأخرة في نتائج التحصيل لمادة الرياضيات، ومن جملة العوامل التي أدت إلى تدني مستوى أداء الطلبة في الرياضيات، أن أساليب التدريس الشائعة لا تركز على مهارات القوة الرياضية، وإنما تقتصر في تركيزها على معرفة الحقائق والمفاهيم (الراسبي والسليماني وآخرون، ٢٠١١).

هدف الدراسة وأسئلتها

تهدف الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS) في تنمية القوة الرياضية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان في ضوء تحصيلهم الرياضي.

وعليه فقد حاولت الدراسة الإجابة عن السؤالين الآتيين:

١. **ما فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؟**
٢. **هل يوجد أثر في تنمية القوة الرياضية يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) والتحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؟**

وللإجابة عليهما صيغة الفرضيتان الآتيتان:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (الحل الإبداعي للمشكلات) ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية.

لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) في اختبار القوة الرياضية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) والتحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات.

المتغير التابع: القوة الرياضية

المتغير المعدل: التحصيل الرياضي وله ثلاث مستويات (مرتفع، متوسط، متدني).

أهمية الدراسة: تستمد الدراسة أهميتها في كونها:

١. مساهمة نظرية وعلمية في كون الدراسة واحدة من أوائل الدراسات البحثية المنظمة التي استخدمت نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS) في تنمية القوة الرياضية.

٢. كونها قد تشكل حافزاً للباحثين في مجال تعلّم الرّياضيّات وتعليمها، للبحث في أثر استخدام نموذج الحل الإبداعي في متغيرات أخرى ومراحل تعليمية مختلفة.

٣. قد تفيد مصممي مناهج الرياضيات من خلال الأنشطة والخبرات المتضمنة في البرنامج على وضع الأنشطة التي تلبي احتياجات ورغبات الطلبة بمختلف المستويات.

منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة على المنهج شبه التجريبي بتصميم المجموعتين التجريبية والضابطة والتطبيق القبلي -البعدي.

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثامن الأساسي بالمدارس الحكومية التابعة للمديرية العامة التربية والتعليم بمحافظة الظاهرة للعام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦م، والبالغ عددهن ١٢٧٩ طالبة، وتكونت عينة الدراسة من ١٣٥ طالبة من مدرستي فاطمة بنت أسد للتعليم الأساسي (٥ -١٢)، ومدرسة عبري للتعليم الأساسي (٥ -٩)، ووزعت العينة عشوائيا إلى مجموعة ضابطة مكونة من ٦٨ طالبة، وأخرى تجريبية مكونة من ٦٧ طالبة.

مصطلحات الدراسة:

١. البرنامج التدريبي (Training Program): هو مجموعة أنشطة وإجراءات مخططة ومنظمة مبنية وفقا لمراحل الحل الإبداعي للمشكلات بهدف تنمية القوة الرياضية، وترتبط بالمحتوى العلمي الذي تدرسه الطالبات. ويعرف إجرائيا في هذه الدراسة بأنه: برنامج يتكون من لقاءات تدريبية بواقع حصص صفية، بحيث يتضمن كل لقاء أربع خطوات، يتم خلالها توجيه الطالبات للتركيز على المشكلة أو التحدي، وإثارة التفكير لديهن لإنتاج أكبر عدد ممكن من الحلول المتوقعة للمشكلة، وتحليل ما تم التوصل إليه من حلول وفق مجموعات تعاونية بين الطالبات.

٢. نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (Creative Problem Solving): ويكتب اختصارا (CPS) هو نظام مرن يتضمن مجموعة من الخطوات والإجراءات التي توفر طريقة يمكن من خلالها التعامل مع مشكلة ما بطريقة تفكير جديدة بهدف الوصول إلى حلول للمشكلة (Isaksen & Treffinger, 1985)، ويعرف في هذه الدراسة على أنه مجموعة من الخبرات التعليمية التعلمية المخططة والمنظمة، التي تتضمن سلسلة من الإجراءات والأنشطة التي تساعد على حل المشكلات وتوليد أكبر قدر ممكن من الأفكار وتقييم الحلول الممكنة، ومن ثم الوصول إلى حل منطقي مقبول للمشكلة.

٣. القوة الرياضية Mathematical Power: القدرة على استخدام المعرفة الرياضية بمستوياتها المختلفة لجميع فروع الرياضيات في التواصل بلغة الرياضيات، وعمل ترابطات

بين تلك الفروع وبينها وفروع العلوم الأخرى من جهة ثانية، وإجراء الاستدلال الرياضي للتوصل للمفاهيم والتعميمات والقوانين وتطبيقاتها في المواقف الحياتية (عبيدة، ٢٠٠٦)، وتُقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار القوة الرياضية المُعد لذلك.

٤. التحصيل الرياضي: هو مستوى تحصيل الطالبات في مادة الرياضيات قبل الخوض في التجربة (معدل الطالبة في الرياضيات في الصف السابق)، وتم تقسيمه إلى ثلاثة مستويات على النحو التالي:

- مرتفع: أعلى ٢٥٪ من معدلات الطالبات.
- متدني: أدنى ٢٥٪ من معدلات الطالبات.
- متوسط: بقية الطالبات.

