فاعلية برنامج قائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر في ضوء تباين مفهوم الذات الرياضيّ لديهم

إعداد
أ.أحمد بن محمد الخروصي
وزارة التربية والتعليم- سلطنة عُمان
alkharosi_555@hotmail.com

أ.د عدنان سليم العابد
أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات
جامعة السلطان قابوس\الجامعة الأردنية
a.abed@squ.edu.om

فاعلية برنامج قائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر في ضوء تباين مفهوم الذات الرياضيّ لديهم

ملخّص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصّى فاعلية برنامج قائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر في ضوء تباين مفهوم الذات الرياضيّ لديهم. اختيرت عينة مكونة من (٨٩) طالبًا وطالبة من مدرستي وادي بني خروص للتعليم الأساسي وأم حكيم للتعليم الأساسي في سلطنة عُمان. وتم توزيع العينة إلى مجموعتين: تجريبية وعدد أفرادها (٤٨) طالبًا وطالبة ، وضابطة وعدد أفرادها (٤١) طالبًا وطالبة. وتمّ إعداد المادة التعليميّة لوحدتي "الحدوديات والدوال الجبرية" و "الدوال المثلثية" للصف العاشر الأساسي وفق البرنامج القائم على حلّ المشكلات. كما تم إعداد اختبار التفكير التباعدي، ومقياس مفهوم الذات الرياضيّ، وقد تمتعت الأدوات بدلالات صدق وثبات مقبولة.

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير التباعدي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير التباعدي يُعزى لمفهوم الذات الرياضيّ، كما اظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير التباعدي يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ.

وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بعدة توصيات، أهمها: أهمية إثراء المناهج الرياضيّة باستراتيجيات حلّ المشكلات الرياضيّة، وضرورة عقد دورات تدريبية لتدريب المعلّمين على استخدام استراتيجيات حلّ المشكلات وحثهم على توظيفها في تدريس الرياضيّات.

الكلمات المفتاحية: حلّ المشكلات، التفكير التباعدي، مفهوم الذات الرياضيّ، الصف العاشر.

The effect of using problem-solving based program in Developing Divergent Thinking **among 10th grade students in the light of the variance of their mathematical self-concept**

Abstract:

This study aimed at investigating the impact of a problem solving based program in Developing Divergent Thinking among 10th grade students in the light of the variance of their mathematical self-concept. The purposive sample of this study consisted of (89) male and female students from Wadi Bani Kharous Basic Education School and Om Hakeem Basic Education School at Sultanate of Oman. The sample were divided into experimental group, consisted of (48) students, and control group, consisted of (41) students.

The instructional materials of Polynomial and Algebraic Functions Unit and Trigonometric Functions Unit for Grade 10th were designed based on the problem solving program. The Divergent Thinking test and mathematical self-concept scale were developed and both were valid and reliable.

The findings showed that there were significant statistical differences in Divergent Thinking test in favor of the experimental group. The findings indicated that the significant statistical differences in the Divergent Thinking test is due to the mathematical self-concept and the absence of statistical significance differences in Divergent Thinking test is due to the interaction between teaching methods and mathematical self-concept.

In light of the findings, the study suggested some crucial recommendations including the importance of enriching mathematics curricula with mathematical problem-solving strategies, and having professional development workshops to train teachers on how to use mathematical problem-solving strategies and urge them to use these strategies in teaching Mathematics.

Key words: problem solving, Divergent Thinking, mathematical self-concept, Grade 10.

المقدّمة والخلفية النظرية للدراسة:

إن الرياضيات علم حيوي ومثير للتفكير، وحلول مشكلاتها ومسائلها يحتاج إلى مهارات عقلية عليا، وإلى بدائل وخيارات وطرائق متنوعة، ومنها ما يحتاج إلى ابتكارات وحلول غير نمطية وإضافات على المعطيات والرسوم، وهذا - في الواقع- ما يشير إلى التفكير التباعدي الذي يعدّ أقرب أنواع التفكير إلى طبيعة الرياضيات؛ لأنه نشاط ذهني هادف توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول أو بدائل لمشكلة ما، وهذا ما أكدته بعض أدبيات البحوث التي أشارت إلى أن التدريب على تنمية مهارات التفكير التباعدي يعدّ من الأهداف الأساسية لمناهج الرياضيات، فطبيعة محتوى الرياضيات وطرق معالجتها وتدريسها يجعل منها ميدانًا خصبًا للتدريب على أساليب التفكير المتنوعة (عسيري ورواس، ٢٠٠٣؛ Kent, 2014; Sampan, Maitree & Suladda, 2012).

والتفكير التباعدي في الرياضيات المدرسية هو عملية توليد أفكار وحلول جديدة ومتنوعة للمشكلات والتمارين الرياضية بشكل جديد يتجاوز الحلول النمطية في ضوء المعرفة والمهارات الرياضية للوصول إلى القدرات والمهارات التباعدية، حيث يرى لاشس (Lachs,2000) أن طبيعة المعلومات في مادة الرياضيات وبنيتها والترابط بين أفكارها، وما تتميز به من ميزات متعددة قد يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين.

ويعدّ التفكير التباعدي أسلوبًا غير تقليدي للبحث عن الحلول والأفكار، إذ يقوم على الانطلاق من نقطة واحدة إلى زوايا مختلفة لرؤية العلاقات والروابط بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية وتوظيفها في حلّ المشكلات، وهو بهذا يختلف عن غيره من أنماط التفكير في أنه يستخدم في الحل ّالإبداعي للمشكلات ويعتمد على عدد من المباديء، وهي: تأجيل الحكم على الأفكار، والسعي نحو أكبر كم من الأفكار، وتسجيل جميع الأفكار الواردة مع عدم الانشغال بفائدة الفكرة أم لا، فأحيانًا تكون الأفكار غير التقليدية هي السبيل لإيجاد بدائل جديدة (أبو سكران، ٢٠١٧).

ولهذا فإن تطوير عملية تعليم الرياضيات وتعلمها يجب أن لا يهمل الجوانب المتعلقة بتنمية التفكير، وكل ذلك لا يأتي إلا بالابتعاد عن الإطار التقليدي في تدريسها، والبحث عن مداخل حديثة تتماشى مع طبيعة تدريسها في القرن الحادي والعشرين، وتبنى الاستراتيجيات التي تركز على إيجابية المتعلم وتنمية قدراته العقلية، ليتمكن من توليد الأفكار، مما يعزز لديه الثقة بالنفس.

وحيث إن حلّ المشكلات الرياضية يرتبط إلى حد كبير بتفكير الطالب، ويسعى إلى تنمية قدرات الطلبة على التفكير، إذ تعدّ الرياضيات المجال العلمي الأوفر حظاً لتنمية أنماط مختلفة من التفكير، فطبيعة الرياضيات تساعد على تحليل الأفكار وطلاقة

التفكير. واستجابة للاتجاهات الحديثة التي ظهرت في تعليم الرياضيات، فقد أوصى العديد من الهيئات والدراسات بضرورة بناء مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها لتشمل وسائل وأنشطة مشوقة تشحذ همة الطلبة ودوافعهم نحو التعلّم، وتنمي قدراتهم على التفكير لاختبار صحة حلول المشكلات بدلًا من الاعتماد على مفتاح الحل (شويهى، ٢٠١٦ ؛ Tma, 2014).

