المجلد (١٦)، العدد (٥٧)، الجزء الأول، أكتوبر ٢٠٢٣، ص ص ٤٦٧ – ٥٢٤

فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى التلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات

إعداد

حنان محمد العتيبي

باحثة بقسم دراسات الطفولة
كلية علوم الإنسان والتصاميم
جامعة الملك عبد العزيز

د/ سامة فؤاد خميس

أستاذ مشارك بقسم دراسات طفولة
كلية علوم الإنسان والتصاميم
جامعة الملك عبد العزيز

فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى التلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات

حنان محمد العتيبي(*) & د/ ساما فؤاد خميس (**)

ملخـــــص

تهدف الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية في فرع القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات. اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة. ولتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار تحصيلي لقياس مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في وحدة القياس، كما تم تقديم دروس وحدة القياس باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية. تكونت عينة الدراسة من (١٠) تلميذات في الصف الثالث الابتدائي، ويدرسن ضمن برنامج صعوبات التعلم في خمس من المدارس الحكومية الابتدائية بمدينة جدة. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات التلميذات في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت الفروق لصالح التطبيق البعدي، ولم تظهر النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيقين البعدي والتتبعي للاختيار التحصيلي، مما يؤكد فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وفي بقاء أثر التعلم لدى عينة الدراسة. وفي ضوء تلك النتائج أوصت الدراسة بتدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على توظيف الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: المعرفة المفاهيمية – المعرفة الإجرائية – القياس – استراتيجية الخرائط الذهنية – صعوبات تعلم الرياضيات.

(*) باحثة بقسم دراسات الطفولة، كلية علوم الإنسان والتصاميم، جامعة الملك عبد العزيز.
(**) أستاذ مشارك بقسم دراسات طفولة، كلية علوم الإنسان والتصاميم، جامعة الملك عبد العزيز.

The effectiveness of using the mind mapping strategy in developing mathematical knowledge among female students with learning difficulties in mathematics

Hanan Al Otaibi & Dr. Sama Khomais

Abstract

This study aims to reveal the effectiveness of using mind maps strategy in developing the mathematical knowledge in measurement among primary third grade female students with learning difficulties in mathematics. The study adopted the quasi-experimental methodology designed for one group. To achieve the objectives of the study, an achievement test was designed to measure the conceptual and procedural knowledge in measurement, and the content of "measurement" unit was presented by mind maps strategy. The study sample consisted of (10) third grade female students from five public schools in Jeddah, included in the learning difficulties program. The results showed a statistically significant differences at level ($\alpha \leq 0.05$) between the means of students' scores in pre and post application of the achievement test, in favor of post application. There were no statistically significant differences between the means of students' scores in the post- and follow-up application of the achievement test, which confirms the effectiveness of using mind maps in developing the conceptual and procedural knowledge, and in retention of learning among the sample of the study. In the light of these results, the study recommends training the teachers of mathematics to utilize mind maps in teaching mathematics.

Keywords: The Conceptual Knowledge – The Procedural Knowledge – Measurement - Mind Maps Strategy – Learning Difficulties of Mathematics.

المقدمة:

تُعد مادة الرياضيات من المواد الدراسية ذات الأهمية البارزة في كافة المراحل التعليمية، وذلك لدورها الملحوظ في الصحوة العلمية والتكنولوجية التي يعيشها العالم الآن، حيث امتدت تطبيقاتها المختلفة حتى شملت كثيرًا من المجالات التطبيقية في العلوم الإنسانية والاجتماعية وإدارة الأعمال وحتى السياسة، فهي تعتبر مادة أساسية ومهمة بدءًا بمرحلة التعليم الأساسي إلى المراحل العليا. ونظراً لأهميتها فإن العديد من الأنظمة التعليمية في الدول المختلفة تؤكد على ضرورة الاستمرار في ابتكار استراتيجيات ومداخل حديثة لتعليم الرياضيات، وتطبيقها في مواقف الحياة الحقيقية لجعلها أكثر فهمًا ومنطقية (Apino & Retnawati, 2020).

ولا يُمكن النظر إلى مادة الرياضيات باعتبارها قاصرة على إجراء العمليات الحسابية المختلفة وإيجاد بعض القياسات، وإنما يمكن استخدامها أيضاً لممارسة مجموعة متنوعة من مهارات التفكير، مثل التفكير المنطقي والنقدي والإبداعي. وعلى هذا الأساس فقد طرأ تحول كبير في طرق تدريس الرياضيات، حيث يشير عباس والعبسي (٢٠١٧) إلى التحول من التركيز على إتقان المهارات الحسابية من خلال إجراء العمليات الرياضية في المرحلة الابتدائية إلى الاهتمام بالمعرفة المفاهيمية باعتبارها حجر الأساس للوصول إلى المعرفة الإجرائية الصحيحة، وقد طرأ هذا التحول في ضوء ما أظهرته نتائج الدراسات المختلفة حول عدم قدرة الطلبة على تفسير بعض الخطوات التي يقومون بها آليًا أثناء حل التدريبات والمسائل الرياضية.

وقد اتفق المختصون في تعليم وتعلم الرياضيات حول ضرورة الربط بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، باعتبار أن المعرفة المفاهيمية تتمثل في استيعاب المفاهيم الرياضية، في حين أن المعرفة الإجرائية تتحدد بالقوانين والرموز والمعارف التي تستخدم في حل المشكلات الرياضية وأي معالجات أخرى، وكلاهما تعتمد على الأخرى وتكملها، حتى لو بدت كل منهما مستقلة (Said, 2016). وقد أوصت العديد من الدراسات بضرورة تنمية المعرفة الإجرائية والمعرفة المفاهيمية على حد سواء لدى دارسي الرياضيات في كافة المراحل التعليمية، وذلك في كل من المرحلة الابتدائية (العنزي والنذير، ٢٠١٦)، والمرحلة المتوسطة (الحليسي والسلولي، ٢٠١٦)، وفي المرحلة الثانوية (المالكي والمالكي، ٢٠١٧)، وفي المرحلة الجامعية (الحربي، ٢٠١٨).

ويمثل تعلم الرياضيات بشكل عام وتعلم المفاهيم الرياضية صعوبة خاصة لدى بعض التلاميذ في المرحلة الابتدائية، ويتضح ذلك من خلال ظهور الكثير من الأخطاء عند حل المسائل، مما يعطي مؤشرًا بأن التلميذ قد يعاني من صعوبات تعلم بهذا الجانب (Babatie & Emerson, 2015). وقد أشارت عدد من الدراسات إلى هذا الأمر، ومنها دراسة صالح (٢٠١١) ودراسة آين(2021) Ain التي كان الهدف منهما تحديد صعوبات تعلم الرياضيات الأكثر شيوعًا لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وأوضحت هاتان الدراستان بأن هؤلاء التلاميذ يعانون من صعوبة في تعلم المفاهيم الرياضية والحسابية، وصعوبة في إجراء العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والقسمة والضرب، مع ظهور أخطاء شائعة في قراءة وكتابة واسترجاع الأرقام، وصعوبة التحويل بين وحدات الأطوال والمساحات والحجم، وإدراك الفروق بين الأشكال الهندسية.

وبالنسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، فعلى الرغم من تمتعهم بذكاء متوسط أو فوق المتوسط، وعدم معاناتهم من إعاقات حسية أو اضطرابات انفعالية، إلا انهم يظهرون انخفاضًا في التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات مقارنة بزملائهم العاديين، ويتطلب التغلب على صعوبات تعلم الرياضيات لدى أولئك الطلبة استخدام استراتيجيات تناسب خصائصهم العقلية والمعرفية، لتمكينهم من الحصول على أكبر قدر ممكن من الخبرات التعليمية (القمش والجوالده، ٢٠١٢). وتُعد استراتيجيات التعلم النشط من أفضل الاستراتيجيات التي يُمكن من خلالها الوصول إلى أكبر قدر من الفائدة المطلوبة في العملية التعليمية، ومن بين هذه الاستراتيجيات استراتيجية الخرائط الذهنية التي تُستخدم بشكل خاص بهدف توضيح العلاقات والروابط بين أجزاء المادة التعليمية، ومن أجل توضيح تعريف مفهوم معين وبيان علاقاته بالمفاهيم ذات الصلة (أبو الحاج والمصالحة، ٢٠١٦).

ويتوافق استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية مع تعليم وتعلم الرياضيات، حيث تعتمد مادة الرياضيات على أساس بنية معرفية من المفاهيم، ويجب تقديم هذه البنية بطريقة مترابطة، وهو ما يُمكن تحقيقه باستخدام الخرائط الذهنية، من حيث تنظيم المعلومات وتمثيل العلاقات بين المفاهيم وتقديمها بطريقة مترابطة، وأشارت العديد من نتائج الدراسات إلى فاعلية هذه الاستراتيجية في تدريس الرياضيات للطلاب العاديين بمختلف الأعمار كدراسات الغامدي (٢٠١٣) وبدر (٢٠١٤)،

بولات وآخرون (Polat et al.(2017 ، إلا أن هذه الدراسات تناولت الطلاب العاديين، ولا توجد، على حد علم الباحثتين، دراسة تقيس فاعلية هذه الاستراتيجية على تلاميذ المرحلة الابتدائية من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات؛ لذلك جاءت هذه الدراسة لقياس فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفية الرياضية بجانبيها المفاهيمي والإجرائي لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

مشكلـــــة الـــدراســـــة:

يمثل التلاميذ ذوي صعوبات التعلم النسبة الأكبر من بين تلاميذ التربية الخاصة، حيث يشكلون نحو ٥١% من بين أولئك التلاميذ، مما يعني أن أكثر من نصف التلاميذ الملتحقين ببرامج التربية الخاصة من ذوي صعوبات التعلم، ورغم الأبحاث العديدة في مجال صعوبات التعلم، إلا أن صعوبات تعلم الرياضيات لم تحظَ باهتمام يماثل ما حظيت به صعوبات تعلم القراءة، وذلك على الرغم من أن صعوبات تعلم الرياضيات تظهر بنسبة تتراوح بين ٣,٥% – ١٣,٥% بين تلاميذ المدارس الذين يتمتعون بقدرات عقلية عادية، وتظهر هذه الصعوبات غالبًا في المرحلة الابتدائية وتستمر معهم إلى مراحل عمرية متقدمة، مما يدعو للقلق على حياتهم المستقبلية وتحصيلهم العلمي والأكاديمي (أبونيان، ٢٠١٤).

وتتعدد فروع المعرفة الرياضية التي يعاني ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بها، فيوضح القمش والجوالده (٢٠١٢) أن تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات يعانون من صعوبة في إدراك الفروق بين الأطوال والأوزان والمساحة، ويشير عبد السلام (٢٠٠٩) إلى أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يواجهون صعوبات في إدراك العلاقة بين القياسات المختلفة كالأطوال والأوزان والأحجام، وقد يكون لدى بعضهم ارتباك في تمييز الاتجاهات، وصعوبات في تعرف وحدات القياس والمساحات والحجوم، واكتساب مفاهيم البعد والمساحة والسعة والزمن والوزن وغيرها، إضافة إلى عدم القدرة على إجراء عمليات المقارنة بين الكميات. وأوصت دراسة كولي وآخرون Cawley et al. (2009) بضرورة توجيه مجال صعوبات التعلم في الرياضيات المزيد من الاهتمام لفرع القياس، وذلك بسبب ندرة الدراسات التي تطرقت له.

ومن خلال المشاهدات الميدانية في مدارس المرحلة الابتدائية التي تضم برامج صعوبات التعلم، يلاحظ أن العديد من هؤلاء التلاميذ يصلون إلى صفوف متقدمة ولم تتكون لديهم المفاهيم الأساسية للرياضيات التي تعطى لهم بالصفوف الدنيا مما يؤثر سلبًا على تقدمهم الأكاديمي، ومن بين هذه المفاهيم التي تم ملاحظة ضعفها لدى تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات مفاهيم القياس، والتحويل بين وحدات القياس المختلفة، مما ينعكس سلباً على تعلم العديد من مواضيع الرياضيات كالأشكال الهندسية وقياساتها على سبيل المثال.، وقد أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2010) إلى أهمية مجال القياس وبشكل خاص لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وذلك لفائدته العملية وشيوعه بمختلف جوانب الحياة وقد تكون القياسات بأنواعها بمنزلة طريقة لدمج مجالات الرياضيات المختلفة؛ لأنها تقدم فرصة لتعليم الأعداد، وتطبيق العمليات عليها، والأفكار الهندسية، والمفاهيم الإحصائية، وتوضيح الروابط بين الرياضيات وباقي المواد الدراسية.

ويُرجع العديد من الباحثين في هذا المجال تلك الصعوبات إلى عدم التمييز بين المكونات الرئيسة للمعرفة الرياضية عند عرض المادة العلمية (Ain, 2021). وفي هذا الصدد يرى مشالي (٢٠٠٨) أن أحد أسباب صعوبات تعلم الرياضيات التي يعاني منها الطلاب هو استخدام استراتيجيات ضعيفة تظهر المفاهيم والحقائق والعمليات والقواعد منفصلة عن بعضها بعضا، فلا تحرص على بناء المعرفة الرياضية بطريقة مترابطة مما يؤثر سلبًا في اكتساب الأهداف الأخرى في العمليات العقلية العليا.

وعليه، فقد أصبحت الحاجة ملحة للبحث عن استراتيجيات تساعد على تقديم هذا النوع من المفاهيم ضمن بنية معرفية متكاملة، وبالاطلاع على بعض البحوث والدراسات الحديثة التي لها صلة باستراتيجيات تدريس الرياضيات، تبين أن هناك العديد منها أوصت بضرورة استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تعلم الرياضيات لما لها من أثر إيجابي على التلاميذ العاديين في مختلف المراحل الدراسية كدراسة لوك ولوك (2020) Loc and Loc التي كان الهدف منها قياس فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الرياضيات في المدرسة الثانوية، ودراسة بولات وآخرون (٢٠١٧).Polat et. al والتي هدفت إلى قياس تأثير أنشطة رسم الخرائط الذهنية على

المهارات العلمية للأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين ٤ و٥ سنوات، ودراسة عبد الفتاح (٢٠١٦) وكان الهدف منها التعرف على فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

وعلى هذا الأساس فقد اتجه اهتمام هذه الدراسة نحو التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى التلميذات من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات، وبناء على ما سبق تتلخص مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟، وينبثق من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟
٢- ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟
٣- ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم بوحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟

فروض الدراسة:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس.
٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة القياس.
٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس.
٤- لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة القياس.

أهـــداف الـــدراســـة:

تهدف الدراسة الى الكشف عن فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات من خلال:

- قياس فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.
- قياس فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.
- قياس فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

حـــدود الـــدراســـة:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على دراسة فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية في وحدة القياس.
- **الحدود الزمنية:** الفصل الدراسي الثالث لعام (١٤٤٣هـ)
- **الحدود المكانية:** المدارس الابتدائية الملحق بها برنامج صعوبات التعلم بمدينة جدة.
- **الحدود البشرية:** اقتصرت الدراسة على عينة من تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

أهميـــة الـــدراســـة:

الأهميـــة النظـــريـــة:

قد تساهم هذه الدراسة في:

١- تقديم حلول تتناسب مع مشكلات الطلاب في مجال صعوبات تعلم الرياضيات، حيث لازالت البحوث والدراسات العربية في هذا الصدد في حاجة إلى تطور كمي وكيفي.

