البنية العاملية لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية

The Factorial Structure of the Cognitive load scale among of Al Azhar Secondary School Students

إعداد الباحثة/

سوزان عبدالفتاح إبراهيم

استكمالًا للحصول على درجة الدكتوراه في التربية تخصص علم النفس التربوي

إشراف

أ.د/ محمد عبدالقادر عبدالغفار
أستاذ علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة حلوان

أ.م.د/ إيمان عبدالرؤوف عبدالحليم
أستاذ علم النفس التربوي المساعد
كلية التربية – جامعة حلوان

٢٠٢٤

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى استقصاء البنية العاملية لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية الذي أعدته الباحثة, وطبق المقياس على عينة قوامها (٤٣٢) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري بقسميه العلمي والأدبي, وتوصلت نتائج الصدق المحسوبة بإستخدام صدق التحليل العاملي, لتشبع جميع فقرات المقياس على ثلاثة عوامل, تم حساب الاتساق الداخلي وتبين ارتباط فقرات المقياس بالدرجة الكلية للمقياس, وكذلك ارتباط فقرات المقياس بالأبعاد الفرعية للمقياس, وكذلك ارتباط الأبعاد ببعضها ببعض والدرجة الكلية, وجميع القيم دالة عند مستوي ٠.٠١, وأكدت النتائج الاتساق الداخلي وبناء المقياس, كما أكدت نتائج معاملات الثبات المحسوبة عن طريق إعادة التطبيق وآلفا كرونباخ على ثبات نتائجه واستقرارها بمستوى عالي.

الكلمات المفتاحية: البنية العاملية, مقياس العبء المعرفي, الصدق, الثبات, الاتساق الداخلي.

Abstract

The aim of the research is to investigate the factorial structure of the cognitive load scale for (432) Al-Azhar secondary school students, which was prepared by the researcher. The scale is based on three factors, and the researcher calculated the internal consistency, and as a result, the scale items are correlated with the total score of the scale, and the scale paragraphs are correlated with the main dimensions, as well as the dimensions are correlated with the scale, and all values are a function at the level of 0.01. The method of reapplication and Cronbach's alpha confirmed the stability of its results at a high level

Keywords: factorial structure, cognitive burden scale, validity, stability, internal consistency

المقدمة :

يشهد العالم المعاصر تطوير هائل في جميع المجالات من التقدم العلمي مما أدى إلى تغيرات جذرية في أساليب وأنماط الحياة, كما وصل إلى المعلومات والمعرفة الضخمة في كافة أنحاء المجالات, لذلك من الضروري الاهتمام بالمؤسسات التعليمية بجميع جوانبها ومراحلها ومخرجاتها, كما يجب التغيير في الطرق والأساليب التعليمية التربوية ليتسنى خفض العبء المعرفي الواقع على الطلاب لتحقيق الأهداف المرجوة لمواكبة التطور المعرفي والتكنولوجي.

وعندما يكون كم المعلومات هائلًا, بحيث لا يستطيع الفرد معالجتها ذهنيًا, وعندما يتم استقبالها بطريقة لا يمكن للفرد أن يحتفظ بها ويصعب استرجاعها, يظهر لدية العبء المعرفي, وهو الحمل الواقع علي الذاكرة العاملة أثناء حل المشكلات والتعلم (محمد الزعبي, ٢٠١٢).

ويعد العبء المعرفي من المشكلات التي تهدد النظام التعليمي السائد في المدارس والجامعات, حيث يحدث العبء المعرفي بسبب استخدام الوسائل التعليمية التقليدية التي تقوم بضخ المعلومات للطالب بصورة مستمرة, ويكون دور الطالب مجرد متلقي ومستمع للمعلومات التي قدمت له في فترة زمنية قصيرة, وعدم إعطائه فرصة زمنية لكي يوجه إنتباهه إليها لكي يقوم بترميزها ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة العاملة ثم الذاكرة طويلة المدى (رمضان حسن, ٢٠١٦).

