

Humanities and Educational
Sciences Journal

ISSN: 2617-5908 (print)



مجلة العلوم التربوية
والدراسات الإنسانية

ISSN: 2709-0302 (online)

أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات على العبء المعرفي لدى طالبات الصف الأول ثانوي(*)

الباحثة/ سلوى بنت محمد زكريا يوسف

باحثة ماجستير، قسم علم النفس

كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

د/ عبدالله بن فهد المزيرعي

أستاذ علم النفس التربوي المشارك، قسم علم النفس

كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

moziraee@qu.edu.sa

تاريخ قبوله للنشر 6/7/2025

<http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index>

(*) تاريخ تسليم البحث 15/1/2025

(*) موقع المجلة:

أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات على العبء المعرفي لدى طالبات الصف الأول ثانوي

الباحثة/ سلوى بنت محمد زكريا يوسف

باحثة ماجستير، قسم علم النفس

كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

د/ عبدالله بن فهد المزيرعي

أستاذ علم النفس التربوي المشارك، قسم علم النفس

كلية اللغات والعلوم الإنسانية - جامعة القصيم

الملخص

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات على العبء المعرفي لدى طالبات الصف الأول ثانوي بالمدارس الحكومية بمحافظة الرس، واستخدم المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي لمجموعتين متكافئتين إحداهما ضابطة وأخرى تجريبية؛ حيث تم تدريب المجموعة الضابطة بطريقة التدريس التقليدية والمجموعة التجريبية تم تدريبها على استراتيجيات معالجة المعلومات، وتكونت عينة البحث من (62) طالبة، تم توزيعها بواقع (31) طالبة في كل مجموعة، وتم اختيار المجموعتين من المدرسة بطريقة عشوائية، واستخدم مقياس العبء المعرفي (الفيل، 2015) لقياس العبء المعرفي لدى عينة الدراسة، وتوصل البحث الحالي إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي تعزى لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في خفض كل من العبء المعرفي الجوهري والدخيل وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات معالجة المعلومات، العبء المعرفي.

The effect of a Training Program based on Information Processing Strategies on The Cognitive Load among First-year Secondary School Female Students

Salwa Mohammed Yousaf

Educational Psychology Researcher

Dr. Abdullah Fahd Elmzeray

Associate Professor of Educational Psychology

Abstract

This research aimed to identify the effect of a Training Program based on information processing strategies on the cognitive load of female first-year secondary students in public schools in Al-Rass Governorate. The research sample consisted of (62) students, randomly distributed by (31) students in two group (control and experimental group). Experimental Group was trained using a training program based on information processing strategies. The Cognitive Load Scale used to measure the cognitive load among secondary school female students (El-Feel, 2015). The Result showed that There is statistically significant difference at the level of significance (0.05) between the mean scores of the experimental group and the control group in the post application of the cognitive Load scale due to the use of information processing strategies to reduce the Intrinsic and Extraneous cognitive Load, and develop of Germane cognitive load development.

keywords: Information Processing Strategies, Cognitive Load.

مقدمة البحث:

يشهد العالم تدفقاً كبيراً وتطوراً مستمراً في كم وكيف المعرفة، مما يعيق الطلبة على تنظيم المعلومات ويصعب معالجتها وتخزينها، الأمر الذي دعا الباحثين والقائمين على العملية التعليمية بالاهتمام باستراتيجيات معالجة المعلومات التي تساعد الطلبة على تنظيم المعلومات وسهولة معالجتها وتخزينها وتزيد من قدراتهم على التعامل معها بكيفية جديدة تتعدى المستويات الدنيا من القدرات العقلية (محمد وآخرون، 2021).

وتظهر أهمية استراتيجيات معالجة المعلومات في أنها تتيح للطلاب تحليل المعلومات وتطبيقها في مواقف جديدة، وتفسيرها بشكل ذي معنى، والتعرف على العلاقات بين جوانب الخبرة الجديدة، والعلاقات السببية والارتباطية بين المعلومات الجديدة والمعلومات السابق اكتسابها وتخزينها بالبنية المعرفية، وتوظيف الخبرات السابقة في تفسير الأحداث والمواقف، وتعميق الفهم وبناء المعنى والوصول إلى المعرفة الجديدة، وتشكيل الخبرات الجديدة (Juntorn, Sripetcharawut, & Munkhetvit, 2017).

وأوضح مهدي (2018، 81) أن تنمية استراتيجيات معالجة المعلومات لدى الطلبة تُعد من الاتجاهات التربوية الحديثة التي تهدف إلى مساعدتهم على تعلم كيفية بناء المعرفة، وتركز على تنظيم المواد التعليمية، بما ينشط القدرات الذهنية لدى الطالب؛ حيث يكون المتعلم نشطاً متفاعلاً باحثاً عن المعرفة ومستخلصاً منها ما يراه مناسباً. ويتمثل العبء المعرفي في الجهد الواقع على الذاكرة العاملة أثناء حل المشكلات، حيث أشار جونج (De Jong, 2010) إلى أن العبء المعرفي يتوقف على ما يتوافر من سعة الذاكرة العاملة، وهذه السعة ذات أهمية كبيرة للأداء والتعلم.

وأشار مندل (Mendel, 2010) إلى أن العبء المعرفي يشير إلى مقدار الحمل الذي يقع على الذاكرة العاملة أثناء عملية التعلم، فيما أشار الأسراج، وزملائه (Al Asraj, Freeman & Chandler, 2011) إلى ثلاثة أنواع للعبء المعرفي وهي العبء المعرفي الجوهري، والعبء المعرفي الدخيل، والعبء المعرفي وثيق الصلة، ويمكن أن تؤثر الأنواع الثلاثة السابقة على المتعلم.

وترى العزب (2018) أن زيادة العبء المعرفي ينتج عنه زيادة في الجهد العقلي للمتعم، ويشير الجهد العقلي إلى السعة المعرفية التي تم تخصيصها لاستيعاب العمليات المعرفية المطلوبة أثناء القيام بمهام التعلم.

في ضوء ما سبق، وفي ظل الحاجة إلى خفض العبء المعرفي المفروض على الذاكرة العاملة أثناء عملية التعلم، ولواجهة ذلك ينبغي على المتعلم التدريب والممارسة على استراتيجيات معالجة المعلومات، وعليه فقد جاءت هذه البحث للتعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات في خفض كل من العبء المعرفي الجوهري والدخيل، وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

مشكلة البحث:

يواجه الطلبة صعوبة في تعلم المواد الدراسية وتعقيدها، حيث يفرض النظام التعليمي عبئاً معرفياً على المتعلمين من خلال تقديم المعلومات بطرق وأساليب تقليدية لا تهتم بتنظيم المعارف والخبرات داخل البنية المعرفية للمتعم، كما لا يتم الاهتمام بربط المعلومات الجديدة بما هو موجود بالفعل في البنية المعرفية؛ مما يشكل عبئاً على ذاكرة المتعلم، فيلجأ إلى حفظ المعلومات كما تم تقديمها، وبالتالي نسيانها بسرعة.

وباستطلاع الدراسات ذات الصلة، حيث أشارت دراسة القويحي (2019) إلى أن مستوى العبء المعرفي الجوهري جاء مرتفعاً مقارنة بالمستوى المنخفض للعبء المعرفي الخارجي، والعبء المعرفي الكلي، خاصة لدى طالبات الأول الثانوي في مدينة حائل، كما أكدت دراسة عبد الرؤوف (2020) إلى ارتفاع مستوى العبء المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، وأرجع ذلك لطريقة التدريس المتبعة في المدارس الثانوية. واتفقت الخوالدة (2020) مع نتائج الدراسات السابقة مؤكدة على وجود العديد من الصعوبات التي تواجه الطلبة في المرحلة الثانوية بسبب كثرة المعلومات وتداخلها، والتي تتطلب انتباهاً عالياً من قبل الطلبة ومعالجة هذه المعلومات خلال فترة محددة، الأمر الذي يؤدي إلى إرهاق الذاكرة بالرغم من أن سعة الذاكرة العاملة المحدودة لا تستوعبها، مما يؤدي إلى زيادة العبء المعرفي الناتج عن كثرة المعلومات وتفاعلها مما يؤثر في عملية التعلم والتعليم. ومن زاوية أخرى؛ أظهرت نتائج العديد من الدراسات وجود ضعف لدى الطلاب في استراتيجيات معالجة المعلومات في كل المراحل الدراسية، ومنها دراسي (عبد السميع، 2015؛ آل ملوذ، 2019)، وأرجعت ذلك إلى أن العملية التدريسية مازالت تعتمد على طرائق التدريس المعتادة، التي تركز على نقل المعلومات وتوصيلها، بدلاً من التركيز على معالجة المعلومات وتطبيقها في مواقف جديدة، كما أشارت إلى وجود قصور في استخدام الاستراتيجيات التي تعزز من قدرات معالجة المعلومات، وتنمي قدرة الطلاب على بناء معرفة جديدة وتقديم العلاقات بينها. في ضوء ما سبق، وتأكيداً على ضرورة خفض العبء المعرفي لدى الطلاب باتباع استراتيجيات معرفية تسهل من استقبال ومعالجة وتجهيز المعلومات، فإن مشكلة البحث الحالي تتمثل في التساؤل الرئيس التالي:

- "ما أثر برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات على العبء المعرفي لدى طالبات الصف الأول ثانوي؟"

تضاف أسئلة فرعية كما يلي:

- 1- ما أثر البرنامج التدريبي القائم على معالجة استراتيجيات المعلومات في خفض العبء المعرفي الجوهري لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظه الرس؟
- 2- ما أثر البرنامج التدريبي القائم على استراتيجيات معالجة المعلومات في خفض العبء المعرفي الدخيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظه الرس؟
- 3- ما أثر البرنامج التدريبي القائم على استراتيجيات معالجة المعلومات في تنمية العبء المعرفي وثيق الصلة لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظه الرس؟

فروض الدراسة:

- 1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي تعزى لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات لصالح المجموعة التجريبية.
- 2- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على بعد العبء المعرفي الجوهري لصالح التطبيق البعدي.
- 3- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على بعد العبء المعرفي الدخيل لصالح التطبيق البعدي.

4- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على بعد العبء المعرفي وثيق الصلة لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى:

- 1- بناء برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات والتأكد من فاعليته في خفض العبء المعرفي الجوهري والدخيل وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة.
- 2- الكشف عن فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات على العبء المعرفي لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية البحث:

يستمد البحث الحالي أهميته من النقاط التالية:

- 1- توجيه أنظار الباحثين والتربويين إلى التعرف على استراتيجيات معالجة المعلومات، وأهميتها في إثراء المحتوى العلمي في المجال التربوي المدرسي وتطويره.
- 2- مساعدة الطلاب والطالبات باستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في معرفة الأسلوب الأمثل للاحتفاظ بالمعلومات لأطول فترة ممكنة.
- 3- توفير برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات معالجة المعلومات يساعد الطلاب والطالبات على التذكر، وخفض العبء المعرفي لديهم، ورفع مستواهم التحصيلي.
- 4- التأكيد على ضرورة الارتقاء بمستوى الطلاب والطالبات من خلال تضمين استراتيجيات معالجة المعلومات أثناء عملية التعلم.

محددات البحث:

اقتصرت البحث الحالي على الآتي:

- حدود موضوعية:** تتحدد بمتغيرات البحث (استراتيجيات معالجة المعلومات، العبء المعرفي)، كما تتحدد بأدوات البحث المستخدمة (البرنامج التدريبي الذي أعدته الباحثان، ومقياس العبء المعرفي من إعداد الفيل، 2015).
- الحدود الزمانية:** تُقَدَّ البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1443هـ).
- الحدود المكانية:** اقتصر البحث على مدارس المرحلة الثانوية الحكومية للبنات في منطقة القصيم بالرس
- الحدود البشرية:** عينة من طالبات الصف الأول ثانوي في محافظة الرس.

مصطلحات البحث:

- البرنامج التدريبي (Training Program):

يُعرف البرنامج التدريبي بأنه "مجموعة، أو سلسلة من النشاطات والفعاليات التي ينبغي القيام بها للوصول إلى هدف معين يرمي إلى تنظيم العلاقات ويستطيع من خلالها المتعلم تنظيم مهارات لم يكن قادرًا على أدائها قبل تلقي البرنامج" (أبو جودة، الصايغ، 2012، 402).

ويُعرف إجرائيًا بأنه: مجموعة الأنشطة والتدريبات التي تستند إلى النظرية المعرفية، وتشمل جانبين جانب نظري: جانب معرفي يتضمن معلومات معرفية، وجانب تطبيقي عملي: يتضمن استراتيجيات معالجة المعلومات، طبقت على الطالبات خلال فترة زمنية محددة بهدف تخفيف العبء المعرفي لديهم وتحقيق مستويات أفضل في التعلم.