ومن جانب آخر فإن أهداف تعليم الرياضيّات في الوقت الحالي تؤكد ضرورة التركيز على حلّ المشكلات باعتباره هدفا رئيسًا في تدريس الرياضيّات، فهذا المجلس القومي لمعلّمي الرياضيّات بالولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teacher of Mathematics-NCTM, 2000)، وهو أعلى وأكبر هيئة تتعامل مع تربويات الرياضيّات، يُعِدّ حلّ المشكلة (المسألة) الرياضيّة واحدًا من المعايير الرئيسة في تعليم الرياضيّات، ويوصي بضرورة التركيز على حلّ المشكلات، كما يدعو إلى طرح الموضوعات الرياضيّة من خلال حلّ المشكلات سواء لتطوير الحلول والمهارات أو لإكساب مفاهيم وتعميمات، أو لتعزيز معارف سابقة، إذ يشكل هذا حافزًا لتعلّم الرياضيّات، ويجعل منها مادة ذات معنى مرتبطًا بواقع المتعلّمين واحتياجاتهم.

وحلّ المشكلات الرياضيّة له تاريخ طويل في الرياضيّات المدرسية، وقد استخدم لتحقيق مجموعة متنوعة من الأهداف التي تغيرت مع مرور الوقت، ولعلّ أبرز مؤيدي حلّ المشكلات في أوائل القرن العشرين كان جورج بوليا (١٩٤٥) الذي دعا في كتابه (How To Solve It) إلى استخدام الاستدلال لتطوير قدرة الطلبة على حلّ المشكلات (Banes, 2013).

إن مهارة حلّ المشكلات تتربع على قمة هرم التطور المعرفي، وتعتبر الهدف الأسمى لعمليات تعلم كيفية التعلم والتعلم الذاتي المبدع، كما إن حلّ المشكلات يجمع بين أساليب التدريس المختلفة، ويتضمن جميع العمليات العقلية ومهاراتها مثل: الملاحظة، طرح الأسئلة، التصنيف، والمقارنة، والتفسير، والتحليل، والاستنتاج، والبرهان، والنمذجة (ريان، ٢٠١٢). وتعدّ المشكلات الرياضية من أهم المتغيرات في تعلم الرياضيات وتعليمها، ذلك أنها ليست هدفًا للتعلم فحسب، وإنما هي أداة ووسيلة للتعلم ذي المعنى، فخطوات حلها ترتبط بقوة بخطوات المنهج العلمي الذي يرتبط بآليات التفكير المنطقي وطرائق اكتساب المعرفة الجديدة لدى المتعلمين، وهي من جهة أخرى تعتبر الرابط الأساسي بين التعلم والمعرفة النظرية من جانب والمشكلات التي تواجه المتعلم في حياته اليومية من جانب آخر، وهي كذلك كفيلة بتنمية مهارات التفكير العليا وإثارة الدافعية وحب التحدي عند المتعلمين (Chapman, 2010).

ويظهر الاهتمام بحلّ المشكلات في الاتجاهات التربوية المعاصرة بصورة ملموسة؛ إذ أشار العديد من الدراسات إلى أهمية استخدام حلّ المشكلات وفاعليتها كطريقة

لتطوير مناهج الرياضيّات، ومن هذه الدراسات دراسة البدري (٢٠١٧) التي هدفت للكشف عن مدى فاعلية برنامج إثرائي قائم على حلّ المشكلات الرياضيّة وتكوينها في تنمية القدرة على الاستدلال وتكوين الحس الرياضيّ لدى الطلبة مرتفعي التحصيل بالصف العاشر الأساسي. تم تصميم اختبار في الاستدلال وتكوين الحس الرياضيّ. تكونت عينة الدراسة من (٦٣) طالبًا وطالبة من الطلبة مرتفعي التحصيل بالصف العاشر، وتم تقسيمهم الى مجموعتين، تجريبية وضابطة. وتوصلت الدراسة إلى اكتساب المجموعة التجريبية لمهارات الاستدلال والقدرة على تكوين الحس الرياضيّ، وكذلك فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الاستدلال وتكوين الحس الرياضيّ.

وهدفت دراسة الزعبي (٢٠١٤ أ) إلى تقصّي أثر استراتيجية قائمة على حلّ المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضيّ لدى طلبة معلّم صف في جامعة اليرموك. تكونت عينة الدراسة من (٩٨) طالبًا وطالبة وزعوا إلى مجموعتين تجريبية (٤٨) طالبًا، وضابطة (٥٠) طالبًا. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار للتفكير الإبداعي. وقد أظهرت نتائج الدراسة تحسنًا في مهارات التفكير الإبداعي الرياضيّ (الطلاقة، والمرونة، والأصالة) لدى طلبة المجموعة التجريبية. كما وجدت الدراسة فروقًا دالة إحصائيًا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات الطلاقة والمرونة والأصالة وفي الدرجة الكلية للاختبار لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة باستخدام البرامج القائمة على حلّ المشكلات لما لها من دور في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

وتقصّت دراسة الزعبي (٢٠١٤ ب) فاعلية استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على حلّ المشكلات في تنمية الحس العددي لدى طلبة معلّم الصف في جامعة مؤتة. تكونت عينة الدراسة من (٨٧) طالبًا من طلبة معلّم الصف، قسمت إلى مجموعتين تجريبية، عدد أفرادها (٤٥) طالبًا درست باستخدام الاستراتيجية التدريسية، وضابطة عدد أفرادها (٤٢) طالبًا درست بالطريقة الاعتيادية. تم بناء اختبار للحس العددي يشتمل على مهارات إدراك العدد وإدراك العمليات والعلاقات العددية، والتقدير الحسابي والذهني ومنطق الإجابة. أظهرت نتائج الدراسة تفوق طلبة المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار الحس العددي وفي جميع مهارات الحس العددي عدا مهارة إدراك العدد.

أما دراسة شبير (٢٠١١) فهدفت إلى معرفة أثر إستراتيجية حلّ المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيّات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي. اعتمدت الدراسة المنهجين الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي. تكونت

عينة الدراسة من (٦١٣) طالبًا. وتمثلت أداة الدراسة في اختبار (تشخيصي/تحصيلي) على وحدة (حساب المثلثات) من كتاب الرياضيّات للصف الثامن. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.01$) بين متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية الذين درسوا بإستراتيجية حلّ المشكلات، وأقرانهم طلبة المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في اختبار صعوبات تعلم الرياضيّات البعدي لصالح طلبة المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بضرورة توظيف إستراتيجية حلّ المشكلات في تدريس الرياضيّات لطلبة الصف الثامن الأساسي.