فالعبء المعرفي يحدث بسبب فشل في العمليات العقلية, فالذاكرة حتي تقوم بتخزين المعلومات يجب عليها أن تقوم بترميز المعلومات بشكل جيد ومنظم ثم تقوم بمعالجتها ومن ثم تقوم بتخزينها, وتعد مرحلة ترميز المعلومات أهم مرحلة إذ أن المعلومات المرمزة والمنظمة بشكل جيد يسهل تذكرها, إذًا فالعبء المعرفي يرتبط بعمل الذاكرة المسؤولة الأولي والأخيرة علي عملية التعلم والتعليم وأي قصور في عمل الذاكرة قد ينتج عن العديد من المشكلات خاصة علي الصعيد التربوي والتعليمي (خالد الربابعه, ٢٠١٩)

حيث يعد مفهوم الذاكرة العاملة من المفاهيم المهمة في مجال المعرفة والذي يقدم تفسيرًا للعديد من المعالجات المعرفية المختلفة فهي تلك المسئولة عن تخزين ومعالجة المعلومات, كما أنها المسئولة عن تخزين المعلومات القديمة وتحديثها لتعمل مع المواقف الجديدة, وبهذه الوظيفة تتخطى الدور السلبي الذي يقتصرعلى القدرة التخزينية للمعلومات(بوصفها ذاكرة قصيرة المدى) إلى ما هو أكبر في عملية المعالجة ومواجهة المواقف المعقدة (رانيا الفار, ٢٠١٢).

مشكلة البحث:

لاشك أن التقدم المعرفي الذي يشهده العصر الحديث والذي تنعكس آثاره على الحياة اليومية بكافة مجالاتها يفرض كمية هائلة من الأحداث والمعلومات المطلوب معالجتها والتعامل معها بفاعلية وهو ما يقود بدوره إلى عجز واضح في مستوى الأداء وذلك بسبب زيادة العبء الذهني ومحدودية سعة الذاكرة العاملة (وهو ذلك الجزء من الذاكرة الذي يقوم بإجراء العمليات المختلفة على المعلومات) .

ويُعد طلاب المرحلة الثانوية من أكثر الفئات العمرية تأثرًا بتلك التطورات المعرفية التي تمثل عبئًا على الذاكرة العاملة وذلك لأن مرحلة الثانوية تتزامن مع مرحلة المراهقة، وهي من أكثر مراحل العمر التي تضع أعباء نفسية على الإنسان، حيث التغيرات الفسيولوجية الكثيرة التي تحدث للمراهق والتي تصاحبها بالضرورة تغيرات نفسية .

وقد شهدت المناهج الدراسية التي يتلقاها طلاب المرحلة الثانوية تكدسًا معلوماتيًا متزايدًا، هذا بالإضافة لما يتلقونه من معارف خارج المؤسسة التعليمية، وهو ما يتطلب بدوره استخدامًا أكثر فاعلية وكفاءة للذاكرة العاملة وللعمليات المعرفية الأخرى ذات الصلة بالعملية التعليمية بالإضافة أيضًا للعمليات النفسية التي تؤثرعلى شخصية الطالب وعلى مدى تحصيله.

أن طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية يعانون من تكدس للمواد الأكاديمية التي يتلقونها حيث يتم دراسة ما يقارب من ١٦ مادة, بالإضافة إلى تكدس المعلومات داخل كل مادة على حدة, وهذا ما يختلف بطبيعة الحال عن الثانوي العام, مما يشير إلى وجود عبء معرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية, لذا يقوم البحث الحالي بالكشف عن البنية العاملية لمقياس العبء المعرفي, وصياغتها في صورة عدد من المهام يقوم الطالب بحلها ثم عدد من المواقف الحياتية التي تعبر عن السمة موضع القياس.

ويعتبر طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية من اكثر الطلاب الذين يعانون من العبء المعرفي وذلك بسبب كثرة المواد التي يتم دراستها في الفصل الدراسي الواحد ولم تلقي هذه الفئة اهتمام من قبل العلماء والباحثين , كما اتضح للباحثة بوجود مقاييس للعبء المعرفي ولكن لا تتوافر مقاييس مخصصة لطلاب المرحلة الثانوية الأزهرية وهي العينة موضع الدراسة.