مواد وأدوات الدراسة

البرنامج التدريبي: لتحقيق أهداف الدراسة تم بناء برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، من خلال الاطلاع على المحتوى الرياضي لوحدة المقادير الجبرية والحدوديات المقررة في مناهج الرياضيات المدرسية للصف الثامن الأساسي، ومن خلال مراجعة الأدب التربوي المرتبط بالحل الإبداعي للمشكلات، والاطلاع على الدراسات السابقة والمواقع التربوية المتخصصة، وقد تكون البرنامج من عشرة لقاءات تدريبية مدة كل لقاء حصتين إلى أربع حصص صفية – أي ما يعادل إجمالي ٣٧ حصة صفية - تضمنت تدريب الطالبات على استراتيجيات حل المشكلات وفقا لمراحل الحل الإبداعي للمشكلات. واشتمل البرنامج على:

- دليل المعلم: يتضمن تعليمات وإرشادات عامة للمعلم لتنفيذ البرنامج، والأهداف العامة له، والمهارات والاستراتيجيات المستخدمة وإجراءات التنفيذ، ويتضمن خطط تفصيلية لتنفيذ اللقاءات التدريبية مشتملة على الأهداف والأنشطة المستخدمة في كل لقاء والجدول الزمني وأساليب التدريس وأدوات التقويم.
- وتم تحديد الإطار العام للبرنامج التدريبي وقد اشتمل على توضيح الأهداف المراد تحقيقها، وتقديم خلفية عن المشكلة المراد حلها في اللقاء مع الإعداد لكل جلسة من حيث توزيع الأدوار بين الطالبات وتوضيحها، وتقسيمهن إلى مجموعات واستخدام وسائل الإيضاح المناسبة، وتحقيق مبدأ التوازن بين التفكير التباعدي والتقاربي في حل المشكلة، كذلك يتم توجيه الطالبات إلى توليد العديد من الأفكار المتنوعة من خلال إتباع استراتيجيات العصف الذهني وقوائم الأفكار والعلاقات القسرية، بالإضافة إلى توجيه الطالبات نحو التركيز على التوصل من الأفكار الكثيرة المقترحة إلى أفكار قليلة، أي ممارسة التفكير التقاربي، وذلك من خلال إتباع استراتيجيات استخراج الأفكار الهامة والتجميع والتصنيف وتحليل المقارنة الثنائية، وفي كل الجلسات يجب التركيز على استخدام قواعد توليد الأفكار، وتحليلها وصقلها حتى يتحقق التوازن بين التفكير التباعدي والتقاربي، ومن ثم يتم كتابة ما توصلت إليه المجموعات من نتائج وعرضها ومناقشتها وتقويمها ومراجعة الأهداف للتأكد من تحققها. وقد تم تحكيم الدليل المُعد للتأكد من صدقه بعرضه على عدد من المحكمين ذوي الخبرة والاختصاص في مناهج وطرق تدريس الرياضيات ومعلمي مادة الرياضيات ومشرفيها بمحافظة الظاهرة ومحافظة مسقط.
- تقويم البرنامج: تقويم بنائي ويتم ذلك من خلال عقد مقابلة للمعلمات وعينة من الطالبات لأخذ التغذية الراجعة حول مدى

تحقق أهداف اللقاءات التدريبية يوميا، وتقويم ختامي من خلال تطبيق اختبار القوة الرياضية.

اختبار القوة الرياضية: لإعداد اختبار القوة الرياضية فقد تم:

١. مراجعة المصادر التربوية والدراسات السابقة التي تناولت القوة الرياضية، والمحتوى الرياضي في منهاج الرياضيات المدرسية للصف الثامن الأساسي من أجل تحديد المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية التي ستدرسها الطالبات.

٢. تحديد الأهداف العامة التي يقيسها الاختبار، وتمثلت في قياس قدرة الطالبات على توظيف المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات في حل المشكلات الرياضية بطريقة إبداعية غير مألوفة.

٣. تحليل المحتوى المعرفي لوحدة المقادير الجبرية والحدوديات وفقا لمصفوفة أبعاد القوة الرياضية لتحديد قدرات ومهارات القوة الرياضية المتضمنة في الاختبار.

٤. بناء جدول المواصفات لاختبار القوة الرياضية وتكون من ٣ مفردات من الأسئلة الموضوعية، و١٢ مفردة من الأسئلة المقالية، وحددت الدرجة الكلية ب ٤٥ درجة، ويوضح جدول ١ توزيع أسئلة الاختبار لكل بعد من أبعاد القوة الرياضية بناءً على جدول أبعاد الاختبار والوزن النسبي.

- التحقق من دلالات صدق وثبات الاختبار قبل تطبيقه، يختلف اختبار القوة الرياضية عن الاختبار التحصيلي أن الأسئلة تُصاغ وفقا للمهارات والقدرات الممثلة للقوة الرياضية، وليس وفقا للأهداف المعمول بها في الاختبارات التحصيلية من الالتزام بمستويات بلوم المعرفية، إذ أن المنطلق هنا هو المهارات والقدرات، تم عرض الاختبار على أربعة عشر محكما من المتخصصين في تدريس الرياضيات من خبراء المناهج والقائمين على إعدادها وأساتذة المناهج وطرق تدريس الرياضيات بجامعة السلطان قابوس والمختصين بوزارة التربية والتعليم، للتأكد من قياس أسئلة الاختبار للهدف الذي وضعت لقياسه، من حيث الصياغة والسلامة اللغوية، ووضوح السؤال، ومراعاة الصعوبة والموضوعية للاختبار، وأخذت ملاحظاتهم حول أسئلة الاختبار، حيث تم حذف ٣ أسئلة بناء على آراء المحكمين، وحذف سؤال واحد قل تمييزه عن (٠,١٨)، وأصبح الاختبار في صورته النهائية مكونا من ١٥ سؤال من أصل ١٩ سؤال.
- تطبيق اختبار القوة الرياضية على عينة استطلاعية تكونت من ٣٠ طالبة من خارج عينة الدراسة.
- التحقق من ثبات الاختبار بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠,٩٠) وهي قيمة جيدة وكافية لأغراض الدراسة (عودة، ٢٠١٤).
- حساب معاملات الصعوبة لمفردات الاختبار حيث تراوحت قيمها بين (٠,٢٢ - ٠,٦٥)، بينما تراوحت قيم معاملات التمييز بين (٠,٢٥ - ٠,٨٦)، ما عدا مفردة واحدة قل تمييزها عن ٠,٢٠ وتم حذفها، وتعتبر باقي القيم مقبولة لأغراض هذه الدراسة (عودة، ٢٠١٤).
- تحديد الزمن المناسب للاختبار من خلال حساب المتوسط الحسابي بين الزمن الذي استغرقته أسرع طالبة وأبطأ طالبة في حل الاختبار، والذي تراوح ما بين (٣٠ – ٨٠) دقيقة، تم حساب الزمن المناسب لتطبيق الاختبار ليكون ٥٥ دقيقة.