- استراتيجيات معالجة المعلومات (Information Processing Strategies):

يُعرف الخرزجي (2022، 339) استراتيجيات معالجة المعلومات بأنها "سلسلة من الإجراءات المعرفية التي يستخدمها المدرس في صف الدراسة وبما يلائم المادة الدراسية من خلال استخدام استراتيجيات التنظيم والتصنيف وتحليل والتطبيق والتقويم للمعلومات ونقدها والاحتفاظ بها وتذكرها، ليوظفها الطلبة أثناء استقبال المعلومات واسترجاعها عند الحاجة".

- العبء المعرفي (Cognitive Load):

عرف عبد الرؤوف (2020، 75) العبء المعرفي بأنه "الجهد العقلي المبذول على الذاكرة العاملة عند قيام الفرد بتنفيذ مهام وأنشطة متعلقة بحل المشكلات خلال فترة زمنية معينة". ويتحدد إجرائيًا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة على مقياس العبء المعرفي الذي أعده الفيل (2015).

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً: معالجة المعلومات (Information Processing):

ظهر اتجاه معالجة المعلومات في نهاية الأربعينيات من القرن الماضي، كانعكاس للآراء المعتادة للاتجاه السلوكي الذي يركز على الارتباط بين المثير والاستجابة في تفسير التعلم، واهتم منحى معالجة المعلومات ببحث وتوضيح الخطوات التي يعتمدها الأفراد في جمع المعلومات وتنظيمها وتذكرها وطريقة التخزين والاسترجاع، مفترضين أن معالجة المعلومات تتم في سلسلة من المراحل المتتابعة بحيث تؤدي كل مرحلة إلى المرحلة التي تليها (حمادي، 2017).

مفهوم معالجة المعلومات:

ويُعرف زنفور (2015، 21) مفهوم معالجة المعلومات بأنه "مجموعة الأداءات العقلية التي يقوم بها الطالب في أثناء القيام بسلسلة من العمليات المعرفية؛ لإنتاج السلوك المناسب، وتتضمن هذه المهارات: التطبيق والتفسير والتلخيص، والتعرف على الأنماط والعلاقات".

كما عرفها الخزيم (2016، 434) بأنها "مجموعة من الأنشطة والمهارات العقلية المنتظمة التي تحدث أثناء استقبال المتعلم للمعلومات وتحليلها وتفسيرها داخل عقله واستيعابها، وخاصةً عندما يواجه موقف أو مشكلة ما تحتاج إلى المتعلم نفسه".

كما تعرفها لوليس (Lawless, 2019) بأنها نظرية معرفية تركز على كيفية تشفير المعلومات في الذاكرة، وتصنيف كيفية قيام الدماغ بتصنيف المعلومات، مما ينتبه إليه في الوقت الحالي، إلى ما يتم تخزينه في الذاكرة قصيرة المدى أو العاملة، وفي النهاية إلى الذاكرة طويلة المدى.

وترى عبد الباقي (2022، 22) أن معالجة المعلومات "نظرية معرفية، تركز على كيفية تشفير المعلومات في الذاكرة، فتصف كيفية قيام الدماغ بتصنيف المعلومات وتخزينها في الذاكرة القصيرة أو العاملة، ثم إلى الذاكرة طويلة

الأمد؛ حيث تبدأ معالجة البيانات باستقبال المحفز الخارجي، باستخدام الأعضاء الحسية، ثم تفسير هذه المحفزات وتخزينها، وبهذا يمكن استرجاع هذه المعلومات، واستخدامها عند الحاجة إليها".

في ضوء ما سبق من تعريفات يتضح للباحثة أن معالجة المعلومات:

- 1- عملية تحدث أثناء استقبال الشخص للمعلومات وتحليلها وتفسيرها داخل عقله واستعادتها وتذكرها حينما يتطلب ذلك وخاصة عند بروز مشكلة ما تحتاج إلى حل من الشخص نفسه.
- 2- عملية قائمة على استخدام أكبر شبكة من الترابطات بين الخبرة الحالية المتعلمة والخبرة السابقة الماثلة في الذاكرة.
- 3- عملية تعتمد على النظام الحسي وعلى العمليات العقلية داخل دماغ المتعلم وعلى كيفية تناولها للمعلومات ومعالجتها لها.
- 4- عملية تعتمد على مجموعة من المهارات العقلية التي تعمل على إثارة انتباه وتفكير المتعلم.

افتراضات معالجة المعلومات:

تقوم عملية معالجة المعلومات على عدد من الافتراضات، والتي نجملها فيما يلي (العتوم وآخرون، 2015؛ الزغول، 2012):

- 1- من الممكن تفصيل السلوك المعرفي إلى مجموعة من المراحل أو الخطوات.
- 2- تُعد الاستجابة المعرفية المخرج النهائي لمجموعة كبيرة من العمليات المعرفية التي تمر بمراحل تسلسلية في المعالجة.
- 3- يسعى الإنسان للحصول على المعلومات من خلال البحث ومن ثم معالجتها واختصار المناسب منها، أي أنه لا ينتظر وصولها إليه، إنما يحصل عليه بعد قيامه بعدد من المعالجات المعرفية بمن خلال الاستفادة من خبراته السابقة؛ مما يمكنه من إنتاج تمثيلات معرفية معينة تحدد أنماط سلوكه تجاه المواقف والمثيرات التي يواجهها.
- 4- تحدث العديد من العمليات ومراحل التجهيز بين تقديم المثيرات وحدوث الاستجابة لدى المتلقين، فتمثيل المثيرات يمر في العديد من المراحل التي تتابع وتؤثر في المعلومات المتاحة لها، وبفعلها تتحول المعلومات إلى أشكال مختلفة، والمعلومات المكتسبة حديثاً تمثل مدخلاً لما يليها من مراحل.
- 5- تعتمد العمليات المتعلقة بمعالجة المعلومات في مختلف مراحلها على طبيعية وخصائص نظم الذاكرة الثلاثة، وهي: الذاكرة الحسية، وقصيرة المدى، وطويلة المدى، كما أن للانتباه والإدراك وقدرة الفرد على استرجاع ما تعرض له من خبرات، دور كبير في عمليات المعالجة.
- 6- يتسم نظام معالجة المعلومات لدى الإنسان بسعة محدودة على معالجة وتخزين المعلومات في مراحل معالجتها.
- 7- يمكن إخضاع كافة العمليات المعرفية للدراسات العلمية الدقيقة، وذلك عبر توظيف مجموعة من الوسائل التي تسهم في تحديد المكونات المختلفة لعملية الاستشارة واختيارها في المراحل المختلفة، وعند أي مستوى في الجهاز العصبي مما يساعد على توضيح الآلية التي يتم فيها تكوين وتناول المعلومات بالنسبة لهذه المثيرات حتى ظهور الاستجابة.
- 8- يؤثر الدماغ بشكل كبير في معالجة المعلومات، حيث يتم نقل المعلومات من خلال قنوات اتصال ونقل للمعلومات ما بين المدخلات والمخرجات عبر الجهاز العصبي، أي أن للدماغ دور في التأثير بالوظائف المعرفية من خلال نقل تلك المعلومات بينت المدخلات والمخرجات.

أهمية معالجة المعلومات في عمليتي التعليم والتعلم:

تعتبر معالجة المعلومات ذات أهمية بالغة تعود بالفائدة على عناصر عملية التعليم، حيث أنها نظام معرفي يتضمن سلسلة من العمليات العقلية المعرفية يمتلكها جميع الأفراد على اختلاف سماتهم سواء طلاب أو غيره، وكذلك تساعد على الوصول لتعلم ذي معنى، والذي تسعى التربية العلمية إلى تحقيقه لدى المتعلمين للرفي بهم إلى مستويات راقية من التعليم والتعلم (البناء، 2011؛ وعبد العزيز، 2010).

ومن استعراض الأدبيات السابقة ذات الصلة بالموضوع يمكن ذكر أهمية معالجة المعلومات وفق آراء الباحثين السابقين (البناء، 2011؛ عبد العزيز، 2010؛ عبد السميع، 2015؛ بدر، 2016؛ صاوي، 2018) على النحو التالي:

- 1- إكساب الطالب عملية التنظيم والترتيب وفق نمط تنظيمي محدد الهدف.
- 2- تساعد على تكوين بنية معرفية قوية، حيث أنها تتضمن عمليتي التحليل والتركيب.
- 3- مساعدة المتعلم على استرجاع المعلومات السابقة في سهولة استخدامها عند الحاجة.
- 4- تعين المتعلم على فهم المحتوى وربط المعلومات الجديدة بالسابقة.
- 5- تحسين انتباه الطلاب وكيفية استقبالهم للمعلومات المقدمة لهم.
- 6- استخدام استراتيجيات يستطيع من خلالها الطلاب عمل ترابطات بين المعلومات التي تم تعلمها مسبقاً بالمعلومات الجديدة لتكامل المعلومات.
- 7- تساعد الطلاب على المشاركة الفعالة والنشطة في عملية التعلم.
- 8- تساعد الطلاب على عمل ترابطات ذات معنى بين البنية المعرفية والخبرات التي تم تعلمها من قبل.

أنموذج كارول لمعالجة المعلومات (Carrol, 1981)

تشكل عناصر معالجة المعلومات الأساسية مما تم التواصل إليه من تحليل منطقي للمهام، وقد حددت كارول عشرة أنواع من العناصر المعرفية وهي:

- 1- المراقبة: وهي العملية التي تتضمن موقفاً معرفياً أو هي عملية تحديد الميل التي تقود عمل العمليات الأخرى خلال أداء المهمة.
- 2- الانتباه: وينشأ عن توقعات الفرد من خلال الأخذ بعين الاعتبار لنوع وعدد المثيرات التي تقدم له أثناء أداء المهمة.
- 3- الاستقبال: وهو العملية التي تستخدم في تسجيل المثيرات في المسجل الحسي.
- 4- التكامل الإدراكي: وهو عملية إدراك المثيرات أو تحصيل الإغلاقات الإدراكي للمثيرات، ومطابقتها مع أي تمثيلات ذاكرة سابقة.
- 5- الترميز: وتستخدم هذه العملية في تشكيل تمثيلات ذهنية للمثيرات في عملية التفسير بالنسبة لصفاتها، وترابطها، أو المعنى اعتماداً على متطلبات مهمة محددة.
- 6- المقارنة: وتستخدم هذه العملية لتحديد فيما إذا كان المثيران متشابهين، أو أنهما على الأقل من نفس الصنف.

- 7- تكوين تمثيلي إدماجي: وتستخدم هذه العملية للوصول إلى تمثيلات جديدة في الذاكرة، بواسطة ربطه بالتمثيلات الموجودة في الأصل لدى الفرد.
 - 8- استرجاع التمثيل المدمج: وتستخدم هذه العملية في إيجاد تمثيل محدد في الذاكرة، وتربطه مع تمثيل آخر على أساس بعض القواعد من الترابط.
 - 9- التحويل: وتستخدم هذه العملية لتحويل أو تغيير التمثيل الذهني على أساس محدد سابقاً.
 - 10- تنفيذ الاستجابة: وتستخدم هذه العملية لتعمل مع بعض التمثيلات الذهنية على الوصول إلى استجابة ظاهرة أو مخفية.
- وتفترض كارول أن هذه العمليات ليست مستقلة عن بعضها البعض، ولكنها مختلفة، ويساعد هذا الاختلاف على تحليل معالجة المعلومات، وتخلص كارول إلى أن أسهل وأبسط المهمات تحتاج إلى سلسلة طويلة ومعقدة من عناصر معالجة المعلومات، حتى يتسنى إتمام المهمة بنجاح (قطامي، 2013).

استراتيجيات معالجة المعلومات:

- حدد العديد من الباحثين والتربويين استراتيجيات معالجة المعلومات (آل ملود، 2019؛ جروان، 2013؛ حسين، 2009؛ عبد العزيز، 2010؛ الموسوي، 2016؛ السليتي، 2008؛ الخرجي، 2022) يمكن إنجازها كما يلي:
- 1- التفسير: وهي قدرة الطالب على تحليل أو ذكر أسباب حدوث الظواهر الطبيعية، أو يقوم بالبرهنة على صحة علاقات معينة؛ مما يساهم في بناء فهم عميق وتوضيح المعاني، والوصول إلى معرفة جديدة، عن طريق ربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة، وبناء منظور كلي للأحداث والظواهر.
 - 2- التعرف على العلاقات السببية والارتباطية: فالسببية تعني الوصول إلى استنتاجات ومعرفة جديدة، وهي خطوة أساسية نحو تطوير فهم كلي أو بناء تعميم أو مبدأ باستخدام علاقات جديدة، بينما تعني الارتباطية علاقة بين حدثين، أو تعني أن حدوث حدث مرتبط بالآخر، وفي العلاقات الارتباطية تتضح قدرة الطالب على إنتاج الأفكار والمفاهيم، واشتقاق أبنية معرفية أكثر ترابطاً.
 - 3- التطبيق: ويرتبط بقدرة الطالب على استخدام المعرفة الحقائقية والمفاهيمية التي تعلمها في مواقف جديدة، وفي حلّ مشكلات جديدة، فضلاً عن قياس قدرة الطالب على استخدام أبنية المعرفة الأكثر تعقيداً، كالمبادئ والقوانين والنظريات في حل مشكلات غير مألوفة، بتوظيف هذه الأبنية في التعامل مع تلك المشكلات، فالطالب عندما يبلغ هذا المستوى من مهارات التفكير؛ يكون قادراً على تدكّر المعلومات وفهمها وتطبيقها في مواقف جديدة قد تواجهه.