وبالتالي يمكن صياغة مشكلة البحث في الأسئلة التالية:

١- ما البنية العاملية لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية؟

٢- ما مؤشرات ثبات درجات مقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية؟

٣- ما خصائص الاتساق الداخلي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية؟

الأهداف:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن البنية العاملية لمقياس العبء المعرفي كما يلي

١- التحقق من البناء العاملي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية.

٢- تحديد خصائص الاتساق الداخلي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية.

٣- تحديد مؤشرات ثبات مقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية.

الأهمية:

تمثلت أهمية البحث في

١- أهمية المتغيرموضع الدراسة وتوسيع البقعة النظرية في المجال.

٢- أهمية المرحلة العمرية وطبيعتها , حيث مثلت عينة البحث طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية وهي فئة جديدة في الدراسة وتمثل خصوصية مهمة, وذلك بسبب الأعباء الكثيرة الواقعة على طلاب الأزهر.

٣- تقديم أداة لقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية.

٤- تسهم نتائج البحث في تقديم دليل يؤكد مصداقية المقاييس الأدائية لتقييم العبء المعرفي يناسب المرحلة الثانوية الأزهرية.

حدود البحث

الحدود الموضوعية: يقتصر البحث على حساب الخصائص السيكومترية لمقياس العبء المعرفي باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي والاتساق الداخلي ومعاملات الثبات.

الحدود البشرية: تم تطبق المقياس على (٤٣٢) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري.

الحدود الزمنية: تم تطبيق المقياس في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي(٢٠٢٢ – ٢٠٢٣).

الحدود المكانية: يقتصر تطبيق المقياس بمعهد عبدالحليم محمود بالبدرشين ومعهد عبدالرحمن عزام بالشوبك ومعهد فتيات السبكي بسقارة.

مصطلحات البحث

البنية العاملية :The factorial structure

تعرف إجرائيًا بأنها " مجموعة من العوامل الإفتراضية الكامنة المنشقة من مجموعة من المفردات, وهي شكل من أشكال صدق البناء ويتم التوصل إليه من خلال التحليل العاملي".

العبء المعرفي: Cognitive load

يعرف إجرائيًا بأنه " مقدار الجهد العقلي والنفسي الذي يبذله الطالب خلال فترة زمنية محددة أثناء تعلم المواد الجديدة أو أداء المهام التعليمية المختلفة". ويتكون المقياس من ثلاثة أبعاد وهي المتطلبات العقلية : وهي مقدار النشاط العقلي الذي يبذله الطالب أثناء أداء المهمه لتحقيق مستوى النجاح المطلوب. وبعد المتطلبات النفسية: يقيس شعور الفرد بالاحباط وعدم الثقة والقلق والتوتر أثناء أداء الطالب للمهمة. وبعد المتطلبات الزمنية : هو مقدار ضغوط الوقت التي يتعرض لها الطالب أثناء أداء المهمة من حيث السرعة في الأداء .

الإطار النظري والدراسات السابقة :

مفهوم العبء المعرفي: Cognitive Load

يعرف Sweller (2008) العبء المعرفي على أنه "مجموع الأنشطة العقلية التي تشغل الذاكرة العاملة خلال وقت معين". كما عرفه حلمي الفيل (٢٠١٥) بأنه "إجمالي الطاقة العقلية التي يستهلكها المتعلم أثناء معالجة موضوع تعلم أو حل مشكلة ما أو أداء مهمة معينة، وهذه الطاقة العقلية تختلف من موضوع تعلم لآخر ومن مهمة لآخرى ومن متعلم لآخر".