جدول ١

مواصفات اختبار القوة الرياضية

العمليات	المعرفة المفاهيمية	المعرفة الإجرائية	حل المشكلات	المجموع
التواصل الرياضي	٣ أسئلة (١، ٢، ٣)	٣ أسئلة (٦، ٧، ١٠)	سؤال واحد (١١)	٧
الترابط الرياضي	سؤال واحد (١٥)	سؤال واحد (٥)	٢ سؤال (١٢، ١٤)	٤
الاستدلال الرياضي	٢ سؤال (٨، ٩)	٢ أسئلة (٤، ١٣)	٠	٤
المجموع	٦	٦	٣	١٥

إجراءات الدراسة

مرت إجراءات الدراسة بالخطوات التالية:

١. الحصول على الموافقة الرسمية لتطبيق البرنامج من المكتب الفني للدراسات والتطوير بوزارة التربية والتعليم، ومن المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الظاهرة.

٢. تحديد الإطار النظري للدراسة من خلال دراسة نظرية للأدبيات والبحوث السابقة، وتحديد المشكلة وأسئلتها وفرضياتها.

٣. اختيار مدرستين عشوائيا من مدارس الإناث التي يتواجد فيهن طالبات الصف الثامن الأساسي، هما مدرسة فاطمة بنت أسد (٥ -١٢) ومدرسة عبري للتعليم الأساسي (٥ -٩).

٤. مقابلة إدارات المدارس ومعلمات الصف الثامن الأساسي وتوضيح الهدف العام من البرنامج وشروطه وإجراءات تنفيذه.

٥. إجراء دراسة استطلاعية على طالبات الصف الثامن الأساسي –بتطبيق مقياس الحل الإبداعي للمشكلات - بهدف قياس مدى قدرة الطالبات على حل المشكلات بطريقة إبداعية.

٦. تحديد المستوى التحصيلي للطالبة بناءا على متوسطات علامات الطالبات في الرياضيات للفصل الدراسي الأول والثاني في الصف السابق (سابع أساسي)، إذ تم اعتبار الطالبة مرتفعة التحصيل إذا كانت علامتها ضمن أعلى ٢٥٪ من علامات الطالبات، وتعتبر الطالبة منخفضة التحصيل إذا كانت علامتها من ضمن أدنى ٢٥٪ من علامات الطالبات، أما بقية الطالبات فتم اعتبارهن متوسطات التحصيل. هذا وقد تم توزيع طالبات الصف الثامن الأساسي في المدرستين على الشعب بناءا على معدلات درجاتهن في الصف السابع، بحيث تحوي كل شعبة مستويات مختلفة للطالبات (متدني، متوسط، مرتفع).

٧. التطبيق القبلي لاختبار القوة الرياضية على عينة الدراسة قبل البدء في التدريس.

٨. تدريب المعلمات المشاركات على تنفيذ اللقاءات التدريبية من خلال شرح دليل المعلم وتوضيح الاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج، وتزويدهن بالتعليمات الضرورية لتنفيذ كل لقاء.

٩. البدء بتنفيذ البرنامج في كل من المدرستين في الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠١٥/ ٢٠١٦م، واستغرقت عملية التدريس شهر واحد بواقع سبع حصص أسبوعية موزعة على عشرة لقاءات تدريبية.

١٠. التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية.

١١. تصحيح إجابات الطالبات على الاختبار، وإدخال البيانات باستخدام برنامج SPSS وتحليلها.

المعالجة الإحصائية

للإجابة على أسئلة الدراسة تم تحليل البيانات لاستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضية، واستخدام تحليل التباين الثنائي المشترك (ANCOVA) ذي التصميم العاملي (٢×٣) وذلك لضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في التطبيق القبلي لاختبار القوة الرياضية، وللكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية تبعا لمتغيري طريقة التدريس والتحصيل الرياضي والتفاعل بينهما، كما تم استخراج مربع ايتا ($\eta 2$) Eta Square للتعرف على حجم أثر استخدام البرنامج التدريبي في تنمية القوة الرياضية.

نتائج الدراسة:

نص السؤال الأول على "ما فاعلية البرنامج التدريبي القائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؟" وللإجابة عليه، صيغت الفرضية الأولى التي تنص على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (الحل الإبداعي للمشكلات) ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية".

ونصّ السؤال الثاني على "هل يوجد أثر في تنمية القوة الرياضية يعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) والتحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي؟"، وللإجابة عليه، صيغت الفرضية الثانية التي تنص على "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) في اختبار القوة الرياضية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) والتحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي".