- 4- التلخيص: وهو قدرة الطالب على استخلاص العناصر الأساسية في نص ما، من خلال تكوين مجموعة من العبارات المتناسكة، التي تقود إلى معنى واضح في ذهن الطالب، أو هي عملية عقلية تتطلب من الطالب اختزال الأفكار وتقليل حجمها، مع الاحتفاظ بجوهر المعنى، كما تتطلب من الطالب إعادة صياغة الأفكار والمفاهيم المتضمنة في الظاهرة بلغته الخاصة، والاحتفاظ بجوهر الظاهرة والأفكار المعبرة عنها، وتوجد أربعة

- أنشطة أساسية في مهارة التلخيص، وهي: العمل على جمع المعلومات من نص موضوع الدرس، واختيار المعلومات المهمة من هذه المعلومات، وحذف المعلومات غير المهمة، وتوحيد المعلومات الأساسية.
- 5- علاقات التناظر: وهي عملية عقلية تتطلب من الطالب إجراء مقارنات بين الأحداث والظواهر، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينها، وتتيح هذه العملية للمتعلم أن يحلل العلاقات وأنماط المعرفة، وتحديد علاقات التشابه والاختلاف، وإكساب الطالب مرونة عقلية.
- 6- التنظيم: وتعني كيفية تنظيم أفكار المتعلمين ومعلوماتهم والاهتمام بالمفاهيم الأكثر أهمية ووضوحاً من غيرها لإدراك وتكوين علاقات مترابطة تربط المعارف الجديدة بالخبرات المسبقة؛ حيث تساعد المتعلم ترميز وتو تكوين المعنى لموضوع الدرس.

اهتمت العديد من الدراسات بدراسة فاعلية استراتيجيات معالجة المعلومات في مواقف التعلم، فهدفت دراسة كشاش وهادي (2019) إلى التعرف على أثر استراتيجيتي معالجة المعلومات والمخطات العلمية في تحصيل طلبة كلية التربية للعلوم الإنسانية/ ابن رشد، جامعة بغداد بالعراق، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وبلغ عدد أفراد العينة (87) طالباً وطالبة وزعوا عشوائياً على ثلاث مجموعات بواقع (29) طالب وطالبة للمجموعة التجريبية الأولى و(30) طالب وطالبة للمجموعة التجريبية الثانية و(28) طالب وطالبة للمجموعة الضابطة، كافأ الباحثان بين مجموعات البحث الثلاثة في متغيري العمر الزمني والذكاء، وأعدا اختباراً تحصيلياً بعدد من نوع الاختبار من متعدد، استمرت التجربة فصلاً دراسياً كاملاً، وأظهرت النتائج جود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل طلبة المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستعمال استراتيجية معالجة المعلومات وبين متوسط درجات تحصيل طلبة المجموعة التالية التي درست باستعمال استراتيجية المخطات العلمية لصالح المجموعة التجريبية الأولى، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل طلبة المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستعمال استراتيجية معالجة المعلومات وبين متوسط درجات تحصيل طلبة المجموعة الضابطة التي درست باستعمال الطريقة التقليدية لصالح المجموعة التجريبية الأولى، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط تحصيل المجموعة التجريبية الثانية التي درست باستعمال استراتيجية المخطات العلمية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية الثانية.

وهدف دراسة الزين (2019) إلى التعرف على استراتيجيات معالجة المعلومات وعلاقتها بمتغيري التخصص الدراسي (علمي، أدبي) والجنس (ذكر، أنثى) لدى طلبة الصف الثاني الثانوي، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، واستخدام مقياس شمك (Schmeck) لمعالجة المعلومات الذي تم ترجمته إلى اللغة العربية، وهو مكون من أربعة مقاييس فرعية (مقياس المعالجة العميقة، مقياس الدراسة المنهجية، مقياس الاحتفاظ بالحقائق العلمية، مقياس المعالجة المفصلة والموسعة)، وجرى تطبيقه على عينة تكوّنت من (500) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي في مدارس مدينة دمشق الرسمية للعام الدراسي (2017-2018م)، بواقع (196) طالباً و(304) طالبة، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلبة الصف الثاني الثانوي على مقياس

استراتيجيات معالجة المعلومات تعزى لمتغير التخصص الدراسي (علمي، أدبي) لصالح الطلبة في التخصص العلمي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلبة الصف الثاني الثانوي على مقياس استراتيجيات معالجة المعلومات تعزى لمتغير الجنس (ذكور، إناث) لصالح الطالبات الإناث، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب الصف الثاني الثانوي "التخصص العلمي" ودرجات طالبات الصف الثاني الثانوي "التخصص العلمي" على مقياس استراتيجيات معالجة المعلومات، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات طلاب الصف الثاني الثانوي "التخصص الأدبي" ودرجات طالبات الصف الثاني الثانوي "التخصص الأدبي" على مقياس استراتيجيات معالجة المعلومات.

ثانيًا: العبء المعرفي (Cognitive Load)

اهتمت نظرية العبء المعرفي بتفسير الظواهر النفسية والسلوكية التي تنتج عن العملية التعليمية، وهي من النظريات المؤثرة في توضيح تأثير تصميم المحتوى التعليمي على عملية التعلم، واهتمت كذلك بتوضيح العلاقة بين البنية المعرفية للمتعلم، والمحتوى المعرفي، وكيفية حدوث التعلم (Park et al, 2014)، وضرورة تكييف التعليم مع حدود النظام المعرفي للمتعلم كان الشاغل الرئيسي لنظرية العبء المعرفي، والتي تم تطويرها من قبل جون سويلار وزملائه، والذين أصبحوا مؤثرين في علم النفس التربوي (خليل وآخرون، 2019).

مفهوم العبء المعرفي:

قام العديد من الباحثين بتعريف مفهوم العبء المعرفي تبعًا لاهتماماتهم ومجالاتهم، فيعرفه الزعي (2012) بأنه "الكم الكلي للجهد العقلي الذي ينبغي على الذاكرة العاملة القيام به خلال فترة زمنية محددة، وهو ناتج عن درجة صعوبة المادة التعليمية، أو المهمة، ويتأثر ذلك الجهد بالكفاءة الذاتية والدافعية، ومدى تفاعل المتعلم، وكفاءة المعلم، والوسائل التعليمية الإيضاحية المستخدمة".

في حين يعرفه قطامي (2013، 560) بأنه: "الكمية الكلية من النشاط الذهني أثناء المعالجة في الذاكرة العاملة في مدة زمنية معينة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات أو العناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد".

ويرى الفيل (2015، 86) أن العبء المعرفي هو "إجمالي الطاقة العقلية التي يستهلكها المتعلم أثناء معالجة موضوع تعلم أو حل مشكلة ما، أو أداء مهمة معينة، وهذه الطاقة العقلية تختلف من موضوع تعلم لآخر، ومن مهمة لأخرى".

كما يعرفه حسن (2016، 502) بأنه "الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الأنشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفي الخاص به وخاصة على الذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة ما".

ويستخلص الباحثان من خلال التعريفات السابقة ما يلي:

1- العبء المعرفي كمية النشاط الفعلي للذاكرة العاملة.

2- توجد علاقة وثيقة بين العبء المعرفي ومقدار المساحة المتاحة في الذاكرة العاملة.

- 3- يرتبط العبء المعرفي بأداء مهام التعلم وحل المشكلات.
- 4- يزداد معدل العبء المعرفي بصعوبة المهمة أو تعقد المشكلة.
- 5- للأنشطة المعرفية دور في العبء المعرفي على الذاكرة العاملة.
- 6- يمثل العبء المعرفي الضغط الواقع على الذاكرة العاملة أثناء تنفيذ المهمة.

نظرية العبء المعرفي وافترضاها:

تعود نظرية العبء المعرفي إلى بدايات علم النفس المعرفي في الخمسينات من القرن الماضي، حيث أشارت Miller عام (1956م) في دراساته حول الذاكرة العاملة إلى السعة والقدرة المحدودة للذاكرة العاملة التي تتراوح بين (5: 9) وحدات معرفية، ثم بنى عليها Sweller عام (1988م) نظرية العبء المعرفي من خلال دراسته حل المشكلات على المتعلمين (الخوالدة، 2014).

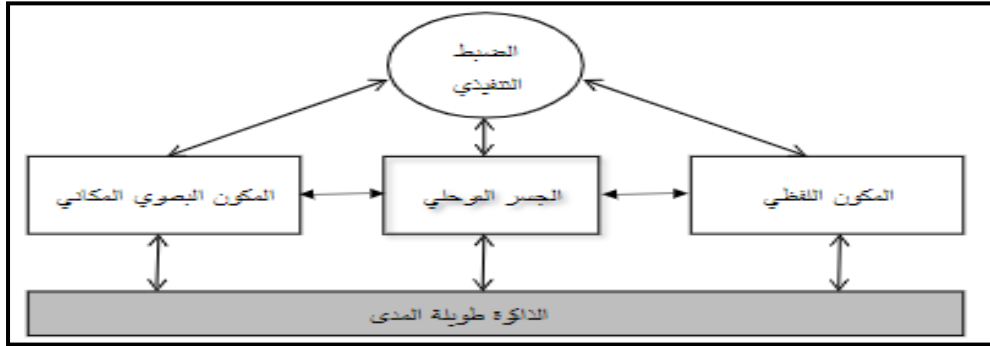
وتقوم نظرية العبء المعرفي على نموذج اتكنسون وشيفرين Atkinson & Shiffrin عام (1968) لمعالجة المعلومات، والتي تفترض مجموعة من الافتراضات (الشامي، 2017)؛ هي:

- 1- محدودة سعة الذاكرة العاملة، والزمن القصير لاستمرار المعلومات داخلها (10-30) ثانية، فهي عرض للإرهاق، مما يسبب فقد كثير من المعلومات عند تعلمها إذا لم يتم التعامل معها وفق تخطيط منظم ونشط.
- 2- تتطلب عملية التعلم ذاكرة عاملة نشطة لمعالجة المادة التعليمية وتمييزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدة.
- 3- العامل الرئيس في العبء المعرفي هو عدد العناصر التي يتوجب الانتباه لها خلال ذلك الوقت.
- 4- مستوى العبء المعرفي المرتفع ينتج عن طبيعة محتوى المواد التعليمية وطرائق عرضها.
- 5- ينخفض أداء المتعلم في حل المشكلات عند طرقي مستوى العبء المعرفي، حيث يشير سويلر إلى أن العبء المعرفي المرتفع لا يؤدي بالضرورة إلى انخفاض الأداء في مهام التعلم، وفي المقابل لا يعني العبء المعرفي المنخفض الأداء الجيد في مهام التعلم، فكلما زاد العبء المعرفي صلة بموضوع التعلم، زادت إمكانية تسهيل بناء المعرفة والمخططات المعرفية لدى المتعلم، وفي المقابل كلما كان العبء المعرفي في غير ذي الصلة بموضوع التعلم أدى إلى تقليل الموارد المعرفية في الذاكرة العاملة.

وتشير الخوالدة (2014) إلى أن نظرية العبء المعرفي استندت على افتراضين هما:

- 1- المعالجة النشطة: فالمتعلم يقوم بمعالجة المعلومات بصورة نشطة من خلال ثلاث عمليات معرفية وهي الانتباه لعناصر الموضوع ذات الصلة، وتنظيم المعلومات بصورة مترابطة، وربط المعلومات الجديدة بالخبرات السابقة بحيث تشكل بنية معرفية مترابطة.
- 2- معالجة المعلومات السمعية والبصرية بشكل منفصل بحيث لا تتنافس على طاقة الذاكرة العاملة المحدودة، ويرى الباحثان أن نظرية العبء المعرفي تهتم بدراسة كيفية خفض العبء المعرفي لدى الطالب كي يستطيع تحقيق أكبر قدر ممكن من التعلم، وبحجم المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، ومن أبرز نتائج هذه النظرية تطوير البنية المعرفية للطلاب وتنمية قدرتهم في التعامل مع المعلومات واستخدام الاستراتيجيات التي توسع حدود الذاكرة العاملة لديهم، مما يسهم في خفض العبء المعرفي عندهم.

