فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي في تحصيل الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم

محمود السعيد بدوي محمد بدوي

أستاذ مساعد علم النفس التعليمي – كلية التربية بتفهنا الأشراف جامعة الأزهر – كلية التربية جامعة الجوف (سابقا)

Email:Mahmouadbadawe.2226@azhar.edu.eg

المجلة العلمية المحكمة لدراسات وبحوث التربية النوعية

المجلد العاشر – العدد الأول – مسلسل العدد (٢٣) – يناير ٢٠٢٤م

رقم الإيداع بدار الكتب ٢٤٢٧٤ لسنة ٢٠١٦

ISSN-Print: 2356-8690 ISSN-Online: 2974-4423

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jsezu.journals.ekb.eg

البريد الإلكتروني للمجلة E-mail JSROSE@foe.zu.edu.eg

فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي في تحصيل الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم

أ.م.د. محمود السعيد بدوي محمد بدوي

أستاذ مساعد علم النفس التعليمي– كلية التربية بتفهنا الأشراف جامعة الأزهر– كلية التربية جامعة الجوف (سابقا)

تاريخ رفع البحث: ٥–١١–٢٠٢٣م **تاريخ تحكيم البحث:** ١١–١١–٢٠٢٣م

تاريخ مراجعة البحث: ١٨–١١–٢٠٢٣م **تاريخ نشر البحث:** ٧–١–٢٠٢٤م

الملخص:

يهدف البحث الحالي إلى التحقق التجريبي من فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي في كل من تحصيل الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم بالمملكة العربية السعودية، وتكونت العينة الأساسية للبحث من (٢٢) تلميذًا بالصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بمحافظة سكاكا للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢م، متوسط أعمارهم (١٣٦) شهرًا بانحراف معياري (١.٣١). تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (١١) تلميذًا، والأخرى ضابطة (١١) تلميذًا، واشتملت أدوات البحث على البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي بوحدة العمليات على الكسور العشرية، والاختبار التحصيلي في الرياضيات، ومقياس تقدير الذات الأكاديمي كلها من إعداد الباحث. وبعد تحليل البيانات باستخدام اختبار مان ويتني، واختبار ويلكوكسون توصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي رتب المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي في الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي، ووجود فروق غير دالة إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي في كل من الاختبار التحصيلي في الرياضيات، وتقدير الذات الأكاديمي. وتمت مناقشة النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة.

الكلمات المفتاحية: البرنامج التعليمي ، العبء المعرفي، التحصيل في الرياضيات، تقدير الذات الأكاديمي، صعوبات التعلم.

Abstract:

The current research aims to experimentally verify the effectiveness of an educational program based on cognitive load theory on both mathematics achievement and academic self-esteem among sixth grade pupils with learning disabilities in the Kingdom of Saudi Arabia. The research sample consisted of (22) sixth grade pupils with learning disabilities in mathematics in Sakaka Governorate for the academic year

2021/2022 AD, (*M*= 136, *SD*= 1.31) months. They were divided into an experimental group (11 pupils) and a control group (11 pupils). The instruments included the Cognitive Load Theory-Based Educational Program with the unit of operations on decimals, an achievement test in mathematics and an academic self-esteem scale, developed by the researcher. By analyzing the data using the Mann-Whitney test and the Wilcoxon test, the finding revealed that there were statistically significant differences between the mean ranks of the two groups in post-test in mathematics achievement and academic self-esteem. No statistically significant differences were found between the mean ranks of the experimental group's scores the post-test and the follow-up test in mathematics achievement and academic self-esteem. The results were discussed in light of the theoretical framework and previous studies.

Keywords: Educational program, cognitive load, mathematics achievement, academic self-esteem, learning disabilities.

مقدمة:

يشغل موضوع صعوبات التعلم بال الكثيرين من المهتمين والعاملين في مجال التربية؛ ويعود ذلك لاختلاف هذه الفئة في خصائصها عن باقي الفئات، حيث يتميز كل فرد بشخصيته التي تميزه عن غيره، كما أنهم لا يستفيدون من أوقاتهم التي يقضونها داخل الصف الدراسي بالشكل الأمثل؛ لذا حظيت هذه الفئة باهتمام الباحثين للوقوف على أسباب المشكلة تمهيدًا لعلاجها.

كما أن نسبة انتشار صعوبات التعلم لدي من يعانون من انخفاض مستوى التحصيل تتراوح بين (١٠%: ٢٠%) من طلاب المدارس في جميع المراحل التعليمية، وأن هذه الصعوبات في تزايد مستمر (أبو الفضل وعطا،2014)*.

وتعد صعوبات تعلم الرياضيات أكثر أنماط صعوبات التعلم شيوعًا وانتشارًا بين تلاميذ المرحلة الابتدائية وأقلها في الحصول على برامج علاجية فعالة مما أدى إلى شيوع ظاهرة فوبيا الرياضيات (الزيات2015).

ولا تنحصر التحدِّيات التي يواجهها ذوو صعوبات التعلُّم في الجوانب الأكاديمية فقط، بل تمتد هذه التحدِّيات لتصل إلى الجوانب الاجتماعية أيضًا (الخطيب وآخرون، ٢٠٠٩). فهم يعانون من تدّني تقدير الذات؛ بسب الفشل طويلًا لمدى في تحقيق المتطلبات الأكاديمية والاجتماعية (الريحاني وآخرون، ٢٠١٠). وسوء معاملة المعلمين لهم فضلا عن نقصان التعزيز (القريطي،٢٠٠٥).

*يتبع البحث نظام توثيق (APA) الإصدار السابع.

ويذكر البطاينة وآخرون (٢٠١٥) أن التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات لديهم خصائص مزعجة، تتمثل في: الخصائص السلوكية، كالعدوان والقلق والتوتر والعجز عن مسايرة الأقران؛ والخصائص المعرفية، كصعوبة في فهم المستوى التجريدي للرياضيات من مفاهيم وتعميمات، وصعوبة في مهارات التجهيز العددي، وعدم القدرة على اختيار الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات العددية؛ والخصائص النفسية، كانخفاض الدافعية للإنجاز، وانخفاض تقدير الذات.

وتشير دراسة كامل (2009) إلى أن القصور في أداء الذاكرة العاملة من أهم العوامل التي تقف وراء تدني مستوى التحصيل الدراسي وضعف العمليات الادراكية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.

ويرجع **Vanloon-Hillen et al. (2012)** صعوبات التعلم لعجز التلاميذ عن تطبيق الاستراتيجيات الملائمة للعملية الحسابية نتيجة استخدامهم استراتيجيات غير ناضجة، أو تعليمهم محتوى الرياضيات بأساليب غير مناسبة لخصائصهم المعرفية والسلوكية بشكل يزيد من العبء الواقع على ذاكرتهم العاملة محدودة السعة، وتحملها معلومات تزيد عن طاقتها التشغيلية. فتقل كفاءتها، وينخفض تحصيلهم الدراسي، ويعانون من الإحباط المتكرر والرفض الاجتماعي من قبل الآخرين، وتدني تقدير الذات الأكاديمي لديهم (الغول،2012).

مما سبق يتضح أهمية التدخل لعلاج ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية لتقليل الهدر في العملية التعليمية من خلال تقديم برامج تعليمية تستند لاستراتيجيات أكثر ملائمة لخصائصهم المعرفية والسلوكية لعلاج ما لديهم من صعوبات وتنمية تقديرهم لذاتهم.

مشكلة البحث:

تنبع أهمية دراسة صعوبات تعلم الرياضيات ووضع برامج علاجية لها من أهمية موضوع الرياضيات بحد ذاته؛ حيث تعد ضرورية لأي فرد مهما كانت ثقافته، لأنه يحتاجها في اتخاذ القرارات المتعلقة بأمور حياته. كما أن مادة الرياضيات من أهم المواد ذات البنية التراكمية، وما تتصف به من تجريد في المفاهيم والعلاقات، فإنها تعد حقلا معقدا بالنسبة للمتعلم (بوعكاز،٢٠١٧). وبينما تشير بعض البحوث إلى أن صعوبات تعلم الرياضيات تشيع لدى 6% على الأقل من تلاميذ المجتمع المدرسي (الزيات، ٢٠٠٢) تشير العديد من الدراسات العربية والأجنبية إلى أن نسبة انتشار ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات تتراوح ما بين١٣.٩٢% إلى 16,92%(عبد الحميد وصابر،٢٠١١).

ومع تزايد أعداد ذوي صعوبات التعلم وظهور الاتجاهات الحديثة للاهتمام بهم ومناقشة مشكلاتهم التعليمية خاصة انخفاض قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات وفهمها ومراعاة عبئهم المعرفي (أبو رياش،٢٠١١). اهتمت الدراسات بالأسباب المحتملة لها، حيث يجد المتتبع لدراسات هذا المجال تركيز العديد منها على جانب القدرات (كالإدراك والذاكرة والتفكير والانتباه) ومدى تأثيرها على صعوبات التعلم في الرياضيات (الفاعوري، ٢٠١٠).

في حين توصل **Van Der et al. (2005)** إلى أن من أسباب صعوبات تعلم الرياضيات قصور الذاكرة العاملة. ويشير **Mclean and Hitch (1999)** إلى أن القصور في أداء المنفذ المركزي للذاكرة العاملة من العوامل الأكثر تأثيرًا في ظهور صعوبات التعلم الأكاديمية لدى الأطفال، وما توصلت إليه دراسة جوانا ولويز (٢٠٠٦) من أن قصور الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبات تعلم الحساب يرجع إلى زيادة العبء المعرفي (في الحارثي ،٢٠١٥،ص ١٩). كما ترى **Swanson and Kim (2007)** إلى أن السعة الإدراكية للذاكرة العاملة تقوم بدور جوهري في التحصيل الأكاديمي لدى الأطفال، فكلما زادت السعة الإدراكية لدى الأطفال زاد مستوى التحصيل الأكاديمي لديهم.

ولأن سعة الذاكرة العاملة محدودة، فينبغي على المعلمين عدم الإفراط في تناول المعلومات والبيانات، لأن زيادة العبء المعرفي من الأمور التي قد تعيق عملية الفهم لدى التلاميذ عامة وذوي صعوبات التعلم بصفة خاصة(الزعبي،2012).

ويعتقد أصحاب نظرية العبء المعرفي أن التصميم التعليمي سيكون أكثر فعاليةً عندما يقل العبء المعرفي من أجل تحرير سعة الذاكرة العاملة؛ لأن العبء المعرفي المرتفع قاتل للتعلم، لتجاوزه سعة الذاكرة العاملة إلى حد كبير **(Sweller et al., 1998)**، ويتفق ذلك مع ما أشار إليه **Paas et al. (2003)** من أنه يمكن من خلال التصميم التعليمي خفض العبء المعرفي الخارجي، حيث يتم تحرير جزء من سعة الذاكرة العاملة ليخصص للعبء المعرفي وثيق الصلة المفيد في التعلم.

كما أن العمليات العقلية يمكن إنجازها دون إرهاق للذاكرة العاملة عندما تظل أعباء معالجة المعلومات في حدود سعة الذاكرة العاملة، ولكن عندما تتجاوز أعباء المعالجة سعة الذاكرة العاملة فلا يمكن القيام بها بفاعلية **(Song, 2011)**، وسيتأثر ترميز المحتوى التعليمي بشكل فعال، وسيتباطأ التعلم؛ لذلك ينبغي أن تصمم المواد التعليمية بحيثُ يقِف مستوى العبء المعرفي لدى المتعلمين عند أدنى مستوياته خلال عملية التعلم **(Stachel, 2011, P. 31)**.

ويتفق ذلك مع ما أوصت به دراسة الحارثي (2015) من ضرورة تخفيف العبء المعرفي لذوي صعوبات التعلم، وتقديم الحلول لتنمية المتغيرات المرتبطة بالعبء المعرفي، خاصة الذاكرة العاملة، وما أشار به أبو رياش (2011)، وقطامي(2013) إلى أن نظرية العبء المعرفي تهتم بكيفية تخليص المتعلم من محدودية سعة الذاكرة، من خلال استخدام الاستراتيجيات المناسبة لخفض العبء المعرفي وتقليل الجهد العقلي، حيث تعتمد هذه النظرية على تدريب المتعلمين لجعل التعلم أكثر سهولة، وأكثر قابلية للإدارك الحسي، وأكثر تخزينًا من خلال ممارسة رسم المخططات المعرفية، وتقليل العناصر المتفاعلة في محتوى المادة التعليمية، والوصول من خلال الممارسة إلى عملية التشغيل التلقائي للعمليات العقلية.

يتضح مما سبق تزايد عدد ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. وأن قصور الذاكرة العاملة أحد أسباب صعوبات التعلم الرياضيات، وأن العبء المعرفي المرتفع يؤثر في العمليات العقلية المختلفة وينتج عنه قصور الذاكرة العاملة، وأنه يمكن من خلال التصميم الجيد لعرض المعلومات تقليل مستوى العبء المعرفي. وتخفيف الضغط على الذاكرة العاملة، مما يؤدي إلى فاعلية التعلم. وبناءً عليه يمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في الأسئلة التالية:

- هل يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في الرياضيات في القياس البعدي؟
- هل يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في القياس البعدي؟
- هل يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في الرياضيات في القياسين البعدي والتتبعي؟
- هل يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في القياسين البعدي والتتبعي؟

هدف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التحقق التجريبي من فاعلية البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي في تحصيل الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم بمدينة سكاكا بالمملكة العربية السعودية. والكشف عن مدى استمرارية أثره من خلال القياس التتبعي.

أهمية البحث:

تتجلى أهمية البحث الحالي في ما يلي:

- من الناحية النظرية:

- تناولُ البحثِ الحالي لنظرية العبء المعرفي وكيفية توظيفها في عملية التعليم.
- تناولُ البحثِ الحالي استراتيجيات نظرية العبء المعرفي وما تشمله من استثمارا للأنشطة العقلية والعمليات المعرفية، لمواجهة مشكلة تدني التحصيل لذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- تناولُ البحثِ الحالي نظرية العبء المعرفي التي تعد مجالًا خصبًا لمخططي المناهج للاسترشاد بها أثناء بنائهم المناهج الدراسية لزيادة فاعلية التعلم وتقليل الجهد غير الضروري الذي لا يرتبط مباشرة بالتعلم.
- حاجةُ البيئة العربية لمثل هذا النوع من الدراسات السيكولوجية التي تُسهم في تنظيم المناهج الدراسية وتصميم الأنشطة التعليمية الأكثر فاعلية في ضوء الاهتمام بتلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

- من الناحية التطبيقية:

- توفير برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي يستفيد منه المعلمون في مواجهة انخفاض تحصيل وتدني تقدير الذات الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- توفير أداة لقياس تقدير الذات الأكاديمي لتلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.
- الاستفادة التطبيقية من الاستراتيجيات المستخدمة في البحث الحالي في معالجة الكم المتزايد من المعلومات التي يفرضها النظام التعليمي في المدارس وتحديدًا لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الرياضيات.

المفاهيم الإجرائية لمتغيرات البحث :

- **الفاعلية Effectiveness:** مدى تحقيق البرنامج للأهداف التعليمية كما يقيسها الاختبار البعدي مـن خلال الفرق الدال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات البحثية (تحصيل الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي) في القياسين القبلي والبعدي (الباحث).
- **البرنامج التعليمي Educational Program :** هو مجموعة الأنشطة والخبرات التعليمية المتسلسلة التي يتعرض لها أفراد المجموعة التجريبية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي

ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وفق مبادئ واستراتيجيات نظرية العبء المعرفي بوحدة الكسور العشرية (الباحث).