جدول ٢

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضيّة (قبليا وبعديا) تبعاً لاختلاف المجموعة والتحصيل الرياضي

المجموعة	التحصيل الرياضي	العدد	قبليا		بعديا		المتوسط المعدل
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
التجريبية	متدني	١٧	٢,٠٦	١,٤٧٨	٩,٣٥	٢,٩١٤	١٢,٣٩٥
	متوسط	٣٤	٤,٠٣	٣,١٢٨	١٨,٩٧	٥,٣٩٦	١٩,٨٧٢
	مرتفع	١٧	٩,٨٢	٥,٣٥٩	٣٢,٤١	٦,٤٨١	٢٧,٠٢٠
	كلي	٦٨	٤,٩٩	٤,٥٣٠	١٩,٩٣	٩,٧٣٦	١٩,٧٦٢
الضابطة	متدني	١٧	١,٨٢	١,٥١٠	٦,٧١	٣,٩٨١	١٠,٠٠٣
	متوسط	٣٣	٤,٠٢	٢,٣٥٢	١٢,٢١	٥,٥٣٣	١٣,١١٣
	مرتفع	١٧	٩,٠٠	٤,١٣٨	٢٢,٠٦	٦,٢٣٠	١٧,٥٦١
	كلي	٦٧	٤,٧٣	٣,٨٠٨	١٣,٣١	٧,٧٢٣	١٣,٥٥٩
الكلي	متدني	٣٤	١,٩٤	١,٤٧٦	٨,٠٣	٣,٦٨٩	١١,١٩٩
	متوسط	٦٧	٤,٠٣	٢,٧٥٢	١٥,٦٤	٦,٤٠٢	١٦,٤٩٣
	مرتفع	٣٤	٩,٤١	٤,٦٧٨	٢٧,٢٤	٨,١٧٤	٢٢,٢٩١
	كلي	١٣٥	٤,٨٦	٤,١٧٤	١٦,٦٤	٩,٣٦٩	١٦,٦٦١

وللإجابة عن هذين السؤالين، تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضية (التطبيق القبلي والتطبيق البعدي)، تبعاً لاختلاف المجموعة (التجريبية، الضابطة) والتحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني)، وجدول ٢ يوضح ذلك.

يتضح من جدول ٢ وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضيّة القبلي، حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية كان (٤,٩٩) وبانحراف معياري (٤,٥٣٠)، أمّا المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة فبلغ (٤,٧٣) وبانحراف معياري (٣,٨٠٨)، أي أن هناك فرق (ظاهري) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين في اختبار القوة الرياضيّة قبل البدء في تنفيذ التجربة مقداره (٠,٢٦)، كما تشير النتائج إلى وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضيّة البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية على اختبار القوة الرياضيّة البعدي (١٩,٩٣) وبانحراف معياري (٩,٧٣٦)، أمّا المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة فبلغ (١٣,٣١) وبانحراف معياري (٧,٧٢٣)، أي أن هناك فرق (ظاهري) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين على اختبار القوة الرياضيّة البعدي مقداره (٦,٦٢)، كما تشير النتائج أن هناك فرق ظاهري بين درجات الطالبات متدني ومرتفعي التحصيل الرياضي في المجموعتين على الاختبار القبلي للقوة الرياضية مقداره (٧,٤٧)، في حين أن الفرق الظاهري بين درجات طالبات متدني ومرتفعي التحصيل الرياضي في المجموعتين على الاختبار البعدي للقوة الرياضيّة بلغ (١٩,٢١).

ولمعرفة ما إذا كانت الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضيّة البعدي ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠.٠٥)، وبهدف عزل الفروق بين المجموعتين في اختبار القوة الرياضيّة القبلي إحصائيا، تمّ استخدام اختبار تحليل التباين المشترك (ANCOVA)، كما تم استخراج مربع ايتا Eta Square (η2) للتعرف على حجم أثر استخدام البرنامج التدريبي في تنمية القوة الرياضية وكانت النتائج كما في جدول٣.

تشير النتائج في جدول ٣ إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار القوة الرياضية البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (٧١,٢٢٠) وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥)، أي أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) في القوة الرياضية بين متوسط درجات طالبات الصف الثامن الأساسي اللاتي دُرِّسن باستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، ومتوسط درجات اللاتي دُرِّسن بالطريقة الاعتيادية.

جدول ٣

نتائج تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار القوة الرياضيّة البعدي تبعاً لاختلاف المجموعة والتحصيل الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	η2 لأثر طريقة التدريس
المجموعة	١١٧٠,٤٤٢	١	١١٧٠,٤٤٢	٧١,٢٢٠	٠,٠٠٠	٠,٣٥٧
التحصيل الرياضي	١٢٢٤,١٤١	٢	٦١٢,٠٧٠	٣٧,٢٤٤	٠,٠٠٠	٠,٣٦٨
التفاعل	٢١٧,٩٧٧	٢	١٠٨,٩٨٨	٦,٦٣٢	٠,٠٠٢	٠,٠٩٤
الخطأ	٢١٠٣,٥٧٨	١٢٨	١٦,٤٣٤			
الكلي	٤٩١٦٣,٠٠٠	١٣٥				

وللتعرّف على حجم تأثير البرنامج التدريبي في تنمية القوة الرياضيّة لدى الطالبات، تمّ حساب مربع ايتا ($\eta 2$) حيث بلغت (٠,٣٥٧)، وبذلك يمكن القول أن ما يقارب ٣٥,٧٪ من التباين في تنمية القوة الرياضيّة بين المجموعتين التجريبية والضابطة يعزى للبرنامج التدريبي.

ولتحديد قيمة الفرق في متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار القوة الرياضيّة البعدي، تشير قيمة المتوسطات الحسابية المعدّلة الناتجة عن عزل أثر اختبار القوة الرياضيّة القبلي لطالبات المجموعتين على أدائهم في اختبار القوة الرياضيّة البعدي إلى أنّ الفرق كان لصالح طالبات المجموعة التجريبية (التي خضعت للتدريس باستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات)، حيث حصلوا على متوسط حسابي معدّل (١٩,٧٦٢) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لطالبات المجموعة الضابطة (التي خضعت للتدريس بالطريقة الاعتيادية) والبالغ (١٣,٥٥٩).