وتعتمد نظرية العبء المعرفي على مفهوم الذاكرة العاملة، حيث يشير أبو الديار (2015) إلى أن الذاكرة العاملة لا يقتصر على تخزين المعلومات فقط كما هو الحال في الذاكرة قصيرة المدى، بل يتسع ليشمل معالجة المعلومات بالإضافة إلى تخزينها، وطور آتكينسون وشيفرين Shiffrin & Atkinson عام (1968) نموذجاً لمعالجة المعلومات ذو المخازن المتعددة "الذاكرة الحسية، والذاكرة العاملة، والذاكرة طويلة المدى"، واقترح بادلي نموذجاً مطوراً للذاكرة العاملة (Baddeley, 2012, 11) يتكون من أربع مكونات تعمل في آن واحد وفي تكامل واتساق وانسجام تام، كما في الشكل التالي:



شكل (1) نموذج بادلي لمكونات الذاكرة العاملة (Baddeley, 2012,11)

ويُعرف بادلي (Baddeley, 2012) الذاكرة العاملة بأنها "مخزن مؤقت لكمية محدودة من المعلومات يمكن تحويلها واستخدامها في إنتاج أو إصدار استجابات جديدة، وذلك من خلال وجود مكونات مختلفة تقوم بوظيفتي: التخزين والمعالجة معاً"، وتضم أربع مكونات هي:

أ- المكون اللفظي: وهو المكون القائم بسلسلة من العمليات اللفظية التي تدور في ذاكرة المتعلم سواء تلك المربوطة بالحفظ الدائم أو المؤقت.

ب- المكون البصري المكاني: هو الجزء المسؤول عن عملية التخزين والحفظ البصري والمكاني ومن ثم إعطاء التفسير اللازم لها.

ج- الضبط التنفيذي: ويعتبر المكون الرئيس للذاكرة العاملة، لأنه يلعب دوراً مهماً عبر العديد من مراحل تجهيز المعلومات من الانتباه إلى الذاكرة طويلة المدى، ولديه سعة محدودة.

د- الجسر المركزي: ويشار به إلى المخزن المؤقت ذو السعة البسيطة والذي يمكنه استعادة المعلومات وتحديثها في حال استلزم الأمر ذلك.

أنواع العبء المعرفي:

تميز نظرية العبء المعرفي بين ثلاثة أنواع من الأعباء المعرفية، بعضها ما هو مفيد للمتعلم، والبعض الآخر ما هو إلهاء للمعرفة والعقل، فالسعة العقلية الكلية محدودة، مما يجعل المتعلم بحاجة إلى الموازنة بين هذه الأنواع لتحسين كفاءة التعلم، وعلى ذلك يمكن تقسيم أنواع العبء المعرفي، واعتبارها مصادر الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم إلى:

- **العبء المعرفي الجوهري (Intrinsic Cognitive Load):** يعد العبء المعرفي الجوهري مصطلحاً أطلقه تشاندلر وسويلر لأول مرة في عام 1991م، ويرتبط العبء الجوهري بصعوبة محتوى المادة التعليمية، ومدة تعقيد لفكرة أو مجموعة مفاهيم، وينتج عن التفكير في المهمة والتفاعل بين طبيعة المادة المتعلمة، وخبرة المتعلم، كما أن كل تعلم له مستوى من الصعوبة يرتبط به، وهذه الصعوبة قد لا يعبر لها المعلم أي اهتمام، مما ينتج عبئاً معرفياً داخلياً (الزعي، 2012)، وأوضح (Ayres, 2013) أن قدرة الفرد في التعامل مع العبء الجوهري مرتبطة بخبراته، وقدراته على الربط بين عناصر المهمة المقدمة، والتعامل معها كعنصر واحد، في حين يتعامل المتعلم المبتدئ مع تلك العناصر بصورة مفردة، ما يؤدي إلى زيادة التفاعل بين مكوناتها. وعليه يمكن تعريف العبء الجوهري أنه "عدد العناصر التي يتوجب معالجتها في وقت واحد في الذاكرة العاملة، وكلما زاد عدد العناصر، وزاد التفاعل بينها ارتفع مستوى العبء المعرفي الداخلي".

ويمكن تخفيف العبء المعرفي الجوهري بعدة إجراءات منها (Ismail et al, 2013):

- 1- الترتيب المتتابع لعناصر المهمة من البسيط إلى المعقد.
- 2- عزل العناصر التي تتضمن قدرًا كبيرًا من التفاعلية بشكل يسمح بالتعرف إلى العناصر المفردة قبل تعلم كيفية تفاعلها.
- 3- تقديم أمثلة شارحة تعمل على توجيه الانتباه إلى تصنيف المشكلات.
- 4- تحديد الإجراءات الملائمة لحلها.
- 5- التفاعل بينها علاوة على طبيعة المفاهيم المقدمة من حيث كونها حسية أو مجردة.
- 6- تلعب الخبرة السابقة للمتعلم دورًا في الدمج بين تلك العناصر.
- 7- استخدام بعض الاستراتيجيات المعرفية سواء من قبل المعالجات التدريسية أو من قبل المتعلم يؤدي إلى تخفيف العبء الواقع على الذاكرة العاملة، ويزيد من كفاءة عملها.

- **العبء المعرفي الدخيل (Extraneous Cognitive Load):** ينتج هذا النوع من العبء من أساليب عرض المادة التعليمية، والأدوات، والأنشطة المستخدمة في العرض، وطبيعة المعلم، والانفعالات الداخلية للمتعلم، والتصاميم التعليمية غير المناسبة، والعوامل الخارجية التي تسبب في إعاقة عملية التعلم، لأنه تسبب في انفصال الانتباه وابتعاده عن مهمة التعلم (الزعي، 2012).

ويشير مفهوم العبء المعرفي الخارجي أو الدخيل إلى أنه عبء غير فعال (Currie, 2008)، كما يعرفه (Musallam, 2010) بأنه "العبء الواقع على الذاكرة العاملة، والذي تسببه الظروف التعليمية وبيئة التعلم، وهذا النوع لا يسهم في عملية التعلم، ويمكن تعديله من خلال عدة إجراءات منها (الزعي، 2012؛ الخوالدة، 2014):

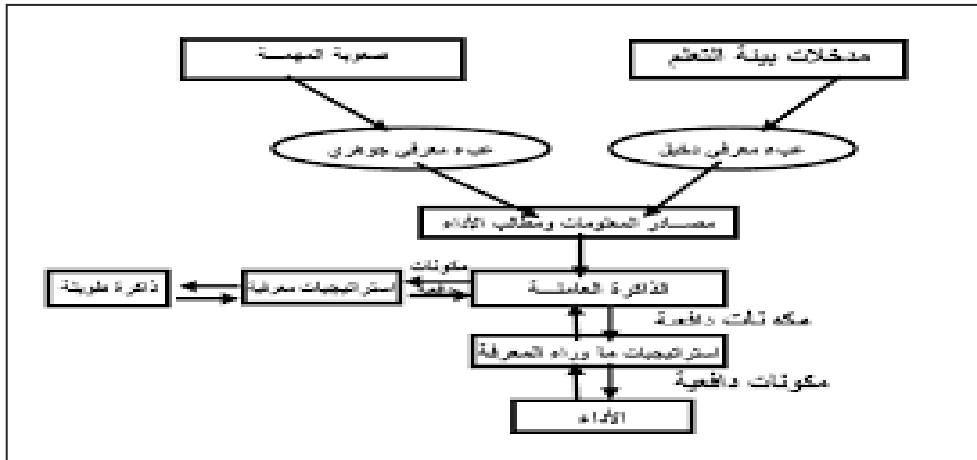
- 1- استخدام أساليب تعليمية مناسبة.
- 2- إهمال النصوص المكررة؛ حيث يتم ترميز المعلومات؛ بهدف تشكيل تمثيلات ذهنية للمثيرات في عملية التفسير بالنسبة لصفاتها، وارتباطها، أو المعنى اعتمادًا على متطلبات مهمة محددة، وتكوين تمثيلي إدماجي للوصول إلى تمثيلات جديدة في الذاكرة، بواسطة ربطه بالتمثيلات الموجودة في الأصل لدى الفرد.

- 3- استخدام التقنيات التعليمية المناسبة التي تستخدم النماذج المزدوجة السمعية والبصرية إضافةً إلى استراتيجيات حل المشكلة والأمثلة المعالجة.
- 4- استخدام أسلوب تجزئة محتوى المادة التعليمية إلى مواضيع فردية، ثم تدرس بشكل منفصل.
- 5- تكرار عرض المعلومات بشكلين مختلفين عندما يكون كلا محتوى الشكلين واضح، بمعنى عدم الاسهاب غير الضروري في عرض المعلومات.
- 6- تقسيم الموضوع المتكامل عند عرضه إلى قسمين بحيث تعرض بعض الأجزاء بصرياً والبعض الآخر لفظياً للمساعدة على استثمار المكونين الفرعيين للذاكرة العاملة، مما يقلل العبء المعرفي.

-العبء المعرفي وثيق الصلة (Germane Cognitive Load):

العبء المعرفي الملائم أو وثيق الصلة قد وصفه سويلار وميرينيو وباس لأول مرة في عام 1998 أنه ذلك العبء المخصص لمعالجة وبناء المخططات العقلية، ويُعرف العبء المعرفي وثيق الصلة أنه العبء الذي يترتب على محاولات المتعلم لمعالجة وفهم المادة المتعلمة (Savana, 2009)، ويعرف أنه الجهد العقلي الذي يبذله الشخص لمعالجة المعلومات التي يتم تعلمها وربطها بالبنية المعرفية الموجودة لديه، فالعبء المعرفي وثيق الصلة هو العبء المعرفي الجيد المطلوب لتوليد تعلم ذي معنى (محمد، 2012).

ويمكن من خلال الشكل التالي توضيح العلاقة بين أنواع العبء المعرفي وعلاقتها بمعالجة المعلومات في الذاكرة:



شكل (2) أنواع العبء المعرفي وعلاقتها بمعالجة المعلومات (الملاحه، 2014)

ويتضح من الشكل السابق أن العبء المعرفي الدخيل والعبء المعرفي الجوهري يشكلان مصدرين للمعلومات، ومطالب للأداء على المهمات التي تحتاج إلى عمليات معالجة معرفية في الذاكرة العاملة المحدودة، وبذلك فإن انخفاض إجمالي النشاط العقلي المفروض على الذاكرة العاملة يسمح بقيام المتعلم بالمعالجة المعرفية التي تحقق التكامل بين أجزاء المعلومات، وترتبط بينها وبين المعرفة السابقة الموجودة في الذاكرة طويلة المدى، ويتم ذلك من خلال استراتيجيات التنظيم الذاتي المعرفية، وما وراء المعرفة، وباستخدام بني دافعية، ويتحدد ناتج المعالجة المعرفية كما يلي (الملاحه، 2014):

1- إذا كانت المعلومات المقدمة بسيطة فإن ذلك يستدعي المعلومات السابقة الموجودة في الذاكرة العاملة بطريقة آلية.
2- إذا كانت المعلومات تحتاج إلى معالجة المعرفية مثل استبعاد العناصر غير المرتبطة بالمهمة، وإيجاد علاقات بين العناصر المقدمة، فإن تجهيز المعلومات في الذاكرة العاملة يتكامل مع البنى المعرفية الموجودة في الذاكرة طويلة المدى، وذلك من خلال الاستراتيجيات المعرفية التي تقوم بتشغيل المعلومات المقدمة، وإعطائها معنى من خلال البنى المعرفية السابقة، لتتلاءم مع المعرفة الحالية (عبء معرفي وثيق)، ويحتاج ذلك إلى مكونات دافعية تتيح للفرد الانخراط في عملية التعلم.

3- يظهر دور استراتيجيات ما وراء المعرفة في مراقبة الأداء، ومقارنته بأهداف التعلم بإعادة المعالجة، ليتم التوافق بين الهدف المرجو والأداء المتوقع، ويحتاج ذلك أيضاً إلى مكونات دافعية.

وعلى ذلك نستنتج أن أنواع العبء المعرفي منها ما يعيق أداء العملية التعليمية، أو أداء المهمة المعرفية مثل العبء الداخلي الجوهري الذي تفرضه طبيعة المحتوى، ومدى صعوبته، أو سهولته، وزيادتهما تؤدي إلى إعاقة حدوث التعلم، أما العبء وثيق الصلة بالموضوع فهو عبء إيجابي، حيث يرتبط ببعض الأنشطة التي يقوم بها المتعلم، والتي تمثل بدورها عبئاً على الذاكرة، إلا أن هذه الأنشطة تسهل حدوث عملية التعلم، وتحفز مثل قيام المتعلم ببعض النشاطات ذات الصلة بموضوع المادة، أو إعطاء العديد من الأمثلة المتنوعة ومختلفة الصعوبة لموضوعات المادة.