٢- توجيه نظر التربويين نحو استراتيجية الخرائط الذهنية ودورها في تدريس التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وفاعليتها في تنمية المعرفة الرياضية.

٣- الحد من تزايد نسب ذوي صعوبات التعلم الأكاديمي في المجتمع، حيث إن الاهتمام المبكر بهذه الشريحة في الصفوف الأولية قد يساهم في ذلك.

٤- زيادة المعرفة بطبيعة صعوبات تعلم الرياضيات وإمكانية علاجها باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية، ما يمهد لمزيد من الأبحاث المستقبلية في هذا المجال.

الأهمية التطبيقية:

قد تلفت هذه الدراسة النظر إلى:

١- أهمية إضافة الخرائط الذهنية كأحد أساليب التعلم الفعالة والتي تعمل على تحقيق العديد من أهداف تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم خصوصًا في اكتساب المعرفة المفاهيمية والإجرائية المتعلقة بالقياس.

٢- ضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات تهتم بتوظيف الخرائط الذهنية في تدريس التلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

٣- أهمية التنويع في استراتيجيات التدريس المستخدمة لتعليم ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات، والبحث عن الطرق الحديثة والملائمة لاحتياجاتهم التعليمية.

مصطلحات الدراسة:

التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات

Students with Learning Difficulties in Mathematics

عرف إبراهيم (٢٠٠٧) مصطلح التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأنه "مفهوم يستخدم لوصف مجموعة من التلاميذ يظهرون انخفاضًا في التحصيل الدراسي في الرياضيات عن زملائهم، بالرغم من أنهم يتمتعون بذكاء عادي أو فوق المتوسط، ولا يعانون من إعاقة حسية أو انفعالية، لكن تظهر عليهم ملامح الصعوبة في بعض العمليات الحسابية"(ص١٤١). وفسره باباتي وإيمرسون Babatie and Emerson (2015) أنه عدم القدرة على فهم الأرقام واستخدامها وخلق العلاقات بينها بكفاءة في علم الرياضيات، وعرفه عميرة (٢٠٢٠) بأنه "اضطراب القدرة على تعلم المفاهيم الرياضية وإجراء العمليات الحسابية المرتبطة بها" (ص٤٦).

ويعرف مصطلح التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في هذه الدراسة إجرائيا بأنه مصطلح يستخدم لوصف التلميذات اللاتي تم تشخيصهن بأنهن ذوات صعوبات تعلم بالرياضيات، والمنضمات إلى برنامج صعوبات التعلم ويتلقين الخدمات المقدمة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في مدارس التعليم العام.

استراتيجية الخرائط الذهنية Mind Maps Strategy:

عرف راسلر (2014) Rustler الخرائط الذهنية بأنها تقنية بصرية لتنظيم الأفكار وترتيبها، وعرفها العتيبي (٢٠١٧) بأنها "عبارة عن شكل تخطيطي يدور حول فكرة مركزية رئيسية واحدة ويكون تصميمها بشكل عنكبوتي بحيث تكون الفكرة الرئيسية في الوسط، وتخرج منها التفريعات بشكل متشعب من جميع الجهات، وتأخذ في تصميمها أو بنائها الطابع البنائي الشجري، حيث يتم تمثيل العلاقات بين المفاهيم عن طريق كلمات أو عبارات وصل يتم كتابتها على الخطوط التي تربط بين أي مفهومين ويمكن أن تنتهي بمثال " (ص ٢١).

وتعرف استراتيجية الخرائط الذهنية في هذه الدراسة إجرائيا أنها الاستراتيجية المستخدمة في تدريس التلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات، وتقوم على ترتيب المعلومات المقدمة بصورة مرئية واضحة مما يساعد على إبراز العلاقات والروابط بين المفاهيم والمهارات والتعميمات الرياضية الموجودة في وحدة القياس.

المعرفة الرياضية Mathematical Knowledge:

قسمت المصادر العلمية المعرفة الرياضية إلى شقين وهما المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية (وشاح والعنزي،٢٠١٩).

تم تفسير المعرفة المفاهيمية من قبل هيبارت وليفيفر Hiebart and Lefever (1986) على أنها فهم المبادئ والعلاقات التي يقوم عليها المجال، وعرفها لوريتزن Lauritzen (2012) بأنها "البنية الأساسية للعلاقات والأفكار، والروابط أو الصلات بين تلك العلاقات والأفكار التي توضح وتعطي معنى للإجراءات الرياضية"(p.40). ويرى جونسون وشنايدر Johnson (2015) and Schneider بأنها "فهم المفاهيم والحقائق والمبادئ وإدراك العلاقات فيما بينها" (p.3).

أما المعرفة الإجرائية فلقد عرفها أندرسون Anderson (1993) بأنها معرفة مضمنة لا يمكن تفسيرها مباشرة، ولا يمكن للأشخاص إظهارها إلا في أدائهم، وعرفها أبو سارة (٢٠٢١) بأنها "مجموعة الإجراءات المتسلسلة والتي تنفذ مباشرة على البيانات لأداء صفة معينة أو لها صفة التكرار في المواقف المتشابهة وتكافئ مستوى التطبيق في تصنيف بلوم" (ص٤٥).

وتعرف المعرفة الرياضية في هذه الدراسة إجرائيا بأنها معرفة تلميذات الصف الثالث ابتدائي ذوات صعوبات تعلم الرياضيات بالمفاهيم والرموز والمصطلحات والقواعد التي تضمنتها وحدة القياس، وتطبيق ذلك بشكل دقيق ومرن للوصول للحل الصحيح، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها هؤلاء التلميذات في الاختبار التحصيلي لوحدة القياس لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

بقـــاء أثر التعلـــم Learning Retention:

فسر قاموس ويبستر Webster (1976) بقاء أثر التعلم باعتباره "ترسيخ وتخزين المعلومات لدى الفرد بعد تعرضه لخبرة ما وقدرته على استرجاع هذه المعلومات واستخدامها" (p.641). وعرفاه زيدان وجفال (٢٠٠٨) بأنه "مدى مقدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمفاهيم الأساسية في المادة العلمية" (ص ٥٨).

ويعرف بقاء أثر التعلم في هذه الدراسة إجرائيا بأنه القدرة على الاحتفاظ بقدر معين من المعلومات المعطاة بوحدة القياس وإمكانية استرجاعها وذلك بعد فترة من دراستها، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها تلميذات الصف الثالث ابتدائي ذوات صعوبات تعلم الرياضيات في الاختبار التحصيلي التتبعي لقياس المعرفة المفاهيمية والإجرائية في وحدة القياس، والذي يعاد تطبيقه بعد الاختبار البعدي بثلاثة أسابيع، دون تعريض المجموعة لأي خبرات في موضوع الدراسة.

القيـــــاس Measurement:

عرف أبو زينة (١٩٩٨) القياس بأنه "عملية تتضمن نوعًا من المقارنة حيث يكون لدينا مقياسًا مدرجًا له معايير معينة سبق تحديدها، وتستخدم هذا المقياس في تقدير الظاهرة والصفات المراد قياسها " (ص٩٩).

وفسر عباس والعبسي (٢٠١٧) بأنه عملية مقارنة شيء ما بشيء له نفس الخاصية، فمثلًا لقياس طول غرفة الصف نحتاج إلى تحديد معيار أو وحدة، ثم نحدد كم من هذه الوحدة يساوي طول الغرفة، فإذا كانت الوحدة هي المتر، وكان طول الغرفة ٥ وحدات فإننا نقول طول غرفة الصف يساوي ٥ متر.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

المحور الأول: المعرفة الرياضية

تصنف المعرفة الرياضية إلى نوعين من المعارف هما: المعرفة المفاهيمية (Conceptual Knowledge) والمعرفة الإجرائية (Procedural Knowledge) ورغم الاختلاف ما بين الباحثين حول تحديد أبعاد المعرفة الرياضية، إلا أن هناك تأكيد على وجود اختلاف بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وإن فهم المعرفة المفاهيمية هو المفتاح لاستيعاب المعرفة الإجرائية (العنزي وشاح،٢٠١٩).

المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية:

يُعد مصطلح المعرفة المفاهيمية من المصطلحات الحديثة التي ظهرت في التربية بداية القرن الواحد والعشرين، وبصورة أكثر دقة ظهر هذا المصطلح مع تراجع النظرية السلوكية في مجال التربية، وتتعلق المعرفة المفاهيمية بالجانب النظري للمعرفة الرياضية المتمثلة بمعرفة المفاهيم والتعميمات والحقائق والنظريات الرياضية ومعرفة طبيعتها وكيفية تعليمها وتعلمها وربط ذلك بعلاقات فيما بينها (الخزيم،٢٠٢١).

وتشكل المعرفة المفاهيمية القاعدة المركزية لتعلم الرياضيات؛ لأنها تساعد على تعميم المبادئ والمهارات، فضلاً عن قدرتها على تنمية مهارات حل المشكلات ومهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة، وتتضح المعرفة المفاهيمية من خلال فهم الطالب للمفاهيم الرياضية واستنتاجه للعلاقات بينها، وتُعتبر المعرفة المفاهيمية عنصراً أساسياً في اكتساب المتعلم للمعرفة الإجرائية؛ حيث تيسر للمتعلم إجراء الخوارزميات والمهارات الرياضية المختلفة، وتحدد له مدى صحة الخطوات المتبعة من

قبله لحل مشكلة ما، وعلى هذا الأساس يجب أن تشكل المعرفة المفاهيمية محور اهتمام معلمي الرياضيات، وأن يتمكن المعلم من تقديمها وعرضها للطلاب بالطريقة المناسبة (Johnson & Schneider, 2015).

وتتضمن المعرفة المفاهيمية إنتاج الأمثلة للمفاهيم الرياضية، واستخدام التمثيلات المختلفة للتعبير عنها، وتحديد المبادئ والقوانين والقواعد المترابطة بالمفاهيم الرياضية، كما تتضمن إدراك التكامل والترابط بين المفاهيم الرئيسة والفرعية (Zulnaidi & Zakari, 2010). ويوضح أبو عصر (٢٠٠٣) أقسام المعرفة المفاهيمية على النحو التالي:

- الوعي بالمفاهيم: وهو معرفة المتعلم بالمفاهيم التي يتعامل معها بإدراكه لمكوناتها وعلاقة تلك المفاهيم فيما بينها على نحو ملموس أو مجرد كمفهوم المحيط، ومفهوم العدد.
- **الوعي بالمصطلحات:** ويتمثل ذلك في إدراك معنى المصطلحات على اختلاف أنواعها: العلمية أو الرياضية أو الاجتماعية أو الاقتصادية وغيرها، وما تمثله تلك المصطلحات من معنى، مثل: مصطلح الكسر أو التكامل.
- **الوعي بالرموز:** ويتمثل في فهم وإدراك معاني الرموز المجردة، مثل رمز الجمع (+) أو الضرب (×)
- **الوعي بالقوانين:** ويقصد بذلك إدراك العلاقة بين المفاهيم، ومعرفة القوانين، والرموز التي تتكون منها القوانين مثل: قانون مساحة المستطيل =العرض × الطول.

أما بالنسبة للمعرفة الإجرائية، فتتعلق بالجانب العملي والأدائي للمعرفة الرياضية، وتطبيق تلك المعرفة في مواقف عملية حياتية وفي حل المشكلات الرياضية (الخزيم،٢٠٢١). ويرى شيفرد Shepherd (2006) أن المعرفة الإجرائية هي المعرفة التي تتناول كيف يكون شيئاً ما صحيحاً، ويتم الوصول إليها من خلال اتباع مجموعة من الخطوات المحددة والمتسلسلة، وهي تعبر عن لغة الرموز والشروط والعمليات التي يمكن تطبيقها لإكمال مهمة رياضية ما. وتتمثل المعرفة الإجرائية في قدرة المتعلم على تحديد الإجراءات والخوارزميات المناسبة، وكيفية إجرائها مع إدراك العلاقة بين الإجراءات الرياضية المختلفة، واستخدام ذلك في تنمية العمليات المرتبطة بالتواصل والترابط

والتسلسل الرياضي، مع التأكيد على قدرة المتعلم في التعامل مع النتائج وتقدير مدى صحتها (Zulnaidi & Zakari, 2010). ويمكن تنمية المعرفة الإجرائية من خلال إدراك العلاقات بين الأداء الكتابي والذهني لها، وربط العمليات والإجراءات الرياضية بالمواقف الحياتية، إضافة إلى استخدام الخوارزميات وتنفيذ الإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل ومنطقي لحل المسائل الرياضية (Groth & Bergner, 2006) .

وصنف جروث وبيرجنر Groth and Bergner (2006) المعرفة الإجرائية إلى جزأين، الجزء الأول يتضمن اللغة والتعبيرات التي تمثل النظام الرياضي، ويتضمن الجزء الثاني الخوارزميات أو القواعد التي تنفذ من خلالها جميع المهارات الرياضية. ووضح أبو عصر (٢٠٠٣) أقسام المعرفة الإجرائية كالتالي:

- **إدراك خطوات:** ويقصد بها معرفة المتعلم بالخطوات التي سيتبعها للوصول إلى الهدف أو حل مسألة ما في مادة الرياضيات، دون التطرق إلى الحل أو تنفيذ خطة للوصول إلى الهدف، فهي معرفة إجراء معين وليس تنفيذه.
- **معرفة نماذج:** وتعني إدراك أنواع معينة من المخططات أو الأشكال التي تتعلق بمضمون معين، وهذا يكون من خلال الوعي بخطوات تنظيمها أو تكوينها.
- **معرفة حلول:** ويقصد بها طرق الحل لمسالة أو مشكلة معينة سواء كانت المسألة في الرياضيات أو مشكلة اجتماعية معينة، حيث يستطيع المتعلم هنا إدراك خطوات الحل وأسلوب التعامل مع المشكلة.
- **معرفة تراكيب:** إدراك المتعلم كيفية تركيب جمل معينة أو رسم نموذج محدد أو تركيب جهاز كمبيوتر أو بناء خطة معينة، أي الوعي بخطوات البناء والتركيب.

وتُعد العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية علاقة ترابطية، إذ يتطور كلاهما من خلال عمليات متداخلة ومترابطة، وإن أي تطور للمعرفة المفاهيمية يرافقه تطور للمعرفة الإجرائية، وهذا يدعم فكرة التوازن بينهم، وبناء على ذلك يتضح ضرورة قيام معلمي الرياضيات بتقديم المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في آن واحد دون أن يطغى أحدهما على الآخر، ولا بد

من وجود توازن بينهما عند تعليم الرياضيات، لذا من الضروري استخدام استراتيجيات تعليمية فعالّة لتحسين بنية المعرفية الرياضية لدى الطلبة، يتم من خلالها التركيز على المعرفة المفاهيمية مع ربطها بالمعرفة الإجرائية (مقدادي وآخرون، ٢٠١٣).

وتزداد أهمية التوازن بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بالنسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وهذا ما وضحه سوريانو وآخرون Soriano et al. (2021) في دراستهم التي كان الهدف منها تطوير المعرفة المفاهيمية والإجرائية للرياضيات لدى تلاميذ الصف الثالث، وأوصت الدراسة بضرورة تعريض التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم في الرياضيات للمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بطرقة متوازنة وتعزيز كفاءاتهم بها، حيث تتضح لدى هؤلاء التلاميذ صعوبات اكتساب المفاهيم والتعميمات التي تمكنهم من فهم المسائل الرياضية وحلها، وعدم القدرة على إجراء مهارات العمليات الحسابية الأساسية، ويضيف القمش والجوالده (٢٠١٢) جانباً آخر من الصعوبات الناجمة عن الفصل بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية ويتمثل في عدم قدرة التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على اختيار الأساليب المناسبة لحل المسائل الرياضية، وصعوبات تذكر الحقائق الرئيسية، وضعف القدرة على التفكير الاستدلالي والتسلسل في خطوات الحل، وضعف قدرة التلميذ على التحقق من صحة الحل.

