مجلة العلوم التربوية
جـامعـــة قطـــــر

تاريخ التسليم: 2022/1/25 | تاريخ التحكيم: 2022/6/8 | تاريخ القبول: 2022/6/30

OPEN ACCESS

فاعليةُ استراتيجية المخططاتِ المعرفيةِ في تحسين حل المُشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملةِ لدى التلاميذِ ذوي صعوبات التعلُّم في سَلطنةِ عُمان*

سليمة سالم راشد البدري

مساعدة مديرة مدرسة بجنوب الباطنة، وزارة التربية والتعليم – سلطنة عمان

saluma.salim@moe.om

محمود محمد إمام[1]؛ عبد الحميد سعيد حسن[2]

ملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرُّف على أثر استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في تدريس حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالمدرسة الابتدائية بسلطنة عمان. شُخِّص التلاميذ باستخدام الاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات واختبار رافن للذكاء، طِبقًا لمدخل التباين بين الاستعداد والتحصيل. وقُسموا إلى مجموعتين متكافئتين ضابطة وتجريبية، تضم كُلٌّ منهما (20) تلميذًا وتلميذةً، كما اشتملت أدوات الدراسة على اختبار المشكلات الرياضية اللفظية واختبار سعة الذاكرة العاملة، وبرنامج علاجي قائم على استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء المجموعتين في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية وسعة الذاكرة العاملة البعدي لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود اختلافات دالة إحصائيًا بين متوسطات أداء التلاميذ في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية بجميع مراحله، المتمثلة في التطبيق القبلي وفي أثناء تنفيذ البرنامج العلاجي والبعدي، لصالح التطبيق البعدي ولصالح نمط مشكلات التجميع من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية. وبذلك يمكن استخدامُ البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية لإكساب التلاميذ مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية وتنمية سعة الذاكرة العاملة؛ لِما له من أثر إيجابي في تحسين مستوى التلاميذ.

الكلمات المفتاحية: المشكلة الرياضية اللفظية، الذاكرة العاملة، تلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، استراتيجية المخططات المعرفية

* البحث مُستقى من رسالة ماجستير بعنوان: «فاعلية استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بالصف الثالث الأساسي في سلطنة عمان»، من إعداد الباحث الأول، وإشراف الباحثين الثاني والثالث، قسم علم النفس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس. سبتمبر 2020. https://search.mandumah.com/Record/1173603

1 أستاذ التربية الخاصة ورئيس قسم علم النفس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس – سلطنة عمان. Memam@squ.edu.om

2 أستاذ القياس والتقويم المشارك، قسم علم النفس، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس – سلطنة عمان. abhshk@squ.edu.om

للاقتباس: البدري، سليمة وإمام، محمود وحسن، عبد الحميد. (2024). فاعليةُ استراتيجية المخططاتِ المعرفيةِ في تحسين حل المُشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملةِ لدى التلاميذِ ذوي صعوبات التعلُّم في سَلطنةِ عُمان، **مجلة العلوم التربوية، جامعة قطر، 24**(1)، ص65–94. https://doi.org/10.29117/jes.2024.0158

© 2024، البدري وإمام وحسن، الجهة المرخص لها: الجهة المرخص لها: مجلة العلوم التربوية، دار نشر جامعة قطر. نُشرت هذه المقالة البحثية وفقًا لشروط Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). تسمح هذه الرخصة بالاستخدام غير التجاري، وينبغي نسبة العمل إلى صاحبه، مع بيان أي تعديلات عليه. كما تتيح حرية نسخ، وتوزيع، ونقل العمل بأي شكل من الأشكال، أو بأية وسيلة، ومزجه وتحويله والبناء عليه، طالما يُنسب العمل الأصلي إلى المؤلف. https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

Journal of
Educational Sciences
Qatar University

Received: 25/1/2022 | Peer-reviewed: 8/6/2022 | Accepted: 30/6/2022

OPEN ACCESS

Effectiveness of Schema-Based Instruction Strategy in Improving Mathematical Word Problem Solving and Working Memory of Students with Learning Disabilities in The Sultanate of Oman

Salima Salim Rashid Al badri

Assistant principal of a school in South Al Batinah, Ministry of Education, Sultanate of Oman

saluma.salim@moe.om

Mahmoud Mohamed Emam[1]; Abd-Elhameed Hassan[2]

Abstract

This study aimed to examine the effectiveness of a schema-based instruction strategy in improving mathematics word problem solving and working memory performance of third grade students with learning disabilities in schools in Oman. Students received a diagnosis of specific learning disability (SLD) based on the aptitude discrepancy model in which an achievement test and an aptitude test (Raven's Coloured Successive Matrices) were used to determine the existence of a discrepancy. Students were then divided into two matched groups, a control group and an experimental group; each group included (20) students. Study instruments included a mathematics word problem solving test, a working memory test, and the schema-based intervention program. Results of the study showed that participants in the experimental group differed from controls in word problem solving and working memory performance following exposure to the intervention program. More specifically, performance of experimental group participants in the word problem solving varied across the pre, during the implementation, and post intervention phases in favor of the post intervention phases and in favor of the type of Assembly problems. Implications of using schema-based instruction strategy with students with SLD are discussed in the light of the study findings.

Keywords: Mathematical word problems; Working memory; Students with learning disabilities; Schema Strategy

1 Professor of Special Education and Head of Psychology Department, College of Education, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. Memam@squ.edu.om

2 Associate Professor of Measurement and Evaluation, Psychology Department, College of Education, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman. abhshk@squ.edu.om

Cite this article as: Al badri, S.S.R., Emam, M.M. & Hassan, A. (2024). Effectiveness of Schema-Based Instruction Strategy in Improving Mathematical Word Problem Solving and Working Memory of Students with Learning Disabilities in The Sultanate of Oman. *Journal of Educational Sciences, Qatar University, 24*(1), pp. 65-94. https://doi.org/10.29117/jes.2024.0158

© 2024, Al badri, Emam & Hassan, licensee, JES & QU Press. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0), which permits non-commercial use of the material, appropriate credit, and indication if changes in the material were made. You can copy and redistribute the material in any medium or format as well as remix, transform, and build upon the material, provided the original work is properly cited. https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0

المقدمة

تُعد المشكلات الرياضية اللفظية من أكبر التحديات التي قد تواجه التلاميذ بوجهٍ عام، وتلاميذ صعوبات التعلم على وجه الخصوص؛ وذلك لأنها تتطلب عدة عمليات معرفية ومهارات يجب القيام بها لحل المشكلة اللفظية (صالح، 2011). ومن أحد المسببات للقصور في العمليات المعرفية عجز الذاكرة العاملة، التي تُعد مُكونًا تجهيزيًا نشطًا من مكونات النموذج المعرفي التجهيزي، ولها دور كبير في استقبال المعلومات ومعالجتها وتفسيرها وتمثيلها، وتُحدد مدى ترابطها بالمعلومات التي سبق تخزينها. ولما كانت المشكلات الرياضية اللفظية تتطلب فهمًا للمشكلة، ووضع رموز في الذاكرة لاستخدامها في الحل؛ فإن الضعف في المعالجة قد يسبب صعوبات لدى هؤلاء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية مما يتطلب وجود تدخلات علاجية مُبكرة واستراتيجيات معرفية فاعلة (أبو الديار، 2012).

ويُمكن القول بأن استراتيجية المخططات المعرفية من أحد البرامج العلاجية المهمة المستخدمة بصفتها تدخلًا علاجيًا للتلاميذ، كما تُعد بديلًا ناجحًا للطرق التقليدية المستخدمة في تدريس حل المشكلات الرياضية اللفظية؛ إذ تجمع بين المعلومات المرئية واللفظية، وتُقدم دعمًا ملموسًا لمساعدة التلاميذ على فهم المفاهيم الأساسية اللازمة لحل المشكلات اللفظية (Jitendra & Star, 2011).

استراتيجية المخططات المعرفية

تعود جذور المخططات المعرفية إلى الاتجاه المعرفي، الذي تعود جذوره إلى أفكار فلاسفة اليونان كأفلاطون وأرسطو، كما ترتبط بأعمال بياجيه الذي تناول فكرة البنية العقلية من حيث كونِها جزءًا من علم نفس النمو، فقد وجَّه بياجيه الباحثين إلى أولوية دراسة ما يكمن في ذهن الطفل حين يتلقى المعلومات من البيئة الخارجية عبر الحواس المختلفة. وقد رأى بياجيه أن النمو المعرفي يحدث من خلال سعى الفرد لإحداث التوازن في أثناء تفاعله مع البيئة من خلال استخدام عمليتين هما: الاستيعاب (Assimilation)، والتكييف (Accommodation) يستطيع من خلالهما أن يحقق التوازن. وفي العملية الأولى يفهم الفرد الأشياء من العالم المحيط به ويستوعبها؛ فيُكوِّن لها مخططًا في ذهنه، أو يدمجها في بنائه العقلي أو المخطط الموجود لديه. وفي العملية الثانية يعدل هذا المخطط ويكيِّفه طِبقًا للخبرات التي يمر بها (أبو زينة، 2010).

والمخططات هي بُنى معرفية تُنظِم الأحداث كما يُدركها الكائن الحي في مجاميع؛ إذ تمثَّل المعرفة في مخططات بِناءً على خصائصها المشتركة؛ مما يُسهل من استخدام هذه المعرفة. وتتكيف هذه البُنى وتتغير وِفقًا للإرتقاء الفكري، وهي عبارة عن تصنيفات تُستخدم لمعالجة المثيرات الوافدة وتشخيصها؛ وبذلك يستطيع الإنسان التمييز بين الأحداث وتعميمها (Rumelhart, 2017)؛ فعندما يولد الطفل تكون لديه مخططات قليلة وتزداد هذه المخططات في أثناء النمو تدريجيًا؛ فيُصبح أكثر قُدرة على الفهم والتمييز، ويؤكد بياجيه أن كُل مخطط وما يلازمه من تغيرات ينتج من بُنية

تسبقه، فالمخططات المتتالية لا تحل محل المخططات السابقة، بل تتحد معها مُسببة تغيرًا نمطيًا نجَم عنه مجموعة أرقى من المخططات السابقة بحيث يتضمن المخطط الحالي المخطط السابق (هاشم، 2018).