- **العبء المعرفي Cognitive Load** : هو مقدار الحمل الكلي الذي تفرضه الأنشطة المعرفية على الذاكرة العاملة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات خلال تعلمهم وحدة الكسور العشرية (الباحث).
- **العبء المعرفي الداخلي Intrinsic Cognitive Load**: هو ذلك الجهد الناتج عن تعدد عناصر المعلومات المقدمة لذوي صعوبات تعلم الرياضيات، ومقدار التفاعل بين تلك العناصر من ناحية، والمعرفة الموجودة في ذاكرتهم طويلة المدى من ناحية أخرى(الباحث).
- **العبء المعرفي الخارجي Extraneous Cognitive Load** : هو العبء الواقع على الذاكرة العاملة أثناء معالجتها لكافة المعلومات غير المرتبطة بالتعلم وغير الضرورية لبناء المخططات والتشغيل التلقائي للعمليات العقلية، كطريقة تصميم وعرض المعلومات التي تفرض عبئا إدراكيًا إضافيا على ذوي صعوبات تعلم الرياضيات وتعوق تعلمهم لوحدة الكسور العشرية (الباحث).
- **العبء المعرفي وثيق الصلة Germane Cognitive Load** : هو الجهد العقلي الناتج عن محاولات تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات معالجة وفهم محتوى وحدة الكسور العشرية وبناء مخططات حولها وربطها ببنيتهم المعرفية لتكوين تعلم ذي معنى (الباحث).
- **تحصيل الرياضيات Mathematics achievement**: ويقصد به مقدار الدرجات التي يحصل عليها التلاميذ في الاختبار التحصيلي المعد من قبل الباحث، بعد دراستهم لوحدة الكسور العشرية باستخدام البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي.
- **تقدير الذات الأكاديمي Academic self-esteem**: ويقصد به ذلك التقييم الذي يضعه الفرد لنفسه ويعمل على الحفاظ عليه، والذي يعكس مدى إمكاناته وقدراته في التعامل مع مقرر الرياضيات، كما تعكسه درجاته على مقياس تقدير الذات الأكاديمي (الباحث).
- **صعوبات تعلم الرياضيات:Math learning disabilities**: ويقصد بها في هذا البحث عجز تلاميذ الصف السادس الابتدائي- البالغ متوسط أعمارهم (١٣٦) شهرًا وانحراف معياري(١.٣١)- ذوي صعوبات التعلم بمدينة سكاكا بالمملكة العربية السعودية على معالجة الرموز العددية وتعلم الحقائق الرياضية وإجراء العمليات الحسابية بوحدة الكسور العشرية بشكل صحيح، كما تعكسه درجاتهم في الاختبار التحصيلي في الرياضيات(الباحث).

محددات البحث:

حدود تعميم نتائج البحث الحالي هي:

- البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي، والاختبار التحصيلي في الرياضيات ومقياس تقدير الذات الأكاديمي، والأساليب الإحصائية المستخدمة.
- تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات في مدينة سكاكا بمنطقة الجوف بالمملكة العربية السعودية بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢١-٢٠٢٢م.

الإطار النظري:

أولا :العبء المعرفي:

تعددت تعريفات العبء المعرفي؛ حيث عُرّف بأنه : مقدار الذاكرة العاملة الذي تتطلبه عملية حل المشكلة **(Sweller, 1988, P. 257)**. كما عُرّف بأنه :مفهوم متعدد الأبعاد يمثل العبء الذي يفرضه أداء مهمة معينة على النظام المعرفي للمتعلم **(Currie, 2008, P. 2)**. وعُرّف أيضًا بأنه: الحمل الذي تفرضه مهمة ما على القائم بالأداء، ويشير إلى مستوى الجهد المدرك في التعلم والتفكير كمؤشر على الضغط على الذاكرة العاملة خلال تنفيذ مهمة ما **(Haapalainen et al., 2010)**. وأخيرًا عُرّف بأنه :العبء الكلي الذي تفرضه الأنشطة المعرفية على الذاكرة العاملة خلال إتمام مهام التعلم **(Na, 2012, P.12)**. ويتضح من التعريفات السابقة أن العبء المعرفي:

- عبارة عن الحيز المستخدم من الذاكرة العاملة أثناء إتمام مهام التعلم.
- مفهوم متعدد الأبعاد وليس أحاديًا.
- جهد مدرك وملحوظ بالنسبة للمتعلم.
- وثيق الصلة بمقدار المساحة المتاحة في الذاكرة العاملة.
- يرتبط مستواه بأداء مهام التعلم وحل المشكلات، وأنه يزداد بصعوبة المهمة أو تعقد المشكلة.

وتم مراعاة ذلك في البحث الحالي أثناء اختيار المواد التعْليمِيّة والتّعَلُّمية، بحيث تكون في مستوى التلميذ المتوسط، واستخدام ثلاث استراتيجيات للعبء المعرفي: الشكلية؛ المثال العملي؛ المخطط داخل كل جلسة ليتكرر تتناول نفس المهارة بطرق مختلفة للتغلب على صعوبتها.

ويعد **John Sweller**عالم النفس الاسترالي واضع حجر الأساس لنظرية العبء المعرفي عام(1980) ، واستخدمت هذه النظرية مصطلحات نظرية معالجة المعلومات خاصة ما يتعلق بالذاكرة العاملة التي تنتبه للمعلومات وتعالجها، وتتسع لتسع عناصر بصرية وسمعية فقط، كما تتسم بمحدودية زمن حفظ المعلومات، وهذه المحدودية كانت السبب وراء ضعف التعليم؛ مما

يستلزم وجود آليات لمواجهة هذا الضعف، وهو ما قام به سويلر في منتصفا لثمانينات في (أبو رياش،٢٠١١).

وتفترض نظرية الحمل المعرفي أن المعرفة تخزن في الذاكرة طويلة المدى في شكل "مخططات"، وتنتظم عناصر المعلومات داخل المخطط وفقًا لكيفية استخدامها. ويطور المتعلم أداءه بتكوين أكبر عدد من المخططات المتزايدة التعقيد من خلال دمج عناصر المخططات ذات المستوى الأدنى في مخططات المستوى الأعلى. ولا يوجد حد معين لتكوين مخططات معقدة. والتلقائية إحدى العمليات المهمة في بناء المخطط، حيث يمكن معالجة المعلومات تلقائيًا بأقل جهد ممكن. وتحدث التلقائية بعد ممارسة واسعة النطاق **(Sweller et al., 1998)**.

واستندت نظرية العبء المعرفي على مجموعة من الافتراضات:

١. افتراض المعالجة النشطة للمعلومات: بمعنى أن المتعلم يعالج المعلومات بصورة نشطة من خلال العمليات المعرفية التالية: الانتباه إلى كل ما يتعلق بالموضوع؛ التنظيم الذهني المترابط للموضوع؛ ربط الخبرات الجديدة بالقديمة بحيث تشكل بنية متكاملة.

٢. افتراض ثنائية القناة : أي أن معالجة المعلومات تتم عن طريق قناتين منفصلتين ومتكاملتين، وهما: القناة السمعية لمعالجة المعلومات المسموعة، والقناة البصرية المكانية لمعالجة المدخلات البصرية والمكانية(التكريتي والجباري،2013).

٣. محدودية سعة الذاكرة العاملة؛ مما يسبب فقد كثير من المعلومات أثناء تعلمها.

٤. مستوى العبء المعرفي المرتفع ينتج عن طبيعة وطريقة عرض المادة التعليمية.

٥. العبء المعرفي يمثل المقدار الكلي من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين، والعامل الرئيس للعبء المعرفي هو عدد العناصر التي ينبغي الانتباه إليها خلال ذلك الوقت (الشامي،٢٠١٧).

ويرى **Kalyuga(2006)** أن من أهم أسباب زيادة العبء المعرفي ما يلي:

- محدودية الذاكرة العاملة؛ وعدم قدرتها على الاحتفاظ ومعالجة معلومات كثيرة وصعبة في نفس الوقت.
- استخدام أساليب وطرق التدريس التقليدية التي يتولى فيها المعلم الدور الرئيسي في العملية التعليمية.
- عدم إعطاء المتعلم وقتًا كافيًا لكي يفكر، وعدم إعطاء فرصة كافية للذاكرة العاملة لكي تقوم بوظائفها.

وتم مراعاة ذلك في البحث الحالي أثناء تصميم جلسات البرنامج، من خلال ما يلي:

-التركيز على إيجابية المتعلم ومشاركته أثناء الجلسات.

-منح كل متعلم الوقت الكافي ليقوم بنفسه بالحل أمام المعلم للتأكد من قيام الذاكرة العاملة بوظيفتها.

- التغلب على محدودية سعة الذاكرة من خلال: التخلص من أي تعليمات أو معلومات غير ذي صلة بمواد التعلم؛ تقديم المعلومات البصرية والمكانية ضمن نفس البطاقات الملونة المشتملة على الأسهم أثناء تقديم المعلومات لفظيا، الاعتماد على قناتين معا: القناة البصرية والقناة السمعية أثناء عرض المعلومات بما يضمن استثمار مكوني الذاكرة العاملة؛ البدء بالمهام البسيطة وإرجاء الصعبة لحين تكوين المتعلم للمخططات العقلية أو الوصول إلى الآلية في الحل؛ تنشيط المعلومات السابقة حول الموضوع لتقليل عدد العناصر اللازم الانتباه إليها أثناء تعلم المهارات الجديدة. الممارسة المتكررة للمهارة داخل الجلسة الواحدة للوصول لتلقائية الحل وتخفيف الضغط على الذاكرة العاملة.

أنواع العبء المعرفي:

١- العبء المعرفي الداخلي **Intrinsic Cognitive Load** :

يُعرّف العبء المعرفي الداخلي بأنه: العبء الناتج عن تعدد عناصر معلومات المهمة والتفاعل بين تلك العناصر، والذي يرتفع مستواه كلما تعددت العناصر وزاد التفاعل بينها **(Kirschner et al.,2009, P. 36)** .

ويضيف كل من **Leppink et al.(2015)**، و **Mills (2016)** أهمية التفاعل بين العناصر وخبرة المتعلم في تحديد ذلك العبء. كما يرتبط العبء المعرفي الداخلي بالتعقيد الطبيعي للمعلومات التي يجب تعلمها**(Sweller, 2010)**؛ ولعل ذلك يفسر أن بعض مواد التعلم تزيد العبء على الذاكرة العاملة أكثر من غيرها**(De Jong, 2010)**.

ولأن العبء المعرفي الداخلي ضروري للتعلم وبناء البنى المعرفية؛ لذا ينبغي التعامل معه دون تجاوز حدود سعة الذاكرة العاملة، كما أن مستوى خبرة المتعلم في المجال تؤثر في حجم العبء المعرفي الداخلي الذي يمر به **(Kalyuga, 2011)**؛ لذا يرى **Leppink et al.(2015)** أن العبء المعرفي الداخلي الذي تفرضه معلومات معينة أعلى بكثير بالنسبة للمبتدئين مقارنة بالمتعلمين الأكثر تقدمًا، وأن المهمة تزداد تعقيدًا عندما لا يكون لدى المتعلم المخططات المعرفية الفردية اللازمة في ذاكرته طويلة المدى.

وبالرغم من أن العبء المعرفي الداخلي يرتبط بدرجة تعقيد المعلومات وعدد عناصرها، إلا أن هناك بعض الفنيات التي تستخدم لتخفيض ذلك العبء عن طريق حذف بعض العناصر والعلاقات في المراحل الأولية من التعليم أو استبدالها بمهام أبسط نسبيًا**(Kalyuga, 2011)**. أو دمج هذه العناصر المتفاعلة معا بالنسبة للمتعلم المبتدئ**(Leppink et al., 2015)**. أو

استخدام تقنيات، مثل :التجزئة، والتدريب السابق، والسقالات، حيث يقَسَّم ما يجب تعلُمه في التجزئة إلى أجزاء أصغر يمكن ممارستها مرارًا حتى تخزن بالذاكرة طويلة المدى، ويشمل التدريب السابق التعلمَ الذي يمكن أن يحدث في وقت مبكر عن طريق المحاكاة أو الفيديو(**Fraser et al., 2015**). بينما تتضمن السقالات طرقًا لنقل الطالب من المبادئ الأساسية إلى الأمور الأكثر تعقيدًا من خلال تقديم سلسلة أسئلة أو ملاحظات أو الدعم أثناء الموقف التعليمي(**Huang et al., 2015**).

٢- العبء المعرفي الخارجي:**ExtraneousCognitiveLoad**

يقصد بالعبء المعرفي الخارجي العبء الواقع على الذاكرة العاملة الناتج عن الظروف التعليمية وبيئة التعلم(**Musallam, 2010**)، أي أنه يتضمن طريقة تصميم التعليم وطريقة عرضه أيضاً(**Sweller et al., 1998, P. 259**). أو مجموع العناصر الإضافية غير المرتبطة بالتعلم المباشر والتي يجب على المتعلم معالجتها. (**Leahy et al., 2015**) ويُعرّف أيضًا بأنه :العمليات التي تفرض عبئًا إدراكيًا خارجيًا على المتعلم وتعوق التعلم (**Leppink et al.,2015**) .

والعبء الخارجي هو النوع" السيئ "من العبء المعرفي؛ لأنه لايسهم في التعلم، ولايرتبط بالمعلومات، وإنما بطريقة عرضها. ويعتمد على البيئة التي يتلقى فيها المتعلم المعلومات. وبالرغم من كونه ليس جزءًا من المعلومات التي يتم تعلمها إلا أنه جزءٌ من بيئة التعلم. ومحدد لعملية التعلم(**Allen, 2011**).

وتتعدد مصادر العبء المعرفي الخارجي، ولعل من أهمها: التعليمات سيئة التصميم التي لا تُسَهِّل كلا من إنشاء المخطط أو التشغيل التلقائي للعمليات العقلية (**Haji et al., 2015**)؛ واستخدام المتعلم لمعلومات غير مطلوبة؛ وعدم وجود خبرات سابقة لديه قائمة على المخططات(**De Jong, 2010**) ويمكن خفض الحمل المعرفي الخارجي عن طريق تقليل المعلومات الدخيلة إلى الحد الأدنى؛ أي حذف أي شيء غير ذي صلة بمواد عملية التعلم نفسها(**Haji et al.,2015**)، وانتقاء الاستراتيجية المناسبة لعرض المعلومات (**Leahy et al., 2015**)؛ فلا تقدم المعلومات التي يجب تقديمها بطريقة ما بطريقة أخرى، مثل: تقديم وصف لفظي يشرح الأوعية القلبية خاليًا من الصور. بدلًا من تمثيل مرئي أوضح للصورة(**Leppink et al.,2015**). أو تقديم المعلومات البصرية المكانية في مكانين منفصلين؛حيث يُعرض على المتعلم ما يتعلمه بشكل متتال صورة ثم نص بمعزل عن بعضهما(**Tindall-Fordet al.,2015**). مما يقلل من فعالية الذاكرة العاملة، ويلقي أعباءً إضافية عليها(**Torcasio & Sweller 2010**).

٣-العبء المعرفي وثيق الصلة Germane Cognitive Load :

العبء المعرفي وثيق الصلة هو عبء ناتج عن استخدام المتعلم لعمليات الذاكرة العاملة في بناء المخططات **(Cheon & Grant, 2012, P. 403)**. وهو الذي يترتب على محاولات المتعلم معالجة وفهم المادة المتعلمة **(Savana Jr, 2009, P.26)**. أي أنه أية معالجة يقوم بها المتعلم بهدف بناء مخططات حول المادة المتعلقة أو معالجتها بشكل أعمق، مثل: التفسير الذاتي أو التطبيق الواعي لإستراتيجيات التعلم. ويعد العبء وثيق الصلة النوع "الجيد "من العبء المعرفي؛ لأنه هو المطلوب لتوليد تعلم ذي معنى **(Allen, 2011, P. 13)**.، وكمثال على الحمل المعرفي وثيق الصلة : أن يتعلم المتعلم نظريتين في نفس الوقت ويمايز بينهما كجزء من المهمة بدلًا من تعلم واحدة تلو الأخرى ثم يميز بينهما لاحقًا **(Leppink et al., 2015)** .

