

فعالية برنامج تدريبي مستند لاستراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي

أ.د. فراس أحمد الحموريⁱⁱ

تاريخ القبول

2024/8/6

دانا محمد سالم طشوشⁱ

تاريخ الاستلام

2024/7/20

الملخص

هدفت هذه الدراسة على الكشف عن فعالية برنامج تدريبي مستند على استراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم في الأردن. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (172) طالباً وطالبة تم توزيعهم عشوائياً إلى أربع مجموعات؛ بواقع مجموعتين تجريبيتين، تكونت الأولى من (42) طالباً والثانية من (45) طالبة، ومجموعتين ضابطتين، تكونت الأولى من (40) طالباً والثانية من (45) طالبة.

ولتحقيق أهداف الدراسة، تم إعداد البرنامج التدريبي ومقياس العبء المعرفي، حيث أظهرت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية للبرنامج التدريبي في خفض العبء المعرفي على المدى القريب (الاختبار البعدي) وفي المقابل أظهرت النتائج هناك أثر ذو دلالة إحصائية في خفض العبء المعرفي على المدى البعيد (اختبار المتابعة) مما يؤكد فعالية البرنامج التدريبي. وفي ضوء تلك النتائج، أوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من الاستراتيجيات التي تضمنها البرنامج التدريبي نظراً لفعاليتها في خفض العبء المعرفي.

الكلمات المفتاحية: البرنامج التدريبي، ما وراء الاستيعاب، العبء المعرفي.

ⁱ طالبة دكتوراه - كلية التربية - جامعة اليرموك

ⁱⁱ أستاذ علم النفس التربوي - كلية التربية - جامعة اليرموك

The Effectiveness of a Training Program Based on Meta-Comprehension Strategies in Reducing Cognitive Load

Abstract

This study aimed at investigating the effectiveness of a training program based on meta-comprehension strategies in reducing the cognitive load among seventh-grade students in science in Jordan. The study followed a quasi-experimental design, with a sample consisting of 172 male and female students, randomly distributed into four groups: two experimental groups, the first consisting of 42 students and the second of 45 students, and two control groups, the first consisting of 40 students and the second of 45 students.

To achieve the objectives of the study, the training program and the cognitive load scale were prepared. The results showed that there were no statistically significant differences in reducing cognitive load in the short term (post-test), while there was a statistically significant effect in reducing cognitive load in the long term (follow-up test); where the mean score of the experimental group was higher than that of the control group.

In light of these results, the study recommended the necessity of utilizing the strategies included in the training program due to their effectiveness in reducing cognitive load.

Keywords: Training Program, Meta-comprehension, Cognitive load.

المقدمة

يمثل اتقان الطلبة لأهداف التعليم المخرج النهائي لعملية التعليم والتعلم، لذا تسعى التربية المعاصرة إلى توفير بيئة تعليمية داعمة لتحقيق الأهداف الموضوعية من قبل المعلم، وهذا يتطلب ضرورة سير عملية التعليم بشكل متسلسل ومنطقي يأخذ بعين الاعتبار العناصر الأساسية للدرس واستبعاد كل ما ليس له علاقة به، وتنقسم البنية المعرفية للفرد بحسب سويلر (Sweller, 2008) إلى معرفة أولية يتم اكتسابها بسهولة وبشكل مستقل في ظل الظروف العادية، والمعرفة الثانوية ويتم اكتسابها من خلال التفاعلات مع الآخرين.

ويطلب التعليم الفعال بحسب بادلي (Baddeley, 2012) معالجة واعية للمعلومات في الذاكرة العاملة والمواصلة مع المعلومات المشفرة والمخزنة في الذاكرة طويلة المدى، لذا يمكن أن يكون التعلم من المعلم أكثر أو أقل فعالية بناءً على كيفية تأثير المعلومات المقدمة للمتعلم على الذاكرة العاملة وكيفية تفاعلها مع الذاكرة طويلة المدى لأن موارد الذاكرة العاملة محدودة، وعندما يتم تحميل الذاكرة بكم كبير من المعلومات فمن غير الممكن بحسب إيفانس وآخرون (Evans et al., 2024) أن يحدث التعلم بسبب محدودية سعة الذاكرة العاملة لمعالجة المعلومات وترميزها في الذاكرة طويلة المدى.

وتتقرب نظرية العبء المعرفي وجود نوعين من الذاكرة؛ الذاكرة العاملة وتمتاز بمحدودية سعتها وقدرتها على الاحتفاظ بالمعرفة لفترة قصيرة والتي يجب أن تعالج فيها المعلومات وترمز بالطريقة المناسبة حتى يتم نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى ويتم التعلم بشكل فعال، والذاكرة طويلة المدى وتمتاز بقدرتها على تخزين كم كبير من المعرفة ولفترة طويلة مقارنة بالذاكرة العاملة، حيث يتم التعلم بشكل فعال من خلال ربط المعلومات الجديدة بالمخططات العقلية الموجودة لدى المتعلم (Sweller et al., 1998).

ويؤكد باس وميرينبور (Paas & Merrienboer, 2020) على أن الهدف من البحث في العبء المعرفي هو تحسين تعلم المهام المعرفية المعقدة عن طريق تحويل المعرفة الجديدة إلى هياكل ومخططات عقلية تساعد المتعلم على الاحتفاظ بها لفترة أطول عن طريق تخزينها في الذاكرة طويلة المدى.

وبحسب بوسيسك وموريسون (Pociask & Morrison, 2004)، فإن العبء المعرفي هو الكمية الإجمالية للطاقة العقلية المفروضة على الذاكرة العاملة في وقت ما كما يعرف بأنه المقدار الإجمالي للنشاط العقلي في لحظة معينة، وبالتالي يكون العامل الرئيسي الذي يساهم في العبء المعرفي هو عدد عناصر المعلومات الجديدة التي يجب الاهتمام بها، والتي يمكن استخدامها كتمثيل بسيط للعبء المعرفي (Yao, 2006) وعرفه إيريس (Ayres, 2006) بأنه كم المعلومات المفروضة على الذاكرة العاملة لغرض معالجتها وتخزينها.

يشير يانغ وآخرون (Yang et al., 2017) إلى أن العبء المعرفي هو السعة العقلية التي تتطلبها المهام التعليمية فكلما زادت السعة المستهلكة كما زاد العبء المعرفي، بمعنى أن العبء المعرفي يعكس الجهد العقلي الذي يقوم به الطلبة في أثناء عمليات التعليم والتعلم من أجل معالجة المعلومات وتخزينها في الذاكرة العاملة والاحتفاظ بها واستدعائها عند الحاجة.