كان أول ظهور لاستراتيجية المخططات المعرفية بِناءً على رؤية Novak وزملائه في جامعة Cornell الأمريكية عام (1960)، بصفتها طريقةَ تدريس تقوم على مساعدة التلميذ في إدراك المادة التعليمية وفهمها (Markham et al., 1994). وبالاستفادة من أفكار الباحثين في الاتجاه المعرفي ظهرت استراتيجية المخططات المعرفية، التي ركزت على بِناء المفاهيم وربطها بعضها ببعض بعلاقات يستطيع التلميذ إعطاءها معنى، وعرفها Novak (1990) بأنها محتوى بصري للبنية المعرفية للفرد في موضوع محدد بحيث يتمثل هذا العرض في شكل رسم من التفرعات التي تمثل تصور المفاهيم وكيف ترتبط بعضُها ببعض.

وتعدُّ المخططات المعرفية من إحدى هذه الاستراتيجيات المهمة التي تساعد في تطوير قدرة التلاميذ على حل المشكلات الرياضية اللفظية. وينطوي استخدام استراتيجية المخططات المعرفية على التعليم باستخدام رسم تخطيطي يُسهل ترجمة معطيات المشكلة الرياضية، وتقليل كمية المعلومات التي تحتاج إلى معالجة من التلميذ، كما يستطيع من خلالها تحديد نمطية العملية الحسابية اللازمة لحل المشكلة، ويُمكن استخدامها مع التلاميذ العاديين وذوي صعوبات التعلم والمعرضين لخطر الفشل في الرياضيات (Jitendra, 2007). وأشار Saunders (2014) إلى أن استراتيجية المخططات المعرفية تتكون من أربعة عناصر أساسية، وهي:

1. تحديدُ بُنية المشكلة لتحديد نمطها: أهي مشكلة تغيير، أم تجميع، أم مقارنة، أم مقارنة مضاعفة، أم تباين.
2. استخدامُ تمثيلات بصرية (المخططات).
3. استخدامُ تعليمات وخطوات محددة تساعد التلميذ في التدرج للوصول إلى الحل.
4. اتباعُ الخطوات التي وُضعت للوصول إلى الحل وإجراء العملية الحسابية المناسبة والتأكد من الإجابة؛ فيتعلم التلاميذ التفكير والاستنباط والتحليل وتفسير العلاقات بين العناصر.

استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية

يعد استخدام استراتيجية المخططات Schematic Based Instruction (SBI) تمثيلًا مَرئيًّا لتعليم التلاميذ حل المشكلات الرياضية اللفظية؛ فإنها تُسهم في مساعدة التلاميذ على إدراك العلاقات بين الأرقام في المشكلة الرياضية اللفظية؛ فتُقدم فهمًا عميقًا لها، ويستطيع التلميذ من خلاله تحديد نمطها والعملية الحسابية اللازمة لحلها (Desmarais et al., 2019). وتتضمن التعليم باستخدام الممارسة المكثفة مع تقديم المشكلة بصورة متدرجة في مستوى الصعوبة بشكل قصصي مجزأ، ومن ثَم تقديم إرشادات واضحة وأنشطة تتناسب مع مستوى التلاميذ، بالإضافة إلى إعطاء الوقت الكافي للتلاميذ للربط بين المعطيات ومناقشة زملائهم، وتتضمن كذلك تقديمَ التغذية الراجعة لضمان إتقان عملية التعلم (Saunders, 2014).

كما أشارت Marshal (2007) إلى وجود مخطط خاص لكل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية، موضَّحة على النحو الآتي:

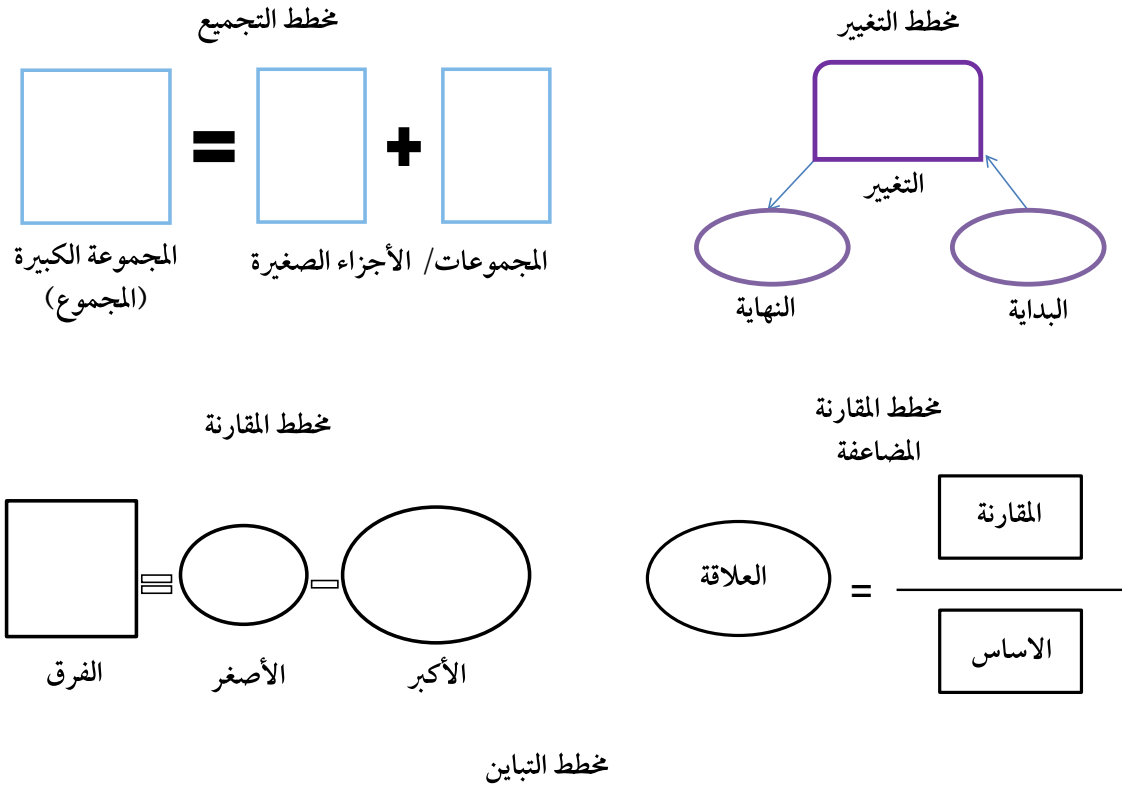
1. **مشكلاتُ التغيير**: وتتضمن كمية مبدئية، إما يُزادُ (+) فيها أو يُنقص (–) منها فنحصل على كمية نهائية.
2. **مشكلات التجميع**: وهي نمط آخر من مشكلات الجمع والطرح يساعد على فهم علاقة (الجزء– الجزء – الكل) وتُشير إلى أن المجموعة الكبيرة تساوي مجموع الأجزاء.
3. **مشكلات المقارنة**: وهي نمط آخر يعالَج باستخدام عمليات الجمع أو الطرح، تتضمن مقارنة بين مجموعتين مرتبطتين بطريقة ما، وتتطلب إيجاد الفرق بين المجموعتين.
4. **مشكلات المقارنة المضاعفة**: يختلف هذا النمط من المشكلات عن مشكلات المقارنة التي يقارن بها بين شيئين تربط بينهما صفة مشتركة؛ فإن المقارنة المضاعفة تُخبرنا بأن كمية الشيء الواحد كمية متعددة مثل: مرتين أو ضعف، أو علاقة جزء مثل: الثُّلُث؛ لذلك نجدها تتضمن عمليات الضرب والقسمة.
5. **مشكلات التباين**: وهي نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية التي تتضمن كُلًّا من عمليات الضرب والقسمة، وتتحدث عن المشاركة (النسبة) بين شيئين. والشكل 1 يوضح تصميم مخطط كل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية.

خطوات تنفيذ استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية

يبدأ المعلم بتقديم أمثلة محلولة لمشاكل رياضية لفظية لتوضيح قواعد حل المشكلة، ثُم يعرض قائمة توضح خطوات تطبيق الاستراتيجية، التي تكون مبنية على أربع مراحل أساسية، هي: Find, Organize, Plan, Solve [FOPS] لإرساء القواعد الرئيسة للحل لدى التلاميذ من خلال الخطوات الآتية:

1. Find: (Find the problem pattern) أوجد نمط المشكلة الرياضية.
2. Organize: (Organize the information in the problem using schemata) نظِّم المعلومات المعطاة في المشكلة باستخدام الرسم التوضيحي.
3. Plan: (Plan to solve the problem) خطط لطريقة الحل.
4. Solve: (Solve the problem) أوجِد حل المشكلة اللفظية.

بعدها يقدم المعلمُ التغذيةَ الراجعة ويناقش الحلول التي توصل إليها التلاميذ ويتحقق من صحتها، ثُم لينتقلِ المعلم إلى عرض أمثلة محلولة جزئيًا، حيث تكون إحدى خطوات الحل مفقودة. بداية تُقدَّم المخططات للطلبة، وبالتدرج يصل التلميذ إلى مرحلة القدرة على رسم المخططات الخاصة به بالاعتماد على نفسه (2014) ,Saunders.



شكل (1): تصميم مخططات أنماط المشكلات الرياضية اللفظية

فاعلية استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين الذاكرة العاملة

تنظيم الأفكار باستخدام استراتيجية المخططات المعرفية، وارتباطها بالموضوع المراد تعلُّمُه، ودمج الأفكار الجديدة في البناء المعرفي للمتعلم؛ تعد أمورًا تساعد في سهولة تذكرها واسترجاعها بمستوى عالٍ من الدقة، وتساعد أيضًا في تذكر المعلومات التي تعتمد على الذاكرة العاملة اللفظية وتتعلق باسترجاع المفاهيم والخبرات المسموعة، وتنشيط معرفة التلميذ السابقة وربطها بالمعلومات الجديدة (Marshal, 2007).

كما ترجع أهمية استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين قدرة الذاكرة العاملة إلى تنظيم المعطيات الرئيسية وإقصاء المعلومات غير المهمة؛ مما يقلل العبء المعرفي على ذاكرة التلميذ الذي يُسهم في إعاقة تكييف عمليات التعلم بما يتناسب مع أنظمة معالجة المعلومات Information processing systems لدى المتعلمين (الحربي، 2020)؛

فعندما تستخدَم مثل هذه الاستراتيجيات يؤدي ذلك إلى معالجة المعلومات وتنظيمها على نحو أفضل، فيؤدي إلى الاحتفاظ بها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى؛ إذ إنه كُلما كانت المعالجة أعمق للمعلومات أنتجت ذاكرة أكثر كفاءة (عبد الحافظ، 2016). وتُؤدي استراتيجية المخططات المعرفية إلى زيادة دافعية التلاميذ نحو عملية التعلم؛ مما يؤدي إلى ثبات الخبرة؛ فإن عوامل الدافعية والانفعالية من بين العوامل التي تؤدي إلى التذكر على نحوٍ جيد، وبقدر ما تزداد الدافعية بقدر ما يقوى نشاط العقل في التعلم والتذكر؛ فتكون أسهل في الاستدعاء بسرعة ودقة في المواقف اللاحقة (ملحم، 2002).

