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

Deanship of Scientific Research

Effect of Model Drawing Strategy for Solving Fraction Word Problem for Students with Learning Disabilities

Mohammad Al-Salahat, Suhib Saleem

College of Education, Najran University, Saudi Arabia

Received: 15/3/2020
Revised: 5/5/2020
Accepted: 24/6/2020
Published: 1/12/2020

Citation: Al-salahat, M. ., & Saleem, S. . (2020). Effect of Model Drawing Strategy for Fraction Word Problem Solving for Students with Learning Disabilities. *Dirasat: Educational Sciences*, 47(4), 439–455. Retrieved from https://dsr.ju.edu.jo/djournals/index.php/Edu/article/view/2515

© 2020 DSR Publishers/ The University of Jordan.

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

Abstract

The present study aims to investigate the impact of drawing strategy on mathematical fraction word problem solving among a group of students with learning disabilities.

The study adopted the quasi-experimental single subject design, and involved (6) intentionally selected students with learning disabilities in the fourth primary grade at on of the primary school in Najran, Saudi Arabia. It developed and applied a 12-item test with word problems mathematical fraction. It also utilized a model with clear instructions for using pictograms to solve word problems mathematical fraction.

The results pointed out that the poroposed interventional strategy was effective in improving mathematical fraction word problem solving among participant students with learning disabilities.

The researhers encourage teachers from that particular school to expand the usage of the drawing strategy while paning and teaching mathematical fraction word problems, and provide other teachers of students with learning disabilities from other schools with training on using the proposed strategy.

Keywords: Model drawing, mathematical fraction word problems solving, learning disabilities.

أثر استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلات الكلمات في الكسور لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم

محمد الصلاحات، صهيب سليم

جامعة نجران، المملكة العربية السعودية.

ملخّص

الأهداف: هدفت الدراسة إلى فحص أثر استراتيجية نموذج الرسم في حل مسائل الكسور الحسابية اللفظية وترتيبها لدى مجموعة من الطلبة ذوي صعوبات التعلم.

المنهجية والأساليب: استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة. وضمت(6) من طلاب الصف الرابع الإبتدائي ذوي صعوبات التعلم الذين تم اختيارهم بطريقة قصدية من إحدى المدارس الابتدائية في مدينة نجران في السعودية، ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار مسائل الكسور الحسابية اللفظية والذي تكون من(12) فقرة في صورته النهائية، وتم التحقق من صدقه وثباته. كما تم استخدام نموذجا يتضمن تعليمات واضحة لاستخدام الرسوم التخطيطية في حل مسائل الكسور الحسابية اللفظية .

النتائج: أظهرت النتائج إلى أن التدخل من خلال استراتيجية نموذج الرسم كانت فعالة في تحسين حل مسائل الكسور الحسابية اللفظية الخاصة بمقارنة الكسور وترتيبها لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم.

الخلاصة: يشجع الباحثان المعلمين في المدرسة المشمولة التوسع بتطبيق استراتيجية نموذج الرسم عند تحضير وتدريس مسائل الكسور الحسابية اللفظية، وكذلك تدريب المعلمين العاملين مع الطلبة ذوي صعوبات التعلم في مدارس أخرى على استخدام هذه الاستراتيجية.

الكلمات الدالة :نموذج الرسم، حل المسائل الكسور الحسابية، صعوبات التعلم.

المقدمة

يعد موضوع صعوبات التعلم من الموضوعات الهامة في مجال التربية الخاصة، حيث حظي بقدر كبير من الاهتمام من قبل المختصين والباحثين، وذلك بهدف التعرف على مظاهر صعوبات التعلم وأسبابها وطرق علاجها، وخاصة فيما يتعلق بالجوانب الأكاديمية التي تتضمن القراءة والكتابة والرياضيات. وقد يعود ذلك الاهتمام إلى حجم المشكلات والتحديات التي يواجهها الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة نتيجة صعوبات التعلم.

وقد توجد صعوبات التعلم في مادة دراسية معينة وقد لا توجد في مادة أخرى فبعض الطلاب لديهم صعوبات في تعلم الرياضيات في الوقت الذي نجدهم متفوقين في اللغة العربية (القراءة والكتابة والتهجئة) والعكس، والبعض نجده ضعيفاً في كلا الجانبين لذلك فإن هؤلاء الأطفال بحاجة إلى استراتيجيات تعليمية خاصة تراعي حاجاتهم وقدراتهم وتساعدهم في التغلب على مشكلاتهم التعليمية (حمادنة، 2017).

ويُعد مفهوم الرياضيات مفهوماً مجرداً، يستخدم لغة رمزية لتسهيل عملية التفكير والتعبير عن العلاقات الكمية والمكانية (الخوالدة،2009), ويشير كوشن وفون أستير(Kucian, von Aster, 2015) أن صعوبات الرياضيات، المعروف أيضًا باسم "صعوبات الرياضيات النمائي"، هي إعاقة تعليمية محددة ومستمرة تؤثر على تطوير وأداء مهارات الحساب، ويرى ملحم (Melhem, 2010) إلى أن مصطلح عجز إجراء العمليات الحسابية عبارة عن صعوبات حادة في تعلم واستخدام وتوظيف الرياضيات، في حين يعرفها كوفمان وفون أستير (Kaufmann& von Aster,2012) على أنها صعوبة في اكتساب المهارات الحسابية الأساسية التي لا تفسر في ضوء تدني مستوى الذكاء أو عدم كفاية التعليم، ويضيف عبيدات (Obaedat ,2003) أن مصطلح صعوبات الرياضيات يشير إلى عجز الطفل عن التعامل مع الأرقام والعمليات الرياضية والقوانين بشكل صحيح, أو في الترتيب المنطقي لخطوات حل المسائل الرياضية.

ويواجه بعض الطلبة ذوي صعوبات التعلم مشكلات في الرياضيات قد تعود إلى عدم قدرتهم على إجراء بعض العمليات الحسابية البسيطة، وبالتالي فإنهم يحتاجون إلى مزيدا من الاهتمام وتقديم الدعم المناسب وإجراء تعديل في الخطط التعليمية للرياضيات وطرق تدريسها ليتم مواجهة ضعفهم فيها (البطاينة،الرشدان،السبايلة، الخطاطبة،2012). فبدون هذا الدعم تستمر الفجوة في أداء الرياضيات أو تزداد توسعاً عبر الصفوف اللاحقة (Koponen,2018).

وتعد صعوبات تعلم الرياضيات واحدة من أكثر أنواع الصعوبات الأكاديمية انتشاراً بين الطلاب وخصوصاً في مرحلة التعليم الإلزامية. حيث يشير هابرستر وشولت كورني (Haberstroh & Schulte-Körne, 2019) إلى أن نسبة انتشار صعوبات تعلم الرياضيات لدى الأطفال والمراهقين والبالغين يتراوح ما بين (5- 7 %)، ويرى البلوشي (Albaloushy ,2014) أن صعوبات تعلم الرياضيات تنتشر لدى 6% على الأقل من الأطفال في المدارس الإبتدائية.

وقد يرجع انتشار صعوبات تعلم الرياضيات إلى طبيعة مادة الرياضيات حيث تشير أبو عميرة (Abu Omera1997 ,) إلى أن الرياضيات بطبيعتها تركيبة تسمح باستنتاج أكثر من نتيجة منطقية من المقدمات المعطاة، وبنيتها الاستدلالية تعطي المرونة في أسلوب تنظيم محتواها، والرياضيات كمادة دراسية غنية بالمواقف المشكلة، التي يمكن أن توجه إليها الطلاب ليجدوا لكل موقف حلولاً متعددة ومتنوعة وجديدة، أضف إلى ذلك أن دراسة الرياضات تعلم الطلاب النقد الموضوعي للمواقف، سواء أكانت برهاناً أو حلاً لمسألة رياضية أو اكتشاف لمفهوم رياضي.

ويمكن أن تؤدي صعوبات تعلم الرياضيات إلى نشوء أنواعاً مختلفة من الصعوبات في مجال الرياضيات، وتختلف هذه الصعوبات من طالب لآخر كما أنها تختلف حسب المرحلة التعليمية، إلا أنها تصبح أكثر وضوحاً مع تقدم الطلاب في العمر. ومن هذه الصعوبات التي تظهر على الطلاب في المرحلة الابتدائية: صعوبة تعلم أو تذكر الحقائق الرياضية مثل (2+4 = 6)، صعوبة تحديد الرمز المناسب مثل (+، -) والرموز الأخرى واستخدامها بشكل صحيح، واستخدام أصابع اليد للعد بدلاً من استخدام استراتيجيات أكثر تقدماً مثل الحساب الذهني، عدم القدرة على استعمال إشارة(>، <) في المقارنة بين الكسور والأعداد، صعوبات في التمثيل البصري المكاني للأرقام مثل خط الأعداد (2017(,Rajkumar & Hema. أخطاء في قراءة وكتابة الأرقام (Shalev,2004)، صعوبات في حل المسائل الرياضية (عطيات والصمادي، 2017؛ صوالحة، 2011)، صعوبات في حفظ وتعلم المفاهيم الرياضية مثل مفهوم المثلث وأنواعه (Periklidakis,2003)، صعوبات متعلقة بالوقت مثل الساعة واليوم والشهر(Cappelletti, Butterworth & Kopelman, 2001؛ صوالحة، 2011)، وصعوبات في إدراك القيمة المنزلية للرقم في العدد المعطى له(Mundia,2012).

ويعد التحصيل المنخفض في الرياضيات أحد المؤشرات الإكلينيكية القوية لصعوبات الرياضيات في المرحلة الابتدائية (ABA,2013)وتعتبر الكسور العادية جزءاً رئيساً من الرياضيات، ومن الموضوعات المهمة المقررة ضمن مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية، فتعلم الكسور العادية مهم جدا للطلاب(Glosser,2007) كما أنها مهارة أساسية لنجاح الطالب في الرياضيات المتقدمة بالإضافة إلى العديد من المهارات العملية الأخرى (Ennis& Losinski,2020)، لذلك على المعلم أن يقدم تمهيداً جيداً لها ويوضح المفاهيم المرتبطة بها من خلال استخدام التمثيلات والمعاني المرتبطة بها في حياة الطالب، وكذلك مساعدة الطلبة على الربط بين المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية (Glosser,2007)

وتعد الكسور من المفاهيم الرياضية الأساسية ويرتبط فهمها بفهم الأعداد الأخرى والعمليات عليها، كما تلعب دوراً مهما في فهم العمليات الجبرية، لذلك يجب على المعلم أن يقدم محتوى الكسور من خلال التمهيد الجيد والتمثيلات المختلفة وربطها بالحياة ليسهل للطلبة فهمها، ولكي يستطيع ذلك

يجب أن يمتلك المعلم معرفة جيدة بموضوع تعليمه لما لتلك المعرفة من تأثير على الجو العام للحصة، (الشرع،2015).