وهدفت دراسة الخطيب وعبابنه (٢٠١١) إلى تقصّي أثر إستراتيجية تدريسية قائمة على حلّ المشكلات على التفكير الرياضيّ، والاتجاهات نحو الرياضيّات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (١٠٤) طالب، قسموا إلى مجموعتين عشوائيًا، تجريبية درست باستخدام استراتيجية قائمة على حلّ المشكلات، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت النتائج المتعلقة بالتفكير الرياضيّ تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التفكير الرياضيّ تعزى للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي. وأن اتجاهات طلاب المجموعة التجريبية كانت أفضل من اتجاهات أقرانهم من المجموعة الضابطة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اتجاهات الطلاب نحو الرياضيّات تعزي للتفاعل بين إستراتيجية التدريس والمستوى التحصيلي.

وأجرى سويبهان (Siobhan, 2007) دراسة هدفت إلى تقصّي أثر استخدام برنامج قائم على إستراتيجية حلّ المشكلات لمعالجة الصعوبات التي تتعارض مع فهم وتذكر الحقائق الرياضيّة لدى طلبة الصفوف الرابع والخامس والسادس والتاسع. تكونت عينة الدراسة من (٩٢) طالبًا. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي ذا تصميم المجموعة التجريبية الواحدة لكل صف، وقد تمثلت أدوات الدراسة في بطاقة ملاحظة واختبار تحصيلي. توصلت الدراسة الى تحسن مستوى الطلبة بنسبة (٧٠%) بعد توظيف التكنولوجيا باستخدام استراتيجيات حلّ المشكلات الرياضيّة.

وعليه، ينادي المهتمون بمجال تدريس الرياضيّات بأن يمرّ كل الطلبة بخبرة حلّ المشكلات الرياضيّة كجزء من رياضياتهم المدرسية. فحلّ المشكلات هو أساس الرياضيّات، ويمثل جزءًا مهمًا من عمل الرياضيّين، ومن ثم فإنّه من الممكن أن يتعلم

الطلبة طبيعة الرياضيّات بصورة أفضل إذا قاموا بحلّ مشكلات رياضية (الخطيب وعبابنه، ٢٠١١).

أما على صعيد مفهوم الذات الرياضيّ، والذي يشكل جزءًا من مفهوم الذات الأكاديمي بشكل خاص ومفهوم الذات بشكل عام، فإنه يتشكل نتيجة لخبرات الطالب في مواقف خاصة ونتيجة لعلاقته بالآخرين، ويقصد به اتجاهات الطالب ومشاعره ومدركاته وتقييمه لنفسه من حيث القدرة على التحصيل بالمقارنة مع الآخرين في مجال ما كالرياضيّات (المجدولاي والعابد، ٢٠١٦). ومفهوم الذات الرياضيّ بناء متعدد الأبعاد يتضمن إجراء مقارنات خارجية وداخلية، حيث يقوم المتعلم في المقارنة الخارجية بمقارنة أدائه بأداء زملائه، وفي المقارنة الداخلية يقوم بمقارنة أدائه في إحدى المجالات مع مجالات الأداء الأخرى (McCoach & Siegle, 2003) وبذلك يتخذ مفهوم الذات أهمية خاصة في تشكيل سلوك المتعلم، حيث يؤثر في توقعات النجاح والإنجاز والمثابرة، وكذلك في اختيار المجال المناسب Dickha, (2005). لذا يؤكد عديد من الباحثين على أهمية نمو مفهوم الذات لدى الطلبة؛ لأنه يؤدي دور الوسيط في مساعدتهم على التكيف مع متطلبات البيئة التعليميّة، وتطوير المهارات الرياضيّة المناسبة، إذ إن مفهوم الذات الإيجابي يساعد على نمو المهارات المتنوعة، في حين يؤدي مفهوم الذات السلبي إلى انفعالات سلبية تمنع المتعلّمين من تحقيق أهدافهم (السيد، ٢٠١٧).

وعطفًا على ما سبق، وفي ضوء أهمية استخدام الباحثين لاستراتيجيات حلّ المشكلات الرياضيّة، فقد جاءت هذه الدراسة لتتقصّى فاعلية برنامج قائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر في ضوء تباين مفهوم الذات الرياضيّ لديهم.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

أكدت نتائج العديد من الدراسات التربوية على ضرورة الاهتمام بتطوير تعليم الرياضيات وتعلمها، وتحديث المحتوى الرياضي وفقًا لمعايير وتوجهات عالمية، وأن أبرز المعيقات لنمو التفكير هو المحتوى الرياضي (أبو سكران، ٢٠١٧؛ حجلان، ٢٠٠٩)، كما أكد العديد من الدراسات التي تناولت التفكير التباعدي على إمكانية تطوير مهارات وقدرات التفكير التباعدي في الرياضيات لدى الطلبة، إذ أثبتت أن وجود محتوى رياضي داعم لمهارات التفكير التباعدي، ووجود استراتيجيات قائمة على إتاحة الفرصة للتفكير والإنتاج، ووجود أنشطة لها حلّ وحيد، بالإضافة إلى أسئلة تقويمية ذات نهاية مفتوحة قد يسهم في تنمية مهارات التفكير التباعدي لدى الطلبة (شويهي، ٢٠١٦؛ الربعي، ٢٠١٥؛ شحادة، ٢٠١٢).

أما فيما يرتبط بمفهوم الذات الرياضي، فعلاقته بالتحصيل في الرياضيات هي علاقة تفاعلية تبادلية، حيث إن العمليات العقلية الرياضية تسهم في تنمية مفهوم الذات الرياضي، وكذلك فإن التحصيل في الرياضيات يرتفع بتحسن مفهوم الذات الرياضي عند الطلبة (العابد والمجدلاوي، ٢٠١٦).

ومن هنا برزت الحاجة إلى تقديم برنامج تعليمي قائم على حلّ المشكلات، يمكن أن يُسهم في تنمية التفكير التباعدي في ضوء مفهوم الذات الرياضيّ.

وعليه، فإن مشكلة الدراسة تتمثل في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

" ما فاعلية برنامج قائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر في ضوء تباين مفهوم الذات الرياضيّ لديهم؟"

وينبثق من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

السؤال الأول: ما فاعلية البرنامج التعليميّ القائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر؟

السؤال الثاني: هل يختلف التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر باختلاف مفهوم الذات الرياضيّ لديهم (مرتفع، منخفض)؟

السؤال الثالث: هل يوجد أثر في التفكير التباعدي يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج المقترح والطريقة الاعتيادية) ومفهوم الذات الرياضيّ (مرتفع ومنخفض) لدى طلبة الصف العاشر؟

فرضيات الدراسة:

في ضوء سؤال البحث الرئيس، وانطلاقًا من الأسئلة الفرعية المنبثقة منه، فقد صيغت الفرضيات الصفرية الآتية:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الذي درسوا وفق البرنامج المستند إلى حلّ المشكلات ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (درسوا بالطريقة الاعتيادية) في اختبار التفكير التباعدي.

الفرضية الثانية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) في اختبار التفكير التباعدي لطلبة الصف العاشر يُعزى لمفهوم الذات الرياضيّ لديهم (مرتفع، منخفض).

الفرضية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = ٠,٠٥$) في اختبار التفكير التباعدي يُعزى إلى التفاعل بين المجموعة (التجريبية، الضابطة) ومفهوم الذات الرياضيّ (مرتفع، منخفض) لدى طلبة الصف العاشر.