ومن خلال ما سبق يظهر أن العبء المعرفي يعني الكم الكلي للمعلومات التي لا تتمكن الذاكرة العاملة من معالجتها في آن واحد بناءً على محدودية سعتها واحتفاظها بالمعلومات لمدة قصيرة. وتتقرب نظرية العبء المعرفي أن الذاكرة العاملة محدودة السعة، ما يعني أن العبء يتزايد عندما يتجاوز القدرات المعرفية للمتعلم، وبناءً على ذلك قسمت النظرية العبء إلى ثلاثة أنواع:

العبء المعرفي الداخلي، والعبء المعرفي الخارجي، والعبء القرين حيث تفترض هذه النظرية أن المواد التعليمية قد تحتوي على كم كبير من المعلومات المترابطة والمعقدة (Skulmowski & Xu, 2022). وذلك على النحو الآتي:

1. **العبء المعرفي الداخلي (Intrinsic Cognitive Load):** وهو يشير إلى العبء المعرفي المفروض على الذاكرة العاملة والنتاج عن طبيعة محتوى المادة التعليمية، وينشأ هذا العبء نتيجة للطبيعة المعلومات المعقدة التي يجب معالجتها، فكلما زادت صعوبة المحتوى فرض ذلك جهداً معرفياً على المتعلم مما ينتج عنه زيادة العبء المعرفي (Jenny et al., 2017). ومع ذلك فإن هذا النوع من العبء لا يقتصر فقط على تعقد المحتوى، بل له ارتباط أيضاً بخصائص المتعلم نفسه، فإذا لم تتوافر لدى المتعلم الخبرة السابقة الكافية فإن ذلك يزيد هذا النوع من العبء (Yao, 2006) الذي يصعب تعديله، إلا أنه يمكن خفضه عن طريق حذف بعض العناصر والعلاقات في المراحل الأولية من التعليم، أو استبدالها بمهام أبسط نسبياً، وهذا ما يفسر السبب الرئيس في كون بعض المواد الدراسية أصعب من غيرها (Anne & Robert, 2012).

2. **العبء المعرفي الخارجي (Extraneous Cognitive Load):** هو العبء الناتج عن طرائق التدريس أو الوسائل التعليمية المستخدمة والتي لا تتعلق بالمخطط المعرفي للطالب، فبعض طرائق التدريس تزود الطالب بكم كبير من المعلومات والمعارف الضرورية وغير الضرورية التي يتولد عنها العبء المعرفي (Ginns, Hu & Bobies, 2020). ويفترض بعض الباحثين أنه من المحتمل أن يحدث هذا النوع عندما يتم تزويد الذاكرة العاملة بكم كبير من المعلومات غير الضرورية (Paas, Renkl & Sweller, 2003). فالسبب الرئيسي لهذا النوع من العبء المعرفي يتمثل في ضعف تصميم بيئة التعلم، وعدم مناسبة طرائق التدريس مع العناصر المراد تعلمها. ويمكن تعديل هذا النوع باستبدال هذه الطرائق، وفي ضوء ذلك فإن هذا النوع من العبء لا يتولد بواسطة نوعية المعلومات ومقدارها، وإنما بواسطة طريقة عرض المعلومات على الطلاب (Allen, 2011)، ويمكن تقليل هذا العبء عن طريق الابتعاد عن طرائق التدريس التقليدية واعتماد طرائق أكثر فعالية مثل الخرائط والرسوم والجدول (Van Merriënboer & Ayres, 2005).

3. **العبء المعرفي القرين (Germane Load):** وهو يشير إلى الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم عند محاولة فهم المادة المتعلمة، وهذا النوع يعتبر مهماً وضرورياً في عملية التعلم. ويفسر سويلر وآخرون (Sweller et al, 1998) ذلك بأنه عندما يتم إشراك الطالب في عمليات التعلم والتعلم فإن ذلك يساعد على بناء المخططات العقلية ويدعمها، مما يساهم في حدوث التعلم الفعال. لذا يجب توظيف الوسائل التعليمية التي تساعد في تنظيم المعلومات على شكل مخططات عقلية تسهل عملية الاحتفاظ بها واسترجاعها (Mehrotra & Gunalakshmi, 2020).

ويلاحظ أن سبب زيادة الأعباء المعرفية يرجع إلى المحتوى التعليمي وطريقة التدريس فإذا كان العبء المعرفي الداخلي منخفضاً نتيجة التفاعل الحاصل بين طبيعة المادة التعليمية وخبرة المتعلم فعندها لا يكون العبء المعرفي الخارجي الناتج عن التصميم التعليمية مهماً، وفي المقابل يعد العبء المعرفي الخارجي في غاية الأهمية عند التعامل مع مواد تعليمية صعبة

ومعقدة وخبرات متدنية للمتعلم، بمعنى آخر عندما لا يتجاوز العبئ الداخلي والخارجي سعة الذاكرة العاملة للمتعلم فإن التعلم يحدث بشكل فعال ومع ذلك يفضل تقليص العبء الخارجي من أجل تحسين التعلم للمتعلمين في جميع ظروف التعلم (Yao, 2006).

من جهة أخرى تمثل استراتيجيات ما وراء الاستيعاب أحد المداخل الهامة في خفض العبء المعرفي، أكدت العديد من الدراسات (فليح، 2020؛ Safari & Meskini, 2016; Havenga et al., 2013) أن توظيف استراتيجيات ما وراء الاستيعاب تسهم في خفض العبء المعرفي، حيث تعمل تلك الاستراتيجيات على تنشيط الذاكرة العاملة، وإعادة ترتيب المحتوى التعليمي ضمن إطارات تعليمية تراعي سعة الذاكرة العاملة، وتقلل الحاجة للانتباه المفرط بين المصادر ذات العلاقة بالمحتوى التعليمي والمصادر غير الضرورية.

وفي ذات السياق افترضت بعض الدراسات (Leon, et al., 2019; Muijselaar et al., 2017) أن اتقان الطلبة لمهارات ما وراء الاستيعاب يمكنه من الحكم على أجزاء النص التي تتطلب تركيزاً واهتماماً أكبر لزيادة الفهم، وعلى النقيض من ذلك، فإن الطالب الذي يعاني من ضعف مهارات الفهم وما وراء الفهم سيكون غير قادر على توجيه تعلمه بشكل مناسب، وبالتالي سيؤثر ذلك على أدائه في القراءة. وفي هذا السياق أشار لين وشين (Lin & Chen, 2006) إلى أن الطلبة المتعلمين يواجهون عبئاً معرفياً في التعامل مع المهام المعرفية عالية المستوى والتي تتطلب بذل جهد عقلي من قبل الطالب لأداء مهمة تعليمية معينة.

وثمة اتجاه في الأدب التربوي يفترض أن استراتيجيات ما وراء الاستيعاب تسهم في خفض العبء المعرفي باعتبار أن تلك الاستراتيجيات عبارة عن معالجة ذهنية مخططة ومقصودة وموجهة نحو الهدف من أجل إنجاز المهام المعرفية (Ahmadi et al., 2013) وتكمن أهمية استراتيجيات ما وراء الاستيعاب بحسب جونز (Jones et al., 2018) في أنها تسهم في تحسين الذاكرة العاملة وتعزز التفكير وتساعد الطلبة على الاحتفاظ بالتعلم لفترة أطول.

وبناء على ذلك أكدت نظرية العبء المعرفي على أن بناء تصاميم تعليمية وفقاً للبناء المعرفي للمتعلم، وتنمية قدرة الطالب على تطوير بنائه المعرفي والتعامل مع المعلومات وفقاً لاستراتيجيات تسهم في توسيع الذاكرة العاملة يسهم في خفض العبء المعرفي عن الطلبة (فليح، 2020). وهذا يتطلب بحسب شناوبرت وشنايد (Schnaubert & Schneide, 2022) ضرورة التمييز بين نوعين من عمليات العبء المعرفي؛ الأولى تتعلق بالعمليات ذات الصلة المباشرة بالتعلم (الإنتاجية)، وأما الثانية فتتعلق بالعمليات غير ذات الصلة وهي التي تحدث بسبب عمليات البحث عن المعلومات الناتجة عن تصميم استراتيجية التعليم ذاتها. فعلى سبيل المثال: قد تؤدي بعض المصادر المدمجة في التعليم (الصور المزخرفة) إلى تشتيت انتباه المتعلمين بعيداً عن المعلومات ذات الصلة بالتعلم مما يؤدي إلى زيادة العبء المعرفي على المتعلم.