استراتيجيات نظرية العبء المعرفي:

تتعد استراتيجيات نظرية العبء المعرفي، ولعل من أهمها: استراتيجية المخطط؛ واستراتيجية الهدف الحر؛ واستراتيجية المثال العملي؛ واستراتيجية إكمال المشكلة؛ واستراتيجية تركيز الانتباه؛ واستراتيجية الشكلية(أبو جودة،٢٠٠٤؛ أبو رياش،2011 ؛ التكريتي والجباري، 2013 ؛ جليل،2015 ؛ **Stachel, 2011; Sweller, 2010; Sweller, & Cooper, 1985**). وفيما يلي عرض للاستراتيجيات المستخدمة في البحث الحالي:

استراتيجية المخطط Schema Strategy:

ترى هذه الاستراتيجية أن امتلاك المتعلم لمعرفة واسعة في موضوع ما . من خلال ما لديه من مخططات . تمكنه من تعلم الموضوع بشكل فاعل لأن ذاكرته العاملة تحتاج فقط إلى القليل من العناصر المعرفية حتى يستطيع أن يلم بالموضوع، ويقوم المتعلم فيها بتحرير ذاكرته العاملة ويزيد من سعتها؛ ليسمح بمعالجة عدد كبير من العناصر المعرفية بجهد أقل وانتباه أكثر وبشكلٍ آلي. وتتطلب هذه الاستراتيجية أن يكون المتعلم على معرفة مسبقة بالموضوع المراد تعلمه حتى تسهل عليه عملية التعلم الجديدة. وتفسر استراتيجية المخطط(اسكيما) تفوق الخبراء المتخصصين على المتعلمين المبتدئين في إنجاز المهام التي تواجههم؛ لأن المبتدئين تنقصهم المعرفة السابقة للموضوع فيضطرون للانتباه الشديد للمعلومات الكثيرة والمتنوعة بشكل يتجاوز سعة ذاكرتهم العاملة، ويزيد من الأعباء الملقاة عليها.

استراتيجية المثال العمليThe worked Example Strategy:

تشير هذه الاستراتيجية إلى أن التعلم التقليدي بخطواته يشكل عبئًا معرفيًا عاليًا على ذاكرة المتعلم، مما يعيق عملية التعلم، ولمواجهة هذه المشكلة وضعت استراتيجية المثال العملي

نوعًا من المخططات المطورة حول الموضوع، وذلك بتقديم مجموعة كثيرة من الأمثلة العملية المحلولة يراعى فيها: كونها تنتمي لنفس المسألة، وتتسلسل فيها خطوات الحل، وتنفذ كل خطوة فيها دون خطأ. ويتم إطلاع المتعلمين على طبيعة المواد وتوجيههم لدراسة كل مثال عملي عن كثب؛ لأنه لن يسمح لهم بالرجوع إليها بمجرد أن تبدأ المشكلة المرتبطة بها. فيتم بذلك تقديم مبادئ وقواعد الموضوع، وتزويد المتعلمين بالخطوات المرتبطة بالحل(المخططات)، وإكسابهم آلية حل مثل هذه المسائل نتيجة لتكرار حل الأمثلة، وبهذا يقل الوقوع في الأخطاء. ويتم في استراتيجية المثال العملي الوصول لدرجة إتقان خطوات الحل، فينخفض الحمل المعرفي الخارجي بتركيز الانتباه على طريقة الحل فقط وتقليل تفاعل العناصر.

استراتيجية الشكلية Modal Strategy :

من الملاحظ أن جميع استراتيجيات نظرية العبء المعرفي تعمل على تقليل العبء المعرفي بسبب محدودية الذاكرة العاملة، بينما ترى استراتيجية الشكلية أنه يمكن توسيع حدود الذاكرة العاملة من خلال خفض العبء المعرفي الخارجي، وذلك عن طريق تصميم المادة التعليمية بحيث يتم عرض جزء منها بصريا، والباقي يتم عرضه سمعيًا، مما يعزز من عملية التعلم، وتساعد هذه الاستراتيجية على استثمار مكوني الذاكرة العاملة؛ فتتسع نتيجة لذلك حدود الذاكرة العاملة، وينخفض مستوى العبء المعرفي.

ثانيًا: صعوبات تعلم الرياضيات:

تتفق العديد من الدراسات على أن مصطلح صعوبات تعلم الرياضيات يستخدم لوصف مجموعة من التلاميذ الذين يظهرون مستوى متوسطًا من الذكاء ولكنهم يواجهون صعوبة في أداء المهام الرياضية مقارنة بزملائهم في نفس الصف الدراسي والمستوى العقلي والعمر الزمني مع استبعاد الطلبة ذوي الإعاقات الحسية(صالح وآخرون،٢٠١١). أي أن هذا المصطلح لا يشمل من يعانون من مشكلات تربوية ناتجة في الأساس عن إعاقة بصرية، أو سمعية، أو حركية، أو تخلف عقلي أو اضطراب انفعالي أو حرمان ثقافي أو اقتصادي أو بيئي(الخطيب وآخرون، 2009).

ويشير هذا المصطلح إلى صعوبات التعلم التي تظهر على شكل عدم قدرة الفرد على معالجة الرموز العددية وتعلم الحقائق الرياضية وإجراء العمليات الحسابية بشكل صحيح(**American psychiatric Association, 2013**). وتسمى في أغلب الأحيان بالعجز الرياضي(**Currie,2008**).

وتوصلت دراسة بشير (1989) إلى أن من أهم صعوبات الرياضيات التي تواجه تلاميذ الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية مفاهيم الكسور العادية والعشرية، والعمليات عليها. كما

توصلت دراسة **Coker(1991)** إلى أن أكثر صعوبات الرياضيات انتشارًا صعوبة تحديد القيمة المكانية؛ والطرح أثناء عملية الاستلاف؛ وقسمة وضرب الكسور العشرية نتيجة عدم تقدير عدد المنازل قبل الفاصلة العشرية. وأشار الكبيسي (2007) إلى أن معظم صعوبات الرياضيات التي يواجهها تلاميذ الصفين الخامس والسادس كانت في العمليات الحسابية على الأعداد النسبية، بنوعيها العادية والعشرية.

ويرى البطاينة وآخرون(2015) أن ذوي صعوبات الرياضيات يواجهون اضطرابًا في عمليات التجهيز المعرفي والتي قد ترجع لصعوبات في الذاكرة والاحتفاظ بالحقائق الرياضية. وقد يرجع سبب صعوبات تعلم الرياضيات لاستخدام التلاميذ لاستراتيجيات حل غير ملائمة للعملية الحسابية أو تعليمهم بأسلوب غير مناسب لما يتمتعون به من خصائص معرفية؛ مما يؤدي لزيادة الحمل على ذاكرتهم العاملة محدودة السعة**(Vanloon-Hillen et al.,2012)**.

ثالثا :تقدير الذات الأكاديمي:

يعد تقدير الذات الدعامة الأساسية في شخصية الفرد وكيانها الوجداني ونشاطها السلوكي، ويؤثر التقدير الإيجابي أو السلبي للذات على حاضر الفرد ومستقبله وفعاليته، ويعتبر التقدير الإيجابي للذات من الحاجات الأساسية التي يجب مراعاتها للأطفال في المراحل العمرية الأولى سواء من قبل الوالدين في المنزل أو المعلمين في المدرسة. ويتكوّن تقدير الذات ويتطوَّر نتيجة الخبرات التي يمر بها الفرد.

كما يُعد تقدير الذات أحد الأبعاد الهامة للشخصية، بل هو أكثر تلك الأبعاد أهميةً وتأثيرًا في السلوك. حيث يرى"ألبورت" أن تقدير الذات يدخل في كل السمات والجوانب الوجدانية للفرد، ويعتبر البعض أن تقدير الذات الإيجابي مهم وأساسي جدًا، حيث تقوم كل بناءات الشخصية بدور في تنظيمه(عكاشة،1986). يتوقف تقدير الذات على التفاعلات المستمرة بين الفرد والمحيطين به، وكلما كان ذلك مبكرًا كانت هناك فرصة أكبر في مساعدة الطفل على تقدير ذاته، مما يؤدى إلى تكوين شخصية قادرة على مصاحبة الآخرين والتعامل معهم، والخروج من مشاعر النقص والدونية(الأنور،2005).

ويتضمن مستوى تقدير الذات المرتفع الشعور بالرضا عن الذات والاعتزاز بها، ومن أهم الصفات التي يتسم بها ذوو تقدير الذات المرتفع أنهم واثقون من أنفسهم ولديهم القدرة على النجاح المدرسي، ويشعرون أنهم جديرون بالحياة، كما أن لديهم القدرة على تحمل الإحباطات، وهم اجتماعيون وانبساطيون؛ وموجهون ذاتيًا(محمود،٢٠١٢). في حين بينت نتائج الدراسات أن ذوي تقدير الذات المنخفض أكثر عرضة للمؤثرات الخارجية من ذوي التقدير العالي للذات، فهم اتكاليون، ويتطلعون إلى الآخرين للحصول على نتائج تقييم إيجابية لسلوكهم، وأكثر عرضة

للموافقة على معتقدات وسلوك الآخرين(Robbins, 1993).كما يعانون من مشاعر العجز والدونية وعدم التقبل ويفتقدون الوسائل الداخلية التي تعينهم على مواجهة المشكلات المختلفة، حيث يعتقدون أنهم فاشلون وغير جديرين بالاهتمام (شوكت،1993).

وأشارت دراسة المناعي (2001)إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التلميذات العاديات وذوات صعوبات القراءة في تقدير الذات حيث تبين أنهن أقل تقديرًا لذواتهن من العاديات. كما توصلت دراسة عبد العال(2013) إلى وجود علاقة ارتباطية سالبة بين صعوبات التعلم وتقدير الذات. وأشار القمش والجوالدة(2012) إلى أن ذوي صعوبات التعلم لديهم انطباع سلبي عن ذاتهم، كما أنهم يفتقدون التشجيع من قبل الآخرين، ويشعرون بالرفض. ويتبنون نظرة سلبية عن أنفسهم؛ نظرًا لتدني مستوى تحصيلهم وإخفاقهم الأكاديمي المتكرر بشكل ينعكس بالسلب على تقدير الذات الأكاديمي لديهم.

البحوث السابقة:

نظرًا لقلة الدراسات السابقة وثيقة الصلة بالدراسة الحالية؛ عَمِد الباحث للدراسات التي تناولت العبء المعرفي مع العاديين وذوي الاحتياجات الخاصة وعرضها كالتالي:

المحور الأول : دراسات تناولت العبء المعرفي مع العاديين:

أجرى أبو جودة (2004) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر برنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة الزرقاء بالأردن، بلغ عدد المشاركين (88) طالبًا وطالبَة من الصف العاشر الأساسي تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين، وتم قياس أثر البرنامج بواسطة اختبار مهارات التفكير الناقد، وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في مهارات التفكير الناقد.

وسعت دراسة **Hasler et al.(2007)** إلى قياس أثر ثلاثة أساليب للتعليم في مستوى العبء المعرفي لدى تلاميذ المدارس الابتدائية بسويسرا، بلغ عدد المشاركين(72) تلميذًا وتلميذةً تراوحت أعمارهم بين (11– 9) سنة، وأظهرت النتائج أن استخدام الرسوم المتحركة في التعليم يؤدي إلى خفض العبء المعرفي لدى المتعلمين.

وهدفت دراسة الشمسي وحسن (2010) إلى معرفة العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الإعدادية في العراق، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي، بلغ عدد المشاركين (120) تلميذًا وتلميذةً من الصف الخامس الإعدادي بفرعيه العلمي والأدبي، توصلت الدراسة إلى أن المشاركين لديهم عبء معرفي منخفض، وأن العبء المعرفي لا يتأثر بمتغير الجنس.

وسعت دراسة عبود (2013) إلى التعرف على فاعلية استراتيجية الشكلية المستندة الى نظرية العبء المعرفي في التحصيل والتفكير العلمي، وبلغ عدد المشاركات (59) طالبة بالصف الأول من مدرسة متوسطة الجوادين للبنات ببغداد، تم تقسيمهن لمجموعتين إحداهن تجريبية والأخرى ضابطة، وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في تحصيل الكيمياء والتفكير العلمي.

وهدفت دراسة الشمري(2015) إلى التعرف على أثر تصميم تعليمي- تعلمي وفق استراتيجيات العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الصف الرابع علمي. بلغ عدد المشاركين (67) طالباً وزعوا على مجموعتين: تجريبية وضابطة. وأعد الباحث اختبارين الأول تحصيلي والآخر للتفكير البصري، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل والتفكير البصري على أقرانهم في المجموعة الضابطة.

وأجرت جليل (2015) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء واستبقاء المعلومات والتنوير العلمي والتكنولوجي. بلغ عدد المشاركين (37) طالبا وطالبة بكلية التربية ببغداد وزعوا عشوائياً إلى مجموعتين، تم إعداد اختبار تحصيلي، ومقياس التنور العلمي والتكنولوجي، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي، واستبقاء المعلومات والمفاهيم الكيميائية.

وهدفت دراسة العامري وآخرين (2016) إلى التحقق من فاعلية تصميم تعليمي وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري، بلغ عدد المشاركين (67) طالباً من طلاب الصف الرابع العلمي في إحدى المدارس الإعدادية والثانوية الحكومية وذلك في الفصلين الدراسيين الأول والثاني من العام الدراسي – 2014) (2015وزعوا على مجموعتين، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل.

بينما هدفت دراسة مكي (2016) إلى التعرف على فاعلية تصميم تعليمي –تعلمي قائم على نظرية العبء المعرفي في التحصيل والذكاء المكاني البصري لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. بلغ عدد المشاركين (59) طالبا وزعوا عشوائياً الى مجموعتين، تم إعداد اختبارين الأول اختبار تحصيلي، والثاني اختبار الذكاء المكاني البصري، أظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا بين طلاب المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي.

وسعت دراسة الشامي (2017)إلى التعرف على أثر برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية، بلغ عدد المشاركين(58) تلميذا من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمحافظة كفر الشيخ بجمهورية مصر العربية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين في اختبار حل المشكلات الهندسية لصالح التجريبية.وعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية على اختبار حل المشكلات الهندسية في القياسين البعدي والتتبعي.

وهدفت دراسة المعولي (2017) إلى التعرف على فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي على منخفضي التحصيل في مادة الفيزياء للصف الثاني عشر من التعليم الأساسي، بلغ عدد المشاركات (20) طالبة، وزِّعن بالتساوي على مجموعتين. وطبق اختبار تحصيلي وآخر للعبء المعرفي، وتكون البرنامج من (19) جلسة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين المجموعتين في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح التجريبية .

المحور الثاني :دراسات تناولت العبء المعرفي لدى ذوي الاحتياجات الخاصة:

سعت دراسة الحارثي (2015) إلى التعرف على علاقة العبء المعرفي بمهارات الإدراك المتمثلة في الإدراك السمعي، والإدراك البصري، والإدراك العقلي، والإدراك الحركي، لدى طلاب الصف السادس الابتدائي، بلغ عدد المشاركين (120) طالبا بالصف السادس الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية بمختلف المدارس بمنطقة الرياض، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية سالبة بين درجات الطلاب في مقياس العبء المعرفي ودرجاتهم في مقياس مهارات الإدراك المختلفة.

وهدفت دراسة العزب (2018) إلى معرفة أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصرى وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا. بلغ عدد المشاركين (14) تلميذًا وتلميذةً من المعاقين سمعيًا، استخدمت الدراسة اختبار مهارات التفكير البصري ومقياسًا للجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين القبلي والبعدي في التفكير البصري والجهد العقلي لصالح التطبيق البعدي.

وأجرى أحمد (2018) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجيات نظرية العبء المعرفي في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير التأملي والاحتفاظ وتقدير الذات لدى طلاب ذوي الإعاقة البصرية بالمرحلة الثانوية. بلغ عدد المشاركين (26) طالبًا وطالبًا بالمرحلة الثانوية المعاقين بصريا، تم استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وتوصلت الدراسة

إلى وجود فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين في تنمية التفكير التأملي وتقدير الذات لصالح التطبيق البعدي.