أهداف الدراسة:

هدفت الدّراسة إلى تقصّي فاعلية برنامج قائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر في ضوء تباين مفهوم الذات الرياضيّ لديهم.

أهمية الدراسة:

تتّضح أهمية الدراسة من ناحيتين نظرية وعملية؛ تتّمثل الأهمية النظرية في أنها تتناول برنامجًا تعليميًّا قائمًا على حلّ المشكلات الرياضيّة، إذ يُعدّ حلّ المشكلات من الاستراتيجيات التي ركّزت عليها الاتجاهات التربوية الحديثة كمدخل في تدريس الرياضيّات وتقييمها، وطريقة لتطوير مناهجها. أما أهمية الدراسة من الناحية التطبيقية؛ فتتمثل في تطبيق البرنامج التعليميّ الذي قد يوفر لمعلّميّ الرياضيّات فرصة لتوظيف استراتيجيات حلّ المشكلات (المسائل) الرياضيّة. كما يمكن أن تسهم الدّراسة في توقع أداء المعلّم في حال تبنّيه البرنامج التعليميّ، وبالتالي تجويد تعلّم الطلبة بما يحقق نواتج التعلم المرغوبة، مما يساعد في إعطاء صورة واضحة عن فاعلية البرنامج التعليميّ القائم على حلّ المشكلات، وأثره في تنمية التفكير التباعدي. وفي سياق ذلك، يمكن أن يعمل على تحسين نوعية التدريس في الرياضيّات، من حيث كونها منطلقًا لمزيد من الدراسات المستقبلية للبحث في أثر استخدام هذا البرنامج في متغيرات تربوية أخرى ولمراحل تعليميّة مختلفة.

تعريف المصطلحات:

تتضمّن الدراسة المصطلحات الآتية:

المشكلة الرياضيّة: يعرّفها أبو زينة (٢٠١٠: ٣٠٨) بأنها "موقف جديد يواجه المتعلّم وليس له حلّ جاهز، فيحتاج من المتعلّم أن يفكر فيه ويحلّله، ومن ثم يستخدم ما تعلّمه سابقًا ليتمكن من حلّه".

مفهوم الذات الرياضيّ: عرفه العابد والشرع (٢٠١٢) بأنه إدراك الشخص بقدرته في تعلّم المهمات الرياضيّة وتحقيقها.

ويعرّف مفهوم الذات الرياضيّ إجرائيًا في الدراسة الحالية بالدرجة التي يحققها الطالب في مقياس مفهوم الذات الرياضيّ المعدّ لهذه الدراسة.

التفكير التباعدي (Divergent thinking): عرفه سعادة (٢٠٠٣) بأنه "طريقة من طرق التفكير لإنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار عن طريق تفحّص المشكلة من زوايا متعدّدة بما يتناسب مع قدرات الفرد وخبراته".

ويعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية بأنه: الدرجة التي يحصل عليها الطالب من خلال إجابته عن اختبار التفكير التباعدي الذي سيقوم الباحث بإعداده.

حدود الدراسة:

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود والمحدّدات الآتية:

- اقتصر تطبيق الدّراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠١٨، في مدرستي وادي بني خروص للتعليم الأساسي ومدرسة أم حكيم للتعليم الأساسي في محافظة جنوب الباطنة بسلطنة عُمان.
- اقتصر استخدام برنامج تعليميّ قائم على حلّ المشكلات لتدريس الوحدتين الخامسة والسادسة (الحدوديات والدوال الجبرية، والدوال المثلثية) من كتاب الرياضيّات للصف العاشر.
- تتحدّد نتائج هذه الدراسة وتعميمها اعتمادًا على فترة تطبيق الدراسة، حيث استغرقت فترة التطبيق مدة شهرين.

أفراد الدراسة:

تكوّن أفراد الدراسة من (٨٩) من طلبة الصف العاشر الأساسي في مدرستي وادي بني خروص للتعليم الأساسي وأم حكيم للتعليم الأساسي في محافظة جنوب الباطنة بسلطنة عُمان، اختيرتا بطريقة قصدية؛ وذلك لتوفّر الظروف والبيئة المناسبة للتطبيق، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٩/٢٠١٨. وقد استخدم التعيين العشوائي البسيط لتمثيل الشعبتين كمجموعتين ضابطة وتجريبية في كل مدرسة، حيث درست المجموعة التجريبية وعدد أفرادها (٤٨) طالباً وطالبة وفق البرنامج التعليميّ القائم على حلّ المشكلات، أما المجموعة الضابطة والبالغ عددها (٤١) طالباً وطالبة فدرست بالطريقة الاعتيادية.

منهج الدراسة وتصميمها:

اعتمدت هذه الدراسة المنهج التجريبي القائم على مجموعتين، إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، حيث درست المجموعة التجريبية وحدتي الحدوديات والدوال الجبرية (الوحدة الخامسة) والدوال المثلثية (الوحدة السادسة) باستخدام البرنامج التعليميّ القائم على حلّ المشكلات الرياضيّة (وفقاً للدليل المُعد)، بينما درست المجموعة الضابطة ذات الوحدتين بالطريقة الاعتيادية، ثم خضعت المجموعتان بعد انتهاء التجربة لاختبار التفكير التباعدي، وخضع الطلاب في المجموعتين إلى تصنيفهم في ضوء مفهوم الذات الرياضيّ لديهم.

تمّ استخدام التصميم شبه التجريبي لمجموعتين: ضابطة وتجريبية كما يأتي:

EG: O1 O2 X O2
CG: O1 O2 - O2

حيث:

EG: المجموعة التجريبية. CG: المجموعة الضابطة
O1: مقياس مفهوم الذات الرياضيّ O2: اختبار التفكير التباعدي
X: طريقة التدريس وفق حلّ المشكلات (المعالجة)

البرنامج التعليميّ القائم على حلّ المشكلات:

أولاً: أهداف البرنامج التعليميّ

يمكن تحديد الأهداف العامة للبرنامج التعليميّ بالآتي:

١. تنمية قدرة الطلاب على حلّ المسائل الرياضيّة وتفسيرها.
٢. تنمية قدرة الطلاب على الدقة في تنظيم المعلومات وترتيبها.
٣. تنمية قدرة الطلاب على توليد أكبر عدد من الحلول للمسألة الرياضيّة في فترة زمنية محددة.
٤. تعزيز ثقة الطالب بنفسه وتحقيق ذاته من خلال تشجيعه على الحوار والمناقشة والاستماع لرأي الآخرين.

ثانيًا: اختيار محتوى البرنامج

بعد مراجعة الأدب النظري والدراسات السابقة التي تناولت حلّ المشكلات الرياضيّة، وبعد تحديد الأهداف العامة للبرنامج، تم اختيار محتوى البرنامج والذي يتمثل في الوحدتين الخامسة والسادسة (الحدوديات والدوال الجبرية، والدوال المثلثية) من منهاج الصف العاشر الأساسي للفصل الدراسي الثاني، وتم تنظيم المحتوى بطريقة تتلاءم مع ميول الطلاب وتراعي استمرارية وتكامل الخبرات التعليميّة، كما يتضمن على أنشطة متنوعة.