وقد أهتمت العديد من الدراسات بتنمية المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في تعليم وتعلم الرياضيات، ومنها دراسة السلمي (٢٠٢١) والتي هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية التعلم البنائي السباعي في تنمية المعرفة المفاهيمية والرغبة المنتجة لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتكونت عينة الدراسة من (٦٥) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي بمدينة مكة المكرمة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية ومقياس الرغبة المنتجة لصالح طلاب المجموعة التجريبية. وتطرقت دراسة أبو سارة (٢٠٢١) إلى تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلبة الصف الأول الثانوي من خلال تصميم أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة لتنمية المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات،

وبلغت عينة الدراسة (٣٤) طالباً في فلسطين، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وأوضحت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الإجرائية لصالح المجموعة التجريبية. أما دراسة أبوسكران (٢٠٢٠) فقد اهتمت بتقصي أثر استراتيجية (كون – شارك – استمع – ابتكر) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات الصف الرابع في فلسطين، وتكونت عينة الدراسة من (٦٠) تلميذة في الصف الرابع الابتدائي، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت الدراسة إلى وجود أثر كبير لاستراتيجية (كون – شارك – استمع – ابتكر) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى عينة الدراسة.

أما دراسة سعيد (٢٠١٦) فقد هدفت إلى معرفة أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات لدى الطلاب المعلمين، وتكونت عينة الدراسة من (١٢) طالب معلم في كلية التربية بجامعة عمر المختار في دولة ليبيا، وأظهرت نتائج الدراسة فاعلية النمذجة الرياضية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى عينة الدراسة. كما هدفت دراسة العنزي (٢٠١٦) إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى معلمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) معلماً تم اختيارهم من إدارة التعليم في محافظة القريات، وتم توزيعهم على مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتم تقسيم كل مجموعة إلى ثلاثة مستويات تبعاً لمستوى المعرفة الرياضية (منخفض، متوسط، مرتفع)، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء معلمي الرياضيات على اختباري المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية البعديين تبعاً لطريقة التدريس، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، كما أوضحت النتائج وجود أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والمعرفة الرياضية على مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى عينة الدراسة.

وتتفق الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة من حيث الجمع بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية كمتغيرين تابعين (أبوسكران، ٢٠٢٠؛ وسعيد، ٢٠١٦؛ والعنزي، ٢٠١٦)، وتختلف عن تلك الدراسات من حيث عينة الدراسة، حيث لم تتطرق تلك الدراسات إلى تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وتكونت العينة في بعضها من الطلبة العاديين في مراحل التعليم العام (السلمي، ٢٠٢١؛ وأبو سارة، ٢٠٢١؛ وأبوسكران، ٢٠٢٠)، أو من المعلمين والطلبة المعلمين (سعيد، ٢٠١٦؛ والعنزي، ٢٠١٦)، كما تختلف الدراسة الحالية عن تلك الدراسات من حيث المتغير المستقل، حيث لم تتطرق أي من تلك الدراسات إلى استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية في تعليم وتعلم الرياضيات، وهو ما تتميز به الدراسة الحالية، وقد تم الاستفادة من الاطلاع على تلك الدراسات في التعرف بشكل أكثر وضوحاً على المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وإعداد أداتي الدراسة.

المحور الثاني: صعوبات تعلم الرياضيات:

يعتبر صمويل كيرك (١٩٦٣) أول من استخدم مصطلح صعوبات التعلم كمفهوم تربوي، إذ يرى أن الأطفال ذوو صعوبات التعلم هم أطفال عاديون إلا أنهم يعجزون عن مجاراة تحصيل زملائهم في نفس الظروف التدريسية بسبب اضطراب في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية الخاصة بفهم أو استعمال اللغة أو الكلام أو الكتابة أو في إجراء الحساب الرياضي (أبونيان، ٢٠١٤).

ويواجه عدد كبير من التلاميذ ذوي صعوبات التعلم عوائق مستمرة أثناء تعلم وتطبيق مفاهيم الرياضيات، ويمثل التحصيل المتدني في الرياضيات مسألة ذات أهمية كبيرة، حيث يعتبر أول مؤشر يستدل من خلاله على الصعوبات التي يواجهها التلاميذ ذوي صعوبات التعلم (*Kinga et al., 2018*). وتشير الدراسات في هذا المجال إلى أن ما يقرب بين ٣,٥% – ١٣,٥% من طلبة المدارس يعانون من صعوبات تعلم الرياضيات، وعلى الرغم من أن مستوى القدرات العقلية لدى معظم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يماثل نظرائهم من العاديين وربما يفوقونهم، فإنهم لا يحققون مهارات الرياضيات الكافية لتلبية المهام المطلوبة منهم داخل وخارج المدرسة (أبونيان، ٢٠١٤).

وتوجد العديد من مظاهر صعوبات تعلم الرياضيات لدى هؤلاء التلاميذ ومنها صعوبات اكتساب المفاهيم الرياضية، إذ يحتاج التلاميذ ذوي صعوبات التعلم إلى الاستخدام العملي لمفاهيم الرياضيات، وإلى توظيف وسائل محسوسة لتوضيح بعض المفاهيم الرياضية، التي يمكن للتلاميذ العاديين بناء تصورات حولها بشكل مجرد، في حين لا يستطيع الطلبة ذوي صعوبات التعلم تشكيل تلك التصورات عنها دون وجود معينات حسية (Tian & Siegler, 2017) . ومن مظاهر الصعوبات الأخرى: صعوبة الربط بين العدد ورمزه مثال أن تطلب من التلميذ أن يكتب الرقم ٣ فيكتب ٤، وصعوبة تمييز الأعداد ذات الاتجاهات المتعاكسة مثل (٢-٦)، (٧-٨) حيث يقرأ أو يكتب الرقم (٦) على أنه (٢) وبالعكس، إضافة إلى صعوبة في كتابة الأرقام الموجودة في الخانات المختلفة، فالرقم (٢٥) قد يقرأه أو يكتبه (٥٢). كما يمكن أن يجد التلميذ صعوبة في إجراء العمليات الحسابية الأساسية، كالجمع والطرح والضرب والقسمة، وصعوبة في قراءة الأرقام معكوسة فتكون النتيجة خطأ على الرغم من أن عملية الجمع التي قام بها كانت صحيحة، وقد يبدأ عملية الجمع من اليسار بدلاً من اليمين. وقد يجد بعضهم صعوبة في إدراك الفروق بين الأشكال الهندسية وخاصة المتشابهة منها (غنيمات،٢٠١٥؛ أبونيان،٢٠١٤).

ومن صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم ومنها: ارتكاب بعض الأخطاء مثل الانعكاسات في الكتابة والقراءة وعدم القدرة على التصور وشرود الذهن، وصعوبة تذكر الحقائق والمفاهيم والقواعد والصيغ والتسلسلات والإجراءات الرياضية، مثل صعوبة تذكر قانون حساب طول المستطيل بناء على معرفة محيطه، إضافة إلى صعوبة في اتباع التسلسل الدقيق للإجراءات والتوجيهات لأداء بعض المهارات مثل رسم دائرة (Retnawati & , 2020 ;Apino ;Guner, 2020; Siniguian, 2017).

وتوضح دراسة جراهام وآخرون Graham et al. (2007) أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات يجدون مشكلات في تحديد نوع العمليات اللازمة لحل المسائل الرياضية، والتمييز بين المعلومات الأساسية والمعلومات الزائدة فيها؛ بسبب استخدامهم لاستراتيجيات غير مناسبة لحل تلك المسائل. ويضيف عبد السلام (٢٠٠٩) بعض الصعوبات في مجال القياس ومنها: صعوبة

إدراك العلاقة بين القياسات كالأطوال والأوزان والأحجام، كما قد يكون لدى الطالب ارتباك في تمييز الاتجاهات، وصعوبات التعرف على وحدات القياس والمساحات والحجوم، وصعوبات اكتساب مفاهيم البعد والمساحة والسعة والزمن والوزن وغيرها، إضافة إلى عدم القدرة على المقارنة بين الكميات والأشياء والمقادير.

وترجع تلك الصعوبات بشكل كبير إلى قصور طريقة تنظيم المعلومات والمفاهيم في الكتاب المدرسي، وإلى تبني استراتيجيات تدريسية لا تناسب التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، والتمسك باستراتيجيات تدريس تقليدية لا تراعي الخصائص المعرفية لهؤلاء التلاميذ (عبد القادر، ٢٠٠٢)، وتعتمد تلك الاستراتيجيات على التركيز على الجانب الإجرائي دون التركيز على البنية المفاهيمية. أي أن التركيز يكون على إجراء العمليات الحسابية المختلفة دون التركيز على الفهم، وهذا بدوره يؤدي إلى خلل في التوازن بين الإجراءات والمفاهيم، والتي يفترض أن يبنى عليه تعليم الرياضيات (مقدادي وآخرون، ٢٠١٣).

ويمثل الاهتمام بجانبي المعرفة الرياضية أي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية عنصراً مهماً لعلاج تلك الصعوبات، حيث أوصت دراسة سينيجويان Siniguian (2017) بضرورة التركيز على إكساب التلاميذ ذوي صعوبات التعلم المعرفة المفاهيمية والإجرائية بشكل متزامن ومترابط، وتقديم مسائل متنوعة ومختلفة لمساعدتهم على استخدام استراتيجيات حل المشكلات الرياضية. كما اهتمت دراسة الزهراني (٢٠١٤) بهذا الجانب وأشارت إلى تباين مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وأوضحت الدراسة أن هذا التباين قد يرجع إلى أن استيعاب التلاميذ ذوي صعوبات التعلم للمفاهيم الرياضية يرتبط بشكل تبادلي وإيجابي مع قدراتهم على تنفيذ العمليات الإجرائية، فالمعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية تتطوران عبر عمليات متداخلة ومترابطة وبشكل متزامن إلا أن المعرفة المفاهيمية يمكن أن يكون لها تأثير أكبر على المعرفة الإجرائية. وأوضحت دراسة أبينو وريتناواتي Apino and Retnawati (2020) أن معظم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم لديهم صعوبات في إنشاء روابط رياضية، كما هو الحال في التمثيلات المختلفة، وتوضيح العلاقات الجزئية بالكلية، والصلات بين المفاهيم الرياضية، والعلاقات المتبادلة بين الإجراءات الرياضية.

وأهتمت بعض الدراسات السابقة بتطبيق مداخل واستراتيجيات مختلفة لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات، ومنها دراسة الرواحي والعتبية (٢٠٢٢) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تطبيقات التعلم المدمج على التحصيل والإدراك العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٢٠) تلميذ وتلميذة من تلاميذ صعوبات تعلم الرياضيات في محافظة الداخلية بسلطنة عُمان. وكشفت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات أفراد العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل واختبار الإدراك العددي لصالح التطبيق البعدي. وتطرقت دراسة المزمومي والحافظي (٢٠١٩) إلى التعرف على فاعلية تطبيق برنامج مقترح عبر التعلم النقال في علاج بعض صعوبات التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية في الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (١٠) تلاميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات من الصف الخامس الابتدائي في مدينة جدة، وأوضحت النتائج فاعلية البرنامج المقترح في علاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى عينة الدراسة.

ولتحديد صعوبات التعلم التي يواجهها التلاميذ عند دراستهم مادة الرياضيات، ومحاولة التغلب عليها عمل الزهراني وزيدان (٢٠١٨) على تصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل داخل مركز مصادر التعلم في المرحلة الابتدائية. تكونت عينة الدراسة من (١٥٠) معلم يعملون في مدارس تتوافر بها بيئة تعليمية متعددة الوسائل (مركز مصادر التعلم)، و(٢٦) تلميذ من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في الصف السادس الابتدائي في مدينة جدة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وتوصلت الدراسة إلى تحديد الصعوبات التالية: صعوبات قراءة وكتابة الأعداد ومعرفة القيمة المنزلية لها، وصعوبات قراءة الرموز والمفاهيم الرياضية، وصعوبات حل المسائل الحسابية، وصعوبات تتعلق بالأشكال الهندسية، وصعوبات تتعلق بالرسومات البيانية، وأوضحت النتائج فاعلية البيئة التعليمية متعددة الوسائل في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية. كما هدفت دراسة قنصوه وقنديل ومتولي (٢٠١٦) إلى معرفة فاعلية برنامج مُعد وفقاً للتعلم القائم على الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٢٠) تلميذ من ذوي صعوبات

التعلم بالصف الأول الإعدادي في محافظة القليوبية في مصر، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج المعد وفقاً للتعلم القائم على الدماغ في علاج صعوبات تعلم الجبر والهندسة لدى عينة الدراسة.

وللكشف عن فاعلية البرامج التعليمية في تحسين مهارات الرياضيات لدى تلاميذ صعوبات التعلم، اهتمت دراسة أحمد (٢٠١٦) بالكشف عن فاعلية برنامج قائم على استراتيجية التعلم التعاوني في تحسين مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٣٢) تلميذة في الصف الرابع الابتدائي في منطقة بريدة بالقصيم، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وتناولت الدراسة التعرف على حقائق الضرب حتى ٩×٩، ومهارات قراءة وكتابة ومقارنة وترتيب وطرح وجمع الأعداد حتى ٩٩٩٩، وقياس طول قطعة مستقيمة، ولقد ظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في مادة الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، وجاءت الفروق لصالح التطبيق البعدي، ولم تظهر النتائج فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والتتبعي للاختبار التحصيلي.

