فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests في خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية

د/ فوقيه رجب عبد العزيز سليمان
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية-جامعة الزقازيق
Fawrag1@gmail.com

ملخص البحث باللغة العربية :

استهدف البحث الحالي التعرف على فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests في خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية، وفي ضوء ذلك تم اختيار عينة بحث تكونت من (٣٥) طالباً وطالبةً من طلبة التدريب الميداني شعب (بيولوجي وكيمياء وأساسي علوم) الفرقة الثالثة بكلية التربية- جامعة الزقازيق العام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩، وطُبقت عليهم أدوات البحث قبلياً (مقياس العبء المعرفي- مقياس التفكير التحليلي الناقد)، وتم التدريس للعينة، وبعد الانتهاء منه تم تطبيق أدوات البحث بعدياً، وتم التوصل إلى عدة نتائج أهمها تفوق طلبة عينة البحث في التطبيق البعدي عن التطبيق القبلي بفرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) من حيث خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد، كما تم التوصل إلى عدم وجود علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد.

الكلمات المفتاحية: برنامج أنشطة مقترح- الاستقصاء الشبكي- العبء المعرفي- التفكير التحليلي الناقد- التدريب الميداني.

ملخص البحث باللغة الإنجليزية :

The effectiveness of a proposed activities program based on WebQuests in reducing cognitive load and developing Critical-Analytic Thinking among field training students, specializing in science at the Faculty of Education

The current research aimed at identifying the effectiveness of a proposed program of activities based on WebQuests in reducing cognitive load and developing Critical-Analytic Thinking among field training students, specializing in science at the Faculty of Education. in light of that, a research group was chosen consisting of (35 males and females) from the field training students (Biology, chemistry and basic science) at the third year, Faculty of Education - Zagazig University, the academic year 2018-2019. Through that, the group studied using the proposed program, and the pre and post application of research tools (cognitive load scale - Critical-Analytic Thinking scale) on the research group were applied. several results were reached, the most important of them is the superiority of the research group students in the post-application by a statistically significant difference (0,01) in terms of reducing the cognitive load and developing Critical-Analytic Thinking, and no statistically significant correlation was found between the cognitive load and Critical-Analytic Thinking.

Keywords: A proposed program of activities- WebQuests- cognitive load- Critical-Analytic Thinking- field training.

مقدمه :

يشهد العصر الحالي ثورة علمية وتكنولوجية أدت إلى العديد من المتغيرات والتطورات السريعة، التي انعكس تأثيرها على العملية التعليمية والقائمين عليها، وفي ظل هذه التطورات المتسارعة زادت المعلومات التي فرضت على عقول المتعلمين عبءً معرفياً ممثلاً في معالجة كميات هائلة من المعلومات، إلا أن هناك حدود معرفية من حيث مقدار المعلومات التي يمكن للمتعلم معالجتها، وعدم قدرته على معالجة هذا الكم من المعلومات الواردة يمكن أن يؤدي إلى العبء المعرفي الزائد، ويمكن لهذا العبء الزائد أن يحد من قدرته على اتخاذ القرارات، وإحداث الارتباك أو الإحباط له.

وزيادة العبء المعرفي **Cognitive Load** مع مقدار المعلومات المطلوب معالجتها، ليست مشكلة جديدة ولكنها بالتأكيد تتفاقم مع ظهور الحوسبة والإنترنت، ومع هذا الانفجار في مصادر المعرفة، يصبح الحصول على المعلومات المناسبة أكثر أهمية من توفرها. **(Quiroga, et al, 2004: 2)**

ويمثل العبء المعرفي الضغط الذي يوضع على عقول المتعلمين عند تعلم معلومات أو مهارات جديدة، ويوجد بسبب قيود الذاكرة العاملة، وتمثل الذاكرة العاملة (الذاكرة قصيرة المدى) جزءًا من العقل وتتيح معالجة المعلومات وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى، وللذاكرة العاملة سعة صغيرة جدًا، ويجب نقل المعلومات الموجودة فيها إلى الذاكرة طويلة المدى بسرعة كبيرة، أو سيتم فقدها، ويحدث العبء المعرفي الزائد عندما يتم تحميل الذاكرة العاملة بالكثير من البيانات بسرعة كبيرة جدًا، مما يترتب عليه تباطؤ عملية المعالجة، وعدم تخزين المعلومات الأساسية. **(Lewis, 2016: 877)**

ويشير **يوسف الزعبي** إلى العبء المعرفي بأنه الكم المعرفي من التعلم في الذاكرة العاملة خلال عملية حل المشكلات، والتفكير والاستدلال التي تتضمن: التصور والتذكر، واللغة وغيرها. **(الزعبي، ٢٠١٧: ١٩٥)**

كما يشير إلى الحمل الواقع على الذاكرة العاملة أثناء حل المشكلة والتعلم، وإلى الشحنة المعرفية الكلية الخاصة بإحدى المهام من خلال جزأين أساسيين هما: العبء المعرفي الداخلي والعبء المعرفي الخارجي. (**حسن، ٢٠١٦: ٤٩٦**)

ويؤكد **حسن (٢٠١٦)** على أن العبء المعرفي يؤثر سلباً في العمليات العقلية المختلفة، ويمكن تقليل مستوى العبء المعرفي من خلال إيجاد طرق فعالة لعرض المعلومات، كما أن تقليل مستوى العبء المعرفي يخفف الضغط على الذاكرة العاملة. (**حسن، ٢٠١٦: ٤٩٩**)

وخفض العبء المعرفي لدى المتعلمين يحرر مساحة أكبر من الذاكرة العاملة التي يتم توجيهها إلى بناء وتطوير المخططات المعرفية لديهم، ويمكن خفض العبء المعرفي عن طريق جعل الطلاب أكثر إيجابية وتعزيز ثقتهم بأنفسهم وزيادة دافعيتهم بما ينعكس على أدائهم ودافعيتهم للعمل الأكاديمي. (**رمضان والدرس، ٢٠١٦: ١١-٣٥**)

ووفقاً لنظرية العبء المعرفي، يمكن للتعليم أن يفرض ثلاثة أنواع من العبء المعرفي على النظام المعرفي للمتعلم تتمثل في صعوبة أو تعقيد المهمة ومعرفة المتعلم السابقة وتمثل (العبء المعرفي الداخلي)، والسمات التعليمية التي لا تفيد في التعلم تساهم في (العبء الخارجي)، والسمات التعليمية التي تفيد التعلم تسهم في (العبء ذي الصلة أو المناسب)، ويجب تحسين العبء الداخلي في التصميم التعليمي من خلال تحديد مهام التعلم التي تتوافق مع المعرفة السابقة للمتعلمين، في حين يجب تقليل العبء الخارجي لتقليل العبء غير الفعال والسماح للمتعلمين بالمشاركة في أنشطة ترتبط بالعبء المعرفي المناسب. (**Leppink et al, 2013: 1058**)

كما أن العبء المعرفي الزائد يؤدي إلى انخفاض التعلم، ويحدث ذلك عندما يتجاوز الكم الكلي للمعالجة المعرفية المطلوبة الحد الأقصى لقدرة المعالجة المعرفية

لدى الطلاب، وإذا كان الهدف هو تحسين التعلم، فإن تقليل العبء المعرفي الداخلي أو الخارجي الزائد مع زيادة العبء المعرفي وثيق الصلة بالموضوع يسمح بزيادة كفاءة التعلم. (Boekaerts, 2017: 94) (Hung et al, 2008: 208)

وعندما يكون العبء المعرفي الداخلي مثالي والعبء المعرفي الخارجي منخفض، يمكن للمتعلمين الانخراط في عمليات تطوير المعرفة مثل التفسير الذاتي ومناقشة الحجج التي تفرض العبء المعرفي المناسب وتسهل عملية التعلم. (Leppink et al, 2013: 1059)

وتوجد العديد من البحوث التي تؤكد على أهمية خفض وتقليل العبء المعرفي لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها (Leppink et al, 2013) (منصور، ٢٠١٤) (Llord-Ratcliffe, 2014) (حسن، ٢٠١٦) (رمضان والدرس، ٢٠١٦) (مهدي، ٢٠١٨) (Bowman, 2018) (Westby, 2018)

كما أن العيش في بيئة مليئة بالتكنولوجيا والوسائط، تتسم بالوصول إلى كم وفير من المعلومات، تتطلب من المتعلم حتى يكون فعال ومؤثر، أن يكون قادر على إظهار مجموعة من مهارات التفكير المتعلقة باكتساب المعلومات واختيارها وتقييمها واستخدامها بشكل مناسب وفعال، فعندما يعرف كيفية الوصول إلى البيانات، يكون أكثر قدرة على التنقل في محيطها الشاسع، وعندما يعرف كيفية تقييم تلك البيانات، يمكنه فهمها، وبالتالي تحويلها إلى معلومات، ومن خلال معرفته كيفية الاستخدام الفعال للمعلومات، يمكنه تحويلها إلى معرفة مفيدة.

وتشجيع مشاركة الطلاب بشكل أعمق في المحتوى والتفكير الناقد كان منذ فترة طويلة عنصراً من عناصر إصلاح التعليم، غير أن وثائق السياسات والمعايير التي تروج لها حالياً الإدارات الحكومية والإدارات المعنية بالتعليم، بما في ذلك أطر التقييم الوطني للتقدم التعليمي، ومعايير الدولة الأساسية المشتركة، ومعايير العلوم للجيل القادم، تركز بصورة متجددة على ما يمكن أن يشار إليه بالتفكير التحليلي الناقد Critical-Analytic Thinking، وبخاصة القدرة على تقييم تدفقات متعددة من

المعلومات بأشكال تمثيلية مختلفة في مجالات المحتوى الأساسية. (Brown et al, 2014: 543)

وعندما يكون الأفراد مدركين ومنتبهين للعالم المحيط بهم ويظهرون القدرة على التفكير بعمق ومرونة في القضايا المهمة، فإنهم بذلك يفكرون بشكل تحليلي وناقد. (Alexander, 2014: 470)

ويبدأ التفكير التحليلي الناقد عندما نتساءل أو على الأقل لا نقبل ببساطة بشكل سلبي دقة الادعاءات باعتبارها منحاً. (Byrnes, & Dunbar, 2014:479)

ويمكن اعتبار الأعمال الكلاسيكية لديوي Dewey (1933) وجلاسر Glaser (1941) بدايات العصر الحديث لحركة التفكير التحليلي الناقد، ويعتبر التفكير التحليلي الناقد جانبًا أساسيًا من جوانب التقدم ونمو المعرفة في أي مجال علمي، علاوة على ذلك، يُعتقد أنه شرط أساسي لتحديد أفضل مسار للعمل في القرارات المهمة والمعقدة، وبالتالي لا غنى عنه لمجتمع ديمقراطي يسعى إلى تعزيز أو حماية رفاهية مواطنيه. (Byrnes, & Dunbar, 2014:477-478)

ويتضمن مفهوم التفكير التحليلي الناقد أهمية اكتساب الوعي الثقافي والاجتماعي لتقييم المعلومات الرقمية بنجاح. (Mujallid, 2016: 27)

ويعتبر تنمية التفكير التحليلي الناقد هدفًا أساسيًا للمجتمع وهو ضروري لنجاح الأفراد والمؤسسات والحكومات، كما إن الانخراط في التفكير التحليلي الناقد أمر ضروري لبناء المعرفة وتحقيق النجاح في عملية التعلم. (Byrnes, & Murphy et al, 2016: 561) (Dunbar, 2014: 478)

ويمكن أن يكون التفكير التحليلي الناقد حول التفكير مفيدًا جدًا أو تكيفيًا لأنه يمكن أن يساعد شخصًا ما على تجنب الإقناع عبر سلسلة من الحجج إلى حالة من الاعتقاد يمكن أن تؤدي إلى عواقب وخيمة (على سبيل المثال، عندما يدعي سياسي لا علم له بعلم الأحياء أن لقاحًا ضد فيروس الهربس يسبب مرض التوحد). (Byrnes, & Dunbar, 2014:479)

ويجب على المفكر التحليلي الناقد أن يحتفظ بمعلومات في الذاكرة أثناء المشاركة في التفكير التحليلي الناقد، حيث إن زيادة سعة الذاكرة قد تؤدي إلى تفكير تحليلي ناقد أفضل وقدرات أفضل لحل المشكلات. (Byrnes, & Dunbar, 2014: 485)

وتتضمن مهام التفكير التحليلي الناقد ذات الصلة تحديد مصادر المعلومات، وتحديد مدى موثوقية مصادر المعلومات، وتجميع مواد المصادر المتنوعة. (Brown et al, 2014: 550)

وتوجد العديد من البحوث التي تؤكد على أهمية تنمية التفكير التحليلي الناقد لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها (Alexander, 2014) (Bolger et al, 2014) (Byrnes, & Dunbar, 2014) (Miele & Murphy et al, 2016) (Mujallid, 2016) (Wentzel, 2014) Wigfield, 2014)

وهكذا لم تعد الأساليب التقليدية في التدريس تتماشى مع تلك التطورات، لذا يجب البحث عن استراتيجيات تدريسية حديثة تؤكد على مشاركة المتعلم في عملية تعلمه، وتعطيه الفرصة للتعلم الذاتي والتقصي والاستكشاف وتكوين بناء معرفي خاص به، وتشجعه على البحث عن المعلومات بنفسه والحصول عليها.

وتعد استراتيجية الاستقصاء الشبكي **WebQuests** احدى الاستراتيجيات التدريسية التي تجمع بين التخطيط التربوي المحكم والاستعمال المقنن لشبكة الانترنت لتنظيم عملية الإبحار المعرفي. **(صالح، ٢٠١٤: ١٣٢)**

وترجع فكرة الاستقصاء الشبكي إلى كلٍ من **بيرني دودج Dodge وتوم مارش March** وتعد أحد استراتيجيات دمج شبكة الويب في عملية التدريس داخل الفصول الدراسية، وتعرف بأنها نشاط استقصائي محدد وموجه يساعد الطلبة على التعلم من خلال جمع وتحليل وتقييم المعلومات المستمدة من شبكة الانترنت والمنتقاة مسبقاً من قبل المعلم. **(Mangelson & Castek, 2008: 46) (عمر، ٢٠١٤: ٣) (الجهني، ٢٠١٦: ٦٢٥)**

ويوجد لمصطلح **WebQuests** ترجمات عديدة منها: الرحلات المعرفية عبر الويب، الإبحار الشبكي، البحث الشبكي، رحلات التعلم الاستكشافية، التقصي عبر الويب، الرحلات العلمية الافتراضية، الاستقصاء الشبكي، وسوف تعتمد الباحثة في البحث الحالي مصطلح الاستقصاء الشبكي أو الويب كويست.