ثالثًا: تحديد استراتيجيات وأساليب التدريس المتبعة في البرنامج

أُستُخدم في تنفيذ هذا البرنامج عدة استراتيجيات منها:

- النمذجة.
- البدء بمشكلة أبسط.
- الحل عكسيًا.
- استراتيجية الجمل الرياضيّة المفتوحة (تنظيم معادلات أو متباينات).
- استراتيجية التبرير المنطقي.

رابعًا: تحديد الأنشطة والوسائل المصاحبة للبرنامج

تمثل الأنشطة والوسائل التعليميّة المصاحبة للبرنامج أحد العناصر المهمة في بناء البرنامج التعليميّ؛ لأنها تسير بشكل مباشر في تحقيق الأهداف المرجوة للبرنامج. حيث تم إعداد أنشطة مختلفة تزيد من فاعلية البرنامج المقترح ووسائل تعليمية من لوحات تشمل القوانين والأشكال الهندسية، ونماذج للأشكال والمجسمات، وأوراق عمل صفية، كما قام بإعداد كتاب أنشطة للطالب يحتوي على ملخص للدروس وتمارين مساندة للبرنامج التعليميّ، كما تم استخدام طريقة المناقشة وإشراك الطلاب في الحصة واستخدم التعزيز المتنوع. وروعي عند تحديد الأنشطة والوسائل التعليميّة المصاحبة للبرنامج ما يلي:

- الأنشطة والوسائل التعليميّة مناسبة لمحتوى البرنامج وأهدافه.
- تتناسب مع مستوى الطلاب وتعد بشكل يثير دافعيتهم ويحثهم على إنجاز المهام المطلوبة.
- تعمل على تنمية قدرة الطلاب على حلّ المسائل الرياضيّة.
- تعمل على إثارة التفكير لدى الطلاب.
- تكون ممكنة التحقيق في ضوء الإمكانات المتاحة.

خامسًا: التكنولوجيا المستخدمة في البرنامج

اصبحت التكنولوجيا من الوسائل الميسرة في خدمة العملية التعليميّة، لذا أُستُخدم العديد من التكنولوجيا منها ما كان كوسائل مثل أجهزة العرض والسبورة التفاعلية، كما استخدمت بعض البرمجيات المحوسبة مثل جيوجبرا، جرافماتيكا، وغيرها.

سادسًا: تحديد الحدّ الزماني والمكاني للبرنامج

استهدف البرنامج طلاب الصف العاشر الأساسي من الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩، وتم تنفيذ البرنامج في زمن قدره ثمانية أسابيع بمعدل سبع حصص في الأسبوع، ومدة كل حصة دراسية (٤٥) دقيقة.

سابعًا: تحديد أساليب التقويم المتبعة في البرنامج

تهدف عملية التقويم إلى الوقوف على مدى تحقّق أهداف البرنامج ككل، واستخدمت أساليب التقويم الآتية:

١) **التقويم القبلي:** الهدف من خلاله الوقوف على مدى تمكن الطلاب من المهارات التي يسعى البرنامج إلى تنميتها، وتم إجراؤه في بداية البرنامج وقبل شرح أي جزء من البرنامج، وذلك من خلال تنفيذ اختبار التفكير التباعدي، وتطبيق مقياس مفهوم الذات الرياضيّ لتصنيف الطلاب.

٢) **التقويم التكويني (البنائي):** تم هذا التقويم أثناء تنفيذ البرنامج، وتم ذلك من خلال مجموعة من الأنشطة المصاحبة للمهارات المراد تنميتها، وكذلك التغذية الراجعة لأي طالب لديه ضعف في أي مهارة.

٣) **التقويم البعدي:** تم تنفيذه في نهاية البرنامج، وذلك من خلال إعادة تنفيذ اختبار التفكير التباعدي؛ وذلك لمعرفة الاختلاف بين التطبيقين القبلي والبعدي ورصد أثر تطبيق البرنامج على تنمية التفكير التباعدي.

أدوات الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، تمّ إعداد أدوات الدراسة وهي: اختبار التفكير التباعدي، ومقياس مفهوم الذات الرياضيّ (تصنيفي). وفيما يلي عرضٌ لهاتين الأداتين.

أولًا: اختبار التفكير التباعدي:

هدف اختبار التفكير التباعدي إلى قياس قدرة طلاب الصف العاشر الأساسي على التفكير تباعديًا، تم إعداد مسائل الاختبار بحيث تكون ذات نهايات مفتوحة، وفي ضوء ذلك أُعِدَت مسائل الاختبار حول مهارات التفكير التباعدي، ورُوعي ارتباطها بالبنية المعرفية لطلاب الصف العاشر الأساسي وبالمحتوى المعرفي للبرنامج التعليمي المقترح القائم على حلّ المشكلات، وتم بناء الاختبار في صورته الأولية وتكون من (٥) مهارات، وكل مهارة تتكون من سؤالين، ليكون عدد الأسئلة (١٠) أسئلة.

وللتحقّق من صدق الاختبار، تم عرضه على متخصّصين في مجالي مناهج الرياضيّات وطرائق تدريسها والقياس والتقويم، وشملت المجموعة أعضاء من الهيئات الأكاديمية بالجامعات، ومشرفين تربويين، ومعلّمين وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم، وقد تمّ الأخذ بآرائهم ومقترحاتهم حول الاختبار، وتم إجراء بعض التعديلات البسيطة، منها ما يتعلّق بالصياغة اللغوية لبعض المفردات.

وتمّ تطبيق اختبار التفكير التباعدي على عينة استطلاعية للتحقّق من الزمن المناسب للاختبار، واستخراج معامل الثبات؛ إذ تبين أن الزمن المناسب للاختبار هو (85) دقيقة. وتم التحقّق من ثبات الاختبار باستخدام طريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-re-test) (الاستقرار عبر الزمن)، وتم حسب معامل ارتباط بيرسون Pearson بين التطبيقين الأول والثاني وقد بلغ (٠.٧٧٠)، وهو معامل ثبات مرتفع ومقبول تربويًا دال على ثبات اختبار التفكير التباعدي وهي قيمة مقبولة لأغراض الدراسة.

ثانيًا: مقياس مفهوم الذات الرياضيّ

لغرض تصنيف أفراد الدراسة حسب مفهوم الذات الرياضيّ لديهم إلى مرتفع ومنخفض، فقد تمّ مراجعة الأدب التربوي المتعلّق بمفهوم الذات الرياضيّ، وتمّ الإفادة –على وجه الخصوص- من المقياس الوارد في دراسة المجدلاوي والعابد (٢٠١٦)، إذ تمّ استخلاص الفقرات المناسبة وإعادة صياغتها بما يتلاءم والفئة العمرية (الصف العاشر) ووضوح صياغتها اللغوية وبساطتها.