ويشير العرض السابق إلى أهمية التوازن بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات، وذلك في تعلم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، والحاجة إلى تبني استراتيجيات غير تقليدية تراعي هذا التوازن، وتتفق مع الخصائص المعرفية لهؤلاء التلاميذ، ويتضح من خلال الدراسات السابقة تبني استراتيجيات مختلفة لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، واختلفت الدراسة الحالية عن تلك الدراسات من حيث الاهتمام بصعوبات تعلم الرياضيات في فرع القياس، كما اختلفت من حيث اتباع استراتيجية الخرائط الذهنية كمتغير مستقل، واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة أحمد (٢٠١٦) من حيث الاهتمام بقياس بقاء أثر التعلم، ومع دراستي الرواحي والعتبية (٢٠٢٢)، والحافظي والمزمومي (٢٠١٩) من حيث اتباع المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم المجموعة الواحدة، كما اتفقت من حيث العينة مع دراسة الرواحي

والعتبية (٢٠٢٢)، وتم الاستفادة من الاطلاع على تلك الدراسات من حيث التعرف بشكل مفصل على الصعوبات المختلفة التي يواجهها التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

المحور الثالث: استراتيجية الخرائط الذهنية:

تعد الخريطة الذهنية من التقنيات الحديثة المبتكرة في المجال التربوي، وتعود نشأتها إلى توني بوزانTony Buzan، ويمكن اختصار المبادئ التي تنطلق منها الخريطة الذهنية في مبدأين هما الربط الذهني والتخيل، ويُعتبر توني بوزان وجوزيف نوفاك المصدرين الأساسيين في مجال الخرائط الذهنية أو خرائط المفاهيم (عبد الرؤوف، ٢٠١٥). وهناك العديد من التعريفات التي تناولت مفهوم استراتيجية الخرائط الذهنية فعرفها عبد الرؤوف (٢٠١٥) بأنها: مخطط يستخدم ليمثل أفكار أو وظائف أو أشياء موصولة ببعض ومنظمة بشكل مشع حول فكرة أساسية واحدة. وعرفها بوزان Buzan (2012) "الخرائط الذهنية هي طريقة تصويرية شبكية خاصة بتخزين أولويات المعلومات وتنظيمها وترتيبها (عادة على الورق) باستخدام كلمات وصور ذهنية مفتاحية أو محفز؛ حيث أن كلا من هذه الكلمات والصور سوف تلتقط ذكريات محددة وتشجع مفاهيم وأفكار جديدة" (p.10)

وتعتمد الخريطة الذهنية على مبدأ التسلسل حيث تكون البداية من هدف مركزي محدد بدقة، ثم تدفق حر للأفكار من المركز بتنظيم وتماسك، بحيث يقوم كل من نصفي المخ بوظائف مختلفة، فالنصف الأيسر من المخ يقوم بترجمة معنى الكلام في حين أن النصف الأيمن للمخ يهتم بالمجال البصري وحركات الجسم. (حسن وربيع، ٢٠١٦). والخريطة الذهنية عبارة مخطط بصري غير خطي للمفاهيم والأفكار والعلاقات بينها، و تشمل شبكة من المفاهيم المتصلة وذات العلاقة والتي تحوي الرسومات والكلمات والرموز، وتتدرج تلك الأفكار والمعلومات وفقاً لمدى شموليتها بدءًا من الأعلى شمولية إلى الأقل شمولية، وهي وسيلة تعبر عن الأفكار والمعلومات بدلاً من الاعتماد على الكلمات فقط، حيث يتم التعبير عن فكرة ما باستخدام الصور والألوان، كما يتم الاعتماد عليها كأسلوب لتنشيط الذاكرة فهي تعتمد على الذاكرة البصرية في رسم توضيحي سهل المراجعة والتذكر بقواعد وتعليمات ميسرة، ويتشابه ذلك مع طريقة العقل البشري في التفكير من حيث اقتران الكلمات ومعانيها بصور معينة، وتناسب الخرائط الذهنية بشكل عام المراحل العمرية والتعليمية المختلفة (الأساسية والثانوية والجامعية) (Yunus & Chien, 2016).

ويتفق استخدام الخرائط الذهنية مع العديد من نظريات التعلم، والتي تشير إلى أهمية تلك الخرائط ودورها المهم في عملية التعلم، ومن أهم تلك النظريات.

نظرية أوزوبل (التعلم ذو المعنى):

تتوافق الخريطة الذهنية مع نظرية العالم أوزوبل التي تعني بالعلاقات بين المفاهيم ومحاولة الربط بينها، ولهذا فإن أوزوبل يعتقد أن إدراك المفاهيم والعلاقات المرتبطة بالمادة المتعلمة من قبل الطالب، والمتصلة ببنيته المعرفية من أكثر العوامل أهمية وتأثيرًا في العملية التعليمية، كما أنه يجعل التعلم ذا معنى، ويفترض أوزوبل أن عقل المتعلم يخزن المعلومات بطريقة هرمية متسلسلة، من العام إلى الخاص، وحتى يسهل تعلمها بفعالية، واسترجاعها بسهولة ويسر لابد من تقديمها بطريقة مناسبة، وعلى هيئة ملخص مجرد، ومعمم، وشامل (في البداية)، ويشتمل على ركائز فكرية تثبت المعلومات الجديدة في بني المتعلم العقلية (مرعي والحيلة، ٢٠٠٩).

وبما أن الخرائط الذهنية تعمل على تنظيم المحتوى بشكل متشعب من خلال وضع المفهوم الرئيس في الوسط ووضع فروع متصلة به بشكل متسلسل، فهي تجعل التعلم قوي وذو معنى، فالخرائط الذهنية تماثل وتسهل عمل الدماغ أكثر من النمط الخطي التقليدي، بسبب طبيعتها الشعاعية .وهي بذلك تتفق مع نظرية أوزوبل التي تهتم بالبناء المعرفي للمتعلم (مصطفى وآخرون، ٢٠١١).

نظرية بياجيه (النظرية البنائية):

اهتم العالم السويسري جان بياجيه بالتطور العقلي ومراحله، وكرس جهوده في دراسة البنى المعرفية (المخططات) ويمثل التعلم وفق نظرية بياجيه التربوية والتطورية تطوير بيئات تعليمية، تزود المتعلم بخبرات تعليمية، بحيث يستطيع ممارسة عمليات معرفية محددة تسهم في تشكيل بناه المعرفية وتطويرها، ويعتقد بياجيه في هذا الصدد أن البنية المعرفية للمتعلم لا تنمو إلا إذا قام بالخبرات التعليمية بنفسه، وتعتبر الخريطة الذهنية استراتيجية متسقة مع النظرية البنائية، وذلك أن الطالب يصمم الخريطة الذهنية اعتماداً على معرفته السابقة المخزنة في بنيته المعرفية (Hanfstingl et al.,2019).

ومن أبرز مبادئ النظرية البنائية في التعلم أن المتعلم لا يتلقى المعرفة بشكل سلبي، لكنه يبينها من خلال نشاطاته ومشاركاته القيمة في كل من عمليتي التعليم والتعلم، ويحضر المتعلم فهمه

المسبق إلى مواقف التعلم ويؤثر هذا الفهم في تعلمه للمعرفة الجديدة، بمعنى أن معلوماته وخبراته السابقة تلعب دوراً مهماً في تشكيل أسس التعلم اللاحق، وعندما يكون هذا الفهم المسبق غير صحيح ومتجذراً في عقله ويقاوم التغيير فإنه يؤثر سلباً على تعلم تلك المعرفة الجديدة. ومن أهم مبادئ النظرية أيضاً أن المتعلم يبني معنى لتعلمه بشكل ذاتي، حيث يتم تشكيل المعنى داخل البنية المعرفية للمتعلم وفق تعلم تلك المعرفة الجديدة، وحيث أن المعرفة لا توجد بشكل مستقل عن المتعلم، فهو من يبتكرها كما أنها توجد في دماغه وبالتالي يمكن أن تصبح أساساً يفسر من خلالها الظواهر والأحداث من حوله ويكوّن نظرته للعالم من خلالها، في حين أن التعلم يحدث بشكل أفضل عندما تتم مواجهة الفرد أو تحديه بمشكلة أو مواقف حقيقية ذات علاقة بالواقع الذي يعيشه، وبالتالي يمكن أن تكون ذات معنى بالنسبة له، وأن مشاركة المتعلم وتفاعله مع غيره من المتعلمين وتبادل المعاني معهم يؤدي إلى نمو بنيته المعرفية أو تعديلها أو تطويرها (مرعي والحيلة، ٢٠٠٩).

نظـريـــة الجشتـالـــت:

يرى أصحاب هذه النظرية أن الشيء بشكل كلي أكثر تنظيماً من مجموعة الأجزاء الفرعية المكونة له، ولذلك يرون أن التعلم يحدث عن طريق العمليات العقلية كالتأمل أو الاستبصار وإدراك العلاقات بين الخبرات الحسية والعقلية ثم بين الأجزاء مع بعضها، وإعادة تنظيم معلومات التعلم بصيغة مفيدة ومتكاملة وبسيطة، ويلاحظ أن التعلم عن طريق الاستبصار يمكن اعتباره في الحقيقة نوعاً من التعلم عن طريق الاكتشاف، ويتمثل دور المعلم في هذه العملية في قيامه بترتيب الموقف التعليمي بطريقة تبرز العلاقة بين أجزائه وبحيث يمكن معه إدراك العلاقة الكلية للمشكلة بكل أبعادها مما يساعد على الوصول إلى الحل، وبدون تدخل المعلم في ترتيب الطريقة المناسبة فسوف يتعذر على بعض الدارسين التوصل إلى الحل حتى ولو توفرت لهم الخبرة السابقة (الترتوري، ٢٠١٠).

وقد توصلت عدد من الدراسات السابقة إلى فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية العديد من المتغيرات ذات الصلة بتعليم وتعلم الرياضيات، ومنها دراسة خضراوي وآخرون (٢٠٢٢) والتي هدفت إلى دراسة فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية الحس الهندسي وخفض قلق البرهان الهندسي لدى طلاب المرحلة الإعدادية (المتوسطة)، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالباً في

الصف الأول الإعدادي (الأول متوسط) في مدينة سوهاج في مصر، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأداتي الدراسة: اختبار مهارات الحس الهندسي، ومقياس قلق البرهان الرياضي، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة لوك ولوك Loc and Loc (2020) التي هدفت إلى قياس فاعلية الخرائط الذهنية في تدريس موضوعات معادلة الخط المستقيم والدائرة الهندسية في برنامج الرياضيات بالمدرسة الثانوية في فيتنام. تكونت عينة الدراسة من مجموعة ضابطة تحتوي (٣٥) طالبًا ومجموعة تجريبية تحتوي على (٣٤) طالبًا. وبينت النتائج فاعلية استخدام الخريطة الذهنية في تدريس الرياضيات. أما دراسة السعيدي (٢٠١٩) فقد هدفت إلى دراسة فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (١٢٠) طالبة في الصف الأول المتوسط في منطقة عسير، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين متكافئتين تجريبية وضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية نحو التعلم، وجاءت الفروق لصالح المجموعة التجريبية، كما أوضحت النتائج وجود علاقة ارتباطية بين درجات الطالبات في كل من الاختبار التحصيلي ومقياس الدافعية نحو التعلم.

واهتمت دراسة التركي والمنوفي (٢٠١٨) بتقصي فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الحس العددي لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. وتكونت عينة الدراسة من (٥٣) طالبا من طلاب الصف الرابع الابتدائي في محافظة عنيزة، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وتوصلت إلى تحديد قائمة بمهارات الحس العددي المناسبة لطلاب الصف الرابع الابتدائي، ووجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات تلاميذ مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحس العددي لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية، كما أوضحت النتائج فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الحس العددي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

وفي الدراسات التي اهتمت بمهارات التفكير البصري عند استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تعليم الرياضيات، تطرقت دراسة عبد الرحمن وآخرون (٢٠١٧) إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس الهندسة بوحدة المساحات لتنمية مهارات التفكير البصري، وطُبقت الدراسة على عينة بلغ حجمها (٦٨) تلميذ وتلميذة من الصف الثاني الإعدادي بمحافظة الوادي الجديد في مصر. تم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية. وللتعرف على أثر استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث المتوسط، أجرت بدر (٢٠١٧) دراسة وتكونت عينتها من مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة، وتكونت كل مجموعة من (٢٥) طالبة في مكة المكرمة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين في اختبار مهارات الترابطات الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، مؤكدة الأثر الكبير للخرائط الذهنية على تنمية مهارات الترابطات الرياضية، ومهارات التفكير البصري لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وللمقارنة بين استراتيجية الخرائط الذهنية والاستراتيجيات التعليمية الأخرى؛ تطرقت دراسة بوت وإيز Bot and Eze (2016) إلى المقارنة بين أثر استخدام الخرائط الذهنية والتعلم التعاوني على التحصيل الدراسي في حساب المثلثات، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٢١٠) طالب وطالبة في المرحلة الثانوية بمدينة كانو النيجيرية، وتم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات على النحو التالي: مجموعة تجريبية درست باستخدام الخرائط الذهنية، ومجموعة تجريبية درست باستخدام استراتيجية التعلم التعاوني، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم إعداد اختبار تحصيلي في مادة حساب المثلثات، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية الأولى (الخرائط الذهنية)، ووجود فرق دال

إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة لصالح المجموعتين التجريبيتين، كما أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات الطلاب والطالبات في المجموعة التجريبية الأولى لصالح الطلاب.

وأهتمت دراسة أبونرجس (٢٠١٦) بتقصي أثر استراتيجية الخرائط الذهنية في التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في مادة الرياضيات، وفي ميل التلاميذ نحو مادة الرياضيات. وتكونت عينة الدراسة من (٣٩) تلميذ في الصف الخامس الابتدائي في محافظة ميسان في العراق. وتم تقسيمهم إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية وضابطة. وتناولت الدراسة موضوع الكسور الاعتيادية والعمليات عليها. وأوضحت النتائج فاعلية الخرائط الذهنية في التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لمقياس الميل نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين البعدي والتتبعي للاختبار التحصيلي. وهدفت دراسة عبد الفتاح (٢٠١٦) إلى التعرف على فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، استخدمت الدراسة المنهج شبة الجريبي وتكونت عينة الدراسة من مجموعة ضابطة تحتوي على (٤٠) تلميذاً ومجموعة تجريبية تحتوي على (٤٠) تلميذاً في محافظة الدقهلية في مصر، تم استخدام اختبار مهارات التفكير المتشعب من إعداد الباحث، وبينت النتائج فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي.

أما دراسة الغامدي (٢٠١٣) فقد هدفت إلى اختبار فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. استخدمت الدراسة المنهج شبة التجريبي وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين ضابطة تحتوي على (١٦) تلميذًا ومجموعة تجريبية تحتوي على (١٨) تلميذًا. تم استخدام اختبار تحصيلي واختبار الحس عددي في وحدة العمليات على الكسور العشرية من اعداد الباحث. وبينت النتائج فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

وفي مجال استخدام الخرائط الذهنية مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلم؛ هدفت دراسة جاد (٢٠١٧) إلى قياس فاعلية الخرائط الذهنية في وحدة المساحات لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. وتناولت الدراسة صعوبات التعلم بوحدة المساحة، وتم تطبيق التجربة على عينة مكونة من (٦٨) تلميذ في الصف الثاني الإعدادي (الثاني متوسط) في مدينة العريش في مصر، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الخرائط الذهنية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات بمستوياتها المختلفة لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وأوصى الباحث بعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ بالمراحل الدراسية المختلفة وتدريب المعلمين والمتعلمين على استخدام الخرائط الذهنية.

وتشير نتائج الدراسات السابقة إلى فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية العديد من المتغيرات ذات الصلة بتعليم وتعلم الرياضيات، ومنها على سبيل المثال: الحس الهندسي وخفض قلق البرهان الهندسي (خضراوي وآخرون، ٢٠٢٢)، والتحصيل الدراسي (الغامدي،٢٠١٣؛ وأبونرجس، ٢٠١٦؛ والسعيدي، ٢٠١٩؛ Loc and Loc, 2020؛ Bot and Eze, 2016)، والحس العددي (التركي، ٢٠١٨؛ والغامدي، ٢٠١٣)، ومهارات التفكير البصري (عبد الرحمن وآخرون، ٢٠١٧؛ وبدر، ٢٠١٧)، وتختلف الدراسة الحالية مع تلك الدراسات من حيث الاهتمام بفرع القياس، حيث لم تتطرق إليه أي من تلك الدراسات، وتتفق الدراسة الحالية مع دراسة جاد (٢٠١٧) من حيث الاهتمام بموضوع صعوبات تعلم الرياضيات، كما تختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة من حيث عينة الدراسة، حيث لم تشمل أيًا من تلك الدراسات التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وتتفق الدراسة الحالية أيضاً مع دراسة أبونرجس (٢٠١٦) والتي اهتمت ببقاء أثر التعلم لدى عينة الدراسة، كما تتفق الدراسة الحالية مع تلك الدراسات من حيث اتباع المنهج شبه التجريبي، وتختلف معها من حيث اتباع التصميم التجريبي القائم على المجموعة الواحدة، مع التطبيق القبلي – البعدي لأدوات الدراسة، نظرا لأن معظم تلك الدراسات قد تم تطبيقه على التلاميذ العاديين دون تلاميذ صعوبات التعلم، ما يسهل الحصول على العينة من التلاميذ. وقد أفادت الدراسة الحالية من الاطلاع على تلك الدراسات من حيث التعرف على الخرائط الذهنية وإعدادها، ومعرفة الأساليب الإحصائية التي يلزم اتباعها لتحليل النتائج التي يتم التوصل إليها.