وقد تم تصميم الاستقصاء الشبكي لتحويل المعلومات المكتسبة حديثاً إلى فهم أكثر تعمقاً وتطوراً، حيث يوفر أنشطة جذابة لتعزيز التركيب والفهم الناقد والتقييم الموثوق به وتحليل المعلومات، كما يشجع المتعلمين على حل المشكلات والتفكير حول القضايا المختلفة والبحث عن المعلومات ذات الصلة وتلخيص النتائج، ولا يترك المتعلمين للتجول من موقع لآخر بحثاً عن المعلومات، بل يتم اعطائهم الارشادات والمواد ذات الصلة المصممة لدعم هدف التعلم. **(Mangelson & Castek, 2008: 46)**

ويوفر الاستقصاء الشبكي للمعلمين مجموعة من التقنيات المباشرة وسهلة الوصول، لتشجيع طلابهم على استخدام الانترنت بطريقة مثمرة، كما ترشد

التلاميذ إلى استخدام الانترنت بطريقة هادفة وموجهة نحو المهام. (Chang, 2007: 375)

ويعد الاستقصاء الشبكي نشاطاً بحثياً يتطلب من المتعلم جمع معلومات حول موضوع ما أو اكمال مهمة ما أو حل مشكلة ما باستخدام الويب، كما يدفع المتعلمين إلى التفكير عالي الرتبة بدلاً من البحث البسيط عن المعلومات والاسترجاع. (Alias et al, 2013: 274)

وتركز استراتيجية الاستقصاء الشبكي على وجود بيئة منظمة للكمبيوتر والانترنت تمثل بيئة داعمة للتعلم من خلال استخدام روابط للمصادر الأساسية على مواقع الويب، ووجود مهمات أصيلة أو مشكلات حقيقية تحفز على البحث والتقصي والمشاركة في بيئات التعلم التعاوني والتشاركي بين المتعلمين، بهدف صنع المعرفة وبنائها بأنفسهم وتحقيق التعلم ذي المعنى وتنمية قدراتهم الذاتية. (صالح، ٢٠١٤: ١٤٠)

الإحساس بالمشكلة:

لاحظت الباحثة من خلال الاشراف على طلبة التدريب الميداني (التربية العملية) أن الواقع الفعلي لتدريب المتعلمين لا يركز على اكسابهم المعلومات والمهارات المناسبة لممارسة مهنة التدريس، والتركيز فقط على اجتياز فترة التدريب بأعلى الدرجات، وعند تكليفهم بمهمة معينة أو إجراء بحث عن موضوع معين يخص مجال العلوم باستخدام الانترنت لا يقدمون المطلوب منهم بصورة جيدة، مما يمثل عبء معرفي زائد لديهم.

كما اتضح رغبة المتعلمين في الحصول على المعلومات جاهزة، أو اللجوء إلى المصادر التقليدية عند البحث عن معلومات أو اجراء بحث، وحيث إن دمج الكمبيوتر والانترنت في العملية التعليمية أصبح جزءاً لا يتجزأ من نظام التعليم، وجب تدريبهم على استخدام المواقع البحثية التي تساعدهم في الوصول إلى أحدث البحوث

والموضوعات في مجال تدريس العلوم، وتدريبهم أيضاً على إجراء تقييم ناقد لصحة تلك المعلومات، والتأكد من صحتها ومناسبتها لموضوع البحث.

وفي ضوء الانفجار المعرفي الذي نعيشه حالياً، يجب مساعدة المتعلمين على الوصول إلى المعلومات المفيدة وعالية الجودة، ولذلك يجب اكسابهم المهارات اللازمة لتقييم هذه المعلومات للتأكد من دقتها وموضوعيتها، وعدم قبولها بشكل سلبي يقود إلى اختيار معلومات ذات جودة أقل، بل يجب تحليلها وتقييمها أولاً للوصول إلى معلومات مفيدة وذات جودة عالية.

ومهارات البحث البدائية التي يمتلكها المتعلمون تقلل من فرصهم للوصول إلى مصادر المعلومات المختلفة وتقييمها وتؤدي إلى القبول السلبي لمصدر واحد للمعلومات، ولذلك فلابد من مهارات تقييمية فعالة لتقييم جودة المعلومات، كما أن إشراك الطلاب في عملية تعلمهم سيساعدهم على امتلاك القدرة على التفكير التحليلي الناقد للمعلومات المتوفرة عبر الانترنت وتقييمها بشكل صحيح.

وتم تطبيق دراسة استكشافية (اعداد الباحثة) على (٣٠ طالب وطالبة) من شعب (بيولوجي- كيمياء- أساسي علوم) لتحديد مدى العبء المعرفي الذي يتعرضون له أثناء فترة التدريب الميداني، وأشارت النتائج إلى وجود عبء معرفي عالي أثناء إتمام الأنشطة المطلوبة لدى ٨٧٪ من الطلبة، والباقي ١٣٪ وجد لديهم عبء معرفي متوسط.

كما تم تطبيق دراسة استكشافية (اعداد الباحثة) على (٣٠ طالب وطالبة) من شعب (بيولوجي- كيمياء- أساسي علوم) لتحديد القدرة لديهم على التفكير التحليلي الناقد، وكانت النسبة المئوية لمتوسط درجاتهم ٤٧٪ وهي منخفضة جداً، وأشارت النتائج إلى ضعف القدرة لديهم على التحليل والتقييم وتحديد مصادر التعلم المناسبة ومدى قيمتها وصلتها بالنشاط المطلوب.

وقد أكدت بحوث ودراسات سابقة على ضرورة خفض العبء المعرفي لدى المتعلمين لضمان مزيد من التعلم، ومنها (Leppink et al, 2013) (منصور، ٢٠١٤) (Llord-Ratcliffe, 2014) (حسن، ٢٠١٦) (رمضان والدرس، ٢٠١٦) (مهدي، ٢٠١٨) (Westby, 2018) (Bowman, 2018).

كما اهتمت الباحثة بدراسة التفكير التحليلي الناقد لأنه نمط تفكير يناسب عصر الانفجار المعرفي الذي نعيشه، ونظراً لعدم وجود دراسة عربية _في حدود علم الباحثة_ قد تناولته بالبحث، كم أكدت بحوث ودراسات أجنبية على أهمية تنمية التفكير التحليلي الناقد لدى المتعلمين ومنها (Alexander, 2014) (Bolger et al, 2014) (Byrnes, & Dunbar, 2014) (Miele & Wigfield, 2014) (Wentzel, 2014) (Mujallid, 2016) (Murphy et al, 2016)

وحيث إن إعداد المعلم وتهيئته لمهنة التدريس ولمتطلبات العصر يعتبر من الأمور المهمة التي يجب التركيز عليها في أي نظام تعليمي يسعى للتقدم، ولكي يقوم المعلم بأدواره المتعددة المطلوبة منه، يجب توفير البرامج التعليمية التي تكسبه المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات من أجل أداء مهامه بفاعلية دون عبء، وتنمي لديه القدرة على الوصول للمعارف المناسبة وتحليلها وتقييمها.

ونظراً لتأكيد العديد من البحوث على أهمية الاستقصاء الشبكي في مجال التدريس (Chang, 2007) (Mangelson & Castek, 2008) (Alias et al, 2013) (صالح، ٢٠١٤) (عمر، ٢٠١٤) (الجهني، ٢٠١٦)، قامت الباحثة بإعداد برنامج أنشطة قائم على الاستقصاء الشبكي للعمل على خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية.

تحديد المشكلة :

في ضوء ما سبق تتحدد مشكلة البحث في زيادة العبء المعرفي وضعف القدرة على التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني بالشعب العلمية، لذلك يسعى البحث الحالي إلى الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

"ما فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests في خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية؟"

ويتفرع من هذا التساؤل الأسئلة الفرعية التالية :

١. ما صورة برنامج الأنشطة المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي WebQuest؟

٢. ما فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuest في خفض العبء المعرفي لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية؟

٣. ما فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuest في تنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية؟

٤. ما العلاقة الارتباطية بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية؟

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى:

١- اعداد برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuest.

٢- التعرف على فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuest في خفض العبء المعرفي لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية.

٣- التعرف على فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuest في تنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية.

٤- الكشف عن العلاقة الارتباطية بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية.

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي في:

١- تقديم برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests بما يتفق مع الاتجاهات الحديثة التي تؤكد على أهمية توظيف الأفكار والتجديد والانترنت في عملية التدريس، ويمكن أن يستفيد منه المهتمون بتدريس العلوم.

٢- تزويد الباحثين بأدوات قياس موضوعية عن العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد.

٣- توجيه نظر الباحثين إلى أهمية استخدام الاستقصاء الشبكي في عملية التعلم، مما يفتح المجال لإجراء المزيد من البحوث.

٤- توجيه نظر القائمين على اعداد مناهج العلوم وتدريسها إلى أهمية استخدام الاستقصاء الشبكي في عملية التدريس لمساعدة المتعلمين على الوصول إلى المعلومات واستيعابها.

٥- فتح المجال أمام الباحثين لإجراء المزيد من البحوث حول العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

١. عينة بحث من طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بالفرقة الثالثة بكلية التربية- جامعة الزقازيق شعب (بيولوجي- كيمياء- أساسي علوم) المقيدين بالعام الجامعي ٢٠١٨- ٢٠١٩م، تكونت من (٣٥) طالباً وطالبةً، وذلك لقدرتهم على التعامل مع الكمبيوتر والانترنت كما يعد العام الدراسي الحالي الفرصة الأولى لهم لممارسة مهنة التدريس داخل المدارس.

٢. قياس العبء المعرفي (العبء المعرفي الداخلي- العبء المعرفي الخارجي- العبء المعرفي المناسب) لدى طلبة عينة البحث.

٣. قياس مهارات التفكير التحليلي الناقد (تحديد المصادر- التحليل- التحقق من التحيز- اصدار حكم- التقييم) لدى طلبة عينة البحث.

فروض البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التحقق من الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التحليلي الناقد ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد لدى طلبة عينة البحث.

مصطلحات البحث:

في ضوء أدبيات البحث وما بها من تعريفات مرتبطة بمصطلحات البحث الحالي، فإن الباحثة تعرف مصطلحات البحث إجرائياً كما يلي:

الاستقصاء الشبكي WebQuests:

"استراتيجية تدريسية يتم من خلالها البحث المنظم عبر الانترنت عن المعلومات اللازمة لإتمام الأنشطة والمهام التعليمية من خلال المواقع البحثية التي يحددها ويوفرها المعلم لطلابه"

برنامج الأنشطة المقترح:

"خطة تعليمية منظمة تتضمن مجموعة من المعارف والأنشطة الاستقصائية والمواقع البحثية المرتبطة بالتدريب الميداني من أجل تدريب المتعلمين على الوصول إلى المعلومات وتحليلها وتقييمها وتخفيف العبء المعرفي لديهم"

العبء المعرفي Cognitive Load:

"الجهد الواقع على الذاكرة العاملة للمتعلم عند أداء مهمة معينة بسبب صعوبة المادة التعليمية أو عدم امتلاك المعارف السابقة المناسبة عن المهمة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في مقياس العبء المعرفي"

التفكير التحليلي الناقد Critical-Analytic Thinking:

"القدرة على تحليل وتقييم المعلومات والتحقق من مصداقيتها ومناسبتها ومدى تحيز الأفراد لفكرة معينة أثناء البحث عن المعلومات في مصادر التعلم المختلفة، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في مقياس التفكير التحليلي الناقد"

أدبيات البحث:

المحور الأول: الاستقصاء الشبكي WebQuests

تستمد استراتيجية الاستقصاء الشبكي جذورها من النظرية البنائية الاجتماعية التي عبر عنها فيجوسكي، وتتماشى مع أساليب التعلم واحتياجات الأجيال الجديدة من المتعلمين، وكون المتعلم في ظل هذه الاستراتيجية هو الذي يبني معرفته بنفسه، فإنه بإمكانه إعادة بناء معرفته من خلال عملية التفاوض الاجتماعي مع الآخرين، وما لهذا التفاعل الاجتماعي من أثر في تحقيق النمو العقلي والتخلص من التمركز حول الذات وبناء الخبرة القائمة على النشاط. (Çığrık & Ergül, 2010: 4918) (صالح، ٢٠١٤: ١٤٢- ١٤٣) (عمر، ٢٠١٤: ٣)

ويمثل الاستقصاء الشبكي اطاراً تعليمياً للتعلم النشط القائم على الويب، وهو نشاط موجه نحو الاستقصاء حيث يتم الوصول إلى جميع المعلومات من خلال الويب، ويتم من خلاله استثمار وقت المتعلمين بصورة جيدة، والتركيز على استخدام المعلومات أكثر من البحث عنها، وتدعيم تفكير المتعلمين على مستويات التحليل والتركيب والتقويم. (Glava & Glava, 2012: 3556)

مفهوم الاستقصاء الشبكي:

يعرفه **هالات Halat** بأنه نموذج تعليمي وتعلمي قائم على الكمبيوتر، يشارك فيه المتعلمون بنشاط في أداء الأنشطة المختلفة ويستخدمون الإنترنت كمصدر للمعرفة. **(Halat, 2008: 109)**

ويعرفه كل من **مانجلسون وكاستك Mangelson & Castek** بأنه أنشطة قائمة على مجموعة مستقلة من المصادر الموجودة على الانترنت. **(Mangelson & Castek, 2008: 46)**

كما يعرفه **الجهني** بأنه استراتيجية تدريس قائمة على مجموعة من الأنشطة التربوية المصممة على موقع انترنت، وتعتمد على عمليات البحث المنظمة عبر مواقع منتقاة في شبكة الإنترنت. **(الجهني، ٢٠١٦: ٦٢١)**

ويعرفه **عز الدين** بأنه استراتيجية تدريس قائمة على تقديم أنشطة استقصائية هادفة وموجهة، وتستند إلى عمليات البحث في المواقع المختلفة ذات العلاقة المباشرة بالمهمات الموكلة إلى الطلبة والمتوافرة على شبكة الإنترنت، والمحددة من قبل المعلم بهدف الوصول الصحيح والمباشر إلى المعلومات المطلوبة. **(عز الدين، ٢٠١٨: ٩٤)**

ويعرفه **عتوم** بأنه مجموعة من الأنشطة التي يقوم بها المتعلم من خلال البحث عبر الويب بهدف تقصي المعلومات اللازمة حول موضوعات دروس العلوم. **(عتوم، ٢٠١٩: ٢٧٣)**

كما يعرفه **علي وآخرون** بأنه استقصاء منظم عبر شبكة الانترنت، يتضمن مجموعة من أنشطة التعليم والتعلم يقوم بها الطلاب باستخدام المصادر الإلكترونية المنتقاة والمتوفرة عبر صفحات الويب المعدة لذلك، بهدف بناء المعرفة لدى المتعلم بأقل جهد ممكن. **(علي وآخرون، ٢٠١٩، ١٠٩)**

وتعرفه الباحثة اجرائياً بأنه "استراتيجية تدريسية يتم من خلالها البحث المنظم عبر الانترنت عن المعلومات اللازمة لإتمام الأنشطة والمهام التعليمية من خلال المواقع البحثية التي يحددها ويوفرها المعلم لطلابه"

أنواع الاستقصاء الشبكي: (Gokalp et al, 2013: 11) (Halat, 2008: 110) (**عز الدين، ٢٠١٨: ٩٧**)

١. استقصاء شبكي قصير الأمد: ويكون مداه الزمني من حصة إلى ثلاث حصص، ويهدف إلى الوصول إلى مصادر المعلومات واكتسابها وفهمها واسترجاعها، ويتطلب عمليات ذهنية بسيطة ويتم استخدامه مع المبتدئين.