وذكر مروان الحربي (٢٠١٥) أن العبء المعرفي يشير إلى "مجموع الأنشطة المعرفية التي يتم اختزانها أثناء معالجة المدخلات في الذاكرة العاملة", وأضاف رمضان حسن (٢٠١٦) أن العبء المعرفي هو "الجهد المبذول من المتعلم للتعامل مع الانشطة والمعلومات والمشكلات المفروضة على النظام المعرفي الخاص به، وبصفة خاصة على الذاكرة العاملة خلال القيام بمهمة معينة". وكما أضافت نشوة عبد المنعم (٢٠١٩) أنه

"يمكن تحديد مفهوم العبء المعرفي على أنه مفهوم متعدد الأبعاد وليس مفهومًا أحاديًا، وأنه يمثل جهدًا مدركًا وملحوظًا بالنسبة للمتعلم، فضلًا عن ارتباطه بدرجة كبيرة بمقدار المساحة المتاحة في الذاكرة العاملة، كما أنه يرتبط بأداء مهام التعلم وحل المشكلات، ويزداد معدله بزيادة صعوبة المهمة أو تعقد المشكلة، وزيادة المشتتات والإعتماد على الطرق التقليدية في عرض المعلومات".

ويعرف العبء المعرفي بأنه" الضغوط المفروضة على المتعلم من خلال العمليات المعرفية والمواد التعليمية التي يمر بها، والمتعلقة بمهمة معينة يمر بها المتعلم، أو بمجموعة مهام متعددة"(Wong, and Oneill, 2022) .

يتضح للباحثة من التعريفات السابقة للعبء المعرفي ما يلي:

- أن العبء المعرفي عبارة عن مفهوم لديه العديد من الأبعاد وليس مفهوم أحاديًا فقط.
- هناك علاقة وثيقة بين مقدار المساحة المتاحة في الذاكرة العاملة ومستوى العبء المعرفي.
- يرتبط مستوى العبء المعرفي بحل المشكلات وبأداء مهام التعلم, ويزداد معدل العبء المعرفي بتعقد المشكلة أو صعوبة المهمة.
- أن العبء المعرفي يعتبر جهدًا ملحوظًا ومدركًا بالنسبة للمتعلم.

أهمية دراسة العبء المعرفي

يمكن التأكيد على أهمية استخدام نظرية العبء المعرفي في عملية التعلم فمعرفة الطرق التي يتعلم بها الأفراد بشكل طبيعي يسمح لهم بتحريرعقولهم والتركيز على الرسالة التي ينبغي توصيلها بدلًا من إضاعة الوقت والطاقة الذهنية في دمج المعلومات التي تم عرضها بشكل سئ.

وبرزت أهمية نظرية العبء المعرفي في التعلم من خلال تأكيد الدراسات والبحوث على ضرورة البحث عن نظم تعليمية تساعد على تقليل العبء المعرفي لدى المتعلمين وذلك لأنه من المشكلات الأساسية التي تهدد النظام التعليمي في المدارس والجامعات , كما أكدت الدور الذي من الممكن أن تلعبه هذه النظرية في تنمية المهارات المختلفة في العديد من المواد الدراسية , منها : بحث (صافية أبو جودة, ٢٠٠٤) ودراسة (رمضان حسن, ٢٠١٦) اللذان أكدا دورها في تنمية التفكير الناقد, وبحث (وسن خليل, ٢٠١٥) الذي أكد دورها في تنمية التحصيل الدراسي واستبقاء المعلومات والتنور التكنولوجي, بحث (عبدالواحد مكي, ٢٠١٦) , وبحث (زينب العامري, ٢٠١٦) اللذان أكدا دورها في تنمية التحصيل الدراسي والذكاء المكاني البصري, وبحث (إيمان العزب, ٢٠١٨) الذي

أكد دورها في تنمية التفكير البصري وخفض الجهد العقلي, ودراسة (إيمان محمد, ٢٠١٩) التي أكدت على أهمية تقليل العبء المعرفي في تنمية الانتباه, وبحث (خولة أحمدي, ٢٠٢١) الذي أكد على ضرورة خفض العبء المعرفي لدى طلبة علم النفس المدرسي, وبحث (احمد حسنين, ٢٠١٨) الذي توصل إلى مدى أهمية العبء المعرفي وأنه منبئ للدافعية للإنجاز ومنبئ بالتحصيل الدراسي.

كما كان لهذه النظرية دورًا مهمًا في تخفيف القلق عند المتعلمين وهذا ما أكدته بعض الدراسات والبحوث منها (Chen, and Cheng, 2009), (سامية عبدالله, ٢٠٢١) على أن لهذه النظرية دورًا هامًا في تخفيف القلق عند المتعلمين والناتج عند تنمية المهارات الخاصة بتعليم اللغات المختلفة .