وقد تمّ إعداد مقياس مفهوم الذات الرياضيّ من (٢٠) فقرة، منها (٨) فقرات إيجابية، وهي الفقرات (٣، ٤، ٦، ٩، ١٠، ١٦، ١٩، ٢٠)، و(١٢) فقرة سلبية وهي الفقرات (١، ٢، ٥، ٧، ٨، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٧، ١٨)، وتم تدريج الاستجابة على المقياس وفق تدرج ليكرت الخماسي (Likert Scale) على النحو الآتي: (موافق بشدة= ٥، موافق= ٤، محايد= ٣، غير موافق= ٢، غير موافق بشدة= ١)، وتمّ التعامل مع الفقرات السالبة بطريقة عكسية في احتساب الدرجات.

وللتأكّد من صدق المقياس، تم عرضه على متخصّصين في القياس والتقويم التربوي، ومناهج وطرائق تدريس الرياضيّات، وقد أبدوا جميعاً ملاحظاتٍ تمّ الأخذ بها، والتي كانت تتعلّق بإعادة الصياغة اللغوية لبعض العبارات،

والموازنة بين العبارات السالبة والموجبة، حيث بقى المقياس بعد التحكيم مكونًا من (٢٠) فقرة (ملحق١).

أما ثبات المقياس، فقد تمّ التحقّق منه بطريقة إعادة التطبيق (test-retest) (الاستقرار عبر الزمن)، حيث تمّ إعادة تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من (٣٤) طالبًا بعد مرور أسبوعين على التطبيق الأول، وحُسب معامل ارتباط بيرسون (Pearson) بين التطبيقين فبلغ (٠,٨٤٤) وتعدّ هذه القيمة مقبولة لغايات الدراسة الحالية.

المعالجة الإحصائية:

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم تحليل البيانات لاستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة، على اختبار التفكير التباعدي. واستُخدم تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two-Way ANCOVA) ذو التصميم العاملي (٢×٢) لضبط الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في التطبيق القبلي على اختبار التفكير التباعدي، وكذلك للكشف عن دلالة الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلاب في التطبيق البعدي في اختبار التفكير التباعدي تبعًا لمتغيري طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ والتفاعل بينهما. كما تم استخراج مربع إيتا Eta Square (η2) لمعرفة حجم أثر استخدام البرنامج التعليميّ في كل من المتغير التابع والتفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضيّ.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

نصّ السؤال الأول على ما يأتي: "ما فاعلية البرنامج التعليميّ القائم على حلّ المشكلات في تنمية التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر؟"

ونصّ السؤال الثاني على ما يأتي: "هل يختلف التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر باختلاف مفهوم الذات الرياضيّ لديهم (مرتفع، منخفض)؟"

ونصّ السؤال الثالث على ما يأتي: "هل يوجد أثر في التفكير التباعدي يُعزى إلى التفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج المقترح والطريقة الاعتيادية) ومفهوم الذات الرياضيّ لديهم (مرتفع ومنخفض) لدى طلبة الصف العاشر"

وللإجابة عن هذه الأسئلة الثلاثة واختبار الفرضيات المرتبطة بها، فقد تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطلاب، في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياسين القبلي والبعدي لدرجات أفراد الدراسة في اختبار التفكير التباعدي، تبعاً لاختلاف طريقة التدريس (البرنامج

التعليميّ، الطريقة الاعتيادية) ومستوى مفهوم الذات الرياضيّ لديهم (مرتفع، منخفض). والجدول (١) يوضّح ذلك.

الجدول ١

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي (القبلي والبعدي) تبعاً لاختلاف طريقة التدريس ومستوى مفهوم الذات الرياضيّ

المجموعة	مستوى مفهوم الذات الرياضيّ	العدد	القبلي		البعدي		المتوسط المعدل
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
التجريبية	مرتفع	٢٥	٢,٢٤	١,٧٩	٢٢,٤٠	٨,٣٣	٢١,٤٩
	منخفض	٢٣	١,٠٩	١,٨٦	١٠,١٧	٦,١٧	١١,٢٤
	كلي	٤٨	١,٦٩	١,٨٩	١٦,٥٤	٩,٥٦	١٦,٣٧
الضابطة	مرتفع	٢١	٢,٣٨	١,٧٢	١٥,٣٣	٧,٤٩	١٤,١٨
	منخفض	٢٠	١,٠٥	١,٣٢	٧,٠٠	٤,٤٥	٨,١٣
	كلي	٤١	١,٧٣	١,٦٦	١١,٢٧	٧,٤٣	١١,١٦
الكلي	مرتفع	٤٦	٢,٣٠	١,٧٤	١٩,١٧	٨,٦٤	١٧,٨٣
	منخفض	٤٣	١,٠٧	١,٦١	٨,٧٠	٥,٦١	٩,٦٨
	كلي	٨٩	١,٧١	١,٧٨	١٤,١١	٨,٩٩	١٣,٧٦

يتضح من الجدول (١) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي القبلي. حيث تشير النتائج بأن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية كان (١,٦٩) وبانحراف معياري (١,٨٩)، أمّا المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة فبلغ (١,٧٣) وبانحراف معياري (١,٦٦)، أي أن هناك فرقاً (ظاهرياً) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين في اختبار التفكير التباعدي قبل البدء في تنفيذ التجربة مقداره (٠,٠٤)، كما تشير النتائج إلى أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسطات

درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار التفكير التباعدي البعدي، حيث إن المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة التجريبية على اختبار التفكير التباعدي البعدي كان (١٦,٥٤) وبانحراف معياري (٩,٥٦)، أمّا المتوسط الحسابي لدرجات طلاب المجموعة الضابطة فبلغ (١١,٢٧) وبانحراف معياري (٧,٤٣)، أي أن هناك فرقاً (ظاهرياً) في المتوسط الحسابي بين المجموعتين على اختبار التفكير التباعدي البعدي مقداره (٥,٢٧).

كما يتضح من الجدول (1) وجود فروقٍ ظاهرية بين متوسطي درجات الطلاب مرتفعي مفهوم الذات الرياضي والطلاب منخفضي مفهوم الذات في التطبيق القبلي في اختبار التفكير التباعدي مقداره (١,٢٣)، إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب مرتفعي مفهوم الذات الرياضي (٢,٣٠) بانحراف معياري (١,٧٤)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب مخفضي مفهوم الذات الرياضي (١,٠٧) بانحراف معياري (١,٦١). كما يلاحظ أن هناك فرقاً ظاهرياً بين متوسطي درجات الطلاب مرتفعي مفهوم الذات الرياضي ودرجات الطلاب منخفضي مفهوم الذات الرياضي في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التباعدي مقداره (١٠,٤٧)، وقد بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب مرتفعي مفهوم الذات الرياضي (١٩,١٧) بانحراف معياري (٨,٦٤)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب منخفضي مفهوم الذات الرياضي (٨,٧٠) بانحراف معياري (٥,٦١).

ولمعرفة فيما إذا كانت الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير التباعدي البعدي، ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥)، وبهدف عزل الفروق بين المجموعتين في اختبار التفكير التباعدي القبلي إحصائيًا، تمّ استخدام اختبار تحلّيل التباين الثنائي المشترك (Two-Way ANCOVA) ذي التصميم العاملي (٢x٢)، كما تم استخراج مربع إيتا(η2) للتعرف إلى حجم أثر استخدام البرنامج التعليمي في اختبار التفكير التباعدي لدى الطلبة، وكانت النتائج كما في الجدول (2).