ومن بين استراتيجيات ما وراء الاستيعاب الفعالية في خفض العبء المعرفي استراتيجية (التلخيص)، والتي ترتبط أساساً بقدرة المتعلم على فهم النص كخطوة أولى، ثم تلخيصه بعد ذلك. حيث يقوم المتعلم في ظل هذه الاستراتيجية بمعالجة الأفكار الواردة في النص والوصول إلى الأفكار الرئيسية، وتوليد المزيد من الأفكار عن موضوع النص، وإسقاط التفاصيل وإعادة تنظيم المعلومات لتعزيز ما وراء الاستيعاب لديه (Abd Alkareem, 2014). وبحسب العلوان (Al-Alwan, 2012) فإن هذه الاستراتيجية تسهم في تعزيز قدرة المتعلم على التركيز على الأفكار الرئيسية وإزالة المعلومات الزائدة وغير الضرورية. وفي هذا الصدد

أظهرت دراسة ماديسون وفولتون (Madison & Fulton, 2022) أنّ استراتيجية (التلخيص) أسهمت في زيادة دقة ما وراء الاستيعاب لدى الطلبة كما أنها أسهمت في خفض العبء المعرفي عنهم.

ومن الاستراتيجيات الفعالة في تحسين ما وراء الاستيعاب وخفض العبء المعرفي استراتيجية (طرح الأسئلة). فقد أشارت بعض الأدبيات إلى أنّ طرح الأسئلة يعد استراتيجية تعليمية فعالة تسهل مثل هذه المعالجة التوليدية من خلال عمليات مختلفة، من بينها تطوير المهارات ما وراء المعرفية (Garcia et al., 2014). وتكمن أهمية هذه الاستراتيجية في أنّها تساعد الطالب على تنشيط المعرفة السابقة له، وربطها بالمعرفة الجديدة. إذ يستطيع مراقبة فهمه من خلال الأسئلة، مما يساعده على إنجاز المهام التعليمية والتمييز بين المعلومات الضرورية وغير الضرورية. وفي هذا الصدد أظهرت دراسة (القحطاني والعطاب، 2020) أنّ استراتيجية التساؤل الذاتي تسهم في خفض العبء المعرفي عن المتعلم.

وتعد استراتيجية (التشبيهات) من استراتيجيات ما وراء المعرفة. إذ تقوم على أساس تكوين أبنية معرفية جديدة تنتج عن التفاعل بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة للمتعم. إذ تسهم التشبيهات في تنشيط المعرفة السابقة للمتعم، وإحداث تغير مفاهيمي لديه (استبدال المفاهيم الصحيحة بالمفاهيم الخاطئة) (محمد، 2016)، كما تساعد المتعم على الاحتفاظ بالمعرفة (الآغا، 2007). وتكمن أهمية هذه الاستراتيجية في أنّها تعزز تفاعل المتعم مع المثيرات البصرية بجميع أنواعها، ومن ثم الانتقال إلى عمليات التحليل والتفكير لتمثيل ومعالجة المعلومات (تمساح، 2022). وأكدت دراسة كيم وجو (Kim & Jo, 2020) أنّ الإشارات المرئية (التعليم من خلال التشبيهات). تعمل على خفض العبء المعرفي؛ فهي تتيح للمتعم فرصة التمييز بين المعلومات الأساسية والمعلومات غير ذات الصلة، مما يخفف من العبء الواقع على الذاكرة العاملة.

ومن الاستراتيجيات الفعالة في تحسين فهم المقروء (الخرائط المفاهيمية) باعتبارها إحدى استراتيجيات التعلم البصرية، والتي تقوم على أساس بناء الأفكار وترتيبها وتنظيمها في البناء المعرفي للطالب (آل سرور والعجمي، 2022). وتقوم هذه الاستراتيجية على تنظيم المفاهيم في مستويات هرمية متدرجة ابتداء من المفهوم العام وانتهاء بالمفاهيم الفرعية. بحيث يتم التأكيد على طبيعة العلاقة التي تربط المفاهيم بعضها ببعض رأسياً وأفقياً (بو سحلة وفرحاوي، 2020). ومن جهة أخرى يسهم تقدم المفاهيم بطريقة منظمة عبر مخططات مفاهيمية أكثر فعالية في تركيز انتباه المتعم على الأفكار والعلاقات التي تربط تلك المفاهيم مما يخفف العبء عن الذاكرة العاملة (صادق، 2011).

ونظراً لأهمية خفض العبء المعرفي فقد سعت العديد من الدراسات إلى التعرف على تأثير استراتيجيات ما وراء المعرفة عموماً في خفض العبء المعرفي حيث هدفت دراسة محفوظ والأحمد (2021) إلى التعرف على أثر استخدام الخرائط الذهنية في خفض العبء المعرفي وتحسين التحصيل في المدراس الحكومية بمدينة دمشق من خلال التطبيق على عينة مكونة من (44) طالب وطالبة بواقع (22) ضابطة، (22) تجريبية. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى المطيري (2021) دراسة هدفت إلى الكشف عن تأثير تدريس المواد الاجتماعية وفقاً للاستراتيجيات ما وراء المعرفة في تحسين الذاكرة العاملة وتنمية مهارات التفكير الاستقرائي لدى طلبة الصف الحادي عشر في الكويت من خلال التطبيق على عينة مكونة من (69) طالباً

تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبيتين، درست الأولى باستخدام استراتيجية (تتبا، لاحظ، فسر) بينما درست الثانية وفق استراتيجية الجدول الذاتي. ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم تطبيق مقياس الذاكرة العاملة ومقياس مهارات التفكير الاستقرائي، حيث أظهرت النتائج تفوق المجموعتين التجريبيتين بمستوى دال إحصائي في مقياس الذاكرة العاملة ومقياس مهارات التفكير الاستقرائي.

وهدفت دراسة بوزورجيان وآخرون (Bozorgian et al., 2020) إلى اختبار تأثير التدخل ما وراء المعرفي على أداء الاستماع والوعي وراء المعرفي لعينة مكونة من (60) طالب منخفضي سعة الذاكرة العاملة من معهد اللغة الإنجليزية في إيران تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة بواقع (30) طالباً لكل مجموعة، حيث تلقت المجموعة التجريبية تدريباً ما وراء معرفياً لمدة 10 جلسات، بينما اتبعت المجموعة الضابطة الطريقة التقليدية، وبعد الانتهاء من التدريب طُلب من المشاركين في كلتا المجموعتين إجراء اختبارات الاستماع لنظام اختبار اللغة الإنجليزية الدولي (IELTS) وإكمال استبيان الاستماع ما وراء المعرفي (MALQ) قبل التدخل وبعده. أشارت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية كان لديها أداء أفضل على اختبار الاستماع من المجموعة الضابطة. كما أشارت النتائج إلى أن أداء المجموعة التجريبية على استبيان الاستماع ما وراء المعرفي كان أعلى بكثير في مؤشرات الانتباه الموجه والترجمة العقلية ومعرفة الشخص من قبل المجموعة التجريبية، حيث تدعم هذه النتائج أن التدريب ما وراء المعرفي أسهم في تحسين سعة الذاكرة العاملة.