وسعت دراسة إسماعيل وآخرين(2019) إلى الكشف عن فعالية برنامج تدريبي في ضوء نظرية العبء المعرفي على التحصيل الدراسي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي والبالغ عددهم (60) تلميذًا وتلميذةً ممن لديهم صعوبات تعلم في مادة الرياضيات من عدة مدارس تابعة لإدارة المنيا التعليمية. وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للاختبار التحصيلي الكلي للرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة إبراهيم (٢٠٢٠) إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي قائم على نظرية العبء المعرفي في كفاءة الذاكرة العاملة في ضوء معايير "الدقة – السرعة – السعة" لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات الذاكرة. تكونت العينة الأساسية من (٣٢) تلميذًا من الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات الذاكرة تم توزيعهم بالتساوي على مجموعتين إحداهن تجريبية والأخرى ضابطة، وتوصلت إلى نتائج من أهمها وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي في الدرجة الكلية لكفاءة الذاكرة العاملة في ضوء معايير "الدقة – السرعة – السعة" لصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة حزام(٢٠٢١) لتقصي أثر متغيرات الجنس ومستوى الذكاء ودرجة الصعوبة في الرياضيات على مستوى العبء المعرفي لدى عينة مكونة من(١٥٢) تلميذًا وتلميذةً ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات من السنة الخامسة ابتدائي بمدينة حاسي الرمل ولاية الأغواط/ الجزائر، اختيروا بالطريقة القصدية وباستخدام اختبار صعوبات التعلم، واختبار الذكاء المصور ومقياس العبء المعرفي توصلت الدراسة لعدم وجود أثر تفاعلي لمتغير الجنس على مستوى العبء المعرفي، بينما أكدت وجود أثر تفاعلي يعزى لمتغيري درجة الذكاء ودرجة الصعوبة في الرياضيات لدى عينة الدراسة.

بينما هدفت دراسة Kaboli and Kadivar (2022) إلى تقييم فعالية برنامج التأهيل القائم على العبء المعرفي الأمثل في التنظيم الذاتي والتحصيل الدراسي لدى الأطفال الذين يعانون من اضطرابات التعلم الخاصة، وبلغ عدد المشاركين (٢٥ طفلًا) عمرهم ما بين (٨-١٠ سنوات) المحالين لمراكز اضطرابات التعلم العامة في طهران للعام الدراسي ٢٠١٩-٢٠٢٠م. وزعوا عشوائيًا على المجموعتين التجريبية والضابطة. وتوصلت الدراسة إلى أن برنامج إعادة التأهيل المعرفي يمكن استخدامه كطريقة مناسبة لتعزيز التنظيم الذاتي والأداء الأكاديمي للأطفال ذوي اضطرابات التعلم الخاصة.

تعقيب على الدراسات السابقة:

- تباينت أعداد المشاركين في الدراسات السابقة بين(١٤) تلميذا كما في دراسة (العزب،٢٠١٨)، (١٢٠) تلميذا كما في دراسة(الشمسي وحسن،٢٠١٠)، كما طبقت هذا الدراسات على الذكور والإناث.
- تعددت المراحل التعليمية التي أجريت فيها الدراسات السابقة، فشملت المرحلة الابتدائية كدراسة(إسماعيل وآخرين،٢٠١٩)، والمرحلة الإعدادية كدراسة (الشامي،٢٠١٧)، والمرحلة الثانوية كدراسة (أحمد،٢٠١٨)، والمرحلة الجامعية كدراسة (جليل،٢٠١٥).
- معظم المشاركين في الدراسات السابقة من العاديين، كدراسات(أبو جودة، 2004، والشامي، 2017 ، والعامري وآخرين، 2016 ، وعبود، 2013، ومكي، ٢٠١٦)، كما كانوا من ذوي الاحتياجات الخاصة فئة المعاقين بصريا كدراسة(أحمد،٢٠١٨)، والمعاقين سمعيا كدراسة (العزب،٢٠١٨)، وذوي صعوبات التعلم كدراسة(إسماعيل وآخرين،٢٠١٩؛ الحارثي، ٢٠١٥).
- تنوعت المناهج المستخدمة في الدراسات السابقة بين المنهج الوصفي كدراسة (الشمسي وحسن،٢٠١٠)، والمنهج الارتباطي كدراسة (الحارثي، ٢٠١٥)، والمنهج التجريبي كدراسة (أحمد ٢٠١٨؛ إسماعيل وآخرين، ٢٠١٩).
- أشارت نتائج الدراسات السابقة إلى فاعلية الاستراتيجيات والبرامج والتصاميم التعليمية التعَلّمية القائمة على نظرية العبء المعرفي في تنمية المتغيرات التابعة التالية: التفكير الناقد(أبو جودة، ٢٠٠٤)، التفكير البصري (العامري وآخرين 2016)، الذكاء المكاني البصري(مكي،٢٠١٦)، واستبقاء المعلومات (جليل،٢٠١٥)، تحصيل الكيمياء(العامري وآخرين2016)، وعلاج صعوبات الرياضيات (إسماعيل وآخرين،٢٠١٩)، وتقدير الذات (أحمد،٢٠١٨).

استفادة الباحث من الإطار النظري والبحوث السابقة:

- عدم وجود دراسة سابقة – في حدود ما اطلع عليه الباحث– هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي في تحصيل الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم في البيئة السعودية.
- صياغة مشكلة وفروض البحث واستخلاص المفاهيم الإجرائية وإعداد جلسات البرنامج، وإعداد الأدوات، وتفسير النتائج.

- إعداد التصميم التجريبي للبحث الحالي والذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي للمجموعتين "التجريبية والضابطة" والتتبعي للمجموعة التجريبية في المتغيرين التابعين. واختيار الأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات.

فروض البحث:

- "لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على الاختبار التحصيلي في الرياضيات في القياس البعدي".
- "لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في القياس البعدي".
- "لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في الرياضيات في القياسين البعدي والتتبعي".
- "لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في القياسين البعدي والتتبعي".

إجراءات البحث:

أولًا: المنهج والتصميم التجريبي:

أ- المنهج:

استخدم البحث المنهج التجريبي الذي يسعى لمعرفة فاعلية المتغير المستقل (البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي) على متغيرين تابعين (التحصيل في الرياضيات؛ تقدير الذات الأكاديمي).

ب- التصميم التجريبي:

استخدم الباحث التصميم التجريبي القائم على مجموعتين الأولى: (تجريبية) تعلمت من خلال البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي، والأخرى: (ضابطة) تعلمت بالطريقة التقليدية.

ثانيًا: المشاركون في البحث:

أ- **عينة حساب الخصائص السيكومترية:** تكونت من (٣٥) تلميذًا من ذوي صعوبات التعلم من تلاميذ الصف السادس الابتدائي من مدارس (الملك فهد، وأحمد بن حنبل، والمأمون) تراوحت أعمارهم بين (١١- ١٣) سنة بمتوسط (١٣٩) شهرًا وانحراف معياري (١.٤٢)، وجميع المدارس تتبع الإدارة التعليمية لمدينة سكاكا بمنطقة الجوف بالمملكة العربية السعودية.

ب- **العينة الأساسية:** تكونت العينة الأساسية من (٢٢) تلميذًا من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف السادس الابتدائي المقيدين بغرفتي مصادر مدرستي عبد الله بن مسعود(١١تلميذًا)، وابتدائية غرناطة(١١تلميذًا) بمدينة سكاكا، بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي ٢٠٢١/٢٠٢٢م . تراوحت أعمارهم بين (١١- ١٢) سنة بمتوسط (١٣٦) شهرًا وانحراف معياري (1.31).

- **خطوات اختيار عينة البحث الأساسية:**

تم تشخيص التلاميذ الملتحقين بغرفتي مصادر مدرستي عبد الله بن مسعود، وابتدائية غرناطة من قبل أخصائي صعوبات التعلم بالمدرستين على أنهم من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات، وبلغ إجمالي عددهم(٢٧) تلميذًا: منهم (١٤) تلميذًا من مدرسة عبد الله بن مسعود الابتدائية، و(١٣) تلميذًا من مدرسة غرناطة الابتدائية، وللتأكد من صدق التشخيص، قام الباحث بما يلي:

١. **لحساب محك التباعد:**

طبق عليهم اختبار (رسم الرجل) كمؤشر للذكاء، والاختبار التحصيلي في الرياضيات كمؤشر للتحصيل، ثم تحويل درجاتهم على الاختبارين إلى درجات تائية، للتأكد من وجود انحراف معياري واحد على الأقل بين درجاتهم في الاختبارين لصالح اختبار الذكاء، فتم استبعاد تلميذين.

٢. **لحساب محك الاستبعاد:**

تم فحص السجلات المدرسية للأخصائي النفسي والاجتماعي ومقابلة التلاميذ؛ وذلك لاستبعاد من يعانون من أية إعاقات حسية واضحة، مثل: ضعف السمع أو البصر، وكذلك من يعاني من مشكلات أسرية شديدة تتمثل في مشكلات الفقر الشديد أو انفصال الوالدين؛ فتم استبعاد تلميذ واحد.

كما تم تطبيق مقياس تقدير سلوك التلميذ لفرز حالات التلاميذ ذوى صعوبات التعلم إعداد" كامل (1990)" للتأكد من صدق تشخيص حالات ذوى صعوبات التعلم وذلك من خلال تقدير معلمي غرف المصادر للتلاميذ على مفردات المقياس، حيث حصل التلاميذ على درجات أقل من (65) درجة مما يدل على صدق تشخيصهم من ذوى صعوبات تعلم.

كما تم استبعاد تلميذين نظرًا لتكرار غيابهما أثناء تطبيق البرنامج، وبذلك أصبح العدد النهائي للتلاميذ(٢٢) تلميذًا موزعين على مدرستين منهم(١١) تلميذًا بالمجموعة التجريبية(مدرسة غرناطة الابتدائية)، و(١١) تلميذًا بالمجموعة الضابطة (مدرسة عبد الله بن مسعود الابتدائية). ويرجع اختيار الباحث للمشاركين من العينة الأساسية "التجريبية والضابطة" من مدرستين

مختلفتين حتى لا يحدث ما يُعرف بالتلوث التجريبي حينما تكون المجموعتان من مدرسة واحدة، وتم تحديد أي المدرستين لتكون التجريبية والأخرى ضابطة؛ بناءً على ما رآه الباحث من توافر العناصر المساعدة له في تنفيذ البرنامج.

ثالثًا: التكافؤ بين المجموعتين:

قام الباحث بالتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في المتغيرات التي يمكن أن يتداخل تأثيرها مع تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، وهي (النوع، الذكاء، العمر الزمني، التحصيل في الرياضيات، تقدير الذات الأكاديمي)، فتم استبعاد تأثير متغير النوع حيث تم الاقتصار في البحث الحالي على المشاركين الذكور فقط، كما تم حساب دلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة باستخدام مان ويتني في متغيرات: العمر الزمني، الذكاء، التحصيل في الرياضيات، تقدير الذات الأكاديمي، بعد تطبيق الأدوات التالية (اختبار رسم الرجل، اختبار التحصيلي في الرياضيات، مقياس تقدير الذات الأكاديمي في الرياضيات) وجدول(١) يوضح ذلك:

جدول(١) دلالة الفروق بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبية والضابطة في العمر الزمني والذكاء والتحصيل في الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي باستخدام مان ويتني

المتغير	المجموعة	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة
العمر الزمني	تجريبية	١١	11.00	121	39.71	0.40	غير دالة
	ضابطة	١١	12.00	١٣٢			
الذكاء	تجريبية	١١	١٠.٣٦	١١٤	45.91	0.84	غير دالة
	ضابطة	١١	١٢.٦٤	١٣٩			
التحصيل في الرياضيات	تجريبية	١١	١٠.١٤	١١١.٥٠	57.50	١.٠٣	غير دالة
	ضابطة	١١	١٢.٨٦	١٤١.٥٠			
تقدير الذات الأكاديمي	تجريبية	١١	١٠.٨٦	١١٩.٥٠	51.00	٠.٤٧	غير دالة
	ضابطة	١١	١٢.١٤	١٣٣.٥٠			

يتضح من جدول(١) وجود فروق غير دالة بين المجموعتين في جميع المتغيرات مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من: العمر الزمني والذكاء والتحصيل في الرياضيات وتقدير الذات الأكاديمي.

رابعًا: أدوات البحث:

للتأكد من فروض البحث أُستخدمت الأدوات التالية:

١ – الاختبار التحصيلي في الرياضيات: **إعداد الباحث**

الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى الكشف عن مقدار تحصيل الرياضيات بوحدة" العمليات على الكسور العشرية" لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم، ويتطلب ذلك التعرف على أهم الصعوبات التي يعاني منها هؤلاء التلاميذ؛ ولإعداد هذا الاختبار قام الباحث بما يلي:

- اطلع الباحث علي أدبيات صعوبات تعلم الرياضيات، وكذلك الدراسات السابقة التي تناولت صعوبات الرياضيات والاختبارات المستخدمة فيها. ومنها على سبيل المثال دراسة "أبو عواد" (٢٠٠٦).
- استطلع الباحث رأي(٧) مدرسين من مدرسي الرياضيات عن أكثر الصعوبات بوحدة الكسور العشرية التي يعاني منها تلاميذ الصف السادس الابتدائي.
- طبق الباحث الاختبار التشخيصي محكي المرجع في الرياضيات لـ"أبو عواد" (2006)على (٣٥) تلميذًا من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالصف السادس الابتدائي، وبناءً على ما سبق تم التوصل للصعوبات الموضحة بجدول (٢).

جدول(٢) صعوبات تعلم الرياضيات بوحدة الكسور العشرية

م	الصعوبة
١.	تعيين القيمة المنزلية للجزء من 10 أو 100 أو 1000 أو10000
٢.	كتابة الكسور العشرية بالصيغة القياسية.
٣.	كتابة الكسور العشرية بالصيغة اللفظية.
٤.	كتابة الكسور العشرية بالصيغة التحليلية.
٥.	تقريب الكسور العشرية لأقرب عدد صحيح .
٦.	تقريب الكسور العشرية لأقرب جزء من 10 أو100أو1000 أو١٠٠٠٠
٧.	ترتيب الكسور العشرية تصاعديا أو تنازليا.
٨.	مقارنة الكسور العشرية بوضع علامة > ؛ < ؛ = .
٩.	جمع كسر عشري مع رقم صحيح.
١٠.	جمع كسرين عشريين.
١١.	طرح كسر عشري من عدد صحيح.
١٢.	طرح كسر عشري من كسر عشري.
١٣.	ضرب كسر عشري في الأرقام التالية10 ؛100 ؛ 1000 . ١٠٠٠٠

م	الصعوبة
١٤.	ضرب كسر عشري في عدد صحيح.
١٥.	ضرب كسر عشري في كسر عشري.
١٦.	قسمة كسر عشري على عدد صحيح.
١٧.	قسمة كسر عشري على كسر عشري بدون أصفار في المقسوم.
١٨.	قسمة كسر عشري على كسر عشري مع وجود أصفار في المقسوم.

- وضعت الصورة المبدئية للاختبار وروعي في صياغة تعليماته ومفرداته أن تكون بلغة سهلة، وفي مستوى التلاميذ، ومشتملة على المهارات التي تمثل صعوبة لهم.

الخصائص السيكومترية:

أولًا: الصدق:

أ- صدق المحكمين:

عُرض الاختبار في صورته المبدئية علي مجموعة من المحكمين عددهم(١١)عضوًا من أعضاء هيئة تدريس علم النفس والتربية الخاصة ومعلمي الرياضيات لتحكيم الاختبار فأكدت آراؤهم صلاحية الأسئلة لقياس ما وضعت لقياسه، ووضوح تعليمات الاختبار، وسلامة صياغة أسئلة الاختبار ومناسبتها لمستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

جدول(٣) النسب المئوية لاتفاق المحكمين(ن= ١١)

م	البند	عدد المتفقين	النسبة المئوية	معامل لوش
١.	وضوح تعليمات المقياس	١١	%100	١.٠٠
٢.	سلامة الصياغة	١٠	%٩١	٠.٨٢
٣.	صلاحية الأسئلة لقياس ما وضعت لقياسه.	١٠	%٩١	٠.٨٢
٤.	مناسبتها لمستوى التلاميذ	١١	%100	١.٠٠

يتضح من جدول(٣) تراوح النسبة المئوية لاتفاق المحكمين علي عناصر تحكيم مفردات الاختبار من٩١% إلى 100 %، ومعامل لوش (٠.٨٢ - ١.٠٠) وهي قيم مقبولة، كما قام الباحث بتعديل الملاحظات التي اقترحها المحكمون.