كما تشير النتائج في جدول ٣ إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل الرياضي لدى الطالبات، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (٦,٦٣٢) وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥)، أي أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) في تنمية القوة الرياضيّة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي اللاتي دُرِّسن باستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، ومتوسط درجات اللاتي دُرِّسن بالطريقة الاعتيادية تُعزى للتفاعل بين طريقة التدريس (نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) ومستوى التحصيل الرياضي (متدني، متوسط، مرتفع).

وللتعرّف إلى حجم تأثير التفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل الرياضي في تنمية القوة الرياضيّة لدى الطلبة، تمّ حساب مربع ايتا ($\eta 2$) حيث بلغت (٠,٠٩٤)، وبذلك يمكن القول أن ما يقارب ٩,٤٪ من التباين في تنمية القوة الرياضيّة بين المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع للتفاعل بين طريقة التدريس (نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) ومستوى التحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني). ويوضح شكل ١ رسم التفاعل بين طريقة التدريس (نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) ومستوى التحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) وأثره في تنمية القوة الرياضيّة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي.

إن الفروق الظاهرية في تنمية القوة الرياضيّة لدى طالبات المجموعة الضابطة صغيرة وفي صالح الطالبات مرتفعات ومتدنيات التحصيل الرياضي، بينما يظهر الفرق كبيرا بين مرتفعات ومتدنيات التحصيل الرياضي في المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما سبق، فإنه يتمّ رفض الفرضية الأولى والمنبثقة من السؤال الأول التي نصّت على "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية (الحل الإبداعي للمشكلات) ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة (الطريقة الاعتيادية) في التطبيق البعدي لاختبار القوة الرياضية". وهذا يشير إلى أنّ استخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تدريس الرّياضيّات يؤدي إلى تنمية القوة الرياضيّة لدى طالبات الصف الثامن الأساسيّ، مقارنة باستخدام الطريقة الاعتيادية في التدريس. **وقد يعود السبب في ذلك إلى:**

١. اعتماد بناء البرنامج على ضوابط أساسية لتنمية القوة الرياضية وهي التعاون، والاستماع، وحرية التفكير لحل المشكلات، وإتاحة الفرصة لهن للحوار والمناقشة بحرية فيما بينهن وبين المجموعات الأخرى ومع المعلمة، وتشجيعهن على طرح أكبر قدر ممكن من الأفكار والحلول، مما شجعهن

على الإبداع وتطوير الأفكار. كذلك تنوع الأنشطة العملية والتطبيقات الحياتية التي تلامس واقع حياة الطالبات، والآلية المتبعة لعرض هذه الأنشطة من حيث تجميع أكبر قدر ممكن من الأفكار، وتحليلها، ومناقشتها، وصياغتها بطريقة واضحة ومفهومة، الأمر الذي شجع الطالبات على التعبير عن أنفسهن وتطوير مهاراتهن الرياضية ويؤيد ذلك ما يراه (Gentry & Neu, 1998).

٢. اعتماد القوة الرياضية على بعدين أساسيين وهما قوة العقل الرياضي وقوة المعرفة الرياضية (عبيدة، ٢٠٠٦)، وكلا البعدين يتطلبان الحرية في طرح الأفكار، والتفاعل مع الآخرين، والانفتاح على المعرفة والخبرات الجديدة، وتأجيل إصدار الأحكام، مما يزيد الطاقة الذهنية لدى الطالبات لحل المشكلات، وكل هذه المتطلبات يوفرها البرنامج التدريبي لهذه الدراسة ضمن أسس ومبادئ التفكير التقاربي والتباعدي والعصف الذهني ويؤكد ذلك (Mitchell & Kowalik, 1999).

كما أن خطة اللقاءات التدريبية في كل حصة زودت الطالبات بإطار عمل منظم لتنظيم أفكارهن في مواقف غير تقليدية، مما جعلهن أكثر تركيز وتحمل للمسئولية، ومنحهن لغة واضحة لتنمية تعلمهن، وساعدهن على اتخاذ قرارات صائبة وإصدار أحكام صحيحة، وقدرة على مواجهة المشكلات والمواقف بدافعية وحماس، فأصبحن يطرحن الأسئلة التي تدفعهن إلى استكشاف واستقصاء المهام المعروضة عليهن بطريقة علمية.

كذلك، فإنه يتمّ رفض الفرضية الثانية، والمنبثقة من السؤال الثاني، والتي نصّت على "لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=٠,٠٥) في اختبار القوة الرياضية يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (الحل الإبداعي للمشكلات، الطريقة الاعتيادية) والتحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) لدى طالبات الصف الثامن الأساسي". وهذا يشير إلى أنّ التفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل الرياضي (مرتفع، متوسط، متدني) لدى طالبات الصف الثامن الأساسيّ له أثر في تنمية القوة الرياضيّة لديهن، وهو في صالح المجموعة التجريبية، حيث أنّ المتوسط الحسابي المعدّل لدرجاتهن في اختبار تنمية القوة الرياضيّة كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لدرجات طالبات المجموعة الضابطة على نفس الاختبار. وقد يعود السبب في ذلك إلى العوامل الآتية:

أن مستوى التحصيل الرياضي للطالبات قد توافق بشكل قوي مع البرنامج التدريبي وما تضمنه من أنشطة، وأتاح البرنامج الفرصة للطالبات لتنمية قوتهن الرياضية من خلال التركيز على الدور الفاعل للطالبة في عرض وتحليل وتفسير وتبرير حلول المشكلات الرياضية المتنوعة، والربط السليم بين المعارف، والخروج باستنتاجات واستنباطات جديدة.

كما أن الطالبات ذوي التحصيل الرياضي المرتفع يتمتعن بقدرة على استخدام أسس وقواعد الرياضيات، ومتمكنات من المعرفة الرياضية السابقة وما تحويه من مفاهيم رياضية وقدرة على إدراك الخصائص المشتركة بين المعارف والمعلومات، وتحليلها وتصنيفها، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينها، وقد ساعدهن ذلك على الاستفادة من أنشطة وتطبيقات البرنامج بصورة أفضل من الطالبات متوسطي ومتدني التحصيل الرياضي.

