استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية: أثرها في التحصيل وتقليل العبء المعرفي الناتج عن تعلم البرمجة ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية

إعداد

أ.د/ وفاء صلاح الدين إبراهيم الدسوقي

أستاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة المنيا

د. سعودي صالح عبد العليم حسن

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة المنيا

الملخص:

هدف هذا البحث إلى استقصاء أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في التحصيل وتقليل العبء المعرفي ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية – جامعة المنيا خلال أجازة نهاية العام الدراسي 2019/ 2020م، وتم تقديم المحتوى ومهام التعلم من خلال مجموعة مغلقة على شبكة التواصل الاجتماعي «Facebook»، ولتحقيق أهداف البحث اتبع الباحثان المنهج شبه التجريبي، وتكونت مجموعة البحث من (56) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية، وتمثلت أدوات القياس في (اختبار تحصيلي للجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Visual Basic 8.Net، وبطاقة تقييم المشروعات المنتجة من طلاب مجموعة البحث، ومقياس العبء المعرفي، ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية، وتم تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية قبل التعلم، وتم تطبيق أدوات القياس الأربعة بعد التعلم، وقد أظهرت النتائج أن استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية أدت إلى تحسين التحصيل المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Visual Basic 8.Net، وتقليل العبء المعرفي، ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية، ولم تظهر النتائج أثرًا للاستراتيجية في الجانب الأدائي لمهارات البرمجة بلغة Visual Basic 8.Net لدى طلاب مجموعة البحث.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية، التحصيل، العبء المعرفي، فاعلية الذات الأكاديمية.

Abstract:

The current study aimed at investigating the effect of digital worked-examples on achievement، reducing the cognitive load resulting from learning programming، and raising the level of academic self-efficacy among educational-technology departments students with a background in humanities at the Faculty of Specific Education، Minia University during the summer vacation of the academic year 2019-2020. The content and learning tasks were presented on a closed Facebook group. To achieve the objectives of the study، the two researchers adopted the semi-experimental method. The sample of the study consisted of fifty-six (male and female) 2nd-year students with a background in humanities from the Department of Educational Technology. The research instruments included an achievement test of the cognitive aspect of programming skills in Visual Basic 8. Net، a card of evaluating the experimental-group students' projects، the cognitive load scale، and the academic self-efficacy scale. The achievement test and the academic self-efficacy scale were applied before learning programming and the four research instruments were applied after learning programming. Results show that the digital worked-examples strategy led to improving the cognitive achievement of Visual Basic 8.Net programming skills، reduced the cognitive load، and enhanced the level of academic self-efficacy، but it has not effected students' skills in programming using Visual Basic 8.N.

Key words: Digital Worked - Examples Strategy, Achievement، Load Cognitive، Academic Self- Efficacy.

مقدمة

تمثل دراسة البرمجة صعوبة لدى الطلاب ذوي الخلفية الأدبية؛ لأنها تتطلب معرفة سابقة غير موجودة في البنية المعرفية لدى الطلاب، وتتمثل هذه المعرفة السابقة في مخططات مكتسبة سابقًا مخزنة في الذاكرة طويلة المدى يمكن للمتعلم استخدامها عند معالجة المعلومات الجديدة، وحيث إن العبء المعرفي يرتبط بكمية المعلومات التي يمكن للذاكرة العاملة الاحتفاظ بها في وقت واحد، والذاكرة العاملة محدودة السعة، فإن هذا يشكل عبئًا معرفيًّا داخليًّا زائدًا على الذاكرة العاملة، بالإضافة إلى أن الطرق التقليدية المستخدمة في تعليم البرمجة تشكل عبئًا معرفيًّا خارجيًّا؛ مما يستلزم البحث عن سبل لتقليل العبء المعرفي الداخلي والخارجي.

وقد أشار Sweller (2003، 215) إلى أن كثيرًا من الباحثين قاموا بإجراء عديد من الدراسات وتوصلوا إلى نتيجتين: الأولى بناء تصميمات تعليمية وفقًا للبناء المعرفي للمتعلم، والثانية تنمية قدرات المتعلمين ومساعدتهم على تطوير أبنيتهم المعرفية من خلال استخدام استراتيجيات تعمل على توسيع حدود الذاكرة العاملة، وتقليل العبء المعرفي لدى المتعلم.

ومن الاستراتيجيات التي تعمل على تقليل العبء المعرفي استراتيجية الأمثلة المحلولة، فمن خلال دراسة المتعلم لأمثلة محلولة يُمكنه تعلم الإجراءات الصحيحة وأدائها وهو ما يعزز عملية التعلم (Sweller & Cooper، 1985)، حيث تعزز الأمثلة المحلولة الانتقال الفعال إلى أمثلة جديدة مشابهة، وهو ما يشير إلى أن دراسة الحلول يؤدي إلى استقراء القاعدة (Sweller، 1988)، ووفقًا لنظرية العبء المعرفي فالأمثلة المحلولة تُحسن التصميم التعليمي الذي يهدف إلى مساعدة المتعلم على اكتساب المخططات المعرفية وتخزينها واسترجاعها تلقائيًا من الذاكرة طويلة المدى (Salden، Koedinger، Renkl، Aleven & McLaren، 2010).

وتتلاءم الأمثلة المحلولة مع الطلاب ذوي المعرفة السابقة الأقل (Nievelstein، Van Gog، Van Dijck & Boshuizen، 2010; Mclaren & Isottane، 2011)؛ لذا يرى مصممو التعليم أنه من الضروري تصميم الأمثلة المحلولة وتكيفها بما يتفق مع المعرفة السابقة للمتعلم (Paas & Van Gog، 2006)، وقد أكد ذلك عديد من الدراسات ومنها دراسة إيهاب جودة طلبة (2015) الذي توصل إلى وجود تفاعل بين استراتيجية الأمثلة المحلولة ومستوى المعرفة السابقة لدى المتعلم، وأن الأمثلة المحلولة تعوض نقص المعرفة السابقة لدى المتعلم؛ حيث تزوده بخطوات الحل وإجراءاته، ويؤكد ذلك ما أشار إليه Mayer & Moreno (2003) من أن المتعلم عديم الخبرة يحتاج إلى تدعيم العمليات المعرفية لديه، وتعد الأمثلة المحلولة بمثابة توجيه تعليمي إضافي يقلل من العبء المعرفي لدى المتعلم قليل المعرفة.

وتتم الافادة من الأمثلة المحلولة عبر خطوتين: قراءة الأمثلة المحلولة ومراجعتها يقلل من العبء المعرفي في المراحل الأولى من اكتساب المهارة، ففي أثناء دراسة الأمثلة المحلولة يبني المتعلم ذو المعرفة السابقة الأقل المخطط المعرفي الذي يستخدمه في الخطوة الثانية وهى معالجة الأمثلة المشابهة المطلوب حلها كتطبيق للمثال المحلول، وهذا يجنب المتعلم ذو المعرفة السابقة الأقل الصراع مع التفاصيل الجديدة غير المألوفة في حل الأمثلة الجديدة والمعقدة، كما يجنب المتعلم مسارات البحث المتعددة في الذاكرة العاملة ويركز على مسار وحيد وهو استدعاء المثال المحلول والمشابه للمثال المقدم له، وبالتالي يتيح له الاستغراق في معالجة نشطة لتعزيز فهم هذا النمط من الأمثلة المشابهة للمثال المحلول وهو ما يحقق التعلم العميق (McLaren & Isotani، 2011).

وقد تم استخدام الأمثلة المحلولة في عديد من المواد الدراسية مثل: الرياضيات والهندسة والفيزياء والكيمياء وعلوم الكمبيوتر (Smith & Jacobs، 2002; Taconis، Ferguson–Hessler، & Broekkamp، 2001).

وبصفة عامة يجب أن يتم تصميم الأمثلة المحلولة بالاستناد على مبادئ نظرية العبء المعرفي، التي ذكرها كلٌّ من Mayer & Moreno (2003) على أنها أحد طرق تقليل

العبء المعرفي الزائد، وهى تعد بمثابة إرشادات لمساعدة مصممي المواد التعليمية على تقليل العبء المعرفي، كما تساعدهم في عرض المعلومات بطريقة تحفز العمليات العقلية للمتعلم مما يساعد في جعل التعلم فعال، وهذه الطرق هي: أولًا، التأثير العكسي للخبرة، التي يولي اهتمامًا لمعرفة الطلاب المسبقة، حيث تتلاءم الأمثلة المحلولة مع الطلاب ذوي المعرفة السابقة الأقل، وهو ما يعني أنه كلما قلت المعرفة السابقة لدي المتعلم زادت الاستفادة من الأمثلة المحلولة (إيهاب جودة طلبة، 2015)، ثانيًا، تأثير انقسام الانتباه والتكرار، حيث التأكيد على المعلومات المهمة حول المثال وإعطاء خطوات منهجية لحله. ثالثًا، إعطاء مثال مشابه يعمل على تدريب الطلاب على التذكر ويُمكنهم من استعمال المخططات المعرفيّة التي تعلموها تلقائيًا بدون بذل جهد كبير.

هذا، ويتأثر التحصيل بعديد من المتغيرات بعضها يتعلق بالمادة الدراسية كصعوبتها، وهو ما يُشكل عبئًا معرفيًّا، وقد أشار Mayer & Moreno (2003) إلى أن استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية بمثابة توجيه تعليمي إضافي يقلل من العبء المعرفي لدى المتعلم قليل المعرفة، ومن المتغيرات التي يتأثر بها التحصيل أيضا ما يتعلق بخصائص المتعلم كفاعلية الذات الأكاديمية.

ويرتبط مفهوم فاعلية الذات بطبيعة الأفراد وما يمتلكون من قدرات تمكنهم من تحصيل المعارف واكتساب المهارات بالاعتماد على ذواتهم وباستخدام استراتيجياتهم الخاصة المعتمدة على إدراك فاعلية الذات لديهم (Bandura، 1986، 33)، ويرتبط إدراك الفرد لفاعلية ذاته بتقيمه لقدرته على تحقيق مستوى معين من الإنجاز، ويوثر الحكم على مستوى فاعلية الذات في الهدف الذي يسعى الفرد لتحقيقه، وفي مقدار الجهد الذي سيبذله، ومدى المثابرة في التغلب على العوائق التي تواجهه، وفي أسلوب تفكيره، ومقدار التوتر الذي سيعانيه في تكيفه مع المطالب البيئية التي سيواجها (Ban-dura، Oleary، Gauthier & Gossard، 1987). وتحدد فاعلية الذات ما إذا كان الفرد سيدرك المهمة التي يقوم بها على أنها فرصة أم تهديد، ومن ثم تؤثر في اتخاذه القرار بأداء المهمة أو الامتناع عنها، كما تؤثر في سلوك المبادرة والمثابرة لديه في

مواقف التحصيل والإنجاز (Krueger & Dickson، 1993)، وتختلف فاعلية الذات من موقف لآخر، حيث تتوقف على الكفاءة المطلوبة للأنشطة المختلفة.

هذا، وقد أشارت نتائج دراسة Vasile، Marhan، Singer، & Stoicescu (2010)) إلى أنه توجد علاقة مباشرة بين فاعلية الذات الأكاديمية والعبء المعرفي داخل البيئة التعليمية، ويشير Sweller (1988) إلى أنه مع محدودية الذاكرة العاملة إذا لم تتم إدارة تعقيد المواد التعليمية بشكل صحيح، فسيؤدي ذلك إلى عبء معرفي زائد، هذا العبء المعرفي الزائد يضعف اكتساب المخططات، مما يؤدي لاحقًا إلى أداء أقل، وهناك ثلاثة أنواع من العبء المعرفي: داخلي، وخارجي، ووثيق الصلة. يشير الأول إلى الخصائص الأساسية لمادة التعلم/ المعلومات (Sweller، 1993)؛ ويشير الثاني إلى التصميم التعليمي، ويشير الحمل المعرفي الثالث إلى السعة المتبقية في الذاكرة العاملة التي يمكن إعادة توجيهها نحو اكتساب المخطط (Sweller، Van Merriënboer & Paas، 1998).