وغالباً ما يعاني الطلبة من صعوبات في تعلم العمليات على الكسور، ولا يواجهوا مثل تلك الصعوبات في تعلم العمليات على الأعداد الصحيحة، وقد يرجع البعض أن تلك الصعوبات تعتمد بالأساس على بعض المفاهيم الأساسية كالقسمة، ومعرفة مفهوم الكسر وأجزائه، وأشكال كتابة الكسر فهي تختلف عن الأعداد المكونة من رمز واحدا(Lamon,2008). كما يوجد عدد من الأخطاء الشائعة التي يواجهها الطلبة عند تعلم الكسور العادية، مثل الأخطاء في العمليات على الكسور كأن يجمع الطالب البسطين معاً والمقامين معاً في جمع الكسور إضافة إلى أخطاء في قراءة الكسور وتمثيلها هندسيا)الدويك،2010).

وترى ميلز (Mills,2012) أن العديد من الطلاب يعانون من صعوبة كبيرة في فهم معنى الكسور، وفي كثير من الأحيان يصف الطلاب الكسور بأنها عملية مربكة لهم ولا معنى لها، وهذا ما دعى الكثير من التربويين بأن يصف تعليم وتعلم الكسور بأنها مثيرة للمشكلات(pearn&Stephens,2004)، وأنها تشكل حجر عثرة في طريق تعلم الرياضيات (Gabriel et al.,2012)، وأنها مصدر للإحباط (الغزو،2005).

ويُظهر الطلاب ذوي صعوبات التعلم صعوبة في تعلم كل من مفهوم الجزء - الكل للكسر ومفهوم مقدار الكسر (Hunt & Empson, 2014) ويتضمن فهم الجزء – الكل عمليات التقسيم والعد التي تتطلب معالجة متتابعة ومتسلسلة، في حين أن فهم مقدار الكسور يشتمل على التفكير برقمين في علاقة مضاعفة تتطلب معالجة متزامنة في وقت واحد (Pantziara & Philippou,2012). وقد يواجه الطلاب ذوي صعوبات التعلم قيودًا في المعالجة المتزامنة بشكل جزئي بسبب محدودية سعة الذاكرة العاملة (Jordan et al , 2013)

وتعتبر حل المشكلات أحد المعايير الهامة التي يجب على جميع الطلاب إتقانها (National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers, 2010) ومع ذلك فإن طلاب المدارس الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات يواجهون صعوبات في حل مشكلة الكلمات بالرغم من الجهد الكبير الذي يبذله هؤلاء الطلاب في حل مشكلات الكلمات (Montague, Krawec, Enders, & Dietz, 2014)، وتنبع هذه الصعوبات من متطلبات حل مشكلة الكلمات، بما في ذلك القدرة على قراءة وفهم المواقف الممثلة بمخطط أو ترجمة المخطط إلى معادلات رياضية أو إجراء سلسلة من الحسابات (Tolar et al.,2012). والمخطط هو إطار أو هيكل لتمثيل المعلومات وهو جانب مهم لحل مشكلة الكلمات (DiMaggio, 1997). حيث يمكن للطلاب أن يصبحوا أكثر كفاءة في حل المشكلات إذا كانوا قادرين على نمذجة أو تمثيل بنية المشكلة في مخطط (van Garderen, Scheuermann, & Jackson, 2013)

بالإضافة إلى الصعوبات في حل مشكلة الكلمات، أظهرت النتائج أن الطلاب الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات يظهرون الصعوبات المرتبطة بالمفاهيم (أي فهم الأفكار المرتبطة بموضوع رياضي والعلاقات المتبادلة بين هذه الأفكار) والإجرائية (أي تنفيذ سلسلة من الخطوات والعمليات) لفهم حل مشاكل الكلمات مع الكسور (Newton, Willard, & Teufel, 2014)

وبالنسبة للطلاب الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، يعد تحسين معرفتهم بمفاهيم الكسور مجالًا يتطلب دعما تعليمياً مكثفاً (Dougherty, Bryant, Bryant, Darrough, & Pfannenstiel, 2015) إلى جانب حل مشكلة الكلمات، وزيادة التعليم لتحسين الفهم المفاهيمي والإجرائي لمفاهيم الكسور والمهارات، والتي عادة ما تكون صعبة على الطلاب ذوي صعوبات الرياضيات، ويعد تعلمها أمر بالغ الأهمية بسبب أهميتها كأفكار رياضية استعداد لتعلم المواضيع الرياضية الأخرى كالجبر.

ويشير سيجلر وآخرون (Siegler et al, 2010). أن نسبة عالية من الطلاب في الولايات المتحدة تفتقر إلى الفهم النظري للكسور،حتى بعد دراسة الكسور لعدة سنوات؛ وهذا بدوره يحد من قدرة الطلاب على حل المشكلات المتعلقة بالكسور، فعلى سبيل المثال، أشارت نتائج التقييم الوطني للتقدم التعليمي National Assessment of Educational Progress (NAEP) إلى أن 74٪ من طلاب الصف الرابع العاديين وذوي الإعاقة لم يتمكنوا من حل مشكلة الكلمات التي تتضمن الكسور، بينما 59 ٪ من طلاب الصف الثامن لم يتمكنوا من حل مشكلة متعددة الخطوات تنطوي على الكسور (National Center for Education Statistics [NCES], 2013) كما استشهد التقرير الصادر عن اللجنة الاستشارية الوطنية للرياضيات(National Mathematics Advisory Panel (NMAP بمثال لم يستطع فيه 45٪ من طلاب الصف الثامن حل مشكلة الكلمات التي تتضمن على تقسيم الكسور. ونظراً لأهمية حل مشكلة الكلمات الرياضية والصعوبة المستمرة التي يبديها الطلاب في هذا المجال فقد أعطى المجلس الوطني لمدرسي الرياضيات أولوية لحل المشكلات من خلال إدراجها أولاً في معايير العملية الخاصة بها منذ إبرازها أولاً كمعيار بالغ الأهمية في عام 2000(NMAP, 2008)

نموذج الرسم (Model Drawing)

هو طريقة بصرية تنقل الطلاب من المحسوس إلى المجرد عبر وسيط المرحلة التصويرية. فالطلاب ينشؤون خانات ويقسموها إلى وحدات وتعد الوحدات المنشأة جسراً موصلاً لمفهوم الكمية المجهولة التي يجب إيجادها(Bisk, 2007) ، فتُحول فيه المشكلة الرياضية إلى رسم توضيحي بوحدات تمثل القيم الواردة بالمشكلة(Stipek, 2011) .

ويستخدم في نموذج الرسم طريقة الخطوة خطوة لحل المشكلات اللفظية حيث يقوم الطلاب بترجمة المشكلات اللفظية إلى نموذج أو رسم تخطيطي(Forsten & Stepik, 2010.) كما يعرف بانه الطريقة التي يستخدم فيها الطلاب التفكير الجبري المجرد بطريقة ملموسة لحل المسائل اللفظية، وذلك من خلال الرسوم التخطيطية المستطيلة بالإضافة الى التمثيل البصري الذي يظهر كيفية ارتباط كميات المشكلة (Daye, 2009).

وقد أشار كورن (Kron,2009)إلى أن نموذج الرسم يمثل المرحلة التصويرية في سلسلة التعلم لنقل الطلاب نحو تفكير أكثر تجريداً؛ فطريقة نموذج الرسم تأخذ الطلاب من الملموس إلى المجرد عبر وسيط وهو المرحلة التصويرية، وفيها ينشئ الطلاب مستطيلات ويقسموها لوحدات تمثل القيم المعطاة بالمشكلة اللفظية(Bisk,2010) . ومن ثم يتطلب نموذج الرسم من الطلاب رسم وحدات مستطيلة لتمثيل العلاقات والقيم الرياضية المعلومة والمجهولة في المشكلات الرياضية. وبرسم هذه الوحدات المستطيلة يمكن للتلميذ التصور البصري للمشكلات الرياضية بشكل أوضح.

ونظرًا لأن الطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم قد يواجهون صعوبات عديدة في حل مشكلات الكلمات، فمن المنطقي تزويدهم باستراتيجيات تساعدهم على حل المشكلات التي تواجههم أثناء عملية التعلم (Montague, 2008).وأحد هذه الأساليب التي أثبتت فاعليتها في تدريس حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور هي استراتيجية نموذج الرسم (Dennis, Knight, & Jerman, 2016) والتي اشتقت من طريقة النموذج التي تستخدم الرسوم الشريطية لحل مشاكل الكلمات(Ng&Lee,2005)

واستراتيجية رسم النموذج هي نهج تدريجي لحل مشكلة الكلمات، حيث تركز بشكل خاص على تعليم الطلاب كيفية رسم مخططاً تخطيطياً لتمثيل العلاقات النوعية الموصوفة في المسألة، ومن ثم صياغة أو استنباط الحل بالإعتماد على الرسم، وقد تكون هذه الميزة البارزة المتمثلة في رسم تخطيطي لتمثيل موقف المشكلة مفيدة بشكل خاص للطلاب الذين يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، حيث أن تعلم مثل هذه المهارات تساعدهم في حل المشكلات بنجاح.(van Garderen, 2006)

ويتمتع الطلاب ذوو صعوبات التعلم أثناء استخدام استراتيجية نموذج الرسم، بالمساندة للمشاركة في أنشطة حل مشكلات الكلمات التي تعزز المعرفة المفاهيمية والإجرائية القوية في الرياضيات (Hecht& Vagi, 2010)

بالإضافة إلى ذلك، ونظرًا لأن التمثيل التخطيطي البصري لمشكلة الكلمات المتعلقة بالكسور يمكن أن تساعد في توضيح التركيب المجرد للجزء والكل لمفهوم الكسور(Mazzocco, Myers, Lewis, Hanich,& Murphy,2013)، فمن المحتمل أن تكون استراتيجية نموذج الرسم خيارًا عمليًا لتدريس حل مشكلة الكلمات التي تشمل الكسور.