٢. استقصاء شبكي طويل الأمد: ويكون مداه الزمني من أسبوع إلى شهر كامل، ويهدف إلى الإجابة عن أسئلة محورية لمهمة العمل وتطبيق المعرفة، ويتطلب عمليات ذهنية متقدمة كالتحليل والتركيب والتقويم.

وقد اعتمدت الباحثة في البحث الحالي على النوع الثاني وهو الاستقصاء الشبكي طويل الأمد وذلك لأن مداه الزمني يتوافق مع متطلبات البحث الحالي، ولمناسبته للفئة العمرية المستهدفة من حيث مستواهم التقني وقدرتهم على التعامل مع الحاسب الآلي.

أهمية استخدام استراتيجية الاستقصاء الشبكي في العملية التعليمية: (Halat, 2008: 110) (**عمر، ٢٠١٤: ٣**) (**عزالدين، ٢٠١٨: ٩١**)

- تطبيق خدمات الانترنت بفاعلية في عمليتي التعليم والتعلم.
- تقنية تدريسية تساعد على زيادة دافعية المتعلمين نحو التعلم.
- أداة تقييم لتعلم الطلاب.

- تعطي المعلمين فكرة عن مدى اكتساب المتعلمين للمعرفة ومدى تطبيقهم لهذه المعرفة.
- تعطي المعلمين فرصة لتقييم مدى قدرة المتعلمين على استخدام التكنولوجيا في عملية التعلم.
- تتيح الفرصة للمتعلمين لاستخدام الانترنت كأداة مهمة للتعلم.
- تعمل على استثارة اهتمام المتعلم بأسلوب مشوق وجذاب.
- زيادة وعي المتعلم بكيفية الحصول على المعرفة.

كما ترى الباحثة أن أهمية استخدام استراتيجية الاستقصاء الشبكي في العملية التعليمية تتمثل أيضاً في:

- تشجيع المتعلم على استخدام الانترنت بطريقة هادفة وموجهة نحو التعلم.
- تطوير قدرات المتعلم البحثية.
- تمكن المتعلم من تقييم نفسه.
- الاستفادة من التقنيات الحديثة في عملية التعلم.
- جعل المتعلم فاعل ونشط في عملية تعلمه.
- تغيير دور المعلم من ناقل للمعرفة إلى موجه وميسر لعملية التعلم.
- الاعتماد على مصادر غير تقليدية للحصول على المعرفة.
- وصول المتعلم إلى المعلومات بنفسه وعدم تزويده بها بصورة جاهزة.

مراحل التدريس باستخدام استراتيجية الاستقصاء الشبكي: (Chang, 2007: 375-376) (Mangelson & Castek, 2008: 46)

تتضمن ستة عناصر على هيئة مراحل متتابعة تتمثل في:

المقدمة Introduction:

تهدف إلى تنشيط المتعلم كما يتم فيها تقديم الدرس والتمهيد له بطريقة مشوقة وجذابة لإثارة دافعية المتعلم نحو التعلم وحب الاستطلاع المعرفي كما يتم توضيح فكرة الدرس وعناصره والتركيز على أهدافه.

المهمة Task:

تشمل المهام الأساسية والفرعية المنظمة والمعدة إعداداً جيداً، وهذه المهام يجب أن تكون مثيرة للاهتمام ومرتبطة بمواقف الحياة الواقعية.

المصادر Resources:

هي مواقع بحثية ومصادر إلكترونية محددة ومنتقاة بعناية من قبل المعلم وذات صلة بالموضوع، ويجب أن يكون موثوق بها بحيث يستخدمها المتعلم للحصول علي المعلومات اللازمة لإكمال المهام الفرعية وتغطي حاجاته المعرفية.

العملية أو الإجراءات التنفيذية Process:

في هذه المرحلة يتم تحديد وتفسير الآليات للمتعلمين بوضوح وأيضاً الخطوات التي سيقومون بها لإجراء النشاط وانجاز المهمة المركبة ويجب أن تجزأ المهمة إلى خطوات محددة وواضحة، كما يتم إعطاء المتعلمين بعض التوجيهات حول كيفية استخدام المصادر.

التقويم Evaluation:

يستطيع المتعلمون من خلاله تقويم أنفسهم ومقارنة ما تعلموه وأنجزوه تبعاً للأهداف المحددة، أو أن يقوم المعلم بتقويم أعمال طلابه في المراحل السابقة.

الخاتمة Conclusion:

تعطي الفرصة للمتعلمين للتأمل في المهام والإنجازات والنتائج التي توصلوا إليها، وتذكير الطلبة بما قاموا به وتعلموه، وتشجيعهم من خلال عرض يتم إعداده من قبل المجموعة التي قامت بالمهمة، وتطبيق ما تعلموه من خبرات في مواقف أخرى.

بعض القواعد التي تضمن نجاح استخدام الاستقصاء الشبكي في التدريس: (Glava & Glava, 2012: 3560)

- اختيار المصادر مسبقاً من قبل المعلم وفقاً لمستوى فهم المتعلمين.
- توجيه المتعلمين من قبل المعلم في عملية استخدام المعلومات المتاحة على شبكة الإنترنت.
- ارتباط المصادر بالمهام المطلوبة.
- أن تكون المهام واقعية ومحفزة وابداعية وتتضمن التعلم العميق.
- أن تكون مصادر التعلم متنوعة.
- إمكانية الوصول إلى المصادر من خلال الهاتف المحمول أيضاً.
- فحص مدى توفر المصادر بشكل دوري من قبل المعلم.

وقد اتبعت الباحثة هذه القواعد أثناء عملية التدريس بالاستقصاء الشبكي.

ويرى **هالات Halat** أنه يجب على المعلم توفير الوصول إلى الانترنت عبر اتصال سريع وموثوق، وضرورة توفير مصادر وروابط موثوقة وذات صلة بعملية التعلم. **(Halat, 2008: 111)**

وبناءً على ما سبق تتضح أهمية استخدام الاستقصاء الشبكي في عملية التدريس، وهذا ما أوضحه عدد من الدراسات والبحوث السابقة: حيث توصل **سيجريك وإرجل (Çığrık & Ergül, 2010)** إلى فاعلية الاستقصاء الشبكي في تنمية قدرة المتعلمين على التفكير المنطقي أثناء تعلم العلوم، **وألياس وآخرون (Alias et al, 2013)** توصل إلى إمكانية تعزيز وتدعيم تعليم وتعلم الفيزياء من خلال

الاستقصاء الشبكي لدى عينة من الطلاب بالمدرسة الثانوية بولاية سيلانجور في ماليزيا، وتوصل **لو وآخرون (Lou et al, 2013)** الذي توصل إلى فاعلية أنشطة التعلم القائمة على الاستقصاء الشبكي في منع حدوث الكوارث الطبيعية لدى تلاميذ الصف الثامن، و**صالح (٢٠١٤)** الذي أثبت فاعلية استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب في تدريس الكيمياء في تنمية مهارات التفكير التأملي وزيادة التحصيل الدراسي لطلاب الصف الأول الثانوي، **وهارالسون وآخرون (Haralson et al, 2016)** الذي توصل إلى فاعلية الاستقصاء الشبكي في دعم وتعزيز اتجاهات المعلمين قبل الخدمة تجاه التنوع، و**رضا (٢٠١٧)** الذي أثبت وجود أثر إيجابي وفعال للاستراتيجية المقترحة القائمة على الويب كويست في تنمية مهارات التدريس الاستقصائي والاتجاه نحو تدريس العلوم لدى طلاب كلية التربية- جامعة المنوفية، و**الزعبي (٢٠١٧)** الذي أثبت فاعلية استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب في تدريس العلوم في تنمية فهم الطلاب لطبيعة العلم وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الثامن الأساسي في الأردن، و**عتوم (٢٠١٩)** الذي توصل إلى فاعلية استخدام الويب كويست في تدريس العلوم على تنمية مهارة حل المشكلات والاحتفاظ بالمعرفة لدى طالبات الصف الخامس في الأردن.

وقد استفاد البحث الحالي من هذه الدراسات والبحوث في اعداد الإطار النظري للاستقصاء الشبكي والبرنامج المقترح، ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية استخدام الاستقصاء الشبكي في عملية التعليم والتعلم، ولكنه يختلف عنهم في محاولة استخدام برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي لخفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية- جامعة الزقازيق.

المحور الثاني: العبء المعرفي Cognitive Load

وضع جون سويلر John Sweller حجر الأساس لنظرية العبء المعرفي **Cognitive Load Theory** بناءً على عدد كبير من نتائج دراسات التعلم، واعتمد في ذلك على فهم مراحل بناء المعرفة، وتبحث هذه النظرية في كيفية معالجة العقل البشري للمعلومات، ويتطلب التعلم معالجة المعلومات بنشاط في الذاكرة العاملة، وتقترح نظرية العبء المعرفي أنه إذا كان العبء على الذاكرة العاملة كبيرًا جدًا، فسيكون ذلك فوق طاقة الذاكرة العاملة، وسيكون التعلم غير فعال. **(Westby, 2018: 9) (Scarlett, 2015: 421) (مهدي، ٢٠١٨: ٨٦)**

وتبحث نظرية العبء المعرفي **Cognitive Load Theory** في كيفية تعلم الدماغ البشري وتخزين المعرفة، وتعتمد على افتراضين:

١- يوجد حد لمقدار المعلومات الجديدة التي يمكن لعقل الإنسان معالجتها في وقت واحد.

٢- لا توجد حدود معروفة لمقدار المعلومات المخزنة التي يمكن معالجتها في وقت واحد. **(Westby, 2018: 9)**

ووفقًا لنظرية العبء المعرفي، يتم تحديد عمليات التعلم التي تؤدي إلى بناء المعرفة على حسب الهدف والتمثيلات العقلية المطلوبة وقائمة المخططات العقلية المعرفية للمتعلم واستراتيجيات المعالجة، ويفرض أداء مهام التعلم وعمليات التعلم المرتبطة به عبئًا إدراكيًا على الذاكرة العاملة للمتعلم، وتركز نظرية العبء المعرفي على كيفية أخذ قيود الذاكرة العاملة في الاعتبار من أجل تحسين عمليات التعلم. **(Verhoeven, et al, 2009: 371)**

مفهوم العبء المعرفي:

يمكن تعريف العبء المعرفي على أنه العبء الذي يفرضه أداء المهمة على النظام المعرفي للمتعلم. **(Verhoeven, et al, 2009: 371)**

ويشير العبء المعرفي إلى الكم الكلي لطلبات المعالجة المفروضة على الذاكرة العاملة في أي موقف معطى. **(Scarlett, 2015: 421)**

ويعرفه **بشاي** بأنه الكم الكلي من النشاط العقلي المفروض على الذاكرة العاملة في مدة زمنية محددة أثناء أداء مهام محددة. **(بشاي، ٢٠١٦: ١٠٠)**

ويعرفه **حسن** بأنه الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الأنشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفي الخاص به، وبصفة خاصة على الذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة معينة. **(حسن، ٢٠١٦: ٥٠١)**

ويعرفه **رمضان والدرس** بأنه العبء المفروض على الذاكرة العاملة للطالب عند قيامه بمهمة معينة خلال فترة زمنية محددة. **(رمضان والدرس، ٢٠١٦: ١٣)**

كما يُعرفه **الزعبي** بأنه الكم الكلي للجهد العقلي الذي على الذاكرة العاملة القيام به خلال فترة زمنية محددة، وهو ناتج عن درجة صعوبة المادة التعليمية أو المهمة، ويتأثر بالكفاءة الذاتية والدافعية ومدى تفاعل المتعلم وكفاءة المعلم والوسائل التعليمية الإيضاحية المستخدمة. **(الزعبي، ٢٠١٧: ١٩٥)**

كما يشير **مهدي** إلى العبء المعرفي على أنه مجموع الأنشطة العقلية المفروضة على الذاكرة العاملة في أثناء عملية التنبؤ بخصائص مركب كيميائي في ضوء تركيبه الجزيئي. **(مهدي، ٢٠١٨: ٧٦)**

وتعرفه الباحثة اجرائياً بأنه "الجهد الواقع على الذاكرة العاملة للمتعلم عند أداء مهمة معينة بسبب صعوبة المادة التعليمية أو عدم امتلاك المعارف السابقة المناسبة عن المهمة".

أسباب حدوث العبء المعرفي: (حسن، ٢٠١٦: ٥٠٤)

- محدودية الذاكرة قصيرة المدى تعوق التعلم أحياناً بسبب عدم قدرتها على الاحتفاظ ومعالجة معلومات كثيرة وصعبة في نفس الوقت.
- سيادة أنماط التعليم التقليدية سواء في المدارس أو الجامعات التي يتولى فيها المعلم الدور الرئيسي في العملية التعليمية، فهو الذي يسأل وهو الذي يحدد الإجابة التي على المتعلم تقديمها.
- عدم إعطاء المتعلم وقت كافي لكي يفكر، وعدم إعطاء فرصة كافية للذاكرة العاملة لكي تقوم بوظائفها.