يتضح مما سبق أن أداء المتعلم يتأثر بالسلب بالعبء المعرفي الزائد، وهو ما قد يؤثر على إحساس المتعلم بفاعليته الذاتية.

تأسيسًا على ما سبق فقد سعى هذا البحث إلى استقصاء أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في التحصيل وتقليل العبء المعرفي ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.

الإحساس بمشكلة البحث والتأكد منها:

نبعَ الإحساسُ بمشكلةِ البحث من خلال:

- **الملاحظة الشخصية للباحث الأول:** خلال تدريس الباحث الأول لمقرر برمجيات الحاسب الذي يدرسه طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم والذي يتضمن مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، لاحظ أن الطلاب ذوي الخلفية الأدبية يعانون من صعوبة في فهم وتطبيق ما يتضمنه المقرر من معارف ومهارات، وهو ما قد يُشكل

عبئًا معرفيًا زائدًا عليهم، بالإضافة إلى ملاحظة الباحث أن هؤلاء الطلاب ليس لديهم الثقة في أنهم قادرون على أداء المهام المطلوبة منهم بكفاءة واقتدار، مما يعكس انخفاض مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لديهم، وهذا يشير إلي ضرورة إعادة النظر في استراتيجية التعليم والتعلم المستخدمة، والبحث عن استراتيجية تؤدي إلى رفع مستوى التحصيل وتقليل العبء المعرفي وزيادة فاعلية الذات الأكاديمية، لذا فقد أرتأ الباحثان استخدام استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية، ووضع ذلك موضع البحث والتجريب مع طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية، وقياس أثره في التحصيل والعبء المعرفي وفاعلية الذات الأكاديمية لديهم.

- **دراسة استكشافية** وللتأكد من مصداقية الشواهد والملاحظات أجرى الباحثان دراسة استكشافية على (37) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية، وتمثلت في اختبار تحصيلي وبطاقة تقييم للتعرف على مدى توافر مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، ومقياس العبء المعرفي، ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية؛ للوقوف على مستوى العبء المعرفي ومستوى فاعلية الذات الأكاديمية، وأشارت نتائج الدراسة فيما يخص الاختبار التحصيلي إلى أن ٪46 من الطلاب كانت درجاتهم أقل من ٪50، وهو ما يشير إلى انخفاض الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Visual Basic 8.Net، وبالنسبة لمستوى أداء الطلاب لمهارات البرمجة بلغة Visual Basic 8.Net أشارت نتائج تطبيق بطاقة التقييم إلى أن متوسط درجات الطلاب في بطاقة التقييم ٪16؛ وهو ما يشير إلى انخفاض مستوى مهارات البرمجة بلغة Visual Basic 8.Net لدى الطلاب، أما مستوى العبء المعرفي فقد أشارت النتائج إلى أن متوسط درجات الطلاب في مقياس العبء المعرفي ٪70؛ وهو ما يشير إلى ارتفاع مستوى العبء المعرفي، أما بالنسبة لمستوى فاعلية الذات الأكاديمية فقد أشارت النتائج إلى أن متوسط درجات الطلاب في مقياس فاعلية الذات الأكاديمية ٪37؛ وهو ما يشير إلى انخفاض مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب العينة الاستكشافية.

نتائج الدراسات والمؤتمرات وتوصياتها:

أكدت نتائج دراسة أزهار محمد السباب (2016) أن طلاب الجامعة لديهم عبء معرفي مرتفع خاصة طلاب الكليات العلمية، وكذلك أكدت نتائج دراسة Welgand & Hanze 2009)) أن استخدام استراتيجية الأمثلة المحلولة يؤدي إلى ارتفاع درجات الطلاب في الاختبارات التحصيلية ومقاييس الاحتفاظ بالمعلومات وتقليل مستوى العبء المعرفي.

وقد أوصت عديد من الدراسات والبحوث، ومنها دراسة Matthews، Ramayah & Yong (2019) التي أوصت بتركيز البحوث المستقبلية على مبادئ الحمل المعرفي عند استخدام تقنية التسجيل الرقمي للحصول على مثال عملي، ودراسة دانية عبدالعزيز العباسي (2018) التي أوصت بإجراء مزيد من البحوث التي تعنى بفهم أبعاد مشكلة محدودية الذاكرة العاملة وايجاد الطرق المثلى لتصميم مواد تعليمية فعالة تزيد من الاستيعاب وترفع مستوى التحصيل للطلاب ذوي مستويات التحصيل المنخفضة، ودراسة حمدان ممدوح الشامي (2017) التي أوصت بإجراء مزيد من البحوث والدراسات التي تركز على كيفية الاستفادة من نظرية العبء المعرفي وتطبيقها في التعليم، وقد أوصت دراسة (Vasile، Marhan، Singer، & Stoicescu، 2010) بضرورة الأخذ في الاعتبار العلاقة بين العبء المعرفي وفاعلية الذات لدى الطلاب من أجل مساعدتهم على أداء مهام التعلم بشكل أفضل.

مما سبق تتضح أهمية تقليل العبء المعرفي لدى الطلاب أثناء تعلم البرمجة؛ حيث إن العبء المعرفي الزائد يؤثر على أداء الطالب لمهام التعلم، كما يتضح ضرورة البحث عن استراتيجية تعليمية تساعد على تقليل العبء المعرفي المصاحب لأداء مهام التعلم، وهو ما قد يؤثر على مستوى فاعلية الذات الأكاديمية، ويمكن اختبار تأثير استراتيجية الأمثلة المحلولة في ذلك.

مشكلة البحث:

مما سبق أمكن تحديد مشكلة البحث في: انخفاض مستوى مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي، وارتفاع مستوى العبء المعرفي،

وكذلك انخفاض مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية- جامعة المنيا.

ويمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن استخدام استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية لتنمية مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي، وتقليل العبء المعرفي، ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟

وبشكل أكثر تحديدًا سوف يحاول البحث الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual الواجب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية- جامعة المنيا؟
2. ما التصور المقترح لاستراتيجية الأمثلة المحلولة في ضوء نموذج تصميم تعليمي مناسب؟
3. ما أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة في مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟
4. ما أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في تقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟
5. ما أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة في رفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟

أهداف البحث:

هدف هذا البحث إلى الكشف عن أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة في:

1. تنمية مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.
2. تقليل العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.

3. رفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.

أهمية البحث:

1. تنمية مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.
2. توجيه اهتمام أعضاء هيئة التدريس إلى أن تصميم مادة التعلم باستخدام الأمثلة المحلولة يسمح لطلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية المعرفية الأدبية بمعالجة كميات أقل من المعلومات في الذاكرة العاملة، مما يؤدي إلى تقليل مستوى العبء المعرفي الناتج عن تعلم البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، ويرفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لديهم.
3. توجيه اهتمام أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام استراتيجية الأمثلة المحلولة في تعليم طلابهم ذوي المعرفة السابقة الأقل؛ حيث إنها أحد استراتيجيات تقليل العبء المعرفي المناسبة لهم كما ورد في الأدبيات، وأكدته نتائج هذا البحث.
4. توضيح كيفية تصميم استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية كاستراتيجية لتعليم البرمجة باستخدام لغة Basic 8.NET Visual؛ لمصممى ومطورى بيئات التعلم القائمة علي هذه الاستراتيجية.

أدوات البحث:

- أدوات جمع البيانات: اختبار تحصيلي، وبطاقة تقييم، ومقياس العبء المعرفي، ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية.
- مادة المعالجة التجريبية: استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية.
- أدوات القياس: اختبار تحصيلي، وبطاقة تقييم، ومقياس العبء المعرفي، ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية.

محددات البحث:

التزم هذا البحث بالمحددات الآتية:

- مجموعة تطوعية قوامها (56) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.
- مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي.
- استخدام موقع شبكة التواصل الاجتماعي Facebook؛ لرفع ملفات محتوى التعلم ومهام التعلم، وإحداث التفاعل والمشاركة، ورفع روابط أدوات القياس (الاختبار التحصيلي ومقياسي العبء المعرفي وفاعلية الذات الأكاديمية)، وقد تم اختياره لأنه أكثر مواقع الشبكات الاجتماعية استخدامًا في الوقت الحالي.
- تم تطبيق البحث خلال أجازة نهاية العام الجامعي 2019/ 2020م، في الفترة من 25/ 8 إلى 9/ 9/ 2020م.
- مقياس NASA– TLX لقياس العبء المعرفي إعداد مركز بحوث وكالة الفضاء الأمريكية، ترجمة وتقنين عادل السعيد البنا (2008).
- مقياس فاعلية الذات الأكاديمية (إعداد معاوية محمود أبو غزالة، 2013).

مصطلحات البحث:

في ضوء ما جاء بالإطار النظري تم تحديد مصطلحات البحث إجرائيًا على النحو الآتي:

- **استراتيجية الأمثلة المحلولة «Digital Worked – Examples Strategy»:**

«خطة تحتوى على مجموعة من الخطوات الإجرائية المنظمة يقوم بتصميمها أستاذ المقرر لتحقيق أهداف تعلم البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، وتهدف هذه الخطة إلى تزويد المتعلم بالبنية المفاهيمية والإجرائية المرتبطة بمحتوى لغة البرمجة».

- **التحصيل «Achievement»:**

«مقدار ما يحصل عليه طالب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذو الخلفية الأدبية من معارف ومهارات مرتبطة بلغة البرمجةBasic 8.NET Visual من خلال دراسة المحتوى

المقدم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة، مقاسًا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الجانب المعرفي للبرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، وبطاقة تقييم مشروع منتج باستخدام هذه اللغة».

- **العبء المعرفي «Load Cognitive»:**

«الجهد العقلي المطلوب لأداء مهمة برمجية والذي يفرض عبئًا على النظام المعرفي لطالب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذو الخلفية الأدبية، ويقاس بالدرجة الكلية التي يحصل عليها الطالب من خلال إجاباته عن فقرات مقياس العبء المعرفي المستخدم في هذا البحث».

- **فاعلية الذات الأكاديمية «Academic Self– Efficacy»:**

«اعتقادات طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية حول قدراتهم على أداء مهام التعلم المرتبطة بلغة البرمجة Basic 8.NET Visual بمستويات مرغوب فيها"، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب على مقياس فاعلية الذات الأكاديمية المستخدم في هذا البحث".

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولًا– العبء المعرفي:

- **المفهوم:**

يُعرف Sweller (1998) العبء المعرفي بأنه "مجموع الأنشطة العقلية التي تشغل سعة الذاكرة العاملة خلال وقت معين"، ويعرفه Antonenko (2007، 19) بأنه "العبء الذهني الذي يفرضه أداء مهمة ما على النظام المعرفي"، ويعرفه Haapalain-en (2010)بأنه "الحمل الذي تفرضه مهمة ما على القائم بالأداء"، ويعرفه Jenny، David & Laura (2017) بأنه "الجهد العقلي المطلوب لأداء مهمة ما".