ويؤكد وسوي ولي (Swee & Lee,2009) أن استراتيجية نموذج الرسم كانت فعالة لحل مشكلة الكلمات للطلاب من غير ذوي الإعاقة. كما يمكن استخدام نموذج الرسم بشكل فعال في العديد من أنواع المشاكل المختلفة بما في ذلك مشاكل الكلمات الحسابية البسيطة، ومشاكل الكلمات متعددة الخطوات، ومشاكل الكلمات على الكسور والنسبة، ومشاكل كلمات الجبر.

ويذكر شارب وشيه دينس وفورستن وستيبك(Sharp& Shih Dennis,2017 ؛Forsten & Stepik, 2010) أن استراتيجية نموذج الرسم تتكون من سبع خطوات هي:

1. إقرأ المشكلة بصوت عالٍ
2. تحديد حول من / ماذا تدور المشكلة
3. ارسم شريطًا مستطيلًا لتمثيل الكل وقسم الشريط
4. إعادة قراءة المشكلة وكتابة المعلومات الهامة على شريط الرسم
5. وضع علامة / علامات الاستفهام في موضعها
6. العثور على إجابة للمشكلة
7. الإجابة عن السؤال في جملة تامة كاملة والتحقق من معقوليتها

وفيما يلي عرضاً تفصيلياً لكيفية استخدام استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلة الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور بالإضافة إلى مثالاً تطبيقياً على ذلك:

الخطوة الأولى: إقرأ المشكلة بصوت عالٍ: تهدف هذه الخطوة لتكوين الفهم الأولي للمسألة بحيث يتم تحديد المعطيات والموارد والهدف. ونظرا للمشكلات التي يعاني منها الطلاب ذوي صعوبات التعلم في فهم المقروء فمن المفيد أن يقدم المعلم الدعم اللازم للطلاب، ويمكن طرح الأسئلة التالية في هذه الخطوة: هل أفهم المشكلة؟ هل يمكنني صياغة المشكلة بلغتي الخاصة؟ هل أحتاج إلى طلب المساعدة؟.

الخطوة الثانية: تحديد حول من / ماذا تدور المشكلة: يحدد الطالب ويسرد المعلومات ذات الصلة التي تعتبر ضرورية لحل المشكلة. وتعد هذه الخطوة مهمة لحل مشكلات الكلمات على الكسور لأن الطالب يمكنه تكوين فكرة أولية عن العلاقة بين الكل واجزاءه، وفي المثال الموضح في الشكل (1) فإن العناصر المهمة في المسألة هي (قالب الحلوى) ومكوناته الأساسية (زيت، طحين، سكر) كما يتضح أيضاً من الشكل أن هذه الخطوة تخلو من

أي معلومات رقمية متصلة بالمعلومات. ويمكن طرح الأسئلة التالية في هذه الخطوة: ما هو المهم في المشكلة؟، هل يمكنني كتابة المعلومات الهامة؟.

الخطوة الثالثة: ارسم شريطًا مستطيلًا لتمثيل الكل وقسم الشريط: يقوم الطالب برسم تخطيطي يمثل المشكلة، بحيث يرسم بالقلم شريط مستطيل لكل كسر من الكسور الواردة في المشكلة (كسرين أو ثلاثة كسور حسب المسألة)، ثم يقوم الطالب بتقسيم كل مستطيل الى أجزاء متساوية عددها مساو للمقام مع الأخذ بعين الإعتبار ضرورة الإشارة إلى مقام كل كسر.على سبيل المثال يقسم الكسر ذو المقام (6) إلى ستة أجزاء بينما يقسم الكسر ذو المقام (5) إلى خمسة أجزاء وهكذا (انظر الشكل 1). ويمكن طرح الأسئلة التالية: ماذا ارسم لتمثيل الكل / الصحيح؟ ما الكسور المستخدمة في المسألة؟ ما هي المقامات في كل كسر؟ كم عدد الأجزاء التي يمكنني تقسيم الشريط المستطيل إليها؟

الخطوة الرابعة: إعادة قراءة المشكلة وكتابة المعلومات الهامة على شريط الرسم: يطلب من الطالب إعادة قراءة كل جمل المشكلة ومن ثم كتابة المعلومات بجانب شريط الرسم. بعد الانتهاء من كتابة المعلومات يقوم الطالب بكتابة الكسور بجانب شريط الرسم. يقوم المعلم بتوجيه الطلاب لتمثيل كل كسر من الكسور من خلال تظليل الاجزاء على شريط الرسم مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة الإشارة الى بسط كل كسر ففي المثال المطروح (الشكل 1) يقوم الطالب بتظليل (3) أجزاء من الأجزاء الستة لتمثيل كمية الزيت المستخدمة في صنع قالب الحلوى. ويمكن طرح الأسئلة التالية: ماذا أظلل لتمثيل الكسر؟ ما هو بسط كل كسر؟ كم عدد الأجزاء التي يمكنني تظليلها على الشريط المستطيل؟

الخطوة الخامسة: وضع علامة / علامات الاستفهام في موضعها: يطلب من الطالب وضع علامة استفهام واحدة أو أكثر على الرسم للقيام بإجراءات الحل. لأن المطلوب من السؤال هو " رتب الكميات من الأكثر إلى الأقل " (انظر الشكل 1، الخطوة 5). إذا واجه الطالب صعوبة في تحديد مكان وضع علامة الاستفهام، فيمكن للمدرس استخدام الأسئلة الموجهة لتحفيز الطالب مثل أي جزء من الرسم يمثل الكميات المستخدمة في صنع قالب الحلوى.

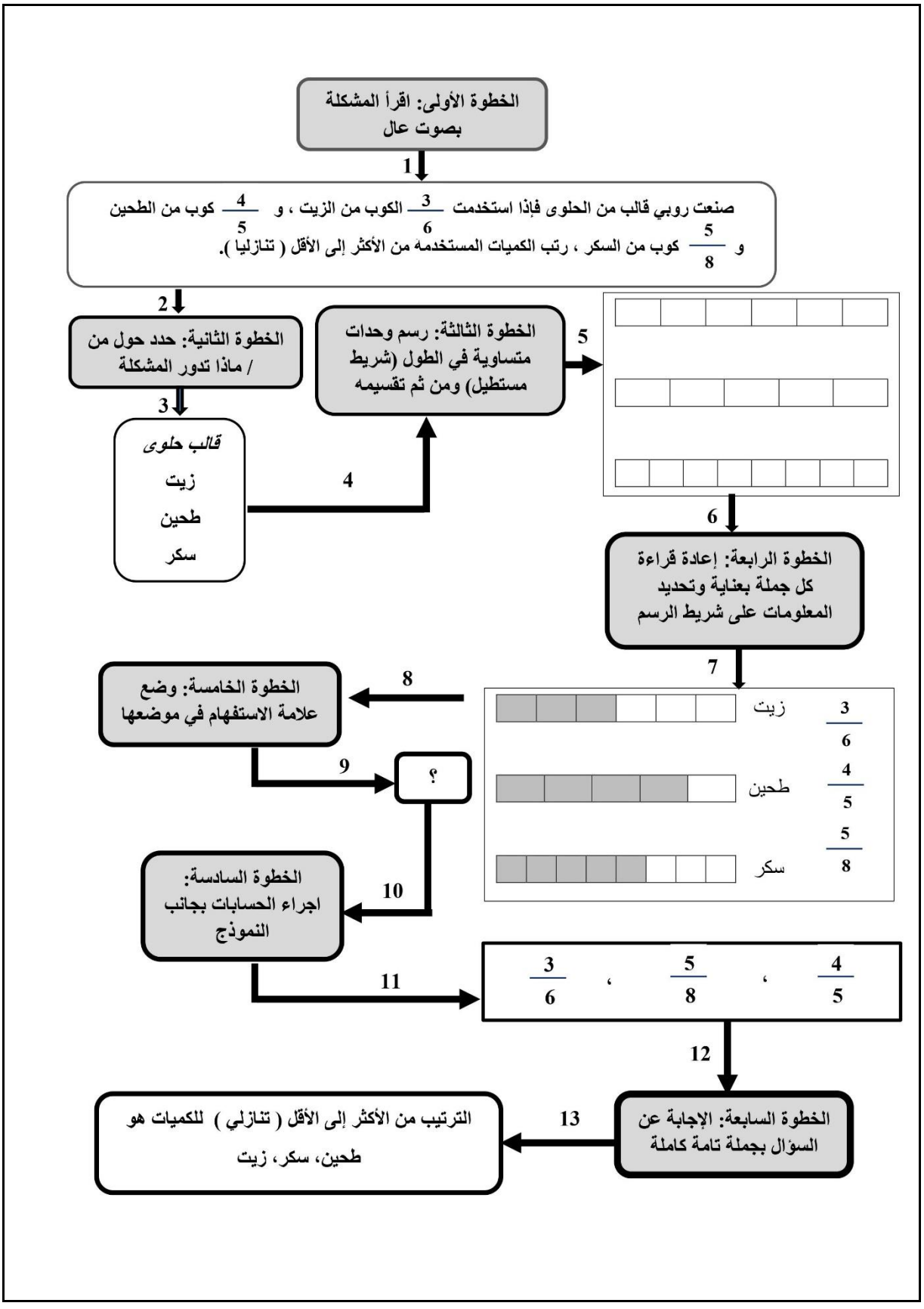
الخطوة السادسة: العثور على إجابة للمشكلة: يقوم الطالب بالنظر الى الرسم التخطيطي ويقرر أيها أكبر/ أصغر من خلال المقارنة بين الجزء المظلل في أشرطة الرسم (انظر الشكل 1). ويمكن طرح الأسئلة التالية: هل يساعد الرسم التخطيطي في الإجابة على السؤال، هل يمكنك تحديد الكسر الأكبر / الأصغر.