أنواع العبء المعرفي:

تشير معظم البحوث التي تناولت نظرية العبء المعرفي إلى وجود ثلاثة أنواع للعبء المعرفي هي: العبء المعرفي الداخلي، و العبء المعرفي الخارجي، والعبء المعرفي وثيق الصلة، ومن بين تلك البحوث (Jong, 2010 ; Paas, Renkl and Sweller, 2003 2004 Moreno, and Mayer, ؛ أحمد حسن ٢٠١٨؛ محمد عبدالكريم ٢٠١٦).

اولًا : العبء المعرفي الداخلي Intrinsic Cognitive load

ويعبر عن عدد العناصر التي يجب معالجتها في وقت واحد في الذاكرة العاملة، من خلال تفاعل العناصر مع بعضها مما يسبب العبء المعرفي، ويتطلب التعامل مع العبء المعرفي الداخلي لدى المتعلم بواسطة المعالجات التعليمية، حيث يمكن خفض العبء المعرفي الداخلي من خلال خفض بعض العناصر والعلاقات في المراحل الأولية من التعليم، أو استبدالها بمهام أبسط منها نسبيًا, إذ يبرز هذا النوع إلى الصعوبة في بعض المحتوى المطلوب تعلمه, ويتكون هذا العبء نتيجة الطبيعة المعقدة للمعلومات التي يجب معالجتها, مثل صعوبة مادة الكيمياء والفيزياء والرياضيات (Kalyuga, 2015).

ثانيًا: العبء المعرفي الخارجي : Extraneous Cognitive load

وهو العبء الواقع على الذاكرة العاملة والذي تسببه الظروف التعليمية وبيئة التعلم.(Jong, 2010)

كما أن العبء المعرفي الخارجي هو العبء الذي يفرضه تركيب المادة، أو المحتوى المتعلم، وطريقة تصميم التعليم، وطريقة عرض المحتوى، ولا يتولد عن المعلومات، وإنما عن طريقة عرضها، فهو متعلق بالبيئة (Allen, 2011).

حيث يعزى هذا النوع من العبء إلى طرائق التعلم المستخدمة في عرض المعلومات على الطلبة، إذ إن العبء يظهر بسبب الجهد الإضافي نتيجة التدريس غير المناسب فإن عدم التوافق بين الخبرة وصعوبة المهمة تحدث بطريقتين أولهما الخبرة تفوق خبرة المتعلم وثانيًا خبرة المتعلم تفوق صعوبة المهمة، يحدث هذا بسبب التفاعل مع المعلومات الضرورية للمهمة مع الإبقاء والحفاظ على المهمة من جهة والتفاعل بين المعلومات الغير المهمة من جهة أخرى وكل هذا يؤدي إلى ضياع الوقت والجهد kalyuga, and plass, (2018).

ثالثًا: العبء المعرفي وثيق الصلة :Germane Cognitive Load

ويشير إلى العبء المعرفي الذي يترتب على محاولات المتعلم لمعالجة وفهم الموضوعات، والجهد الذي يبذله المتعلم لمعالجة الموضوعات والمعلومات وربطها ببنيته المعرفية، فهو عبء جيد، مطلوب من أجل إحداث تعلم ذي معنى (Allen, 2011).

حيث أنه عندما يقوم المتعلم بالاشتراك في العملية المقصودة لمعالجة المعرفة التي تؤدي إلى بناء المخطط المعرفي، فإن العبء المعرفي سوف يزداد بأي شكل من الاشكال ويكون العبء مناسبًا أو متوافقًا إذ أنه يساعد ويدعم بناء المخطط العقلي (Pass, 2013) .