- **أنواع العبء المعرفي:**

أشار كل من Allen، 2011; Anne & Robert، 2012; Jenny، David & Lau-ra، 2017 Jong، 2010; إلى أن العبء المعرفي ينقسم إلى ثلاثة أنواع هى:

- **العبء المعرفي الأساسي (الداخلي)**: هذا النوع من العبء المعرفي ناتج عن صعوبة المحتوى التعليمي والذي يتطلب جهدًا معرفيًا من المتعلم يفوق سعة ذاكرته العاملة، ويتحدد هذا النوع بمستوى التفاعل بين العناصر الأساسية للمعلومات المطلوبة لأداء مهمة، فكلما زاد عدد العناصر والتفاعل بينها ارتفع مستوى العبء المعرفي الداخلي، فعندما تحتوى المادة التعليمية على عدد كبير من العناصر المتفاعلة (المتداخلة والجديدة) فهذا يشير إلى مستوى صعوبتها، ويشير تفاعل العناصر إلى قابلة أو عدم قابلة المعلومة للفهم بمعزل عن غيرها، ويعتمد تفاعل العناصر على المعرفة السابقة وتنظيم مادة التعلم (أبو رياش، 2007؛ وسن ماهر خليل، 2015). تستطيع الذاكرة العاملة معالجة (2–3) عناصر متفاعلة فقط (على سبيل المثال، تعلم بعض الكلمات الإنجليزية سهل بالنسبة للتلميذ المبتدئ، في حين يصعب عليه تعلم تكوين جملة صحيحة باللغة الإنجليزية؛ لأنها تتطلب الانتباه إلى: كيفية تلفظ كلماتها، ومعنى كل كلمة، وتركيب الجملة وزمنها)، وهذا النوع من العبء المعرفي لا يمكن تغييره من قبل المصمم التعليمي، ولكن يمكن تقليله عن طريق حذف بعض العناصر والعلاقات في المراحل الأولية من التعليم، أو استبدالها بمهام أبسط نسبيًا، وتأثير ذلك العبء يفسر كون بعض المواد الدراسية أصعب من غيرها.
- **العبء المعرفي الدخيل (الخارجي)**: هذا النوع من العبء المعرفي يرتبط بطريقة تقديم المعلومات، ويتمثل في ضعف تصميم بيئة التعلم وعدم مناسبة طرق التدريس مع المواد المراد تعلمها، وتقديم أنشطة زائدة ومكررة ليس لها صلة بالمحتوى، هذا النوع يمكن تعديله بتطوير بيئات تعلم فاعلة واستبدال طرق التدريس، ولأن هذا النوع من العبء المعرفي يفرضه المصمم التعليمي عند تصميم المادة التعليمية، فجميع العمليات المعرفية التي تشغل سعة الذاكرة العاملة ولا ترتبط بمحتوى المادة ولا بهدف التعلم تشكل عبئًا معرفيًّا دخيلًا على الذاكرة العاملة (على سبيل المثال، تصميم شريط AND الحامل للجينات الوراثية على شكل جزئين منفصلين مكانيًا بحيث يكون النص الشارح له في مكان، وصورة الشريط في مكان آخر)؛ يجعل انتباه المتعلم منقسم بين النص والصورة محاولًا الربط بينهم من أجل فهم الموضوع.

- **العبء المعرفي وثيق الصلة بموضوع التعلم**: يتمثل في الجهد العقلي الذي يبذله المتعلم عند محاولة فهم المحتوى التعليمي، هذا النوع من العبء المعرفي جيد ومطلوب في عملية التعلم، ويحدث إذا توفرت له مصادر معرفية كافية لهذا النوع من المعالجة. ويُعرف بأنه مجموع العمليات المعرفية التي ينشغل بها المتعلم عندما يتفاعل مع المادة التعليمية التي تكون ذات فائدة بالنسبة لعملية التعلم، على سبيل المثال، تفاعل المتعلم مع المادة التعليمية من خلال الأنشطة المتنوعة يساعد المتعلم على اكتساب خبرات تخزن في الذاكرة طويلة المدى على شكل مخططات معرفية، والمخطط المعرفي كيان معرفي مترابط مكون من أجزاء من المعلومات المعقدة، وتُعامل المخططات المعرفية كعنصر معرفي واحد عندما تستدعيه الذاكرة العاملة من الذاكرة طويلة المدى أثناء معالجة المعلومات، ومن ثم لا يمثل عبئا معرفيًا عليها (حلمي الفيل، 2014، 7)، وكلما أصبح المتعلم أكثر استخدامًا ومعرفة بهذه المخططات المعرفية أصبحت أكثر سهولة واكتسبت ما يسمى بالتلقائية أو الآلية حيث المعالجة السريعة بانتباه أقل وعبءٍ معرفيٍّ أقل وعدم تداخل مع أنشطة أخرى.

من العرض السابق لأنواع العبء المعرفي يمكن استخلاص أن أسباب العبء المعرفي تكمن في: محدودية سعة الذاكرة العاملة، وأساليب وطرق التعلم، وهذا يتطلب إعادة النظر في تصميم المواد التعليمية، واستخدام استراتيجيات تعليمية تعلمية مناسبة تؤدي لتقليل العبء المعرفي، وزيادة فعالية التعلم.

- **أهداف نظرية العبء المعرفي:**

تهدف نظرية العبء المعرفي إلى:

- تجنب التحميل الزائد للذاكرة العاملة.
- تكييف التعليم بما يتوافق مع حدود النظام المعرفي للمتعلم.
- عدم تجاوز العبء المعرفي حدود الذاكرة العاملة حتى لا يؤثر بالسلب على معالجة المعلومات ومن ثم مقدار التعلم.
- تعظيم المكاسب التعليمية بأقل جهد يبذله المتعلم (حلمي محمد الفيل، 2014، 10).

- **افتراضات نظرية العبء المعرفي:**

تقوم نظرية العبء المعرفي على افتراضين أساسيين (Elliott، Kurz، Beddowm & Frey، 2009، 5)، وهما:

- **المعالجة النشطة،** حيث يقوم المتعلم بمعالجة المعلومات بصورة نشطة من خلال ثلاث عمليات معرفية وهى: اختيار ما يرتبط بموضوع التعلم وجلبه إلى الذاكرة العاملة، وتنظيم الموضوع من خلال بناء علاقات بين عناصر الموضوع، وأخيرًا دمج موضوع التعلم الجديد بالمعرفة السابقة ذات الصلة.
- **ثنائية القناة:** تتم المعالجة النشطة للمعلومات من خلال قناتين، قناة سمعية لمعالجة المدخلات السمعية وقناة بصرية لمعالجة المدخلات البصرية، ويمكن زيادة كفاءة وسعة الذاكرة عمليًا باستخدام كلتا القناتين في نفس الوقت، وهو المطلوب لحدوث التعلم ذي المعنى.

- **مبادئ تصميم التعليم والتعلم وفق نظرية العبء المعرفي:**

ذكر Sweller (2008، 5) تسعة مبادئ لتصميم التعليم الفعال وفق نظرية العبء المعرفي، والتي تهدف إلى تقليل أثر محدودية الذاكرة العاملة وبالتالي رفع كفاءة التعلم، وهذه المبادي هى: الأمثلة المحلولة، والتكملة، وتركيز الانتباه، والشكلية (الأنموذج)، والإسهاب، ونقص الخبرة، وعزل العناصر المتفاعلة، والتخيل، وتلاشي التوجيهات تدريجيًا، وأشار كل من Vogel-Walcutt، Gebrim، Bowers، Carper & Ni-cholson (2011); Clark، Nguyen & Sweller (2006) إلى أن هذه المبادئ يمكن تطبيقها في أي بيئة تعليمية تعتمد على عمليات التعلم المعرفية.

وتقوم على مبادئ تصميم التعليم الفعال وفق نظرية العبء المعرفي استراتيجيات تعليم وتعلم يؤدي استخدامها إلى تقليل العبء المعرفي، وتكمن قيمة استراتيجيات تقليل العبء المعرفيّ في أنها ضرورية لجعل التعلّم أكثر سهولة، وأكثر قابلية للتخزين، وقد ذكرت أنهار محمد السباب (2016، 150) بعض الاستراتيجيات، وهى: المخططات التصويرية، والهدف الحر، والأمثلة المحلولة، وتركيز الانتباه، والإنجاز، والشكلية

(الأنموذج)، وباعتبار أن استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية هى موضوع الاهتمام في هذا البحث فسوف يتم عرضها فيما يلي:

ثانيًا- استراتيجية الأمثلة المحلولة

- **مفهوم الأمثلة المحلولة:**

تعد الأمثلة المحلولة أحد مبادئ تصميم التعليم الفعال وفق نظرية العبء المعرفي، والتي تهدف إلى تقليل أثر محدودية الذاكرة العاملة وبالتالي رفع كفاءة التعلم (Sweller، 5 ،2008)، وقد أشار كل من: Vogel-Walcutt، Gebrim، Bowers، Carper & Nicholson (2011); Clark، Nguyen & Sweller (2006) إلى إمكانية تطبيقها في أي بيئة تعليمية تعتمد على عمليات التعلم المعرفية.

- **مميزات استراتيجية الأمثلة المحلولة:**

تتمثل مميزات استراتيجية الأمثلة المحلولة كما ذكرها حسين محمد أبو رياش (2007، 200) في النقاط الآتية:

- تركز الأمثلة المحلولة على موضوع محدد.
- خطوات حل المثال مسلسلة؛ إذ إنَّ الأمثلة المتعددة على قاعدة معينة تظهر تسلسل واضح بعد التدريب على الأمثلة، فتصبح هذه الخطوات آلية لا تحتاج إلى جهدٍ كبير وتركيز انتباه.
- تكرار المثال المحلول حتى الوصول إلى إتقانه يؤدي إلى الآلية في حل المثال وعدم الوقوع في أخطاء؛ ممّا يقلل مستوى العبء المعرفيّ على الذاكرة العاملة؛ لأنَّ الانتباه ينصب على طريقة حل المثال.
- تفترض هذه الاستراتيجية أنَّ المتعلمين سيركزون انتباههم على نوع المثال، وعلى الخطوات المرتبطة بالحل، على عكس الطريقة التقليديّة التي تختبر فيما بعد باستخدام أسئلة حفظ المتعلم الأصم لموضوع التعلّم، ويكون اهتمام المتعلم في هذا النوع من الأسئلة فيما إذا كان قد وصل إلى الجواب الصحيح أم لا (Copper، 19 ،1998).

- **خطوات استراتيجية الأمثلة المحلولة:**

يمر تنفيذ استراتيجية الأمثلة المحلولة بأربعة خطوات أساسية هى: تقديم المفاهيم والعلاقات والقواعد المرتبطة بالمثال المحلول، ثم تقديم المثال المحلول، يليه دراسة المثال المحلول، وأخيرًا تقديم مثال مشابه ومثال آخر غير مشابه للمثال المحلول)إيهاب جودة طلبة، 2015، 156-155).