وقد تناولت العديد من الدراسات السابقة أثر تدريس التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في حل المشكلات اللفظية والذاكرة العاملة من خلال استراتيجية المخططات المعرفية، مثل دراسة Griffin et al. (2018)، التي ناقشت أثر استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية، وشملت عينة الدراسة النهائية (27) تلميذًا وُزعوا إلى مجموعتين، ضابطة وأخرى تجريبية، بطريقة عشوائية، وخضعت العينة التجريبية لبرنامج قائم على استراتيجية المخططات المعرفية القائمة على نظرية المخططات، وجاءت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي.

وفي الإطار نفسه، أجرى Alghamdi et al., 2020) دراسة استهدفت تلاميذَ شُخصوا على أنهم من ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، وقد تكونت عينة الدراسة من (3) تلاميذ ذوي أداء منخفض في مادة الرياضيات وقصور في حل المشكلات الرياضية اللفظية المتعلقة بالضرب والقسمة. وبعد تحليل نتائج التلاميذ في الاختبارات التي طُبقت قبل تطبيق البرنامج العلاجي وبعده وبعد كُل أسبوعين من الجلسات العلاجية؛ أوضحت النتائج ارتفاع مستوى أداء التلاميذ بدرجة ملحوظة في حل المشكلات الرياضية اللفظية المتعلقة بالضرب والقسمة.

وللتحقق من أثر استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية على التلاميذ من ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة الأخرى من غير ذوي صعوبات التعلم، هدفت دراسة Root et al., 2017) إلى قياس أثر استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية من نمط المقارنة، على ثلاثة تلاميذ ذكور يعانون من اضطرابات طيف التوحد والإعاقة الذهنية البسيطة، وقد جاءت نتائج الدراسة تؤكد فاعلية استراتيجية المخططات في تحسين مستوى أداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية من نمط المقارنة، من خلال ارتفاع مستوى أداء التلاميذ في حل المشكلات اللفظية التي تعرَّضوا لها.

كما استخدمت استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين قُدرة تلميذين يعانيان من طيف التوحد مثل دراسة Cox and Root, 2020)، وبيَّنت نتائجُ الدراسة تمكُّنَ التلميذين من الإجابة عن المشكلات الرياضية اللفظية بدقة بعد تحليل المشكلة واستخدام المخططات. وبِناءً على نتائج هذه الدراسات التي اطلع عليها الباحثون وأكدت جميعها أن استخدام استراتيجية المخططات المعرفية كان لها الأثر الفاعل في تحسين مستوى التلاميذ في حل المشكلات

الرياضية اللفظية ومعالجة القصور في سعة الذاكرة العاملة؛ فإن هذه الدراسة تُمثل محاولةً للتأكد من مدى فاعلية هذه الاستراتيجية في مواجهة الصعوبات التي يُعاني منها تلاميذ صعوبات التعلم في حل المشكلات الرياضية اللفظية وسعة الذاكرة العاملة في المجتمع العُماني.

مشكلة الدراسة

يُعد حل المشكلات الرياضية اللفظية مصدرَ صعوبةٍ للعديد من تلاميذ صعوبات التعلم؛ فإنها تتطلب فهم المعلومات اللغوية وتحليلها وتنظيمها؛ فهي لا تعتمد على حل المشكلة حسابيا فقط، وإنما تحتاج إلى فهم ما تتضمنه المشكلة (Root et al., 2017). وقد أشارت دراسة الشبيبة (2016) إلى أن أحد أسباب صعوبة حل المشكلات الرياضية اللفظية هو وجود قصور في أداء الذاكرة العاملة؛ إذ إنها تؤثر في القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات ومعالجتها، واستدعائها وقت الحاجة إليها لإكمال حل المشكلة بنجاح.

وفي ضوءِ ذلك، كان لَا بُد من وجود تدخلات علاجية تقدَّم للتلاميذ؛ لتنمية الذاكرة العاملة وتحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية، مع التركيز على استخدام استراتيجيات تتناسب مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم بصفة خاصة. وقد أشارت دراسة كل من (Jitendra, 2007; Saunders, 2014) إلى أن استراتيجية المخططات المعرفية استطاعت أن تُثبت فاعليتها في تدريس المشكلات الرياضية اللفظية للتلاميذ العاديين وتلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات، والتلاميذ الذين يعانون من مشكلات في الانتباه أو التنظيم أو الذاكرة، قد تُشكل لديهم عائقًا في عملية التعلم في المراحل التعليمية القادمة ما لم تقدَّم لهم تدخلات علاجية فاعلة.

ونتيجةً لنُدرة الدراسات العربية التي تناولت استراتيجية المخططات المعرفية حسب محركات البحث الإلكترونية وما تبين من نتيجة الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحثون على معلمات صعوبات التعلم، فقد أجرى الباحثون هذه الدراسة الحالية القائمة على تطبيق مدخل علاجي لتحسين الذاكرة العاملة، ومهارات التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية، اعتمادًا على استخدام استراتيجية المخططات المعرفية SBI.

وفي سلطنة عمان، تأسس برنامج تقديم الدعم للطلبة ذوي صعوبات التعلم في العام الدراسي (2000–2001) من خلال تطوير وحدة داخل كل مدرسة من المدارس العامة. ويشرف على هذه الوحدة معلم صعوبات التعلم، وهو معلم متخصص حاصل على دورات تدريبية، أو دبلوم/ ماجستير في صعوبات التعلم. وتمثل هذه الوحدة مركز تقديم الخدمات للطلبة من خلال تقديم التدخلات العلاجية القائمة على الدليل Evidence based interventions. وبناءً على ذلك تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في السؤال الآتي: ما أثر استخدام التدريس القائم على المخططات المعرفية في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثالث الأساسي في سلطنة عُمان؟ ومن ثم يمكن صياغة فروض الدراسة الحالية على النحو التالي:

فرضيات الدراسة

1. لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطَي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية البعدي، تُعزى إلى استراتيجية المخططات المعرفية.
2. لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطَي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي في اختبار سعة الذاكرة العاملة، تُعزى إلى استراتيجية المخططات المعرفية.
3. لا توجد فروق دالة إحصائيا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية في التطبيق القبلي، وفي أثناء تطبيق البرنامج، وفي التطبيق البعدي، ولكل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية، تُعزى إلى استراتيجية المخططات المعرفية.

أهمية الدراسة

تتمثل الأهمية النظرية لهذه الدراسة الحالية في التعرّف على أثر التدريس القائم على المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية وقصور الذاكرة العاملة، والاستفادة من النظريات الحديثة وترجمتها بصفتها واقعًا في الحقل التدريسي. كما تتحدد الأهمية التطبيقية في إكساب المعلمات والتلاميذ آليةَ تطبيق استراتيجية المخططات المعرفية في الموقف التعليمي، بما ينعكس إيجابيًا على التحصيل الأكاديمي في حل المشكلات الرياضية اللفظية. كذلك من المتوقع أن تفتح هذه الدراسة أمام الباحثين المجال لإجراء المزيد من الدراسات عن استخدام الاستراتيجية على مراحل تعليمية أُخرى وخلال فترات زمنية مختلفة.

أهداف الدراسة

1. إعداد برنامج تدخل علاجي قائم على التدريس باستخدام المخططات المعرفية؛ لتحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثالث الأساسي.
2. التأكد من فاعلية استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الصف الثالث الأساسي.

مصطلحات الدراسة

استراتيجية المخططات Schema-based instruction-strategy: هي استراتيجية تستخدم الرموز البصرية التخطيطية لفهم العلاقة بين معطيات المشكلات الرياضية اللفظية (Desmarais et al., 2019). وتُعرف إجرائيًا في هذه الدراسة بأنها: مجموعة من الخطوات والإجراءات التي يقوم بها تلميذ صعوبات تعلم الرياضيات؛ لفهم محتوى المشكلة الرياضية اللفظية، واستخراج البيانات الأساسية منها لتنظيمها في المخطط المناسب لنمط المشكلة، بما يساعده في الوصول إلى الحل الصحيح.

الذاكرة العاملة Working memory: "هي جزء من المخ يحدث فيها معالجة المعلومات وتفسيرها وتخزينها، وتعرف بالسعة العقلية، وتعني القُدرة على استحضار المعلومات التي ترتبط بالمهمة التي يواجهها الفرد" (إبراهيم، 2010: 237). ويعرف الباحثون الذاكرة العاملة إجرائيا بأنها: تُقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار سعة الذاكرة العاملة، قبل خضوعه للبرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية وبعده.

التلاميذ ذوو صعوبات تعلم الرياضيات: «مجموعة من التلاميذ في الفصل الدراسي يُظهرون انخفاضًا واضحًا في تحصيل الرياضيات وعملياته الأساسية عن زملائهم العاديين، مع أنهم يتميزون بمستوى ذكاء مقبول، ويُستبعد من هؤلاء ذوو الإعاقات الحسية والنمائية أو الإعاقات الأخرى» (العدل، 2011: 265–266).ويُقصد بالتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في هذه الدراسة: التلاميذ الذين شُخصوا تلاميذَ ذوي صعوبات تعلم في الرياضيات من الصف الثالث الأساسي، ويواجهون صعوبة في حل المشكلات الرياضية اللفظية، وقصورًا في أداء الذاكرة العاملة، بِناءً على تطبيق اختبار المشكلات الرياضية اللفظية واختبار سعة الذاكرة العاملة.

المشكلة الرياضية اللفظية Mathematical Word Problem: "موقف حياتي جديد يتعرض له المتعلم وينشد له حلًا، ولكنه لا يجد حلا واضحًا ومن ثم يقوم بالتفكير فيه وتحليله والاستفادة مما تعلمه مسبقًا حتى يصل إلى الحل الملائم" (أبو زينة وعبابنة، 2007: 125–126).ويعرف الباحثون المشكلة الرياضية اللفظية إجرائيا في هذه الدراسة بأنها: نمط من أنماط المشكلات الرياضية المصاغة بطريقة لفظية، تتضمن العمليات الحسابية الأربع، وتُقاس معرفة التلميذ بحلها بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية قبل البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية المصمم لتحسين هذه المهارة وبعد انتهائه.