وترى الباحثة أنه من أسباب حدوث العبء المعرفي أيضاً:

- الانفجار المعرفي الذي نعيشه الآن.
- تقديم كم كبير من المحتوى للمتعلمين.
- وجود معلومات كثيرة دخيلة ليس لها صلة بالموضوع.
- عدم تنويع طرق تقديم وتدريس المعلومات للمتعلمين.
- عدم اشراك المتعلم في الحصول على المعلومات.

ويمكن تخفيف العبء المعرفي من خلال كتابة ملاحظات أثناء التعلم، وتحديد النقاط المهمة والتركيز عليها.

أنواع العبء المعرفي: (بشاي، ٢٠١٦: ١١٣) (الزعبي، ٢٠١٧: ١٩٦-١٩٨) (Westby, 2018: 9-10)

١. العبء المعرفي الداخلي Intrinsic Cognitive Load:

يرتبط بصعوبة المحتوى المطلوب تعلمه ومدى التعقيد لفكرة أو مجموعة مفاهيم،

وينتج عن التفكير في المهمة والتفاعل بين طبيعة المادة المتعلمة وخبرة المتعلم ومعارفه السابقة، ويمكن تعديل العبء المعرفي الداخلي عن طريق التقنيات التعليمية التي تجعل تعلم المواد المعقدة والصعبة أسهل، كما يمكن خفض العبء المعرفي الداخلي للمادة بثلاث طرق ممكنة:

- تقديم مكونات المهمة إلى المتعلم بترتيب بسيط إلى معقد حتى لا يواجه المتعلم في البداية التعقيد الكامل للمادة.
- تقديم المكونات الفردية للمهمة إلى المتعلم أولاً، قبل تقديم المهمة المتكاملة.
- تقديم المهمة في تعقيدها الكامل من البداية، ولكن بعد ذلك يوجه انتباه المتعلم إلى المكونات التفاعلية الفردية.

٢. العبء المعرفي الخارجي Extraneous Cognitive Load:

يتمثل في أساليب عرض المادة التعليمية، والأدوات والأنشطة المستخدمة في العرض، وطبيعة المعلم، والانفعالات الداخلية للمتعلم، والتصاميم التعليمية غير المناسبة، ومجموعة من العوامل الخارجية التي من شأنها أن تتسبب في إعاقة عملية التعلم لأنها تؤدي إلى انفصال الانتباه وابتعاده عن مهمة التعلم، وهذا النوع من العبء المعرفي يمكن تعديله وتقليصه باستخدام الأساليب التعليمية المناسبة، واهمال النصوص المكررة، واستخدام التقنيات التعليمية المناسبة التي تستخدم النماذج المزدوجة السمعية والبصرية.

ويُعد العبء المعرفي الكلي مزيجاً من النوعين السابقين: فإما أن يكون العبء المعرفي الكلي زائداً بسبب زيادة العبء المعرفي الخارجي وتدني نسبة العبء المعرفي الداخلي؛ وبالتالي تكون فاعلية المادة التعليمية متدنية، ويمكن للطلاب فهمها بسهولة، وهنا يكون العبء المعرفي الخارجي غير ذي صلة بالموضوع وليس له أي تأثير، أو أن يكون

العبء المعرفي الداخلي مرتفعاً بسبب ارتفاع درجة صعوبة المادة التعليمية؛ وبالتالي فإن إضافة عبء معرفي خارجي مرتفع يمكن أن يؤدي إلى عبء كلي يتجاوز سعة الذاكرة العاملة مما يؤدي لفشل عملية التعلم.

٣. العبء المعرفي المناسب/ وثيق الصلة بالموضوع Germane Cognitive Load:

يرتبط هذا النوع من العبء بدرجة الجهد المستخدم في إنتاج وبناء المخططات العقلية، حيث تقوم الذاكرة العاملة بمعالجة المعلومات الجديدة وتنظيمها في المخططات العقلية مما يؤدي إلى زيادة العبء المعرفي على الذاكرة العاملة، وغالبا ما يقترن هذا النوع من العبء بالرغبة والدافعية للتعلم.

ويرى **سكارلت Scarlett** أن كلاً من (العبء المعرفي الداخلي والعبء المعرفي المناسب) ضروريان للتعلم، أما العبء المعرفي الخارجي ليس كذلك، والعبء المعرفي المناسب هو الأكثر أهمية للتعلم، حيث يمثل مقدار سعة المعالجة التي يتم تخصيصها لفهم المشكلة والمعلومات ونقل المعرفة الجديدة إلى الذاكرة طويلة المدى، والعبء المعرفي الداخلي هو مقدار الجهد العقلي اللازم بسبب تعقد أو صعوبة المحتوى، والعبء المعرفي الخارجي هو مقدار سعة المعالجة التي يتم تخصيصها لإدارة المعلومات. **(Scarlett, 2015: 421)**

ويرى **سويلر Sweller** أنه لا توجد مشكلة في التعلم إذا كان العبء المعرفي الداخلي منخفضاً (محتوى تعليمي سهل) وكان المتعلم يمتلك معرفة حول الموضوع فيكون قادراً على التعلم بأي طرق تعليمية فيتحقق التعلم، أما إذا كان العبء المعرفي الداخلي عالياً (محتوى تعليمي صعب) وطرق التعلم المستخدمة في عرض المعلومات عالية العبء (غير مناسبة) فإن مجموع العبء المعرفي يتفوق على إمكانيات الذاكرة العاملة وعندئذ يفشل التلميذ في التعلم. **(بشاي، ٢٠١٦: ٩٣- ٩٤)**

إرشادات للمعلم لتسهيل عملية التعلم وخفض العبء المعرفي عند التعلم: (McEwan, 2007: 87-90)

- قدم مفهومًا أو فكرة مهمة واحدة فقط في كل مرة. على سبيل المثال، استخدم مقطعًا تقديميًا قصيرًا (على سبيل المثال، ١٥ دقيقة) لتقديم موضوع جديد ثم نظيم استراحة معالجة (من ٥ إلى ١٠ دقائق) يمكن للطلاب من خلالها ربط المعلومات الجديدة بشيء يعرفونه بالفعل، أو سؤال زملائهم في الفصل أو المعلم أسئلة حول المفهوم، أو تدوين بعض الملاحظات الأساسية.
- اكتب مفهومًا حاسمًا واحدًا فقط على السبورة.
- صمم الأوراق بعناية حتى تكون جميع المعلومات اللازمة لفهم أو إكمال مهمة ما على صفحة واحدة.
- مرر ورقة واحدة فقط في كل مرة.
- أعط توجيهًا واحدًا فقط في كل مرة، وقم بتقسيم التوجيهات إلى أقسام أصغر، أو قدم إشارات مرئية تتوافق مع كل خطوة.
- تخلص من عبء الذاكرة العاملة المرتبط بسؤال طلابك لدمج عدة مصادر للمعلومات عقليًا من خلال دمج وتلخيص المصادر لهم.

وفي ضوء ما سبق نجد عدد من البحوث والدراسات السابقة التي اهتمت بخفض العبء المعرفي لدى المتعلمين في المراحل التعليمية المختلفة من خلال برامج وأساليب مختلفة، حيث توصل **منصور (٢٠١٤)** إلى فاعلية خرائط التدفق الافتراضية في خفض العبء المعرفي لدى طلاب الدبلومة المهنية تخصص تكنولوجيا التعليم، وتوصل **اللورد (Llord-Ratcliffe, 2014)** إلى فاعلية استخدام الأمثلة العاملة لتقسيم المشكلات المعقدة إلى أجزاء لبناء مخططات طويلة الأجل في تقليل العبء المعرفي لدى عينة من الراشدين، وتوصل **رمضان والدرس (٢٠١٦)** إلى فعالية برنامج تدريبي قائم على نظرية

التعلم المستند إلى الدماغ في خفض العبء المعرفي لدى طلاب كلية التربية بجامعة مدينة السادات، كما توصل **مهدي (٢٠١٨)** إلى فاعلية نموذج مقترح فى تدريس الكيمياء العضوية قائم على نظرية معالجة المعلومات في خفض العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، أما **بومان (Bowman, 2018)** فقد درس العلاقة بين العبء المعرفي الكلي والداخلي والخارجي وبيئة التعلم المادية(الفيزيقية) (الفصول الدراسية عبر الإنترنت والتقليدية) لدى طلبة الجامعة، وتوصل إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين العبء المعرفي الكلي والداخلي والخارجي وبيئة التعلم المادية.

وقد استفاد البحث الحالي من هذه الدراسات والبحوث في اعداد الإطار النظري للعبء المعرفي وبناء مقياس العبء المعرفي، ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية خفض العبء المعرفي لدى المتعلمين، ولكنه يختلف عنهم في محاولة استخدام برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي لخفض العبء المعرفي لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية- جامعة الزقازيق.

المحور الثالث: التفكير التحليلي الناقد Critical-Analytic Thinking

إن دمج التفكير التحليلي مع التفكير الناقد يوفر البنية اللازمة "للطرق" أو "الآليات" التي يستطيع المتعلمون من خلالها أن يتوصلوا إلى قرارات منطقية حول ما ينبغي لهم أن يعرفوا ويصدقوا ويفعلوا، وهكذا يعرف التفكير التحليلي الناقد كمعالجة معرفية ذهنية يقوم بها الفرد أو مجموعة من الأفراد لفهم متفحص لشيء معروف، ويتميز هذا الفحص بتقييم منهجي لموضوع الفكر والادعاءات والأسباب والأدلة التي تم إرسالها حول هذا الموضوع، إن القيمة الافتتاحية (مثل الصلة أو الاتساق) لمطالبات معينة وأسبابها وأدلتها ستختلف بالضرورة بالنسبة للاختلافات الفردية في عالم المعرفة، وموثوقية المصدر (المصادر)، والسياق البيئي. **(Murphy et al, 2016: 563)**

تمتد جذور أسس التفكير التحليلي الناقد إلى مجموعة أساسية من القدرات المعرفية العصبية، أي مجموعة من العمليات المعرفية التي تشتمل على مكونات عصبية فريدة، وتعد القدرة المعرفية عالية الرتبة في التفكير التحليلي الناقد نتاج عملية التطوير الناجحة لأنظمة متعددة المكونات، تتمثل في: (Bolger et al, 2014: 496-497)

- نظام الاستدلال السائل ويشمل المكون التحليلي للتفكير التحليلي الناقد من حيث التفكير الاستقرائي والاستنباطي والربط بين المفاهيم من أجل استخلاص الاستنتاجات السليمة.
- نظام الوظائف الإجرائية الذي ينظم عملياتنا المعرفية التي تمكننا من النظر في أجزاء متعددة من المعلومات وتمنع الاستجابات المتحيزة التي تعتبر مهمة في التفكير عالي الرتبة وحل المشكلات وصنع القرار
- نظام الذاكرة الصريحة ويتيح تخزين واسترجاع المعارف السابقة (المتبلورة) بما في ذلك المفاهيم الدلالية المجردة والذكريات المتسلسلة التي تعتبر ضرورية لعمليات التفكير وصنع القرار.

ومن خلال التفكير التحليلي الناقد يتمكن المتعلم من تحديد المعلومات المناسبة والحكم عليها، حيث يتم استبعاد المعلومات غير المفيدة، ويتم الاحتفاظ بالمعلومات ذات الصلة بموضوع التعلم في مخططات أو وحدات ذات معنى وتشغل حيزاً أقل في الذاكرة العاملة.

وتتلخص عملية التفكير التحليلي الناقد في كيفية ربط وتقييم المعلومات لتقييم الأدلة اللازمة لإيجاد حلول بديلة، وعلى الرغم من إمكانية تمثيلها كسلسلة من الخطوات التحليلية أو الاستراتيجيات العالمية، إلا أن التفكير التحليلي الناقد

يتسم أيضاً بالسياقية، حيث يجمع بين المعارف المحددة الخاصة بالمحتوى والمعايير المعيارية والمهارات التحليلية لتقييم مدى دعم المعلومات أو فشلها في دعم اقتراح معين. (Brown et al, 2014: 544)

وتمثل معايير العلوم للجيل القادم تحولًا كبيرًا في التوقعات بشأن كيفية تدريس العلوم والهندسة وتعلمهما، وتدرك أن التفكير التحليلي الناقد جانب أساسي من الممارسة العلمية. (Brown et al, 2014: 548)

ومن مكونات التفكير التحليلي الناقد الأهداف المعرفية للدمج والتفسير (إجراء مقارنات أو شرح دوافع الشخصية أو دراسة علاقات الأفكار عبر النص)، والنقد والتقييم (النظر إلى النص بشكل نقدي من خلال فحصه من وجهات نظر متعددة أو تقييم جودة النص بشكل عام أو مدى فعالية جوانب معينة من النص). (Brown et al, 2014: 546)

مفهوم التفكير التحليلي الناقد:

يعرف التفكير التحليلي الناقد بأنه عملية معرفية وتنظيمية، يتأثر بالتفاعلات مع الأفراد الآخرين ومواد المحتوى المحددة، ويتطلب التفكير التحليلي الناقد أن يقبل الطالب قدراً من عدم اليقين بشأن المهمة وأن يكون منفتحاً على حلول متعددة؛ فهو يعني ضمناً مستوى معيناً من الفضول والدافع إلى دراسة المحتوى المعقد بعمق، بعيداً عن مجرد الإشارة إلى الحقائق أو إعادة ذكر الإجابات. (Brown et al, 2014: 544)

وأيضاً يعرف بأنه طريقة تفكير اجتهادية تحدث عندما يستخدم الأفراد أدلة موثوقة لتقييم وتقويم ما يفكرون به ويتعلمونه، ومثل هذا التفكير أمر بالغ الأهمية لتطوير الخبرات في أي مجال تقريباً، حيث لا ينبغي لنا أن نفهم فقط الأمور التي نتعلمها بل وأن نوجه إليها النقد ونحللها أيضاً، وعندما يفكر الأفراد بشكل ناقد وتحليلي، فإنهم يميلون إلى معالجة المعلومات بعمق، ويستخدمون إستراتيجيات

معرفية متطورة، ويختبرون مستويات عالية من التواصل المعرفي. (Miele & Wigfield, 2014: 520)

ويعرف بأنه عملية معرفية فعالة ومدروسة تستلزم التفكير في الأدلة المتوفرة وتقييمها؛ كونها نتاج الاختلافات الفردية، بناءً على القيود والإعاقات التنموية والعصبية، والمعرفة المسبقة، والدافعية لأنها تتفاعل مع خصائص المهام، ودعم السياق والقيم المعيارية؛ والمساهمة في مزيد من التطوير المعرفي (مثل الخبرة) وكذلك الصالح الاجتماعي، كما يعرف بأنه فكر متعمد وفعال يتضمن تقييم الأدلة الموجودة، وبشكل أكثر تحديداً، الأدلة الموثوقة. (Wentzel, 2014: 579)

كما يمكن تعريفه بأنه القدرة على إصدار أحكام أو تقييمات مستنيرة حول قيمة وصحة وموثوقية الآراء والأفكار والمعرفة وأيضًا التحقق من التحيز أو الافتراض الخفي، والتحقق مما إذا كانت الأدلة والأمثلة تدعم الاستنتاجات. (Mujallid, 2016: 17)

وتعرفه الباحثة اجرائياً بأنه "القدرة على تحليل وتقييم المعلومات والتحقق من مصداقيتها ومناسبتها ومدى تحيز الأفراد لفكرة معينة أثناء البحث عن المعلومات في مصادر التعلم المختلفة".