- **النظرية التعليمية التي تقوم عليها استراتيجية الأمثلة المحلولة:**

تقوم استراتيجية الأمثلة المحلولة على مبادئ نظرية العبء المعرفيّ والتي تتمثل في الآتي:

- سعة الذاكرة العاملة محدودة جدًا، مما يسبب فقدان كثير من المعلومات التي يتعلمها المتعلم ما لم تتم المعالجات العقلية المناسبة لها.
- تتطلب عملية التعلم ذاكرة عاملة نشطة، تنشغل في فهم ومعالجة المادة التعليمية وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى.
- تجاوز سعة الذاكرة العاملة بسبب وحدات أكثر من المعلومات، يجعل التعلم غير فعّال.
- سعة الذاكرة طويلة المدى غير محدودة، مما يُمكن من زيادة المخزون المعرفي فيها ضمن استراتيجيات معينة، ممـا يساعد في معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة.
- محتوى المواد التعليمية المقدمة للمتعلمين أو طرق عرضها قد يتسبب في ارتفاع مستوي العبء المعرفي.
- تمثيل المعرفة في شكل واحد (نص أو صورة) يؤدي إلى تقليل العبء المعرفي.
- إعادة تصميم المواد التعليمية وفق وحدات في حدود سعة الذاكرة العاملة، يقلل مستوى العبء المعرفي؛ ممّا يزيد من فعالية التعلم.
- حل المشكلات بواسطة الطرق التقليدية يرهق الذاكرة العاملة ولا يؤدي إلى تعلم فعّال، والبديل هو استعمال استراتيجية المثال المحلول؛ وذلك للتخلص من مصادر العبء المعرفي الداخلي.

- ترتيب المادة التعليمية بحيث تقل الحاجة للانتباه والربط بين المصادر المتنوعة للمعلومات، مما يؤدي إلى تقليل العبء المعرفيّ (حسين محمد أبو رياش، 2007، 195 – 196).
- عمل الذاكرة العاملة هو إعداد وترتيب المواد بطريقة منظمة لتسهيل معالجتها وتقليل العبء المعرفي.
- المتعلم الخبير هو الذي يتدخل في عملياته التنظيمية لكي يجعل عناصر التعلم مترابطة ضمن علاقة قابلة للمعالجة السهلة دون إضافة عبئًا معرفيًا.
- تقليص مصادر العبء المعرفي الداخلي أولاً ثم الخارجي يجعل التعلم سهلاً.
- مراعاة مصادر تسهيل الانتباه للعناصر المحددة بسعة الذاكرة يقلل من حدوث العبء المعرفي (يوسف قطامي، 2013، 572).

وقد تناولت دراسة (Weigand & Hanze، 2009) أثر تطبيق استراتيجية الأمثلة المحلولة فى زيادة العبء المعرفى وثيق الصلة بموضوع التعلم وانخفاض مستوى العبء المعرفى الدخيل لدى طلاب المدرسة العليا لدارسة الفيزياء بألمانيا، وقد توصلت نتائج الدارسة الى انخفاض مستوى العبء المعرفى الدخيل نتيجة لاستعمال استراتيجية الأمثلة المحلولة، ودراسة ريهام محمد سامي عبد القادر (2018) التي هدفت إلى معرفة أثر نمطي العرض الإلكتروني (الثابت- الديناميكي) القائم على استراتيجية الأمثلة المحلولة على إنجاز مهام البرمجة وتنمية مهارات التوجيه الذاتي لدى طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم، توصلت الدراسة إلى النتائج منها: يوجد تأثير لنمط عرض المثال المحلول (الثابت/ الديناميكي) على الكسب في كل من الاختبار التحصيلي، ومقياس مهارات التوجيه الذاتي، بينما لا يوجد تأثير لنمط عرض المثال المحلول (الثابت/ الديناميكي) على إنجاز المهام البرمجية، ودراسة Matthews، Ramayah & Yong (2019) التي سعت لاستكشاف أثر استراتيجيتين لتعزيز مهارات برمجة الكمبيوتر لدى طلاب كلية الهندسة المسجلين في مقرر البرمجة، الاستراتيجية الأولى تقديم الأمثلة المحلولة مع شرح تعليمي لتعزيز الإنجاز، أما الاستراتيجية الثانية

فهى عرض خطوات حل مشكلات البرمجة مدعومة بتسجيل رقمي للشاشة (Screen-cast)لتعزيز التفسير الذاتي بحيث يحدث تلاشى تدريجي لخطوات حل المثال، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المثال المحلول الرقمي مع شرح تعليمي مناسب للمبتدئين يعزز بشكل كبير مهارات البرمجة، وأن تأثير التسجيل الرقمي للشاشة غير فعَّال بشكل ملحوظ عند نقل المعرفة البرمجية الأساسية، في حين أثرت الاستراتيجية الثانية بشكل ملحوظ في نقل الأداء على المدي القريب وليس على المدى البعيد، كما أن هناك تفضيلًا للاستراتيجية الثانية.

ثالثًا- فاعلية الذات الأكاديمية:

تؤدي فاعلية الذات دورًا مهما في تحديد مستوى دافعية الأفراد عن طريق تأثيرها في كل من مقدار الجهد الذي يبذله الأفراد، وإصرارهم، ومرونتهم في مواجهة العقبات، سواء أكانت أكاديمية أم اجتماعية أم شخصية، والمدة التي يصمدون فيها خلال المواجهة، فالأفراد الذين يشكون في قدراتهم عند مواجهة الصعاب – أي يعتقدون أن لديهم فاعلية ذات منخفضة- يقل جهدهم ويميلون إلى أن يروا مشكلاتهم على أنها تهديدات، ومن ثم يتراخون ويتجنبون مواجهة هذه المشكلات، في حين يعمل الأفراد الذين لديهم إحساس قوي بفاعلية الذات بجد ويبذلون قصارى جهدهم للتحكم والسيطرة على التحديات، كما أن فاعلية الذات الأكاديمية تؤثر في اختيارات الطلاب التعليمية والمهنية (Bandura، 1977، 194; Bandura، 1982، 123; Bandura، 1990، 9; Bandura، 1994، 71; Zimmerman، 2000، 86).

وهناك ثلاثة مستويات تسهم من خلالها فاعلية الذات في تطوير الأداء الأكاديمي للطلاب (Bandura، 1993، 117–148) وهى:

- **مستوى الطلاب**: تحدد معتقدات الطلاب عن فاعليتهم الأكاديمية مستوى طموحهم، ومستوى دافعيتهم، وإنجازهم الأكاديمي.
- **مستوى المعلمين**: تؤثر معتقدات المعلمين عن فاعليتهم الذاتية على المستوى المهني والأكاديمي في تشجيع تعلم طلابهم وتحسينه، كما تؤثر في أنواع

البيئات التعليمية التي يقومون بإعدادها، وفي مستوى الإنجاز الأكاديمي الذي يصل إليه طلابهم.

- **مستوى المؤسسة**: تسهم اعتقادات هيئة التدريس والإدارة عن فاعليتهم التعليمية الجماعية في مستوى الإنجاز الأكاديمي لمؤسستهم التعليمية.

ويشير Bandura (1993، 71) إلى أن معتقدات الأفراد عن فاعليتهم الذاتية تأخذ شكل سيناريوهات متوقعة، فالأفراد الذين يشعرون بفاعلية يتصورون سيناريوهات النجاح التي تدعم أدائهم، والأفراد الذين يشكون في فاعليتهم الذاتية يتصورون سيناريوهات الفشل التي قد تبقى لفترة من الزمن؛ لأنه من الصعب الإنجاز في الوقت الذي يصارع فيه الفرد شكه الذاتي في قدراته.

وقد كانت العلاقة فاعلية الذات الأكاديمية والعبء المعرفي داخل البيئة التعليمية مجالًا للبحث في دراسة Vasile، Marhan، Singer & Stoicescu (2010) التي سعت إلى استكشاف العلاقة بين العبء المعرفي وفاعلية الذات لدى 30 طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الأولى في إحدى الجامعات الرومانية تطوعوا للمشاركة في التجربة، تتراوح أعمارهم بين 19 و 31 عامًا، وتم استخدام مقياس فاعلية الذات، واختبار الذاكرة العاملة، واختبار التداخل المعرفي وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة مباشرة بين فاعلية الذات الأكاديمية والعبء المعرفي داخل البيئة التعليمية.

سعى هذا البحث للتحقق من صحة الفروض الآتية:

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual لصالح القياس البعدي.
- لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسط درجات أداء طلاب مجموعة البحث طبقا لبطاقة تقييم مشروع منتج باستخدام لغة Basic 8.NET Visual؛ والدرجة المختبرة التي تمثل ٪85 من الدرجة الكلية للبطاقة.

- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي والدرجة الوسيطية المحددة من خلال المقياس.
- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس فاعلية الذات الأكاديمية لصالح القياس البعدي.

منهج البحث وإجراءاته:

على ضوء أسئلة البحث والعرض السابق استخدم الباحثان المنهج الوصفي في مرحلتي الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبة تجريبي عند تعرف أثر المتغير المستقل المتمثل في (استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية) على المتغيرات التابعة المتمثلة في (التحصيل بشقيه المعرفي والأدائي، والعبء المعرفي، وفاعلية الذات الأكاديمية) لدى طلاب الفرقة تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية، ويتمثل في: تطبيق قبلي للاختبار التحصيلي ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية مع دمج الطلاب في عملية التعلم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية ثم تطبيق بعدي لأداوات القياس (الاختبار وبطاقة التقييم ومقياسي العبء المعرفي وفاعلية الذات الأكاديمية)؛ وذلك للوقوف على مدى التغير الحادث في مستوى: مهارات البرمجة بلغة Basic.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي، والعبء المعرفي، وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب مجموعة البحث.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل: استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية.

المتغيرات التابعة: التحصيل بشقيه المعرفي والأدائي، والعبء المعرفي، وفاعلية الذات الأكاديمية.

التصميم التجريبي للبحث:

استخدم هذا البحث التصميم التجريبي ذي المجموعة الواحدة الذي يعتمد على مقارنة نتائج تقييم طلاب مجموعة البحث قبل التعلم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية وبعده. ويبين الجدول التالي التصميم التجريبي لهذا البحث:

جدول (1)

التصميم التجريبي للبحث

التطبيق القبلي لأدوات القياس		مادة المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي لأدوات القياس	
الاختبار التحصيلي مقياس فاعلية الذات الأكاديمية	استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية	الاختبار التحصيلي بطاقة تقييم مقياس العبء المعرفي مقياس فاعلية الذات الأكاديمية		

مجموعة البحث:

مجموعة تطوعية من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية – جامعة المنيا، قوامها (56) طالبًا وطالبة.

مادة المعالجة التجريبية وأدوات البحث:

استخدم الباحثان النموذج العام للتصميم التعليمي Grafinger، 1988 للسير وفق خطواته لتيسير إحداث التعلم ومن ثم تحقيق أهدافه، فيما يلي عرض لمراحله:

1. **مرحلة التحليل**: وتشتمل هذه المرحلة على الخطوات التالية:

- **تحديد المشكلة وتقدير الاحتياجات**: تم تحديد المشكلة في انخفاض مستوى مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي، وارتفاع مستوى العبء المعرفي، وكذلك انخفاض مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية – جامعة المنيا، تم تحديد الحاجات التعليمية في الحاجة إلى رفع مستوى مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual وتقليل العبء المعرفي ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.
- **تحديد الهدف العام**: تم تحديد الهدف العام في: تنمية مهارات البرمجة بلغةBasic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي وتقليل العبء المعرفي ورفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.