حدود الدراسة

تتحدد هذه الدراسة فيما يأتي:

1. **الحدود الموضوعية**: البناء والتطبيق لبرنامج علاجي قائم على استراتيجية المخططات المعرفية لتحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة.
2. **الحدود البشرية**: تلاميذ الصف الثالث الأساسي (ذكور–إناث) المحالين إلى برنامج صعوبات التعلم في الرياضيات بمدارس الحلقة الأولى في جنوب الباطنة، البالغ عددهم (274) تلميذًا وتلميذةً.
3. **الحدود المكانية والزمانية**: المدارس الحكومية من الحلقة الأولى في محافظة جنوب الباطنة خلال الفصلَين الأول والثاني من العام الدراسي 2019/ 2020م.

منهجية الدراسة

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من عينتين، استطلاعية وأساسية، كما يتضح فيما يأتي:

العينة الاستطلاعية: استُخدمت الطريقة القصدية في اختيار عينة الدراسة الاستطلاعية، وتكونت من (20) تلميذًا وتلميذةً من تلاميذ الصف الثالث الأساسي، وقد اُستخدمت هذه العينة بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات الدراسة قبل البدء في تطبيقها على عينة الدراسة الأساسية، وتحديد جوانب القصور لديهم في حل المشكلات الرياضية اللفظية.

العينة الأساسية: استُخدمت الطريقة القصدية في اختيار عينة الدراسة الأساسية، وتكونت من (40) تلميذًا وتلميذةً من تلاميذ الصف الثالث الأساسي المُحالين لبرنامج صعوبات التعلم؛ أي بما يمثل (15%) من مجتمع الدراسة الكلي. وذلك بِناءً على نتائج الاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات الذي طُبِّق على التلاميذ، ومقارنة نتائجه بنتائج اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة الملونة وَفْقًا لنموذج التعارض بين الاستعداد والتحصيل Aptitude-Achievement Discrepancy Model، وبعد التحقق أيضًا من وجود صعوبات في حل المشكلات الرياضية اللفظية وقصور في أداء الذاكرة العاملة، بِناءً على نتائج اختبار المشكلات الرياضية اللفظية واختبار سعة الذاكرة العاملة. والجدول (1) يُبين توزيع أفراد عينة الدراسة وفق المجموعات والنوع الاجتماعي.

جدول (1): توزيع عينة الدراسة وفق المجموعات والنوع الاجتماعي

المجموعة	النوع	العدد	النسبة	المجموع
الضابطة	ذكور	8	%20	20
	إناث	12	%30	
التجريبية	ذكور	9	%23	20
	إناث	11	%27	
المجموع		**40**	**%100**	**40**

أدوات الدراسة

أولًا: أدوات لتشخيص التلاميذ المحالين من معلمات الرياضيات

1. **اختبار تحصيلي في مادة الرياضيات**: وهو الاختبار الذي اعتمدته وزارة التربية والتعليم بعد التحقق من صدقه وثباته، بصفتِه أحدَ الأدوات المستخدمة في تشخيص المهارات الرياضية الأساسية للتلاميذ المحالين من معلّم الصفّ والمعرضين لخطر صعوبات التعلم، وينقسم هذا الاختبار إلى أربعة مستويات حسب درجة الصعوبة ومستوى الصف الدراسي.

2. **اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة الملونة:** صُمم الاختبار بهدف قياس مستوى الذكاء للتلاميذ الذين تتراوح أعمارهم بين (5 – 11) سنة من التلاميذ العاديين أو المتأخرين عَقْلِيًّا. ولقد أجْرَت الاختبارَ مجموعةٌ من الباحثين من جامعة السلطان قابوس ووزارة التعليم العالي ووزارة التربية والتعليم على التلاميذ في سلطنة عُمان عام 2008م (كاظم وآخرون، 2008).

ثانيًا: الأدوات المطبقة على عينة الدراسة بعد عملية التشخيص

1. اختبار المشكلات الرياضية اللفظية (إعداد الباحثين)

وذلك بهدف قياس مستوى تلاميذ صعوبات التعلم التحصيلي في مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية للصف الثالث الأساسي. وقد تضمن الاختبار مشكلاتٍ رياضيةً لفظية من نمط التغيير والتجميع والمقارنة والمضاعفة والتباين، مشتمِلةً على العمليات الحسابية الأربع (الجمع، والطرح، والضرب، والقسمة). وقد تحدَّد عددُ المفردات لكل عملية حسابية وَفْق الخطط الفصلية لمنهاج الصف الثالث الأساسي باستخدام كل من عدد الحصص حسب ما ورد في الخطط الدراسية الموحدة للمجال الثاني للصف الثالث الأساسي والوزن النسبي، بحيث يتألف الاختبار من (15) مشكلة رياضية لفظية/ مفردة، وقد قُسم عدد المفردات لكل عملية حسابية على نحو ما هو موضح في الجدول (2).

جدول (2): توزيع عدد مفردات الاختبار لكل عملية حسابية

العملية الحسابية	عدد الحصص*	النسبة المئوية	عدد المفردات**
الجمع	16	%38.1	6
الطرح	14	%33.3	5
الضرب	6	%14.3	2
القسمة	6	%14.3	2
المجموع	**42**	**%100**	**15**

* عدد الحصص حسب ما وردت في الخطط الدراسية الموحدة للمجال الثاني للصف الثالث الأساسي.

** حُسب عدد المفردات من خلال ضرب الوزن النسبي في عدد مفردات الاختبار (15) مفردة.

صدق الأداة:

تُحقِّق من الصحة العلمية لمحتوى الاختبار ووضوح عباراته ومدى ملاءمته لتلاميذ الصف الثالث الأساسي، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وعلم النفس، والتربويين في وزارة التربية والتعليم، ومشرفات لبرنامج صعوبات تعلم الرياضيات، ومعلمات أولَيَات مجال ثان، ومعلمات

صعوبات تعلم في المدارس، وقد بلغ عددهم (12) محكمًا؛ للتحقق من ارتباط الاختبار بالمقرر وإضافة ما يرونه مناسبًا، وتقديم أية ملاحظات من شأنها الارتقاء بمستوى الاختبار، وقد أُخذ بملاحظات المحكمين وأُجريت التعديلات وَفْقًا لتوجيهاتهم وتوصياتهم.

ثبات الأداة:

وقد استُخرج بثلاث طرق، وهي:

1. التجزئة النصفية (Split – Half): بلغ معامل الارتباط (0.83) وهو معامل ارتباط جيد يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجات ثبات عالية.
2. الاختبار وإعادة الاختبار (Test – Retest): طبق الباحثون اختبار المشكلات الرياضية اللفظية على العينة الاستطلاعية، وأعيدَ تطبيقُه بفارق (4) أسابيع بين التطبيقين حتى لا تتأثر العينة المستهدفة بعامل التذكر، وقد حُسب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج العينة الاستطلاعية في التطبيقين، وقد وُجِدَ أنها تساوي (0.75)، وهي قيمة تدل على أن الاختبار يتمتع بدرجات ثبات مناسبة.
3. كما حُسب معامل كرونباخ ألفا (α)، ووجد أنه يساوي (0.94)، مما يدل على ثباتٍ عالٍ للاختبار.

معامل الصعوبة والتمييز:

استُخرجت معاملات الصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، ومن التحليل تبين أن جميع معاملات الصعوبات تنحصر بين نسبتَي (40 – 80%)، وهي النسبُ المقبولة للصعوبة في الاختبارات التحصيلية. أما معاملات التمييز فقد انحصرت بين (20 – 70%)، وهي نسب مقبولة، وبذلك كانت جميع الفقرات تتميز بصعوبة وتمييز مناسبين.

2. اختبار الذاكرة العاملة

اختير هذا الاختبار لمناسبته لعينة الدراسة وسهولة تطبيقه؛ بهدف تقييم الذاكرة العاملة لدى عينة الدراسة قبل بداية البرنامج العلاجي، وطُبّق مرة أخرى في نهاية البرنامج العلاجي للتأكد من مدى فاعلية استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين الذاكرة العاملة. ويشتمل الاختبار على أربع مجموعات من الجمل، تتفاوت في حجمها من اثنين إلى خمس، وتتضمن كل منها ثلاث محاولات، ويكون مجموعة الاختبار هو (12) محاولة تتفاوت في مدى السعة المطلوب استرجاعها؛ إذ يستمع التلاميذ لمجموعة من الأسئلة التي تتطلب الإجابة بنعم أو لا، وبعد إجابة التلميذ عن هذه الأسئلة، يطلب منه تذكر آخر كلمة في كل مجموعة من المجموعات، ويُعطى الدرجةَ بناءً على التذكر وليس على الإجابة بنعم أو لا؛ فيحصل على درجة لكل إجابة صحيحة وصفرٍ لكل إجابة خاطئة (إمام وسليمان، 2019).

صدق الاختبار:

لقد عُرِّب الاختبار ضمن المشروع الاستراتيجي لتشخيص صعوبات التعلم وعلاجها في الحلقة الأولى من

التعليم الأساسي بسلطنة عُمان (إمام وآخرون، 2015). وقد أشار إمام وآخرون (2015) إلى أنه قد حُكِّم في الاختبار المعرب عددٌ من الممارسين المتخصصين من مشرفي صعوبات التعلم ومعلميهم، بلغ عددهم (35) عضوًا من جميع محافظات السلطنة، وروجِع اختبار الذاكرة العاملة مع الأدوات الأخرى للمشروع في عدد من وِرش العمل قبل بداية التطبيق. كما أن نُسختي الاختبار العربية والأجنبية تتمتعان بصدق المحتوى؛ نظرًا لأن الاختبار مبني على نمط مهام سعة الذاكرة Memory Span Task التي صمَّمها كُل من Daneman and Carpenter (1980)، وهي المهام التي اتفق علماء النفس المعرفيون على نجاحها في تقييم الذاكرة العاملة لدى الأفراد (Friedman & Miyake, 2004; Unsworth et al., 2005).

ثبات الاختبار:

أشار إمام وآخرون (2015) إلى أنه قد تُحُقِّق من ثبات اختبار سعة الذاكرة العاملة في أثناء تطبيق المشروع الاستراتيجي بحساب معامل كرونباخ ألفا (α) الذي بلغ 0.86، وهو ما يعدُّ قيمة جيدة تدل على ثبات جيد لفقرات الاختبار.

3. البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية

اختير البرنامج بهدف تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الثالث الأساسي.