الخطوة السابعة: الإجابة عن السؤال في جملة تامة كاملة والتحقق من معقوليتها: يطلب من الطالب كتابة الإجابة بشكل كامل بالإضافة إلى التحقق من منطقية الإجابة ويمكن طرح الأسئلة التالية: هل أجبت على السؤال في المشكلة؟ هل كتبت الإجابة بشكل كامل؟ هل تعتقد أن الإجابة معقوله؟.

وقد أجريت العديد من الدراسات على استخدام نموذج الرسم في تعليم الطلاب ذوي صعوبات التعلم حل المسائل الرياضية حيث أشارت نتائج هذه الدراسات على فاعلية نموذج الرسم في تدريس الرياضيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم في مختلف المراحل الدراسية،حيث قامت جيرمان (Jerman, 2010) بإجراء دراسة هدفت إلى تعليم خمسة طلاب في المرحلة الثانوية من ذوي صعوبات التعلم حل المسائل الرياضية باستخدام طريقة التدريس القائمة على نموذج الرسم، وقد استخدم في هذه الدراسة تصميم الموضوع الواحد (single-subject design). أشارت نتائج الدراسة إلى تقدماً ملحوظاً في نتائج الطلاب في حل المشكلات الرياضية على الكسور والنسبة المئوية، وكما أشارت النتائج أن هناك انخفاض طفيف في درجات الطلاب مقارنة بفترة التدخل بعد أربعة أسابيع من انتهاء فترة التدخل.

كما قامت عبد الحي وإبراهيم وأبو ستة (Abdulhay, Ibrahim & Abu-Settah, 2013) بدراسة هدفت إلى استخدام نموذج الرسم في تنمية تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الابتدائي في مصر. وقد استخدم في هذه الدراسة المنهج شبه التجريبي حيث تكونت عينة الدراسة من (50) تلميذا (26) تجريبية (24) ضابطة، ومن أجل تحقيق ذلك تم اعداد اختباراً للتحصيل في الرياضيات على الأعداد الكبيرة وتطبيقاتها، تم التحقق من دلالات صدقه وثباته، بالإضافة إلى دليل للمعلم باستخدام استراتيجية نموذج الرسم.أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي رتب درجات القياسين القبلي والبعدي لتلاميذ المجموعة التجريبية على اختبار التحصيل في الرياضيات لصالح القياس البعدي، كما أظهرت النتائج وجود فرق بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار التحصيل في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود أثر لاستراتيجية نموذج الرسم في تنمية مستوى تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية ذوي صعوبات التعلم حيث بلغت نسبة حجم الأثر على الأداة ككل (0.443) وبمستوى حجم أثر كبير. وبالتالي توصلت الدراسة إلى أن استخدام نموذج الرسم يحقق فاعلية كبيرة في تنمية مستوى التحصيل لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

الشكل رقم 1: خطوات استراتيجية نموذج الرسم.



وأجرت دينس وآخرون (Dennis, et al., 2016) دراسة هدفت الى تعليم ثلاثة طلاب في المرحلة الثانوية من ذوي صعوبات التعلم استخدام نموذج الرسم في حل المشكلات الرياضية في الكسور والنسب المئوية، وقد استخدم في هذه الدراسة تصميم الموضوع الواحد (AB) مع التكرار، وقد تلقى الطلاب التدريب ثلاث أيام في الأسبوع بمعدل 20 دقيقة في اليوم ولمدة 23 أسبوع مقسمة إلى مرحلتين: 16 أسبوع لحل مشكلات الكلمات على الكسور، 7 أسابيع لحل مشكلات الكلمات على النسبة المئوية. أظهرت النتائج أن نموذج الرسم يعد منهجاً جيداً في عملية حل المسائل على جمع وطرح الكسور والنسب المئوية، حيث أظهرت النتائج أنه يمكن لطلاب الثانوية تعلم نموذج الرسم وتطبيقه في عملية حل المسائل على الكسور والنسب المئوية. كما تمكن الطلاب من الاحتفاظ بمهارة استخدام استراتيجية نموذج الرسم في حل مشاكل الكسر أو النسبة المئوية بدقة عالية بعد أسبوعين من انتهاء مرحلة التدخل.

وهدفت دراسة شارب وشيه دينس (Sharp& Shih Dennis, 2017) الى استخدام تصميم التقصي المتعدد (multiple probe design) على المشاركين لفحص أثر استخدام استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلات الكلمات في مقارنة الكسور وترتيبها لدى ثلاثة طلاب من الصف الرابع ذوي صعوبات التعلم، أجريت الدراسة في مدرسة ابتدائية في منطقة ولايات الأطلسي الأوسط في الولايات المتحدة، وقد تضمن النموذج على تعليمات واضحة لاستخدام الرسوم الشريطية في حل المسائل الخاصة بالكسور، حيث تلقى الطلاب أربعة دروس تدريبية وستة دروس تدخل على مدى أسابيع مختلفة. أشارت النتائج إلى فاعلية استخدام نموذج الرسم في تحسين حل مشكلات الكلمات الخاصة بالكسور عند الطلاب ذوي صعوبات تعلم، كما تم الاحتفاظ بهذا الأثر بعد أسبوعين وأربعة أسابيع من عملية التدخل.

كما اجرت مورين وواتسون وهيستر وريفر(Morin, Watson, Hester, & Raver, 2017) دراسة كان الهدف منها فحص آثار استراتيجية حل المشكلات، شريط نموذج الرسم، على مهارات حل المشكلات الرياضية لدى ستة طلاب من الصف الثالث ذوي صعوبات التعلم، وقد استخدم في هذه الدراسة تصميم الخطوط القاعدية عبر المجموعات (multiple-baseline design replicated across groups) من أجل تقييم أداء الطلاب على حل المشكلات في الرياضيات، ومن ثم تم قياس تحصيل الطلاب عند الاستخدام الصحيح للاستراتيجيات المعرفية والدقة الشاملة لحل مشكلات الكلمات في الرياضيات، أظهرت النتائج أن استخدام شريط نموذج الرسم يمثل استراتيجية فعالة لطلاب المرحلة الإبتدائية في حل مشكلات الكلمات في الرياضيات وكذلك استخدام الاستراتيجيات المعرفية لحل المشكلات، كما أظهر الطلاب القدرة على الاحتفاظ بالإستخدام الدقيق للاستراتيجية بعد مرور أسبوع واحد على الأقل.

يتضح من خلال العرض السابق للدراسات أن جميع الدراسات استهدفت الطلاب ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية والثانوية، وقد ركزت على تعليم الطلاب ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية حل مشكلات الكلمات على الكسور كدراسة كل من: (Morin,et al., 2017؛ Sharp& Shih Dennis, 2017)، كما ركزت الدراسات الخاصة بالطلاب ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الثانوية على الكسور والنسبة المئوية كدراسة كل من (Jerman, 2010؛ Dennis, et al., 2016)، في حين ركزت دراسة(Abdulhay, 2013) على تحصيل الأعداد الكبيرة وتطبيقاتها. اتفقت جميع الدراسات على فاعلية استخدام نموذج الرسم في تعليم الطلاب ذوي صعوبات التعلم حل مشكلات الكلمات على الكسور والنسبة المئوية والأعداد الكبيرة وتطبيقاتها. كما وتتفق نتائج الدراسات على مدى احتفاظ الطلاب باستخدام خطوات استراتيجية نموذج الرسم باستثناء دراسة(Jerman, 2010) التي أشارت إلى أن هناك انخفاض طفيف في درجات الطلاب مقارنة بفترة التدخل. وتتشابه الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في العينة المستهدفة في التطبيق وهم فئة ذوي صعوبات التعلم، وكذلك تتشابه في الموضوع وهو حل مشكلات الكلمات على مقارنة الكسور وترتيبها. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في المنهج المتبع في الدراسة وهو المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعة الواحدة اختبار قبلي – بعدي، وتتميز الدراسة الحالية بأنها الدراسة العربية الأولى في حدود علم الباحثان التي تناولت استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلات الكلمات على الكسور وترتيبها ووضع مثال تطبيقي عليها. وقد استفاد الباحثان من الدراسات السابقة في إعداد الاختبار والإطار النظري والأنشطة والتدريبات.

مشكلة الدراسة:

تعد القدرة على حل المشكلات مطلباً أساسياً في حياة الفرد، حيث يستخدم الفرد خبراته السابقة ومهاراته المكتسبة لتلبية موقف غير عادي يواجهه، وعليه أن يستحضر ما تعلمه سابقاً لحل هذا الموقف، وهذا يتطلب منه قدرة على التحليل والتركيب لعناصر هذا الموقف. وعلى الرغم من الأهمية البالغة لتعليم الطلاب مهارات حل المشكلات الرياضية اللفظية، إلا أنه يمكن القول مع ذلك بأنها أكثر المشكلات صعوبة في تعلم الرياضيات. حيث تؤكد نتائج العديد من الدراسات أن تلاميذ المرحلة الابتدائية يواجهون صعوبات بالغة في حل المشكلات الرياضية اللفظية.(Zheng,2009؛ Fuchs, Fuchs, Compton& Powell,2006 ؛ Powell, Fuchs, Fuchs, Cirino& Fletcher,2009؛Bautista, Mitchelmore, & Mulligan,2009)

وتعتبر معرفة الكسور ضرورية لجميع الطلاب سواء العاديين أو ذوي صعوبات التعلم لكن الكثير منهم يواجهون صعوبات كبيرة في فهم مفاهيم الكسور (Siegler et al., 2010)، كما أنهم يقعون دون المعايير في مجال حساب الكسور(Ennis& Losinski ,2019)، حيث تشير نتائج اختبار (TIMSS) الدولي

في دورة عام 2015 أن ترتيب المملكة العربية السعودية في رياضيات الصف الرابع جاء في المركز 42 بمجموع 383 نقطة، من أصل 57 دولة أساسية، وسبع مقاطعات ذات حكم ذاتي (وزارة التعليم، 2019).