- **تحليل خصائص طلاب مجموعة البحث**: تمثلت خصائص طلاب مجموعة البحث في أنهم من ذوي الخلفية الأدبية في المرحلة الثانوية، ولم يسبق لهم دراسة أي مقررات عن البرمجة، ويمتلكوا المهارات الأساسية للتعامل مع الكمبيوتر والإنترنت بما يتناسب مع احتياجات البحث (القدرة على استخدام نظام التشغيل Windows، والاتصال بشبكة الإنترنت، واستخدام Facebook).
- **تحديد مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual**: تم إعداد قائمة بمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، وقد مر إعداد هذه القائمة بالخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من قائمة المهارات**: استهدف بناء القائمة تحديد مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual اللازم تنميتها لدى طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.
- **مصادر بناء قائمة المهارات**: استعان الباحثان ببعض الدراسات والبحوث؛ وذلك لتحديد مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual (رضا طه محمد عطيـــــة، 2019؛ ريم محمد عطية خميس، 2019؛ محمود محمد محمود سيد،2018؛ أحمد عبد المجيد عبد المجيد، 2015).
- **صياغة مفردات قائمة المهارات في صورتها الأولية**: تمت صياغة مفردات قائمة المهارات فى صورتها الأولية، حيث تضمنت (7) مهارات رئيسة (50) مهارة فرعية تم تحديدها باتباع أسلوب تحليل المهارة تحليلًا هرميًا، وقد وضع الباحثان أمام كل مهارة اثنين من البنود، وهي (أهمية المهارة، وانتماء المهارات الفرعية للمهارة الرئيسة المندرجة أسفلها).
- **التأكد من صلاحية قائمة المهارات**: تم عرض الصورة الأولية لقائمة المهارات علي (3) من المحكمين المتخصصين في علوم الحاسب[1]؛ للتأكد من صدقها الظاهري،

(1) بهجت عبد الحميد أستاذ علوم الحاسب كلية العلوم جامعة المنيا، عوني عبد الهادي أستاذ علوم الحاسب كلية العلوم جامعة المنيا، طارق حمدان أستاذ علوم الحاسب المساعد كلية العلوم جامعة المنيا.

وإبداء آرائهم، وملاحظاتهم حولها. تم إجراء التعديلات التي اتفق المحكمون على ضرورة تعديلها، وتمثلت في تعديل صياغة بعض المهارات التى تضمنتها القائمة، وأصبحت القائمة في صورتها النهائية مكونة من (7) مهارات رئيسة، و(50) مهارة فرعية جاهزة للاستخدام (ملحق1).

- **تحديد بيئة التعلم**: اختار الباحثان إنشاء مجموعة مغلقة على موقع شبكة التواصل الاجتماعي لرفع ملفات محتوى التعلم ومهام التعلم، وإحداث التفاعل والمشاركة، ورفع روابط أدوات القياس، وقد تم اختياره لأنه أكثر مواقع الشبكات الاجتماعية استخدامًا في الوقت الحالي.
- **تحديد مهام التعلم وأنشطته**: تم تحديد مهام التعلم وأنشطته، وقد رُوعي عند تصميم الأنشطة التعليمية أن تكون مرتبطة بالأهداف الإجرائية المُعدة مسبقًا، وبالمُحتوى المُقدم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية.
- **تحديد الموارد والمصادر التعليمية**: تم تحديد الموارد والمصادر التعليمية اللازمة للتعلم إلكترونيًا، وتم التأكد من أن جميع طلاب مجموعة البحث يمتلكون أجهزة كمبيوتر متصلة بشبكة الإنترنت وذات سرعة مناسبة، وتوافر مجموعة من البرامج على الأجهزة وهي: Google، Adobe Flash Player، Internet Explorer، Mozilla Firefox، Chrome؛ لكي يتمكن طلاب مجموعة البحث من الدخول إلى بيئة التعلم، وقد تمثلت مصادر التعلم في مجموعة من مقاطع الفيديو تم إنتاجها باستخدام برنامج Camtasia Studio 9.

2. **مرحلة التصميم**: تشتمل هذه المرحلة علي الخطوات الآتية:

- **صياغة الأهداف التعليمية**: تم صياغة الأهداف التعليمية الخاصة بكل عنصر بصورة إجرائية في ضوء الهدف العام لمحتوى التعلم لتصف الأداء المتوقع من طلاب مجموعة البحث بعد الانتهاء من دراستهم لكل موضوع من موضوعات التعلم، وقد روعي في تحديد الأهداف التعليمية أن تكون صياغة العبارات واضحة ومحددة، وأن تكون واقعية ويمكن ملاحظتها وقياسها، وأن يقيس كل هدف ناتجًا تعليميا واحدًا. وبلغ عدد الأهداف العامة (7)، و(112) هدفًا تعليميًا (ملحق 2).

- **تحديد عناصر محتوى التعلم**: تم تحديد عناصر محتوى التعلم من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات والبحوث المرتبطة بموضوع التعلم (سبقت الإشارة إليها في مصادر بناء قائمة المهارات)، فضلا عن تحليل العمل؛ لحصر المفاهيم والمهارات المناسبة للمحتوى التي تحقق أهداف التعلم، وقد راع الباحثان ارتباط الأهداف التعليمية بالهدف العام، وتحقيق المحتوى للأهداف التعليمي، ومناسبة الأهداف لطلاب مجموعة البحث.
- **تصميم أسلوب تتابع المحتوى**: تم تصميم المحتوى التعليمي على أساس التتابع المنطقي حيث يبدأ بتثبيت برنامج Basic 8.NET Visual وتشغيله، ثم كتابة الخورامية، ثم رسم خريطة التدفق، ثم تصميم واجهة البرنامج، ثم ضبط خصائص الكائنات، ثم كتابة الكود، وأخيرًا اختبار البرنامج وتصحيح الأخطاء، وقد تم تصميم المحتوى وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة، وقد تم مراعاة المبادئ الثلاثة لنظرية الحمل المعرفي عند تصميم الأمثلة المحلولة وهى: تأثير عكس الخبرة، وتأثير انقسام الانتباه وتأثير التكرار، وإعطاء مثال مماثل لتدريب الطلاب على التذكر ويُمكنهم من أتمتة المفاهيم التي تعلموها للتو.
- **تصميم استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية**: تم وضع تصور لكيفية تقديم المحتوي لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة، ويمكن توضيح ذلك في النقاط الآتية: إختيار مقاطع فيديو كمصدر تعلم، وتحديد أدوار المتعلم وهي (مشاهدة مقطع الفيديو الذي يقدم المفاهيم المرتبطة بالمثال المحلول، ثم دراسة المثال المحلول، يليها حل مثال مشابه للمثال المحلول، وأخيرًا حل مثال آخر غير مشابه للمثال المحلول، التفاعل مع الباحث الأول للاستفسار)، وكذلك أدوار الباحث الأول وهى (توجيه، وإرشاد، ورجع). فى هذا البحث إعتمد الباحثان علي أسلوب التعلم الفردي، حيث يتفاعل المتعلمون مع المحتوي المقدم عبر المجموعة المغلقة على شبكة Facebook، ويتحكمون في خطوات سيرهم في المحتوي وفق إستعداداتهم وحاجاتهم.
- **تصميم سيناريو مصادر التعلم والأنشطة**: على ضوء الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمى تم إعداد سيناريو مصادر التعلم والأنشطة، وتم مراعاة تحقيق السيناريو

لأهداف موضوع التعلم، ومناسبة عدد مقاطع الفيديو للتعبير عن محتوي موضوع التعلم، ومناسبة الأنشطة لمحتوى التعلم.

3. **مرحلة التطوير**: قام الباحث الأول بإنتاج مقاطع فيديو باستخدم تقنية Screencast لتنفيذ الأمثلة المحلولة، حيث تم تسجيل رقمي لما يتم عرضه على شاشة الكمبيوتر، أو كما يُعرف إلتقاط فيديوي للشاشة باستخدام برنامج Camtasia Studio 9، وقد رُوعى عند تسجيل مقاطع الفيديو ومعالجتها أن تكون المقاطع قصيرة وقد كان متوسط زمن المقطع 8 دقائق و31 ثانية؛ للمحافظة على تركيز طلاب مجموعة البحث، ورُوعي كذلك أن يغطي مقطع الفيديو الواحد موضوع واحد، والموضوعات الكبيرة تم تجزئتها.

وتم رفع ملفات الفيديو وفقًا للترتيب الزمنى لعرض محتوى التعلم على المجموعة المغلقة التي تم إنشاؤها على شبكة التواصل الاجتماعي Facebook باسم طلاب الشعبة الأدبية (https: / /www.facebook.com /groups /1602192693291545/) وإضافة طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية.

تم إعداد ملف الأنشطة باستخدام برنامج Microsoft word 2016، وقد روعي في إعداد النصوص نوع الخط وحجمه في العناوين الرئيسة والفرعية وكذلك الفقرات.

- **تهيئة الطلاب للتعلم**: تم التوصل مع طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية من خلال شبكة التواصل الاجتماعي؛ لدعوتهم لتعلم البرمجة بلغة Visual Basic 8.NET، وتم إخبارهم بالغرض من البحث، وأن المعلومات التي سيقدمونها سيتم تأمينها وهم أحرار في المشاركة في تجربة البحث، وتم تقسم الطلاب الذين تطوعوا للمشاركة في التجربة إلى مجموعتين استطلاعية وأساسية.

4. **مرحلة التطبيق**: تضمنت هذه المرحلة الإجراءات الآتية:

- **إتاحة مصادر التعلم عبر الإنترنت**: أتاح الباحثان مقاطع الفيديو التي تم تصميمها وإنتاجها وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية على المجموعة التي تم إنشائها على شبكة التواصل الاجتماعي.
- **تطبيق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية**: تناول الباحثان خطوات هذه المرحلة بشكل أكثر تفصيلًا في الجزء الخاص بإجراء تجربة البحث.

5. **مرحلة التقويم**: قام الباحث الأول بتجريب مادة المعالجة التجريبية على مجموعة استطلاعية قوامها (44) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية، ورصد الصعوبات التي واجهتهم، وقام بعلاجها والتغلب عليها، وتم تحكيم الأمثلة المحلولة بعرضها على مجموعة من المحكمين- الذين سبق الإشارة إليهم في قائمة المهارات- الذين أكدوا صلاحيتها للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية، وتم التحكيم على مقاطع الفيديو التي تم إنتاجها بعرضها على اثنين من أعضاء هيئة التدريس تخصص تكنولوجيا التعليم[1]؛ للتأكد من وضوح الصوت والصورة ومناسبة زمن العرض، وقد أكدا على صلاحيتها، وبذلك أصبحت مادة المعالجة التجريبية جاهزة لتنفيذ تجربة البحث الأساسية، أيضا تم التحقق من ثبات أدوات القياس (الاختبار التحصيلى، وبطاقة التقييم، ومقياسي العبء المعرفي وفاعلية الذات الأكاديمية).

أدوات البحث:

1 . اختبار تحصيلي: مر إعداد الاختبار التحصيلي بالخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي**: قياس الجانب المعرفى المرتبط بمهارات لغة البرمجة Basic 8.NET Visual.

تحديد مفردات الاختبار التحصيلي: قام الباحثان بإعداد جدول المواصفات للربط بين أهداف التعلم وتحديد عدد المفردات اللازمة لموضوع التعلم في مستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل)، وقد تم اختيار هذه المستويات وفقًا لما أجمع عليه المحكمون، وتم إعداد جدول المواصفات (ملحق3).

- **وصف الاختبار**: يحتوى الاختبار فى صورته المبدئية على (56) سؤال من نمط الاختيار من متعدد.
- **ضبط الاختبار التحصيلي**:

(أ) صدق الاختبار: تم عرضه على اثنين من أعضاء هيئة التدريس تخصص تكنولوجيا التعليم- سبقت الإشارة إليهما في التحكيم على مقاطع الفيديو، وقد اشتملت الصورة

(1) إيمان زكي موسى أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية النوعية- جامعة المنيا، ممدوح عبد الحميد إبراهيم أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد بكلية التربية النوعية.