وسعت دراسة الربابعة والحموري (2019) إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي مستند إلى استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً في خفض العبء المعرفي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في الأردن. تكونت عينة الدراسة من (47) طالباً من مديرية تربية وتعليم لواء قصبه المفرق تم اختيارهم بالطريقة المتيسرة، حيث تم توزيعهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية (23) ومجموعة ضابطة (24) طالباً. ولتحقيق أهداف الدراسة تم تطوير برنامج تدريبي مكون من (14) جلسة، بواقع (45) دقيقة لكل جلسة، مبني على استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً وتطبيقي مقياس المهام المزدوجة، ومقياس التقدير الذاتي لقياس العبء المعرفي. وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات القياس البعدي للعبء المعرفي مقاساً من خلال المهام المزدوجة تعزى للتدريب على استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً، فيما لم تكشف النتائج عن وجود فرق دالة إحصائية في مقياس التقدير الذاتي للعبء المعرفي.

وهدفت دراسة سلامة وصقر والنجار (2019) إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريب قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في خفض العبء المعرفي، وتم التطبيق على عينة مكونة من (40) طالباً وطالبة في الصف الرابع بمدرسة السلام الابتدائية في مصر، وتم استخدام اختبار القدرة العقلية العامة، واستمارة المستوى الاجتماعي/الاقتصادي للأسرة، ومقياس (ناسا تي إل إكس لقياس العبء المعرفي)، والبرنامج التدريبي القائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة، وقد أظهرت النتائج فاعلية البرنامج التدريبي المستخدم في خفض العبء المعرفي لدى طلبة الصف الرابع الابتدائي.

ومن خلال العرض السابق لبعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية يظهر أن تلك الدراسات تناولت بعض استراتيجيات ما وراء الاستيعاب مثل دراسة (محفوظ والأحمد، 2021) ودراسة (المطيري، 2021) ودراسة (Bozorgian et al., 2020) ودراسة (سلامة وصقر والنجار، 2019) إذ أكدت تلك الدراسات فاعلية استراتيجيات ما وراء

الاستيعاب في خفض المعرفي، وفي المقابل سعت بعض الدراسات إلى اختبار تأثير برامج التدريب القائمة على التعلم المنظم ذاتيا في خفض العبء المعرفي مثل دراسة (الربابعة والحموري، 2019)، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري والبرنامج التدريبي للدراسة الحالية. في حين امتازت الدراسة عن تلك الدراسات في أنها اختبرت تأثير أربع استراتيجيات (الخرائط المفاهيمية، التلخيص، السؤال والجواب، التشبيهات) من استراتيجيات ما راء الاستيعاب على خفض العبء المعرفي.

مشكلة الدراسة

يعاني الطلبة من ضعف عام في مادة العلوم، إذ كشفت العديد من الدراسات أن ضعف التحصيل في مادة العلوم في البيئة العربية عموما أصبح السمة السائدة لهذه المادة (البحر، 2024) وفي المقابل عزت العديد من الدراسات هذا الضعف إلى كم المعلومات الكبير الذي يتم حشده في منهاج العلوم من حيث كثرة المفاهيم الرئيسية والفرعية والعلاقات بينها، ونظرا لارتباط العبء المعرفي بكم المعلومات التي يتضمنها المنهاج فقد أكدت بعض الدراسات من أن العبء المعرفي يلعب دورا رئيسيا في التأثير على قدرات المتعلمين أثناء أداء المهام التعليمية، حيث تسهم العديد من العوامل في التأثير على العبء المعرفي في التعلم بما في ذلك الاستراتيجية التعليمية (Gupta & Zheng, 2020)، وفي المقابل أوصت بعض الدراسات بضرورة استخدام استراتيجيات ما وراء الاستيعاب لخفض العبء المعرفي (دراسة سلامة وصقر، 2019) ودراسة (محفوظ والأحمد، 2021) وثمة منحنى آخر في الأدب التربوي أكد على أن استراتيجيات ما وراء الاستيعاب وما أشارت إليه دراسة من أن استراتيجيات ما وراء المعرفة تسهم في تحسين الذاكرة العاملة (المطيري، 2021) وقد جاءت هذه الدراسة لاختبار فعالية برنامج تدريبي مستند لاستراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي. وفي السياق المقابل تؤكد بعض الأدبيات على أهمية امتلاك الطلبة لمهارات ما وراء الاستيعاب نظرا لأهميتها الكبيرة في التأثير على قدرة الطلبة في التعامل مع النص المقروء، حيث تتيح مهارات ما وراء الاستيعاب للطلبة مراقبة أدائهم أثناء عملية القراءة (المحيسن وإبراهيم، 2019). إضافة إلى ما أشارت بعض الدراسات (Welie, 2016) من أن فهم المقروء يرتبط بالذاكرة العاملة للمتعلم حيث يتطلب الاستيعاب الفعال امتلاك المتعلم القدرة على دمج المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة مما يسهم في تخفيض العبء المعرفي عنهم. وثمة توصية في الأدب التربوي بأهمية مساعدة الطلبة على تجاوز الصعوبات التي تعيق الاستيعاب الفعال للنص المقروء من خلال توظيف عدد من الاستراتيجيات التي ثبت أنها مفيدة للغاية مثل استراتيجيات التلخيص، والتساؤل، وعمل الاستدلالات، والخرائط المفاهيمية (Henduda, 2020). وفي ضوء ذلك تتحدد مشكلة الدراسة الحالية بالإجابة عن التساؤلين الرئيسيين الآتيين:

- 1- هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في العبء المعرفي في مادة العلوم لدى طلبة الصف السابع تعزى للتدريب على استراتيجيات ما وراء الاستيعاب؟
- 2- هناك استقرار في مستوى العبء المعرفي لدى طلبة المجموعات التجريبية على اختبار المتابعة؟

هدف الدراسة:

سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الهدفين الآتيين:

- 1- الكشف عن فروق في العبء المعرفي في مادة العلوم لدى طلبة الصف السابع تبعاً للتدريب على استراتيجيات ما وراء الاستيعاب.
- 2- مدى الاستقرار في مستوى العبء المعرفي لدى طلبة المجموعات التجريبية على اختبار المتابعة.

أهمية الدراسة: تظهر أهمية هذه الدراسة على النحو الآتي:

أولاً: الأهمية النظرية:

تتبنى أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذي تناولته حيث جاءت في محاولة للكشف عن فعالية برنامج تدريبي مستند لاستراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي، وفي حدود علم الباحثين، تُعد الدراسة الحالية الأولى التي تناولت اختبار عدة استراتيجيات من استراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي، وبالتالي يمكن اعتبار هذه الدراسة إضافة معرفية جديدة للمكتبة العربية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

يمكن أن تسهم الدراسة الحالية في إفادة الفئات الآتية:

1. **المعلمين:** من خلال اطلاعهم على كيفية تنفيذ المناهج وفق استراتيجيات ما وراء الاستيعاب داخل الغرفة الصفية.
2. **الطلبة:** من خلال خفض العبء المعرفي عن ذاكرتهم.
3. **الباحثين:** من خلال تشجيعهم على إجراء دراسات أخرى في الميدان نفسه.