منهج الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج شبة التجريبي، القائم على تصميم المجموعة الواحدة مع التطبيق القبلي- البعدي لأدوات الدراسة، وتم اتباع هذا المنهج لملائمته لتحقيق هدف الدراسة، والذي يتمثل في قياس فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية (المتغير المستقل) في تنمية المعرفة الرياضية (المتغير التابع) لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من تلميذات صعوبات التعلم المنضمات إلى برنامج صعوبات التعلم في المدارس الحكومية في المرحلة الابتدائية بمحافظة جدة والبالغ عددها (٧٣) مدرسة وفق دليل المدارس الحكومية والأهلية الملحق بها برنامج صعوبات التعلم بمحافظة جدة ورابغ وخليص للعام الدراسي ١٤٤٣هـ. أما عينة الدراسة فقد تكونت من طالبات الصف الثالث الابتدائي البالغ عددهن (١٠) تلميذات، وتم اختيارهن من خمس مدارس حكومية في محافظة جدة على النحو الموضح في جدول (١)، بعد تشخيصهن بصعوبات تعلم الرياضيات، وتم اختيارهن بالطريقة القصدية، وذلك بعد اجتيازهن اختبار مهارات الجمع والطرح وعدم اجتيازهن اختبار مهارات القياس، كون ذلك الأنسب لأهداف الدراسة، وتم اختيار تلك المدارس بالتحديد؛ لكونها قريبة من بعضها حتى الباحثة من زيارة مدرستين في اليوم نفسه لتقديم الدروس بتطبيق استراتيجية الخرائط الذهنية.

جدول (١)

توزيع أفراد عينة الدراسة من المدارس الحكومية في محافظة جدة

المدارس	عدد التلميذات
مدرسة ٣٠ الابتدائية	٢
مدرسة ٢٠٢ الابتدائية	٢
مدرسة ١٦٦ الابتدائية	١
مدرسة ١٩٦ الابتدائية	٣
مدرسة ٣١ الابتدائية	٢
المجموع	١٠

أدوات الـــدراســـــة:

الاختبار التحصيلي لوحدة القياس لقياس المعرفة الرياضية (المفاهيمية والإجرائية) :

تم إعداد الاختبار التحصيلي وفق الخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى الكشف عن مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية التي تتضمنها وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي ذوات صعوبات الرياضيات، والتي تم تحديدها في ضوء ما ورد في وثيقة معايير المحتوى والأداء في مجال تعلم الرياضيات للصف الثالث الابتدائي، ومحتوى وحدة القياس للصف الثالث الابتدائي.

٢- وصـف الاختبـار ونـوعـه:

تم تصميم الاختبار على نمط الاختيار من متعدد، بحيث يشمل المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية الواردة في وحدة القياس، وذلك بالاستناد إلى قائمة المفاهيم التي تم التوصل إليها فيما سبق، مع مراعاة دقة الصياغة العلمية واللغوية الصحيحة لفقرات الاختبار والبدائل المقترحة لكل فقرة، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (٣٤) فقرة لكل منها أربعة بدائل.

٣- التحقق من صدق المحتوى:

تم عرض الاختبار على المحكمين للتحقق من دقة الصياغة العلمية واللغوية لفقرات الاختبار، ومناسبة كل فقرة لنوع المعرفة التي تقيسها، والتحقق من مناسبة فقرات الاختبار لعينة الدراسة المستهدفة وصلتها بأهداف وحدة القياس، وأشار المحكمون بتوحيد طريقة كتابة الوحدات القياسية، وإضافة صور في بعض الأسئلة لتكون أوضح، وتم أخذ ملاحظات المحكمين بعين الاعتبار.

تم بناء صورتين من الاختبار وذلك لقياس ثبات الأداة، وللقياس القبلي والبعدي.

٤- التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار:

للتحقق من صدق وثبات الاختبار، تم تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة، وتم حساب معامل الاتساق الداخلي للاختبار بحساب معامل ارتباط بيرسون بين كل فقرة على حدة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وجاءت كل معاملات الارتباط طردية متوسطة فأعلى (أكبر من ٠,٥٠). كما يتبين من الجدول (٢).

جـــــدول (٢)

معاملات ارتباط فقرات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس والبُعد الذي تنتمي له الفقرة

المعرفة المفاهيمية				المعرفة الإجرائية			
رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
١	٠,٧٧٣	١٠	٠,٨٩٥	١٩	٠,٦٧٥	٢٨	٠,٧٢٦
٢	٠,٧٧٣	١١	٠,٨٩٥	٢٠	٠,٧١٢	٢٩	٠,٧٠٠
٣	٠,٨٩٥	١٢	٠,٦٢٥	٢١	٠,٦٥٢	٣٠	٠,٦٥٢
٤	٠,٨١٤	١٣	٠,٦٢٥	٢٢	٠,٧٨٧	٣١	٠,٥٣٩
٥	٠,٨١٤	١٤	٠,٥٠٢	٢٣	٠,٥٨٨	٣٢	٠,٧١٢
٦	٠,٦٥٣	١٥	٠,٧٩٠	٢٤	٠,٨٣٨	٣٣	٠,٨٠٣
٧	٠,٧٩٠	١٦	٠,٨١٤	٢٥	٠,٦٢٥	٣٤	٠,٥٦٣
٨	٠,٨١٤	١٧	٠,٨٣٤	٢٦	٠,٧١٢		
٩	٠,٩١٤	١٨	٠,٨١٤	٢٧	٠,٧١٢		

ويوضح جدول (٢) أن فقرات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي، وجاءت معاملات ارتباط فقرات البعد الأول (المعرفة المفاهيمية) بالدرجة الكلية للبعد الذي تقيسه (المعرفة المفاهيمية) بين (٠,٥٠٢) كحد أدنى وبين (٠,٩١٤) كحد أعلى، وجميع معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥). وكذلك تراوحت معاملات ارتباط فقرات البعد الثاني (المعرفة الإجرائية) بالدرجة الكلية للبعد الثاني بين (٠,٥٣٩) كحد أدنى وبين (٠,٨٣٨) كحد أعلى، وجميع معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥). وتم احتساب ارتباط درجة كل بعد مع الدرجة الكلية للاختبار. وجاءت معاملات الارتباط على النحو الموضح في جدول (٣).

جـــــدول (٣)

معاملات الصدق لأبعاد الاختبار التحصيلي لوحدة القياس

بُعدي الاختبار	معامل الارتباط مع الدرجة الكلية للاختبار
المعرفة المفاهيمية	٠,٩٧٨
المعرفة الإجرائية	٠,٩٩٧

وتوضح النتائج الواردة في جدول (٣) أن معاملات الارتباط لبُعدي الاختبار مرتفعة، ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وتشير النتائج السابقة مجتمعة إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من صدق الاتساق الداخلي.

٥- **التحقق من ثبات الاختبار**: تم لتحقق من ثبات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس بطريقتين على النحو التالي:

أ) طريقة الصور المتكافئة Parallel Forms:

تُعتبر هذه الطريقة من طرق حساب معامل ثبات الاختبار، حيث يتم إعداد صورتين متكافئتين من الاختبار وإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين درجات كل من الصورتين بعد تطبيق الاختبار، ويكون التكافؤ هنا بمعنى تساوي عدد الأسئلة في الصورتين وكذلك درجة السهولة أو الصعوبة لكل سؤال بمعنى أن السؤال الأول في الصورة الأولى يتكافأ مع السؤال الأول في الصورة الثانية من حيث الصعوبة أو السهولة، وهكذا لباقي أسئلة الاختبار، وأيضًا التكافؤ في معاملات الارتباط بين البنود في كلتيهما وكذلك المتوسط والانحراف المعياري لكلا الصورتين. وإذا تم التكافؤ في المجالات السابقة فإن معامل الثبات يكون عاليًا جدًا والعكس صحيح أي ينخفض معامل الثبات إذا لم يتم مراعاة الشروط السابقة (عبد الرحمن، ٢٠٠٣).

وقد تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات الاختبار في صورته الأولى وصورته الثانية؛ وذلك من خلال معادلة بيرسون التالية:

$$r = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x)(\Sigma y)}{\sqrt{[\, n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2 \,][\, n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2 \,]}}$$

وفسر كوهين (١٩٨٢) معامل ارتباط بيرسون كالتالي: ارتباط ضعيف: (٠,٢٠-٠,٣٩)، ارتباط متوسط (٠,٤٠-٠,٦٩)، ارتباط قوي (٠,٧٠ -٠,٨٩)، ارتباط قوي جدًا (٠,٩٠ فأكثر) (عبد الرحمن، ٢٠٠٣).

ويوضح جدول (٤) معاملات الارتباط بين الصورة الأولى والصورة الثانية المكافئة للاختبار.

جـــدول (٤)
معاملات الارتباط بين فقرات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس في صورته الأولى والثانية

رقم الفقرة (الصورة الأولى- الصورة الثانية)	معامل الارتباط بين الصورتين	رقم الفقرة (الصورة الأولى- الصورة الثانية)	معامل الارتباط بين الصورتين
(١-١)	٠,٦٨٣	(١٨-١٨)	٠,٧٤٦
(٢-٢)	٠,٧٧٥	(١٩-١٩)	٠,٨٧٨
(٣-٣)	٠,٧٣٣	(٢٠-٢٠)	٠,٦٣٠
(٤_٤)	٠,٦١٨	(٢١-٢١)	٠,٥٢٤
(٥-٥)	٠,٦١٨	(٢٢-٢٢)	٠,٧٦٤
(٦-٦)	٠,٧٣٣	(٢٣-٢٣)	٠,٦٥٥
(٧-٧)	٠,٥١٦	(٢٤-٢٤)	٠,٧٤٦
(٨-٨)	٠,٦١٨	(٢٥-٢٥)	٠,٥٤٥
(٩-٩)	٠,٦١٨	(٢٦-٢٦)	٠,٦٣٠
(١٠-١٠)	٠,٧٣٣	(٢٧-٢٧)	٠,٦١٨
(١١-١١)	٠,٧٣٣	(٢٨-٢٨)	٠,٦١٨
(١٢-١٢)	٠,٦٣٠	(٢٩-٢٩)	٠,٦١٨
(١٣-١٣)	٠,٦٣٠	(٣٠-٣٠)	٠,٥٩٢
(١٤-١٤)	٠,٦١٨	(٣١-٣١)	٠,٦١٨
(١٥-١٥)	٠,٦٣٠	(٣٢-٣٢)	٠,٦١٨
(١٦-١٦)	٠,٦١٨	(٣٣-٣٣)	٠,٥٩٢
(١٧-١٧)	٠,٥٩٢	(٣٤-٣٤)	٠,٦١٨

ويوضح جدول (٤) أن درجة فقرات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس في الصورة الأولى مرتبطة بدرجة فقرات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس في الصورة الثانية بمعاملات ارتباط طردية متوسطة ومرتفعة دالة إحصائيًا، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٥١٦) كحد أدنى وبين (٠,٨٧٨) كحد أعلى، وجميع معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥).

ب) حساب معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach:

لقياس درجة ثبات الاختبار تم استخدام (معادلة ألفا كرونباخ) ((Alpha Cronbach (α) بحيث يتم حساب معامل كرونباخ α؛ وهو يستخدم في إيجاد معامل الثبات للاختبارات ذات الفقرات الموضوعية وغير الموضوعية (نوفل وأبو عواد، ٢٠٠٩). ويوضح جدول (٥) معاملات حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ لاختبار وحدة القياس.

جـــدول (٥)
معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس

المحاور الفرعية للاختبار	الاختبار التحصيلي لوحدة القياس	
	عدد الفقرات	معامل كرونباخ ألفا
المعرفة المفاهيمية	١٨	٠,٩٦٨
المعرفة الإجرائية	١٦	٠,٩٤٢
الثبات الكلي للاختبار	٣٤	٠,٩٧٦

وتوضح المعاملات الواردة في جدول (٥) أن معامل الثبات العام للاختبار التحصيلي لوحدة القياس البالغ عدد فقراته (٣٤ فقرة) قد بلغ قيمة (٠,٩٧٦)، فيما تراوح ثبات بُعدي الاختبار ٠,٩٤٢ كحد أدنى لبعد المعرفة الإجرائية (١٦ فقرة) وبين (٠,٩٦٨) كحد أعلى لبُعد المعرفة المفاهيمية (١٨ فقرة). وهذا يدل على أن أداة الدراسة تتمتع بدرجة عالية من الثبات كما أشار نونالي Nunnally (1994) والذي جعل (٠,٧٠) هو الحد الأدنى المقبول لمعامل ثبات ألفا كرونباخ لأغراض الدراسة.

٥- حساب معامل الصعوبة Difficulty factor لفقرات الاختبار:

تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وتصحيحه بمنح درجة (١) للإجابة الصحيحة و درجة (٠) للإجابة الخاطئة، وبعد ذلك تم حساب معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار، حيث يشير مستوى صعوبة الفقرة إلى النسبة المئوية للمفحوصين الذين أجابوا على الفقرة إجابة صحيحة، وكلما زادت قيمة معامل الصعوبة قلت قيمة معامل السهولة، حيث أنهما متكاملتان ومجموعهما يساوي الواحد الصحيح، ويشير بلوم Bloom (1971) بأن الاختبار يعد جيدًا إذا تراوح معاملات الصعوبة لفقراته بين (٠,٢٠) وبين (٠,٨٠)، بحيث إذا قل معامل الصعوبة عن (٠,٢٠) أو زاد عن (٠,٨٠) فإن تلك الفقرات تحتاج إلى تعديل أو حذف من الاختبار كي يكون مناسبًا (الظاهر وآخرون، ٢٠٠٢). ويبين جدول (٦) معاملات الصعوبة والسهولة لفقرات الاختبار والتي جاءت كلها ضمن النطاق المقبول.