خصائص التفكير التحليلي الناقد: (Byrnes, & Dunbar, 2014:480-481)

١- إنه ما وراء معرفي وتأملي، لأنه يتطلب من الفرد التفكير في تفكيره أو تفكير شخص آخر.

٢- إنه تقييمي، لأنه يتضمن القدرة على التفكير في جودة الأدلة أو الدرجة التي تكون فيها الحجة سليمة أو مقنعة، ولا يقبل الحجج أو الادعاءات دون تقييمها.

٣- إنه متشكك ولا يثق بأعمال الآخرين بسهولة.

٤- إنه تحليلي، لأنه يتضمن الفصل والتدقيق في عناصر جمع الأدلة وعمليات تقييمها.

٥- غير متحيز وواسع الأفق.

٦- يتطلب وقت مناسب وجهد ذهني.

٧- يتطلب قدرًا كافيًا من الخبرة في مجال معين.

طبيعة التفكير التحليلي الناقد: (Alexander, 2014: 472)

- التفكير التحليلي الناقد يعتمد على أدلة موثوقة.
- ما يشكل أدلة موثوقة في التفكير التحليلي الناقد يختلف حسب المهمة والسياق والقيود المعيارية.
- التفكير التحليلي الناقد هو جهد.
- قد يكون التفكير التحليلي الناقد مكلفاً أو مفيداً.
- يمكن للجميع الانخراط في التفكير التحليلي الناقد في ظل الظروف المناسبة.
- التفكير التحليلي الناقد أمر أساسي لتطوير الخبرة في المجالات المعرفية.
- التفكير التحليلي الناقد مهم لدعم الصالح الاجتماعي.
- يتم تعزيز التفكير التحليلي الناقد من خلال التفاعل بين الظروف المعرفية أو الاجتماعية أو التحفيزية أو الفسيولوجية العصبية أو التجريبية.
- من الممكن بناء بيئات تعليمية تغذي التفكير التحليلي الناقد.
- يمكن أن يكون التفكير التحليلي الناقد فرديًا وجماعيًا.
- يجب دمج عملية التفكير التحليلي الناقد بشكل منهجي في التجربة المدرسية لجميع المتعلمين.

أهمية التفكير التحليلي الناقد: من خلال ما سبق يمكن تحيد أهميته فيما يلي:

- يساعد في تفسير المعلومات والبيانات والمعارف المتوفرة على الإنترنت.

- يساهم في تقييم مدى ملائمة المعلومات وصلاحيتها.
- يساعد في اتخاذ قرارات منطقية متعلقة باستخدام المعلومات.
- يمكن من خلاله التحقق من مدى تحيز الأفراد لفكرة معينة.
- يساهم في تقييم مدى مصداقية ودقة وقيمة المعلومات وتحليلها واتخاذ قرارات منطقية واتخاذ إجراءات هادفة.
- يمكن من خلاله قراءة ما بين السطور وتمييز الحقائق والآراء وطرح الأسئلة.

وتعقيباً على ما سبق فقد اهتم عدد من البحوث والدراسات السابقة بالتفكير التحليلي الناقد ودراسته دراسة نظرية وصفية ومن هذه البحوث: (Alexander, 2014) (Bolger et al, 2014) (Byrnes, & Dunbar, 2014) (Miele & Wigfield, 2014) (Wentzel, 2014)، ومن البحوث التي تناولته واهتمت بدراسته تجريبياً: **موجاليد** (Mujallid, 2016) الذي توصل إلى فاعلية ورشة عمل عبر الإنترنت مدتها ستة أسابيع بعنوان "تحسين مهارات الوسائط الرقمية لديك" في تنمية مهارات التحليل الناقد لدى عينة من المعلمين قبل وأثناء الخدمة، **ومورفي وآخرون** (Murphy et al, 2016) الذي توصل إلى إمكانية تنمية التفكير التحليلي الناقد من خلال الأساليب التعليمية القائمة على الأدلة، وأيضاً المناقشات التي تتم عبر مجموعات صغيرة من التلاميذ وييسرها المعلم.

وقد استفاد البحث الحالي من هذه البحوث في اعداد الإطار النظري للتفكير التحليلي الناقد وتحديد مهاراته، وبناء مقياس التفكير التحليلي الناقد، ويتفق البحث الحالي مع هذه البحوث على أهمية تنمية التفكير التحليلي الناقد، ولكنه يختلف عنهم في محاولة استخدام برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي

لتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة الشعب العلمية بكلية التربية- جامعة الزقازيق.

إجراءات البحث وأدواته:

أولاً: إجراءات بناء برنامج الأنشطة المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests:

لقد مرت عملية اعداد البرنامج المقترح بالخطوات التالية:

١. **تحديد عنوان البرنامج المقترح:** " برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي"

٢. **تحديد الأهداف العامة للبرنامج المقترح:**

تم تحديد مجموعة من الأهداف العامة للبرنامج وذلك من خلال الرجوع إلى عدد من المراجع العلمية المتخصصة وبعض الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت الاستقصاء الشبكي، وقد وُضعت الأهداف المحددة ضمن البرنامج المقترح.

٣. **تحديد محتوى البرنامج المقترح:**

في ضوء الأهداف العامة للبرنامج وبالاستعانة ببعض البحوث والدراسات السابقة وبعض المواقع العلمية المتخصصة على شبكة الإنترنت، تم تحديد مجموعة من الموضوعات المرتبطة بالتدريب الميداني وعملية التدريس، ثم تم عرض هذه الموضوعات على مجموعة من السادة المحكمين* في مجال طرق تدريس العلوم للتحقق من مدى ملائمة الموضوعات لطلبة التدريب الميداني تخصص العلوم، ومدى دقة الصياغة العلمية لهذه الموضوعات، وفي ضوء آرائهم تم التوصل إلى الموضوعات المناسبة وتم تضمينها في البرنامج المقترح.

---

*ملحق ١ قائمة بأسماء السادة المحكمين

٤. طرق التدريس المستخدمة والأنشطة والوسائل التعليمية المناسبة لتنفيذ البرنامج:

تم استخدام استراتيجية الاستقصاء الشبكي لتدريس موضوعات البرنامج، وتم تحديد مجموعة من الأنشطة لكل موضوع، وتحديد بعض المصادر البحثية لإتمام الأنشطة، والاستعانة بالكمبيوتر الشخصي لتوضيح كيفية الوصول إلى المصادر.

٥. تقويم البرنامج:

تم تقويم البرنامج من خلال استكمال الأنشطة المطلوبة لكل موضوع- تطبيق مقياس العبء المعرفي ومقياس التفكير التحليلي الناقد.

٦. الصورة النهائية للبرنامج المقترح:

تم ضبط البرنامج من خلال عرضه على مجموعة من السادة المحكمين لتحديد مدى صحة المعلومات الواردة به، وتحديد مدى مناسبتها لطلبة التدريب الميداني تخصص العلوم، وتم تعديل البرنامج في ضوء آرائهم، وبذلك أصبح البرنامج صالحاً للتطبيق في صورته النهائية• ويتضمن الموضوعات التالية:

- مفهوم التدريب الميداني وأهدافه ومراحله.
- مهام المشاركين في التدريب الميداني.
- الأهداف التربوية والأخطاء الشائعة في صياغة الأهداف.
- طرق ونماذج تدريسية لتدريس العلوم.
- التخطيط للتدريس واعداد الدروس.

• ملحق ٢ البرنامج المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي

ثانياً: اعداد دليل المعلم لتدريس موضوعات البرنامج المقترح على طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم في العام الدراسي ٢٠١٨/٢٠١٩م، وقد مر اعداد الدليل بالخطوات التالية:

(١) الاطلاع على بعض الأدبيات والبحوث السابقة في مجال الاستقصاء الشبكي والتفكير التحليلي الناقد والعبء المعرفي للاستفادة منها في اعداد الدليل الحالي.

(٢) تحديد الهدف من الدليل: حيث هدف إلى مساعدة المعلم (المحاضر) في تدريس موضوعات البرنامج المقترح.

(٣) اعداد مقدمة للدليل: تضمنت الهدف من الدليل ونبذة عن الاستقصاء الشبكي وبعض الارشادات والتوجيهات للمعلم.

(٤) تحديد الأهداف العامة للموضوعات المحددة ليسترشد بها المعلم أثناء التدريس.

(٥) تحديد الخطة الزمنية لتدريس الموضوعات.

(٦) التخطيط لتدريس الموضوعات: حيث تضمنت خطة كل موضوع ما يلي (العنوان- الأهداف السلوكية- الوسائل التعليمية المستخدمة- الأنشطة التعليمية المستخدمة- خطة السير في التدريس- التقويم من خلال بعض الأسئلة المرتبطة بأهداف الموضوع)

(٧) عرض الدليل بصورته الأولية على مجموعة من المحكمين: لإبداء آرائهم، وتم عمل التعديلات اللازمة ليصبح الدليل صالحاً للاستخدام في صورته النهائية*.

ثالثاً: اعداد أدوات البحث:

١. مقياس العبء المعرفي:

تم اتباع الخطوات التالية من أجل إعداد المقياس:

* ملحق (٣) دليل المعلم لتدريس موضوعات البرنامج

١- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف هذا المقياس إلى قياس مستوى العبء المعرفي لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم.

٢- **إعداد عبارات المقياس في صورتها الأولية:**

أ- تحديد أبعاد المقياس: في ضوء الاطلاع على أدبيات البحوث السابقة التي اهتمت بخفض العبء المعرفي (Leppink, et al, 2013) (Bowman, 2018)، تم تحديد ثلاثة أبعاد لمقياس العبء المعرفي في البحث الحالي تتمثل في (العبء المعرفي الداخلي- العبء المعرفي الخارجي- العبء المعرفي المناسب).

ب- صياغة مفردات المقياس: يشتمل المقياس في صورته الأولية على ثلاثة أبعاد يندرج تحتها (١٤) عبارة.

ج- صياغة تعليمات المقياس: تمت صياغة مجموعة من التعليمات لكي يسترشد بها الطلبة عند الإجابة عن عبارات المقياس.

٣- **عرض المقياس على مجموعة من المحكمين ثم مراجعته وتعديله:** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من الأساتذة المحكمين، وطُلب منهم إبداء رأيهم حول مدى ارتباط كل عبارة بالبعد الذي تندرج تحته، ومدى الصحة العلمية لعبارات المقياس، ومدى دقة الصياغة اللغوية للعبارات، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراءهم.

٤- **نظام التصحيح وتقدير الدرجات:** يتبع هذا المقياس طريقة تدرج الدرجات من (٠) إلى (١٠) حيث صفر تعني لا تنطبق على الاطلاق، وعشرة تعني تنطبق تماماً،

وطبقاً لهذا النظام تكون أقصى درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب في المقياس كله ١٤٠ درجة.

٥- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** للتأكد من صلاحية المقياس للتطبيق تم تجريبه على عينة استطلاعية (غير عينة البحث الأساسية) قوامها (٨٦) طالباً وطالبةً من طلبة التدريب الميداني بالفرقة الثالثة بكلية التربية - جامعة الزقازيق شعب (بيولوجي- كيمياء- أساسي علوم)، في بداية العام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩م وذلك بهدف تحديد ما يلي:

أ- زمن المقياس: تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن عبارات المقياس وبلغ (٢٠) دقيقة، وتم الالتزام به عند التطبيقين القبلي والبعدي على عينة البحث.

ب- حساب الصدق: تم حساب صدق المقياس بإتباع الطرق التالية:

(١) صدق المحتوى: تبين من خلال عرض المقياس على مجموعة من المحكمين، وقد أقروا صدقه وصلاحيته لقياس ما وضع لقياسه.

(٢) صدق العبارات: تم حساب صدق عبارات المقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة العبارة والدرجة الكلية للمقياس في حالة حذف درجة العبارة من الدرجة الكلية للمقياس باعتبار أن بقية عبارات المقياس محكاً للعبارة، كما يتضح بجدول (١):

جدول (١) معاملات صدق عبارات مقياس العبء المعرفي

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠,٦٦٠	٥	**٠,٦٧٥	٩	*٠,٢٩٦	١٣	**٠,٤٥٢
٢	**٠,٧٦٤	٦	**٠,٧٢٥	١٠	**٠,٦١٥	١٤	**٠,٣١٩
٣	**٠,٦٣٥	٧	**٠,٧٠٨	١١	**٠,٤٦٦		
٤	*٠,٢٣٠	٨	**٠,٦٦٨	١٢	**٠,٤٧٧		

❖❖ دال عند مستوى (٠,٠١)

❖ دال عند مستوى (٠,٠٥)

ويتضح من جدول (١) أن معاملات الارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥- ٠,٠١) حيث تراوحت بين (٠,٧٦٤- ٠,٢٣٠) مما يدل على صدق جميع عبارات المقياس.