التعريفات الإجرائية:

استراتيجيات ما وراء الاستيعاب: تعرف إجرائياً بأنها: وعي الطالب لما يوظفه من عمليات معرفية وما وراء معرفية أثناء أدائه للمهمة والتحكم بها، ومراقبة ذاته وتقييمه لها بشكل مستمر بهدف تحسين مهارات ما وراء الاستيعاب وخفض العبء المعرفي وتشمل استراتيجيات (التلخيص، وطرح الأسئلة، والخرائط المفاهيمية، والتنشبيات).

العبء المعرفي: يعرف إجرائياً لغايات هذه الدراسة بأنه الجهد العقلي الذي يؤثر على سعة الذاكرة العاملة عند الطالب أثناء تنفيذ المهام المتضمنة في البرنامج التدريبي المعد لغايات هذه الدراسة. ويقاس في هذه الدراسة باستجابات أفراد عينة الدراسة على فقرات مقياس العبء المعرفي الذي وضعه (Leppink et al., 2014).

محددات الدراسة

1. تقتصر الدراسة الحالية على الكشف عن فعالية استراتيجيات التلخيص، وطرح الأسئلة، والخرائط المفاهيمية، والتنشبيات في خفض العبء المعرفي.
2. تقتصر عينة الدراسة على طلبة الصف السابع في المدارس الحكومية التابعة لمديرية إربد الأولى للعام الدراسي 2023/2022، حيث تم اختيارهم بالطريقة المتيسرة.

3. يتحدد تعميم نتائج الدراسة بتصميم الدراسة حيث سيتم اعتماد التصميم شبه التجريبي وسيتم توزيع الأفراد والمعالجة على مجموعات الدراسة بالطريقة العشوائية من دون أن يتم اختيار الأفراد بطريقة عشوائية.

الطريقة والإجراءات

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي من خلال تقسيم عينة الدراسة على مجموعتين إحداهما تجريبية خضعت للمعالجة باستخدام استراتيجيات "ما وراء الاستيعاب"، والأخرى ضابطة تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية، وكان الهدف من ذلك اختبار تأثير المتغير المستقل طريقة التدريس (البرنامج التدريبي/الاعتيادية) في متغير الدراسة التابع "العبء المعرفي" باستخدام التصميم قبلي – بعدي لمجموعتين (تجريبية، ضابطة).

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (172) طالباً من طلبة الصف السابع الأساسي في مدرستين من المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم إربد الأولى، تم اختيارهم بالطريقة العشوائية، وتم تقسيم العينة إلى أربع شعب؛ (شعبتين للمجموعة التجريبية بواقع (42) طالبا للمجموعة التجريبية، و(40) طالبا للمجموعة الضابطة، و(45) طالبة للمجموعة التجريبية و(45) للمجموعة الضابطة.

تكافؤ المجموعات: مقياس العبء المعرفي

للتحقق من تكافؤ المجموعات تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس كما في الجدول (1).

جدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
تجريبية	ذكر	2.97	0.52	42
	أنثى	3.07	0.34	45
ضابطة	ذكر	2.86	0.35	40
	أنثى	2.95	0.32	45

ولبيان الفروق الدالة إحصائياً بين هذه المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الثنائي كما هو موضح في الجدول (2).

جدول (2): تحليل التباين الثنائي لأثر متغيري المجموعة والجنس والتفاعل بينهما على درجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
المجموعة	0.546	1	0.546	3.567	0.061
الجنس	0.409	1	0.409	2.672	0.104
الجنس × المجموعة	0.001	1	0.001	0.009	0.924
الخطأ	25.72	168	0.153		
المجموع	26.67	171			

يبين الجدول (2) الآتي:

- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر المجموعة.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر الجنس.
- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين المجموعة والجنس.

أداتا الدراسة: تضمنت الدراسة الحالية الأداتين الآتيتين وهما:

البرنامج التدريبي: تكون البرنامج التدريبي من أربع استراتيجيات من استراتيجيات ما وراء الاستيعاب وهي (الخرائط المفاهيمية، التلخيص، السؤال والجواب، التشبيهات) حيث غطت كل استراتيجية وحدة تعليمية من كتاب العلوم للصف السابع للفصل الدراسي الثاني على التوالي (الحموض والقواعد، الضوء، الكهرباء، السلوك والتكيف) وقد تضمن البرنامج التدريبي إعادة ترتيب كل وحدة من وحدات كتاب العلوم بما ينسجم والاستراتيجية المستخدمة، كما تم إعداد دليل للمعلم يبين الخطوات التي ينبغي على المعلم / المعلمة اتباعها أثناء تنفيذ الاستراتيجية على نحو ما هو مبين في الجدول أدناه.

الزمن	النشاط
الأسبوع الأول: 2024/2/8 - 2024/2/15	تدريب المعلمين على كيفية تنفيذ البرنامج وبعد الانتهاء من التدريب سيتم تنفيذ أدوات البرنامج (مقياس ما وراء الاستيعاب، مقياس العبء المعرفي) قبلياً.
الأسبوع الثاني: 2024/2/16 - 2024/2/24 (عدد الدروس 4)	تنفيذ درس خصائص الحموض والقواعد من قبل المعلم (خرائط المفاهيم) تطبيق درس الكواشف والرقم الهيدروجيني (من قبل الطلبة) (خرائط المفاهيم)
الأسبوع الثالث: 2024/2/26 - 2024/3/5 (عدد الدروس 4)	تنفيذ درس خصائص الضوء من قبل المعلم (التلخيص) تطبيق درس تطبيقات على انعكاس الضوء (من قبل الطلبة) التلخيص
الأسبوع الرابع: 2024/3/6 - 2024/3/13 (عدد الدروس 4)	تنفيذ درس الكهرباء من قبل المعلم (السؤال والجواب) تنفيذ درس الكهرباء المتحركة من قبل الطلبة (السؤال والجواب)
الأسبوع الخامس: 2024/3/14 - 2024/3/21	تنفيذ درس سلوك الحيوانات من قبل المعلم (التشبيهات) تنفيذ درس التكيف والانقراض من قبل الطلبة (التشبيهات)
انتهاء التطبيق	
تنفيذ أدوات البرنامج البعدي، وتقويم فعالية البرنامج مع المعلمات	

وتم عرض البرنامج على (8) محكمين، حيث طلب إليهم إبداء الرأي حول ملاءمة الاستراتيجية لهدف الدراسة، وتقديم ملاحظات أخرى يرونها مناسبة، واقتراح المحكمون إعادة ترتيب الأنشطة والتدريبات وتضمين أوراق العمل إرشادات لكيفية التنفيذ، كما اقترح السادة المحكمون تقسيم كل وحدة إلى درسين بحيث يتم تطبيق الاستراتيجية على درس من قبل المعلم في حين يخصص الدرس الثاني للتطبيق من قبل الطلبة أنفسهم لضمان تحقيق الهدف المقصود من البرنامج التدريبي. وقد تم إجراء التعديلات التي اتفق عليها السادة المحكمون بنسبة (85%)

مقياس العبء المعرفي: اعتمدت الدراسة الحالية المقياس الذي وضعه (Leppink et al., 2014) إذ يهدف هذا المقياس إلى التعرف على ما إذا كان العبء المعرفي يتأثر بتصميم التدريس، وتكون المقياس من (10) فقرات حيث تمت ترجمة فقرات المقياس وعرضها على مجموعة من المحكمين بلغ عددهم (8) محكمين. وقد اقترح المحكمون حذف الفقرة (8) من المقياس الأصلي لعدم مناسبتها لموضوعات العلوم كما اقترح السادة المحكمون إجراء بعض الصياغات اللغوية ليصبح المقياس في صورته النهائية مكوناً من (9) فقرات، وتم أيضاً استخراج دلالات صدق المقياس من خلال حساب معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للمقياس في عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (40) طالب وطالبة، وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للمقياس ما بين (0.51-0.81)، كما تم حساب ثبات مقياس العبء المعرفي بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق المقياس، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكونة من (40) طالباً وطالبة، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين إذا بلغ (0.87). وقد تم اعتماد تدرج ليكرت الخماسي (موافق بدرجة كبيرة، موافق، محايد، معارض، معارض بدرجة كبيرة).