جـــدول (٦)

معاملات الصعوبة والسهولة لفقرات الاختبار التحصيلي لوحدة القياس

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل السهولة	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل السهولة	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل السهولة
١	٠,٣٨	٠,٦٢	١٣	٠,٥٦	٠,٤٤	٢٥	٠,٣١	٠,٦٩
٢	٠,٣٨	٠,٦٢	١٤	٠,٤٤	٠,٥٦	٢٦	٠,٥٠	٠,٥٠
٣	٠,٣٨	٠,٦٢	١٥	٠,٥٠	٠,٥٠	٢٧	٠,٤٤	٠,٥٦
٤	٠,٤٤	٠,٥٦	١٦	٠,٤٤	٠,٥٦	٢٨	٠,٣٨	٠,٦٢
٥	٠,٤٤	٠,٥٦	١٧	٠,٣٨	٠,٦٢	٢٩	٠,٣٨	٠,٦٣
٦	٠,٣٨	٠,٦٢	١٨	٠,٤٤	٠,٥٦	٣٠	٠,٣١	٠,٦٩
٧	٠,٥٠	٠,٥٠	١٩	٠,٣٨	٠,٦٢	٣١	٠,٤٤	٠,٥٦
٨	٠,٤٤	٠,٥٦	٢٠	٠,٤٤	٠,٥٦	٣٢	٠,٤٤	٠,٥٦
٩	٠,٤٤	٠,٥٦	٢١	٠,٥٦	٠,٤٤	٣٣	٠,٣٨	٠,٦٢
١٠	٠,٣٨	٠,٦٢	٢٢	٠,٤٤	٠,٥٦	٣٤	٠,٤٤	٠,٥٦
١١	٠,٣٨	٠,٦٢	٢٣	٠,٤٤	٠,٥٦			
١٢	٠,٥٦	٠,٤٤	٢٤	٠,٤٤	٠,٥٦			

ويتبين من جدول (٦) أن معاملات الصعوبة لجميع الفقرات في الاختبار التحصيلي لوحدة القياس قد تراوحت بين (٠,٣١) كحد أدنى وبين (٠,٥٦) كحد أعلى؛ فيما تراوحت معاملات السهولة بين (٠,٤٤) كحد أدنى وبين (٠,٦٩) كحد أعلى؛ وعليه فإن جميع معاملات الصعوبة والسهولة للاختبار تقع ضمن المدى المقبول المشار إليها. ما يؤكد صلاحية استخدامه في الدراسة الحالية.

٦- إعداد الاختبار في صورته النهائية:

بعد الانتهاء من الإجراءات السابقة، تم إعداد الاختبار في صورته النهائية وتكون من قسمين، حيث احتوى القسم الأول على البيانات الخاصة باسم الطالبة، والمدرسة، والشعبة، والهدف من الاختبار، وعدد فقرات الاختبار، والزمن المخصص للاختبار، وطريقة الإجابة. أما القسم الثاني، فتكون من فقرات الاختبار، وبلغ عددها (٣٤) فقرة من نمط الاختيار من متعدد، ويلي كل فقرة أربعة بدائل، واحدة منها فقط صحيحة، وتم تخصيص درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وبهذا بلغ مجموع درجات الاختبار (٣٤) درجة.

إعداد مادة المعالجة التجريبية:

١- تم الاطلاع على معايير المحتوى والأداء في مجال تعلم الرياضيات للصف الثالث الابتدائي في وثيقة معايير المحتوى والأداء الصادرة عن هيئة تقويم التعليم والتدريب (هيئة تقويم التعليم والتدريب، ٢٠١٩)، وبشكل خاص على معايير المحتوى والأداء في فرع القياس، وتم تصنيف نوع المعرفة (المفاهيمية أو الإجرائية) لكل معيار بعد تحليله، وتم الأخذ بجميع المعايير الواردة في الوثيقة فيما يتعلق بفرع القياس، باستثناء معيار المحتوى "٣. ١. ٩. ٣" والذي ينص على "تمييز فئات النقود المعدنية والورقية، واستخدامها في عد المبالغ وتمثيلها بطرق متنوعة، وتوظيفها في حل مسائل رياضية تتضمن تطبيقات مالية" (ص ٤١). وتم استبعاد هذا المعيار لعدم وروده ضمن وحدة القياس في الصف الثالث الابتدائي، وتم عرض القائمة الخاصة بهذا التصنيف على مجموعة من المحكمين بمجال صعوبات التعلم ومناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك للتحقق من صحة تصنيف تلك المعايير حسب نوع المعرفة، وأقر المحكمون صحة هذا التصنيف، ويوضح جدول (٧) تصنيف معايير المحتوى والأداء الخاصة بفرع القياس حسب نوع المعرفة الرياضية (المفاهيمية أو الإجرائية).

جـــــدول (٧)
تصنيف معايير المحتوى والأداء بمجال القياس حسب نوع المعرفة الرياضية

معيار المحتوى: ٣. ١. ٩. ١ استيعاب مفاهيم الطول والمحيط والمساحة ووحدات قياسها، وتوظيف ذلك في قياس الطول والمحيط والمساحة، وتقديرها، والمقارنة بينها، وترتيبها.	
معايير الأداء: ١- اختيار وحدات الطول المترية المناسبة (الملمتر، السنتمتر، المتر، الكيلومتر) لقياس الأطوال، وتقديرها، والمقارنة بينها، ترتيبها.	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) اختيار وحدات الطول المترية المناسبة لقياس الأطوال	معرفة مفاهيمية
ب) تقدير وحدات الطول المترية	معرفة إجرائية
ج) المقارنة بين وحدات الطول المترية	معرفة إجرائية
د) ترتيب وحدات الطول المترية	معرفة مفاهيمية
معايير الأداء: ٢- وصف المحيط، وقياس محيط مضلع باستخدام شبكة المربعات، ووحدات الطول المترية المناسبة.	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) وصف المحيط	معرفة مفاهيمية
ب) قياس محيط مضلع باستخدام شبكة المربعات	معرفة إجرائية
ج) قياس محيط مضلع باستخدام وحدات الطول المترية المناسبة	معرفة إجرائية
معايير الأداء: ٣- وصف مساحة شكل مستوي وإيجادها أو تقديرها باستخدام النماذج، وشبكة المربعات.	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) وصف مساحة شكل مستوي	معرفة مفاهيمية
ب) إيجاد أو تقدير مساحة شكل مستوي باستخدام النماذج	معرفة إجرائية
ج) إيجاد أو تقدير مساحة شكل مستوي باستخدام شبكة المربعات	معرفة إجرائية
معيار الأداء: ٤- حساب مساحة مربع أو مستطيل باستخدام شبكة المربعات والتعبير عن مساحة مربع أو مستطيل بالوحدات المتربية المناسبة (سنتمتر مربع، متر مربع).	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) حساب مساحة مربع أو مستطيل باستخدام شبكة المربعات	معرفة إجرائية
ب) التعبير عن مساحة مربع أو مستطيل بالوحدات المترية المناسبة (سنتمتر مربع، متر مربع)	معرفة إجرائية
معيار المحتوى: ٣. ١. ٩. ٢ استيعاب مفهومي الكتلة والسعة ووحداتهما، وتوظيف ذلك في عمليات القياس، والتقدير، والمقارنة، والترتيب، لكل منهما.	
معيار الأداء: ١- اختيار الوحدات المناسبة لقياس الكتلة (الجرام، الكيلوجرام) والسعة (المليلتر، اللتر).	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) اختيار الوحدات المناسبة لقياس الكتلة (الجرام، الكيلوجرام)	معرفة مفاهيمية
ب) اختيار الوحدات المناسبة لقياس السعة (المليلتر، اللتر)	معرفة مفاهيمية
معيار الأداء: ٢- قياس الكتل وتقديرها، والمقارنة بينها، وترتيبها باستخدام الوحدات المقننة المناسبة (الجرام، الكيلو جرام).	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) قياس الكتل	معرفة إجرائية
ب) تقدير الكتلة	معرفة مفاهيمية
ج) المقارنة بين الكتل	معرفة إجرائية
د) ترتيب الكتل باستخدام الوحدات المقننة المناسبة (الجرام، الكيلو جرام)	معرفة مفاهيمية
معيار الأداء: ٣- قياس السعات وتقديرها، والمقارنة بينها وترتيبها باستخدام الوحدات المقننة المناسبة (المليلتر، اللتر).	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) قياس السعات	معرفة إجرائية
ب) تقدير السعة	معرفة مفاهيمية
ج) المقارنة بين السعات	معرفة إجرائية
د) ترتيب السعات باستخدام الوحدات المقننة المناسبة (المليلتر، اللتر)	معرفة مفاهيمية
معيار المحتوى: ٣. ١. ٩. ٤ استيعاب مفهوم الزمن ووحداته، وتوظيف ذلك في قراءة الوقت وكتابته، وتقدير أطوال الفترات الزمنية، وحسابها.	
معيار الأداء: ١- قراءة وكتابة الوقت لأقرب دقيقة باستخدام ساعة العقارب والساعة الرقمية واستخدام الكلمات (صباحًا أو مساء).	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
أ) قراءة وكتابة الوقت لأقرب دقيقة باستخدام ساعة العقارب والساعة الرقمية	معرفة إجرائية
ب) استخدام الكلمات (صباحا أو مساء)	معرفة مفاهيمية
معيار الأداء: ٢- تقدير طول فترة زمنية بين حدثين، وحسابه بالساعات والدقائق.	
تحليل معيار الأداء	نوع المعرفة
تقدير طول فترة زمنية بين حدثين، وحسابه بالساعات والدقائق	معرفة إجرائية

٢- تم تحليل وحدة القياس في منهج الرياضيات للفصل الثالث الابتدائي الفصل الدراسي الثاني، ووضع الأهداف التدريسية بناء على وثيقة معايير المحتوى والأداء بفرع القياس لمستوى التأسيس في الصف الثالث الابتدائي، وتم عرض تلك القائمة على المحكمين، وذلك لاستطلاع آرائهم فيما يتعلق بدقة الصياغة العلمية واللغوية لتلك الأهداف، ومناسبتها لمحتوى الوحدة الدراسية ولعينة الدراسة المستهدفة، وأشار المحكمون بتوحيد مصطلح "تلميذة" في جميع الأهداف بسبب عينة الدراسة، وتغيير نسبة الإتقان المحددة في الأهداف التدريسية إلى درجة؛ لأن النسبة قد يكون بها كسور عشرية، وقد تم أخذ ملاحظات المحكمين بعين الاعتبار.

٣- تم تصميم الخطط التدريسية لدروس وحدة القياس باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية، حسب قائمة الأهداف التدريسية السابقة، وتم عرض تلك الخطط على المحكمين للتأكد من صحة إعداد الخرائط الذهنية، ومناسبتها لعرض المحتوى الدراسي، ومناسبتها لعينة الدراسة، ومدى تناسق الألوان والخطوط والأشكال المستخدمة، في إعداد الخرائط، ومناسبة الخط المستخدم في الخرائط، وصحة العلاقات الواردة بين المفاهيم في تلك الخرائط، ودقة الصياغة العلمية واللغوية لمحتوى الخرائط الذهنية، وأشار المحكمون ببعض التعديلات التي تم الأخذ بها، وتعديل الخرائط الذهنية المُعدة للتدريس.

٤- تم تجريب الخطط التدريسية المُعدة وفق استراتيجية الخرائط الذهنية استطلاعيًا، على مجموعة من الطالبات ممن لا ينتمين إلى عينة الدراسة، وذلك لاستكشاف مدى صلاحية الخرائط الذهنية للتطبيق، ومدى مناسبتها لعينة الدراسة، وسهولة التعامل معها من قبلهن، وفي ضوء نتائج التطبيق الاستطلاعي، تم إجراء بعض التعديلات على الخرائط الذهنية.

٥- بعد إتمام الإجراءات السابقة، أصبحت الخرائط في صورتها النهائية، وجاهزة للتطبيق.

إجـــراءات الـــدراســـة:

بعد الانتهاء من بناء أدوات الدراسة في صورتها النهائية، تم اتباع الإجراءات التالية للتطبيق الميداني للدراسة:

١- الحصول على خطاب تسهيل المهمة لتطبيق الدراسة.

٢- القيام بعدة زيارات ميدانية للمدارس التي سيتم فيها التطبيق، بهدف التعرف على إدارة المدرسة ومعلمات صعوبات التعلم وتوضيح الهدف من الدراسة وطبيعتها وأهميتها.

٣- تطبيق الاختبار القبلي الذي يتضمن الصورة الأولية من الاختبار التحصيلي لوحدة القياس في الحصة الأولى، حيث تكون الطالبة في كامل نشاطها العقلي، وحرصًا على إتاحة الوقت اللازم للتطبيق، ثم رصد النتائج تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.

٤- تحديد المدرسة المراد التوجه إليها من بين ٥ مدارس، وقد تم زيارة مدرستين في اليوم نفسه، وذلك لمحاولة تقديم الدروس لجميع التلميذات بأوقات متقاربة.

٥- تم تقديم دروس وحدة القياس بطريقة استراتيجية الخرائط الذهنية، وتدريس كل تلميذة بشكل منفرد، وذلك لمحاولة ضبط المشتتات.

٦- تزامن وقت تطبيق التجربة مع تقديم وحدة القياس من قبل معلمة الرياضيات في الصف، لذلك تم التعاون مع معلمات صعوبات التعلم المتواجدات بالمدارس الخمس.

٧- تم تطبيق الدروس للتلميذة بعد الفسحة بواقع ٣٠ دقيقة تشمل مراجعة الدرس السابق من خلال عرض الخريطة الذهنية للدرس السابق وتهيئة للدرس الحالي.

٨- تم شرح الدروس باستخدام استراتيجية الخرائط الذهنية وفق خطة التدريس المعدة مسبقاً لكل هدف.

٩- تقديم ورقة عمل بعد إعطاء الدرس للتلميذة للتحقق من إتقان التلميذة للهدف.

١٠-بعد الانتهاء من تقديم جميع الدروس تم تطبيق الاختبار البعدي الذي تضمن الصورة الثانية من الاختبار التحصيلي لوحدة القياس في الحصة الأولى، وتم رصد الدرجات وتفريغها بهدف معالجتها إحصائيًا.

١١-تم تطبيق الاختبار (التتبعي) بعد أسبوعين على المجموعة التجريبية لقياس بقاء أثر التعلم، ثم رصد الدرجات وتفريغها بهدف معالجتها إحصائيًا.

أساليب تحليل البيانات:

لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم تجميعها، فقد تم استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية والتي يرمز لها بالرمز

(SPSS) الإصدار (٢٨)، وهي اختصار Statistical Package for Social Sciences، حيث تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١- اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات (Test of Normality) كلمجروف سميرنوف (Kolmogorov- Smirnov Test) وذلك للتحقق من تحقق شرط التوزيع الطبيعي للبيانات في القياسات القبلية والبعدية والتتبعية.

٢- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في القياسات الثلاثة للمعرفة المفاهيمية والإجرائية لوحدة القياس.

٣- اختبار ويلككسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) البديل اللامعلمي لاختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired Samples Test) وذلك لاكتشاف معنوية الفروق في المتوسطات بين القياس القبلي والبعدي وبين القياس البعدي والتتبعي للمعرفة المفاهيمية والإجرائية بوحدة القياس.

٤- استخدام معادلة حجم التأثير (كوهين d) لاكتشاف حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات، ويُمكن حساب حجم التأثير d من خلال المعادلة:

$$\text{Cohen's d} = \frac{M_1 - M_2}{\sigma}$$

حيث Cohen's d: حجم التأثير ، M1: متوسط درجات الطلاب في الاختبار القبلي، M2: متوسط درجات الطلاب في الاختبار البعدي، σ: الانحراف المعياري للفرق بين المتوسطات، وحدد كوهين (١٩٨٨) مستويات حجم التأثير كالتالي: (٠,٢٠: صغير، ٠,٥٠: متوسط، ٠,٨٠: كبير) (عبد الرحمن،٢٠٠٣).

نتائج الدراسة:

نتائج الإجابة عن السؤال الأول: ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفرض الأول من فروض الدراسة ونصه "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس"، وتم استخدام اختبار ويلكوكسون لاكتشاف معنوية الفروق في المتوسطات بين القياسين القبلي والبعدي لدرجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في اختبار المعرفة المفاهيمية بوحدة القياس. وجاءت النتائج على النحو الموضح في جدول (٨).