بالإضافة إلى أن حاجة القوة الرياضية إلى مهارات عقلية معرفية، وفوق معرفية، وقدرة على حل المشكلات بأسلوب البحث والتخمين والاستدلال والتفكير إبداعيا ونقديا (الحسني والدليمي، ٢٠١١)، قد وفرها البرنامج التدريبي من خلال ارتباط مكونات نموذج الحل الإبداعي للمشكلات وأنشطته المختلفة ببعض المهارات العقلية التي تعرضت لها الطالبات خلال اللقاءات التدريبية، مما حسّن

لديهن اتجاهاتهن نحو تعلم الرياضيات، وزاد من حرصهن على تنظيم أفكارهن ومعارفهن.

ويمكن تفسير هذه الفروق بين الطالبات في القوة الرياضيّة بصورة خاصة كما يأتي:

أولاً: نتائج الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة تبعاً لمستوى التحصيل الرياضي الكلي:

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي المعدل الكلي للقوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة التجريبية أفضل من المتوسط الحسابي المعدل الكلي لطالبات المجموعة الضابطة، ويمكن تفسير هذه الأفضلية كما يأتي:

إن البرنامج بما احتواه من أنشطة متنوعة قائمة على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات، وتوظيف إستراتيجيات متنوعة معتمدة بصورة واضحة على تنمية التفكير التباعدي والتفكير التقاربي، وربط التعلم السابق باللاحق مع التركيز على الأدوار التعاونية والعصف الذهني، وإتاحة الفرصة للطلبة لإبداء الرأي، ومناقشة الأفكار بحرية، وإعادة تنظيم المفاهيم السابقة في ضوء المعلومات الجديدة، ودور المعلّم في عرض المشكلات التي تتحدى تفكير الطلبة وتثير انتباههم وتعمّق تركيزهم؛ قد يكون لذلك كله أثر في تنمية القوة الرياضيّة لدى الطالبات.

ثانياً: نتائج الطالبات في المجموعة الضابطة، تبعا لمستوى التحصيل الرياضي (متدني، متوسط، مرتفع):

أظهرت النتائج أنّ المتوسط الحسابي المعدّل للقوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة الضابطة ذوات التحصيل الرياضي المرتفع، أفضل من المتوسط الحسابي المعدل لطالبات المجموعة الضابطة ذوات التحصيل الرياضي المتوسط والمتدني، كما أنّ المتوسط الحسابي المعدّل للقوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة الضابطة ذوات التحصيل الرياضي المتوسط، أفضل من المتوسط الحسابي المعدل للطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني في المجموعة نفسها، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى الآتي:

إنّ لمستوى التحصيل الرياضي أثر إيجابي في تنمية القوة الرياضيّة بمعزل عن طريقة التدريس، فقدرة الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المرتفع على الربط بين المعارف الرياضية المختلفة، والتحليل والتفسير وحل المشكلات أعلى مما هو موجود لدى الطالبات ذوات التحصيل المتوسط والمتدني، مما ساهم في تفوق الطالبات مرتفعي التحصيل الرياضي على زميلاتهن، وهذا يتوافق مع ما تحتاج إليه القوة الرياضية من مهارات عالية في التفكير، والربط بين المعارف السابقة والمعارف الجديدة. كما أن الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط، كانوا أفضل في تنمية القوة الرياضيّة من زميلاتهن في نفس المجموعة الذين يتمتعون بتحصيل رياضي متدني، وقد يعود السبب في ذلك إلى أن القدرة على الفهم والاستيعاب للطالبة متوسطة التحصيل أعلى مما هي موجودة لدى الطالبة متدنية التحصيل، مما ساهم في تفوق الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط على الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني في تنمية القوة الرياضية.

ثالثاً: نتائج الطالبات في المجموعة التجريبية، تبعا لمستوى التحصيل الرياضي (متدني، متوسط، مرتفع):

أظهرت النتائج تفوق الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المرتفع على الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط والمتدني، وتفوق الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط على الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني، ويظهر ذلك من خلال المتوسطات الحسابية المعدلة على القياس البعدي لاختبار القوة الرياضيّة في جدول ٢، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى:

طبيعة البرنامج وما تضمنه من ربط للمعارف المفاهيمية مع المعارف الإجرائية، وإقامة الترابطات بين الأفكار لحل المشكلات وإثراءها بالخبرات

المعرفية التي سبق تعلمها، وتفسير العلاقات بين المثيرات وربطها بالنتائج وإعطاء المبررات المنطقية، مما أثر بشكل كبير على تنمية القوة الرياضيّة لدى الطالبات اللاتي تميزن بتحصيل رياضي مرتفع، وأنّ الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني قد استفادن بدرجة أقل من الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المرتفع والمتوسط في نفس المجموعة، كونهن يفتقرن إلى طرق التفكير والمهارات التي تساعدهن على الاستفادة من أنشطة البرنامج التدريبي.

رابعاً: نتائج الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني في المجموعتين التجريبية والضابطة:

أشارت النتائج إلى أنّ المتوسط الحسابي المعدّل لتنمية القوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة التجريبية اللاتي لديهن تحصيل رياضي متدني، كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدل لتنمية القوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة الضابطة اللاتي لديهن تحصيل رياضي متدني ، وقد يعود سبب ذلك إلى أن:

مشاركة الطالبات الفاعلة في أنشطة البرنامج التدريبي، أتاحت الفرصة للطالبات متدني التحصيل الرياضي لتنمية قوتهن الرياضية، بينما اعتمدت طالبات المجموعة الضابطة على تلقي المعلومات من المعلمة دون إعطاءهن حرية التعبير عن الرأي وفرصة المناقشة وتبادل الأفكار.