الأولية الأهداف المراد تحقيقها من دراسة موضوع التعلم، حيث وضع الهدف وتلاه سؤال لقياسه، وقد تم تعديل صياغة بعض البنود؛ وبعض بدائل الإجابة لتيسير فهمها من قبل الطلاب مجموعة البحث، وأصبح الاختبار فى صورته النهائية مكونًا من (56) سؤالًا من نمط الاختيار من متعدد (ملحق4).

(ب) **ثبات الاختبار**: جرب الاختبار على (44) طالباً وطالبة للتأكد من وضوح مفرداته بالنسبة لهم وفهمها وحساب ثباته، وتم حساب معاملات السهولة والتميز لمفردات الاختبار (فؤاد البهى السيد، 1978،449)، وقد تراوحت معاملات السهولة بين (0.75–0.27)، بينما تراوحت معاملات التميز بين (0.19–0.25)، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ وكانت قيمته (0.90)، وهى قيمة مقبولة يمكن الاستناد إليها كمؤشر لمستوى أداء الطلاب. وبالتالى فالاختبار صالح للاستخدام لقياس الجانب المعرفى لمهارات البرمجة بلغةBasic 8.NET Visual.

وتم تحويل الاختبار إلى صورة إلكترونية حيث تم تقديمه للطلاب من خلال Goog-le drive (ملحق5).

2 . **بطاقة التقييم**: مر إعدادها بالخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من البطاقة**: للحكم على مستوى مهارات البرمجة بلغةBasic 8.NET Visual لدى طلاب مجموعة البحث، قام الباحثان ببناء بطاقة التقييم بناءً على قائمة مهارات البرمجة بلغةBasic 8.NET Visual التي تم التوصل إليها.
- **تحديد مفردات البطاقة**: احتوت البطاقة فى صورتها المبدئية على (50) بند، وتم تحديد التقدير الكمي بالدرجات بوضع (2) إذا تحقق المعيار، و (1)إذا تحقق المعيار إلى حد ما، وصفر إذا لم يتحقق المعيار.
- **ضبط البطاقة**:

(أ) **صدق البطاقة**: تم تقدير صدق البطاقة بعرضها على المحكمين السابق الإشارة إليهما في التحكيم على الاختبار؛ لاستطلاع آرائهم في: مدى وضوح عبارات البطاقة، ومدى مناسبة بنود بطاقة التقييم، وقد تم تعديل صياغة بعض البنود لتيسير فهمها من

قبل الطلاب؛ وأصبحت بطاقة التقييم فى صورتها النهائية مكونة من (7) محاور، (50) بندًا (ملحق6).

(ب) **ثبات البطاقة**: قام الباحثان بتطبيق بطاقة التقييم على منتوجات (44) طالبًا وطالبة؛ للتأكد من صلاحيتها وحساب ثباتها. وقد تم حساب ثبات بطاقة التقييم باستخدام معامل ألفا كرونباخ على متوسط تقديرات المقيمين الثلاثة لكل مفردة من مفردات البطاقة، وقد تراوحت معاملات الارتباط بين المُقيمين الثلاثة ما بين (0.973: 0.986) وقد بلغ متوسط معاملات الاتفاق بين المقيمين الثلاثة (٪98) وهي معاملات ارتباط دالة إحصائيًا وتدل على ثبات بطاقة التقييم، وبالتالى فهى صالحة لتقييم منتوجات الطلاب التي تعكس مهاراتهم في البرمجة بلغةVisual Basic 8.NET.

جدول (1)

معاملات الاتفاق بين المقيمين الثلاث لمفردات بطاقة التقييم ككل

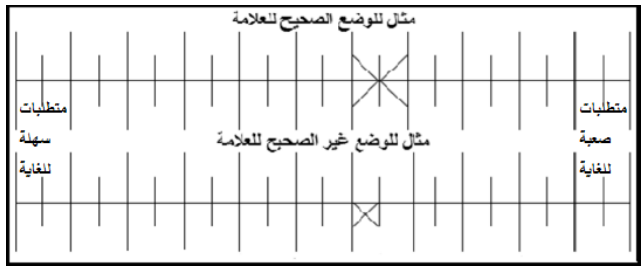
معامل الاتفاق بين المقيمين الأول والثاني	معامل الاتفاق بين المقيمين الأول والثالث	معامل الاتفاق بين المقيمين الثاني والثالث	متوسط معاملات الاتفاق
0.986	0.983	0.973	0.981

جـ – مقياس NASA– TLX لقياس العبء المعرفي:

إعداد هذا المقياس مركز بحوث وكالة الفضاء الأمريكية، وقام بترجمته وتقنينه عادل السعيد البنا (2008)، وهو يهدف إلى الكشف عن العبء المعرفي مع المهام المختلفة، ويتميز بإعطائه ملخص دقيق لاختلافات عبء العمل داخل وبين المهام المختلفة، وتحديد مصادر عبء العمل.

- **وصف المقياس**: ويتكون المقياس من ستة مقاييس فرعية هى: العبء العقلي، والعبء البدني، وعبء الضغوط الزمنية، وعبء الأداء المتحقق، وعبء الجهد المبذول، ومستوى الشعور بالإحباط، ويتضمن المقياس التعريفات الخاصة بكل مقياس فرعي مدرجة بملحق المقياس، ويتم تضمين أي مشكلات نوعية به في أي بيئة من بيئات العمل الإنساني المختلفة.

- **تعليمات المقياس**: يضع الطالب علامة (×) والتأكد من وضع علامة على نقطة تقاطع التدريج الأحدى عشر مع الخط الأفقي تحت كل سؤال على أحد خطوط التدريج وليس بين علامات التدريج، ويوضح المثال الآتي طريقة الإجابة.



- **تطبيق المقياس**: يتم تقديم المقياس عقب الانتهاء من المهام المقدمة، وكل مقياس فرعي يتكون من خط مقسم (21) خطا وله قطبين في نهايته (عالي، منخفض)، ويسير التدريج على الخط بمقدار درجة واحدة وبالتالي يتدرج الخط من 1: 11 لخيارات كل مقياس من المقاييس الفرعية.
- **تصحيح المقياس**: أسفل كل مقياس فرعي يوجد أحد عشر خيار؛ وللتيسير على الطلاب تم استبدال الرسم أعلاه بوضع بدائل الإجابة مرتبة أبجديًا من (أ) إلى (ك)، بحيث يحصل الطالب على إحدى عشر درجة في حالة إختياره للبديل (أ)، ويحصل على عشر درجات في حالة إختياره للبديل (ب)، ويحصل على درجة واحدة في حالة إختياره للبديل (ك)، وكلما زادت الدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس يدل ذلك على ارتفع العبء المعرفي لديه، وكلما قلت الدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس يدل ذلك على انخفاض العبء المعرفي لديه. فيما يلي مثال يوضح ذلك:

ما مقدار النشاط العقلي والفيزيقي المطوب لإنجاز المهمة (مثال: التفكير، التقرير، الحساب، التذكر، النظر، البحث، الخ...)، بمعنى هل مهمة التعلم سهلة (بسيطة، يسيره) أو تتطلب (كثير من الدقة، مرتفعة الصعوبة) تعتقد أنك قد نجحت فيه بالنسبة لمحاولاتك لفهم محتويات بيئة التعلم؟

○	متطلبات صعبة للغاية.
○	متطلبات صعبة جداً جداً.
○	متطلبات صعبة جداً.
○	متطلبات صعبة إلى حد كبير.
○	متطلبات صعبة.
○	متطلبات متوسطة الصعوبة والسهولة.
○	متطلبات سهلة.
○	متطلبات سهلة إلى حد كبير.
○	متطلبات سهلة جداً.
○	متطلبات سهلة جداً جداً.
◉	متطلبات سهلة للغاية.

في المثال السابق يحصل الطالب على إحدى عشر درجة في حالة إختياره للبديل (أ) وهو (متطلبات صعبة للغاية)، ويحصل على درجة واحدة في حالة إختياره للخيار (ك) وهو (متطلبات سهلة للغاية).

- **صدق المقياس**: تحقق عادل السعيد البنا (2007) من صدق المقياس باستخدام الصدق المرتبط بمحك من خلال ارتباط نتائجه باختبار السعة العقلية، وتوصل إلى تمتع المقياس بدرجة مقبولة من الصدق، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (0.53) بين مقياسي السعة العقلية والعبء المعرفي بالأداء على مهمة عقلية معقدة.
- **ثبات المقياس**: أشارت دراسة Xiao، Wang، Wang & Lan (2005) إلى تمتع المقياس بدرجة مناسبة من الثبات وتحقق عادل السعيد البنا (2007) من ثبات المقياس بطريقة ألفا كرونباخ وبلغت قيمته 0.77.

وقد قاما الباحثان بحساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ بعد تطبيقه على (44) من طلاب الفرقة الثانية فور انتهائهم من الإجابة عن الاختبار وأداء المهام البرمجية، وكانت قيمته (0.79)؛ وهى قيمة مقبولة للدلالة على الثبات، مما يشير إلى تمتع المقياس بدرجة مناسبة من الاستقرار، ومن ثم يمكن الاعتماد عليه كأداة لقياس العبء المعرفي لدى طلاب مجموعة البحث (ملحق7).

3 . مقياس فاعلية الذات الأكاديمية:

أعد هذا المقياس معاوية محمود أبو غزالة (2013)، وهو يهدف إلى قياس فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الجامعة، ويتكون المقياس من (38) فقرة تتم الإجابة عنها وفق أسلوب ليكرت ذي التدريج الخماسي (تنطبق على بدرجة منخفضة جدا، تنطبق على بدرجة منخفضة، تنطبق على بدرجة متوسطة، تنطبق على بدرجة كبيرة، تنطبق على بدرجة كبيرة جدا)، بحيث تعطى الدرجة (5) للإجابة تنطبق على بدرجة كبيرة جدا، والدرجة (1) للإجابة تنطبق على بدرجة منخفضة جدا، وقد تحقق مُعد المقياس من الصدق الظاهري بعرض المقياس على خمسة مختصين في علم النفس التربوي والقياس في جامعة اليرموك، وبناءً على آراء المحكمين أصبح المقياس في صورته النهائية مكون من (34) فقرة، وقام مُعد المقياس بحساب ثبات الاتساق الداخلي للمقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ بعد تطبيقه على (220) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية جامعة اليرموك، وقد بلغ (0.90).

وقد قاما الباحثان بحساب ثبات المقياس باستخدام معامل ألفا كرونباخ وكانت قيمته (0.69)؛ وهى قيمة مقبولة للدلالة على الثبات، مما يشير إلى تمتع المقياس بدرجة مناسبة من الاستقرار، ومن ثم يمكن الاعتماد عليه كأداة لقياس فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب مجموعة البحث (ملحق8).