ب - الصدق المرتبط بمحك :

تم حساب صدق الاختبار عن طريق صدق المحك الخارجي بحساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لـ (٣٥) تلميذًا بالصف السادس الابتدائي علي الاختبار الحالي ودرجاتهم الكلية علي الاختبار التشخيصي محكي المرجع في الرياضيات لـ "أبو عواد (2006)"، فبلغ معامل الارتباط (٠.٨٧) وهو دال عند مستوى (٠.٠١)، مما يشير إلى صدق الاختبار الحالي والثقة في نتائجه عند تطبيقه.

ثانيًا: الثبات:

تم التحقق من ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر وريتشاردسون ، وبلغت قيمة معامل الثبات (0.79) ، كما تم حساب الثبات عن طريق إعادة تطبيق الاختبار على (٣٥) تلميذًا بفاصل زمني أسبوعين. وبلغت قيمة معامل ثبات درجات الاختبار(٠.٨١) وتشير القيمتان السابقتان إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة جيدة من الثبات.

الصورة النهائية للاختبار:

أصبح الاختبار – بعد حساب الخصائص السيكومترية– يتكون في صورته النهائية من (٣٠) سؤالًا من نوع الاختيار من متعدد، تقيس (١٨) صعوبة يعاني منها المشاركون في البحث، ويتم التصحيح بإعطاء درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، والنهاية العظمى للاختبار هي(٣٠) درجة.

جدول(٤) صعوبات تعلم الرياضيات بوحدة الكسور العشرية وعدد أسئلتها ووزنها النسبي

م	الصعوبة	رقم السؤال	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
١.	تعيين القيمة المنزلية للجزء من 10 أو 100 أو 1000 أو10000	1- ٤	٤	١٣.٤
٢.	كتابة الكسور العشرية بالصيغة القياسية.	5	١	٣.٣
٣.	كتابة الكسور العشرية بالصيغة اللفظية.	6	١	٣.٣
٤.	كتابة الكسور العشرية بالصيغة التحليلية.	7	١	٣.٣
٥.	تقريب الكسور العشرية لأقرب عدد صحيح .	8	١	٣.٣
٦.	تقريب الكسور العشرية لأقرب جزء من 10 أو100أو1000 أو١٠٠٠٠	9- ١٢	٤	١٣.٤
٧.	ترتيب الكسور العشرية تصاعديا أو تنازليا.	١٣- ١٤	٢	٦.٧
٨.	مقارنة الكسور العشرية بوضع علامة > ؛ < ؛ = .	١٥- ١٧	٣	١٠
٩.	جمع كسر عشري مع رقم صحيح.	١٨	١	٣.٣
١٠.	جمع كسرين عشريين.	١٩	١	٣.٣
١١.	طرح كسر عشري من عدد صحيح.	٢٠	١	٣.٣
١٢.	طرح كسر عشري من كسر عشري.	٢١	١	٣.٣
١٣.	ضرب كسر عشري في الأرقام التالية10 ؛100 ؛ 1000 . ١٠٠٠٠	٢٢- ٢٥	٤	١٣.٤
١٤.	ضرب كسر عشري في عدد صحيح.	٢٦	١	٣.٣
١٥.	ضرب كسر عشري في كسر عشري.	٢٧	١	٣.٣
١٦.	قسمة كسر عشري على عدد صحيح.	٢٨	١	٣.٣
١٧.	قسمة كسر عشري على كسر عشري بدون أصفار في المقسوم.	٢٩	١	٣.٤
١٨.	قسمة كسر عشري على كسر عشري مع وجود أصفار في المقسوم.	٣٠	١	٣.٤
	المجموع		٣٠	١٠٠

يتضح من جدول(٤) أن إجمالي أسئلة الاختبار(٣٠) سؤالًا، كما يتضح أيضا الوزن النسبي لعدد الأسئلة المخصصة لكل صعوبة.

٢- مقياس تقدير الذات الأكاديمي: إعداد الباحث

الهدف من المقياس :

يهدف هذا المقياس إلى الكشف عن مستوى تقدير الذات في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات التعلم.

ولإعداد هذا المقياس اطلع الباحث علي الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت تقدير الذات والمقاييس المستخدمة فيها. ومنها على سبيل المثال: عمر(2018). ثم وضع الباحث الصورة الأولية للمقياس مكونة من(28)عبارة.

الخصائص السيكومترية:

أولًا: الصدق:

تم التحقق من صدق المقياس بما يلي :

أ- صدق المحكمين:

عرض المقياس في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين وعددهم تسعة من المختصين في مجال علم النفس؛ فجاءت آراؤهم تدل على وضوح تعليماته، وسلامة صياغته ومناسبة عبارات لمستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائي وصلاحية عبارات المقياس لقياس ما وضعت لقياسه، والجدول التالي يوضح النسب المئوية لاتفاق المحكمين.

جدول(٥) النسب المئوية لاتفاق المحكمين(ن= ٩)

م	البند	عدد المتفقين	النسبة المئوية	معامل لوش
١.	وضوح تعليمات المقياس.	٩	%100	١.٠٠
٢.	سلامة الصياغة.	٨	%٨٩	٠.٧٨
٣.	صلاحية عبارات المقياس لقياس ما وضعت لقياسه.	٨	%٨٩	٠.٧٨
٤.	مناسبة العبارات لمستوى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.	٩	%100	١.٠٠

يتضح من جدول(٥) تراوح النسبة المئوية لاتفاق المحكمين علي عناصر تحكيم عبارات المقياس من (٨٩ %- 100 %)، ومعامل لوش (٠.٧٨ - ١.٠٠) وهي قيم مقبولة، كما تم تعديل الملاحظات التي أبداها المحكمون.

ب – الصدق المرتبط بمحك :

حسب صدق المقياس عن طريق صدق المحك الخارجي بحساب معامل الارتباط بين درجات(٣٥) تلميذاً بالصف السادس الابتدائي علي المقياس الحالي ودرجاتهم علي مقياس تقدير الذات في الرياضيات لعمر(2018)، فبلغ معامل الارتباط (0.83) مما يشير إلى صدق المقياس وصلاحية استخدامه والثقة في نتائجه عند تطبيقه.

ثانيًا: الثبات:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا لكرونباك، فبلغ معامل الثبات(0.87) ، كما تم حساب الثبات عن طريق إعادة تطبيق المقياس علي (٣٥) تلميذا بفاصل زمني أسبوعين فبلغت قيمة معامل ثبات درجات المقياس (0,85) وهو دال عند مستوي (٠.٠١)؛ ويتضح مما سبق أن قيمتي معامل الثبات جيدة جدا وتؤكد صلاحية استخدام هذا المقياس؛ وفقا لما أكده De Vellis & Thorpe (2021) من أن قيمة معامل الثبات التي تتراوح بين (٠.٨٠ إلى ٠.٩٠) جيدة جدا.

ثالثًا: الاتساق الداخلي :

تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس وجدول(٦) يوضح ذلك:

جدول(٦) قيمة معامل ارتباط عبارات مقياس تقدير الذات بالدرجة الكلية للمقياس (ن=٣٥)

رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١.	٠.٧٤٠**	٨.	٠.٨٠٩**	١٥.	٠.٥٤٦**	٢٢.	٠.٦٤٣**
٢.	٠.٦١٩**	٩.	٠.٨٢٥**	١٦.	٠.٥٩٣**	٢٣.	٠.٥٤٦**
٣.	٠.٧٣٩**	١٠.	٠.٧٦٨**	١٧.	٠.٤٢٥**	٢٤.	٠.٦٠٥**
٤.	٠.٧٦٠**	١١.	٠.٧٦٦**	١٨.	٠.٨٠٧**	٢٥.	٠.٥٧٠**
٥.	٠.٦٣٣**	١٢.	٠.٨١٥**	١٩.	٠.٤٤٠**	٢٦.	٠.٦٣٥**
٦.	٠.٤٠٠**	١٣.	٠.٧٦٨**	٢٠.	٠.٦٢٣**	٢٧.	٠.٥٥٣**
٧.	٠.٥٤٣**	١٤.	٠.٧٤٨**	٢١.	٠.٨٨٧**	٢٨.	٠.٤٧٣**

** دالة عند مستوى ٠.٠١

يتضح من جدول(٦) أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة عند مستوى(٠.٠١)، كما أنها تراوحت ما بين (٠.٤٠٠ –٠.٨٨٧) وهي قيم تشير إلى أن جميع عبارات المقياس يتراوح ارتباطها بالدرجة الكلية من ارتباط متوسط إلى مرتفع، مما يعد مؤشرًا على تمتع المقياس بالاتساق الداخلي؛ وفقًا لما أكده مراد(٢٠٠٤، ص١٥٨) من أن معامل الارتباط من (٠.٤٠)

إلى (٠.٦٩) متوسط، ويدل على علاقة جيدة ومهمة، بينما معامل الارتباط من (٠.٧٠) إلى (٠.٨٩) مرتفع، ويدل على علاقة قوية.

الصورة النهائية للمقياس:

بعد حساب الخصائص السيكومترية للمقياس أصبح يتكون في صورته النهائية من (28) عبارة، وأمام كل عبارة ثلاث استجابات: (موافق، محايد، غير موافق)، تأخذ بالترتيب الدرجات (٣ -٢ -١) بالنسبة للعبارات الموجبة، و(١- ٢ - ٣) بالنسبة للعبارات السالبة، وهي العبارات التالية (٣ ، ٦، 9 ،12 ،15 ،18 ،21 ، 24). وعليه فإن أعلى درجة للمقياس (٨٤)، والدرجة المتوسطة (٥٦)، وأدنى درجة (٢٨).

٣- البرنامج التعليمي القائم على نظرية العبء المعرفي: إعداد الباحث

أسس بناء البرنامج:

أ. وضع جلسات تعليمية تتناسب من حيث أهدافها وفنياتها ووسائلها ومحتواها وتقويمها مع خصائص المشاركين.

ب. مراعاة الاتفاق بين الأهداف والمحتوى واستراتيجيات النظرية والوسائل المستخدمة والتقويم.

ج. مراعاة التسلسل المنطقي للجلسات.

د. تنظيم محتوى الجلسة بما يضمن سلاسة تطبيق استراتيجيات العبء المعرفي المستخدمة داخلها.

ه. مراعاة الفروق الفردية بين المشاركين أثناء استخدام استراتيجيات العبء المعرفي بما يحقق الهدف العام للبرنامج والأهداف الإجرائية للجلسات.

عناصر بناء البرنامج:

أولًا: الجانب المعرفي:

حرص الباحث أن تكون العناصر المعرفية المقدمة عن استراتيجيات العبء المعرفي وأهمية التدريب عليها لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات ودورها في رفع تقدير الذات أثناء الجلسات مناسبة مع خصائص المشاركين بالبحث.

ثانيًا: الجانب المهاري:

شمل الجانب المهاري تدريب تلاميذ الصف السادس الابتدائي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات على استخدام استراتيجيات العبء المعرفي وتنفيذ خطوات حل المسائل الرياضية والمهام المختلفة طبقا لكل استراتيجية، وذلك بهدف علاج صعوبات تعلم الرياضيات بوحدة العمليات على الكسور العشرية.

ثالثًا: الجانب الوجداني:

ركز الجانب الوجداني على زيادة ثقة تلاميذ الصف السادس ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بأنفسهم في جو يسوده الشعور بالاطمئنان وخفض القلق من صعوبة الرياضيات والمثابرة على حل المسائل الرياضية لينعكس إيجابًا على تقديرهم لذاتهم في مجال الرياضيات.

خطوات بناء البرنامج:

يهدف البرنامج الحالي لعلاج صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بوحدة العمليات على الكسور العشرية والذي ربما ينعكس إيجاباً على تقديرهم لذاتهم في مجال الرياضيات. ومر البرنامج بالخطوات التالية:

أ. الاطلاع على الإطار النظري الخاص بنظرية العبء المعرفي بهدف التعرف على مبادئ وأسس النظرية واستراتيجياتها وتحديد المراد بكل استراتيجية وخصائصها وتحويلها إلى مهام وخطوات يتم تصميمها بجلسات البرنامج. وجدول(٧) يوضح المقصود بكل استراتيجية والمؤشرات الدالة على استخدامها في البرنامج.

جدول(٧) استراتيجيات نظرية العبء المعرفي والمؤشرات الدالة على استخدامها في البرنامج

الاستراتيجية	التعريف	المؤشرات الدالة على استخدامها
المخطط	الإجراءات التي من خلالها يزود المتعلم بمعرفة واسعة في موضوع ما؛ ليبني المخططات العقلية التي تمكنه من تعلم الموضوع بشكل فاعل .	• تقديم الخلفية المعرفية عن الموضوع. • تنشيط المعلومات السابقة. • التأكد من اتقان المتعلم للأساسيات. • تمييز المتعلم المعلومات الجديدة في الموضوع. • ربط المعلومات الجديدة الحالية بالمفاهيم السابقة.
المثال العملي	تقديم أكثر من مثال عملي محلول لمسألة معينة؛ لتعليم التلميذ طريقة الحل وتسلسل خطواته؛ ليصل التلميذ في النهاية إلى درجة التلقائية.	• الاسترشاد بالمثال العملي المحلول في حل المسائل الجديدة المشابهة. • تكوين تصور كلي لطريقة الحل المناسبة. • تكوين مخطط واضح لتسلسل خطوات الحل.
الشكلية	تصميم المادة التعليمية بحيث تعرض . نصًا وصورة . بشكل متكامل ومتداخل كنص يتضمن صورة توضحه بملف واحد.	• تكامل النص والصورة داخل ملف واحد . • حذف الأشكال المتعددة لنفس المعلومة. • استعمال الأسهم لربط النص بأجزاء الصورة التي توضحه.

ب. الاطلاع على برامج الدراسات السابقة، مثل: أبو جودة،2004 ، والشامي، 2017 ، والشمري،2015 ، والعامري وآخرون،2016 ، ومكي،2016 التي استندت على نظرية

العبء المعرفي والاعتماد عليها في زيادة التحصيل وتنمية العديد من المتغيرات المعرفية والوجدانية التي تشكل شخصية المتعلم.

ج. تنظيم الجلسات بما يتناسب مع استراتيجيات العبء المعرفي في ضوء خصائص العينة وطبيعة محتوى وحدة العمليات على الكسور العشرية.

د. تحديد الأنشطة والمهام التي يتدرب عليها المشاركون أثناء تقديم الجلسات.

ه. إعداد أدوات التقويم الخاصة بالجلسات؛ للتأكد من مدى تحقق أهدافها.

و. عرض الجلسات في صورتها الأولية على مجموعة من أساتذة علم النفس التعليمي والمختصين بالمجال؛ لتقييمها وتحديد مدى فاعليتها.

ز. إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمون للوصول بالجلسات إلى صورتها النهائية.

-إرشادات توجيهية أثناء تنفيذ البرنامج:

أ-إرشادات خاصة بالمعلم:

- الإعداد المسبق للأنشطة والمهام لكل جلسة.
- توفير الوسائل التعليمية اللازمة لكل جلسة .
- تنظيم الوقت داخل الجلسة، وضمان مشاركة جميع أفراد العينة.
- توفير جو من الألفة والود يسوده الأمان والاطمئنان والتحرر من الخوف والقلق.
- استخدام التغذية الراجعة للتأكد من إتقان التلاميذ للمهارة المطلوبة قبل الانتقال لما يليها.

ب-إرشادات خاصة بالمشاركين:

- الالتزام بقواعد العمل التي تم الاتفاق عليها.
- التفاعل النشط مع الأنشطة والمهام المختلفة أثناء الجلسات.
- الممارسة الفعلية لما تم التدريب عليه داخل الجلسات.
- حل الواجبات والتقويمات لكل جلسة.

- إجراءات تنفيذ البرنامج:

- بلغ عدد الجلسات (19) جلسة، تم تقديمها بواقع جلستين أسبوعياً، واستغرقت الجلسة الواحدة (45)دقيقة.
- خصصت جلسة للتعريف بالبرنامج ومحتواه والمقصود بصعوبات التعلم الرياضيات والعبء المعرفي واستراتيجياته.
- خصصت الجلستان الأولى والأخيرة لتطبيق أدوات القياس، بينما طُبق" مقياس التثبت من مدى فعالية الإجراءات التدريبية " في القياس البعدي على تلاميذ المجموعة التجريبية فقط،

وبعد شهر من انتهاء التطبيق طُبق على تلاميذ المجموعة التجريبية فقط" الاختبار التحصيلي في الرياضيات؛ ومقياس تقدير الذات الأكاديمي "(القياس التتبعي).