ونظراً لأن الطلاب ذوي صعوبات التعلم يظهرون تحيزاً نحو العدد الصحيح تماما مثل الصعوبة في تعلم مفاهيم الجزء – الكل، ومقدار الكسر (Hunt & Empson, 2014)، فإنهم يحتاجون إلى تعليم متسلسل وهادف لتطوير فهم مفاهيمي لمفاهيم الكسور(Hecht & Vagi, 2010)، ومثل هذا التعليم قد يتضمن استخدام الأشكال اليدوية أو المخططات أو خطوط الأعداد لتقليل المتطلبات على الذاكرة العاملة والتي تمنع قدرة الطالب على معالجة العلاقات بين الكسور بمرونة (Misquitta,2011؛Siegler et al.2010).

كما يمكن للطلبة ذوي صعوبات التعلم الرياضيات أن يحرزوا قدراً من النجاح إذا ما تم بناء وتخطيط مناهج الرياضيات وفق نماذج وطرق واستراتيجيات تتناسب وأساليب تعلمهم وتفكيرهم، وتراعي الفروق الفردية بينهم (Alkhateeb,2014).حيث أظهرت نتائج دراسة مول وغوبيل وسنولينج(Moll, Göbell, Snowling, 2015) ضرورة التدخل وبطريقة مثالية مع الطلاب ذوي صعوبات تعلم القراءة والرياضيات بهدف تحسين مهارات القراءة والكتابة والرياضيات. وأن يكون هذا التدخل مكثف ومخصص لمعالجة تحديات الرياضيات(Gersten,2016؛ , Mononen, Aunio, Koponen & Aro 2014). كما أن العديد من الطلاب ذوي صعوبات تعلم القراءة والرياضيات يحتاجون إلى دعم تعليمي منظم ومتنوع من بداية تعليمهم حتى المرحلة الثانوية وذلك لضمان أداء أكاديمي أفضل (Hadley ,2011؛ Vaughn et al,2012). وأن يكون الدعم والمساعدة المقدمة سهلاً على الطلاب (Trammell & Hathaway, 2007) مع ضرورة الأخذ بعين الإعتبار نوع الدعم والمساعدة المقدمة بما يتناسب والمرحلة الدراسية.

وبالنظر إلى الصعوبات الواسعة للطلاب ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في حل مشكلة الكلمات في الكسور، فإن التدخلات المكثفة المدعومة تجريبياً تعد ضرورة ملحة لمواجهة مثل هذه المشكلات. ومن بين هذه التدخلات التي أثبتت فاعليتها استراتيجية نموذج الرسم والتي تعد منهجًا واعداً لتدريس مشكلات الكلمات التي تتضمن مفاهيم الكسور للطلاب الذين يعانون من صعوبات التعلم. وتتناول الدراسة الحالية أثر استراتيجية نموذج الرسم لتحسين حل مشكلة الكلمات التي تتضمن مقارنة الكسور وترتيبها في عينة من طلاب الصف الرابع ذوي صعوبات التعلم. وتتحدد مشكلة الدراسة من خلال الإجابة على الأسئلة التالية:

السؤال الأول: هل يوجد أثر لاستراتيجية نموذج الرسم على تحسين أداء الطلاب في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور في التطبيقين القبلي والبعدي؟

السؤال الثاني: هل يختلف أداء الطلاب ذوي صعوبات التعلم على القياس التتبعي في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور بعد ثلاثة أسابيع من التطبيق؟

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلات الكلمات في مقارنة الكسور وترتيبها لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم وذلك من خلال الكشف على الفروق بين أداء الطلاب على الاختبارين القبلي والبعدي بالإضافة إلى معرفة بقاء أثر التعلم من خلال معرفة الفروق بين أداء الطلاب على الاختبارين البعدي والتتبعي.

أهمية الدراسة:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من خلال الموضوع الذي تتناوله والمتعلق في محاولة التعرف على أثر استخدام استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلات الكلمات في الكسور، وبناء على ذلك فإن أهمية الدراسة تتحدد من خلال ما تقدمه من إطار نظري ودراسات سابقة في مجال صعوبات التعلم في الرياضيات، كما تسعى الدراسة إلى تقديم استراتيجية تدريس حديثة مبنية على الأدلة في تعليم الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، رفع مستوى الوعي المعرفي لدى العاملين في ميدان صعوبات التعلم من خلال الاستفادة من إجراءات استراتيجية نموذج الرسم في تعاملهم مع الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.

حدود الدراسة:

الحدود البشرية: اقتصر تطبيق الدراسة على ستة طلاب من الصف الرابع الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات والذين تتراوح أعمارهم بين (10-9) سنه.

الحدود المكانية والزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة في مدرسة أحمد بن حنبل الابتدائية بمدينة نجران خلال الفصل الدراسي الثاني للعام (1440/1439هـ).

الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على اختبار لقياس حل مشكلات الكلمات في مقارنة الكسور وترتيبها لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم. بالإضافة الى تطبيق استراتيجية نموذج الرسم، ومدى شمول هذه الاستراتيجية للموضوعات المتعلقة بصعوبات التعلم في الرياضيات، ومدى دلالات الصدق والثبات لاختبار حل المسائل اللفظية.

مصطلحات الدراسة:

نموذج الرسم: الطريقة التي يستخدم فيها الطلاب التفكير الجبري المجرد بطريقة ملموسة لحل المسائل اللفظية، وذلك من خلال الرسوم التخطيطية المستطيلة بالإضافة إلى التمثيل البصري الذي يظهر كيفية ارتباط كميات المشكلة (Daye, 2009) ويعرف إجرائياً بأنه الطريقة التي يقوم فيها الطلاب بترجمة المسائل اللفظية الى رسم تخطيطي بصري يتضمن قراءة المشكلة، وتحديد حول من / ماذا تدور المشكلة ورسم شريطًا مستطيلًا لتمثيل الكل وتقسيمه وإعادة قراءة المشكلة وكتابة المعلومات الهامة ووضع علامات الاستفهام في موضعها والعثور على إجابة للمشكلة والإجابة عن السؤال في جملة تامة كاملة والتحقق من معقوليتها.

صعوبات التعلم في الرياضيات:هي إعاقة تعليمية نمائية محددة تتميز بصعوبات في اكتساب المهارات الحسابية الكافية في سياق الذكاء العادي والتعليم المدرسي المناسب للعمر (American Psychiatric Association,2013). وتعرف إجرائياًفي هذه الدراسة، على أنهم أولئك الطلاب الذين تتراوح أعمارهم ما بين (9- 10) سنة والملتحقين ببرنامج صعوبات التعلم في مدينة نجران من العام الدراسي 1440/1439هـ، والذين تم تشخيصهم بناءً على نتائج القياس والتشخيص المتبعة في التشخيص من قبل إدارة التربية الخاصة التابعة لإدارة التعليم في منطقة نجران.

الطريقة والإجراءات:

- **منهج الدراسة**: تم استخدام المنهج شبه التجريبي تصميم اختبار قبلي – بعدي للمجموعة الواحدة.
- **عينة الدراسة**: تألفت عينة الدراسة من (6) طلاب من الصف الرابع الابتدائي ذوي صعوبات التعلم تم اختيارهم بأسلوب العينة القصدية من مدرسة أحمد بن حنبل الابتدائية والملتحقين ببرنامج صعوبات التعلم في مدينة نجران للعام الدراسي 1440/1439هـ.
- **إجراءات الدراسة**

اتبع الباحثان في تنفيذ الدراسة الخطوات التالية:

1. الحصول على الموافقة لتطبيق الدراسة من إدارة مدرسة أحمد بن حنبل.
2. اختيار عينة الدراسة.
3. إعداد اختبار في حل المسائل اللفظية، والتحقق من صدقه وثباته.
4. تطبيق الاختبار القبلي على أفراد عينة الدراسة.
5. بناء نموذج الرسم الخاص بحل المسائل اللفظية
6. البدء بتطبيق الدراسة.
7. تطبيق الاختبار البعدي بعد الانتهاء من تطبيق الدراسة.
8. تطبيق الاختبار بعد ثلاثة اسابع من تطبيق الاختبار البعدي لقياس مدى الاحتفاظ بالمهارات المتعلمة.
9. رصد النتائج في جداول خاصة تم إدخالها على الحاسوب ومعالجتها إحصائيا باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
10. استخراج النتائج وتفسيرها والخروج بالتوصيات.

اداة الدراسة:

تمت صياغة اختبار المسائل اللفظية على مقارنة الكسور وترتيبها من خلال الاطلاع على الأدبيات ذات العلاقة بصعوبات تعلم الرياضيات(Newton et al.,2014؛Appleton,2012؛Westenskow,2012) بالإضافة إلى مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية، والاختبارات التشخيصية التحصيلية في الرياضيات والمعتمدة من إدارة التربية الخاصة في منطقة نجران لقياس وتشخيص مهارات الرياضيات للطلاب ذوي صعوبات التعلم. حيث تضمن الاختبار في صورته الأولية (18) فقرة. وقد تم التحقق من صدق الاختبار وثباته على النحو الاتي:

أولا: صدق الأداة:

لقد تم استخراج صدق الاختبار باستخدام صدق المحتوى. حيث تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين وعددهم (20) محكما من أعضاء هيئة التدريس، ومعلمي صعوبات التعلم، ومعلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية في مدينة نجران، وتم الإبقاء على الفقرات التي إتفق عليها (17) من أصل (20) محكماً أي بنسبة إتفاق (85%) حيث طلب منهم تحديد قدرة فقرات الاختبار على قياس حل المسائل اللفظية لطلاب الصف الرابع الإبتدائي من ذوي صعوبات التعلم ومدى شمولية فقرات الاختبار على المسائل اللفظية محل الدراسة ومدى سلامة الصياغة اللغوية للأسئلة وكذلك ذكر أية ملاحظات أخرى وحذف الفقرات غير المناسبة، وإقتراح فقرات يرونها ضرورية، وقد قام الباحث بالأخذ بآراء المحكمين وإجراء التعديلات الضرورية. وبهذا فقد تكوّن الإختبار في صورته النهائية من (12) سؤال، حيث خصص لكل سؤال ثلاث درجات تم توزيعها بالتساوي على (سرد المعلومات المكونة للمشكلة، رسم شريط المستطيل، تحديد المعلومات على الشريط المستطيل، تمثيل الكسر بالتظليل، إجراء المقارنة، الإجابة

الصحيحة بجملة كاملة) وبذلك تكون أعلى درجة على الاختبار 36 وأقل درجة صفر.