أسباب العبء المعرفي:

يحدث العبء المعرفي نتيجة لعدة أسباب منها (المحاري، 2019؛ البصير، 2019؛ عمار، 2020):

- 1- فشل العمليات المعرفية نتيجة محدودية سعة الذاكرة العاملة التي تواجه بعض الأحيان صعوبة في معالجة المعلومات نظراً للتداخل والفترة الزمنية المطلوبة للمعالجة؛ مما يحتاج لاستراتيجيات لتنظيم المعلومات.
- 2- طبيعة المادة المراد تعلمها: فالمحتوى المعقد يعتبر غير مترابط وبالتالي تصعب معالجته مما يترتب عليه عبئاً معرفياً.
- 3- حجم المعلومات: فكلما زاد حجم المعلومات المراد تعلمها ومعالجتها زاد مستوى العبء المعرفي في الذاكرة العاملة، مما ينعكس على تدني القدرة على حل المشكلات.
- 4- الإجهاد: حيث أن المتعلم المعرض للإجهاد يتعرض لأفكار دخيلة تتطلب زيادة الجهد في نشاط الذاكرة العاملة مما يسبب زيادة في العبء المعرفي.
- 5- طرق التدريس التقليدية: حيث تسهم في زيادة حجم المعلومات المراد معالجتها، وصعوبة تنظيمها داخل البناء المعرفي بسبب عدم ربطها بالخبرة السابقة ربطاً ذو معنى.
- 6- وقت عملية التعلم: فكلما كان الوقت الذي يتطلبه المتعلم للفهم والربط قليلاً، زاد مقدار العبء المعرفي على النشاط المعرفي والعكس صحيح.

قياس العبء المعرفي:

يشير ويرث وجالسكتشر (Wirth & Gaschler, 2017) أنه عادةً ما يتم قياس العبء المعرفي من خلال المهام ذات الأبعاد المختلفة للمثيرات والاستجابات التي تتسم بدرجة عالية من التشابه الإدراكي أو المفاهيمي أو الهيكلي، بحيث يعتمد مستوى العبء المعرفي على مدى التنافس التلقائي أو المقصود لاختيار الاستجابة.

ومن خلال الاطلاع على العديد من الدراسات، يمكن تصنيف أساليب قياس العبء المعرفي كالتالي (Van Gog & Paas, 2012; Park et al, 2020):

أ-مقاييس التقييم الذاتي: وتقوم على قدرة الفرد على التفكير في عملياتهم المعرفية، والتعبير عنها وتقييم مقدار الجهد المعرفي المبذول في عملية التعلم، إلا أن من سلبياتها أنها تعتمد على الاستبطان الذاتي الذي قد يؤدي إلى انخفاض ثباتها.

ب-مقاييس عملية التعلم: والتي تعكس إجراءات التلاعب الملحوظ بالمتغيرات أثناء تزامن المهام مع مخرجات التعلم التي تم تقييمها، كحساب معدل الاستجابات الصحيحة أو النسبة المئوية المهمة ما.

ج- مقاييس ثنائية المهام: وتقوم على قياس مهمة أساسية بالتزامن مع مهمة فرعية، حيث من المفترض أن يعكس الأداء في المهمة الثانوية مستوى العبء المعرفي الذي تفترضه المهمة الأساسية.

د- مقاييس الاستجابة السريعة: ويتم فيها تنشيط قنوات استجابة مختلفة غير موافقة من خلال تضارب المعلومات الموجودة في المثير، حيث يتباطأ زمن وقت ردة الفعل الاستجابة الخاطئة عندما يختلف لون أو شكل أو حجم المثيرات عن المثير الأصلي.

وتحرت العديد من الدراسات دور العبء المعرفي في مواقف التعلم، فهدفت دراسة (Gupta & Zheng, 2020) إلى معرفة دور العبء المعرفي في حل المشكلات المعقدة في الرياضيات، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (160) طالباً وطالبة في جامعة يوتا في الولايات المتحدة الأمريكية توصلت النتائج إلى الدور الكبير للعبء المعرفي في حل المشكلات الرياضية بالإضافة إلى العلاقة السلبية بين العبء المعرفي والدافعية تجاه عملية التعلم الرياضي.

وسعت دراسة (Achor et al, 2022) إلى التحقيق في تأثير العبء المعرفي المتصور على أداء ثمانية طلاب أساسيين في الدراسات الاجتماعية، تم استخدام تصميم بحث مسحي ارتباطي، يتألف مجتمع الدراسة من (3957) طالباً أساسياً من المدارس الثانوية في تعليم كوجي الشرقي بنيجيريا، استخدمت هذه الدراسة حجم عينة من (250) من طلاب الدراسات الاجتماعية الأساسية الثمانية، تم استخدام اختبار أداء الدراسات الاجتماعية والحمل المعرفي المدرك للطلاب لجمع البيانات، وكشفت النتائج عن وجود تأثير كبير للحمل المعرفي على متوسط درجات الأداء الأساسية لثمانية طلاب في الدراسات الاجتماعية، كان هناك تأثير كبير للحمل المعرفي على متوسط درجات الأداء لثمانية ذكور وكذلك متوسط درجات أداء الطالبات في الدراسات الاجتماعية.

كما هدفت دراسة (Sarry et al, 2022) إلى التعرف على مقدار العبء المعرفي لدى طلاب قسم الرياضيات مع مستوى التحصيل الدراسي في معلومات الرياضيات العامة، والعلاقة بين العبء المعرفي والتحصيل الدراسي في معلومات الرياضيات العامة، اتبعت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت العينة من (200) طالب وطالبة من قسم الرياضيات تم اختيارهم بشكل عشوائي، ولتحقيق أهداف البحث تم إنشاء أداة لقياس الحمل المعرفي مكونة من (21) فقرة، استنتج أن عينة البحث لديها عبء معرفي، تساهم الأنشطة والمهارات والمهام

الرياضية التي يمارسها طلاب قسم الرياضيات في زيادة العبء المعرفي، لديهم معرفة رياضية شاملة بالمفاهيم والمهارات والمبادئ والمشكلات، والتي تمثل تحصيلهم الأكاديمي في الرياضيات، يرتبط العبء المعرفي ارتباطاً إيجابياً بالتحصيل الأكاديمي.

في حين اهتمت بعض الدراسات بدراسة أثر العوامل المختلفة في خفض العبء المعرفي، فهدفت دراسة بشاي (2016) إلى دراسة فعالية استخدام السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدى مجموعة مكونة من (62) تلميذاً من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بمدينة أسيوط، قسمت إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وبعد تنفيذ تجربة البحث تم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات الهندسية، ومقياس ناسا للعبء المعرفي، وكشفت نتائج البحث على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام السقالات التعليمية في خفض العبء المعرفي.

وسعت دراسة محمود وآخرون (2020) إلى التعرف على فعالية استخدام استراتيجية الويب كويست في خفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وتم إعداد مقياس العبء المعرفي لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي؛ وإعداد موقع إلكتروني باستخدام خطوات استراتيجية الويب كويست لتدريس محتوى مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات، وتم اختيار العينة من تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بإحدى المدارس بمحافظة الدقهلية - مركز منية النصر - وقسمت العينة إلى مجموعتين متساويتين، إحداهما تجريبية بلغ عددها (30) تلميذاً تم التدريس لها باستخدام الموقع الإلكتروني، والأخرى ضابطة بلغ عددها (30) تلميذاً تم التدريس لها بالطريقة التقليدية، وطبقت أدوات البحث على تلاميذ المجموعتين قبلًا وبعديًا، ومعالجة البيانات إحصائيًا تبين فعالية التدريس باستخدام استراتيجية الويب كويست، حيث وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية في تطبيق أداة البحث (مقياس العبء المعرفي)، مما يؤكد على فعالية استخدام استراتيجية الويب كويست في خفض العبء المعرفي لدى التلاميذ.

الطريقة والإجراءات:

- **منهج البحث:** استخدم المنهج شبه التجريبي تصميم المجموعتين (الضابطة والتجريبية) حيث تم تدريب المجموعة الضابطة بطريقة التدريس التقليدية والمجموعة التجريبية تم تدريبها وفق استراتيجيات معالجة المعلومات وتم إعطاء كلا المجموعتين اختبارًا قبلًا واختبارًا بعديًا يقيس العبء المعرفي.
- **مجتمع البحث:** تكون مجتمع البحث من طالبات الصف الأول ثانوي في جميع المدارس الحكومية في محافظة الرس للعام الدراسي (1443/1444هـ).
- **عينة البحث:**

1- **عينة التحقق من الخصائص السيكومترية لأدوات البحث:** تكونت من (31) طالبة اختبرت بطريقة عشوائية من طالبات الصف الأول ثانوي في الثانوية الرابعة بمحافظة الرس الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (1442-1443).

2- **العينة الأساسية:** تم اختيار عينة البحث من بين طالبات الصف الأول ثانوي، بمدرسة الثانوية الرابعة التابعة لإدارة التعليم، بمحافظة الرس، للعام الدراسي (1444/1443هـ)، وتكونت عينة البحث من (62) طالبة وتوزعت الطالبات إلى مجموعتين إحداهما مجموعة ضابطة (31) طالبة والأخرى مجموعة تجريبية بواقع (31) طالبة، وقد تم اختيار المجموعتين من المدرسة بطريقة عشوائية وقد تم تعيين الطالبات في المجموعتين تعييناً عشوائياً.

- أدوات البحث:

مقياس العبء المعرفي (الفيل، 2015): اعتمد الباحثان في هذا البحث على مقياس العبء المعرفي للفيل (2015). **هدف المقياس:** يهدف المقياس إلى قياس العبء المعرفي بأبعاده الثلاثة (العبء المعرفي الجوهري، والعبء المعرفي الدخيل، والعبء المعرفي وثيق الصلة)

وصف المقياس: يتكون المقياس في صورته النهائية من (16) مفردة وهي موزعة كالآتي:

1- العبء الجوهري يتكون من (6) مفردات وهي: (1،2،3،4،5،6).

2- العبء المعرفي الدخيل يتكون من (5) مفردات وهي: (7،8،9،10،11).

3- العبء المعرفي وثيق الصلة يتكون من (5) مفردات وهي: (12،13،14،15،16).

ويتم الاستجابة على فقرات المقياس وفق مقياس خماسي متدرج (منخفض جداً، منخفض، متوسط، مرتفع، مرتفع جداً) ويكون تقديرها حسب ترتيب الاستجابة (1،2،3،4،5) للعبء المعرفي الجوهري، أما في العبارات السالبة يكون تقديرها (5،4،3،2،1).

الخصائص السيكومترية للمقياس:

- **صدق المقياس:** قام مؤلف المقياس بالتحقق من صدق المحتوى للمقياس بعرضه عدد (15) من أساتذة علم النفس التربوي، والصحة النفسية بالجامعات المصرية، وقام بحساب نسب اتفاق السادة المحكمين على كل مفردة من مفردات المقياس من حيث وضوح الصياغة ومدى مناسبة المفردة لنوع العبء الذي تنتمي إليه، وتراوحت نسب اتفاق السادة المحكمين على مفردات مقياس العبء المعرفي للراشدين ما بين (4.71- 100%)، كما تحقق من الصدق العاملي للمقياس وكانت قيمة تشبع مفردات البعد الأول "العبء المعرفي الجوهري" على الدرجة الكلية للبعد (0.57)، كما تشبعت مفردات البعد الثاني "العبء المعرفي الدخيل" على درجته الكلية بقيمة (0.68)، وتشبعت مفردات البعد الثالث "العبء المعرفي وثيق الصلة" على درجته الكلية بقيمة (0.68).

كما قام مؤلف المقياس بالتحقق من ثباته بطريقة ألفا كرونباخ، وتراوحت قيمة معامل ثبات المقياس بعد حذف كل مفردة من مفرداته بين (0.255) و (0.362)، وكانت قيمة ألفا كرونباخ للمقياس ككل (0.752)، مما يدل على ثبات مقياس العبء المعرفي، كما قام المؤلف بحساب معامل الثبات باستخدام طريقة التجزئة النصفية، وبلغ معامل ثبات البعد الأول "العبء المعرفي الجوهري" بعد التصحيح (0.799) ومعامل ثبات البعد الثاني "" بعد التصحيح (0.787) والبعد الثالث "" (0.783)، وكانت قيمة معامل ثبات المقياس ككل بعد التصحيح (0.815)، وهي قيمة معامل ثبات مرتفع، مما يشير إلى إمكانية استخدامه في البحث الحالي.