الجدول ٢

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب للكشف عن دلالة الفروق بين درجات الطلاب على اختبار التفكير التباعدي البعدي تبعاً لاختلاف طريقة التدريس ومستوى مفهوم الذات الرياضيّ لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	مربع إيتا
الاختبار القبلي	717.241	١	717.241	18.353	0.001	0.179
طريقة التدريس	599.260	١	599.260	15.334	0.001	0.154
مفهوم الذات	1288.030	١	1288.030	32.959	0.001	0.282
التفاعل	97.225	١	97.225	0488	0.118	0.029
الخطأ	3282.130	٨٤	39.080			
الكلي	٢٤٨٤٢,٠٠٠	٨٩				

تشير النتائج في الجدول (٢) إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير التباعدي البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (١٥,٣٣٤) وهذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥)، أي أنّه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) بين متوسط درجات طلبة الصف العاشر الأساسي في التفكير التباعدي الذين دُرِّسوا باستخدام البرنامج التعليمي القائم على حلّ المشكلات الرياضية، ومتوسط درجات الذين دُرِّسوا بالطريقة الاعتيادية. الأمر الذي ترفض بموجبه الفرضية الاولى، المنبثقة من السؤال الأول، والتي تنص على ما يلي: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الذي درسوا وفق البرنامج المستند إلى حلّ المشكلات ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة (درسوا بالطريقة الاعتيادية) في اختبار التفكير التباعدي"، أي أن البرنامج التعليمي أدّى إلى تحسين قدرة طلبة المجموعة التجريبية على التفكير التباعدي، مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة.

وللتعرّف إلى حجم تأثير متغير استخدام البرنامج التعليمي في التفكير التباعدي لدى الطلاب، تم حساب مربع ايتا ($\eta 2$) حيث بلغت (٠,١٥)، وبذلك يمكن القول إن ما يقارب ١٥% من التباين في التفكير التباعدي بين المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع لمتغير استخدام البرنامج التعليمي في التدريس.

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار التفكير التباعدي البعدي، تشير قيمة المتوسطين الحسابيين المعدّلين الناتجين عن عزل أثر التفكير التباعدي القبلي، لطلاب المجموعتين على أدائهم في اختبار التفكير التباعدي البعدي، إلى أنّ الفرق كان لصالح طلاب المجموعة التجريبية (التي خضعت للتدريس باستخدام البرنامج التعليمي وفق حلّ المشكلات)، حيث حصلوا على متوسط حسابي معدّل (١٦,٣٧) وهو أعلى من المتوسط الحسابي المعدّل لطلاب المجموعة الضابطة (التي خضعت للتدريس بالطريقة الاعتيادية) والبالغ (١١,١٦).

هذا، ويمكن إرجاع هذه النتيجة الإيجابية إلى أثر استخدام البرنامج القائم على حلّ المشكلات في التفكير التباعدي لدى الطلبة إلى العوامل الآتية:

- احتواء البرنامج القائم على حلّ المشكلات على أنشطة قائمة على الأسئلة المفتوحة وغير المقيدة بإجابات مباشرة ساهم في تنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة.

- عرض مشكلات متنوعة تحاكي واقع حياة الطلبة خلال البرنامج القائم على حلّ المشكلات أتاح المرونة للطلاب للتعامل مع المشاكل المطروحة وشجعهم على توليد أفكار وتطبيقها في مواقف متعددة ومتشابهة.
- إتاحة البرنامج القائم على حلّ المشكلات فرصًا متنوعة للطلبة، ومصادر متعدّدة على المعرفة، من خلال تركيزهم على المناقشة والحوار والعمل في مجموعات، وحثّهم على تبادل الأفكار ودعمها بالمبررات والتحقق من صحتها، مما كان له دور في خلق بيئة تعليمية ملائمة ومشجّعة على التقصّي والبحث.

وبالرجوع إلى تحليل التباين المشترك في الجدول (٢)، تشير النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب مرتفعي مفهوم الذات الرياضي ومنخفضي مفهوم الذات الرياضي على اختبار التفكير التباعدي البعدي، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة لمفهوم الذات الرياضي (٣٢,٩٥٩)، وهذه القيمة دالة إحصائياً، أي أنّه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (α =٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة الصف العاشر الأساسي في التفكير التباعدي البعدي يُعزى إلى اختلاف مفهوم الذات الرياضي لديهم. وبذلك، يتم رفض الفرضية الصفرية الثانية والمنبثقة من السؤال الثاني والتي نصّت على " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠,٠٥) في اختبار التفكير التباعدي لطلبة الصف العاشر يُعزى لمفهوم الذات الرياضي لديهم (مرتفع، منخفض)"، مما يعني أن مفهوم الذات الرياضي ذو تأثير إيجابي في التفكير التباعدي.

وللتعرّف إلى حجم تأثير متغير مفهوم الذات الرياضي في التفكير التباعدي وفق اختبار التفكير التباعدي البعدي، تم حساب مربع ايتا ($\eta 2$) حيث بلغت (٠,٢٨)، وبذلك يمكن القول إن ما يقارب ٢٨% من التباين في التفكير التباعدي بين الطلاب يرجع لمتغير مفهوم الذات الرياضي لديهم.

هذا ويمكن إرجاع وجود فروق ذات دلالة إحصائية في اختبار التفكير التباعدي لطلبة الصف العاشر يُعزى لمفهوم الذات الرياضيّ لديهم (مرتفع، منخفض) إلى العوامل الآتية:

- التوقعّات الإيجابية العالية التي يحملها الطلبة مرتفعو مفهوم الذات الرياضيّ واعتقاداتهم الإيجابية التي يتبنونها؛ مما ينعكس على قدرتهم على التفكير، وعلى عكسهم منخفضي مفهوم الذات الرياضيّ.
- المبادرة والحماس نحو التعلّم والرغبة الكبيرة والثقة العالية التي يملكها مرتفعو مفهوم الذات الرياضيّ تنعكس إيجابًا على قدرتهم على توليد الأفكار.

وبالرجوع إلى النتائج في الجدول (٢) يتبين عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس ومفهوم الذات الرياضي لدى الطلبة، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة للفرق (٢,٤٨٨) وهذه القيمة ليست دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥)، أي أنّه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (α=٠,٠٥) في التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي الذين دُرِّسوا باستخدام البرنامج التعليمي، ومتوسط درجات الذين دُرِّسوا بالطريقة الاعتيادية تُعزى للتفاعل بين طريقة التدريس (البرنامج التعليمي وفق حلّ المشكلات، الطريقة الاعتيادية) ومستوى مفهوم الذات الرياضي لديهم (مرتفع، ومنخفض). وبذلك يتم قبول الفرضية الصفرية الثالثة والمنبثقة من السؤال الثالث والتي نصّت على " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α =٠,٠٥) في اختبار التفكير التباعدي يُعزى إلى التفاعل بين المجموعة (التجريبية، الضابطة) ومفهوم الذات الرياضي لديهم (مرتفع، منخفض) لدى طلبة الصف العاشر".