ثانيا: ثبات الأداة

تم حساب ثبات الإختبار من خلال طريقة الاعادة حيث تم تطبيق الإختبار على عينة من خارج عينة الدراسة (10) طلاب حيث أعطي الطلاب ارقاما تسلسلية (1 – 10) وبعد مرور أسبوعين تم إعادة تطبيق الإختبار على نفس الأفراد وتحت نفس الظروف وتم احتساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين، حيث بلغ معامل الثبات (0.91) وهي نسب مرتفعة مما يبين أن الإختبار يتمتع بثبات مرتفع.

المعالجة الإحصائية:

لغايات استخلاص النتائج، تم استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، واختبار ويلككسون" Wilcoxon "، كما تم استخدام معادلة حساب حجم الأثر لأداء أفراد المجموعة التجريبية على إختبار المسائل اللفظية على مقارنة الكسور وترتيبها على القياس البعدي للأسلوب الإحصائي ويلككسون" Wilcoxon ":

$$r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$$

وقد صنف كوهين(Cohen,1988) مستوى حجم الأثر إلى حجم الأثر للمتغير المستقل في التجربة على النحو الآتي: (0.2 – 0.49) صغير، (0.5 – 0.79) متوسط، (0.8 فأكثر) كبير.

نتائج الدراسة:

نتائج السؤال الأول: هل يوجد أثر لاستراتيجية نموذج الرسم على تحسين أداء الطلاب في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور في التطبيقين القبلي والبعدي؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب على التطبيقين القبلي والبعدي للدرجة الكلية على اختبار حل المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم والجدول (1) يبين ذلك.

جدول (1) المتوسطات الحسابية والانحر افات المعيارية لدرجات الطلاب على التطبيقين القبلي والبعدي للدرجة الكلية على الاختبار

التطبيق	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية
القبلي	6	8.50	2.26
البعدى	6	29.33	1.03

يبين الجدول (1) وجود اختلاف بين درجات طلاب المجموعة على التطبيقين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية على اختبار حل المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم، وبهدف بيان دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار Wilcoxon للعينات المترابطة على الاختبار بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم في التطبيقين القبلي والبعدي. والجدول(2) يبين ذلك:

جدول (2) نتائج اختبار(Wilcoxon) لحساب دلالة الفرق بين رتب درجات طلاب افراد عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي على الدرجة الكلية للاختبار

اختبار العمليات الحسابية	متوسط الرتب -	متوسط الرتب +	مجموع الرتب _	مجموع الرتب +	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلاله	حجم الاثر
الدرجة الكلية لاختبار المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم	3.50	.00	21.00	.00	2.201	.028	0.64

يتضح من الجدول (2) أن الفرق بين رتب درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي أظهرت فروق دالة إحصائيا على الإختبار بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم حيث كانت مستوى الدلالة الاحصائية (0.028) وهي أقل من (0.05) حيث كانت الفروق لصالح الطلاب في التطبيق البعدي، وبلغ حجم الأثر (0.64) وبمستوى تأثير متوسط.

نتائج السؤال الثاني: هل يختلف أداء الطلاب ذوي صعوبات التعلم على القياس التتبعي في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور بعد ثلاثة أسابيع من التطبيق؟

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب على التطبيقين البعدي والتتبعي في مقارنة وترتيب الكسور بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم والجدول (3) يبين ذلك:

جدول (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب على التطبيقين البعدي والتتبعي على الدرجة الكلية للاختبار

التطبيق	العدد	المتوسطات الحسابية	الانحرافات المعيارية
البعدي	6	29.33	1.03
التتبعي	6	28.67	1.21

يبين الجدول (3) وجود اختلاف بين درجات طلاب المجموعة على التطبيقين البعدي والمتابعة على الدرجة الكلية للاختبار بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم، وبهدف بيان دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام اختبار Wilcoxon للعينات غير المستقلة في التطبيقين البعدي والمتابعة في التطبيقين البعدي والمتابعة والجدول(4) يبين ذلك:

جدول (4) نتائج اختبار (Wilcoxon) لحساب دلالة الفرق بين رتب درجات طلاب افراد عينة الدراسة في التطبيقين البعدي والمتابعة على الدرجة الكلية للاختبار

	متوسط الرتب -	متوسط الرتب +	مجموع الرتب _	مجموع الرتب +	قيمة Z المحسوبة	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية لاختبار حل المسائل اللفظية بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم	3.13	2.50	12.50	2.50	1.414	0.157

يتضح من الجدول (4) عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين رتب درجات الطلاب في التطبيقين البعدي والمتابعة على اختبار حل المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم حيث كانت مستوى الدلالة الاحصائية (0.157) وهي أكبر من (0.05) مما يشير إلى بقاء أثر التعلم.

مناقشة النتائج:

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نص على " هل يوجد أثر لاستراتيجية نموذج الرسم على تحسين أداء الطلاب في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور في التطبيقين القبلي والبعدي؟"

أظهرت نتائج هذا السؤال باستخدام اختبار ولكوكسون (Wilcoxon) وجود فروق دالة احصائيا بين رتب درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار حل المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور لصالح الطلاب في التطبيق البعدي، مما يؤكد على أثر استراتيجية نموذج الرسم في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور، حيث بلغ حجم الأثر (0.64) وبمستوى متوسط.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن قبل عملية التدخل لوحظ من خلال أنماط الإجابة للطلاب ذوي صعوبات التعلم أنهم ينحازون للرقم الأكبر في مقارنة الكسور وترتيبها وهذا لا يكون صحيحا دائما. وبعد عملية التدخل من خلال استراتيجية نموذج الرسم أصبح الطلاب أكثر قدرة على مقارنة الكسور وترتيبها بشكل صحيح للكسور ذات المقامات المختلفة.

كما يمكن أن يعزى ذلك الى أن المشاركين في الدراسة واجهوا مشكلات في إنشاء الرسوم التخطيطية في بداية الأمر. إلا أنهم سرعان ما استفادوا من التعليمات الواضحة والصريحة في إنشاء المخططات الشريطية، مما أدى إلى تكوين صورة واضحة ودقيقة للمعطيات الكمية للمسألة اللفظية، حيث أن التمثيل التخطيطي صوّر بدقة العلاقات بين العناصر الكمية للمشكلة.

ويمكن عزو ذلك الى التسلسل في تدريس الطلاب من السهل إلى الصعب، حيث تم العمل معهم في البداية على مقارنة الكسور ذات المقامات المتساوية، والتي لا تتطلب الكثير من العمل في تجزئة الأشرطة المستطيلة حيث أن عدد الأجزاء متساوي في الكسرين. كما أن إتقان مهارة المقارنة بين كسرين مقامتهما متساوية ساعد وبشكل كبير في عملية المقارنة بين الكسور ذات المقامات المختلفة.

بالإضافة الى أنه يمكن عزو ذلك إلى أن إنشاء مخططات لحل المشكلات قد يساعد في تعويض انخفاض الذاكرة العاملة لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم. حيث أن استخدام المخططات التخطيطية يساعد الطلاب على تبسيط سيناريو المشكلة، وتقليل المتطلبات على الذاكرة العاملة والتي تمنع قدرة الطالب على معالجة العلاقات بين الكسور بمرونة (Misquitta,2011؛Siegler et al.2010).

وكذلك يمكن أن يعزى ذلك الى أن استخدام الطلاب ذوي صعوبات التعلم لخطوات استراتيجية نموذج الرسم تتضمن الطلب من الطلاب بتسمية ما يمثله كل شريط مستطيل من الأشرطة الممثلة للمسألة ككل مما يوفر الوساطة اللفظية، بالإضافة للتحفيز البصري الذي قد يكون قد ساعد على التكامل المفاهيمي من خلال تركيز انتباه الطلاب على الكسر كوحدة ذات معنى.

ويمكن عزو ذلك أيضا إلى أن حل المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور لا يتطلب من الطلاب استخدام عمليتي الضرب والقسمة لتوحيد المقامات والتي تعتبر شرط أساسي في مقارنة وترتيب الكسور، حيث يقوم الطالب في استراتيجية نموذج الرسم بمقارنة الأجزاء المظللة للكسور الممثلة على الأشرطة ومن ثم اجراء عملية المقارنة أو الترتيب.

كما يمكن أن يعزى ذلك للتواصل المستمر بين الطالب والمعلم الذي يهيئ الأساس المناسب للعملية التعليمية، حيث يتعلم الطلاب ضمن استراتيجية نموذج الرسم بالسرعة التي تتناسب وقدراته، مما يتيح وقتا مناسبا للمعالجة والتغذية الراجعة، ويشجع على تكرار الاستجابات للطلاب، والاستماع والمراقبة طوال الوقت المخصص للحصة الدراسية.

وتؤكد العديد من الدراسات على أن استراتيجية نموذج الرسم تساعد في تعليم الطلاب ذوي صعوبات التعلم العديد من المهارات الأكاديمية حيث تتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (Jerman, 2010) التي أظهرت نتائجها إلى تقدما ملحوظا في نتائج الطلاب في حل المشكلات الرياضية على الكسور والنسبة المئوية. وتتفق مع دراسة (Abdulhay, et al., 2013) التي أظهرت أن استخدام نموذج الرسم يحقق فاعلية كبيرة في تنمية مستوى التحصيل لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. كما تتفق أيضا مع دراسة (Dennis, et al., 2016) التي بينت أن نموذج الرسم يعد منهجاً جيداً في عملية حل المسائل على جمع وطرح الكسور والنسب المئوية، وانه يمكن لطلاب الثانوية تعلم نموذج الرسم وتطبيقه في عملية حل المسائل على الكسور والنسب المئوية. كما تتفق مع دراسة (Morin et al.,2017) التي أظهرت أن استخدام شريط نموذج الرسم يمثل استراتيجية فعالة لطلاب المرحلة الابتدائية في حل مشكلات الكلمات في الرياضيات.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: والذي نص على " هل يختلف أداء الطلاب ذوي صعوبات التعلم على القياس التتبعي في حل مشكلات الكلمات على مقارنة وترتيب الكسور بعد ثلاثة أسابيع من التطبيق؟"

يتبين من خلال نتائج اختبار ولكوكسون (Wilcoxon) عدم وجود فروق دالة احصائيا بين رتب درجات طلاب عينة الدراسة على القياس التتبعي (التطبيق البعدي والمتابعة) على اختبار حل المسائل اللفظية على مقارنة وترتيب الكسور بعد تطبيق استراتيجية نموذج الرسم مما يشير إلى بقاء أثر التعلم.