إجراءات الدراسة

تم القيام بالإجراءات الآتية للوصول إلى النتائج:

- تحديد هدف الدراسة والمتمثل بالكشف عن فعالية برنامج تدريبي مستند لاستراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم.
- بناء أدوات الدراسة في ضوء الأدب النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة ومن ثم التأكد من صدقها وثباتها وفقاً للإجراءات العلمية المتبعة في بناء الأدوات وحساب الصدق والثبات.
- الحصول على أعداد مجتمع الدراسة في ضوء كتاب تسهيل مهمة من جامعة اليرموك.
- تحديد أفراد العينة ثم مقابلتهم وشرح هدف الدراسة لهم.
- تطبيق أدوات الدراسة البرنامج التدريبي ومقياس العبء المعرفي على أفراد عينة الدراسة قبل البدء بالتجريب وبعده.
- جمع البيانات ومن ثم إدخال البيانات إلى ذاكرة الحاسوب، ثم تم استخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) لتحليل البيانات، وإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة واستخراج النتائج، ومن ثم مناقشتها وتفسيرها ووضع التوصيات والمقترحات.

متغيرات الدراسة

أولاً: المتغير المستقل: طريقة التدريس، ولها مستويان، هما: (البرنامج التدريبي، الطريقة الاعتيادية).

ثانياً: المتغير التابع: العبء المعرفي.

المعالجات الإحصائية: تم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية لاستخراج النتائج وهي:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

- (One-way MANCOVA)

نتائج الدراسة ومناقشتها: سعت هذه الدراسة للكشف عن فعالية برنامج تدريبي مستند لاستراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مادة العلوم، وفيما يلي عرض للنتائج

نتائج السؤال الأول: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في العبء المعرفي في مادة العلوم لدى طلبة الصف السابع تعزى للتدريب على استراتيجيات ما وراء الاستيعاب؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس كما في الجدول (3).

جدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
تجريبية	ذكر	3.04	0.20	42
	أنثى	3.04	0.26	45
ضابطة	ذكر	3.01	0.26	40
	أنثى	3.01	0.40	45

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، والجنس ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي (Two way ANOVA)، وفيما يلي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (4):

جدول (4): تحليل التباين الثنائي لأثر متغيري المجموعة والجنس والتفاعل بينهما على درجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا η^2
المجموعة	0.031	1	0.031	0.365	0.547	0.002
الجنس	0.001	1	0.001	0.009	0.926	0.000
الخطأ	14.426	168	0.086			
المجموع	14.458	171				

يتضح من الجدول (4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في درجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، فقد بلغت قيمة (ف) (0.365) بدلالة إحصائية مقدارها (0.547)، كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر الجنس، حيث بلغت قيمة ف (0.009) وبدلالة إحصائية بلغت (0.926)، وتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين المجموعة والجنس، حيث بلغت قيمة ف (0.003) وبدلالة إحصائية بلغت (0.958).

نتائج السؤال الثاني: هل هناك استقرار في أثر التدريب على استراتيجيات ما وراء الاستيعاب في خفض العبء المعرفي لدى طلبة الصف السابع؟
للإجابة عن هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس كما في الجدول (5).

جدول (5): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	العدد
تجريبية	ذكر	3.00	0.29	42
	أنثى	2.95	0.22	45
ضابطة	ذكر	3.00	0.24	40
	أنثى	2.98	0.19	45
المجموع	ذكر	3.00	0.26	82
	أنثى	2.96	0.21	90
	المجموع	2.98	0.24	172

يتضح من الجدول (5) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي في القياس البعدي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، والجنس (ذكور، إناث) ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two way ANCOVA) للقياس البعدي لمقياس العبء المعرفي ككل وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة) والجنس (ذكور، إناث) بعد تحديد أثر القياس القبلي لديهم، وفيما يلي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (6):

جدول (6): نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، والجنس (ذكور، إناث) والتفاعل بينهما بعد تحديد أثر القياس القبلي لديهم

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	مربع إيتا η^2
القبلي (المصاحب)	0.00004	1	0.00004	0.001	0.979	0.000
المجموعة	0.008	1	0.008	0.135	0.714	0.001
الجنس	0.062	1	0.062	1.098	0.296	0.007
الجنس × المجموعة	0.011	1	0.011	0.194	0.660	0.001
الخطأ	9.429	167	0.056			
المجموع	9.511	171				

يتضح من الجدول (6) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في درجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، فقد بلغت قيمة (ف) (0.135) بدلالة إحصائية مقدارها (0.714)، والجدول (6) يبين المتوسطات المعدلة، كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر الجنس، حيث بلغت قيمة ف (1.098) وبدلالة إحصائية بلغت (0.296)، وتبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين المجموعة والجنس، حيث بلغت قيمة ف (0.194) وبدلالة إحصائية بلغت (0.660).

الجدول (7): المتوسطات الحسابية المعدلة والخطأ المعياري لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي حسب متغيري المجموعة والجنس

المجموعة	الجنس	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
تجريبية	ذكر	3.003	0.037
	أنثى	2.948	0.036
ضابطة	ذكر	3.000	0.038
	أنثى	2.978	0.035
المجموع	ذكر	3.001	0.026
	أنثى	2.963	0.025
	المجموع	2.982	0.018

تشير النتائج في الجدول (7) إلى أن الفروق كانت لصالح المجموعة التجريبية الذين تعرضوا للتدريب مقارنة بأفراد المجموعة الضابطة. مناقشة النتائج: يتناول هذا الجزء مناقشة للنتائج التي تم التوصل إليها في ضوء سؤالي الدراسة على النحو الآتي:

مناقشة السؤال: هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في العبء المعرفي في مادة العلوم لدى طلبة الصف السابع تعزى للتدريب على استراتيجيات ما وراء الاستيعاب؟