وقام الباحثان بالتحقق من خصائص المقياس في البحث الحالي، كما يلي:

1-الاتساق الداخلي للفقرات: تم حساب الاتساق الداخلي لفقرات المقياس بتطبيقه على عينة التحقق من الخصائص السيكمترية البالغ عددها (31) طالبة، وذلك بحساب معاملات الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، والجدول التالي يوضح قيمة معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والبعد الذي تنتمي إليه.

جدول (1)

الاتساق الداخلي لمفردات مقياس العبء المعرفي

البعد الأول العبء المعرفي الجوهري		البعد الثاني العبء المعرفي الدخيل		البعد الثالث العبء المعرفي وثيق الصلة	
رقم المفردة	(ر)	رقم المفردة	(ر)	رقم المفردة	(ر)
1	**0.628	7	**0.812	12	**0.444
2	**0.708	8	**0.492	13	**0.475
3	**0.593	9	**0.681	14	**0.565
4	**0.649	10	**0.742	15	**0.663
5	**0.623	11	**0.414	16	**0.712
6	**0.600				

(**) دال عند مستوى دلالة (0.01)

ويتضح من الجدول السابق أن جميع مفردات المقياس ارتبطت بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه بقيم معاملات ارتباط تراوحت بين (0.414) و(0.812) وجميعاً قيم دالة عند مستوى دلالة (0.01)، مما يدل على اتساق مفردات المقياس بدرجة مرتفعة.

كما قاما الباحثان بحساب معاملات ارتباط الأبعاد الثلاثة بالدرجة الكلية للمقياس، وكانت قيمة معامل ارتباط البعد الأول "العبء المعرفي الجوهري" بالدرجة الكلية للمقياس (0.809) وبلغت قيمة معامل ارتباط البعد الثاني "العبء المعرفي الدخيل" بالدرجة الكلية (0.671) كما كانت قيمة معامل ارتباط البعد الثالث "العبء المعرفي وثيق الصلة" بالدرجة الكلية للمقياس (0.734) وجميعها قيم معاملات دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، مما يشير على الاتساق الداخلي لمفردات وأبعاد المقياس بدرجة ثقة تسمح باستخدامه في البحث الحالي.

كما تحقق الباحثان من ثبات المقياس بعد تطبيقه على عينة التحقق من الخصائص السيكمترية بطريقتين هما طريقة التجزئة النصفية ومعامل ألفا كرونباخ.

تم إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين معدل الأسئلة الفردية الرتبة ومعدل الأسئلة الزوجية الرتبة لكل محور وقد تم تصحيح معاملات الارتباط باستخدام معامل ارتباط سبيرمان براون للتصحيح، ويوضح الجدول التالي قيم معاملات ثبات التجزئة النصفية لأبعاد مقياس العبء المعرفي.

جدول (2)

معاملات ثبات أبعاد مقياس العبء المعرفي (باستخدام طريقة التجزئة النصفية)

الأبعاد	معامل الارتباط	معامل الارتباط المصحح
العبء المعرفي الجوهري	0.657	0.793
العبء المعرفي الدخيل	0.692	0.818
العبء المعرفي وثيق الصلة	0.704	0.826
الدرجة الكلية للمقياس	0.672	0.804

ويتضح من جدول (2) أن معاملات الثبات مرتفعة؛ حيث تراوحت معاملات الثبات بين (0.657-0.826)، كما بلغ معامل الثبات للدرجة الكلية للمقياس (0.804).

كما تحقق الباحثان من ثبات المقياس باستخدام طريقة ألفا كرونباخ بتطبيقه على عينة التحقق من الخصائص السيكمترية، وجاءت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (3)

معاملات ثبات أبعاد مقياس العبء المعرفي (بطريقة ألفا كرونباخ)

المحور	عدد الفقرات	معامل الفا كرونباخ
العبء المعرفي الجوهري	6	0.801
العبء المعرفي الدخيل	5	0.826
العبء المعرفي وثيق الصلة	5	0.847
الدرجة الكلية للمقياس	16	0.839

وقد وجد جدول (3)، حيث تراوحت معاملات الثبات بين (0.801-0.847)، كما بلغ معامل الثبات للدرجة الكلية للمقياس (0.839)، مما يفيد بثبات مقياس العبء المعرفي.

- البرنامج التدريبي باستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات:

اعتمد البرنامج على مبادئ النظرية المعرفية ومعالجة المعلومات واشتمل على جانبين جانب نظري: جانب معرفي يتضمن معلومات معرفية، وجانب تطبيقي عملي: يتضمن استراتيجيات معالجة المعلومات التي سيطبقه الباحثان على الطالبات خلال فترة زمنية محددة بهدف تخفيف العبء المعرفي لديهم وتحقيق مستويات أفضل في التعلم.

المهدف العام للبرنامج: يهدف البرنامج بشكل عام إلى التدريب على استخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في مادة (الاجتماعيات) لطالبات الصف الأول ثانوي في محافظة الرس.

أسس بناء البرنامج التدريبي: تم بناء البرنامج في ضوء الأسس التربوية التالية:

- 1- الاستناد إلى استراتيجيات معالجة المعلومات والنظرية المعرفية كإطار مرجعي
- 2- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت استراتيجيات معالجة المعلومات.
- 3- تحديد الفترة الزمنية التي سوف يتم في ضوءها تطبيق البرنامج التدريبي.

4-التنوع في الأساليب والاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج التدريبي.

5-إمكانية تطوير البرنامج بحيث يتسم بالمرونة والقابلية للتعديل.

محتوى البرنامج التدريبي:

يتضمن البرنامج (23) جلسة موزعة على (5) حصص في الأسبوع مدة كل حصة (45) دقيقة، تحتوي الجلسات على بعض المعلومات عن استراتيجيات معالجة المعلومات من حيث تعريفها وكيفية توظيفها في مادة الاجتماعيات، بالإضافة إلى مجموعة من التدريبات والأنشطة المعدة لتحقيق أهداف البرنامج والتي أوضحت الدراسات السابقة تأثيرها على خفض العبء المعرفي الدخيل والجوهري وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة. وبالإضافة إلى ذلك قاما الباحثان بصياغة أهداف سلوكية، تكونت من (64) هدفًا سلوكيًا موزعة على المستويات الستة لتصنيف بلوم في المجال المعرفي وعرضت البرنامج على مجموعة من المحكمين في مجال التخصص لإبداء رأيهم في الجلسات المعدة ومدى توافق الأهداف مع الأنشطة، وكذلك للتحقق من دقة صياغتها وتم اعتمادها لحصولها على نسبة اتفاق (85%) من آراء المحكمين.

مراحل تنفيذ البرنامج التدريبي:

مرحلة البدء: وقد تم في هذه المرحلة التعرف على الطالبات وتعريفهن بماهية البرنامج التدريبي وأهدافه العامة والخاصة، وآلية تنفيذه، وقد استغرقت هذه المرحلة (3) جلسات.

مرحلة العمل: وقد تم في هذه المرحلة تطبيق استراتيجيات المعلومات في مادة الاجتماعيات وقد استغرقت هذه المرحلة (20) جلسة.

مرحلة الانتهاء: من خلال إعادة تطبيق مقياس العبء المعرفي للتعرف على مدى أثر البرنامج التدريبي وكان ذلك في ختام الجلسة (23).

أساليب تقويم البرنامج التدريبي:

تأكيداً لأهمية التقويم في البرنامج التدريبي، وضرورة استمراره استخدم الباحثان:

- 1- تقويم قبلي: وقد تم إجراؤه قبل كل جلسة تدريبية بهدف معرفة الطالبات.
- 2- تقويم بنائي: وقد تم إجراؤه أثناء الجلسة التدريبية وذلك بهدف تعزيز الطالبات تعزيزاً إيجابياً، كما أفاد في تقديم التغذية الراجعة للطالبات.
- 3- تقويم ختامي: وقد تم إجراؤه في نهاية كل جلسة تدريبية للتأكد من تحقيق الأهداف المنشودة من الجلسة.

إجراءات البحث:

اتبع الباحثان الخطوات التالية لتنفيذ البحث:

- 1- إعداد الإطار النظري، والاطلاع على الدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات الدراسة.
- 2- اختيار أدوات الدراسة، والتحقق من صدقها وثباتها على عينة استطلاعية تتضمن (30) طالبة.
- 3- إعداد برنامج تدريبي لخفض العبء المعرفي الجوهري والدخيل وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة باستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات وعرضه على المحكمين وذلك للتحقق من تناسب الأنشطة والفنيات المتضمنة في البرنامج.

- 4- اختيار عينة أساسية للدراسة مكونة من (62) طالبة.
 - 5- القياس القبلي للعبء المعرفي على كلٍّ من المجموعة التجريبية، والضابطة.
 - 6- تم التحقق من تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لمقياس العبء المعرفي.
 - 7- تطبيق البرنامج التدريبي المعد من قبل الباحثة على المجموعة التجريبية فقط.
 - 8- القياس البعدي للمجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة للتعرف على مدى تأثير البرنامج التدريبي في خفض العبء المعرفي الجوهري والدخيل وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة.
 - 9- التحليل الإحصائي للبيانات والعمل على التحقق من فروض الدراسة.
 - 10- العمل على تحليل وتفسير النتائج بالإضافة إلى تقديم التوصيات والاقتراحات.
- يوضح الفقرة رقم (7) كما يلي:

تاريخ تطبيق الاختبار القبلي	6/10
تاريخ بداية تطبيق البرنامج	6/15
عدد الحصص في اليوم	حصة واحدة
عدد الحصص الكلية	23 حصة
مدة الحصة	45 دقيقة
عدد أسابيع التدريب	4 أسابيع
عدد أيام التدريب	23 يوم
تاريخ انتهاء البرنامج	7/26
تاريخ تطبيق الاختبار البعدي	1/8

التجانس بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي للعبء المعرفي: وللتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية وجب التعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية بينهما في التطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفي، وقد تم لهذا الغرض استخدام كلمجروف سميرونوف (Kolmogorov-Smirnov) للتحقق من الاعتدالية واختبار ت للتحقق من التجانس لدرجات المجموعتين في التطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفي، وبالتالي التعرف على نوع التحليل الإحصائي المناسب (بارامتري أو لا بارامتري)، والجدول (4) يوضح نتائج ذلك.

جدول (4)

نتائج اختبار كلمجروف سميرونوف للتحقق من شرط التوزيع الطبيعي للبيانات

البيانات	إحصائية الاختبار	مستوى الدلالة
التطبيق القبلي	0.085	0.200
التطبيق البعدي	0.081	0.200

يتضح من الجدول السابق تحقق شرط التوزيع الطبيعي في كل من بيانات التطبيق القبلي وبيانات التطبيق البعدي، حيث كانت مستويات الدلالة أكبر من (0.05)، والجدول التالي يوضح نتائج اختبار ليفين للتحقق من تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لمقياس العبء المعرفي.

جدول (5)

نتائج اختبار ليفين للتحقق من تجانس المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس العب المعرفي

المتغير	المجموعة	العدد	اختبار التجانس ليفين	
			قيمة "ف"	مستوى الدلالة
العبء المعرفي الجوهري	ضابطة	31	0.404	0.528
	تجريبية	31		
العبء المعرفي الدخيل	ضابطة	31	1.475	0.229
	تجريبية	31		
العبء المعرفي وثيق الصلة	ضابطة	31	0.068	0.795
	تجريبية	31		

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى دلالة 0.05 تساوي (2.0)

يبين الجدول السابق أن البيانات تحقق شرط التجانس (عدم دلالة اختبار ليفين)، وكذلك تحقق شرط الاعتدالية حيث أن جميع قيم اختبار كلمجروف سميخوف لنوف للمجموعتين الضابطة والتجريبية كانت غير دالة احصائياً، الأمر الذي يفيد بأن التوزيع للبيانات لا يختلف عن التوزيع الطبيعي مما يشير إلى أن استجابات عينة البحث على مقياس العبء المعرفي تتبع التوزيع الطبيعي، وبالتالي فإنه من الأجدر استخدام الإحصاءات البارامترية التي تعطي نتائج أكثر دقة من الإحصاءات اللابارامترية.

تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي للعبء المعرفي:

تم إجراء اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين (Independent Sample T-test) للتحقق من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق القبلي لمقياس العبء المعرفي، فكانت النتائج كما يلي:

جدول (6)

اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لا اختبار تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية

الاختبار	المجموعة	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
العبء المعرفي الجوهري	ضابطة	31	16.94	3.847	0.295	60	0.769
	تجريبية	31	16.68	2.982			
العبء المعرفي الدخيل	ضابطة	31	19.39	3.148	0.153	60	0.879
	تجريبية	31	19.26	3.843			
العبء المعرفي وثيق الصلة	ضابطة	31	16.00	3.000	0.856	60	0.396
	تجريبية	31	16.68	3.229			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60=2-62) ومستوى دلالة 0.05 تساوي (2.0).