ويمكن ان يعزى ذلك إلى أن الطلاب أثناء استخدام استراتيجية نموذج الرسم قد يصبحون أكثر فاعلية في المشاركة في أنشطة حل مشكلات الكلمات التي من شأنها أن تعزز المعرفة المفاهيمية والاجرائية في الرياضيات(Hecht& Vagi , 2010).

بالإضافة الى أن يمكن ان يعزى ذلك إلى أن استخدام المخطط لتمثيل المشكلة الذي يتضمن مقارنة الكسور وترتيبها قد يساعد في حل المشكلات بشكل أكبر لأنه يوفر دعما بصريا يمكن أن يساعد الطلاب على تكوين صورة واضحة للعلاقة بين الكسور التي من الممكن أن تكون مربكة اذا كانت المعلومات المقدمة على شكل نص أو رموز مجردة.

وكذلك يمكن أن يعزى ذلك الى أن استراتيجية نموذج الرسم هي طريقة خطوة خطوة لحل المسائل اللفظية والتي تتيح للمعلم التعرف بدقة على أنماط الأخطاء في الخطوة أو الخطوات التي تعيق تقدم الطالب في الحل ومعالجتها.

ويمكن عزو ذلك للحوار والنقاش الذي كان يدور بين الطلاب بصوت عال والذي بدوره ساعد المعلم في التعرف على الخطوة التي تمنع تقدم الطالب في الحل وبالتالي التدخل من قبل المعلم بتقديم الدعم بشكل فردي أو جماعي.

كما يمكن أن يعزى ذلك إلى أن استخدام استراتيجية نموذج الرسم قد ساعدت الطلاب على تذكر عناصر حل المشكلة والتسلسل في خطوات الحل مما يجعل الطلاب أكثر ثقة وكفاءة في حل المسائل.

ويمكن ان يعزى ذلك إلى أن استخدام استراتيجية نموذج الرسم قد تتيح للطلاب ذوي صعوبات التعلم بتنظيم المعلومات المقدمة في المسائل اللفظية مما يساعد في تسهيل حل المسائل وذلك من خلال الاستفادة من الأسئلة المطروحة في كل خطوة من خطوات نموذج الرسم.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (Sharp& Shih Dennis,2017) التي اشارت نتائجها الى فاعلية استخدام نموذج الرسم في الاحتفاظ بمهارة حل مشكلات الكلمات الخاصة بمقارنة وترتيب الكسور بعد أسبوعين وأربعة أسابيع من عملية التدخل. كما تتفق مع دراسة (Morin et al.,2017) التي أظهرت نتائجها قدرة الطلاب على الاحتفاظ باستخدام الاستراتيجية بعد أسبوع واحد على الأقل. وتتفق أيضا مع دراسة (Dennis, et al., 2016) التي بينت احتفاظ الطلاب بمهارة استخدام استراتيجية نموذج الرسم في حل مشاكل الكسر او النسبة المئوية بدقة عالية بعد أسبوعين من انتهاء مرحلة التدخل.

التوصيات:

في ضوء ما خلصت اليه الدراسة من نتائج. يمكن التوصية بالاتي:

1. تركيز معلمي صعوبات التعلم على استخدام استراتيجية نموذج الرسم عند إعداد الدروس وتنفيذها في تعليم الطلاب حل المسائل اللفظية.
2. عقد دورات تدريبية لمعلمي صعوبات التعلم حول كيفية توظيف استراتيجية نموذج الرسم في تدريس الطلاب ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.
3. اجراء دراسات أخرى لمقارنة استراتيجية نموذج الرسم مع استراتيجيات أخرى في حل المسائل اللفظية

يتوجه الباحثان بالشكر لوزارة التعليم ولعمادة البحث العلمي – جامعة نجران – المملكة العربية السعودية لدعمها المالي والتقني للبحث تحت رمز (NU/SHED/16/149).

المصادر والمراجع

أبو عميرة، م. (1997). تجريب استراتيجيتي التعلم التعاوني الجمعي والتعلم التنافسي الجمعي في تعليم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، 44، 181-219.

البطاينة، أ.، الرشدان، م.، السبايلة، ع.، و الخطاطبة، ع. (2012). *صعوبات التعلم*. الأردن: دارالمسيرة.

البلوشي، ع. (2014). *برنامج الكورت للطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات: تطبيقات عملية*. القاهرة: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

حمادنة، ب. (2017). *المدخل المفاهيمي إلى صعوبات التعلم ودور المعلم والأسرة*. السعودية: مكتبة الرشد.

الخطيب، م.(2014). أساليب التعلم والتفكير السائد لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وعلاقتها بالتحصيل والنوع والاتجاه نحو المادة في المملكة العربية السعودية، *المجلة العربية لتطوير التفوق*، 5(8)،3-32.

الخوالدة، م. (2009). أثر التدريس باستخدام الحاسوب في تنمية مهارات الرياضيات لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الأساسية، *أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمّان العربية للدراسات العليا، الأردن*.

الدويك، ف. (2010).الاخطاء الشائعة في مفاهيم الكسور والعمليات عليها واستراتيجيات التفكير المصاحبة لهذه الأخطاء، *رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة بيرزيت، رام الله، فلسطين*.

الشرع، إ. (2015). دراسة تحليلية لأخطاء الطلبة المعلمين في تعيين الكسور على خط الاعداد. *مجلة العلوم التربوية*، 42(2)،619-641.

صوالحة،ع. (2011). الأخطاء الشائعة في الرياضيات، أنماطها وسبل علاجها للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. *دراسات: العلوم التربوية*، 38(2)، 17-38.

عبد الحي، ز؛ إبراهيم، م؛ أبو سته، ف. (2013). استخدام نموذج الرسم في تنمية تحصيل التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف الرابع الإبتدائي. *مجلة التربية الخاصة، جامعة الزقازيق، كلية علوم الإعاقة والتأهيل، مركز المعلومات التربوية والنفسية والبيئية*، (3)، 224-273.

عبيدات، ي. (2003). أثر استخدام التعلم التعاوني في تحصيل الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات وتفاعلاتهم الاجتماعية، *رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن*.

عطيات،ع.، و الصمادى، ج. (2017). فاعلية استراتيجيتي التدريس المباشر وحلّ المشكلات في تحسين تحصيل الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. *دراسات: العلوم التربوية*، 44(2)، 195-209.

الغزو، إ. (2005). فاعلية استخدام اليدويات في رفع تحصيل تلاميذ الصف الخامس من الناحيتين الاجرائية والمفاهيمية في موضوع الكسور بمادة الرياضيات. *دراسات في المناهج وطرق التدريس، مصر*، (106)، 44 – 69.

ملحم، س. (2010). *صعوبات التعلم*. الأردن: دار المسيرة.

وزارة التعليم. (2019). *الواقع العربي في اختبارات TIMSS وطموحات المُستقبل*.

References

Abdulhay, Z., Ibrahim, M., & Abu-Settah, F. (2013). Utilization of model drawing in the development of the achievement of the fourth-grade students with Math-learning difficulties. *Journal of Special Education: Zagazig University, Faculty of Disability Science and Rehabilitation, Center of Educational, Psychological, and Environmental Information*, (3), 224-273.

Abu Omera, M. (1997). Applying the strategies of cooperative learning and competitive collaborative learning in teaching mathematics to the general secondary stage students. *Journal of Studies in Curriculum and Instruction*, *44*, 181-219.

Albaloushy, A. (2014). CoRT for students with learning disabilities in mathematics: Practical applications. *Cairo: De Bono Center for Teaching Thinking*.

Albatayna, A., Ar-rashdan, M., As-sabila, A., & Alkhatatba, A. (2012). Learning disabilities. *Jordan: Dar Almasera*.

Aldweek, F. (2010). Common errors in the concepts of fractions and operations and the thinking strategies associated with these errors (MA thesis). *Birzeit University*, *Palestine*.

Alghazw, A. (2005). The effectiveness of using manipulatives in enhancing the achievement of the fifth-grade students procedurally and conceptually in fractions topic of mathematics. *Studies in Curriculum and Instruction*, *106*, 44-69.

Alkhateeb, M. A. (2014). The learning and Thinking Styles among Students with Learning Difficulties in Math and its relationship to the achievement, Gender and Attitudes towards Mathematics in Saudi Arabia. *The International Journal for Talent Development*, *5*.

Alkhawalda, M. (2009). The impact of teaching by using the computer in developing math skills for students with learning disabilities in the basic stage (Ph. D. dissertation). *Amman Arab University*, *Jordan*.

Alshara, I. (2015). Analytical study of pre-service teachers' errors for fractions representation on the numbers line. *Dirasat: Educational Sciences*, *42*(2), 619-641.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders.* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatry Publishing.

Appleton, S. J. (2012). Conceptual understanding of fractions and decimals for fourth grade students.

Atyat, O., & Al-Smadi, J. (2017). EFFICACY OF DIRECT IN STRUCTION AND PROBLEM SOLICING STRATEGIES IN IMPROVING ACHIEVEMENT IN MATHEMATICS AMONG STUDENTSWITH LEARNING DISABILITIES. *DIRASAT: EDUCATIONAL SCIENCES*, *44*(2). Retrieved from https://archives.ju.edu.jo/index.php/edu/article/view/7479.

Bautista, D., Mitchelmore, M., & Mulligan, J. (2009). Factors influencing Filipino children's solutions to addition and subtraction word problems. *Educational Psychology*, *29*(6), 729-745.

Bisk, R. (2007). Singapore Primary Math Textbooks An Overview.

Bisk, R. (2010). Problem Solving With Model Drawing.

Cappelletti, M., Butterworth, B., & Kopelman, M. (2012). Numeracy skills in patients with degenerative disorders and focal brain lesions: a neuropsychological investigation. *Neuropsychology*, *26*(1), 1.

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

Daye, R. (2009). Model Drawing Demonstration.