أظهرت النتائج المتعلقة بهذا السؤال عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في درجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر الجنس، وتبين أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين المجموعة والجنس. وربما تعزى هذه النتيجة لكثرة المفاهيم الواردة في منهاج العلوم سواء الرئيسية منها أو الفرعية، وهذا الكم من المفاهيم شكل عبئاً زائداً على الذاكرة العاملة لدى الطلبة ذكور وإناث، ونظراً لمحدودة سعة الذاكرة العاملة كما افترضتها نظرية العبء المعرفي فإن الكم الزائد من المعلومات يؤدي إلى ارتفاع العبء المعرفي الواقع على الطلبة، ومع أن التدريب من العوامل التي تسهم في خفض العبء المعرفي، إلا أن البرنامج التدريبي الذي تم تنفيذه أسهم في التأثير على العبء المعرفي حيث أظهرت النتائج وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجات طلبة الصف السابع على مقياس العبء المعرفي وفقاً للمجموعة (تجريبية، ضابطة)، والجنس إلا أن هذا الفرق لم يصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية بمعنى أن البرنامج التدريبي أثر على العبء المعرفي ولكن بمستوى أقل من مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha=0.05$) وربما يعزى ذلك إلى أن العبء المعرفي تحتاج فترة أطول من التدريب بحيث يصبح الطالب قادراً بنفسه على إعادة تنظيم المادة التدريبية والتركيز على المعلومات الضرورية واستبعاد المعلومات غير الضرورية من أجل تخفيف مستوى الحمل المعرفي، وهذا يؤكد حقيقة أنه ما لم يصبح الطالب بعد خضوعه للتدريب قادراً بنفسه على تنظيم المحتوى التعليمي فإن مشكلة العبء المعرفي تظل قائمة وربما تحتاج إلى فترة أطول من التدريب المستمر للتغلب على مشكلة العبء المعرفي.

مناقشة نتائج السؤال الثاني: هناك استقرار في مستوى العبء المعرفي لدى طلبة المجموعات التجريبية على اختبار المتابعة؟

يظهر من النتيجة السابقة أن العبء المعرفي قد انخفض لدى المجموعة التجريبية والتي تعرضت للتدريب مقابل المجموعة الضابطة. ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن استراتيجيات ما وراء الاستيعاب أسهمت في خفض العبء المعرفي من خلال إعادة تنظيم المحتوى بحيث مكنت أفراد المجموعة التجريبية من استقبال المعلومات وتخزينها وفق تسلسل منطقي، مما أسهم في استبعاد المعارف غير الضرورية من جهة، ومكن أفراد المجموعة التجريبية من جهة أخرى من بناء مخططات معرفية مترابطة من خلال تحديد المفهوم الرئيسي للدرس ومن ثم المفاهيم الفرعية المنبثقة عنه والعلاقات التي تربط المفاهيم الفرعية بالمفهوم الرئيسي، مما ساعد أفراد المجموعة التجريبية على استقبال المعلومات بشكل متناسق ساعدهم في استدعائها وبالتالي كانت الفروق لصالحهم. وفي ذات السياق يؤكد الأدب التربوي أن التدريب يسهم في خفض العبء المعرفي إذ افترضت نظرية العبء المعرفي أن من العوامل الرئيسية لخفض العبء المعرفي تصميم التعليم استناداً إلى البناء المعرفي للطلّاب بحيث يتم ربط البناء المعرفي للطلّاب بتصميم التدريس (Sweller, 2003). وبناء على ذلك فقد استند البرنامج التدريبي في هذه الدراسة على تهيئة مواقف تعليمية للطلّاب يكون من شأنها توفير فرص حقيقية لاكتسابه المعرفة بنفسه وإعادة تنظيمها وتخزينها وفق قدراته الشخصية. وهذا الإجراء يساعد الطالب على تخزين المعلومات بشكل أفضل والاحتفاظ بها مدة أطول واستدعائها وقت الحاجة. وقد وفر البرنامج التدريبي في هذه الدراسة مهام تعليمية يقوم بها الطالب بنفسه لتحديد المفاهيم الرئيسية وكذلك الفرعية وإعادة صياغتها بلغته الخاصة مما حقق للطلّاب التركيز على

المعلومات المهمة وإعادة تنظيمها في ذاكرته ومن ثم ربط المعرفة الجديدة بمعرفته السابقة، كما ساعد البرنامج التدريبي الطلبة على مراقبة تعلمهم بشكل أفضل مما ساعدهم على تحديد نقاط القوة والضعف في تعلمهم واختيار الاستراتيجيات المناسبة عند الفشل في التعلم والتركيز على الأفكار الرئيسية وإزالة المعلومات الزائدة وغير الضرورية مما أسهم في خفض العبء المعرفي لدى طلبة المجموعة التجريبية. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Bozorgian et al., 2020) والتي أشارت إلى أن التدريب ما وراء المعرفي يسهم في تحسين سعة الذاكرة العاملة ويسهم في خفض العبء المعرفي. كما تتفق نتيجة هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة (سلامة وصقر والنجار، 2019) من أن التدريب يسهم في خفض العبء المعرفي لدى الطلبة.

التوصيات:

بناء على النتيجة توصي الدراسة بالآتي:

- 1- اعتماد استراتيجيات التدريس التي تضمنها البرنامج التدريبي في تدريس العلوم؛ لأنها تسهم بشكل فعال في خفض العبء المعرفي.
- 2- إجراء المزيد من الدراسات حول العوامل المؤثرة في العبء المعرفي كونه أحد المتغيرات الرئيسية المؤثرة على التحصيل.

قائمة المراجع

المراجع العربية

- الآغا، إيمان. (2007). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات في اكتساب المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- آل سرور، هديل والعجمي، نادية. (2022). أثر استخدام استراتيجية خرائط التفكير في تدريس مفاهيم الفيزياء لتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية، مصر، 6(25)، 471-502.
- البحر، ندى. (2024). تقييم ضعف التحصيل الدراسي وانتشار الدروس الخصوصية في مادة العلوم لدى طلبة المرحلة المتوسطة في دولة الكويت، دراسات تربوية ونفسية. جامعة الزقازيق 39(132) 287-323.
- بو سحلة، حنان وفرحاي، كمال. (2020). أثر استخدام الخرائط المفاهيمية على التحصيل الدراسي في اللغة العربية. مجلة العلوم النفسية والتربوية، 6(1)، 188-206.
- تمساح، ابتسام. (2022). تدريس الأحياء لتنمية مهارات التفكير الشكلي وخفض العبء المعرفي لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعة العقلية المختلفة. المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة الوادي الجديد، 43، 117-175.
- الربابعة، خالد والحموري، فراس. (2019). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى نموذج بنترتيك وديجروت في استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيا في تخفيض العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 28(2)، 866-885.
- سلامة، أحمد وصقر، السيد والنجار، علاء. (2019). فاعلية برنامج تدريبي قائم على بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في خفض العبء المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. مجلة كلية التربية، 19(1)، 449-466.
- صادق، منير. (2011). خرائط التفكير وتدريب العلوم، نشرة تربوية. وزارة التربية، سلطنة عمان.
- فليح، نور الدين. (2020). نظرية العبء المعرفي مفهومها، أهميتها، أنواعها، مبادئها، استراتيجياتها، في العملية التعليمية التعلمية. حليات آداب عين شمس، 4(8/أ)، 53-69.
- القحطاني، سناء والعطاب، نادية. (2020). فاعلية استراتيجية التساؤل الذاتي في تدريس الكيمياء لتنمية التفكير التأملي وخفض العبء المعرفي لدى طالبات الصف الثاني الثانوي. مجلة العلوم التربوية 5(1)، 254-312.
- محفوظ، مهران والأحمد، أمل. (2021). أثر استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في خفض العبء المعرفي وتحسين التحصيل. مجلة جامعة البعث سلسلة العلوم التربوية، 43(4)، 99-132.
- محمد، حنان. (2016). أثر استخدام استراتيجية المتشابهات والمتماثلات في تنمية الاستيعاب المفاهيمي وبعض العادات العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ذوي صعوبات تعلم مادة التاريخ. مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، 1(167)، 142-204.