جـــــدول (٨)

نتائج اختبار "ويلكوكسن" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد العينة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية

الاختبار	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
المعرفة المفاهيمية	قبلي	١٠	٠,١٠	٠,٣١٦	٥,٥٠	٥٥,٠٠	٢,٨٧٧	٠,٠٠٤
	بعدي	١٠	١٥,٦٠	٠,٥١٦	٠,٠٠	٠,٠٠		

يتضح من جدول (٨) أن قيمة Z للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لاختبار المعرفة المفاهيمية قيمة دالة، وهو ما يعني وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية، وجاءت الفروق لصالح التطبيق البعدي.

حجـــم التـــأثـــــير:

لحساب حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات، تم استخدام معادلة كوهين لإيجاد حجم تأثير المتغير المستقل (استراتيجية الخرائط الذهنية) على المتغير التابع (المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس)، وجاءت النتائج كما هي موضحة بالجدول (٩).

جـــدول (٩)

حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات

الاختبار	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفرق بين المتوسطات	كوهين d	حجم التأثير
المعرفة المفاهيمية	قبلي	١٠	٠,١٠	١٥,٥٠	٠,٧٠٧	٢١,٩٢	كبير جداً
	بعدي	١٠	١٥,٦٠				

يوضح جدول (٩) أن قيمة حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات قد بلغت قيمة (٢١,٩٢) وهي أكبر بكثير من (٠,٨٠) نظرًا للفارق الكبير بين القياسين والبالغ قيمته (١٥,٥٠) لصالح القياس البعدي، مما يدل على أن استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية له أثر كبير جدًا في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

وفي ضوء النتائج السابقة، يُمكن رفض الفرض الأول الصفري، والقبول بصحة الفرض البديل مما يعني وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس، وتشير تلك النتائج إلى فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

نتائج الإجابة عن السؤال الثاني: "ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟"

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض الدراسة ونصه "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة القياس"،

وتم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) لاكتشاف معنوية الفروق في المتوسطات بين القياسين القبلي والبعدي لدرجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في اختبار المعرفة الإجرائية بوحدة القياس. وجاءت النتائج على النحو الموضح بجدول (١٠).

جـــــدول (١٠)

نتـائـج اختبـار "ويلكوكسن" لـدلالـة الفـروق بين متـوسطـي درجـات أفـراد العينـة فـي التطبيقـين القبلـي والبعـدي لاختبـار المعـرفـة الإجـرائيـة

الاختبار	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
المعرفة الإجرائية	قبلي	١٠	٠,٧٠	٠,٤٨٣	٥,٥٠	٥٥,٠٠	٢,٩١٣	٠,٠٠٤
	بعدي	١٠	١٧,٦٠	٠,٥١٦		٠,٠٠		

يتضح من جدول (١٠) أن قيمة Z للفروق بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية لاختبار المعرفة الإجرائية قيمة دالة، وهو ما يعني وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة الإجرائية، وجاءت الفروق لصالح التطبيق البعدي.

حجـــم التـــأثـــير:

جاءت النتائج الخاصة بحساب حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات، على النحو الموضح في جدول (١١).

جـــــدول (١١)

حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات

الاختبار	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفرق بين المتوسطات	كوهين d	حجم التأثير
المعرفة الإجرائية	قبلي	١٠	٠,٧٠	١٦,٩٠	٠,٥٦٨	٢٩,٧٥	كبير جداً
	بعدي	١٠	١٧,٦٠				

يوضح جدول (١١) أن قيمة حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات قد بلغت قيمة (٢٩,٧٥) وهي أكبر بكثير من (٠,٨٠) نظرًا للفارق الكبير بين القياسين والبالغ قيمته (١٦,٩٠) لصالح القياس البعدي، مما يدل على أن استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية له أثر كبير جدًا في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

وفي ضوء النتائج السابقة، يُمكن رفض الفرض الثاني الصفري، والقبول بصحة الفرض البديل مما يعني وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة القياس، وتشير تلك النتائج إلى فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

نتائج الإجابة عن السؤال الثالث: "ما فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم بوحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات؟"

تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفرضين الثالث والرابع من فروض الدراسة ونص الفرض الثالث على "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس. أما الفرض الرابع فنص على "لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة القياس"، وتم استخدام اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon Signed Ranks Test) لاكتشاف معنوية الفروق في المتوسطات بين القياسين البعدي والتتبعي لدرجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في اختباري المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية بوحدة القياس. وجاءت النتائج على النحو الموضح بجدول (١٢).

جـــــدول (١٢)

نتائج اختبار (ويلكوكسون) اللامعلمي للعينات المرتبطة للفرق بين متوسط درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في الاختبارين البعدي والتتبعي للمعرفة المفاهيمية والإجرائية بوحدة القياس

الاختبار	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	متوسطات الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	قيمة الدلالة الإحصائية
المعرفة المفاهيمية	البعدي	١٠	١٥,٦٠	٠,٥١٦	٠,٠٠	٠,٠٠	-١,٠٠٠	٠,٣١٧
	التتبعي	١٠	١٥,٥٠	٠,٥٢٧	١,٠٠	١,٠٠		
المعرفة الإجرائية	البعدي	١٠	١٧,٦٠	٠,٥١٦	٠,٠٠	٠,٠٠	-١,٠٠٠	٠,٣١٧
	التتبعي	١٠	١٧,٥٠	٠,٧٠٧	١,٠٠	١,٠٠		

تشير النتائج الواردة في جدول (١٢) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لكل من اختبار المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في وحدة القياس، حيث جاءت قيمة Z غير دالة إحصائياً، وذلك بسبب صغر الفرق في المتوسطات حيث نقصت درجات الطالبات في القياس التتبعي عن درجاتهن في القياس البعدي، بمقدار صغير جدًا بلغت قيمته (٠,١٠) في كلٍ من اختباري المعرفة المفاهيمية والإجرائية.

حجـــم التـــأثـــير:

لحساب حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم بوحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات، تم استخدام مقياس كوهين (Cohen's d). وجاءت النتائج كما هي موضحة بجدول (١٣).

جـــــدول (١٣)

حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم بوحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات

درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات بوحدة القياس	القياس	العدد	المتوسط الحسابي	الفرق بين المتوسطات	الانحراف المعياري للفرق بين المتوسطات	كوهين d	حجم التأثير
المعرفة المفاهيمية	البعدي	١٠	١٥,٦٠	٠,١٠	٠,٣١٦	٠,٣١٦	صغير
	التتبعي	١٠	١٥,٥٠				
المعرفة الإجرائية	البعدي	١٠	١٧,٦٠	٠,١٠	٠,٣١٦	٠,٣١٦	صغير
	التتبعي	١٠	١٧,٥٠				

ويتضح من النتائج الواردة في جدول (١٥) أن قيمة حجم تأثير وفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم بوحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث ابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات قد بلغ قيمة (٠,٣١٦)، وهي تمثل حجم تأثير صغير نظرًا للفارق الصغير بين القياسين والبالغ قيمته (٠,١٠) لصالح القياس البعدي، مما يدل على أن استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية قد أدى إلى بقاء أثر التعلم والاحتفاظ بالمعرفة الرياضية في وحدة القياس، بما يشمل المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية.

وفي ضوء النتائج السابقة يُمكن القبول بصحتين الفرضين الثالث والرابع الصفريين من فروض الدراسة، مما يعني: عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس، وعدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات تلميذات صعوبات تعلم الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة القياس.

تفسير النتائج ومناقشتها:

ملخص النتائج:

توصلت نتائج الدراسة الحالية إلى عدد من النتائج، ظهرت من خلال التحقق من فروض الدراسة وأسئلتها، ويمكن تلخيصها كالتالي:

١- فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

٢- فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الإجرائية في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

٣- فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم في وحدة القياس لدى تلميذات الصف الثالث الابتدائي من ذوات صعوبات تعلم الرياضيات.

ويُمكن تفسير النتائج السابقة الخاصة بفاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية في وحدة القياس، باعتبار أن استخدام الخرائط الذهنية في عرض المفاهيم في وحدة القياس وهي المفاهيم الخاصة بوحدات الطول، والمحيط، والمساحة، والسعة، والكتلة، والحجم، والزمن، أتاح للتلميذات التعرف بشكل أكثر تفصيلاً على وحدات القياس المختلفة، والتحويل بين تلك الوحدات، والتمييز بينها وترتيبها من الأصغر إلى الأكبر أو العكس، وتحديد الوحدة المناسبة للقياس حسب المعطيات الواردة في السؤال، وهكذا أمكن عرض كل درس في خريطة ذهنية واحدة توجز الوحدات التي يتطرق إليها الدرس، على سبيل المثال تم عرض وحدات قياس الطول: الملمتر، والسنتمتر، والمتر، والكيلومتر، وكيفية التحويل بين تلك الوحدات، بالإضافة إلى عرض خريطة ذهنية موجزة لجميع الوحدات التي وردت في الوحدة، ويختلف هذا الأسلوب في عرض المحتوى التعليمي بشكل كبير عما هو وارد في الكتاب المدرسي، كما ساهم استخدام الألوان والرموز المختلفة في تصميم الخرائط الذهنية في جذب التلميذات وإثارة اهتمامهن بالمحتوى الدراسي، وتيسير فهم تلك الوحدات، وسهولة تعلمها. وانعكس هذا الأمر بدوره على تنمية المعرفة الإجرائية، وأصبحت عمليات التحويل بين الوحدات المختلفة أكثر سهولة، بالإضافة إلى سهولة تحديد الوحدات المناسبة للقياس، أو تقدير المساحات والحجوم والكتل وغير ذلك على النحو الوارد في أسئلة وحدة القياس.

بالإضافة إلى ما سبق، يمكن تفسير فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة المفاهيمية و المعرفة الإجرائية في وحدة القياس، في ضوء ما أشارت إليه الدراسات السابقة، ومنها دراسة سينيجويان Siniguian (2017) التي أوضحت أن التلاميذ ذوي صعوبات التعلم يعانون من إنشاء روابط بين جانبي المعرفة الرياضية (المفاهيمية والإجرائية)، ولا تكون لديهم القدرة على توضيح العلاقات الجزئية والكلية بين الجانبين المعرفي والمفاهيمي، وعلى هذا الأساس، يبدو أن استخدام الخرائط الذهنية ساعد على تمكين التلميذات من تجاوز هذه المشكلة، حيث أن استخدام تلك الخرائط يساعد التلاميذ على إدراك العلاقات بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وهو ما أكدت عليه الدراسات السابقة ومنها دراسة الزهراني (٢٠١٤)، ودراسة مقدادي وآخرون (٢٠١٣)، كما أن استخدام الخرائط الذهنية يساعد على تنمية المعرفة الإجرائية وذلك من خلال توضيح الروابط الرياضية بين المفاهيم المختلفة والعمليات الإجرائية، كما أوضحت ذلك دراسة بدر

(٢٠١٤). وتؤكد نتائج الدراسة الحالية ما أشارت إليه دراسة جاد (٢٠١٧) من فاعلية الخرائط الذهنية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات بمستوياتها المختلفة.

وبالنسبة إلى فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم في وحدة القياس، فيمكن تفسير ذلك باعتبار أن استخدام تلك الخرائط في عرض المحتوى التعليمي لهذه الوحدة، وتقديم الدروس لكل تلميذة على حدة، قد مكن التلميذات من التقدم في العملية التعليمية، وأصبح من الممكن تقديم الخريطة الذهنية بالشكل الذي يُمكن كل تلميذة من استكشاف العلاقات بين المفاهيم المختلفة بشكل متشعب، وهو ما يختلف عن الأسلوب الخطي التقليدي في عرض المفاهيم، وساعد ذلك العرض على إدراك العلاقة بين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، وعدم اقتصار العملية التعليمية على إجراء العمليات الحسابية الخاصة بوحدات القياس المختلفة دون التمكن من فهم الجانب المفاهيمي.

ويُمكن تفسير تلك النتائج أيضًا في ضوء ما أشارت إليه العديد من الدراسات السابقة، ومنها دراسة أبونرجس (٢٠١٦) التي أوضحت فاعلية الخرائط الذهنية في بقاء أثر التعلم، وذلك من خلال مساعدة المتعلمين على التركيز على الأفكار الأكثر أهمية، وبالتالي زيادة مستواهم التحصيلي، كما أشارت دراسات لوك ولوك Loc and Loc (2020)، وأحمد (٢٠١٤)، والغامدي (٢٠١٣) إلى دور الخرائط الذهنية في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، وأوضحت نتائج دراسة خضراوي وآخرون (٢٠١٣) فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية الحس الهندسي، وأيضًا دراسة بوت وإيز Bot and Eze (2016) التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية التحصيل في فرع القياس، كذلك أظهرت نتائج دراسة عبد الرحمن وآخرون(٢٠٢١) فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير البصري في وحدة الهندسة.

توصيات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يُمكن التقدم ببعض التوصيات على النحو التالي:

١- عقد دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بهدف التدريب على إعداد الخرائط الذهنية، واستخدامها في عرض المحتوى التعليمي لمادة الرياضيات داخل الصف الدراسي، أو عبر المنصات الإلكترونية.

٢- إدراج استراتيجية الخرائط الذهنية ضمن استراتيجيات التدريس في برامج إعداد المعلمين والمعلمات، وتوضيح الأسس النظرية المرتبطة بالخرائط الذهنية وأهميتها في العملية التعليمية.

٣- التأكيد على أهمية التكامل بين جانبي المعرفة الرياضية، أي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، واستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة ومنها استراتيجية الخرائط الذهنية في توضيح التكامل بينهما أثناء عرض وشرح دروس مادة الرياضيات.

٤- استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس التلاميذ ذوي صعوبات التعلم، وذلك باعتبارها من الاستراتيجيات التي تتفق مع العديد من نظريات التعلم كنظرية الجشتالت، والنظرية البنائية، ونظرية التعلم ذي المعنى.

مقترحات الدراسة:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يُمكن التقدم ببعض المقترحات لإجراء دراسات مستقبلية على النحو التالي:

١- إجراء دراسات تتناول فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية للتقليل من صعوبات تعلم الرياضيات لدى التلاميذ في المرحلة الابتدائية، وباقي المراحل الدراسية.

٢- إجراء دراسات تتناول فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تدريس المواد الدراسية المختلفة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية، وباقي المراحل الدراسية.

٣- إجراء دراسات تتناول فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية، ومنها مهارات التفكير البصري، ومهارات التفكير المتشعب، ومهارات العمل التعاوني.

٤- إجراء دراسات تتناول فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية العديد من المتغيرات ذات الصلة بتعليم وتعلم الرياضيات مثل الاتجاهات والدافعية نحو تعلم الرياضيات، والتحصيل الدراسي، ومستويات التفكير الهندسي.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي. (٢٠٠٧). تدريس الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم. القاهرة: عالم الكتب.

أبو الحاج، سهى، والمصالحة، خليل. (٢٠١٦). استراتيجيات التعلم النشط. عمّان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

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

أبو سارة، عبد الرحمن محمد صادق. (٢٠٢١). تصميم أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة لتنمية المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. ١٢(٣٣)، ٤٠ – ٥٣.

أبو سكران، محمد نعيم العيد. (٢٠٢٠). أثر توظيف استراتيجية كون – شارك – استمع – ابتكر في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. مجلة جامعة النجاح للأبحاث – العلوم الإنسانية. جامعة النجاح الوطنية.

أبو عصر، رضا. (٢٠٠٣). القوة الرياضية: مدخل حديث لتطوير وتقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام. دمياط: مكتبة نانسي للنشر والتوزيع.