التجربة الأساسية للبحث:

تم تنفيذ التجربة الأساسية لهذا البحث في الفترة من 8/ 25 / 2020 إلى 9/ 9 / 2020م بالمراحل التالية:

- **اختيار مجموعة البحث:** تم اختيار (56) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية – جامعة المنيا ممن تطوعوا للمشاركة في تجربة البحث.
- **تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية** من خلال Google drive قبل البدء في التعلم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية.
- **تطبيق مادة المعالجة التجريبية:**

- تمت إضافة طلاب مجموعة البحث على المجموعة المغلقة التي تم إنشاؤها على شبكة التواصل الإجتماعي «Facebook» باسم طلاب الشعبة الأدبية (https: / / www.facebook.com /groups /1602192693291545/)، وتم رفع مقطع فيديو يوضح كيفية تحميل برنامج Visual Basic 8.NET.
- بدأت الدراسة الفعلية يوم 25/ 8/ 2020م وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية، وهى تبدأ بتقديم المفاهيم المرتبطة بالمثال المحلول، ثم تقديم المثال المحلول، يليه دراسة المثال المحلول، وبعد فهم الطلاب للمثال المحلول يقوموا بحل مثال مشابه دون رؤية المثال المحلول، وقد كان الباحث الأول الذي تابع التطبيق حريص على تذكير الطلاب دائمًا بعدم رؤية أمثلة محلولة عند حل مثال مشابه؛ حتى يتمكنوا من ممارسة المفهوم تلقائيًا، وأخيرًا يقوموا بحل مثال غير مشابه، ويوضح ملحق (9) نموذج مصغر للاستراتيجية.

- بعد الانتهاء من التعلم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية يوم 9/ 9/ 2020م تم تطبيق أداتي القياس (الاختبار التحصيلي، ومقياس فاعلية الذات الأكاديمية)، ثم تم رفع ملف بيانات المشروع المطلوب من الطلاب تنفيذه فرديًا، تلي ذلك تطبيق مقياس العبء المعرفي وتقييم المشروعات وتم رصد الدرجات تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا.

نتائج البحث:

تم اختبار فروض البحث باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة من برنامج SPSS 16.0 للإجابة عن أسئلة البحث.

الإجابة عن السؤال الأول الذي نص على: ما مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual الواجب تنميتها لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية بكلية التربية النوعية – جامعة المنيا؟

تمت الإجابة عنه ضمن إجراءات البحث، حيث قام الباحثان بإعداد قائمة مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، وتضمنت القائمة في صورتها النهائية (7) مهارات رئيسة، (50) مهارة فرعية.

الإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على: ما التصور المقترح لاستراتيجية الأمثلة المحلولة في ضوء نموذج تصميم تعليمي مناسب؟

وقد أجاب الباحثان عن هذا السؤال من خلال عرض مراحل تنفيذ الاستراتيجية ضمن النموذج العام للتصميم التعليمي.

الإجابة عن السؤال الثالث الذي نص على: ما أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual بشقيها المعرفي والأدائي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفرضين الأول والثاني:

التحقق من صحة الفرض الأول الذى نص على: «يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي

والبعدي لاختبار الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual لصالح القياس البعدي".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم مقارنة درجات أفراد مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، ثم حساب قيمة (ت)، وحساب حجم التأثير؛ وذلك لقياس أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (2)

اختبار (ت) لمقارنة متوسطى مجموعتين مرتبطتين وهما متوسطا درجات الطلاب فى القياسين القبلى والبعدى للاختبار التحصيلي

(القيمة العظمى للإختبار = 56 درجة، ن= 56 متعلم، درجة الحرية= 55)

القياس	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	مستوى الدلالة	نوع الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
القبلى	17.68	7.45	19.57	0.000	دال	0.87	كبير
البعدى	43.41	6.30					

يتضح من جدول (2) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (19.57) عند درجة حرية (55).

ونظرًا إلى أن مفهوم الدلالة الإحصائية يعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتائج الفروق بصرف النظر عن حجم أثر تلك الفروق (رشدي منصور، 1997، 75–57)؛ لذا فقد تم حساب حجم التأثير «مربع إيتا»، وبمقارنة النتائج الواردة في جدول (2) بالجدول المرجعي الخاص بتحديد مستويات حجم التأثير، وجد أن حجم التأثير كبير حيث بلغت قيمة مربع إيتا للاختبار (0.87)، ومن ثم تم قبول الفرض.

التحقق من صحة الفرض الثاني الذى نص على: «لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسط درجات أداء طلاب مجموعة البحث طبقا لبطاقة تقييم

مشروع منتج باستخدام لغة Basic 8.NET Visual؛ والدرجة الاختبارية التي تمثل ٪85 من الدرجة الكلية للبطاقة».

جدول(3)

اختبار (ت) لمقارنة متوسط أداء مجموعة البحث في القياس البعدي لبطاقة التقييم والدرجة المختبرة التي تمثل ٪85 من الدرجة الكلية للبطاقة

(القيمة العظمى للبطاقة =100 درجة، ن= 56 متعلم، درجة الحرية= 55)

نوع الدلالة	مستوى الدلالة	قيمة ت	الانحراف المعيارى	المتوسط	والدرجة المختبرة
دالة	0.000	38.27	4.91	25.107	85

يتضح من جدول (3) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في القياس البعدي لبطاقة التقييم والدرجة المختبرة التي تمثل ٪85 من الدرجة الكلية للبطاقة لصالح الدرجة الاختبارية، حيث بلغت قيمة ت (38.27) عند درجة حرية (55)، ومن ثم تم رفض الفرض وقبول الفرض البديل الذي ينص على «وجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسط درجات أداء طلاب مجموعة البحث طبقا لبطاقة تقييم مشروع منتج باستخدام لغة Basic 8.NET Visual؛ والدرجة الاختبارية التي تمثل ٪85 من الدرجة الكلية للبطاقة».

الإجابة عن السؤال الرابع الذي نص على: ما أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة في تقليل العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفرض الثالث الذي نص على: «يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسط درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي والدرجة الوسيطية المحددة من خلال المقياس".

قاما الباحثان بمقارنة درجات طلاب مجموعة البحث في مقياس العبء المعرفي بالدرجة الوسيطية التي تمثل القيمة الحيادية بين منخفض العبء المعرفي ومرتفع العبء المعرفي، وقد تم تحديدها باستخدام المعادلة التالية:

الدرجة الوسيطية = قيمة البديل المحايد في الفقرة × عدد الفقرات

وحيث أن بدائل الإجابة 11 فالبديل المحايد في الفقرة= 6، وعدد فقرات المقياس= 5، وتصبح الدرجة الوسيطية للمقياس ككل 6×5 = 30 درجة.

استخدم الباحثان اختبار (ت) لمجموعة واحدة، لمقارنة متوسط درجات الطلاب في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفي بالدرجة الوسيطية (القيمة المختبرة) والذي يوضح نتائجه جدول (4):

جدول(4)

اختبار (ت) لمقارنة متوسطى مجموعتين مرتبطتين وهما متوسط درجات الطلاب فى القياس البعدى بالدرجة الوسيطية المحددة من خلال المقياس (القيمة المختبرة)

(ن= 56 متعلم، درجة الحرية= 55) (القيمة العظمى للمقياس =55 درجة)

القياس	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	مستوى الدلالة	نوع الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
الدرجة الوسيطية	30	0.000	268.1	0.000	دال	0.999	كبير
البعدى	4.054	0.724					

يتضح من جدول (4) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياس البعدي والقيمة الوسيطية المحددة من خلال مقياس ناسا لقياس العبء المعرفي لصالح القيمية الوسيطية، حيث بلغت قيمة ت (268.1) عند درجة حرية (55)، وبلغت قيمة مربع إيتا للمقياس (0.999)؛ مما يدل على إنخفاض العبء المعرفي لدى الطلاب مجموعة البحث، ومن ثم تم قبول الفرض.

الإجابة عن السؤال الخامس الذي نص على: ما أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة في رفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي الخلفية الأدبية؟

وللإجابة عنه تم التحقق من صحة الفرض الرابع الذي نص على:» يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى ≤ 0.05 بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس فاعلية الذات الأكاديمية لصالح القياس البعدي».

جدول (5)

اختبار (ت) لمقارنة متوسطى مجموعتين مرتبطتين وهما متوسطا درجات الطلاب فى القياسين القبلى والبعدى فى مقياس فاعلية الذات الأكاديمية

(القيمة العظمى للمقياس =170 درجة، ن= 56 متعلم، درجة الحرية= 55)

القياس	المتوسط	الانحراف المعيارى	قيمة ت	مستوى الدلالة	نوع الدلالة	مربع إيتا	حجم التأثير
القبلى	60.2	17.11	18.42	0.000	دالة	0.86	كبير
البعدى	131.04	24.53					

يتضح من جدول (5) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في القياسين القبلي والبعدي لمقياس فاعلية الذات الأكاديمية لصالح القياس البعدي؛ حيث بلغت قيمة ت (18.42) عند درجة حرية (55)، ووجد أن حجم التأثير كبير؛ حيث بلغت قيمة مربع إيتا للمقياس (0.86)، ومن ثم تم قبول الفرض.

مناقشة النتائج وتفسيرها:

1 . أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية على الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual:

أثبتت النتائج تأثيرًا كبيرًا لاستراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية على الجانب المعرفي لمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual لدى طلاب مجموعة البحث، ويرجع الباحثان ذلك إلى أن تصميم مادة التعلم وفق استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية تناسب مع مستوى المعرفة السابقة الأقل لطلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعيم ذوي الخلفية الأدبية، إضافة إلى أن هذه الاستراتيجية تؤكد على المعلومات المهمة حول المثال وتعطي خطوات منهجية لحله، وتعطي مثال مشابه لتدريب الطلاب على التذكر وتُمكنهم من استعمال المخططات المعرفية التي اكتسبوها تلقائيًا بدون بذل جهد كبير، وهو ما أدى إلى زيادة التحصيل المعرفي لديهم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة Welgand & Hanze (2009).

2 . أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية على الجانب الأدائي لمهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual:

أوضحت النتائج وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسط درجات أداء طلاب مجموعة البحث طبقا لبطاقة تقييم مشروع منتج باستخدام لغة Basic 8.NET Visual؛ والدرجة الاختبارية التي تمثل ٪85 من الدرجة الكلية للبطاقة، لصالح الدرجة الاختبارية.

يرجع الباحثان هذه النتيجة إلى أن زمن التعلم (من 8/ 25 حتى 9/ 9) قد يكون غير كافٍ لإحداث تغيير في مستوى مهارات البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual لدى طلاب مجموعة البحث، فقد يكون معدل عرض المادة أسرع من مقدار الوقت اللازم من المتعلم لتمثلها كما ذكر Mayer& Moreno (2010)، فلم تُعطي فرصة كافية للذاكرة العاملة كى تقوم بوظائفها كما أشار Kalyuge (2006، 23)، ولم تتاح الفرصة لتعزيز العبء المعرفي وثيق الصلة، ويمكن عزو هذه النتيجة أيضا إلى توقيت التعلم (في الأجازة الصيفية) حيث استرخاء الطلاب وعدم الرغبة في بذل جهد، وتتفق هذه النتيجة جزئيًا مع نتائج دراسة ريهام محمد سامي عبد القادر (2018) التي توصلت إلى عدم وجود تأثير لنمط عرض المثال المحلول (الثابت/ الديناميكي) على إنجاز المهام البرمجية.

3 . أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في تقليل العبء المعرفي الناتج عن تعلم البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual:

أثبتت النتائج تأثيرًا كبيرًا لاستراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في تقليل العبء المعرفي الناتج عن تعلم البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual لدى طلاب مجموعة البحث، ويرجع الباحثان هذه النتيجة إلى أن تصميم مادة التعلم وفق خطوات استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية سمح للطلاب بمعالجة كميات أقل من المعلومات في الذاكرة العاملة، وبالتالي عملت على تقليل العبء المعرفي، ويؤكد هذه النتيجة ما أشار إليه Mayer & Moreno (2003) من أن الأمثلة المحلولة بمثابة توجيه تعليمي إضافي يقلل من العبء المعرفي لدى المتعلم قليل المعرفة. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة Welgand & Hanze (2009).