Dennis, M. S., Knight, J., & Jerman, O. (2016). Teaching high school students with learning disabilities to use model drawing strategy to solve fraction and percentage word problems. *Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth*, *60*(1), 10-21.

DiMaggio, P. (1997). Culture and cognition. *Annual review of sociology*, *23*.

Dougherty, B., Bryant, D. P., Bryant, B. R., Darrough, R. L., & Pfannenstiel, K. H. (2015). Developing concepts and generalizations to build algebraic thinking: The reversibility, flexibility, and generalization approach. *Intervention in School and Clinic*, *50*(5), 273-281.

Ennis, R. P., & Losinski, M. (2019). SRSD fractions: Helping students at risk for disabilities add/subtract fractions with

unlike denominators. *Journal of Learning Disabilities*, *52*(5), 399-412.

Ennis, R. P., & Losinski, M. (2020). SRSD Fractions: Using Self-Regulated Strategy Development to Support Students' Conceptual and Procedural Fraction Knowledge. *Education and Treatment of Children*, *43*(1), 85-94.

Forsten, C., & Stipek, A. (2010). Model Drawing On-Site Training for 1-6 Educators.

Fuchs, L., Fuchs, D, Compton, D., & Powell, S. (2006). The Cognitive Correlates of Third-Grade Skill in Arithmetic, Algorithmic Computation, and Arithmetic Word Problems. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 29-43.

Gabriel, F., Coché, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B., & Content, A. (2012). Developing children's understanding of fractions: an intervention study. *Mind, brain, and Education*, *6*(3), 137-146.

Gersten, R. (2016). What we are learning about mathematics interventions and conducting research on mathematics interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, *9*(4), 684-688.

Glosser, G. (2007). Creative ideas for teaching decimals. *Math lessons Available at http://www. math–lessons. ca*.

Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). Diagnostik und Behandlung der Rechenstörung. *Deutsches Ärzteblatt International*, *116*(7), 107-114.

Hadley, W. M. (2011). College students with disabilities: A student development perspective. *New directions for higher education*, *154*(154), 77-81.

Hamadna, B. (2017). The conceptual approach to learning disabilities and family and teacher roles. *Saudi Arabia: Rushd Bookstore*.

Hecht, S. A., & Vagi, K. J. (2010). Sources of group and individual differences in emerging fraction skills. *Journal of educational psychology*, *102*(4), 843.

Hunt, J. H., & Empson, S. B. (2015). Exploratory study of informal strategies for equal sharing problems of students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *38*(4), 208-220.

Jerman, O. (2010). Model-Drawing Strategy to Solve Word Problems for Students with LD. *IARLD Conference, Miami, Florida*.

Jordan, N. C., Hansen, N., Fuchs, L. S., Siegler, R. S., Gersten, R., & Micklos, D. (2013). Developmental predictors of fraction concepts and procedures. *Journal of experimental child psychology*, *116*(1), 45-58.

Kaufmann, L., & von Aster, M. (2012). The diagnosis and management of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt International*, *109*(45), 767.

Koponen, T., Aro, M., Poikkeus, A. M., Niemi, P., Lerkkanen, M. K., Ahonen, T., & Nurmi, J. E. (2018). Comorbid fluency difficulties in reading and math: Longitudinal stability across early grades. *Exceptional Children*, *84*(3), 298-311.

Kron, J. (2009). Problem Solving with Model Drawing, *NCCTM's 39th Annual State Conference, North Carolina Teacher Academy, Greensboro, NC*.

Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European journal of pediatrics*, *174*(1), 1-13.

Lamon, S. (2008). *Teaching fractions and ratios for understanding essential content knowledge and instructional strategies for teachers*. (2nd ed.). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Mazzocco, M. M., Myers, G. F., Lewis, K. E., Hanich, L. B., & Murphy, M. M. (2013). Limited knowledge of fraction representations differentiates middle school students with mathematics learning disability (dyscalculia) versus low mathematics achievement. *Journal of experimental child psychology*, *115*(2), 371-387.

Melhem, S. (2010). *Learning disabilities*. Jordan: Dar Almasera.

MIllS, J. (2011). Body fractions: A physical approach to fraction learning. *Australian Primary Mathematics Classroom*, *16*(2), 17-22.

Ministry of Education. (2019). *Arabic reality of TIMSS test and future aspirations*. https://www.moe.gov.sa/ar/news/Pages/t-m-2019-t.aspx.

Misquitta, R. (2011). A review of the literature: Fraction instruction for struggling learners in mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, *26*(2), 109-119.

Moll, K., Göbel, S. M., & Snowling, M. J. (2015). Basic number processing in children with specific learning disorders:

Comorbidity of reading and mathematics disorders. *Child neuropsychology*, *21*(3), 399-417.

Mononen, R., Aunio, P., Koponen, T., & Aro, M. (2014). A review of early numeracy interventions for children at risk in mathematics. *International Journal of Early Childhood Special Education*, *6*(1), 25-54.

Montague, M. (2008). Self-regulation strategies to improve mathematical problem solving for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, *31*(1), 37-44.

Montague, M., Krawec, J., Enders, C., & Dietz, S. (2014). The effects of cognitive strategy instruction on math problem solving of middle-school students of varying ability. *Journal of Educational Psychology*, *106*(2), 469.

Morin, L. L., Watson, S. M., Hester, P., & Raver, S. (2017). The use of a bar model drawing to teach word problem solving to students with mathematics difficulties. *Learning Disability Quarterly*, *40*(2), 91-104.

Mundia, L. (2012). The Assessment of Math Learning Difficulties in a Primary Grade-4 Child with High Support Needs: Mixed Methods Approach. *International Electronic Journal of Elementary Education*, *4*(2), 347-366.

National Center for Education Statistics. (2013). *NAEP questions tool*.

National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers. (2010). *Common Core State Standards for Mathematics*. Washington, DC: Aufthor. http://www.corestandards.org.

National Mathematics Advisory Panel. (2008). *The final report of the National Mathematics Advisory Panel*.

Newton, K. J., Willard, C., & Teufel, C. (2014). An examination of the ways that students with learning disabilities solve fraction computation problems. *The Elementary School Journal*, *115*(1), 1-21.

Ng, S. F., & Lee, K. (2005). How primary five pupils use the model method to solve word problems.

Obaedat, Y. (2003). The impact of cooperative learning on the achievement and social interactions of students with learning disabilities in mathematics (MA thesis). *Amman Arab University, Jordan*.

Pantziara, M., & Philippou, G. (2012). Levels of students'"conception" of fractions. *Educational Studies in mathematics*, *79*(1), 61-83.

Pearn, C., & Stephens, M. (2004, June). Why you have to probe to discover what year 8 students really think about fractions. In *Mathematics education for the third millennium: Towards 2010. Proceedings of the 27th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Townsville* (pp. 27-30).

Periklidakis, G. (2003). Learning difficulties in Mathematics in primary school children with normal intelligence-dyscalculia (Diagnosis-Treatment). *University of Crete, Faculty of Education Department of Primary Education, Rethimno, Greece*.

Porpodas, K. (2003). Diagnostic evaluation and treatment of learning disabilities in elementary school (Reading, Spelling, Dyslexia, Mathematics). *EPEAEK (2002-2006)*.

Powell, S. R., Fuchs, L. S., Fuchs, D., Cirino, P. T., & Fletcher, J. M. (2009). Do word-problem features differentially affect problem difficulty as a function of students' mathematics difficulty with and without reading difficulty?. *Journal of Learning Disabilities*, *42*(2), 99-110.

Rajkumar, R., & Hema, G. (2017). Mathematics learning difficulties for school students: Problems and strategies. *Shanlax Int. J. Arts Sci. Humanit*, *5*, 183-190.

Sawalha, A. (2011). Common Errors in Mathematics, Its Patterns for Students with Learning Disabilities in Mathematics. *Dirasat: EDUCATIONAL SCIENCES*, *38(2)*, 2344-2365.

Shalev, R. S. (2004). Developmental dyscalculia. *Journal of child neurology*, *19*(10), 765-771.

Sharp, E., & Shih Dennis, M. (2017). Model drawing strategy for fraction word problem solving of fourth-grade students with learning disabilities. *Remedial and Special Education*, *38*(3), 181-192.

Siegler, R., Carpenter, T., Fennell, F., Geary, D., Lewis, J., Okamoto, Y., ... & Wray, J. (2010). Developing Effective Fractions Instruction for Kindergarten through 8th Grade. IES Practice Guide. NCEE 2010-4039. *What Works Clearinghouse*.

Stipek, A. (2011). Singapore Math Strategies: Model Drawing for Grades 1-6.

Swanson, H. L. (2012). Cognitive profile of adolescents with math disabilities: Are the profiles different from those with reading disabilities?. *Child neuropsychology*, *18*(2), 125-143.

Swee, F., & Lee, K. (2009). The model method: Singapore children's tool for representing and solving algebraic word problems. *Journal for Research in Mathematics Education*, *40*(3), 282-313.

Tolar, T. D., Fuchs, L., Cirino, P. T., Fuchs, D., Hamlett, C. L., & Fletcher, J. M. (2012). Predicting development of mathematical word problem solving across the intermediate grades. *Journal of educational psychology*, *104*(4).

Trammell, J., & Hathaway, M. (2007). Help-seeking patterns in college students with disabilities. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, *20*(1), 5-15.

Van Garderen, D. (2006). Spatial visualization, visual imagery, and mathematical problem solving of students with varying abilities. *Journal of learning disabilities*, *39*(6), 496-506.

van Garderen, D., Scheuermann, A., & Jackson, C. (2013). Examining how students with diverse abilities use diagrams to solve mathematics word problems. *Learning Disability Quarterly*, *36*(3), 145-160.

Vaughn, S., Wexler, J., Leroux, A., Roberts, G., Denton, C., Barth, A., & Fletcher, J. (2012). Effects of intensive reading intervention for eighth-grade students with persistently inadequate response to intervention. *Journal of Learning Disabilities*, *45*(6), 515-525.

Westenskow, A. (2012). *Equivalent fraction learning trajectories for students with mathematical learning difficulties when using manipulatives*. Utah State University.

Zheng, X. (2009). *Working memory components as predictors of children's mathematical word problem solving processes*. University of California, Riverside.