خطوات إعداد البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية SBI وتطبيقه:

أُعِدَّ البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية SBI باتباع عدة خطوات، أهمها:

1. الاطلاعُ على البرنامج العلاجي الذي أعدته Jitendra (2007)، ويتضمن استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في تدريس حل المشكلات الرياضية اللفظية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وقد عرَّبه إمام وآخرون (تحت الطبع).
2. مراجعةُ البحوث والدراسات السابقة التي تناولت إعداد برامج علاجية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات؛ للاستفادة منها في التعرف على كيفية بناء البرنامج العلاجي مثل (العيسائية، 2018؛ الناعبية، 2016؛ الهنائية، 2018).
3. التأكدُ من مناسبة إجراءات البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية لخصائص أفراد العينة، من حيثُ الأهداف والمحتوى وطريقة استخدام الاستراتيجية، من خلال الاطلاع على منهج الصف الدراسي للعينة وخططه.
4. الارتباطُ الوثيق بين محتوى البرنامج العلاجي والأنشطة المستخدمة وأساليب التقويم.

5. الاهتمامُ بالتغذية الراجعة للتلاميذ في كل جلسة من جلسات التدخل العلاجي.
6. التأكيدُ على التقويم التكويني والختامي لرصد مدى تقدم التلاميذ.

وصف البرنامج العلاجي:

تضمنت جلسات تطبيق البرنامج العلاجي مجموعة من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية (التغيير، والتجميع، والمقارنة، والمقارنة المضاعفة، والتباين). وتضمنت هذه المشكلاتُ العملياتِ الحسابيةَ الأربع: الجمع والطرح والضرب والقسمة، وتحاكي المشكلاتُ اللفظية في هذا الجلسات تلك المشكلاتِ المستهدفةَ في مناهج الرياضيات في الصف الثالث الأساسي، مع تقديم مستوى مناسب للأنشطة التعليمية والتطبيقات العملية للمشكلات اللفظية المطروحة، والتغذية الراجعة المستمرة، مع توفير مقاييس واختبارات لمتابعة مستوى التقدم الذي وصل إليه التلميذ في حل المشكلات اللفظية.

وفي الجلسات الأولى تُعرَض المخططات وقوائم الرصد؛ لدعم عملية التعلم، وفي وقت لاحق يشكِّل المتعلم ويبني مخططاتِه التوضيحية الخاصة بكل نمط من المشكلات اللفظية، ومن ثَم يصل التلميذ إلى مرحلة القُدرة على التعبير عن المعطيات في المخططات المناسبة، وبالترتيب الصحيح حسب موضع كُل مُعطى، وصولًا إلى الاستخراج والعزل للمعطيات الرئيسة من خلال الموقف القصصي، ووضعها في الرسم البياني الملائم، وإقصاء المعلومات غير المهمة في القصة.

وخلال مرحلة حل المشكلات اللفظية في الجلسات العلاجية يتعلم التلاميذ طريقة حل المشكلة وإيجاد المجهول في كُل سؤال، كما يدرَّب المتعلمون على استخدام قائمة رصد Checklist مبنية على استراتيجية FOPS، التي وُضِّحت سابقًا. وفي الختام، نلاحظ أن المخططات التوضيحية تبدأ بالتلاشي في الجلسات الأخيرة لِكُل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية، ويُمكن تطبيق البرنامج في التعلم الفردي أو ضمن مجموعات التعلم الصغيرة أو للصف كاملًا.

صدق البرنامج العلاجي:

بعد الانتهاء من إعداد البرنامج العلاجي، عُرض على مجموعة من المحكمين المتخصصين في علم النفس والمناهج وطرق تدريس الرياضيات، وتربويين من وزارة التربية والتعليم، ومشرفات لبرنامج صعوبات تعلم الرياضيات، وقد بلغ عددهم (15) محكمًا؛ لتقديم أية ملاحظات عن المحتوى من أنشطة تعليمية أو تقييمية، وأهداف كُل جلسة علاجية، والأساليب والوسائل التعليمية المستخدمة، ومدى ملاءمة البرنامج للمستوى العمري لعينة الدراسة المستهدفة، ومدى كِفاية الأنشطة في كُل جلسة علاجية. وقد استفاد الباحثون من الملاحظات المقدمة في تعديل الدليل، وقد أخذوا بالمقترحات من المحكمين ليظهر البرنامج في صورته النهائية.

جلسات البرنامج العلاجي:

وُزعت الجلسات العلاجية على النحو الآتي:

1. الجلساتُ (1- 2- 3): مشكلات رياضية لفظية في الجمع والطرح من نمط التغيير.
2. الجلساتُ (4- 5- 6): مشكلات رياضية لفظية في الجمع والطرح من نمط التجميع.
3. الجلساتُ (7- 8- 9): مشكلات رياضية لفظية في الجمع والطرح من نمط المقارنة.
4. الجلسة العاشرة: مراجعة لما دُرِّبوا عليه في الجلسات السابقة.
5. الجلساتُ (11- 12- 13): مشكلات رياضية لفظية في الضرب والقسمة من نمط المقارنة المضاعفة.
6. الجلساتُ (14- 15- 16): مشكلات رياضية لفظية في الضرب والقسمة من نمط التباين.
7. الجلسة السابعة عشرة: مراجعة لما دُرِّبوا عليه من مشكلات مقارنة مضاعفة ومشكلات تباين.

التكافؤ بين أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لاختبار المشكلات الرياضية اللفظية والذاكرة العاملة:

طُبِّق اختبار المشكلات الرياضية اللفظية ومقياس الذاكرة العاملة على المجموعتين الضابطة والتجريبية، ومن ثم استُخدم اختبار «ت» لعينتين مستقلتين للتحقق من تكافؤ المجموعتين قبل بدء تطبيق استراتيجية المخططات المعرفية على العينة التجريبية، وذلك عن طريق:

1. المقارنةِ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية.
2. المقارنةِ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار الذاكرة العاملة، والجدول (2) يوضح ذلك.

جدول (3): التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبارات القبلية

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة
اختبار المشكلات الرياضية اللفظية	الضابطة	20	0.35	0.19	0.39	0.70
	التجريبية	20	0.38	0.28		
اختبار الذاكرة العاملة	الضابطة	20	0.22	0.07	0.33	0.77
	التجريبية	20	0.23	0.09		

يُلاحظ من الجدول (3) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين عند مستوى دلالة (0.05) في كِلا الأداتين، مِما يؤكد على وجود تكافؤ بين المجموعتين في التطبيق القبلي للاختبارين.

نتائج الدراسة ومناقشتها

نتائج الفرضية الأولى:

ونصُّها: «لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي درجات المجموعتيْن الضابطة والتجريبية في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية البعدي، تُعزى إلى استراتيجية المخططات المعرفية». وقد استُخدم اختبار «ت» (t-test) لعينتين مستقلتين للتحقق من دلالة الفروق بين المجموعتين في التطبيق البعدي لمهارة حل اختبار المشكلات الرياضية اللفظية، والجدول (4) يوضح ذلك.

جدول (4): نتائج اختبار «ت» للعينات المستقلة لإيجاد دلالة الفروق بين متوسطي أداء المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية

المتغير	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي العام	الانحراف المعياري	ت	الدلالة	قيمة (η)	حجم الأثر
المشكلات الرياضية اللفظية	الضابطة	20	0.59	0.20	14.50	00.00	0.88	كبير
	التجريبية	20	2.38	0.51				

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطَي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية، في اختبار حل المشكلات الرياضية اللفظية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي؛ فقد أظهر أفراد المجموعة التجريبية (متوسط =2.38) أداءً أعلى من أفراد المجموعة الضابطة (متوسط = 0.59). كما بلغت قيمة (η) في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية (0.88)، مما يدل على الأثر الكبير للاستراتيجية في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، وقد صُنِّف حجم الأثر وفقا لتصنيف (Cohen, 1988) على نحوِ ما يأتي:

0.01 إلى أقل من 0.06 (حجم الأثر ضعيف).

0.06 إلى أقل من 0.14 (حجم الأثر متوسط).

0.14 فأكثر (حجم الأثر كبير).

وللتحقق من الفروق بين المجموعتين في التطبيق البعدي لكل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية (التغيير، والتجميع، والمقارنة، والمقارنة المضاعفة، والتباين)، طُبِّق اختبار «ت» للعينات المستقلة لكل نمط في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية، والجدول (5) يوضح ذلك.

جدول (5): نتائج اختبار «ت» للعينات المستقلة لإيجاد دلالة الفروق بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لأنماط المشكلات الرياضية اللفظية

الموضوع	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	الدلالة	قيمة (η)	حجم الأثر
التغيير	الضابطة	0.38	0.31	5.80	0.00	0.69	كبير
	التجريبية	1.60	0.83				
التجميع	الضابطة	0.89	0.29	16.43	0.00	0.94	كبير
	التجريبية	2.88	0.46				
المقارنة	الضابطة	0.80	0.70	3.51	0.02	0.50	كبير
	التجريبية	2.05	1.32				
المقارنة المضاعفة	الضابطة	0.45	0.60	5.91	0.00	069	كبير
	التجريبية	2.30	1.26				
التباين	الضابطة	0.23	0.26	9.60	0.00	0.84	كبير
	التجريبية	1.87	0.25				

ويتضح من نتائج الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05)، بين أداء المجموعتين الضابطة والتجريبية لكل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية لصالح المجموعة التجريبية في كل نمط، وتُشير قيمة حجم التأثير لاستخدام استراتيجية المخططات المعرفية في المجموعة التجريبية إلى وجود حجم تأثير كبير، ويعزى هذا الأثر إلى خضوع المجموعة التجريبية للتدخل العلاجي الفعال والقائم على استخدام استراتيجية المخططات المعرفية. وقد ذكرت الوهَّابة (2019) أن الاستراتيجية القائمة على تنظيم المعلومات في مخططات تُساعد التلاميذ على فهم المعلومات واستيعابها، وإتاحة الفرصة لبناء المعرفة وتنظيمها، وتمكينهم من الرؤية الشاملة للموضوع، كما تُسهم في تنمية قدرة التلميذ على التحليل والتركيب، وكذلك فإن مشاركة الأفكار مع الغير يساعد في تطوير الأفكار واكتشاف الأخطاء وتصحيحها، كما أنها من الممارسات الفعالة التي تُسهم في تقليل الفجوة بين تلاميذ صعوبات التعلم والتلاميذ العاديين.

ويشير سيد (2018) إلى أن استراتيجية المخططات تعمل على تنظيم المعلومات التي قد تبدو معقدة عند الوهلة الأولى، كما أنها تُسهم في تواصل التلميذ مع زملائه من جهة ومع المعلم من جهة أُخرى، مما يُساعد في تبادل الأفكار المراد اكتسابها في الموقف التعليمي، والقدرة على التحليل وربط العلاقات بين الأفكار والتفسير، ويُسهم في تعميق المعلومة المكتسبة وبقاء أثر التعلم، وكذلك في تحسين قُدرة التلاميذ على حل المشكلة الرياضية اللفظية.