- تم حث المشاركين على الانتظام بالحضور والمشاركة بفاعلية داخل الجلسات وأهمية الالتزام بقواعد العمل أثناء الجلسات، وحل التكليفات المطلوبة.
- طبق التقويم الخاص بكل جلسة للتأكد من استخدام استراتيجيات العبء المعرفي، ومعرفة مدى تحقيقهم لأهداف الجلسة.
- مراجعة ما تم إنجازه من تكليفات في الجلسة السابقة قبل البدء في إجراءات الجلسة الجديدة مع تعزيزهم على إجاباتهم الصحيحة، وتصويب الإجابات الخطأ.

وتم عرض البرنامج في صورته الأولية على تسعة من أساتذة علم النفس التعليمي والمناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأي من حيث: ارتباط أهداف الجلسة بالهدف العام للبرنامج، ومدى ارتباط محتوى الجلسة بأهدافها، ومدى مناسبة المهام والأنشطة لاستراتيجيات نظرية العبء المعرفي، ومدى مناسبة التقويم لأهداف الجلسة، وفي ضوء ذلك تم إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكّمون، وقد تراوحت النسب المئوية لاتفاق المحكّمين على عناصر التحكيم ما بين(٨٩ % – ١٠٠%) . وبتنفيذ التعديلات التي أشار إليها المحكمون تم التحقق من صدق البرنامج التعليمي ومن صلاحية استخدامه. وجدول(٨) به وصف مختصر لجلسات البرنامج .

جدول(٨) وصف مختصر لجلسات البرنامج التعليمي

رقم الجلسة وعنوانها	الهدف	الاستراتيجيات المستخدمة	الإجراءات
• القياس القبلي	التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ومقياس تقدير الذات في الرياضيات	–	. تطبيق الاختبار التحصيلي والمقياس.
• التعريف بالبرنامج	• يذكر هدف البرنامج ومحتواه • يحدد مفهوم صعوبات تعلم الرياضيات. • يتعرف على المراد بالعبء المعرفي • يذكر ثلاث استراتيجيات لنظرية العبء المعرفي.	المناقشة	. وضع قواعد العمل أثناء الجلسات. . تقديم معلومات عن صعوبات تعلم الرياضيات، والعبء المعرفي، وأهمية البرنامج. . تحفيزهم لحضور البرنامج.
• تعيين القيمة المنزلية للجزء من : 10أو 100	–يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في تعيين الرقم الموجود في منزلة الجزء من عشرة. –يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تحديد الرقم الموجود في منزلة الجزء من مائة.		

رقم الجلسة وعنوانها	الهدف	الاستراتيجيات المستخدمة	الإجراءات
	-يشير بالأسهم للرقم الموجود بمنزلة الجزء من عشرة عندما ينطق قيمته. -يتعرف على المخطط العقلي المناسب للنطق بقيمة الرقم الموجود بمنزلة الجزء من مائة.	استراتيجية المخطط.	. ينشط المعلم المعلومات السابقة حول الكسور العشرية، . يتأكد المعلم من اتقان التلاميذ للمعلومات السابقة. . تمييز المعلم المعلومات الجديدة في الموضوع. . ربط المعلومات الجديدة بالمفاهيم السابقة.
• تعيين القيمة المنزلية للجزء من : 1000أو 10000.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في تعيين الرقم الموجود في منزلة الجزء من ألف. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تحديد الرقم الموجود في منزلة الجزء من عشرة آلاف. -يشير بالأسهم للرقم الموجود بمنزلة الجزء من ألف. -يتعرف على المخطط العقلي المناسب للنطق بقيمة الرقم الموجود بمنزلة الجزء من عشرة آلاف.		
• كتابة الكسور العشرية بالصيغة القياسية.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في كتابة الكسر العشري بصيغته القياسية بمجرد سماعه له. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تحويل الكسر العشري من الصيغة اللفظية للصيغة القياسية. -يستخدم الأسهم في مقابلة كل جزء من مكونات الكسر العشري بصيغته القياسية بنظيره في الصيغة اللفظية.		
• كتابة الكسور العشرية بالصيغة اللفظية.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في تحويل الكسر العشري من صيغته القياسية لصيغته اللفظية. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تمييز الصيغة اللفظية للكسر العشري عن غيرها من الصيغ.		
• كتابة الكسور العشرية بالصيغة التحليلية.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في تحويل الكسر العشري من صورته القياسية لصيغته التحليلية. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تمييز الصيغة التحليلية للكسر العشري عن غيرها من الصيغ.	إستراتيجية المثال العملي	. الاسترشاد بالمثال العملي المحلول في حل مسائل جديدة مشابهة. . تكوين تصور كلي لطريقة الحل المناسبة. . تكوين مخطط واضح لتسلسل خطوات الحل.
• تقريب الكسور العشرية لأقرب عدد صحيح .	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في تقريب الكسر العشري لأقرب رقم صحيح. -يصمم شكلا يشتمل على نصوص وأسهم لكيفية تقريب الكسور العشرية لأقرب عدد صحيح. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تقريب الكسر		

رقم الجلسة وعنوانها	الهدف	الاستراتيجيات المستخدمة	الإجراءات
	العشري لأقرب عدد صحيح.	إستراتيجية الشكلية.	. تكامل النص والصورة داخل ملف واحد. . حذف الأشكال المتعددة لنفس المعلومة. . استعمال الأسهم لربط النص بأجزاء الصورة التي توضحه.
• تقريب الكسور العشرية لأقرب جزء من 10 :أو 100أو 1000.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في تقريب الكسر العشري لأقرب جزء من عشرة. -يتعرف على المخطط العقلي المناسب لتقريب الكسر العشري لأقرب جزء من مائة. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في تقريب الكسر العشري لأقرب جزء من ألف.		
• ترتيب الكسور العشرية تصاعديا أو تنازليا.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في ترتيب الكسور العشرية تصاعديا. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في ترتيب الكسور العشرية تنازليا. -يصمم شكلا يشتمل على نصوص وأسهم تبين تسلسل خطوات تريب الكسور العشرية تصاعديا.		
• مقارنة الكسور العشرية بوضع علامة> ؛ <؛.=	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في مقارنة الكسور العشرية. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها في مقارنة الكسور العشرية. -يستخدم الأسهم في وضع العلامة المناسبة (< أو > أو =) بين الكسرين العشريين.		
• جمع كسر عشري مع رقم صحيح أو كسر عشري.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها في جمع كسر عشري مع رقم صحيح. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها لجمع كسر عشري مع كسر عشري مساو له في عدد المنازل العشرية . -يتعرف على المخطط العقلي المناسب لجمع كسر عشري مع كسر عشري غير مساو له في عدد المنازل العشرية .		
• طرح كسر عشري من عدد صحيح أو	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها لطرح كسر عشري من رقم صحيح. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها لطرح كسر عشري من كسر عشري مساو له في عدد المنازل		

رقم الجلسة وعنوانها	الهدف	الاستراتيجيات المستخدمة	الإجراءات
كسر عشري.	العشرية. -يصمم شكلا يشتمل على نصوص وأسهم تبين تسلسل خطوات طرح كسر عشري من كسر عشري غير مساو له في عدد المنازل العشرية.		
• ضرب كسر عشري في عدد صحيح، والأرقام التالية 10 : 100 ؛ 1000.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها لضرب كسر عشري في عدد صحيح. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها لضرب كسر عشري في العدد (١٠). -يصمم شكلا يشتمل على نصوص وأسهم تبين تسلسل خطوات ضرب كسر عشري في العدد (١٠٠). -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها لضرب كسر عشري في العدد (١٠٠٠).		
• ضرب كسر عشري في كسر عشري.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها لضرب كسر عشري في كسر عشري. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها ليحدد موضع العلامة العشرية في ناتج ضرب الكسرين العشريين. -يصمم شكلا يشتمل على نصوص وأسهم تبين تسلسل خطوات ضرب الكسرين العشريين.		
• قسمة كسر عشري على عدد صحيح.	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها لقسمة كسر عشري على عدد صحيح من منزلة واحدة. -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها لقسمة كسر عشري على عدد صحيح من منزلتين . -يصمم شكلا يشتمل على نصوص وأسهم تبين تسلسل خطوات تحديد موضع العلامة العشرية في ناتج قسمة الكسر العشري.		
• قسمة كسر عشري على مثله مع أو بدون وجود أصفار في	-يتعرف على المعلومات الجديدة التي تعلمها لقسمة كسر عشري على كسر عشري بدون أصفار في المقسوم -يذكر الخطوات المتسلسلة التي اتبعها لقسمة كسر عشري على كسر عشري به أصفار في المقسوم. -يتعرف على المخطط العقلي المناسب لقسمة كسر عشري على مثله بدون وجود أصفار في المقسوم.		

رقم الجلسة وعنوانها	الهدف	الاستراتيجيات المستخدمة	الإجراءات
المقسوم.			
• القياس البعدي.	• التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومقياس تقدير الذات في الرياضيات ومقياس فاعلية الاجراءات التجريبية.	–	. تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس تقدير الذات ومقياس فاعلية الاجراءات التجريبية.
• القياس التتبعي.	• التطبيق التتبعي للاختبار التحصيلي ومقياس تقدير الذات في الرياضيات.	–	. تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس تقدير الذات.

مقياس فعالية المعالجة التجريبية للبرنامج: **إعداد الباحث**

يهدف هذا المقياس إلى التأكد من أن المسار التنفيذي للبرنامج كان محققا لأهدافه، ولمعرفة مدى التزام كل من المعلم والتلاميذ بالإجراءات التجريبية، ومدى استفادتهم من البرنامج، ويطبق مرة واحدة في نهاية البرنامج.

ولتصميم هذا المقياس تم تحليل الاستراتيجيات المستخدمة إلى خطوات إجرائية سلوكية سواء كان المكلف بها المعلم أو التلميذ وتضمنت كل عبارة سلوكًا واحدًا، كما تضمن المقياس مجموعة عبارات تعكس الاستفادة من البرنامج وقدرة التلاميذ ورغبتهم في مواصلة حل مسائل الكسور العشرية، وتكون هذا المقياس من(٢٥) عبارة، وأمام كل عبارة ثلاثة بدائل تعكس درجة حدوثها، وعلى التلميذ أن يضع علامة(√) تحت درجة الحدوث التي يراها مناسبة، فإذا كانت مرتفعة تأخذ الدرجة (3)، وإن كانت متوسطة تأخذ الدرجة (2)، وإن كانت قليلة تأخذ الدرجة(١)، وتم عرض المقياس على تسعة من أساتذة علم النفس التعليمي والمناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء الرأي حول مناسبة عبارات المقياس للمشاركين، ومدى وضوح الصياغة اللغوية للعبارات، ومناسبة المقياس للهدف الذي وضع من أجله، وحذف وتعديل ما يرونه مناسبا، وقد تراوحت نسبة الاتفاق ما بين (٨٩ %–١٠٠%)، وعدل الباحث ملاحظات المحكمين. وبذلك تكون أعلى درجة للمقياس هي(٧٥) درجة، بينما أدنى درجة (٢٥). وحولت استجابات تلاميذ المجموعة التجريبية لكل عبارة إلى نسب مئوية. وجدول(٦) يوضح النسب المئوية لاستجابات المجموعة التجريبية لكل عبارة من عبارات مقياس فاعلية المعالجة التجريبية.

جدول(٩) النسب المئوية لاستجابات تلاميذ المجموعة التجريبية لكل عبارة من عبارات مقياس فاعلية المعالجة التجريبية

رقم العبارة	النسب المئوية للتكرارات						رقم العبارة	النسب المئوية للتكرارات					
	مرتفعة		متوسطة		قليلة			مرتفعة		متوسطة		قليلة	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%		التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
١.	٢٠	%٩٠.٩	٢	%٩.١	٠	%٠	١٤.	١٩	%٨٦.٤	٣	%١٣.٦	٠	%٠
٢.	١٩	%٨٦.٤	٢	%٩.١	١	%٤.٥	١٥.	١٨	%٨١.٨	٣	%١٣.٧	١	%٤.٥
٣.	١٧	%٧٧.٣	٤	%١٨.٢	١	%٤.٥	١٦.	٢٠	%٩٠.٩	٢	%٩.١	٠	%٠
٤.	١٨	% ٨١.٨	٢	%٩.١	٢	%٩.١	١٧.	١٩	%٨٦.٤	٢	%٩.١	١	%٤.٥
٥.	١٩	%٨٦.٤	٢	%٩.١	١	%٤.٥	١٨.	١٧	%٧٧.٣	٤	%١٨.٢	١	%٤.٥
٦.	١٧	%٧٧.٣	٣	%١٣.٦	٢	%٩.١	١٩.	٢٠	%٩١	١	%٤.٥	١	%٤.٥
٧.	١٨	%٨١.٨	٣	%١٣.٦	١	%٤.٦	٢٠.	١٩	%٨٦.٤	٢	%٩.١	١	%٤.٥
٨.	٢٠	%٩٠.٩	٢	%٩.١	٠	%٠	٢١.	١٨	%٨١.٨	٢	%٩.١	٢	%٩.١
٩.	١٨	%٨١.٨	٣	%١٣.٧	١	%٤.٥	٢٢.	١٧	%٧٧.٣	٤	%١٨.٢	١	%٤.٥
١٠.	١٩	%٨٦.٤	٣	%١٣.٦	٠	%٠	٢٣.	١٩	%٨٦.٤	٣	%١٣.٦	٠	%٠
١١.	٢٠	%٩١	١	%٤.٥	١	%٤.٥	٢٤.	١٨	%٨١.٨	٣	%١٣.٧	١	%٤.٥
١٢.	٢٠	%٩٠.٩	٢	%٩.١	٠	%٠	٢٥.	١٧	%٧٧.٣	٤	%١٨.٢	١	%٤.٥
١٣.	١٩	%٨٦.٤	٢	%٩.١	١	%٤.٤	متوسط النسب	%٨٤.٧٧		%١١.٩		%٣.٧	

يتضح من جدول(٩) أن نسبة التلاميذ الذين اختاروا" مرتفعة "تتراوح ما بين(٧٧.٣%) إلى(٩١%) من إجمالي عدد التلاميذ بمتوسط قدره(٨٤.٤%)، وأن نسبة من اختاروا" متوسطة " تتراوح ما بين (٤.٥%) إلى (١٨.٢ %) من إجمالي عددهم بمتوسط قدره(١١.٩%)، وأما نسبة من اختاروا" قليلة "تتراوح ما بين (٠%) إلى(٩.١ %) من إجمالي عددهم بمتوسط قدره (٣.٧%). وهذا يدل على أن المسار التنفيذي للبرنامج كان محققا لأهدافه، والتزام كل من المعلم وتلاميذ المجموعة التجريبية خلال الجلسات بالإجراءات التجريبية.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في البحث:

للتحقق من فروض البحث استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، واختبار مان ويتني للكشف عن دلالة الفروق بين رتب درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة، واختبار ويلكوكسون للكشف عن دلالة الفروق بين القياس البعدي والقياس التتبعي للمجموعة التجريبية. وتمت معالجة البيانات إحصائيا باستخدام برنامج Spss بواسطة الحاسب الآلي.

نتائج البحث ومناقشتها:

نتائج الفرض الأول:

• ينص الفرض الأول على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار صعوبات تعلم الرياضيات في القياس البعدي."

ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار مان ويتني للكشف عن دلالة الفروق بين رتب درجات تلاميذ المجموعتين، كما يوضح جدول(١٠) التالي.

جدول(١٠) قيمة u لدلالة الفروق بين متوسطي رتب تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي في الرياضيات بعد تطبيق البرنامج

المكون	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الدرجة الكلية	التجريبية	١١	٢٤.٧٢	٤.٣٢	١٧.٠٠	١٨٧.٠٠	١١.٠٠	4.00	٠.٠١	٠.٨٥
	الضابطة	١١	١٥.١٩	١.١٦	6.00	٦٦.٠٠				

يتضح من جدول(١٠) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب تلاميذ المجموعتين في الاختبار التحصيلي في الرياضيات، بعد تطبيق البرنامج، وقد جاءت الفروق الدالة عند مستوى 0.01 في اتجاه تلاميذ المجموعة التجريبية، على الدرجة الكلية للاختبار، ويشير ذلك إلى رفض الفرض الأول وقبول الفرض البديل. ويتفق ذلك مع نتائج دراسة كل من إسماعيل وآخرين(٢٠١٩)،(جليل، ٢٠١٥)، (الشامي، ٢٠١٧)، (مكي،٢٠١٦) والتي أظهرت فاعلية التصميمات التعليمية القائمة على نظرية العبء المعرفي في التحصيل وتحسين أداء الذاكرة العاملة بشكل عام.