4 . أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في رفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية:

أثبتت النتائج تأثير كبير لاستراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في رفع مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب مجموعة البحث، ويرجع الباحثان هذه النتيجة إلى أن استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية دعمت ثقة الطلاب بأنفسهم وبقدراتهم على أداء المهام الموكلة إليهم؛ حيث شعر كل منهم بأنه قادر على تعلم البرمجة بلغة Basic 8.NET Visual وإنتاج مشروع باستخدامها، مما كان له أثر إيجابي على مستوى فاعلية الذات الأكاديمية لديهم فقد شعروا بفاعليتهم الذاتية وعززوها.

توصيات:

على ضوء نتائج البحث يوصي الباحثان بـــالآتي:

- مراعاة مبادئ نظرية العبء المعرفي عند وضع مقررات البرمجة وتطويرها؛ وذلك لتقليل العبء المعرفي الداخلى الناتج عن صعوبة محتوى المقررات.
- مراعاة مستوى المعرفة السابقة للمتعلم عند استخدام استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية؛ لأن فعالية الأمثلة المحلولة يتوقف على كمية المعرفة السابقة المتوافرة لدى المتعلم، حيث يستفيد المتعلم الأقل معرفة بدرجة كبيرة من الأمثلة المحلولة.
- استخدام استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في تعليم لغة البرمجة Basic 8.NET Visual؛ لما لها من فعالية في رفع مستوى التحصيل وفاعلية الذات الأكاديمية وتقليل العبء المعرفي، وذلك للطلاب ذوي الخلفية الأدبية.

بحوث مستقبلية:

- أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية على تنمية مهارات لغات برمجة أخري.
- أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية على اتجاه الطلاب ذوي الخلفية الأدبية نحو تعلم البرمجة.
- أثر استراتيجية الأمثلة المحلولة الرقمية في البرمجة التشاركية.

المراجع

- إيهاب جودة أحمد طلبة (2015). أثر التفاعل بين استراتيجية الأمثلة المحلولة والمعرفة السابقة في تنمية المفاهيم العلمية وحل المسائل الفيزيائية ذات البناء الجيد وذات البناء الضعيف لدى طلاب الصف الأول الثانوى، المجلة العربية لتطوير التفوق، 6(10)، 147–180.
- أحمد عبد المجيد عبد المجيد (2015). أثر تصميم أنماط الدعم القائمة على التلميحات البصرية ببرامج التدريب الإلكتروني على تنمية مهارات البرمجة بالكائنات لدى معلمي الحاسب الآلي. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة المنصورة، جمهورية مصر العربية.
- أزهار محمد مجيد السباب (2016). العبء المعرفي وعلاقة بالسعة العقلية وفقاً لمستوياتها لدى طلبة الجامعة، مجلة كلية التربية، العراق: الجامعة المستنصرية، ع6، 139 – 184.
- حسين محمد أبو رياش (2007). التعلم المعرفي، عمان، الاردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- حلمي محمد حلمي الفيل (2014). مبادئ تصميم التعلم الإلكتروني المشتقة من نظرية العبء المعرفي، ع1، مجلة بحوث في العلوم والفنون النوعية، جامعة الأسكندرية: كلية التربية النوعية.
- ـــــــــــــــ (2015). الذكاء المنظومي في العبء المعرفي. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- حمدان ممدوح إبراهيم الشامي (2017). فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة كلية التربية– جامعة الأزهر. مج 36، ع 175، ج 3، 485–525.

- دانية عبدالعزيز العباسي (2018). أثر الدراسة ذاتيًا من برنامج تعليمي يعتمد على مبدأ المثال المحلول في قدرة حل المسائل الرياضية المعقدة لطالبات في المرحلة الثانوية ومقارنة ذلك بأسلوب الدراسة التقليدية، دراسات العلوم التربوية، الجامعة الإردنية: عمادة البحث العلمي، 45(4)، 204– 214.
- رشدي منصور (1997). حجم التأثير: الوجه المكمل للدلالة الإحصائية. المجلة المصرية للدراسات النفسية.
- رضا طه محمد عطيـــــة (2019). أثر إستخدام التلميحات البصرية بمنصة عوالم إفتراضية ثلاثية الأبعاد على تنمية مهارات البرمجة ودافعية الإنجاز لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، رسالة دكتوراه، قسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.
- ريم محمد عطية خميس (2019).الممارسة الموزعة والمركزة لأنشطة التعلم المصغر النقال ببيئة تعلم مدمج وأثرهما على تنمية مهارات البرمجة وبقاء أثر التعلم لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، رسالة ماجستير، كلية البنات للأداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.
- ريهام محمد سامي عبد القادر (2018). أثر نمطي العرض الإلكتروني (الثابت/ الديناميكي) القائم على استراتيجية الأمثلة المحلولة على إنجاز مهام البرمجة وتنمية مهارات التوجيه الذاتي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية.
- عادل السعيد إبراهيم البنا (2008). العبء المعرفي المصاحب لأسلوب حل المشكلة في ضوء مستويات صعوبة المهمة وخبرة المتعلم. مجلة كلية التربية، كفر الشيخ، 45، 1–50.
- محمد يوسف الزغبي (2017). أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر. المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، 4، 189–218.

- محمود محمد محمود سيد(2018). أثر التفاعل بين أساليب الإبحار التكيفي وأسلوب التعلم (حسي / حدسي) في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة بنها.
- معاوية محمود أبو غزالة (2013). طلب المساعدة الأكاديمية وعلاقته بالفاعلية الذاتية الأكاديمية والتحصيل الدراسي، مؤتة للبحوث والدراسات- سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة مؤتة، 28(6)، 85-121.
- وسن ماهر خليل (2015). أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلاب قسم الكيمياء/ كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة، مجلة التربية العملية، 4(18)، 19-43.
- يوسف محمود القطامي (2013). استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية، عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- 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.
- Anne، C. & Robert، Z. (2012). Solving complex problems: A convergent approach to cognitive load measurement. British Journal of Educational Technology، 43(2)، 233246-.
- Antonenko، p.)2007). the effect of leads on cognitive load and learning in a conceptually rich hypertext environment. A doctoral Dissertation، low state university.
- Bandura، A. (1977). Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral change. Psychological Review، 84(2)، 191215-.
- Bandura، A. (1982). Self-Efficacy Mechanism in Human Agency. American Psychologyist، 37(4)، 122147-.

- Bandura، A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. Educational Psychologist، 28(2)، 117148-.
- Bandura، A. (1994). Self-Efficacy. In V. S. Ramashaudran (Ed.)، Encyclopedia of Human Behavior. 4، 7184-. New York: Academic Press.
- Bandura، A. (1990). Perceived Self-efficacy in the Exercise of Control over aids infection. Evaluation and Program Plannning، 13، 917-.
- Clark، R. C، Nguyen، F. & Sweller، J. (2006). Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load، San Francisco: Pfeiffer، USA
- Elliott. N.، S.، Kurz، A.، Beddowm، P. & Frey، J. (2009). Cognitive Load Theory Instruction- Based Research with Applications for Designing Test، Peabody College of Van Derbilt University.
- Grafinger، D. J. (1988). Basic of instructional system development American society for traning and development.
- Haapalainen، E.، Kim، S.، Forlizzi، J.، & Dey، A. (2010). Psych psychological measures for assessing cognitive load. A paper presented at the 12th ACM International Conference on Ubiquitous Computing، Copenhagen، Denmark.
- Jenny، L.، David، J. & Laura، W. (2017). Cognitive load in voice therapy carry-over exercises. Journal of Speech، Language، and Hearing Research، 60، 112-.
- Jong، T. (2010). Cognitive load theory، educational research، and instructional design: Some food for thought. S، 38، 105134-.
- Kalyuge، S.)2006(. Assessment of learners organized knowledge structures in adaptive learning environments. Applied Cognitive psychology، 31، 2338-.

- Matthews، R.، Ramayah، B. & Yong، Su-Ting (2019). Digital Worked Example: An Experiment on Strategies to Enhance Computer Programming Skills. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). Vol.8، Issue 3S2، 571576-.
- Mayer، R. & Moreno، R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning Educational Psychologist، 38(1)، 4352-.
- Mayer، R & Moreno، R. (2010). Techniques That Reduce Extraneous Cognitive Load and Manage Intrinsic Cognitive Load during Multimedia Learning. In Plass، J; Moreno، R & Brunken، R. (Eds). Cognitive Load Theory. New York: Cambridge University Press. PP 4864-.
- McLaren، B. & Isotani، S. (2011). When Is It Best to Learn with All Worked Examples? Conference: Artificial Intelligence in Education - 15th International Conference، AIED 2011، PP 222229-. DOI: 10.100730_9-21869-642-3-978/
- Nievelstein، F.، Van Gog، T.، Van Dijck، G.، & Boshuizen، H. P. A. (2010). The worked example and expertise reversal effect in less structured tasks: Learning to reason about legal cases. Manuscript submitted for publication.
- Paas، F.، & Van Gog، T. (2006). Optimising worked example instruction: Different ways to increase germane cognitive load. Learning and Instruction، 16، 8791-.
- Salden، R.، Koedinger، K. Renkl، A.، Aleven، V. & McLaren، B. (2010): Accounting for Beneficial Effects of Worked Examples in Tutored Problem Solving. Educational Psychology Review، 22(4)، 379392-.
- Smith، B.، & Jacobs، D. (2002). Textrev: A window into how general and organic chemistry students use textbook resources. Journal of Chemical Education، 80 (1)، 99102-.
- Sweller، J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science، 12(2)، 257285-.

- Sweller، J. (1993). Some cognitive processes and their consequences for the organisation and presentation of information. Australian Journal of Psychology. 45(1) 18-
- Sweller، J. (1998) cognitive technology ،some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science، journal of educational psychology، 81(9)، 457466-.
- Sweller، J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.)، the psychology of learning and motivation. San Diego: Academic Press، vol. 43، pp. 215266-.
- Sweller، J.، & Cooper، G. (1985). The use of worked examples as a substitute for problem solving in learning algebra. Cognitive Instruction، 2، 5989-.
- Sweller، J.، Van Merriënboer، J.، & Paas، F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. Educational Psychology Review، 10، 251296-.
- Taconis، R.، Ferguson-Hessler، M. G. M.، & Broekkamp، H. (2001). Teaching science problem solving: An overview of experimental work. Journal of Research in Science Teaching، 38(4)، 442468-.
- Tropper، N.، Leiss، D. & Hänze، M. (2015). Teachers' temporary support and worked-out examples as elements of scaffolding in mathematical modeling. ZDM Mathematics Education 47، 1225–1240. https://doi.org/10.1007/s118580718--015-z
- Vasile، C.، Marhan، A.M.، Singer، F.M. & Stoicescu، D. (2011). Academic self-efficacy and cognitive load in students. International Conference on Education and Educational Psychology (ICEEPSY 2010). Procedia Social and Behavioral Sciences 12، 478–482. Available online at www.sciencedirect.com
- Vogel-Walcutt، J. J.، Gebrim، J. B.، Bowers، C، Carper، T. M. & Nicholson، D. (2011). Cognitive load theory vs. constructivist

approaches: which best leads to efficient، deep learning? Journal of Computer Assisted Learning، 27(2)، 133145-.

- Weigand، F. & Hanze، M. (2009). Inducing Germane Load While Reducing Extraneous Load By Incrementally Fading – in A Work Example، Department of psychology.
- Zimmerman، B. (2000). Self-Efficacy: Essential Motive to Learn. Contemporary Educational Psychology، 25، 8291-.