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج هذه الدراسة، يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

- إعداد مناهج تدريس الرياضيّات وفق التعلم القائم على حلّ المشكلات لما له من أثر إيجابي نحو تنمية التفكير لدى الطلاب.
- إجراء دراسات حول إمكانية تنمية التفكير التباعدي في الرياضيات باستخدام استراتيجيات تدريس مختلفة.
- إثراء كتب الرياضيّات باستراتيجيات حلّ المشكلات (المسائل) الرياضيّة.
- إقامة الدورات التدريبية والورش التعليميّة لتدريب المعلّمين على استخدام استراتيجيات حلّ المشكلات لزيادة قدرتهم ورفع كفاياتهم المهنية في تدريس الرياضيّات.
- إجراء دراسات للبحث في البرنامج القائم على حلّ المشكلات الرياضيّة على متغيرات تربوية أخرى كالتحصيل، والدافعية، والاتجاه نحو المادة، والتفكير المنطقي.
- إجراء دراسات للبحث في استخدام البرنامج القائم على حلّ المشكلات على مراحل وصفوف أخرى.

المراجع:

أبو زينة، فريد كامل (٢٠١٠). **تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها.** عمّان: دار وائل للنشر.

أبو سكران، محمد نعيم العبد (٢٠١٧). فاعلية برنامج مقترح قائم على القوة الرياضية في تنمية مهارات التفكير التباعدي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. **مجلة البحث العلمي في التربية**-مصر. ١٨(٤)، ٧٠-٩١.

البدري، سلامة بنت سعيد بن محمد (٢٠١٧). فاعلية برنامج قائم على تكوين المشكلات الرياضية وحلها في تنمية القدرة على الاستدلال وتكوين الحس الرياضي وحل المشكلات الرياضية وتكوينها لدى الطلبة مرتفعي التحصيل بالصف العاشر الأساسي في ضوء قوتهم الرياضية (**رسالة دكتوراه غير منشورة**). جامعة السلطان قابوس، كلية التربية، سلطنة عُمان.

الخطيب، محمد؛ وعبابنه، عبدالله (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات على التفكير الرياضي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. **مجلة العلوم التربوية**. ٣٨(١)، ١٨٩- ٢٠٥.

الربعي، محمد سعيد (٢٠١٥). التفاعل بين المعمل الافتراضي والاكتشاف الموجه وعلاقتهما باكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير التباعدي لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة البحوث النفسية والتربوية** –*كلية جامعة المنوفية- مصر*. ٣٠(٤)، ٤٩٣-٥٣٥.

الزعبي، علي محمد علي (٢٠١٤ أ). أثر إستراتيجية تدريسية قائمة على حلّ المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضيّ لدى طلبة معلّم صف. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، ١٠(٣)، ٣٠٥-٣٢٠.

الزعبي، علي محمد علي (٢٠١٤ ب). فاعلية إستراتيجية تدريسية قائمة على حلّ المشكلات الرياضيّة في تنمية الحس العددي لدى طلبة معلّم صف في الأردن. **مؤتة للبحوث والدراسات: العلوم الإنسانية والاجتماعية**، ٢٩(٢)، ١٦٧-٢٠٤.

سعادة، جودت أحمد (٢٠٠٣). **تدريس مهارات التفكير**. عمّان: دار الشروق.

السيد، ولاء عبدالفتاح أحمد (٢٠١٧). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشروعات في تدريس مقرر التقييم والتشخيص في التربية الخاصة على مفهوم الذات الأكاديمي والتحصيل الدراسي لدى طالبات قسم التربية الخاصة جامعة الأمير سطام بن عبدالعزيز. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** – السعودية. ٨٨، ٢٣-٤٤.

شبير، عماد رمضان محمد (٢٠١١). أثر استراتيجية حلّ المشكلات في علاج صعوبات تعلم الرياضيّات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي (**رسالة ماجستير غير منشورة**). جامعة الأزهر، غزة.

شحادة، سحر حسن (٢٠١٢). بناء برنامج تعليمي مستند إلى الفلسفة البنائية وقياس فاعليته في معالجة المفاهيم البديلة في تعلم العلوم وتنمية التفكير التباعدي لدى الطلبة (**رسالة دكتوراه غير منشورة**). جامعة عمّان العربية، كلية العلوم التربوية والنفسية، الأردن.

شويهى، حاسر بن حسن بن محمد (٢٠١٦). برنامج إثرائي مقترح قائم على أنموذج حل المشكلات الإبداعي في تدريس الرياضيات وأثره على تنمية مهارات التفكير التباعدي والدافعية العقلية لدى الطلاب الموهوبين بالصف الأول الثانوي (**رسالة دكتوراه غير منشورة**). جامعة الملك خالد، كلية التربية، السعودية.

العابد، عدنان؛ والشرع، إبراهيم (٢٠١٤). مناحي تعلم الرياضيات لدى الطلبة وتأثرها بمفهوم الذات الرياضي لديهم وعلاقته بتحصيلهم في الرياضيات. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث** *(العلوم الإنسانية)*. ٢٦(٩)، ٢٠٦٥-٢١٠٤.

عسيري، سليمان حسن؛ رواس، محمد عوض (٢٠٠٣). إدخال تنمية مهارات التفكير في مادة الرياضيات. **المؤتمر العلمي العربي الثالث لرعاية الموهوبين والمتفوقين** –*رعاية الموهوبين والمتفوقين أولوية عربية في عصر العولمة-(ص ص٢٧-٦٣)، الأردن.*

المجدلاوي، حمزة محمد محمم؛ والعابد، عدنان (٢٠١٦). أثر استخدام الأنموذج الانتقائي في تحصيل طلبة الصف السادس في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم. **مجلة المنارة للبحوث والدراسات**-*الأردن*، ٢٢(٣)، ٣٧٨-٤١٦.

Bruun, F. (2013). Elementary Teachers Perspectives of Mathematics Problem Solving Strategies. **Mathematics Educator**, 1(23), 45-59, EJ1020068.

Chapman, O. (2010). Constructing Pedagogical Knowledge of Problem Solving: Preservice Mathematics Teachers. **Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**, Ontario, February, 2010.

Dickha, O. (2005). **Teachers' inferences about students' selfconcepts the role of dimensional comparison. Learning and Instruction**, 15, 225-235.

Dixon, R. & Brown, R. (2012). Transfer of Learning: Connecting Concepts During Problem Solving. ***Journal of Technology***, 1(23), 2-17, EJ991236.

Kent, L. (2014). Students' thinking and the depth of the mathematics curriculum. **Journal of Education and Learning**, 3(4), 90-95.

Lachs ,V.(2000). **Making multimedia in the classroom. *London***: Taylor & Francis group.

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

Sampan, T.; Maitree, I. & Suladda, L. (2012). Adaptation of lesson study and open approach for sustainable development of students' **mathematical learning process .*Scientific Research Publishing***, 3(10),906-911.

Siobhan, H. (2007): Improving Basic Math Skills Using Technology (ED512698).

Trna, J. (2014). IBSE and Gifted Students. **Science Education International,** 25(1), 19-28.