ولحساب حجم الأثر حيث إنه الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، استخدم الباحث المعادلة التالية: $R = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ حيث إن R = حجم الأثر، وZ= القيمة المحسوبة لـ Z، وN= إجمالي عدد العينة **(Russell,2018,p.275)**. وبالتعويض عن القيم السابقة فإن حجم الأثر= $\frac{4.00}{\sqrt{22}} = 0.85$ ، ووفقا لما ذكره أبو علام (٢٠٠٣، ص.١٠١) من أن قيمة حجم الأثر إذا كانت(٠.٨) فأكثر فإنها تمثل حجم أثر كبير؛ مما يدل على الأهمية التطبيقية والعملية لهذا البرنامج في جانب تحصيل ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات.

ويفسر الباحث تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في الاختبار التحصيلي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات بما يلي:

- لعل استخدام استراتيجيات العبء المعرفي أثناء جلسات البرنامج ساعد على تخفيف الجهد العقلي على الذاكرة العاملة لديهم فانعكس هذا بدوره إيجابيا على استرجاع أفراد المجموعة التجريبية للمعلومات.
- ولعل استخدام استراتيجيات العبء المعرفي ساعد في تقليل الحشو من خلال تقديم المعلومات بشكل سمعي أو بصري أو بهما معا . إذا لزم الأمر. وبالتالي عدم تكرار نفس المعلومة فانخفض بذلك العبء المعرفي الملقى على عاتق تلاميذ المجموعة فجعلهم أكثر انتباها، وحقق مستويات عالية من التعلم المترابط فساعد ذلك على علاج ما لديهم من صعوبات تعلم.
- ولعل تنوع الاستراتيجيات في الحصة الدراسية الواحدة، أتاح للتلاميذ تنظيم المادة التعليمية المقدمة لهم بهيئة مخططات بصرية مشوقة وجذابة؛ فانعكس هذا إيجابا على جودة الاحتفاظ ودقة الاستدعاء.
- ولعل ما تضمنه البرنامج من استراتيجيات العبء المعرفي وتقديم أنشطة تدريسية متنوعة جعلهم يتحملون المسئولية بأنفسهم ومنحهم الثقة فيما يحصلون عليه من معلومات ومهارات في مادة الرياضيات.
- ولعل ذلك يرجع لحرية المناقشات الصفية وتقديم التغذية الراجعة، فضلاً عن التقويم المستمر مما مكن المجموعة التجريبية من إتقان المهارات وعلاج الصعوبات الموجودة لديهم.
- ربما ساعدت استراتيجيات العبء المعرفي في تنمية التحليل المنظم والعميق للمفاهيم وربطها بالمعرفة العلمية السابقة في بنيتهم المعرفية، وهذا بدوره زاد من كفاءة ودقة استرجاعها.
- وربما أدى استخدام الصور والرسوم والمخططات في استراتيجيات العبء المعرفي بأنواعها المختلفة إلى زيادة فهمهم للمادة الدراسية وتنظيم المعلومات بصورة كلية.
- ولعل تنوع الأنشطة التعليمية والاستراتيجيات داخل البرنامج قابل ما يتمتع بها كل تلميذ من قدرات خاصة به، فاللغوي يفضل الكلمات والتعابير اللفظية، والمنطقي يفضل التعلم عن طريق ترتيب وتنظيم الأفكار، والبصري يفضل التعلم عن طريق الرسوم والمخططات والمشاهدة الحسية، وهكذا وجد كل تلميذ أسلوب التعلم الذي يناسبه؛ فأدى ذلك لزيادة فاعلية العملية التعليمية وزيادة فهمهم للمادة التعليمية وعلاج صعوبات التعلم لديهم.
- وربما ساهمت أنشطة البرنامج القائم على نظرية العبء المعرفي في إدراك التلاميذ لمفاهيم الرياضيات وتحليلها وتفسيرها اعتماداً على المعرفة السابقة الموجودة في بنيتهم المعرفية.
- لعل اهتمام الاستراتيجيات المتضمنة في البرنامج بالجوانب الحسية البصرية – حيث التناسق المتبادل بين ما يراه التلاميذ من أشكال ورسومات وعلاقات، وبين ما يحدث من ربط

ونتاجات عقلية معتمدة على الرؤية والصورة المعروضة– أكسبت قدرًا من الحسية والعيانية لما تتصف به الرياضيات من تجريد في المفاهيم والعلاقات فجعلتها سهلة الفهم وأبقى أثرًا في ذاكرتهم.

نتائج الفرض الثاني:

• ينص الفرض الثاني على أنه" لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في القياس البعدي". ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار مان ويتني للكشف عن دلالة الفروق بين رتب درجات تلاميذ المجموعتين، كما يوضح جدول(١١) التالي.

جدول(١١) قيمة u لدلالة الفروق بين متوسطي رتب تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس تقدير الذات في الرياضيات بعد تطبيق البرنامج

المكون	المجموعة	ن	المتوسط	الانحراف المعياري	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة Z	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الدرجة الكلية	التجريبية	١١	٦٣.٠٩	٦.٨٩	16.73	١٨٤.٠٠	٣.٠٠	٣.٧٩	٠.٠١	٠.٨١
	الضابطة	١١	٤٨.٣٦	٤.٩٦	6.27	٦٩.٠٠				

يتضح من جدول(١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب تلاميذ المجموعتين في مقياس تقدير الذات في الرياضيات بعد تطبيق البرنامج، وقد جاءت الفروق الدالة عند مستوى 0.01 في اتجاه تلاميذ المجموعة التجريبية، على الدرجة الكلية لمقياس تقدير الذات في الرياضيات، ويشير ذلك إلى رفض الفرض الثاني وقبول الفرض البديل. ويشير أيضا إلى مدى تأثير البرنامج في تنمية تقدير الذات.

ولحساب حجم الأثر حيث إنه الوجه المكمل للدلالة الإحصائية، استخدم الباحث المعادلة التالية: $R = \frac{Z}{\sqrt{N}}$ **(Russell,2018,p.275)**. وبالتعويض عن القيم السابقة فإن حجم الأثر= $\frac{3.79}{\sqrt{22}} = 0.81$ ، وهي قيمة تدل على أن حجم الأثر كبير، ويشير ذلك للأهمية التطبيقية والعملية لهذا البرنامج في جانب تحسين تقدير الذات الأكاديمي لذوي صعوبات التعلم.

ولعل تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في تقدير الذات في الرياضيات يرجع إلى طبيعة البرنامج وما تضمنه من تنوع في الاستراتيجيات لحل نفس المسألة الرياضية انعكس بالإيجاب على تقديرهم لذواتهم.

- ولعل ذلك يرجع إلى أن البرنامج بما تضمنه من تكوين مخططات واضحة لتسلسل خطوات حل المسائل الرياضية زاد من تقدير الذات لديهم.
- ولعل ذلك يرجع إلى طبيعة استراتيجيات العبء المعرفي المستخدمة بالبرنامج التي مكنت التلاميذ من التعلم بشكل فاعل، وتحرير ذاكرتهم العاملة؛ فزاد تقدير الذات لديهم.
- ولعل ذلك يرجع إلى أن زيادة فهمهم للمادة الدراسية وتنظيمهم المعلومات بصورة كلية ودقة استرجاعهم للمعلومات، زاد من تقديرهم لذواتهم.
- ولعل الاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج حولتهم من متعلمين سلبيين إلى متعلمين نشيطين فارتفع تقديرهم لذواتهم.
- ولعل ذلك يرجع إلى أن استراتيجيات العبء المعرفي زادت من خبرات النجاح وقللت من خبرات الفشل؛ وهما مصدران رئيسان لتقدير الذات.

نتائج الفرض الثالث:

- نص الفرض الثالث على أنه" لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في الرياضيات في التطبيقين البعدي والتتبعي". ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار ويلكوكسون، للكشف عن دلالة الفروق بين القياس البعدي والقياس التتبعي، كما يوضحه جدول(١٢).

جدول(١٢) قيمةZ لدلالة الفروق بين القياسين البعدي والتتبعي للمجموعة التجريبية على الاختبار التحصيلي في الرياضيات

المكون	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	نتائج القياس بعدي /تتبعي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	البعدي	٢٤.٧٢	٤.٣٢	الرتب السالبة	٦	٤.٧٥	٢٨.٥٠	0.75	غير دالة
				الرتب الموجبة	٣	٥.٥٠	١٦.٠٠		
	التتبعي	٢٤.٠٨	٣.٣٦	الرتب المتعادلة	2				
				الإجمالي	١١				

يتضح من جدول(١٢) وجود فروق غير دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي، على الاختبار التحصيلي في الرياضيات، حيث إن قيمة "Z" غير دالة، وبذلك تتحقق الفرض الثالث. وتفسير ذلك أنه ربما أدى تصميم المادة التعليمية وفق نظرية العبء المعرفي لتعزيز فرص الاحتفاظ بها لمدة أطول في الذاكرة طويلة المدى.

- ولعل التقويم المستمر والمتنوع الذي مارسه التلاميذ قبل وأثناء وبعد البرنامج، مكنهم من الاحتفاظ الجيد بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى.
- ولعل نجاح التلاميذ في تنظيم العناصر معا وتكوين المخططات ودمجها في بنائهم المعرفي ساهم في دقة استرجاعها على المدى البعيد.
- ولعل وصول التلاميذ لمستوى التشغيل التلقائي وآلية التعامل مع المعلومات الرياضية انعكس بدوره في سهولة من استرجاعها من الذاكرة طويلة المدى.

نتائج الفرض الرابع:

• نص الفرض الرابع على أنه" لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في التطبيقين البعدي والتتبعي". ولاختبار هذا الفرض تم استخدام اختبار ويلكوكسون، للكشف عن دلالة الفروق بين القياس البعدي والقياس التتبعي، كما يوضحه جدول(١٣).

جدول(١٣) قيمةZ لدلالة الفروق بين الفروق بين القياسين البعدي والتتبعي للمجموعة التجريبية على مقياس تقدير الذات في الرياضيات

المكون	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	نتائج القياس بعدي/تتبعي	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية	البعدي	٦٣.٠٩	٦.٨٩	الرتب السالبة	٤	٤.٧٥	١٩.٠٠	٠.٤٢	غير دالة
				الرتب الموجبة	٥	٥.٢٠	٢٦.٠٠		
	التتبعي	٦٢.٠٠	٦.٣٦	الرتب المتعادلة	٢				
				الإجمالي	١١				

يتضح من جدول(١٣) وجود فروق غير دالة إحصائيًا بين متوسطات رتب تلاميذ المجموعة التجريبية في القياسين البعدي والتتبعي، على مقياس تقدير الذات الأكاديمي في الرياضيات، حيث إن قيمة "Z" غير دالة، وبذلك تتحقق الفرض الرابع، ولعل ثبات أثر التعلم في هذا الجانب يرجع إلى:

- فاعلية استراتيجيات العبء المعرفي في غرس المهارات وآثارها الوجدانية المختلفة والتي من أهمها تقدير الذات ويؤكد ذلك دراسة أحمد(٢٠١٨).

- أن استراتيجيات العبء المعرفي رسخت نواتج التعلم الوجدانية – ومنها تقدير الذات الأكاديمي – ودمجتها في البنية المعرفية للمتعلم؛ فبقي أثرها.
- أن وصول المتعلمين لمستوى إنشاء المخططات والتشغيل التلقائي للعمليات العقلية أدى إلى استمرارية أثر البرنامج في تقدير الذات الأكاديمي.

التوصيات والبحوث المقترحة:

من خلال النتائج التي تم التوصل اليها فان الباحث يوصي بما يأتي:

التوصيات المتعلقة بمصممي المناهج التعليمية:

- ضرورة أن تبنى المناهج الدراسية على أساس نظرية العبء المعرفي.
- ينبغي على مصممي المناهج عرض العناصر داخل المقررات بشكل متتال وليس متآن لتجنب زيادة العبء المعرفي الداخلي الناتج عن التفاعل العالي للعناصر.
- ينبغي على مصممي المناهج حذف بعض العناصر والعلاقات في المراحل الأولية من التعليم أو استبدالها بمهام أبسط نسبياً؛ ليتم خفض العبء المعرفي الداخلي للمتعلم.
- دمج مصادر المعلومات فعليًا داخل كل درس لتجنب تأثير انقسام الانتباه، ويتحقق الدمج العقلي للمعلومات.
- حذف أي تكرار غير مفيد داخل المقررات للتخلص من عبء الذاكرة العاملة المرتبط بمعالجة المعلومات المتكررة دون داع.
- ينبغي على مصممي المناهج حذف المعلومات الدخيلة . أي شيء غير ذي صلة بعملية التعلم نفسها . من محتوى المقررات الدراسية.

التوصيات المتعلقة بالمعلمين:

- إقامة دورات تدريبية وورش عمل لمدرسي صعوبات التعلم لتدريبهم على كيفية تطبيق الاستراتيجيات المستندة إلى نظرية العبء المعرفي على أن يكون المدربون أفراد متخصصون.
- ينبغي على المعلمين إعادة توجيه انتباه المتعلمين من العمليات التي لا تتعلق بالتعلم إلى العمليات ذات الصلة بالتعلم وبوجه خاص المتعلقة ببناء المخططات.
- ينبغي على المعلمين استخدام التعليم الصريح بتوجيه المتعلمين . خاصة المبتدئين . لما يجب عليهم فعله وكيفية القيام به، وعدم تركهم لاكتشاف ما يجب عليهم تعلمه بأنفسهم.
- ينبغي على المعلمين مخاطبة أكثر من حاسة . خاصة البصر والسمع . أثناء الموقف التعليمي للاستفادة الكاملة من الذاكرة العاملة بشقيها السمعية والبصرية.

- حصر التنوع في المعلومات . سمعية وبصرية . عندما يكون التنوع ضروريا لفهم المعلومات؛ لزيادة سعة الذاكرة العاملة.
- ينبغي على المعلمين الاستخدام المكثف لاستراتيجية الأمثلة العملية أثناء تعليم المهارات الجديدة للمبتدئين خاصة ذوي صعوبات التعلم؛ لأنها تقلل من الحمل المعرفي.
- تجنب الأساليب التي تفرض العبء الثقيل على الذاكرة العاملة أثناء حل مسائل الرياضيات، والتركيز على استراتيجيات نظرية العبء المعرفي، مثل: الهدف الحر أو إكمال المسائلة.

التوصيات المتعلقة بالمتعلمين:

- تدريب التلاميذ على تفعيل العبء المعرفي وثيق الصلة لأثره الفعال في زيادة التعلم.
- تشجيع المتعلمين الخبراء . الماهرين . على التصور العقلي للمفاهيم والإجراءات التي تعلموها بدلا من القيام بها بشكل عملي؛ لتفعيل تأثير التخيل في دعم الذاكرة العاملة، وتوجيه مواردها لمعالجة العناصر المتفاعلة المرتبطة بالحمل المعرفي الداخلي.

التوصيات المتعلقة بأعضاء هيئة التدريس:

- اعتماد استراتيجيات نظرية العبء المعرفي في تدريس مادة الرياضيات لما لها من أهمية كبيرة في حفظ المادة التعليمية واسترجاعها.
- إدخال استراتيجيات العبء المعرفي ضمن مفردات طرائق واستراتيجيات التدريس في كليات التربية.
- تضمين برامج إعداد المعلمين في كليات التربية مقررا عن نظرية العبء المعرفي وكيفية تطبيقها في الفصول الدراسية.

البحوث المقترحة:

- أثر برنامج تدريبي قائم على نظرية العبء المعرفي في الذكاء البصري المكاني لذوي صعوبات التعلم.
- أثر التدريب على استراتيجيات العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى ذوي صعوبات التعلم.
- أثر التدريب على استراتيجيات العبء المعرفي في علاج صعوبات الفهم القرائي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.
- تطبيق نفس البحث على مراحل تعليمية أعلى.