كما أن إتاحة الفرصة للتلميذ في الاستنباط من المعطيات الرئيسة في المشكلة اللفظية، وإقصاءِ المعلومات غير

المهمة، واختيار المخطط المناسب لنمط المشكلة، وتنظيم البيانات بالترتيب الصحيح حسب موضع كل معطى، مع تبرير الإجابة التي توصل إليها، جعلت منه مشاركًا فعليا في عملية الحل قائما على الفهم والتفكير المنطقي بعيدًا عن النمطية (Marshal, 2007).

نتائج الفرضية الثانية:

ونصُّها: «لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطَي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي في اختبار سعة الذاكرة العاملة، تُعزى إلى استراتيجية المخططات المعرفية». وللتحقق من هذه الفرضية، استُخرجت المتوسطات الحسابية لِكلتا المجموعتين في اختبار سعة الذاكرة العاملة البعدي، ومن ثَم استُخدم الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، وقد تبين أن هُناك فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية وبمستوى دلالة إحصائية أقل من (0.05)، ويوضح الجدول (6) الفروق بين المجموعتين.

جدول (6): الفرق بين المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار الذاكرة العاملة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ت	مستوى الدلالة	قيمة (η)	حجم الأثر
الضابطة	20	0.30	0.20	12.29	0.00	0.75	كبير
التجريبية	20	1.12	0.22				

يتضح من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (0.05) بين متوسطَي التطبيق البعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار سعة الذاكرة العاملة. ومن خلال النتائج السابقة، نستطيع أن نستدل على الأثر الإيجابي لاستراتيجية المخططات المعرفية في تحسين سعة الذاكرة العاملة للمجموعة التجريبية، وذلك حسب ما لوحظَ من فروق بين أداء المجموعتين في اختبار سعة الذاكرة العاملة، وبحجم أثر كبير بلغ (0.75).

ويُمكن تفسير نتائج الدراسة الحالية بأن استراتيجية المخططات تُمثل بديلًا فاعلًا وخاصة في تدريس حل المشكلات الرياضية اللفظية؛ إذ تساعد في الاحتفاظ بالمعلومات التي تحصَّلت في الذاكرة طويلة المدى بطريقة يسهل استرجاعها في أثناء حل المشكلات؛ وذلك بسبب تحسن مستوى أداء الذاكرة العاملة وطريقة معالجتها للمعلومات (Jitendra & Star, 2011).

واستنادًا إلى النظرية المعرفية لبياجيه، يمر النمو المعرفي بعمليتين، هما: الاستيعاب والتكيف؛ ففي أولاهما يفهم التلميذُ الأشياء ويستوعبها، فيُكون لها نموذجًا في ذهنه أو يدمجها في بنائه العقلي الموجود لديه. وفي ثانيهما يعدل هذا النموذج ويكثِّفه وَفْقًا للخبرات التي يمر بها عن طريق الاستيعاب، ويُكوِّن مخططًا للمشكلة الرياضية، ويُعدل هذا المخطط حسب تدرج الصعوبة؛ لذلك فإن طريقة عرض المشكلة، واستخدام الرسوم التوضيحية كالمخططات،

والربط بين معطيات المشكلة، واستخراج العلاقة بين عناصرها؛ يُساعد في تحسين حل المشكلة الرياضية اللفظية واستيعابها والقدرة على استرجاع حقائقها وتنظيمها لمعالجتها (أبو زينة، 2010).

وقد أشار علوان (2009) إلى أن زيادة كمية المعلومات اللازمة لحل المشكلة الرياضية اللفظية تؤدي إلى قصور في أداء الذاكرة العاملة، في حين أن تجهيز المعلومات وتنظيمها في المخططات يؤدي إلى سهولة استدعائها من الذاكرة؛ أي إن المخططات لا تساعد فقط على تذكر المادة المتعلمة، وإنما تعمل على تحسين أداء الذاكرة العاملة من خلال تجميع العناصر المتعددة في مخطط واحد، فتحرر من سعة الذاكرة العاملة لوظائف أخرى. وما يميز المخططات أنها تشجع التلميذ على تذكر المخطط المناسب لكل مشكلة، مما يساعده على تذكر المعلومات الأخرى المتصلة بها، وهذا بدوره يُسهم في تنشيط الذاكرة العاملة التي تقوم بعملية المعالجة (Jitendra et al., 2002). ونظرًا لدور الاستراتيجيات المعرفية في تنظيم المعالجة الجيدة للمعلومات، وتشفيرها، واشتقاق روابط وعلاقات بين أجزاء المادة المتعلمة، وبينها وبين المعلومات المخزَّنة سابقًا، والخبرات الجديدة؛ فإن ذلك بدوره يؤدي إلى جعل التعلم ذا معنى ويزيد من قدرة التلاميذ على تخزين المعلومة وإمكانية استرجاعها (بكيري، 2014).

وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Jitendra et al., 1999)، التي أشارت إلى تحسن مستوى العينة التجريبية وفاعلية استراتيجية المخططات في حل المشكلات الرياضية اللفظية، كما قُيِّم التلاميذ بعد مرور أسبوعين ثم بعد مرور (4) أسابيع، ولوحظ احتفاظ التلاميذ بالاستراتيجية مع القدرة على تطبيقها تطبيقًا صحيحًا؛ مما يدل على أن المخططات أسهمت في تنظيم المعرفة لدى المتعلم؛ مما أتاح فرصة أكبر لمعالجتها في الذاكرة العاملة بصورة جيدة؛ فإن المعالجة الهشة تؤدي إلى نسيانها خلال فترة يسيرة. كما تنسجم نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Jitendra et al. 2002)، التي أشارت إلى أن الاستراتيجية أسهمت، وبفاعلية، في زيادة عدد مشكلات الضرب والقسمة التي حلت بطريقة صحيحة لجميع أفراد العينة، كما زادت من قدرة التلاميذ على تذكر المعلومة وربطها بما تعلموه، مع القُدرة على استدعائها لفترة طويلة بعد انتهاء تنفيذ البرنامج.

نتائج الفرضية الثالثة:

ونصُّها: «لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية في التطبيق القبلي وفي أثناء تطبيق البرنامج، وفي التطبيق البعدي، ولكل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية، تُعزى إلى استراتيجية المخططات المعرفية». وللتحقق من صحة هذه الفرضية، استُخدم اختبار تحليل التباين الأحادي للقياسات المتكررة (One- Way Anova)؛ للتعرف على الفروق الإحصائية بين متوسطات التطبيق القبلي والاختبارات في أثناء تطبيق البرنامج العلاجي والتطبيق البعدي للمجموعة التجريبية في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية، وبين كل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية في كل تطبيق، ويوضح الجدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل تطبيق.

جدول (7): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار المشكلات الرياضية اللفظية وفقًا لمتغير نوع التطبيق ن=20

التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
القبلي	0.28	0.43
في أثناء تطبيق الدراسة	2.14	0.98
البعدي	2.38	1.08

يُبين الجدول (7) وجود فروق في المتوسطات الحسابية بين كل تطبيق، كما يوضح ارتفاع المتوسطات للتطبيق البعدي بقيمة متوسط (2.38). ولمعرفة دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية، استُخدم تحليلُ التباين الأحادي ذو القياسات المتكررة (ANOVA) بعد التأكد من تحقق شرط اعتدالية الدرجات لِكُل تطبيق، من خلال اختبار Kolmogorov-Smirnov، الذي يُستخدم للعينات الأقل من (50)، وقد جاء مستوى الدلالة أكبر من (0.05). كما تُحُقِّق من وجود التجانس باستخدام اختبار Levene، وظهر مستوى الدلالة لاختبار التجانس أكبر من (0.05)، مما يدل على وجود تجانس بين الدرجات، وبناء على ذلك طُبِّق اختبار ANOVA، ويبين الجدول (8) خلاصة نتائج الاختبار.

جدول (8): خلاصة نتائج تحليل التباين الأحادي ذي القياسات المتكررة لمتوسطات الدرجات وفق نوع التطبيق ونمط المشكلة الرياضية اللفظية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر
نمط التطبيق	252.96	2	126.48	376.44	0.00	0.80
نمط المشكلة	11.27	8	1.41	4.19	0.00	0.15
الخطأ	63.84	190	0.34			

أوضح تحليل التباين الأحادي ذو القياسات المتكررة والوارد في جدول 8 تأثيرًا دالًا لنمط التطبيق ونمط كل مشكلة من المشكلات الرياضية اللفظية عند مستوى دلالة أقل من (0.05)، مما يدل على وجود فروق بين متوسطات الدرجات لكل تطبيق، وقد بلغت قيمة حجم الأثر بالنسبة إلى نمط التطبيق (0.80)، وهي قيمة مرتفعة. أما حجم الأثر بالنسبة إلى نمط المشكلة فكان (0.15)، وتعدُّ أيضًا قيمة مقبولة. وأظهرت نتائج المقارنات بين المتوسطات بطريقة بُنفروني Bonferroni ارتفاع متوسط التطبيق البعدي (2.31)، مقارنة بمتوسط القياسات في أثناء تطبيق البرنامج العلاجي (2.14) ومتوسط التطبيق القبلي (0.28). والجدول (9) يوضح اتجاهات الفروق بين كل تطبيق.

جدول (9): فروق المتوسطات بطريقة Bonferroni وفقًا لنوع التطبيق

التطبيق	القبلي	في أثناء تطبيق البرنامج
في أثناء تطبيق البرنامج	1.86*	-
البعدي	2.03*	0.17*

*دال عند مستوى دلالة أقل من (0.05)

ويُشير الجدول (9) إلى أن هناك فروقًا في الأداء في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية دالًا إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من (0.05)، بين كل من التطبيق القبلي والقياسات في أثناء تطبيق البرنامج العلاجي والتطبيق البعدي، لصالح التطبيق البعدي، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط التطبيق القبلي ومتوسط القياسات في أثناء تطبيق البرنامج العلاجي، لصالح القياسات في أثناء تطبيق البرنامج العلاجي. وبذلك نستطيع الاستنتاج أن أفضل أداء للتلاميذ في اختبار المشكلات الرياضية اللفظية كان في التطبيق البعدي.