تشير النتائج الموضحة بالجدول السابق إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في كل من: اختبار العبء المعرفي الجوهري، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة

تساوي (0.295) وهي أقل من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى الدلالة (0.05)، وكذلك عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار العبء المعرفي الدخيل حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (0.153) وهي أقل من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى الدلالة (0.05)، وكذلك عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والتجريبية في اختبار العبء المعرفي وثيق الصلة حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (0.856) وهي أقل من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى الدلالة (0.05)، وبالتالي نستنتج تكافؤ المجموعتين.

نتائج النتائج ومناقشتها:

1- التحقق من الفرض الأول: ينص الفرض الأول على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي تعزى لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات لصالح المجموعة التجريبية"، واختبار صحة الفرض؛ تم الاستعانة باختبار "ت" لعينتين مستقلتين، للبحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي تعزى لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري والدخيل، وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (7)

نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين لمتوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار "ت"			حجم التأثير
					قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة	
العبء المعرفي الجوهري	ضابطة	31	16.74	3.306	2.156	60	0.035	0.072
	تجريبية	31	15.03	2.927				
العبء المعرفي الدخيل	ضابطة	31	18.84	2.437	3.607	60	0.001	0.178
	تجريبية	31	16.26	3.151				
العبء المعرفي وثيق الصلة	ضابطة	31	15.42	2.790	6.036	60	0.000	0.378
	تجريبية	31	19.55	2.593				

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى دلالة 0.05 تساوي (2.0)

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لبعء العبء المعرفي الجوهري، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (2.156) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى الدلالة (0.05).

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لبعء العبء المعرفي الدخيل، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (3.607) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى الدلالة (0.05).

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لبعء العبء المعرفي وثيق الصلة، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (6.036) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (60) ومستوى الدلالة (0.05).

ولمعرفة حجم تأثير استخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري والدخيل، وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة، تم استخدام مربع إيتا الذي يعتمد على قيمة (ت) المحسوبة:

$$\eta^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

حيث أن: t قيمة الاختبار المحسوب، df درجة الحرية (df=n₁ + n₂-2)

ويدل حجم التأثير على نسبة الفرق بين متوسطي المجموعتين في وحدات معيارية، وحجم التأثير يأخذ أربع مستويات هي:

- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| 0.01 > η^2 > 0.06 | 1 يكون حجم التأثير صغير إذا كان |
| 0.06 > η^2 > 0.14 | 2 يكون حجم التأثير متوسط إذا كان |
| 0.14 > η^2 > 0.20 | 3 يكون حجم التأثير كبير إذا كان |
| η^2 > 0.20 | 4 يكون حجم التأثير كبير جدًا إذا كان |

جدول (8)

قيمة "ت" وقيمة η^2 وحجم تأثير استراتيجيات معالجة المعلومات على مقدار العبء المعرفي

المتغير	قيمة "ت"	قيمة " η^2 "	حجم التأثير
العبء المعرفي الجوهري	2.156	0.072	متوسط
العبء المعرفي الدخيل	3.607	0.178	كبير
العبء المعرفي وثيق الصلة	6.036	0.378	كبير جدًا

وبين جدول (8) أن قيمة η^2 تساوي (0.072) في اختبار العبء المعرفي الجوهري مما يشير إلى أن حجم تأثير متوسط لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري، وكانت قيمة η^2 تساوي (0.178) في اختبار العبء المعرفي الدخيل مما يشير إلى أن حجم التأثير كبير لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الدخيل، وكانت قيمة η^2 تساوي (0.378) في اختبار العبء المعرفي وثيق الصلة مما يشير إلى أن حجم تأثير كبير جدًا لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تنمية العبء المعرفي وثيق الصلة.

2-التحقق من الفرض الثاني: ينص الفرض الثاني على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على بعد العبء المعرفي الجوهري لصالح التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة الفرض؛ تم الاستعانة باختبار (ت) لعينتين مترابطتين،

للبحث في مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطي درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد استخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري، فكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (9)

نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق بين القياسين قبلي/ بعدي للمجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري

التطبيق	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	16.68	31	2.982	3.058	30	0.005
بعدي	15.03	31	2.927			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (30) ومستوى دلالة 0.05 تساوي (2.04).

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لتطبيق استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري/ الداخلي، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (3.058) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (30) ومستوى الدلالة (0.05). ويفسر الباحثان هذه النتيجة بأن استراتيجيات معالجة البيانات مفيدة بشكل خاص في تقليل العبء المعرفي الداخلي، خاصة وأن الاستراتيجيات المستخدمة في البرنامج التدريبي وما تشمله من أدوات تلعب دوراً مؤثراً في تحسين استقبال اللطالبات للمعلومات ومعالجتها لقدرتها على تحسين التعلم والأداء بفعل تبسيطها للمعلومات المتلقاة والتي تكون محددة ومقتصرة على المحتوى المدرس، تحديداً عند التعامل مع مواد معقدة أو غير مألوفة، وقد يرجع السبب أيضاً إلى أن الاستراتيجيات في البرنامج التدريبي يؤدي تجميع المعلومات ذات الصلة إلى أجزاء أصغر إلى تسهيل المعالجة والتذكر، وبالتالي تقلل من الجهد الذهني المطلوب لفهم المعلومات الجديدة من خلال السياق الذي يتم توفيره للطلالبات للحصول على معلومات جديدة أثناء التعلم من خلال البرنامج التدريبي وبطريقة يركز فيها على الاهتمام بالمعرفة السابقة وتنظيم وترتيب المحتوى وتجميعه في وحدات معرفية.

وهذا ما أشارت إليه نتائج دراسة (Yarmohammadian et al, 2015) ودراسة (Juntorn et al, 2017) اللتان أظهرتا نتائج مميزة لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات وأثرها على تخزين المعلومات والبيانات في ذاكرة الطالب بعد انتهاء العملية التعليمية، كما اتفقت مع نتائج دراسة مهدي (2018) والتي تشير إلى أن استراتيجيات معالجة البيانات تستخدم لتحسين عملية بناء المعرفة لدى الطلبة ولها دور فعال وبارز على عملية التعليم.

3- التحقق من الفرض الثالث: ينص الفرض الثالث على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على بعد العبء المعرفي الدخيل لصالح التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة الفرض؛ تم الاستعانة باختبار (ت) لعينتين مترابطتين، للبحث في مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطي درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد استخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الدخيل/ الخارجي، فكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (10)

نتائج اختبار(ت) لمتوسط درجات المجموعة التجريبية قبل/ وبعد تطبيق استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الدخيل

التطبيق	المتوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	19.26	31	3.483	3.219	30	0.003
بعدي	16.26	31	3.151			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (30) ومستوى دلالة 0.05 تساوي (2.04).

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق استراتيجية معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الدخيل، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (3.219) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (30) ومستوى الدلالة (0.05).

وقد يرجع السبب في هذه النتيجة إلى فاعلية البرنامج التدريبي، وبما أن هذا النمط من العبء المعرفي مرتبطة بطرائق التدريس في عرض المعلومات، فإن البرنامج كان جيداً في عدم تشتيت الطالبات، بالإضافة إلى عدم الإغراق في التفاعل بين المعلومات الضرورية المهمة مع المعلومات غير المهمة من جهة أخرى، ما أدى إلى عدم ضياع الوقت وبذل الجهد من الطالبات لاكتساب المعلومات المدروسة.

وهذا ما أوضحته نتائج دراسة (بصل، 2022) وعطا (2021) واللتان أظهرن وجود تأثير لاستخدامهما واتباعها عملية تطبيق نظرية العبء المعرفي والتي أظهرت نتائجها وجود دور بارز ومهم لتلك النظرية في تخفيف مستوى التشتت وعدم التركيز لدى الطالبات، وقد يرجع السبب أيضاً إلى اختيار أساليب تتناسب مع مستوى الطالبات لعرض المعلومات بالاستعانة بأكثر من وسيط لعرض المعلومة وتقديمها للطالبات، وحذف الأنشطة المعرفية غير المتصلة بمهمة المتعلم.

4- التحقق من الفرض الرابع: ينص الفرض الرابع على أنه "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي على بعد العبء المعرفي وثيق الصلة لصالح التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة الفرض؛ تم الاستعانة باختبار (ت) لعينتين مترابطتين، للبحث في مدى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد استخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تنمية العبء المعرفي وثيق الصلة، فكانت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (11)

نتائج اختبار(ت) لمتوسط درجات المجموعة التجريبية قبل/ وبعد تطبيق استراتيجيات معالجة المعلومات في تنمية العبء المعرفي وثيق الصلة

التطبيق	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	16.68	31	3.229	3.784	30	0.001
بعدي	19.55	31	2.593			

قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (30) ومستوى دلالة 0.05 تساوي (2.04).

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية قبل وبعد تطبيق استراتيجية معالجة المعلومات في تنمية العبء المعرفي وثيق الصلة/ الملائم، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة تساوي (3.784) وهي أكبر من قيمة "ت" الجدولية عند درجات حرية (30) ومستوى الدلالة (0.05). ويعزو الباحثان هذه النتيجة إلى أن البرنامج التدريبي القائم على معالجة المعلومات اهتم بتعليم الطلاب وركز بشكل كبير على الاهتمام بإيجابية المعلم ونشاطه وفاعليته، وزيادة الوقت المخصص لمعالجة المعلومات حتى يتمكن المتعلم من توليد تعلم ذو قيمة ومعنى، وهذا ما أشارت إليه الدراسات السابقة (Yarmohammadian et al, 2015؛ الزين، 2019؛ الخوالدة، 2020) حيث أظهرت نتائج هذه الدراسات مدى فاعلية استخدام وتفعيل استراتيجية معالجة المعلومات في العديد من جوانب العملية التعليمية، خاصة وأن الاستراتيجيات المستخدمة تسهم في تنظيم المعلومات الجديدة وهيكلتها بشكل أكثر فاعلية، ومساعدتها على تنظيم المعرفة باستخدام مبادئ تنظيمية تتناسب مع طرق تعلمهم، وتسهيل النقل والاكتمال للمعرفة من خلال منحهم وقتاً كافياً ومناسباً لعملية التفكير.

وعليه يمكن القول إن هناك فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي تعزى لاستخدام استراتيجيات معالجة المعلومات في تخفيف العبء المعرفي الجوهري والدخيل، وتنمية العبء المعرفي وثيق الصلة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة محمود وآخرون (2020) التي أشارت إلى (وجود) فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية في تطبيق أداة البحث (مقياس العبء المعرفي)، مما يؤكد على فاعلية استخدام الاستراتيجية في خفض العبء المعرفي لدى التلاميذ، كما تتفق مع نتائج دراسة عطا (2022) التي بينت أن هناك إسهام اليقظة العقلية والعبء المعرفي الأساسي والدخيل والنوع والتخصص في التنبؤ بالتسويق الأكاديمي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية تنبؤاً دالاً إحصائياً، ودراسة (Sarry et al, 2022) التي أشارت إلى أن الأنشطة والمهارات والمهام الرياضية التي يمارسها طلاب قسم الرياضيات تساهم في زيادة العبء المعرفي، لديهم معرفة رياضية شاملة بالمفاهيم والمهارات والمبادئ والمشكلات، والتي تمثل تحصيلهم الأكاديمي في الرياضيات، يرتبط العبء المعرفي ارتباطاً إيجابياً بالتحصيل الأكاديمي، ودراسة عبد العاطي وعبد العاطي (2022) فاعلية تكامل الأنشطة (المرتبطة/ غير المرتبطة) بالمحتوى بيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل قائمة على محفزات الألعاب في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تطوير بيئات التعلم الشخصية والدافعية للإنجاز وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب المعلمين، ووجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لأدوات القياس لصالح المجموعة التجريبية باستثناء مقياس العبء المعرفي.

توصيات ومقترحات البحث:

في ضوء النتائج السابقة يقدم الباحثان التوصيات والمقترحات التالية:

- 1- التوسع في البرامج التدريبية الموجهة للمعلمين والمعلمات، والمتعلقة بمهارات تصميم وتوظيف البرامج التعليمية التدريبية القائمة على معالجة المعلومات وتوظيفها في عملية التدريس لخفض مستوى العبء المعرفي للطلاب والطالبات.