ج- حساب الثبات:

١. ثبات العبارات: تم حساب ثبات عبارات مقياس العبء المعرفي باستخدام برنامج Spss. Ver. 26 بطريقتين الأولى هي حساب معامل **ألفا كرونباخ** Cronbach's Alpha لعبارات المقياس، وفي كل مرة يتم حذف درجات إحدى العبارات من الدرجة الكلية للمقياس، والثانية هي حساب معاملات الارتباط بين درجات العبارة والدرجة الكلية للمقياس (الاتساق الداخلي)، كما يتضح بجدول (٢):

جدول (٢) معاملات ثبات عبارات مقياس العبء المعرفي

م	معامل ألفا	معامل الارتباط	م	معامل ألفا	معامل الارتباط	م	معامل ألفا	معامل الارتباط
١	٠,٨٦٨	**٠,٧٣١	٦	٠,٨٦٥	**٠,٧٧٨	١١	٠,٨٧٨	**٠,٥٤٥
٢	٠,٨٦٤	**٠,٨٠٧	٧	٠,٨٦٦	**٠,٧٦٦	١٢	٠,٨٧٧	**٠,٥٤٥
٣	٠,٨٧٠	**٠,٧٠٤	٨	٠,٨٦٨	**٠,٧٤٦	١٣	٠,٨٧٨	**٠,٥١٦
٤	٠,٨٨٢	**٠,٣١٩	٩	٠,٨٨٢	**٠,٣٨٩	١٤	٠,٨٨٢	**٠,٤١٢
٥	٠,٨٦٨	**٠,٧٣٣	١٠	٠,٨٧١	**٠,٦٩٦			
معامل ألفا للمقياس ككل= ٠,٨٨٢								

❖❖ دال عند مستوى (٠,٠١)، واتضح من جدول (٢) أن:

أ- معامل ألفا لعبارات المقياس أقل من أو يساوي معامل ألفا للمقياس ككل (٠,٨٨٢)، مما يدل على أن تدخل العبارات لا يؤدي إلى خفض معامل الثبات الكلي للمقياس.

ب- معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة من العبارات والدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) حيث تراوحت بين (٠,٨٠٧- ٠,٣١٩) مما يدل على الاتساق الداخلي لجميع عبارات مقياس العبء المعرفي.

٢. ثبات الأبعاد والثبات الكلي لمقياس العبء المعرفي:

جدول (٣) معاملات ثبات الأبعاد والثبات الكلي لمقياس العبء المعرفي

أبعاد مقياس العبء المعرفي	معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ	معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية		الاتساق الداخلي (معامل الارتباط)
		سبيرمان وبراون	جتمان	
١. العبء المعرفي الداخلي	٠,٧٩٧	٠,٧٨٩	٠,٦٧٦	٠,٨٩٦**
٢. العبء المعرفي الخارجي	٠,٨٠٨	٠,٨٣٦	٠,٧٣٠	٠,٩٠٦**
٣. العبء المعرفي المناسب	٠,٧٢٣	٠,٧٦٤	٠,٧٦١	٠,٦٧٥**
الثبات الكلي للمقياس	٠,٨٨٢	٠,٩١٢	٠,٩١٢	

❖❖ دال عند مستوى ٠,٠١، ويتضح من جدول (٣) أن معاملات الثبات عالية مما يدل على ثبات المقياس.

٦- **المقياس في صورته النهائية***: مروراً بالخطوات السابقة، أصبح المقياس مكوناً من (١٤) عبارة تقيس العبء المعرفي كما هو موضح بجدول (٤):

* ملحق ٤ الصورة النهائية لمقياس العبء المعرفي

جدول (٤) توزيع مفردات مقياس العبء المعرفي على الأبعاد الثلاثة

أبعاد مقياس العبء المعرفي	عدد المفردات	أرقام المفردات
١. العبء المعرفي الداخلي	٥	١-٢-٣-٤-٥
٢. العبء المعرفي الخارجي	٥	٦-٧-٨-٩-١٠
٣. العبء المعرفي المناسب	٤	١١-١٢-١٣-١٤-١٥

٢. اعداد مقياس التفكير التحليلي الناقد:

تم اتباع الخطوات التالية من أجل إعداد المقياس:

١- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف هذا المقياس إلى قياس مدى تمكن الطلبة من مهارات التفكير التحليلي الناقد المتمثلة في القدرة على تحديد المصادر والمعلومات المناسبة والتحليل وتنظيم المعلومات والتحقق من التحيز وإصدار حكم وتقييم مدى موثوقية المصادر والمعلومات.

٢- **إعداد عبارات المقياس في صورتها الأولية، وصياغتها:** في ضوء الاطلاع على أدبيات البحوث السابقة التي اهتمت بالتفكير التحليلي الناقد (Brown et al, 2014) (Mujallid, 2016) (Murphy et al, 2016)، تم تحديد (٦١) عبارة تقيس التفكير التحليلي الناقد، وتمت صياغة مجموعة من التعليمات لكي يسترشد بها الطلبة عند الإجابة عن عبارات المقياس.

٣- **عرض المقياس على مجموعة من المحكمين ثم مراجعته وتعديله:** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من الأساتذة المحكمين، وطُلب منهم إبداء رأيهم حول مدى ارتباط كل عبارة بالمقياس، ومدى الصحة العلمية لعبارات المقياس، ومدى دقة الصياغة اللغوية للعبارات، وتم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراءهم.

٤- **نظام التصحيح وتقدير الدرجات:** يتبع هذا المقياس طريقة تدرج الدرجات تبعاً لدرجة إيجابية العبارة أي أن العبارات الموجبة تُعطى البدائل (أوافق بشدة- أوافق- غير متأكد- لا أوافق- لا أوافق بشدة) الدرجات (٥- ٤- ٣- ٢- ١) على الترتيب أما العبارات السلبية والتي تمثلت في العبارات (١٠- ١٨- ٢٠- ٢٢- ٣٩- ٤٠- ٤٥- ٥١) فتعكس الترتيب السابق حيث تعطي البدائل (أوافق بشدة- أوافق- غير متأكد- لا أوافق- لا أوافق بشدة) الدرجات (١- ٢- ٣- ٤- ٥) على الترتيب، وطبقاً لهذا النظام تكون أقصى درجة يمكن أن يحصل عليها الطالب في المقياس كله ٣٠٥ درجة وتكون أقل درجة ٦١ درجة.

٥- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** للتأكد من صلاحية المقياس للتطبيق تم تجريبه على عينة استطلاعية (غير عينة البحث الأساسية) قوامها (٧٧) طالباً وطالبةً من طلبة التدريب الميداني بالفرقة الثالثة بكلية التربية - جامعة الزقازيق شعب (بيولوجي- كيمياء- أساسي علوم)، في بداية العام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩م وذلك بهدف تحديد ما يلي:

أ- زمن المقياس: تم حساب الزمن المناسب للإجابة عن عبارات المقياس وبلغ (٣٥) دقيقة، وتم الالتزام به عند التطبيقين القبلي والبعدي على عينة البحث.

ب- حساب الصدق: تم حساب صدق المقياس بإتباع الطرق التالية:

(١) صدق المحتوى: تبين من خلال عرض المقياس على مجموعة من المحكمين، وقد أقروا صدقه وصلاحيته لقياس ما وضع لقياسه.

(٢) الصدق العاملي: تم إجراء التحليل العاملي للمحور الرئيسي "Principal Axis Factor Analysis" بتدوير الفاريماكس "Varimax Rotation"؛ لتقييم البناء التحتي "Underlying Structure" للمفردات الواحد والستون لمقياس التفكير التحليلي الناقد، وطُلِب من البرنامج "SPPS V.26" خمسة عوامل؛ بناءً على أن المفردات صممت لقياس خمسة أبعاد هي: (تحديد المصادر/ البحث عن المعلومات

ومصادرها- التحليل/ الترتيب والتنظيم والتصنيف للمعلومات- اصدار حكم- التقييم/ تقييم موثوقية الأدلة ومصادر المعلومات- التحقق من التحيز)، وبعد التدوير نجد أن العامل الأول يمثل (٧,٩٩٦٪) من التباين، ويمثل العامل الثاني (٧,٥٦٠٪) من التباين، ويمثل العامل الثالث (٥,٦٧٧٪) من التباين، ويمثل العامل الرابع (٤,٢١٦٪) من التباين، ويمثل العامل الخامس (٤,٠٩٠٪) من التباين، ويوضح جدول (٥) العوامل والمفردات والتشبعات والاشتراكيات:

جدول (٥) مفردات مقياس التفكير التحليلي الناقد والتشبعات والاشتراكيات والجذر الكامن

العوامل	أرقام المفردات	التشبعات تراوحت بين	الاشتراكيات للمفردات تراوحت بين	الجذر الكامن	٪ من التباين
العامل الأول	(٣-٤-٥-٦-٧-١١-١٧-٢٤-٢٥-٢٦-٢٩-٣٣-٣٥-٣٦-٤٨-٤٩-٥٦-٦٠)	(٠,٣٠١-٠,٥٩١)	٠,٦٩٠ إلى ٠,٩٥٣	٤,٨٧٧	٧,٩٩٦
العامل الثاني	(١-٢-٨-٩-١٠-١٥-٢٢-٣١-٣٢-٣٨-٣٩-٤١-٤٦-٤٧-٥٢-٥٥-٥٨)	(٠,٣٠١-٠,٧١٩)		٤,٦١٦	٧,٥٦٠
العامل الثالث	(١٢-١٨-١٩-٢٠-٢١-٢٧-٤٢-٤٤-٥١-٥٣)	(٠,٣٠٩-٠,٦٠١)		٣,٤٦٣	٥,٦٧٧
العامل الرابع	(١٣-١٦-٢٨-٣٠-٥٠-٥٤)	(٠,٣٤٨-٠,٥٧٥)		٢,٥٧٢	٤,٢١٦
العامل الخامس	(٢٣-٣٧-٤٠-٤٣-٤٥-٥٧-٥٩)	(٠,٣١٨-٠,٥٦٢)		٢,٤٩٥	٤,٠٩٠

وفي ضوء جدول (٥) تم حذف المفردات التي تشبعها أقل من (٠,٣) وهي (١٤- ٣٤- ٦١)، وبذلك يصبح المقياس مكون من ٥٨ عبارة تندرج تحت خمسة أبعاد.

(٣) صدق العبارات: تم حساب صدق عبارات المقياس عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة العبارة والدرجة الكلية للمقياس في حالة حذف درجة العبارة من الدرجة الكلية للمقياس باعتبار أن بقية عبارات المقياس محكاً للعبارة، كما يتضح بجدول (٦):

جدول (٦) معاملات صدق عبارات مقياس التفكير التحليلي الناقد

م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	*٠,٢٧٣	١٧	**٠,٣٣٤	٣٢	**٠,٣٨٤	٤٨	**٠,٤٨٨
٢	**٠,٤٩٦	١٨	٠,١٢٦	٣٣	**٠,٤١٨	٤٩	**٠,٤٧٢
٣	**٠,٤٤٦	١٩	*٠,٢٧٣	٣٥	**٠,٣٤٣	٥٠	*٠,٢٨٦
٤	*٠,٢٨٦	٢٠	٠,١٧٣	٣٦	**٠,٣٩١	٥١	٠,٠٥٣
٥	*٠,٢٥٣	٢١	*٠,٢٦١	٣٧	**٠,٤٠٩	٥٢	**٠,٣١٩
٦	**٠,٣١٦	٢٢	٠,١٤٣	٣٨	*٠,٢٥٣	٥٣	**٠,٤٢٢
٧	**٠,٤١٨	٢٣	**٠,٣١٩	٣٩	٠,١١٩	٥٤	*٠,٢٨٢
٨	*٠,٢٧٣	٢٤	*٠,٢٦٤	٤٠	*٠,٢٥٦	٥٥	**٠,٣٥٥
٩	*٠,٢٩٦	٢٥	**٠,٤٥٠	٤١	**٠,٣٩٩	٥٦	**٠,٤٠٧
١٠	٠,١٦٣	٢٦	**٠,٣٦١	٤٢	*٠,٢٦٣	٥٧	*٠,٢٥٩
١١	*٠,٢٦٩	٢٧	**٠,٣٣٥	٤٣	*٠,٢٧١	٥٨	**٠,٣٨٣
١٢	*٠,٢٥١	٢٨	*٠,٢٤٩	٤٤	*٠,٢٨١	٥٩	*٠,٢٥٧
١٣	**٠,٣٣١	٢٩	**٠,٣٧٩	٤٥	**٠,٣١٩	٦٠	**٠,٤١٨
١٥	*٠,٢٥١	٣٠	**٠,٤٢٠	٤٦	*٠,٢٩١		
١٦	*٠,٢٦٩	٣١	**٠,٤٦٦	٤٧	*٠,٢٨١		

❖❖ دال عند مستوى (٠,٠١)

❖ دال عند مستوى (٠,٠٥)

ومن جدول (٦) يتضح أن معاملات الارتباط غير دالة احصائياً للعبارات (١٠- ١٨- ٢٠- ٢٢- ٣٩- ٥١)، أما باقي معاملات الارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) و (٠,٠١) مما يدل على صدق باقي عبارات المقياس.