خامسا: نتائج الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط في المجموعتين التجريبية والضابطة:

أشارت النتائج إلى أنّ المتوسط الحسابي المعدّل لتنمية القوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة التجريبية اللاتي لديهن تحصيل رياضي متوسط، كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لتنمية القوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة الضابطة اللاتي لديهن تحصيل رياضي متوسط، وقد يعود السبب في ذلك إلى:

طبيعة البرنامج وما يتسم به من مرونة وإثراء في تقديم خبرات رياضية حقيقية ومتنوعة تتعامل معها الطالبات بحرية، وإعطاء الفرصة للتفاعل والنقاش والعمل التعاوني، مما جعلهن أكثر جدية في قبول التحديات الموجهة إليهن، وبالتالي دفعهن لمحاولة جمع أكبر قدر ممكن من البيانات والأفكار التي يعتقدن أنها ستسهم في حل المشكلات، وزيادة قدرتهن على تنظيم المعرفة الرياضية ومعالجتها وتقييمها، وهي جوانب لا ينميها التعلم بالطرق التقليدية عادة.

سادسا: نتائج الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المرتفع في المجموعتين التجريبية والضابطة:

أشارت النتائج إلى أنّ المتوسط الحسابي المعدّل لتنمية القوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة التجريبية اللاتي لديهن تحصيل رياضي مرتفع، كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لتنمية القوة الرياضيّة في القياس البعدي لطالبات المجموعة الضابطة اللاتي لديهن تحصيل رياضي مرتفع، وقد يعود سبب ذلك إلى أن:

أنشطة البرنامج ساعدت الطالبات على ترك العنان للخيال وتجاوز المألوف، والتركيز على توليد الأفكار مهما بدت غريبة، وتركيز البرنامج على الاستفادة من أفكار وخبرات الآخرين، وتوظيف المعرفة الرياضية بصورة ذات معنى في مشكلات حياتية ومجردة، وتأجيل الحكم على الأفكار أثناء توليدها، كان لها أثر إيجابي في تنمية القوة الرياضيّة عند الطالبات مرتفعات التحصيل الرياضي، وهو ما تفتقر له الطالبات في التعلم بالطريقة الاعتيادية.

سابعاً: العلاقة بين نتائج الطالبات تبعاً لمستوى التحصيل الرياضي بصرف النظر عن الطريقة المتبعة في تدريسهم:

أشارت النتائج إلى أنّ المتوسط الحسابي المعدّل في القياس البعدي لتنمية القوة الرياضيّة لدى الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المرتفع، كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل في القياس البعدي لتنمية

القوة الرياضيّة لدى الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط والمتدني، وأنّ المتوسط الحسابي المعدّل في القياس البعدي لتنمية القوة الرياضيّة لدى الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط، كان أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل في القياس البعدي لتنمية القوة الرياضيّة لدى الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني، وقد يعود السبب في ذلك إلى:

أنّ الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المرتفع أقدر على الربط بين ما يعرض عليهن من معارف جديدة وما بحوزتهن من معارف سابقة، وتبرير النتائج وتفسيرها والحكم على معقولية ومنطقية النتائج، ويمتلكون ثقة أكبر بالنفس تعزز من قدرتهن على التعلم مما ينمي القوة الرياضية لديهن، وبالتالي فإنهم أقدر من الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط والمتدني على تكوين تعلّم ذي معنى يساعدهم في حلّ المشكلات الرياضيّة. كما أنّ الطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتوسط أقدر على تذكر المعلومات، والاستفادة مما لديهن من معرفة سابقة، واستيعاب المعلومات وفهمها وتركيبها، مقارنة بالطالبات ذوات التحصيل الرياضي المتدني.

وبذلك تتفق نتائج الدراسة مع ما توصلت إليه مجموعة من الدراسات من وجود أثر إيجابي لاستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات مثل دراسة (Hung, 2003) التي أكدت على أن استخدام الحل الإبداعي للمشكلات يزيد من قدرة الطلبة على الإبداع العلمي والقدرة على حل المشكلات، ودراسة الصمادي وأبو لوم (٢٠١١) التي بحثت أثر برنامج تدريبي قائم على الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير الإبداعي الرياضي، وأظهرت نتائجها تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في التفكير الإبداعي، وما أكدت عليه دراسة أبو عواد وعشا (٢٠١١) من أثر إيجابي لبرنامج مستند على الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية كل مهارة من مهارات التفكير التشعيبي.

التوصيات

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج هذه الدراسة، توصي الباحثة بما يأتي:

١. تنفيذ دورات تدريبية للتعريف بنموذج الحل الإبداع للمشكلات، وتدريب المعلمين وتشجيعهم على استخدامه وتوظيفه في التدريس.

٢. استخدام البرنامج التدريبي الخاص بهذه الدراسة في إجراء المزيد من الدراسات حول تنمية القوة الرياضية لدى فئات أخرى من الطلبة.

٣. ضرورة الاهتمام بفئة الطلبة منخفضي ومرتفعي التحصيل في مدارس التعليم الأساسي في سلطنة عمان، وتدريسهم وفق نموذج الحل الإبداعي للمشكلات لما أظهره البرنامج من نتائج إيجابية على تعلمهم.

المراجع

References

أبو جادو، صالح. (٢٠٠٤). **تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الإبتكاري للمشكلات**. عمان: دار الشروق.

أبو عواد، فريال محمد؛ عشا، انتصار خليل. (٢٠١١). أثر برنامج تدريبي مستند إلى الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية التفكير التشعيبي لدى عينة من طالبات الصف السابع الأساسي في الأردن. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ١٢(١)، ٧٠ -٩٢.