- 2- تصميم أدلة إرشادية للمعلمين والمعلمات بكيفية توظيف استراتيجيات معالجة المعلومات في خفض مستوى العبء المعرفي لدى الطلاب والطالبات.
- 3- تحفيز الباحثين في المجال التربوي لإعداد بحوث ودراسات متنوعة حول كيفية توظيف استراتيجيات محددة من استراتيجيات معالجة المعلومات في خفض العبء المعرفي لدى الطلاب.
- 4- تطوير برامج إعداد المعلمين وتخصيص مقررات لدراسة طرق خفض العبء المعرفي لدى الطلاب والطالبات.
- 5- تدريب الطلاب المعلمين في التربية العملية على التعلم من خلال استراتيجيات معالجة المعلومات وتفعيلها في الفصول الدراسية.

المراجع:

- أبو الديار، مسعد. (2015). *الذاكرة العاملة وصعوبات التعلم*. مركز تقويم وتعليم الطفل: الكويت.
- آل ملوذ، حصه. (2019). أثر التعلم التحويلي في تنمية مهارات المعالجة الذهنية المعرفية والاستقلال الذاتي لدى طالبات كلية التربية بجامعة الملك خالد. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 27(2)، 99-121.
- بدر، صفاء. (2016). فاعلية برنامج مقترح قائم على معالجة المعلومات في تنمية المهارات العقلية لدى الطالبة معلمة الفلسفة والاجتماع. *مجلة البحث العلمي في التربية*، 17(1)، 547-568.
- بشاي، زكريا. (2016). فاعلية السقالات التعليمية في تنمية مهارات حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، 19(8)، 91-131.
- بصل، سلوى. (2022). برنامج مقترح قائم على نظرية العبء المعرفي لتدريس عروض الشعر العربي وأثره في تنمية مهارات الكتابة العروضية والوزن الشعري لدى طلاب شعبة اللغة العربية بكلية التربية. *مجلة القراءة والمعرفة*، 1(245)، 197-287.
- البصير، نشوة. (2019). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا في خفض العبء المعرفي لدى طالبات الجامعة. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، 29(105)، 401-454.
- البناء، حمدي. (2011). مهارات ومستويات معالجة المعلومات وعلاقتها بالأسلوب المعرفي (الاعتماد/ الاستقلال عن المجال) لدى طلاب جامعة الطائف. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 5(3)، 15-50.
- جروان، فتحي. (2013). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*. ط6، دار الفكر: عمان، الأردن.
- حسن، رمضان. (2016). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة. *دراسات تربوية واجتماعية*، 22(1)، 493-534.
- حسين، نائر. (2009). *الشامل في مهارات التفكير*. مركز ديونو لتعليم التفكير: عمان، الأردن.
- حمادي، مصطفى. (2017). *أساليب معالجة المعلومات لدى طلبة كلية التربية*. جامعة القادسية: العراق.
- الخزرجي، نضال. (2022). استراتيجية معالجة المعلومات وأثرها في تنمية التفكير التأملي لمادة الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة كلية التربية*، 1(2)، 395-413.

- الخزيم، محمد. (2016). العلاقة بين استخدام نظرية معالجة وتجهيز المعلومات في تعليم الرياضيات وبين التفكير الرياضي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 1(70)، 427-452.
- خليل، سمر، وغنيم، محمد، وعبد الغفار، محمد. (2019). الفروق بين الجنسين على أبعاد العبء المعرفي لدى طلاب الدراسات العليا. *دراسات تربوية واجتماعية*، 25(12)، 111-135.
- الحوالدة، عمر. (2020). أثر بعض العوامل المعرفية والدافعية الداخلية على كل من مهارتي استقبال واسترجاع المعلومات. *مجلة كلية التربية*، 78(2)، 687-738.
- الحوالدة، عمر. (2020). أثر كل من أساليب معالجة المعلومات ومستويات العبء المعرفي على الأداء في مهارات الدراسة. *مجلة الأندلس*، 6(23)، 539-622.
- الحوالدة، ميرفت. (2014). الأساليب المعرفية والكفاءة الذاتية الأكاديمية كمتنبئات بالعبء المعرفي لدى طالبات المرحلة الثانوية في قصبة المفرق. [رسالة ماجستير غير منشورة]، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.
- الزغول، عماد. (2012). *نظريات التعلم*. دار الشروق للنشر والتوزيع: عمان.
- زنقور، ماهر محمد صالح. (2015). أثر الاختلاف بين نمطي التحكم (تحكم المتعلم - تحكم البرنامج) ببرمجة الوسائط الفائقة على أنماط التعلم المفضلة ومهارات معالجة المعلومات ومستويات تجهيزها والتفكير المستقبلي في الرياضيات لدى طلاب المرحلة المتوسطة. *مجلة تربويات الرياضيات*، 18(5)، 6-154.
- الزين، لجين. (2019). استراتيجيات معالجة المعلومات لدى طلبة الصف الثاني الثانوي وعلاقتها بمتغيري التخصص الدراسي والجنس: دراسة ميدانية لدى عينة من طلبة الصف الثاني الثانوي في مدارس مدينة دمشق الرسمية. *مجلة جامعة البعث للعلوم الإنسانية*، 41(40)، 43-79.
- السليتي، فراس. (2008). *استراتيجيات التعلم والتعليم*. إربد، عالم الكتب الحديث: الأردن.
- الشامي، حمدان. (2017). فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة التربية*، 175(3)، 484-525.
- صاوي، يحيى. (2018). فاعلية استخدام استراتيجيات تجهيز ومعالجة المعلومات في تدريس الرياضيات لتنمية حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، 21(9)، 86-122.
- عبد الباقي، نهي. (2022). أثر نمطي عرض الإنفو جرافيك (الثابت - المتحرك) وفق نظرية معالجة المعلومات في تنمية مهارة بناء خوارزميات نظم التدريس الذكية لدى طالبات تقنيات التعليم. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، 9(2)، 201-235.
- عبد الرؤوف، مصطفى. (2020). التفاعل بين تدريس الفيزياء المستند إلى نظرية الذكاء الناجح وأنماط نظام الإنجرام "Enneagram" وتأثيره في تنمية مهارات التفكير المنتج وحل المسائل الفيزيائية وخفض العبء المعرفي المصاحب لها لدى طلاب المرحلة الثانوية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، 23(4)، 45-142.
- عبد السمیع، عبدالعال. (2015). برنامج قائم على الخرائط الذهنية لتنمية مهارات معالجة المعلومات وتصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الجغرافية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 1(63)، 83-118.

عبد العاطي، حسن، وعبد العاطي، محمد. (2022). أثر تكامل نمط الأنشطة (المرتبطة/ غير المرتبطة) بالمحتوى التعليمي في بيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل قائمة على محفزات الألعاب على تنمية مهارات تطوير بيئات التعلم الشخصية والدافعية للإنجاز وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب المعلمين. تكنولوجيا التعليم، 32(3)، 91-233.

عبد العزيز، سعيد. (2010). تعليم التفكير ومهاراته: تدريبات وتطبيقات عملية. ط3، دار الثقافة: عمان. العتوم، يوسف، وعلاونة، شفيق، والجراح، عبد الناصر، وأبو غزال، معاوية. (2015). علم النفس التربوي النظرية والتطبيق. دار المسيرة للنشر والتوزيع: عمان.

العزب، إيمان. (2018). أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعياً. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 1(102)، 23-47.

عمار، أسامة. (2020). استراتيجيات نظرية العبء المعرفي في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير الأساسية وخفض قلق الاختبار لدى الطلاب بطيء التعلم بالمرحلة الثانوية. المجلة التربوية، 1(77)، 671-706.

الفيل، حلمي. (2015). الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي. مكتبة الأنجلو المصرية: مصر. قطامي، يوسف. (2013، أ). استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع. القويحي، نورة. (2019). استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا كمنبئات بالعبء المعرفي والتفكير البنائي لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة حائل. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية. كشاش، أزهار، وهادي، ماهر جاسم. (2019). أثر استراتيجي معالجة المعلومات والمخططات العلمية في تحصيل طلبة كلية التربية لأبن رشد للعلوم الإنسانية. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، 1(7)، 121-135. المحاري، محمد. (2019). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي والاحتفاظ بالتعلم والعبء المعرفي لدى طلبة الصف العاشر في مادة الدراسات الاجتماعية بسلطنة عمان. [رسالة ماجستير غير منشورة]، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان.

محمد، حنان، محمود، سعاد، وفرج، نشوة. (2021). فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في تنمية المهارات العقلية لدي الطالبات معلمات علم النفس. مجلة بحوث، 4(2)، 91-114.

محمد، عبد العاطي. (2012). العبء المعرفي وعلاقته بأسلوب التعلم لدى عينة من طلاب الجامعة: دراسة تنبؤية. مجلة التربية، 151(3)، 471-695.

محمود، عبد الله، سعيد، محمد، الطنطاوي، إيمان، وعبد الرحمن، أشجان. (2020). تنظيم العبء المعرفي لدى الدارسين وعلاقته باستراتيجيات التعليم والتعلم المستخدمة: الويب كويست نموذجاً. مجلة بحوث التربية النوعية، 1(59)، 203-233.

- الملاحه، حنان. (2014). الذاكرة العاملة والبنية المعرفية والتعلم المنظم ذاتيًا كمنبئات بالعبء المعرفي المدرك في ضوء مستويات صعوبة المهمة. *مجلة الدراسات التربوية والإنسانية*, 6(3)، 16-17.
- مهدي، ياسر سيد حسن. (2018م). نموذج مقترح في تدريس الكيمياء العضوية قائم على نظرية معالجة المعلومات لتنمية التنبؤ بخصائص المادة. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*, 1(237)، 66-115.
- الموسوي، عبد العزيز. (2016). التفكير وتعلم مهاراته. الدار المنهجية للنشر والتوزيع: عمان، الأردن.
- Achor, S. Z., Zaria, L. I., & Achor, E. E. (2022). Perceived cognitive load and students' performance in social studies. *Journal of Research in Instructional*, 2(2), 129-140.
- Al Asraj, A., Freeman, M., & Chandler, P. A. (2011). Considering cognitive load theory within e-Learning environments. *PACIS 2011 Proceedings*. 1(14), 1-16.
- Ayres, P. (2013). Can the isolated-elements strategy be improved by targeting points of high cognitive load for additional practice?. *Learning and Instruction*, 1(123), 115-124.
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 1(63), 1-29.
- Currie, Q. T. (2008). Animation as reality: factors impacting cognitive load in studio-based E-learning. *Unpublished 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.
- Gupta, U., & Zheng, R. Z. (2020). Cognitive Load in Solving Mathematics Problems: Validating the Role of Motivation and the Interaction among Prior Knowledge, Worked Examples, and Task Difficulty. *European Journal of STEM Education*, 5(1), 1-14.
- Ismail, H., Kuldass, S., & Hamzah, A. (2013). Do Students Need More Motivational Resources or More Cognitive Resource for Better Learning?. *Social and Behavioral Science*, 1(97), 325-332.
- Juntorn, S., Sriphetcharawut, S., & Munkhetvit, P. (2017). Effectiveness of information processing strategy training on academic task performance in children with learning disabilities: a pilot study. *Occupational Therapy International*, 2(17), 1-13
- Lawless, C. (2019). What is information processing theory?. viewed from: <https://www.learnupon.com/blog/what-is-information-processing-theory/>

- Mendel, J. (2010). *The effect of interface consistency and cognitive load on user performance in an information search task*. Unpublished Doctoral dissertation, Clemson University, USA.
- Musallam, R. (2010). *The effects of using screen casting as a multimedia pre-training tool to manage the intrinsic cognitive load of chemical equilibrium instruction for advanced high school chemistry students*. Unpublished Doctoral Dissertations, University of San Francisco.
- Park, B., Korbach, A., & Brünken, R. (2020). Does thinking-aloud affect learning, visual information processing and cognitive load when learning with seductive details as expected from self-regulation perspective?. *Computers in Human Behavior*, 1(111), 106-411.
- Savana Jr, M. J. (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*. Unpublished Doctoral dissertation, TUI University.
- Schmeck, A., Opfermann, M., Van Gog, T., Paas, F., & Leutner, D. (2015). Measuring cognitive load with subjective rating scales during problem solving: differences between immediate and delayed ratings. *Instructional Science*, 43(1), 93-114.
- Sternberg, R. J. (2003). A broad view of intelligence: The theory of successful intelligence. *Consulting Psychology Journal*, 55(3), 139– 154.
- Sweller, J. (2018). Measuring cognitive load. *Perspectives on medical education*, 7(1), 1-2.
- Sweller, J., van Merriënboer, G., & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design:20Years Later. *Educational Psychology*, No. (31), 261- 292.
- Van Gog, T., Kirschner, F., Kester, L., & Paas, F. (2012). Timing and frequency of mental effort measurement: Evidence in favour of repeated measures. *Applied cognitive psychology*, 26(6), 833-839.
- Yarmohammadian, A., Ghamarani, A., Seifi, Z., & Arfa, M. (2015). Effectiveness of cognitive strategies training on memory, reading performance and speed of information processing in students with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, 4(4), 101-117.