ج- حساب الثبات:

١. ثبات العبارات: تم حساب ثبات عبارات مقياس التفكير التحليلي الناقد باستخدام برنامج Spss. Ver. 26 بطريقتين الأولى هي حساب معامل **ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha** لعبارات المقياس، وفي كل مرة يتم حذف درجات إحدى العبارات من الدرجة الكلية للمقياس، والثانية هي حساب معاملات الارتباط بين درجات العبارة والدرجة الكلية للمقياس (الاتساق الداخلي)، كما يتضح بجدول (٧):

جدول (٧) معاملات ثبات عبارات مقياس التفكير التحليلي الناقد

م	معامل ألفا	معامل الارتباط	م	معامل ألفا	معامل الارتباط	م	معامل ألفا	معامل الارتباط
١	٠,٨٢١	**٠,٣١٨	٢٢	٠,٨٣٠	٠,٠٦٨	٤٣	٠,٨٢١	*٠,٢٢٤
٢	٠,٨١٦	**٠,٥٣٤	٢٣	٠,٨٢١	*٠,٢٥١	٤٤	٠,٨٢٠	*٠,٢٦٠
٣	٠,٨١٨	**٠,٤٨٥	٢٤	٠,٨٢١	**٠,٣١٨	٤٥	٠,٨٢١	*٠,٢٦٤
٤	٠,٨٢١	**٠,٣٣٤	٢٥	٠,٨١٧	**٠,٤٩٥	٤٦	٠,٨٢٠	**٠,٢٩٤
٥	٠,٨٢١	**٠,٣٠٤	٢٦	٠,٨١٩	**٠,٥٦١	٤٧	٠,٨٢١	*٠,٢٧٩
٦	٠,٨٢٠	**٠,٣٦٢	٢٧	٠,٨٢٠	**٠,٤٠٦	٤٨	٠,٨١٦	**٠,٥٢٨
٧	٠,٨١٨	**٠,٤٦١	٢٨	٠,٨٢١	**٠,٢٩٥	٤٩	٠,٨١٧	**٠,٥١٤
٨	٠,٨٢١	**٠,٣١٨	٢٩	٠,٨١٨	**٠,٤٢٨	٥٠	٠,٨٢١	*٠,٢٤٠
٩	٠,٨٢٠	**٠,٣٥١	٣٠	٠,٨١٧	**٠,٤٧٠	٥١	٠,٨٢٧	٠,٠٠١
١٠	٠,٨٣٢	٠,٠٩٨	٣١	٠,٨١٦	**٠,٥١٣	٥٢	٠,٨٢٠	**٠,٣٦٦

١١	٠,٨٢١	٠,٣٢٠**	٣٢	٠,٨١٩	٠,٤٢٦**	٥٣	٠,٨١٧	٠,٤٧٣**
١٢	٠,٨٢١	٠,٢٩٦**	٣٣	٠,٨١٨	٠,٤٦٢**	٥٤	٠,٨٢١	٠,٣٢٩**
١٣	٠,٨٢٠	٠,٣٧٩**	٣٥	٠,٨١٩	٠,٣٩٠**	٥٥	٠,٨١٩	٠,٤٠٣**
١٥	٠,٨٢١	٠,٢٨٩*	٣٦	٠,٨١٨	٠,٤٣٤**	٥٦	٠,٨١٨	٠,٤٥٤**
١٦	٠,٨٢٠	٠,٢٨٣*	٣٧	٠,٨١٧	٠,٤٦١**	٥٧	٠,٨٢١	٠,٣٠٥**
١٧	٠,٨١٩	٠,٣٨٤**	٣٨	٠,٨٢١	٠,٢٥٤*	٥٨	٠,٨١٨	٠,٤٣٢**
١٨	٠,٨٣٤	٠,٢٠٤	٣٩	٠,٨٣٤	٠,٢٣١*	٥٩	٠,٨٢١	٠,٢٧٣*
١٩	٠,٨٢١	٠,٢٤٩*	٤٠	٠,٨٢١	٠,٢٣٠*	٦٠	٠,٨١٨	٠,٤٦٠**
٢٠	٠,٨٣٣	٠,١٠٥	٤١	٠,٨١٨	٠,٤٤٣**			
٢١	٠,٨٢١	٠,٢٥٠*	٤٢	٠,٨٢١	٠,٢٥٥*			
معامل ألفا للمقياس ككل= ٠,٨٢١								

❖❖ دال عند مستوى (٠,٠١)

❖ دال عند مستوى (٠,٠٥)

ويتضح من جدول (٧) أن:

أ- معامل ألفا للعبارات (١٠- ١٨- ٢٠- ٢٢- ٣٩- ٥١) أعلى من معامل ألفا للمقياس ككل (٠,٨٢١)، أما معامل ألفا لباقي العبارات أقل من أو يساوي معامل ألفا للمقياس ككل، مما يدل على أن تدخل باقي العبارات لا يؤدي إلى خفض معامل الثبات الكلي للمقياس.

ب- معاملات الارتباط بين درجات كل عبارة من العبارات والدرجة الكلية للمقياس غير دالة إحصائياً للعبارات (١٠- ١٨- ٢٠- ٢٢- ٥١)، أما باقي معاملات الارتباط دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) و (٠,٠١) مما يدل على الاتساق الداخلي لباقي عبارات المقياس.

٢. ثبات الأبعاد والثبات الكلي لمقياس التفكير التحليلي الناقد بعد حذف العبارات (١٠- ١٨- ٢٠- ٢٢- ٣٩- ٥١): يتضح ذلك من خلال جدول (٨):

جدول (٨) معاملات ثبات الأبعاد والثبات الكلي لمقياس التفكير التحليلي الناقد

أبعاد مقياس التفكير التحليلي الناقد	معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ	معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية		الاتساق الداخلي (معامل الارتباط)
		سبيرمان وبراون	جتمان	
١. تحديد المصادر	٠,٨٢٠	٠,٨٣٧	٠,٨٣٧	٠,٨٢١**
٢. التحليل	٠,٧٩٤	٠,٨٠٨	٠,٨٠٦	٠,٧٤٢**
٣. اصدار حكم	٠,٦٧٣	٠,٧٠٧	٠,٦٧١	٠,٥٩٨**
٤. التقييم	٠,٦٣٧	٠,٧٠٦	٠,٧٠٦	٠,٥٧٥**
٥. التحقق من التحيز	٠,٦١٢	٠,٦٩٥	٠,٦٨٨	٠,٤٨٥**
الثبات الكلي للمقياس	٠,٨٧٠	٠,٩١٣	٠,٩١٠	

❖❖ دال عند مستوى ٠,٠١، ويتضح من الجدول السابق أن معاملات الثبات عالية مما يدل على ثبات المقياس.

٦- **المقياس في صورته النهائية*** : مروراً بالخطوات السابقة، أصبح المقياس مكوناً من (٥٢) عبارة تقيس التفكير التحليلي الناقد كما هو موضح بجدول (٩):

جدول (٩) توزيع مفردات مقياس التفكير التحليلي الناقد على الأبعاد الخمسة

أبعاد مقياس التفكير التحليلي الناقد	عدد المفردات	أرقام المفردات
١. تحديد المصادر	١٨	(٣-٤-٥-٦-٧-١١-١٧-٢٤-٢٥-٢٦-٢٩-٣٣-٣٥-٣٦-٤٨-٤٩-٥٦-٦٠)
٢. التحليل	١٤	(١-٢-٨-٩-١٥-٣١-٣٢-٣٨-٤١-٤٦-٤٧-٥٢-٥٥-

* ملحق ٥ الصورة النهائية لمقياس التفكير التحليلي الناقد

أبعاد مقياس التفكير التحليلي الناقد	عدد المفردات	أرقام المفردات
		(٥٨
٣. اصدار حكم	٧	(١٢-١٩-٢١-٢٧-٤٢-٤٤-٥٣)
٤. التقييم	٦	(١٣-١٦-٢٨-٣٠-٥٠-٥٤)
٥. التحقق من التحيز	٧	(٢٣-٣٧-٤٠-٤٣-٤٥-٥٧-٥٩)

رابعاً: إجراءات تنفيذ تجربة البحث:

(١) تحديد الهدف من التجربة: هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests في خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية- جامعة الزقازيق.

(٢) تحديد متغيرات البحث: متغير مستقل تمثل في برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي WebQuests، ومتغيرين تابعين تمثلا في (العبء المعرفي- التفكير التحليلي الناقد).

(٣) تحديد منهج البحث: تم استخدام المنهج الوصفي لمسح أدبيات المجال لإعداد الإطار النظري وتحديد البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة، بالإضافة إلى تحليل وتفسير نتائج تطبيق أدوات البحث، والمنهج التجريبي لاختبار صحة فروض البحث.

(٤) التصميم شبه التجريبي للبحث: اقتضت طبيعة البحث الحالي استخدام التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، حيث تم تطبيق أدوات البحث قبل تدريس البرنامج على عينة البحث، ثم تم التدريس، وبعد الانتهاء تم تطبيق أدوات البحث بعدياً عليها.

(٥) تحديد عينة البحث: تضمنت مجموعة واحدة بلغت (٣٥) طالباً وطالبةً من طلبة التدريب الميداني بالفرقة الثالثة بكلية التربية- جامعة الزقازيق شعب (بيولوجي وكيمياء وأساسي علوم) للعام الدراسي ٢٠١٨- ٢٠١٩، وتم تنفيذ التجربة كما يلي:

(أ) التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق مقياس العبء المعرفي ومقياس التفكير التحليلي الناقد على عينة البحث قبلياً يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٨/١٠/١٠م، وتم التصحيح ورصد الدرجات.

(ب) تقديم موضوعات وأنشطة البرنامج المقترح لعينة البحث من خلال الباحثة ابتداءً من يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٨/١٠/١٧م إلى يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٩/٤/٣م.

(ج) التطبيق البعدي لأدوات البحث: تم تطبيق أدوات البحث بعدياً على عينة البحث بعد الانتهاء من عملية التدريس يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٩/٤/١٠م، وتم التصحيح ورصد الدرجات ومعالجتها احصائياً للوصول إلى النتائج وتفسيرها.

نتائج البحث وتفسيرها:

١- لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي".

تم التحقق من صحة هذا الفرض بحساب متوسطي درجات طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي وحساب الانحراف المعياري وقيمة (ت) وحجم التأثير (d) وقيمة التأثير (ω^2)، ويتضح ذلك في جدول (١٠):

جدول (١٠) قيمة (ت) وحجم وقوة التأثير ودلالتهم لنتائج طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي ككل وأبعاده الفرعية كلاً على حده. ن (٣٥)

الأبعاد	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	حجم التأثير (d)	قوة التأثير (ω^2)
١- العبء المعرفي الداخلي	القبلي	٤١,٧١	٥,٧٣٢	١٢,٦٩٥**	٤,٣٦ كبير	٠,٧ كبيرة
	البعدي	٢٢,٠٣	٧,٥٧٩			

الأبعاد	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	حجم التأثير (d)	قوة التأثير (ω^2)
٢- العبء المعرفي الخارجي	القبلي	٤١,٣٤	٦,٠٩٧	١٣,٨١٦**	٤,٧٤	٠,٧٣
	البعدي	٢٣,٦٠	٦,٧٧٩		كبير	كبيرة
٣- العبء المعرفي المناسب	القبلي	٣٣,٤٦	٤,٨٥٣	١٥,١١٣**	٥,١٩	٠,٧٦
	البعدي	١٤,٦٣	٤,٥٧٠		كبير	كبيرة
المقياس ككل	القبلي	١١٦,٥١	١٣,٨٤٩	١٦,٣٢٢**	٥,٦	٠,٧٩
	البعدي	٦٠,٢٦	١٤,٨٧٣		كبير	كبيرة

❖❖ دال عند ٠,٠١

يتضح من جدول (١٠) أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ مما يُشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة عينة البحث بالنسبة إلى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس العبء المعرفي ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي (حيث انخفض متوسط درجات التطبيق البعدي عن متوسط درجات التطبيق القبلي مما يدل على خفض العبء المعرفي بعد اجراء التجربة على العينة)، ويؤكد هذا أن لبرنامج الأنشطة القائم على الاستقصاء الشبكي تأثير إيجابي، كما نلاحظ أن قيم حجم وقوة التأثير في مقياس العبء المعرفي ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده كبيرة، مما يدل على فاعلية برنامج الأنشطة المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي في خفض العبء المعرفي ككل وأبعاده الفرعية كلاً على حده لدى طلبة عينة البحث في التطبيق البعدي، ومن ثم يمكن القول بأن الفرض الأول تحقق وبالتالي يتم قبوله.

تفسير النتائج الخاصة بمقياس العبء المعرفي:

يرجع تفوق أداء طلبة عينة البحث في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي على أداءهم في التطبيق القبلي نتيجة لاستخدام طلبة عينة البحث برنامج الأنشطة المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي، حيث ساهم محتوى البرنامج وأنشطته في

توفير المادة العلمية المناسبة للمتعلمين في ضوء خبراتهم السابقة، مما ساعد على جذب اهتمامهم وزيادة الرغبة في تطبيق أنشطة البرنامج للاستفادة منها في مجال التدريس أثناء فترة التدريب الميداني، كما أن التركيز على تقديم مفاهيم ومهارات وأنشطة تخص التدريب الميداني أتاح الفرصة للمتعلمين للمشاركة في عملية تعلمهم، وأيضاً توفير مصادر التعلم المناسبة من قبل المعلم والتوجيهات والارشادات المناسبة يسر لهم الوصول إلى المعلومات بسهولة عن طريق الانترنت دون أي عبء عليهم، كما ساعدت استراتيجية الاستقصاء الشبكي في اكساب المتعلمين مهارة البحث على شبكة الانترنت بشكل فاعل ومنتج وهذا تجاوز مجرد كونهم متصفحين لمواقع الانترنت، وساعد كل ذلك على خفض العبء المعرفي عن طريق جعل المتعلمين أكثر إيجابية وتعزيز ثقتهم بأنفسهم وزيادة دافعيتهم نحو التعلم.

وقد اتفقت النتائج السابقة مع نتائج بحوث: منصور (٢٠١٤)، (Llord-Ratcliffe, 2014)، رمضان والدرس (٢٠١٦)، مهدي (٢٠١٨) (Bowman, 2018)، والتي اتفقت جميعها على إمكانية خفض العبء المعرفي من خلال أساليب وبرامج متعددة.

٢- لاختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (≤٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التحليلي الناقد ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي".