كما أظهرت النتائج وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية في كل تطبيق، وجميعها جاءت لصالح المشكلات الرياضية اللفظية من نمط التجميع، وقد حُسبت الفروق بين المتوسطات لكل نمط في الاختبار البعدي، ودلت النتائج على وجود فروق في أداء التلاميذ في حل المشكلات الرياضية اللفظية لصالح نمط التجميع، مقارنة بأدائهم على بقية الأنماط. والجدول (10) يوضح نتائج الفروق بين المتوسطات.

جدول (10): فروق المتوسطات وفقًا لنمط المشكلات الرياضية اللفظية في التطبيق البعدي

النمط	النمط	الفروق بين المتوسطات	مستوى الدلالة
التجميع	المقارنة	0.39	0.06
	المقارنة المضاعفة	0.31	0.13
	التباين	0.73*	0.01
المقارنة	المقارنة المضاعفة	0.07	0.73
	التباين	0.35	0.09
المقارنة المضاعفة	التباين	0.42*	0.05

*دال عند مستوى دلالة أقل من (0.05)

يُشير الجدول (10) إلى وجود فروق في التطبيق البعدي بين كل من مشكلات التغيير والتجميع والمقارنة والمقارنة المضاعفة والتباين، لصالح المشكلات من نمط التجميع، وتليها مشكلات المقارنة المضاعفة، ثم مشكلات

المقارنة، ثم مشكلات التباين، وأخيرًا مشكلات التغيير. ومما سبق، نستطيع أن نستنتج أن أفضل أداء لدرجات التلاميذ كان في المشكلات الرياضية اللفظية من نمط التجميع.

ويُمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء خصائص التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ إذ يُظهرون صعوبة في عملية الإدراك للعلاقات المتضمنة في المشكلة وتفسيرها وربط بعضِها ببعض، كما يواجهون صعوبة في عملية تنظيم الأفكار وتسلسلها وخطوات الحل؛ فإنهم ينظرون إلى المشكلة ككل دون تمييز لتفاصيلها ومعرفة مضمونها (الخطيب وملكاوي، 2012). وإذا لم تعالَج هذه الصعوبات وتقدَّم التدخلات العلاجية المناسبة منذ بداية المراحل الدراسية، فإنها ستؤدي إلى صعوبات طويلة الأجل في عملية التعلم، وعدم القدرة على تحقيق التقدم نفسِه مقارنة بزملائهم، مما يفقد التلميذَ الرغبةَ في التعلم (Amiripour et al., 2017). وتُعد استراتيجية المخططات المعرفية من الاستراتيجيات الفاعلة في التعرف على أنماط العلاقات في المشكلة الرياضية اللفظية، ودمج المعلومات الضرورية لحل المشكلة؛ فتُحول عملية التعلم من عملية تلقينية تعتمد على المعلم إلى عملية تفاعلية تعتمد على المناقشة مع المعلم من جهة ومع الزملاء من جهة أخرى. فيُبرر التلميذ الحلول التي توصل إليها من خلال فهم المشكلة وتفسير العلاقات بين عناصرها، متبعًا خطواتٍ واضحةً ومحددة تتناسب مع كل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية (Desmarais et al., 2019). لذلك كان التدخل الذي قدمه الباحثون (البرنامج العلاجي القائم على استراتيجية المخططات المعرفية) فاعلًا في تحسين قدرة التلاميذ على حل المشكلات الرياضية اللفظية في التطبيق البعدي، مقارنة بالتطبيق القبلي وأداء التلاميذ على الاختبارات في أثناء الجلسات العلاجية. وقد رُوقِبَ أداء التلاميذ في نهاية الجلسات العلاجية لِكُل نمط من أنماط المشكلات الرياضية اللفظية؛ وذلك لأن استخدام استراتيجية المخططات المعرفية يوفر للتلاميذ صورة مرئية لعناصر المشكلة، ويعمل على تنظيمها وتلخيصها بصورة تخطيطية، ويوضح العلاقة بين معطياتها؛ فأدَّى إلى تحقيق الفهم العميق للمشكلة والقدرة على تحديد نمطها وكيفية معالجتها. كما قدم الباحثون بعض الاستراتيجيات المساعِدة في إيجاد الناتج النهائي لعمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة، التي سبق للتلميذ تطبيقها مع المعلمة في غرفة الصف، مثل استراتيجية الأسهم والألوان وحذف الأصفار وغيرها.

وأسهم استخدام الرسومات التوضيحية في حل عمليات القسمة، واستخدام الجمع المتكرر في حل عمليات الضرب في تعزيز قدرة التلميذ على إيجاد الناتج الصحيح؛ وذلك بسبب توظيف حواس التلميذ في عملية التعلم، وهذا ما أشار إليه بياجيه من أن كل تلميذ يستقبل المعلومات عن طريق حواسه، ويعطي معنى لِما يستقبله، وأن العقل لا يقبل مجرد تسجيل للمعلومات، وإنما لا بُد من وجود ترابط بينها لتكوين المعرفة الجديدة ودمجها مع المعرفة السابقة (عون وعلة، 2019).

كما يُمكن أن يفسر الباحثون كَوْنَ متوسط أداء العينة التجريبية في مشكلات التجميع أفضل عن بقية الأنماط بأن حل هذا النمط من المشكلات اللفظية يعتمد بصورة أكبر على إجراء عمليات الجمع، ويعدُّ الجمع مهمة أسهل نوعًا ما عن بقية العمليات الحسابية؛ إذ إنه أحد أبسط المهام العددية التي يقوم بها التلميذ. كما تتفق نتائج الدراسة

الحالية مع نتائج دراسة Fuchs et al (2008)، التي أشارت إلى تحسن مهارة حل المشكلات الرياضية اللفظية المتعلقة بمهارتي الجمع والطرح باستخدام استراتيجية المخططات المعرفية في التطبيق البعدي، مقارنة بأدائهم في التطبيق القبلي.

وقد أكدت دراسة كُلٍّ من (Alghamdi et al., 2020; Jitendra et al., 2002) تحسُّنَ مستوى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، الذين دُرِّسوا باستخدام استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية لعمليات الضرب والقسمة من نمط المقارنة المضاعفة والتباين، وزيادة عدد المشكلات التي توصلوا إلى حلولها بطريقة صحيحة للنمطين في التطبيق البعدي.

كما تنسجم هذه النتيجة مع دراسة Peltier and Vannest (2016)، التي أشارت نتائجها إلى تحسن مستوى أداء التلاميذ في الاختبار البعدي، وأثبتت أن استخدام استراتيجية المخططات يُعدُّ تدخلًا فاعلًا في تحسين مستوى التلاميذ في حل المشكلة الرياضية اللفظية. ودراسة Xin et al. (2005) أيضًا أشارت إلى تحسن مستوى العينة التجريبية في التطبيق البعدي، التي دُرِّست باستخدام استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية في مهارتي الضرب والقسمة.

التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت الدراسةُ إليها، يمكن صياغة التوصيات الآتية:

1. عقدُ دورات تدريبية لمعلمي صعوبات تعلم الرياضيات ومعلماته، عن استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية، وتوجيههم نحو تطبيق الاستراتيجية في الحصص التدريسية، من جِهة المديرية العامة للتربية الخاصة في وزارة التربية والتعليم والمعهد التخصصي المهني لتدريب المعلمين.
2. حثُّ المشرفين على برنامج صعوبات التعلم لمعلمي صعوبات التعلم ومعلماته على تدريب التلاميذ على استخدام استراتيجية المخططات المعرفية في حل المشكلات الرياضية اللفظية منذ الصفوف الأولى؛ حتى يتمكن التلاميذ من تطبيقها في الصفوف اللاحقة بدقة أكبر.
3. الاستفادةُ من البرنامج العلاجي الذي أُعدَّ في هذه الدراسة في تدريب المعلمين الأوائل أو المشرفين لمعلمي صعوبات التعلم ومعلماته في السلطنة، مع التركيز على الأنماط الخمسة التي شملها البرنامج لتحسين مستوى تحصيل تلاميذ مرحلة الحلقة الأولى.

المراجع

أولًا: العربية

إبراهيم، سليمان عبد الواحد. (2010). **المرجع في صعوبات التعلم النمائية والأكاديمية والاجتماعية والانفعالية**. مكتبة الأنجلو المصرية.

أبو الديار، مسعد. (2012). **الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم**. مركز تقويم وتعليم الطفل، الكويت.

أبو زينة، فريد كامل وعبابنة، عبد الله يوسف. (2007). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**. دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن.

أبو زينة، فريد. (2010). **تطوير مناهج الرياضيات**. دار وائل للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن.

إمام، محمود والمعمري، وطفة والشوربجي، سحر وكاظم، علي والمنذري، ريا وحمدان، أحمد والفارسي، جلال والمسكري، زيانة. (2015). **تطوير إطار منهجي لتشخيص وعلاج صعوبات القراءة لدى طلبة الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بسلطنة عُمان. التقرير النهائي للمشروع** [تقرير غير منشور]، عمادة البحث العلمي. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

إمام، محمود وسليمان، منتصر. (2019). تقديرات المعلمين والذاكرة العاملة متغيرات تنبؤيه بالتلاميذ المعرضين لخطر صعوبات التعلم النوعية في القراءة والحساب بالصف الثالث الابتدائي. **مجلة العلوم التربوية بكلية التربية جامعة أسيوط**، مصر، (3)، 23-50.

بكيري، نجيبة. (2014). استراتيجية معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة وعلاقتها بصعوبات التعلم. **مجلة علوم الإنسان والمجتمع**، (10)، 235-257.

الحربي، مروان. (2020). التضارب المعرفي في الذاكرة العاملة وعلاقته بالوظائف المعرفية التنفيذية وسرعة المعالجة العصبية لدى طلاب وطالبات المرحلتين المتوسطة والثانوية بالمدينة المنورة. **مجلة العلوم التربوية**، (13)، 245-318.

الخطيب، عاكف وملكاوي، محمود. (2012). **الدليل العلمي لمعلمي صعوبات التعلم مادة الحساب**. عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع، إربد، الأردن.

سيد، عصام. (2018). فاعلية برنامج مقترح قائم على المخططات البصرية في تنمية مهارات توظيف بعض نماذج واستراتيجيات تدريس المفاهيم العلمية والميول المهنية لدى الطلاب المعلمين. **مجلة التربية**، (179)1، 12-67.

الشبيبية، أمل. (2016). **المهارات ما وراء المعرفية وحل المشكلات الرياضية لدى الطلبة المدرجين في برنامج صعوبات التعلم ومتوسطي التحصيل والمجيدين تحصيليا من الصف السادس** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

صالح، محمود. (2011). **صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة عين شمس.