المراجع:

إبراهيم، رضا محروس.(٢٠٢٠).*أثر برنامج تدريبي قائم على نظرية العبء المعرفي في كفاءة الذاكرة العاملة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوي صعوبات التعلم النمائية*.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الأزهر.

أبو الفضل، محفوظ عبدالستار، وعطا، أسامة أحمد. (2014).فعالية برنامج إرشادي في تنمية الكفاءة الاجتماعية وأثره على مفهوم الذات الأكاديمية لذوى صعوبات التعلم بالمرحلة الإعدادية. *مجلة الطفولة والتربية، كلية رياض الأطفال، جامعة الإسكندرية،٢ (٢٠)*،351 – 436 .

أبو جودة، صافية سليمان .(2004) .*أثر برنامج تعليمي–تعلمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد*.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

أبو رياش، حسين .(2011).*التعلم المعرفي*(ط٢)، دار المسيرة.

أبو علام، رجاء محمود.(٢٠٠٣). *التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS*. دار النشر للجامعات.

أبو عواد، فريال محمد . (٢٠٠٦). *تطوير اختبار تشخيصي محكي المرجع للكشف عن الأخطاء التي يقع فيها الطلبة في الصفوف الخامس والسادس والسابع في مادة الرياضيات في الأردن*. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، الجامعة الأردنية، عمان.

أحمد، شعبان عبد العظيم .(2018).استخدام استراتيجية نظرية العبء المعرفي في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير التأملي والاحتفاظ بها وتقدير الذات لدى الطلبة ذوي الإعاقة البصرية بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية ، جامعة أسيوط، 5* (34)، 40 – 107 .

إسماعيل، محمد، والخولي، هشام، والصاوي، رضا، وعلي، عبير.(2019). فعالية برنامج تدريبي في ضوء نظرية العبء المعرفي على التحصيل الدراسي لذوي صعوبات تعلم الرياضيات من تلاميذ المرحلة الابتدائية . *مجلة كلية التربية:* جامعة بنها. 30 (118) ، 336 – 378 .

الأنور، محمد إبراهيم .(2005) *فاعلية برنامج إرشادي لزيادة تقدير الذات لدى المراهقين ضعاف السمع*.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، معهد الدراسات العليا للطفولة، جامعة عين شمس.

البطاينة، أسامة، والرشدان، مالك، وسبايله، عبيد، والخطاطبة، عبد المجيد.(2015). *صعوبات التعلم : النظرية والممارسة*(ط٥)، دار المسيرة.

التكريتي، واثق، والجباري، جنار.(٢٠١٣). العبء المعرفي لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات . *مجلة جامعة كركوك للدراسات الانسانية، 8* (2)،٤١٤ – 380.

الحارثي، صبحي سعيد.(٢٠١٥). العبء المعرفي وعلاقته بمهارات الإدراك لدى عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية . *مجلة دراسات تربوية ونفسية كلية التربية*

*جامعة الزقازيق*1 (86) ،11 – 48 .

الخطيب، جمال، والصمادي ،جميل، والروسان، فاروق ، والحديدي، منى، ويحيى، خولة، والعمايرة، موسى، والناطور، ميادة، والسرور، ناديا، والزريقات، إبراهيم، والعلي، صفاء.(2009). مقدمة في تعليم الطلبة ذوي الحاجات الخاصة. دار الفكر.

الريحاني، سليمان، والزريقات، إبراهيم، وطنوس، عادل.(٢٠١٠). *إرشاد ذوي الحاجات الخاصة وأسرهم*. دار الفكر.

الزعبي، محمد يوسف.(٢٠١٢). *العبء المعرفي بين النظرية والتطبيق*. دار اليازوري العلمية.

الزيات، فتحي مصطفى. (٢٠١٥). *صعوبات التعلم : التوجهات الحديثة في التشخيص والعلاج*. مكتبة الأنجلو المصرية.

الزيات، فتحي مصطفى.(٢٠٠٢). *علم النفس المعرفي* (ط٢)، دار النشر للجامعات.

الزيات، فتحي مصطفى.(٢٠١٥). *صعوبات التعلم : التوجهات الحديثة في التشخيص والعلاج*. مكتبة الأنجلو المصرية.

الشامي، حمدان ممدوح .(2017).فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي . *مجلة التربية : كلية التربية جامعة الأزهر*، (175) 3، 484 – 525.

الشمري، عباس فاضل.(2015). *تصميم تعليمي–تعلمي وفق استراتيجيات العبء المعرفي واثره في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الرابع العلمي*.(رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية ابن الهيثم، جامعة بغداد.

الشمسي، عبد الأمير عبود، وحسن، مهدي جاسم .(2010).العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الإعدادية ، *مجلة كلية التربية، جامعة بغداد*،(145) ،.306 –279

العامري، زينب، وعلي، خالد، والشباني، عباس.(٢٠١٦). تصميم تعليمي تعلمي على وفق استراتيجيات العبء المعرفي وأثره في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الصف الرابع العلمي. *المؤتمر العلمي الثامن عشر :مناهج العلوم بين المصرية والعالمية :الجمعية المصرية للتربية العلمية*، مركز الشيخ صالح كامل –جامعة الأزهر،215– 236 .

العزب، إيمان صابر.(٢٠١٨). أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصرى وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (102)، 23 – 47 .

الغول، أحمد حمدي.(٢٠١٢). *فاعلية نوعين من التغذية الراجعة في مفهوم الذات الأكاديمي للتلاميذ ذوي الصعوبات التعلم في الرياضيات*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية بالعريش،

جامعة قناة السويس.

الفاعوري ، أيهم علي.(٢٠١٠). *دراسة أساليب التفكير السائد لدى الطلبة ذوي صعوبات التعليم في الرياضيات: دراسة ميدانية على طلاب الصف الثامن في مدارس محافظة القنيطرة* . (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة دمشق.

القريطي، عبد المطلب أمين.(٢٠٠٥). *سيكولوجية ذوي الاحتياجات الخاصة*. دار الفكر العربي.

القمش، مصطفى نوري، والجوالدة، فؤاد عيد.(٢٠١٢). *صعوبات التعلم" رؤية تطبيقية* دار الثقافة.

الكبيسي، عبد الواحد حميد.(٢٠٠٧). أثر استخدام أسلوب التعلم البنائي على تحصيل طلبة المرحلة المتوسطة في الرياضيات والتفكير المنظومي. *مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية، العراق*، 32 (1)ب،28 – 52 .

المعولي، نوال حمدان.(٢٠١٧). *فاعلية برنامج تعليمي قائم على نظرية العبء المعرفي على منخفضي التحصيل الدراسي في مادة الفيزياء في الصف الثاني عشر*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية جامعة السلطان قابوس.

المناعي، نورة حمد.(٢٠٠١). الفروق في مركز التحكم وتقدير الذات بين الأطفال العاديين وذوي صعوبات القراءة في الصف الرابع الابتدائي بدولة قطر. *آفاق تربوية*،(١٨)، 168 – 177.

بشير، سعد مقبل.(١٩٨٩). *تشخيص الأداء الرياضي لدى طلبة المرحلة الابتدائية العليا: الرابع والخامس والسادس*.(رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الأردنية.

بوعكاز، يمينة.(٢٠١٧). *فاعلية برنامج تأهيلي لتحسين أداء الذاكرة العاملة لدى ذوي صعوبة تعلم الرياضيات دراسة تجريبية مطبقة على عينة من تلاميذ السنة الرابعة ابتدائي*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الشهيد حمه لخضر.

جليل، وسن عامر.(2015).أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنوير العلمي والتكنولوجي لدى قسم الكيمياء . *مجلة التربية العلمية*، 18 ، 19 – 43 .

حزام، سارة.(٢٠٢١).العبء المعرفي لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات بالمرحلة الابتدائية: دراسة ميدانية على عينة من تلاميذ السنة الخامسة ابتدائي بمدينة حاسي الرمل – الأغواط – الجزائر. *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، ٧(٤)،14– ٣٢.

شوكت، محمد محمد .(1993). تقدير المراهق لذاته وعلاقته بالاتجاهات الوالدية والعلاقات مع الأقران، *مركز البحوث التربوية*، كلية التربية، جامعة الملك سعود.

صالح، محمود، وعزمي، نبيل، ومحمد، فارعة.(٢٠١١). صعوبات تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*،(173) ،151 – 167 .

عبد الحميد، منال محروس، وصابر، منى رجب.(٢٠١١). *صعوبات التعلم*. الدمام: مكتبة المتنبي.

عبد العال، فاطمة مفتاح.(٢٠١٣). العلاقة بين صعوبات التعلم الأكاديمية وتقدير الذات لدى عينة من تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة الإرشاد النفسي،2* (35) ،445 – 460 .

عبود، سهاد عبد الأمير.(٢٠١٣). فاعلية استراتيجية الشكلية المستندة إلى نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول متوسط . *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*،(11)، 613 – 633 .

عكاشة، محمود فتحي.(١٩٨٦). تقدير الذات وعلاقته ببعض المتغيرات البيئية والشخصية لدى عينة من أطفال اليمن. *مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة*، (8) 5 ، 77 – 111 .

عمر، معاذ سليم.(2018). *فاعلية استخدام نموذج الفورمات (4MAT) في تحسين التفكير ما وراء المعرفة والتحصيل وتقدير الذات في الرياضيات لدى طلبة الصف السابع الأساسي في فلسطين.* (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية : جامعة اليرموك.

قطامي، يوسف محمود.(2013). *إستراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية*. دار المسيرة.

كامل ، مصطفى محمد.(١٩٩٠). *مقياس تقدير سلوك التلاميذ لفرز حالات صعوبات التعلم* ، كراسة التعليمات. مكتبة الأنجلو المصرية .

كامل، صافيناز أحمد.(٢٠٠٩). الفروق في الذاكرة العاملة" اللفظية وغير اللفظية "بين ذوى صعوبات التعلم واضطرابات الانتباه والعاديين من تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمدينة المنورة. *مجلة كلية التربية*، جامعة الزقازيق (64) 2، 109 – 153.

محمود، الفرحاتي السيد.(2012).*علم النفس الإيجابي للطفل: تعلم العجز، تقدير الذات، الأمن النفسي، الثقة بالنفس، المهارات الاجتماعية* . دار الجامعة الجديدة.

مراد، صلاح أحمد.(٢٠٠٤). *الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. مكتبة الأنجلو المصرية.

مكي، عبد الواحد محمود.(٢٠١٦). تصميم تعليمي –تعلمي قائم على وفق نظرية العبء المعرفي وفاعليته في تحصيل مادة الرياضيات والذكاء المكاني البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*: المركز القومي للبحوث بغزة، 2(٦)،25 –٥٥.

Allen, C.(2011). *The effects of visual complexity on cognitive load as influenced by field dependency and spatial ability*.(Doctoral dissertation), New York University.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub.

Cheon, J., & Grant, M. (2012). The effects of metaphorical interface on germane cognitive load in web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, *60*(3), 399-420.

Coker, D.(1991). The message is in the algorithm: Diagnosing student error patterns in mathematics. *Education*, *111*(3), 358-362.

Currie, Q.(2008). *Animation as reality: factors impacting cognitive load in studio-based E-learning*.(Doctoral dissertation), Capella University.

De Jong, T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design: some food for thought. *Instructional science*, *38*(2), 105-134.

De Vellis, R., & Thorpe, C.(2021). *Scale development: Theory and applications*. Sage publications

Fraser, K., Ayres, P., & Sweller, J. (2015). Cognitive load theory for the design of medical simulations. *Simulation in Healthcare,10*(5),295-307.

Haapalainen, E., Kim, S., Forlizzi, J., & Dey, A. (2010 September 26 - 29). *Psycho-psychological measures for assessing cognitive load*. A paper presented at the 12 ACM International Conference on Ubiquitous Computing, Copenhagen, Denmark.

Haji, F., Rojas, D., Childs, R., de Ribaupierre, S., & Dubrowski, A. (2015). Measuring cognitive load: performance, mental effort and simulation task complexity. *Medical Education*, *49*(8),815-827.

Hasler, B., Kersten, B., & Sweller, J. (2007). Learner control, cognitive load and instructional animation. *Applied Cognitive Psychology*, *21*(6),713-729.

Huang, K., Chen, C., Wu, W., & Chen, W.(2015). Interactivity of question prompts and feedback on secondary students' science knowledge acquisition and cognitive load. *Journal of Educational Technology & Society*, *18*(4), 159-171.

Kaboli, M., Kadivar, P. (2022). Effectiveness of Cognitive Rehabilitation Program Based on Optimal cognitive burden in self-regulation and academic achievement in children with special learning disorders. *Razavi International Journal of Medicine*, *10*(3), 69-79.

Kalyuga, S. (2006). Assessment of learners' Organised knowledge structures in adaptive learning environments. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, *20*(3), 333-342.

Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of load does it really need?. *Educational Psychology Review*, *23*(1), 1-19.

Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P.(2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational psychology review*, *21*(1), 31-42.

Leahy, W., Hanham, J., & Sweller, J. (2015). High element interactivity information during problem solving may lead to failure to obtain the testing effect. *Educational Psychology Review*, *27*(2), 291-304.

Leppink, J., van Gog, T., Paas, F., & Sweller, J. (2015). Cognitive load theory: researching and planning teaching to maximise learning. *Researching*

medical education, 207-218.
McLean, J., & Hitch, G. (1999). Working memory impairments in children with specific arithmetic learning difficulties. *Journal of experimental child psychology*, *74*(3), 240-260.
Mills, J. (2016). A mixed methods approach to investigating cognitive load and cognitive presence in an online and face-to-face college algebra course.
Musallam, R. (2010). *The effects of using screen casting as a multimedia pertaining tool to manage the intrinsic cognitive load of chemical equilibrium instruction for advanced high school chemistry students.* A (Doctoral dissertation), The University of San Francisco.
Na, K. (2012). *Exploring the effects of cognitive load on the propensity for query reformulation behavior*.(Doctoral dissertation), The Florida State University.
Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational psychologist*, *38*(1), 1-4.
Robbins, S.(1993). *Organizational Behavior: Concepts, Controversies and Application.* Prentice Hall Inc. Inc.
Russell, J.(2018). *Statistics in music education research*. Oxford University Press.
Savana Jr, M.(2009). *The effects on achievement of content objectives and cognitive load resulting from single and multiple representations of information and variations in learning goal specificity in a computer-based hypermedia environment* .(Doctoral dissertation), TUI University.
Song, M.(2011).*Effects of background context and signaling on comprehension recall and cognitive load: The perspective of cognitive load theory*. (Doctoral dissertation), University of Nebraska-Lincoln.
Stachel, J.(2011). *A cognitive aware scaffolding tool: Managing cognitive load in introductory programming courses* (Doctoral dissertation), Capella University.
Swanson, L., & Kim, K. (2007). Working memory, short-term memory, and naming speed as predictors of children's mathematical performance. *Intelligence*, *35*(2), 151-168.
Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive science*, *12*(2), 257-285.
Sweller, J.(2010).Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, *22*(2), 123-138.
Sweller, J., & Cooper, G. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. *Cognition and instruction*, *2*(1), 59-89.
Sweller, J., Van Merrienboer, J., & Paas, F.(1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, *10*(3), 251-296.
Tindall-Ford, S., Agostinho, S., Bokosmaty, S., Paas, F., & Chandler, P. (2015).

Computer-bassed learning of geometry from integrated and split-attention worked examples :The power of self-management. *Journal of Educational Technology & Society, 18*(4), 89–99.

Torcasio, S., & Sweller, J. (2010). The use of illustrations when learning to read: A cognitive load theory approach. *Applied cognitive Psychology*, *24*(5), 659-672.

Van der Sluis, S., van der Leij, A., & de Jong, P. (2005). Working memory in Dutch children with reading-and arithmetic-related LD. *Journal of Learning Disabilities*, *38*(3), 207-221.

Van Loon-Hillen, N., Van Gog, T., & Brand-Gruwel, S. (2012). Effects of worked examples in a primary school mathematics curriculum. *Interactive Learning Environments*, *20*(1), 89-99.