أبو نرجس، نزار. (٢٠١٦). أثر استعمال استراتيجية الخرائط الذهنية في تحصيل وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات وميلهم نحوها. مجلة كلية التربية الأساسية. ٢٢(٩٦). ٢٩١-٣٢٢.

أبونيان، إبراهيم. (٢٠١٤). صعوبات التعلم طرق التدريس والاستراتيجيات المعرفية. الرياض: الناشر الدولي للنشر والتوزيع.

أحمد، سماح إبراهيم. (٢٠١٤). أثر استخدام الخرائط الذهنية في تنمية التحصيل والقدرة على حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية منخفضي التحصيل. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس. رابطة التربويين العرب. ٥٣، ١٨٩-٢٢٤.

أحمد، عبير طوسون. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على استراتيجية التعلم التعاوني في تحسين مهارات الرياضيات للتلاميذ ذوي صعوبات الرياضيات، مجلة كلية التربية. جامعة الأزهر. ٣٥ (١٧)، ١٤٩ – ١٨٠.

بدر، بثينة بنت محمود. (٢٠١٤). أثر استخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الترابطات الرياضية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية. جامعة القصيم. ١٠(٣)، ٨٠٥-٨٤٩.

بوزان، توني. (٢٠١٠). كيف ترسم خريطة العقل. (ط٢). الرياض: مكتبة جرير.

الترتوري، محمد. (٢٠١٠). نظرية المعرفة والواقع التربوي العربي المعاصر. عمّان: الأهلية لدار النشر.

التركي، عبد الله منصور، والمنوفي، سعيد جابر. (٢٠١٨). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الحس العددي لطلاب الصف الرابع الابتدائي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القصيم، بريدة.

جاد، نبيل. (٢٠١٧). فاعلية الخرائط الذهنية في علاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. مجلة تربويات الرياضيات. ٢٠(٥). ٩٠-١٢٠.

الحربي، إبراهيم بن سليم. (٢٠١٨). مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات بجامعة أم القرى. مجلة البحث العلمي في التربية. جامعة عين شمس – كلية البنات للآداب والعلوم والتربية. ١٩(١٥)، ٣٢٧-٣٤٨.

حسن، إيمان النحاس، وربيع، مايسة محمد. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل المعرفي والمستوى المهاري والاتجاه نحو مقرر مسابقات الميدان والمضمار. المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة. ١(٧)، ٢٤٧ – ٢٧٩.

الحليسي، سعيد؛ والسلولي، مسفر. (٢٠١٦). واقع الممارسات التدريسية للمعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى معلمي رياضيات المرحلة المتوسطة. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. ٥(٧)، ٣٥٤-٣٧٢.

الخزيم. محمد (٢٠٢١). العلاقة بين امتلاك الطالب المعلمين للمعرفة المفاهيمية والإجرائية ومستواهم في اختبار كفايات معلمي الرياضيات التخصصية. المجلة الدولية للدراسات التربوية النفسية. ٢، ٣٠١- ٣١٥.

خضراوي، زين العابدين، وعبد العال، رحاب، ومحمد، شعبان. (٢٠٢٢). فاعلية تدريس الهندسة باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية مهارات الحس الهندسي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية. (١٠)، ٢٠٠-٢٢٩.

الرواحي، منصور بن ياسر؛ والعتبية، رسمية بنت حمدان. (٢٠٢٢). أثر استخدام تطبيقات التعلم المدمج على التحصيل والإدراك العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في محافظة الداخلية. مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث. ١٠(٢)، ٨١-٩٤.

الزهراني، حامد سالم؛ وزيدان، أشرف أحمد زيدان. (٢٠١٨). فاعلية تصميم بيئة تعليمية متعددة الوسائل لعلاج صعوبات تعلم مادة الرياضيات (الديسكلكوليا) لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة. ٣، ٢٣١-٢٧٩.

الزهراني، محمد بن سالم بن يوسف. (٢٠١٤). مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية لطلاب الرياضيات بالمرحلة الابتدائية. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة أم القرى، كلية التربية.

زيدان، عفيف؛ وجفال، صابرين. (٢٠٠٨). أثر استخدام التعلم التعاوني في التحصيل والاحتفاظ ودافعية التعلم في العلوم لدى طلبة الصف السادس الابتدائي في مدارس القدس. مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات. العدد، ٤٧، ١٢-٨١.

سعيد، محمد عبد الفتاح. (٢٠١٦). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى الطلاب المعلمين. مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ١٩(٧)، ٢٣٠-٢٦٢.

السعيدي، حنان أحمد. (٢٠١٩). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في تنمية التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمنطقة عسير. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. ٢٧(١)، ٣٢٤-٣٠٠.

السلمي، تركي بن حميد. (٢٠٢١). استخدام استراتيجية التعلم البنائي السباعي E'7s في تنمية المعرفة المفاهيمية والرغبة المنتجة لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ٢٤(١١)، ٨-٤٨.

صالح، محمود مصطفى؛ وعزمي، نبيل جاد؛ ومحمد، فارعة حسن. (٢٠١١). صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. دراسات في المناهج وطرق التدريس. ١٧٣. ١٥١-١٦٧.

الظاهر، زكريا، وتمرجيان، جاكلين، وعبد الهادي، جودت. (٢٠٠٢). مبادئ القياس والتقويم في التربية. عمّان: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

عباس، محمد، والعبسي، محمد. (٢٠١٧). مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا. عمّان: دار الميسرة.

عبد الرحمن، سعد. (٢٠٠٣). القياس النفسي النظرية والتطبيق. القاهرة: دار الفكر العربي.

عبد الرحمن، مريم عبد العظيم؛ وغريب، علي محمد؛ وفكري، جمال محمد؛ وحسونة، ماهر عبد القادر. (٢٠١٧). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة العلمية لكلية التربية، ٢٦ ،٢٩٣ – ٣١٣.

عبد الرؤوف، طارق. (٢٠١٥). الخرائط الذهنية ومهارات التعلم. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد السلام، محمد صبحي. (٢٠٠٩). صعوبات التعلم والتأخر الدراسي عند الأطفال. القاهرة: مؤسسة اقرأ للنشر والتوزيع.

عبد الفتاح، ابتسام عز الدين. (٢٠١٦). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية لتدريس الرياضيات في تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ١٩(٢)، ١٤٧-١٩٣.

عبد القادر، عبد القادر محمد. (٢٠٠٢). فعالية تنظيم محتوى منهاج الرياضيات وفق نظرية رايجلوث التوسعية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية. ١-١٧.

العتيبي، حنان محمد؛ خميس، ساما فؤاد. (٢٠٢٣). فاعلية استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية المعرفة الرياضية لدى التلميذات ذوات صعوبات تعلم الرياضيات [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك عبد العزيز.

العتيبي، وضحى حباب. (٢٠١٧). استراتيجية قائمة على دمج الخرائط الذهنية والتدريس التبادلي لإكساب المفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها لدى طالبات الصف السادس الابتدائي ذوات الأنماط التعليمية المختلفة. مجلة العلوم، ١٠-٧٠.

على مصطفى، محمد أحمد، أحمد الحسين. (٢٠١١). علم النفس التربوي. الرياض: دار الزهراء للنشر والتوزيع.

عميرة، هشام. (٢٠٢٠). مقدمة في تعليم ذوي صعوبات التعلم. بيروت: دار العربية للعلوم ناشرون.

العنزي، عبد العزيز بن رفان. (٢٠١٦). أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية الرياضية لدى معلمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية. رسالة دكتوراه غير منشورة. عمّان: الجامعة الأردنية، كلية الدراسات العليا.

العنزي، عبد العزيز بن رواف؛ والنذير، محمد بن عبد الله. (٢٠١٦). درجة اكتساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي المعرفة الرياضية الأساسية المضمنّة في مقرر الرياضيات. المجلة الدولية التربوية المتخصصة. ٥(٧)، ٢٦٠-٣٠٣.

العنزي، عبد العزيز بن رفان، ووشاح، هاني عبد الله. (٢٠١٩). أثر برنامج تدريبي مستند إلى محاكاة مواقف واقعية في تنمية المعرفة المفاهيمية لدى معلّمي الرياضيات مختلفي المعرفة الرياضية في المملكة العربية السعودية، مجلة دراسات للعلوم التربوية، ٤٦(٢)، الملحق ٢، ٤٧ – ٦٤.

الغامدي، ابراهيم. (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية في تنمية الحس العددي والتحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدينة الباحة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الباحة.

غنيمات، موسى. (٢٠١٥) صعوبات التعلم واقع وآفاق. دار المعتز للنشر والتوزيع.

قطيش، مرام إبراهيم. (٢٠١٩). مستوى المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية في الرياضيات وعلاقته بالتفكير الرياضي لدى معلمات الصفوف الثلاثة الأولى في الأردن. رسالة ماجستير غير منشورة. عمّان: جامعة العلوم الإسلامية العالمية، كلية الدراسات العليا.

القمش، مصطفى، والجوالده، فؤاد. (٢٠١٢). صعوبات التعلم. عمّان: دار الثقافة.

قنصوة، محمد الشحات؛ قنديل، عزيز عبد العزيز؛ ومتولي، علاء الدين سعد. (٢٠١٦). فاعلية برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ذوي صعوبات التعلم. مجلة تربويات الرياضيات. الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات. ١٩(٩)، ١٨٤-٢٣٨.

المالكي، مفرح بن مسعود؛ والمالكي، يحيى بن محمد. (٢٠١٧). درجة امتلاك المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية لدى طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي. مجلة رسالة التربية وعلم النفس. جامعة الملك سعود. ٥٩، ٨٧-١٠٨.

مرعي، توفيق، والحيلة، محمد. (٢٠٠٩). طرق التدريس العامة. عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

المزمومي، سعود فيصل حميد، والحافظي، فهد بن سليم سالم. (٢٠١٩). فاعلية تطبيق برنامج مقترح عبر التعلم النقال في علاج بعض صعوبات التعلم لدى طلاب المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، ع١١، ٣٤-٦٧. مسترجع من http://search.mandumah.com.com/Record/1011279

مشالي، إيهاب. (٢٠٠٨). صعوبات تعلم الرياضيات تشخيصها وعلاجها. القاهرة: دار النشر للجامعات.

مصطفى، على؛ أحمد، محمد؛ والحسين أحمد. (٢٠١١). علم النفس التربوي. الرياض: دار الزهراء.

مقدادي، ربى محمد؛ وملكاوي، آمال رضا؛ والزعبي، علي محمد. (٢٠١٣). المعرفة المفاهيميَّة والمعرفة الإجرائية المتعلقة بالكسور وعلاقتهما بقلق الرياضيات لدى الطلبة /المعلمين. مجلة دراسات للعلوم التربوية. ٤٠ (٢)، ١٥٥٥- ١٥٧٠.

نوفل، محمد، وأبو عواد، فريال. (٢٠٠٩). التفكير والبحث العلمي. عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (٢٠١٩). وثيقة معايير مجال تعلم الرياضيات. الرياض: هيئة تقويم التعليم والتدريب.

المراجع الأجنبية:

Ain, S. Q. (2021). Analysis of Students' Learning Difficulties in Learning Mathematics at Elementary Schools. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 13(2), 892-899.

Anderson, J. R. (1993). Rules of the Mind. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Apino, E. & Retnawati, J. (2020). High School Students' Difficulties in Making Mathematical Connections when Solving Problems. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. 19 (8), 255- 277.

Babtie, P., & Emerson, J. (2015). Understanding Dyscalculia and Numeracy Difficulties. Jessica Publishers.

Bloom, B. S. (1971) Handbook on Formation and Summative Evaluation of Student Learning. McGraw-Hall Book Company.

Bot, T.& Eze, J. (2016). Comparative Effects of Concept Mapping and Cooperative Learning Strategies on Senior Secondary School Students' Achievement in Mathematics-Trigonometry in Kano State, Nigeria. European Journal of science and mathematics education. 4(1), 56-66.

Buzan, T. (2012). Book Smart Mind Map. Jakarta: Pustaka Utama.

Cawley, J. F., Foley, T. E., & Hayes, A. M. (2009). Geometry and Measurement: A Discussion of Status and Content Options for Elementary School Students with Learning Disabilities. A Contemporary Journal, 7(1), 21-42.

Graham, L.Bellert, A.Thomas, J.& Pegg, J.(2007) Quick Smart: A Basic Academic Skills Intervention for Middle School Students with Learning Disabilities. Journal of Learning Disabilities, 40.5,410-420.

Groth, R. and Bergner, J. 2006. Preservice elementary teachers conceptual and procedural knowledge of Mean, Median ،and Mode. Mathematical Thinking and Learning, 8 (1): 37-63.

Guner, N .(2020). Difficulties Encountered by High School Students in Mathematics. International Journal of Educational Methodology, 6 (4),703 – 713.

Hanfstingl, B., Benke, G., & Zhang, Y. (2019). Comparing variation theory with Piaget's theory of cognitive development: more similarities than differences? . Educational Action Research, 27(4), 511-526.

Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. In J. Hiebert (Ed.), Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics (pp. 1–27). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Johnson, B., & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge of mathematics. Oxford handbook of numerical cognition, 1118-1134.

Kinga, M., Bianca, M., Teresa, M., Jemma, M. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. British Journal of Psychology. 109(4), 917-940.

Latifah, S. (2021). The Implementation of Mind Mapping as an Effective Learning Method in the Mathematics Class. Advances in Social Science, Education and Humanities Research. (611), 167–174.

Lauritzen, P. (2012). Conceptual and procedural knowledge of mathematical functions. University of Eastern Finland. Dissertations in Education, Humanities and Theology.

Loc, M., & Loc, N.(2020).Using mind map in teaching mathematics: An experimental study. International Journal of scientific Technology Research. 9(4), 1149-1155.

National Council of Teachers of Mathematics. (2010). Early Childhood Mathematics: Promoting Good Beginnings.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). Psychometric theory. McGraw-Hill.

Polat, O ., Yavuz, E., & Tunc., A. (2017).The effect of using maps on the development of maths and science skills. Cypriot Journal of Educational Sciences. 12(1),33-45. Advance online publication.

Restler, Florian. (2014). Mind Mapping. Wiley.

Said, M. (2016). The impact of the use of mathematical modeling in the development of conceptual and procedural knowledge and solving geometry problems among student's teachers. Journal of Mathematics Education - Egypt, 19(7), 230 – 262.

Shepherd, M. (2006). Some calculus 2 students seem to prefer procedural approaches to exercises over conceptual ones. Retrieved 20 February,2022, Something about how some students in calc 2 approach conceptual (studylib.net)

Siniguian, M. (2017). Students Difficulty in Solving Mathematical Problems. International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Sciences, 6 (2).

Soriano, I. D., Guanlao, S. B., & Gadia, E. D. (2021). Developing Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics among Grade 3 Learners. International Journal of Academic Pedagogical Research. 5(7), 25-32.

Tian, J., & Siegler, R. S. (2017). Fractions learning in children with mathematics difficulties. Journal of learning disabilities. 50(6), 614-620.

Webster's (1976). Third new international dictionary of English language. Springfield, MA: G. & C. Merriam co.

Yunus, M. M., & Chien, C. H. (2016). The use of mind mapping strategy in Malaysian university English test (MUET) Writing. Creative Education. 7(04), 619.

Zulnaidi, H. and Zakaria, E. (2010). The effecte of information mapping strategy on mathematics conceptual knowledge of junior high school students. US-China Education Review. 7 (1), 26-31.