المحيسن، سلامة وإبراهيم، خالد. (2019). فعالية برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير الناقد في تنمية أحكام ما وراء الاستيعاب لدى طلبة المدارس في محافظة الخرج. مجلة كلية التربية، جامعة الإسكندرية، 29(1)، 57-74.

المراجع الأجنبية

- Abd Alkareem, S. (2014). The Effect of Summarization Strategy on Metacomprehension among Al-Qassim University Students, *International Journal of Applied Psychology*, 4(2), 57-67.
- Ahmadi, M., Ismail, H. & Abdullah, M. (2013). The importance of metacognitive reading strategy awareness in reading comprehension. *English Language Teaching*, 6(10), 235-345.
- Al-Alwan, A. (2012). The effect of using metacognition reading strategies on the reading comprehension of Arabic texts. *International Journal of Applied Educational Studies*, 13(1), 1-18.
- Havenga, M., Breed, B., Mentz E., Govender, D., Govender, I., Dignum, F. & Dignum V. (2013). Metacognitive and Problem-Solving Skills to Promote Self-Directed Learning in Computer Programming: Teachers' Experiences. *SA-EDUC JOURNAL*, 10(2), 1-14.
- Safari, Y. & Meskini, H. (2016). The Effect of Metacognitive Instruction on Problem Solving Skills in Iranian Students of Health Sciences. *Glob J Health Sci*. 8(1), 150- 156.
- Allen, C. (2011). The effects of visual complexity on cognitive load as influenced by field dependency and spatial ability. A Doctoral Dissertation, Steinhardt School of Culture, Education, and Human Development, New York University.
- Ayres, paul. (2006), Impact of reducing intrinsic cognitive load on learning in a mathematical domain, *Applied cognitive psychology*, 20: 287-298.
- Anne, C. & Robert, Z. (2012). Solving complex problems: A convergent approach to cognitive load measurement. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 233-246.
- Baddeley, A. D. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, (63), 1-29
- Bozorgian, H., Yaqubi, B. & Muhammadpour, M. (2020). Metacognitive intervention and awareness: Listeners with low working memory capacity. *International Journal of Listening*, 36(3), 24- 39.
- Evans, P. Vansteenkiste, M., Parker, P. Kingsford-Smith, A. & Zhou, S. (2024) Cognitive load theory and its relationships with motivation: A self-determination theory. *Perspective Educational Psychology Review*, 36(1), 7.
- García, F, García, Á., Berbén, A. B. Pichardo, M.C. & Justicia, F. (2014). The effects of question-generation training on metacognitive knowledge, self-regulation and learning approaches in science. *Psicothema*, 26(3), 385-390.

- Ginns, P., Hu, A. & Bobis, J. (2020). Tracing enhances problem-solving transfer, but not intrinsic or extraneous cognitive load. *Applied Cognitive Psychology*, 34(6), 1-11.
- Gupta, U. & Zheng, R. (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- 5.
- Henduda, M. (2020). Investigating the effects of using concept mapping as a teaching strategy on learners' reading comprehension: The case of master students of English at Biskra university. Master Thesis, Mohamed Kheider University, Algeria.
- Jenny, L., David, J. & Laura, W. (2017). Cognitive load in voice therapy carry-over exercises. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, (60), 1-12.
- Jones, J., Milton, F., Mostazir, M. & Adlam, A. (2018). The academic outcomes of working memory and metacognitive strategy training in children: A double-blind randomized controlled trial. *Developmental Science*, 23(4), 2-17.
- Kim, K. & Jo, H. (2020). The effect of visual cues on cognitive load depending on self-regulation in video-based learning. *International Conference on Educational Data Mining (EDM 2020)*.
- León, J. A., Martínez-Huertas, J. A., Olmos, R., Moreno, J. D. & Escudero, I. (2019). Metacomprehension skills depend on the type of text: An analysis from differential item functioning. *Psicothema*, 31(1), 66- 72.
- Leppink, J., Paas, F., Van Gog, T., Van der Vleuten, C., & Van Merriënboer, J. J. (2014). Effects of pairs of problems and examples on task performance and different types of cognitive load. *Learning and Instruction*, (30), 32-42.
- Lin, H. & Chen, T. (2006). Decreasing cognitive load for novice EFL learners: Effects of question and descriptive advance organizers in facilitating EFL learners' comprehension of an animation-based content lesson. *System*, 34(3), 416- 431.
- Madison, E. & Fulton, E. (2022). The influence of summary modality on metacomprehension accuracy. *Metacognition and Learning*, (17), 117–138.
- Mehrotra, Sh. & Gunalakshmi, K. (2020). Impact of intrinsic cognitive load and extraneous cognitive load over emotions, *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10(6), 318-33
- Muijselaar, M. M., Swart, N., Steenbeek-Plating, E., Droop, M., Verhoeven, L. & de Jong, P. F. (2017). Developmental relations between reading comprehension and reading strategies. *Scientific Studies of Reading*, 21(3), 194- 209
- Paas, F. & Merriënboer, J. (2020). Cognitive-load theory: Methods to manage working memory load in the learning of complex tasks. *Current Directions in Psychological Science*, 29(4), 394–398.

- Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, (38), 1-4.
- Pociask, F. D. & Morrison, G. (2004). The Effects of Split-attention and redundancy on cognitive load when learning cognitive and psychomotor tasks. ERIC Number, ED485075.
- Schnaubert, L. & Schneide, S. (2022). Analysing the relationship between mental load or mental effort and metacomprehension under different conditions of multimedia design. *Frontiers in Education*, (6), 1-19.
- Skulmowski, A. & Xu, K. (2022). Understanding cognitive load in digital and online learning: A new perspective on extraneous cognitive load. *Educational Psychology Review*, 34, 171–196.
- Sweller, J. (2008). Instructional implications of David C Geary's evolutionary educational psychology. *Educational Psychologist*, 43(4), 214–216
- Sweller, J., Merrienboer, J. & Pass, F. (1998). Cognitive structure and instructional design. *Educational psychology Review*, 10(3), 251-296
- Van Merriënboer, J. J. G. & Ayres, P. (2005). Research on cognitive load theory and its design implications for e-learning. *ETR & D*, 53(3), 5-13.
- Welie, C. J. (2016). Individual differences in reading comprehension: A componential approach to eighth graders' expository text comprehension (Doctoral dissertation, University of Amsterdam, Amsterdam, Netherlands).
- Yang, H., Ren, W. & Huang, T. (2017). Interactive learning resources based on cognitive load: Design and application. In 2017 International Symposium on Educational Technology (ISET) (pp. 208 - 211). IEEE.
- Yao, Y. (2006). The effect of different representation formats of hypertext annotations on cognitive load, learning and learner control. A doctoral dissertation, University of central Florida, Orlando, Florida.
- Mehrotra, Sheetal & Gunalakshmi. K (2020) Impact of intrinsic cognitive load and extraneous cognitive load over emotions, *International Journal of Scientific and Research Publications*, 10(6)318-33.