تم التحقق من صحة هذا الفرض بحساب متوسطي درجات طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي وحساب الانحراف المعياري وقيمة (ت) وحجم التأثير (d) وقيمة التأثير (ω^2)، ويتضح ذلك في جدول (١١):

جدول (١١) قيمة (ت) وحجم وقوة التأثير ودلالتهم لنتائج طلبة عينة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التحليلي الناقد ككل وأبعاده الفرعية كلاً على حده. ن (٣٥)

الأبعاد	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	حجم التأثير (d)	قوة التأثير (ω^2)
١- تحديد المصادر	القبلي	٦١,٦٩	٨,٠٥٨	١٣,٧٥٥**	٤,٧٢	٠,٧٣
	البعدي	٨٠,٢٣	٣,٥٩٨		كبير	كبيرة
٢- التحليل	القبلي	٤٧,٦٣	٨,٣٦٠	٩,٧٦٢**	٣,٣٥	٠,٥٧
	البعدي	٦٠,٢٣	٣,٠٢٠		كبير	كبيرة
٣- اصدار حكم	القبلي	٢١,٢٠	٥,٠٢٨	٩,١٨٠**	٣,١٥	٠,٥٤
	البعدي	٢٩,٤٦	٢,٢١٤		كبير	كبيرة
٤- التقييم	القبلي	١٩,٧٤	٤,٣٢٧	٩,١٦٨**	٣,١٥	٠,٥٤
	البعدي	٢٥,٥٧	١,٧٣٧		كبير	كبيرة
٥- التحقق من التحيز	القبلي	٢١,٦٣	٤,٢٠١	٧,٥٠٣**	٢,٥٧	٠,٤٤
	البعدي	٢٧,٤٠	٣,٥٥٨		كبير	كبيرة
المقياس ككل	القبلي	١٧١,٨٩	١٤,٤٣٠	٢٧,٤٢٩**	٩,٤	٠,٩١
	البعدي	٢٢٢,٨٩	٧,٧٢٦		كبير	كبيرة

❖❖ دال عند ٠,٠١

يتضح من جدول (١١) أن قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ مما يُشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة عينة البحث بالنسبة إلى التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير التحليلي الناقد ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده لصالح التطبيق البعدي، كما نلاحظ أن قيم حجم وقوة التأثير في مقياس التفكير التحليلي الناقد ككل وفي أبعاده الفرعية كلاً على حده كبيرة، مما يدل على فاعلية برنامج الأنشطة المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي في تنمية التفكير التحليلي الناقد ككل وأبعاده الفرعية كلاً على حده لدى طلبة عينة البحث في التطبيق البعدي، ومن ثم يمكن القول بأن الفرض الثاني تحقق وبالتالي يتم قبوله.

تفسير النتائج الخاصة بمقياس التفكير التحليلي الناقد:

يرجع تفوق أداء طلبة عينة البحث في التطبيق البعدي لمقياس التفكير التحليلي الناقد على أداءهم في التطبيق القبلي نتيجة لاستخدام طلبة عينة البحث برنامج الأنشطة المقترح القائم على الاستقصاء الشبكي، حيث ساعدت الأنشطة الاستقصائية على تشجيع المتعلمين للوصول إلى المعلومات بأنفسهم من خلال الانترنت، وأيضاً زيادة قدرتهم على تحديد المعلومات المناسبة ذات الصلة بموضوع النشاط وتنظيمها وترتيبها، كما ساعد البرنامج القائم على الاستقصاء الشبكي في تحديدهم للمعلومات بدقة دون أي تحيز وإصدار الأحكام في ضوء ما يتوافر من أدلة، كما ساعدت المهام والأنشطة على زيادة قدرة المتعلمين على تقييم أنفسهم ومقارنة ما أنجزوه وتعلموه في ضوء الأهداف المحددة.

وقد اتفقت النتائج السابقة مع نتائج بحوث: (Mujallid, 2016) (Murphy et al, 2016)، والتي اتفقت على إمكانية تنمية التفكير التحليلي الناقد من خلال أساليب مختلفة.

٣- لاختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على: "لا توجد علاقة ارتباطية بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية".

تم التحقق من صحة هذا الفرض باستخدام معامل الارتباط لـ بيرسون Pearson Correlation لفحص العلاقة بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد لدى طلبة التدريب الميداني تخصص العلوم بكلية التربية، كما يتضح بجدول (١٢):

جدول (١٢) معامل الارتباط لـ بيرسون Pearson Correlation لتوضيح العلاقة بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد

	العدد	معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة الإحصائية
عينة البحث	٣٥	٠,٢٠٣	غير دالة

يتضح من جدول (١٢) عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين العبء المعرفي والتفكير التحليلي الناقد، ويمكن تفسير ذلك بأن المتعلم الذي لديه القدرة على التفكير التحليلي الناقد يستطيع الوصول إلى المعلومات ومصادرها المناسبة، وتحليل وتقييم هذه المعلومات لتحديد المعلومات المفيدة وعالية الجودة، مما يكسبه الثقة بالنفس في القيام بأي مهمة تُطلب منه دون الشعور بالعبء، ومن ثم يمكن القول بأن الفرض الثالث تحقق وبالتالي يتم قبوله.

التوصيات والبحوث المقترحة:

أولاً: التوصيات:

في ضوء نتائج البحث الحالي توصي الباحثة بما يلي:

١- تحفيز الباحثين في الميدان التربوي لإعداد بحوث ودراسات متنوعة حول كيفية خفض العبء المعرفي وتنمية التفكير التحليلي الناقد لدى الطلبة معلمي العلوم بكلية التربية.

٢- عقد ندوات وورش عمل لتدريب المعلمين على استخدام الاستقصاء الشبكي في التدريس.

٣- تطوير برنامج اعداد الطالب معلم العلوم بكلية التربية في التربية الميدانية بما يحقق الأهداف المرجوة منه، وبما يتوافق مع معايير الجودة التعليمية.

ثانياً: البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج البحث الحالي تقترح الباحثة القيام بالبحوث التالية:

١- برنامج تدريبي مقترح في التربية الميدانية قائم على الاستقصاء الشبكي لتنمية مهارات التدريس لدى الطلبة معلمي العلوم.

٢- فاعلية برنامج أنشطة مقترح قائم على الاستقصاء الشبكي في تنمية عادات العقل والتفكير التأملي لدى طلبة كلية التربية في الشعب المختلفة.

٣- أثر برنامج تعليمي مستند إلى الاستقصاء الشبكي في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلبة كلية التربية.

٤- فاعلية التدريس بالاستقصاء الشبكي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع:

بشاي، زكريا جابر حناوي. (٢٠١٦). فاعلية السقالات التعليمية فى تنمية حل المشكلات الهندسية وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، **مجلة تربويات الرياضيات**، مج ١٩، ع ٨، يوليو، ص ص ٩١- ١٣١.

الجهني، تغريد طربريش علي. (٢٠١٦): فاعلية استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي، **مجلة كلية التربية**- جامعة أسيوط، مج ٣٢، ع ٣، يوليو، ص ص ٦١٤- ٦٦٤.

حسن، رمضان علي. (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة، **دراسات تربوية واجتماعية**، كلية التربية- جامعة حلوان، مج ٢٢، ع ١، يناير، ص ص ٤٩٣- ٥٣٤.

رضا، حنان رجاء عبد السلام (٢٠١٧): استراتيجية مقترحة قائمة على الويب كويست لتنمية مهارات التدريس الاستقصائي لدى طلاب كلية التربية وأثرها على اتجاهاتهم نحو تدريس العلوم، **مجلة كلية التربية**- جامعة المنوفية، مج ٣٢، ع ١، ص ص ١١- ٦٩.

رمضان، أحمد ثابت فضل والدرس، علاء سعيد محمد. (٢٠١٦). فعالية برنامج تدريبي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير المنظومي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب كلية التربية، **مجلة كلية التربية**- جامعة طنطا، مج ٦٤، ع ٤، أكتوبر، ص ص ١- ٨٢.

الزعبي، عبد الله سالم (٢٠١٧): أثر استخدام استراتيجية الرحلات المعرفية عبر الويب كويست فى تدريس مادة العلوم فى تنمية مهارات التفكير العلمي وفهم طبيعة

العلم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، مج ٢٥، ع ٣، يوليو، ص ص ٣٤٩- ٣٦٩.

الزعبي، محمد يوسف. (٢٠١٧). أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر، **المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية**، ع ٥، الجزء ١، فبراير، ص ص ١٨٩- ٢١٨.

صالح، صالح محمد (٢٠١٤): فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير التأملي والتحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع ٤٥، ج ٢، يناير، ص ص ١٢٧- ١٧٨.

عتوم، فاطمة فالح محمد (٢٠١٩): أثر استخدام الويب كويست فى تدريس العلوم على تنمية مهارة حل المشكلات والاحتفاظ بالمعرفة لدى طالبات الصف الخامس فى الأردن، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، **مجلة القراءة والمعرفة**، ع ٢١٠، أبريل، ص ص ٢٦٣- ٢٩١.

عز الدين، سحر محمد يوسف (٢٠١٨): أثر استخدام الرحلات المعرفية عبر الويب (WebQuests) في التعلم المنظم ذاتياً في العلوم والاتجاه نحو العلم والتكنولوجيا لدى طالبات كلية التربية بالمملكة العربية السعودية، **المجلة التربوية**، مج ٣٢، ع ١٢٦، جزء ٢، مارس، ص ص ٨٩- ١٢٤.

علي، خليفة حسب النبي عبد الفتاح؛ محمد، ناهد عبد الراضي نوبي؛ سلام، سلام سيد أحمد (٢٠١٩). فاعلية نموذج الاستقصاء الشبكي القائم على النظرية التواصلية لتدريس المستحدثات الفيزيائية فى اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، ع ١٠٥، ص ص ١٠١- ١٣٨.

عمر، عاصم محمد إبراهيم. (٢٠١٤): أثر استخدام الويب كويست فى تدريس العلوم على تنمية التنور المائي والانخراط فى التعليم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، **مجلة كلية التربية**- جامعة أسيوط، مج ٣٠، ع ٣، يوليو، ص ص ١- ١٠٩.

منصور، ماريان ميلاد. (٢٠١٤). أثر استخدام خرائط التدفق الافتراضية على تنمية مهارات التفكير البصري وخفض العبء المعرفي لدى طلاب الدبلوم المهنية تخصص تكنولوجيا التعليم، **مجلة كلية التربية**- جامعة أسيوط، مج ٣٠، ع ٤، أكتوبر، ص ص ٦٤٩- ٦٩٨.

مهدي، ياسر سيد حسن. (٢٠١٨). نموذج مقترح فى تدريس الكيمياء العضوية قائم على نظرية معالجة المعلومات لتنمية التنبؤ بخصائص المادة وخفض العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع ٢٣٧، سبتمبر، ص ص ٦٦- ١١٥.

Alexander, P. (2014). Thinking critically and analytically about critical-analytic thinking: An introduction. *Educational Psychology Review*, *26*(4), 469-476.

Alias, N., DeWitt, D., & Siraj, S. (2013). Design and development of webquest for physics module by employing Isman instructional design model. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *103*, 273-280.

Boekaerts, M. (2017). Cognitive load and self-regulation: Attempts to build a bridge. *Learning and Instruction*, *51*, 90-97.

Bolger, D., Mackey, A., Wang, M., & Grigorenko, E. (2014). The role and sources of individual differences in critical-analytic thinking: a capsule overview. *Educational Psychology Review*, *26*(4), 495-518.

Bowman, S. (2018). *Correlation of Cognitive Load with the Physical Learning Environment for Undergraduate College Students in an Introduction to Psychology Class*, doctor of philosophy degree, Grand Canyon University, Phoenix, Arizona.

Brown, N., Afflerbach, P., & Croninger, R. (2014). Assessment of critical-analytic thinking. *Educational Psychology Review*, *26*(4), 543-560.

Byrnes, J., & Dunbar, K. (2014). The nature and development of critical-analytic thinking. *Educational Psychology Review*, *26*(4), 477-493.

Chang, C. (2007). *Engaging Learning Through the Internet: WebQuests in the Humanities Classroom*. Prentice Hall/Pearson Education.

Çığrık, E., & Ergül, R. (2010). The investion effect of using WebQuest on logical thinking ability in science education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *2*(2), 4918-4922.

Glava, C., & Glava, A. (2012). Teachers' views on using the internet as a learning tool. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 3556-3560.

Gokalp, M., Sharma, M., Johnston, I., & Sharma, M. (2013). Implementing WebQuest based instruction on Newton's second law. *Teaching Science*, *59*(2), 11.

Halat, E. (2008). A good teaching technique: WebQuests. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, *81*(3), 109-112.

Haralson, M., Hoaglund, A., Birkenfeld, K., & Rogers, B. (2016). Using WebQuests to support pre-service teachers' attitudes toward diversity: a model for the future. *Education*, *136*(4), 413-420.

Hung, J., Randolph-Seng, B., Monsicha, K., & Crooks, S. (2008). Computer-based instruction and cognitive load. *Academic Exchange Quarterly*, 207-212.

Leppink, J., Paas, F., Van der Vleuten, C., Van Gog, T., & Merrienboer, J. (2013). Development of an instrument for measuring different types of cognitive load. *Behavior Research Methods*, 45, 1058-1072.

Lewis, P. (2016). Brain friendly teaching-reducing learner's cognitive load. *Academic radiology*, *23*(7), 877-880.

Llord-Ratcliffe, K. (2014). *Worked Examples in Video Lessons to Reduce Cognitive Load*, doctor of philosophy degree, Walden University.

Lou, S., Chang, Y., Lee, C., Shih, R., & Cheng, T. (2013). Effects of applying Webquest learning activities to disaster prevention education for 8th grade students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *106*, 1004-1009.

Mangelson, J., & Castek, J. (2008). Thinking outside the book: engaging students with WebQuests. *Book Links*, *17*(6), 46.

McEwan, E. (2007). Reduce the cognitive load. In *40 ways to support struggling readers in content classrooms, grades 6–12* (pp. 87-90). Thousand Oaks, CA: Corwin Press doi: 10.4135/9781483329703.n22

Miele, D., & Wigfield, A. (2014). Quantitative and qualitative relations between motivation and critical-analytic thinking. *Educational psychology review*, *26*(4), 519-541.

Mujallid, A. (2016). *Appreciating our diversity: using digital media creation and consumption to develop and evaluate critical thinking and analytical skills for students in the digital culture*. The faculty of the department of teaching, learning, and sociocultural studies, doctor of philosophy degree, in the graduate college, the University of Arizona.

Murphy, P., Firetto, C., Wei, L., Li, M., & Croninger, R. (2016). What REALLY works: Optimizing classroom discussions to promote comprehension and critical-analytic thinking. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, *3*(1), 27-35.

Murphy, P., Rowe, M., Ramani, G., & Silverman, R. (2014). Promoting critical-analytic thinking in children and adolescents at home and in school. *Educational Psychology Review*, *26*(4), 561-578.

Quiroga, L., Crosby, M., & Iding, M. (2004). Reducing cognitive load. *Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 1-9*.

Scarlett, W. (Ed.). (2015). Instruction and Cognitive Load: *The SAGE encyclopedia of classroom management*. SAGE Publications.

Verhoeven, L., Schnotz, W., & Paas, F. (2009). Cognitive load in interactive knowledge construction. *Learning and Instruction, 19,* 5, 369-375.

Wentzel, K. (2014). Commentary: The role of goals and values in critical-analytic thinking. *Educational Psychology Review*, *26*(4), 579-582.

Westby, C. (2018). Cognitive Load and Learning. *Word of Mouth*, *29*(4), 8-12.