عبد الحافظ، ثناء. (2016). **السيطرة الانتباهية والذاكرة العاملة والسرعة الإدراكية**. دار من المحيط إلى الخليج للنشر والتوزيع، الأردن.

العدل، عادل محمد (2011). **صعوبات التعلم والتدريس العلاجي**. دار الكتاب الحديث للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

علوان، مصعب. (2009). تجهيز المعلومات وعلاقتها بالقدرة على حل المشكلات لدى تلاميذ المرحلة الثانوية. **مجلة تربويات الرياضيات**، (6)18، 189-226.

عون، علي وعلة، عيشة. (2019). نظرية بياجيه للتنمية المعرفية: الآليات التنموية والتداعيات التعليمية. مجلة **دراسات في علوم الإنسان والمجتمع**. (2)2، 71-85.

العيسائية، إيمان. (2018). **فاعلية استراتيجيات الحساب الذهني في تنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدى طلبة الصف الثالث الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمحافظة البريمي** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس.

كاظم، علي والزبيدي، عبد القوي والصارمي، عبدالله ويوسف، يوسف والجمالي، فوزية والمشهداني، سكرين والبلوشي، سناء والخروصي، حسين والبوسعيدي، أميمة والبحراني، وداد والفورية، سعاد. (2008). تقنين اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة الملونة على الأطفال العُمانيين في المرحلة العمرية بين 5 – 11 سنة. **دراسات نفسية**، (3)18، 391-429.

ملحم، سامي. (2002). صعوبات التعلم. دار المسيرة، عمّان، الأردن.

الناعبية، هند. (2016). **فاعلية برنامج تدريبي لتنمية الذاكرة العاملة في تحسين حل المشكلات الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الرابع ذوي صعوبات التعلم في مدارس الحلقة الأولى من التعليم الأساسي** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

الهنائية، مليكة. (2018). **فاعلية استراتيجية التضمين في تحسين دقة حل العمليات الحسابية والاندماج في المهمة لطلبة صعوبات التعلم في الصف الرابع بسلطنة عُمان** [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة السلطان قابوس، عُمان.

الوهابة، جميلة. (2019). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على نظرية المخططات العقلية في التحصيل وتنمية التفكير المنظومي وبقاء أثر التعلم لدى طالبات المرحلة المتوسطة. **رابطة التربويين العرب**، (105)، 55-98.

ثانيًا:

References:

Abd-Elhafez, T. (2016). *Al-Saitra Al-inbahiah wa alzakerah al-amelah, wa al-sorah al-idrakiah* (in Arabic). Dar Men AL-Mohet Ela Al-khaleeg Lil-Nashr Wa-Altawzee, Jordan.

Abd-Elwahed, S. (2010). *Al-Marjea Fe Sobat Altalom Alnamaeiah wa alakhademiah, wa-aligtemaiha, Wa-Alin-faliah* (in Arabic). Anglo BookShop, Egypt.

Abu Al-Diar, M. (2012). *Alzakerah Al-Amelah wa Sobat Altalom* (in Arabic). Center for Child Teaching and Evaluation. Kuwait.

Abu Zeinah, F. (2010). *Tatwwr Manahj Al-Riadiyat* (in Arabic). Wael Publishing Co, Jordan.

Abu Zeinah, F., & Abainah, A. (2007). *Manahj Tadrees AlRidiat Lelsofof Alolah* (in Arabic). Almaseera Publishing Co., Jordan.

Al-Adel, A. (2011). *Sobat Al-Talom Wa-Altadrees Alelajy* (in Arabic). Dar Al-Kitab Al-Hadeeth Lel-Tebahah Wa-AlNasher Wa-Altawzeea, Cairo, Egypt.

Al-Esani, E. (2018). *Effectiveness of mental mathematics strategies in developing number sense and achievmenet in third grade students with mathematical learning disabilities in Bremi, Oman* (in Arabic). [Unpublished master's theses]. Sultan Qaboos University.

Alghamdi, A., Jitendra, A. K., & Lein, A. E. (2020). Teaching students with mathematics disabilities to solve multiplication and division word problems: The role of schema-based instruction. *ZDM*, *52*(1), 125-137.

Al-Hanaei, M. (2018). *Effeciveness of interspersal strategy in improving mathematical computations and task engagement of fourth grade students with elarning disabilities* (in Arabic). [Unpublished master's thesis]. Sultan Qaboos University, Oman.

Al-Harby, M. (2020). Association between cognitive dissonance in working memory and executive functions and neurological processing in student in middle and high schools in Al-Madinah, Saudi Arabic (in Arabic). *Journal of Education, 13*, 245-318.

Al-Khateeb, A., & Malkawy, M. (2012). *Al-Daleel Alelmy lsobat altalom fe madet alhesab* (in Arabic). Alam Al-Kutub Alhadeeth Publishers, Egypt.

Al-Shabeeba, A. (2016). *Metacognitive strategies and mathematical problem solving in students with learning disabilities, students with low achievement, and students with high achievement in grade six* (in Arabic) [Unpublished thesis]. Sultan Qaboos University.

Al-Wahabba, J. (2019). Effectiveness of a schema-based strategy in developing academic achievement and systematic thinking and learning transfer in middle school female students (in Arabic). *Journal of Associaton of Arab Educationalists*, 105, 55-98.

Amiripour, P., Dossey, J. A., & Shahvarani, A. (2017). Using a new schema approach with primary at-risk students in word problem solving. *Journal of Research in Mathematics Education, 6*(3), 228-255.

Bakeery, N. (2014). Association between information processing strategy in working memory and learning disabilities (in Arabic). *Humanities and Society Journal, 10*, 235-257.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science.* 2nd ed., Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.

Cox, S. K. & Root, J. R. (2020). Modified schema-based instruction to develop flexible mathematics problem-solving strategies for students with autism spectrum disorder. *Remedial and Special Education*, *41*(3), 139-151.

Daneman, M. & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Memory and Language*, *19*(4), 450.

Desmarais, K., Osana, H. P., & Lafay, A. (2019). Schema-based instruction: Supporting children with learning difficulties and intellectual disabilities. *In Mathematical learning and cognition in early childhood (pp. 203-221)*. Springer, Cham.

Elwan, M (2009). Information processing and its relationship with problem solving in secondary school students (in Arabic). *Journal of the Education of Mathematics, 18(*6), 189-226.

Emam, M., & Sulaiman, M. (2019). Teacher judgements and working memory as predictors of students at risk for reading and mathematical disabilities in third grade students (in Arabic). *Journal of Education, Assiut University, 3*, 23-50.

Emam, M., Al-Memary, W., El-Shourbagi, S., Kazem, A., Al-Mundhari, R., Hamdan, A., Algarsi, G., & Al-Maskary, Z. (2015). *Development of an optimal framework for the indentication and intervention of reading disabilities of elementary school students in Oman* (in Arabic) [Unpublished final report]. Deanship of Research, Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman.

Friedman, N. P. & Miyake, A. (2004). The reading span test and its predictive power for reading comprehension ability. *Journal of memory and language*, *51*(1), 136-158.

Fuchs, L. S., Seethaler, P. M., Powell, S. R., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Fletcher, J. M. (2008). Effects of preventative tutoring on the mathematical problem solving of third-grade students with math and reading difficulties. *Exceptional children*, *74*(2), 155-173.

Griffin, C. C., Gagnon, J. C., Jossi, M. H., Ulrich, T. G., & Myers, J. A. (2018). Priming mathematics word problem structures in a rural elementary classroom. *Rural Special Education Quarterly*, *37*(3), 150-163.

Jitendra, A. K. (2007). *Solving math word problems: Teaching students with learning disabilities using schema-based instruction*. Austin, TX: Pro-Ed.

Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2011). Meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive mathematics classrooms: The role of schema-based instruction on mathematical problem-solving. *Theory into Practice*, *50*(1), 12-19.

Jitendra, A. K., Hoff, K., & Beck, M. M. (1999). Teaching middle school students with learning disabilities to solve word problems using a schema-based approach. *Remedial and special education*, *20*(1), 50-64.

Jitendra, A., DiPipi, C. M., & Perron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem—Solving instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, *36*(1), 23-38.

Kazem, A., Al-Zubaidi, A., Alsarmy, A., Yousef, Y., Al-Jamali, F., Almeshehdani, S., Al-Balushi, S., Alkharousi, H., Abusaidi, O., Albahrani, W., & Alfuri, S. (2008). Standardization of Raven's coloured progressive matrices on Omani children aged 5-11 (in Arabic). *Psychological Studies, 18*(3), 391-429.

Markham, K. M., Mintzes, J. J., & Jones, M. G. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of research in science teaching, 31*(1), 91-101.

Marshall, S. (2007). *Schemas in Problem Solving*. Cambridge University Press.

Melhem, S. (2002). *Sobat Al-Talom* (in Arabic). Dar-Almaseera Publishers. Jordan.

Novak, J. D. (1990). Concept mapping: A useful tool for science education. *Journal of research in science teaching*, *27*(10), 937-949.

Oun, A., & waala, E. (2019). Piaget theory of cognitive development: Developmental mechanisms and educational implications (in Arabic). *Journal of Humanities and Society, 2*(2), 71-85.

Peltier, C., & Vannest, K. J. (2016). Schema-based strategy instruction and the mathematical problem-solving

performance of two students with emotional or behavioral disorders. *Education and Treatment of Children*, *39*(4), 521-543.

Root, J. R., Browder, D. M., Saunders, A. F., & Lo, Y. Y. (2017). Schema-based instruction with concrete and virtual manipulatives to teach problem solving to students with autism. *Remedial and Special Education*, *38*(1), 42-52.

Rumelhart, D. E. (2017). Schemata: The building blocks. *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence and education*, *11*(1), 33-58.

Saleh, M. (2011). *Mathematical learning disabilities in elementary school students* (in Arabic) [Unpublished master's Thesis]. Ain Shams University, Egypt.

Saunders, A. F. (2014). *Effects of schema-based instruction delivered through computer-based video instruction on mathematical word problem solving of students with autism spectrum disorder and moderate intellectual disability* [Doctoral dissertation]. The University of North Carolina at Charlotte.

Sayed, E. (2018). Effectiveness of an intervention program based on visual schemas in developing skills of employing scientific concepts instructional strategies and career dispositions on preservice teachers (in Arabic). *Journal of Education, 1*(179), 12-67.

Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., & Engle, R. W. (2005). An automated version of the operation span task. *Behavior research methods*, *37*(3), 498-505.

Xin, Y. P., Jitendra, A. K., & Deatline-Buchman, A. (2005). Effects of mathematical word Problem—Solving instruction on middle school students with learning problems. *The Journal of Special Education*, *39*(3), 181-192.