الأعسر، صفاء يوسف. (٢٠٠٧). **الإبداع في حل المشكلات** (ط٢). الرياض: دار الأزهر للنشر والتوزيع.

بدوي، رمضان مسعد. (٢٠٠٨). **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية** (ط١). الأردن: دار الفكر ناشرون وموزعون.

الحسني، غازي خميس؛ الدليمي، باسم محمد جاسم.(٢٠١١). القوة الرياضية وعلاقتها بمهارات ما وراء المعرفة لطلبة المرحلة الثانية، **مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية**، ٢ ١٧٠ -١٨٢.

جروان، فتحي عبد الرحمن. (١٩٩٩). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات** (ط١). الإمارات، العين: دار الكتاب الجامعي.

جروان، فتحي عبد الرحمن. (٢٠٠٩). **الإبداع مفهومه معاييره نظرياته قياسه تدريبه مراحل العملية الإبداعية** (ط٢). الأردن: دار الفكر ناشرون وموزعون.

الراسبي، علي؛ السليماني،إسحاق وآخرون. (٢٠١١). **التقرير الوطني للدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم** (TIMSS2011) **الصف الثامن.** سلطنة عمان: المديرية العامة للتقويم التربوي، برنامج الدراسات الدولية.

الزعبي، علي محمد. (٢٠١٤). أثر إستراتيجية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف إستراتيجية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ١٠(٣)، ٣٠٥ -٣٢٠.

سرور، علي إسماعيل. (٢٠١٠). فاعلية استخدام البرمجيات الحرة مفتوحة المصدر في تنمية القوة الرياضية لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية، المؤتمر الدولي الخامس: مستقبل إصلاح التعليم العربي لمجتمع المعرفة تجارب ومعايير ورؤى، **المركز العربي للتعليم والتنمية**، ٦٩٧ -٧٢٤.

الصمادي، محارب علي محمد. (٢٠١٠). **الحل الإبداعي للمشكلات تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي والمهارات فوق المعرفية** (ط١). عمان: دار قنديل للنشر والتوزيع.

الصمادي، يحي محمود؛ أبو لوم، خالد محمد. (٢٠١١). تقييم أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى طالبات الصف التاسع الأساسي في الأردن. **دراسات العلوم التربوية**، ٣٨(٦)، ١٩٠٧ - ١٩١٧.

عبد المجيد، خالد حسن محمود. (٢٠١٣). تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات باستخدام نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS version 6.1) لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات**، مصر، ١٦(١)، ١٨٥ -٢١٠.

عبيده، ناصر السيد عبد الحميد. (٢٠٠٦). تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المؤتمر العلمي السنوي السادس، **الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٥٢ -٦٠.

عقيلان، إبراهيم محمد. (٢٠٠٢). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها** (ط٢). الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عليوه، رائد. (٢٠٠٦). **أثر استخدام نموذجي: البنائي للتعلم وحل المشكلات الإبداعي في الوعي ما وراء المعرفي في قراءة النصوص العلمية والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في ضوء أسلوبهم المعرفي**. رسالة دكتوراه غير منشورة. عمَّان: جامعة عمَّان العربية للدراسات العليا.

العياصرة، وليد رفيق. (٢٠١١). **التفكير الناقد واستراتيجيات تعليمه** (ط١). الأردن: دار أسامة للنشر والتوزيع.

Chiu Mei. (2009). Approaches to The Teaching of Creative and Non-Creative Mathematical Problems, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 55-79.

Gentry, M. & Neu, T. (1998). Project High Hopes Summer Institute: Curriculum for Developing Talent in Students with Special Needs. *Roper Review*, 20(4), 291-295.

Giangreco, Michael F. (1993). Using Creative Problem Solving Methods to Include Students With Severe Disabilities in General Education Classroom Activities, *Journal of Educational and Psychological Consultation*, 4(2), 113-135.

Hughes, G. D. (2003). Add Creativity to Your Decision Processes. *The journal for Quality & Participation, 5-13*.

Hung, W. (2003). A Study of Creative Problem Solving Instructional Design and Assessment in Elementary School Chemistry Courses. *Chinese Journal of Science Education*, 11(4), 407-430.

Isaksen, S. G. & Parnes, S. (1985). Cuirriculum Planning for Creative Thinking and Problem Solving, *The Creative Behavior*, 19(1), 1-29.

Isakesen, S. G. & Treffinger, D. J. (1985). *Creative Problem Solving: The Basic Course*. Buffalo, NY: Bearly Limited.

McArthur, J. & Wellner, K. (1997). Gender-Inclusive Science Teaching: A Feminist-constructivist Approach: A Reply to Roychoudhury. *Journal of Research in Science Teaching*. 34(1), 95- 96.

Mitchell. W. E. & Kowalik, T. F. (1999). *Creative Problem Solving*, ClarisWorks for MacIntosh.

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

Osborn, A. F. (1963). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving*, New York: Charles Scribner's Sons.

Osborn, A. F. (1964). *How to become more Creative*, New York: Charles Scribner's Sons.

Parnes, S. J. (1987). *The Creative Studies Project*, in Isaksen, S. G. "Frontiers of Creativity Research: beyond the basics", Buffalo, New York: Bearly Limited, Pp156-188.

Sewell, A. M. & Fuller, S. & Murphy, R. C. & Funnell, B. H. (2002). Creative Problem Solving: A Means to Authentic and Purposeful Social Studies. *The Social Studies*, 93(4), 176-179.

Treffinger, D. J. (1995). Creative Problem Solving: Overview and Educational Implications, *Educational psychology Review*, 7(3), 301-311.

Treffinger, D. J. & Isakesen, S. G. (2005). Creative Problem Solving: The History, Development, and Implications for Gifted Education and Talent Development. The *Gifted child Quarterly*, 49(4), 342-353.