إن العبء المتوافق أو المناسب يتولد بسبب ضغط التعلم المجهد نتيجة بناء المخطط واتوماتيكية المخطط، فاستنادًا إلى نظرية العبء المعرفي، فإن العبء المتوافق يجب زيادته حيث لوحظ إن البحوث التي أجريت خلال النصف الثاني من التسعينيات في نظرية العبء المعرفي كانت تتركز بصورة رئيسية على التصاميم أو الاشكال التعليمية التي كانت تريد تقليل العبء المعرفي الخارجي وذلك لأن العبء المعرفي الداخلي ثابت لا يتغير فإن الجهود انصبت إلى تقليل العبء المعرفي الخارج لأنه قابل للتغيير(Plass, Moreno and Brunken, 2010).

ومن ثم يتضح للباحثة أن العبء المعرفي منه ما هو جيد بحيث يسهم في عملية التعلم وهو العبء المعرفي وثيق الصلة الذي يعبر عن المحاولات التي يقوم بها المتعلم من أجل إحداث التعلم، أما النوعين الآخرين فيمثلان عائقا لعملية التعلم، حيث يعبر أحدهما عن الصعوبات التي يواجهها المتعلم أثناء تعلم موضوع معين أو مادة معينة، من خلال كثرة التشابكات والترابطات التي بين عناصرها، والتي تتطلب حذف بعض هذه الترابطات والتشابكات غير الضرورية بشكل يسهم في تسهيل عملية التعلم، في حين يعبر الآخر عن الصعوبات والضغوط المترتبة على طريقة عرض المعلومات وطرق التدريس، ولذا وجب استخدام طرق سهلة ومبسطة تقلل من العبء المعرفي، ويكون لها مردود إيجابي في إحداث عملية التعلم، ولذا فقد اهتمت الباحثة في الدراسة الحالية بتقليل الترابطات والتداخلات واستخدام أساليب تسهم في تبسيط المعلومات للمواد الشرعية

الخاصة بطلاب الأزهر وتقديمها للطلاب بيسر وسهولة, حتي يتسني تقليل العبء الواقع على الذاكرة العاملة, حيث يعبر العبء المعرفي عن الحمل الزائد الواقع على الذاكرة العاملة أثناء تعلم مهمة أو حل مشكلة معينة، كما يعبر عن العملية المعرفية الكلية الخاصة بإحدى المهام، وذلك من خلال نوعين للعبء المعرفي هما العبء المعرفي الداخلي والذي يعبر عن صعوبة مادة التعلم، والعبء المعرفي الخارجي والذي يشير إلى الصعوبات المضافة وغير الضرورية التي تفرضها طريقة عرض المادة .

قياس العبء المعرفي:

يؤكد محمد الزعبي (٢٠١٨) أن الباحثين في مجال العبء المعرفي حصلوا على مؤشرات مستقلة لقياس العبء المعرفي , وقد تم الأخذ باتجاهين واسعين:

الاتجاه الأول: اتجاه تجريبي؛ يتطلب من الفرد إتمام مهمة ثم تقدير الصعوبة من خلال مقياس مصمم لهذا الغرض, وهذا التقدير الذاتي يستخدم للدلالة على العبء المعرفي . وقد استخدم الباحثين هذا الاتجاه في العديد من الأبحاث والدراسات (عادل البنا, ٢٠٠٨).

الاتجاه الثاني: اتجاه نظري؛ يتطلب من الفرد القيام بمهمتين معًا في نفس الوقت حيث يستخدم أداءه على المهمة الثانية للدلالة على تجاوز القدرة المعرفية المتاحة التي يمتلكها الفرد من أداء المهمة الأولي . وقد تم استخدام هذا الاتجاه في العديد من الدراسات (Allen, 2011) .

وقد استخدمت الدراسة الحالية لقياس العبء المعرفي مقياس التقدير الذاتي وذلك من خلال قيام الطلاب بالإجابة على اختبار حل عدة مسائل خاصة بمادة الفقة , ومن ثم يقوم الطلاب بالإجابة على مقياس العبء المعرفي.

إجراءات البحث

منهج البحث: تم استخدام المنهج الوصفي الإحصائي, وذلك لملائمته لطبيعة مشكلة البحث ومتغيراته.

عينة البحث: تم تطبيق الصورة الأولية للمقياس علي عينة مكونة من (٤٣٢) من طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري البنين والفتيات بقسميه العلمي والأدبي في الفصل الدراسي الثاني للعام ٢٠٢٢ – ٢٠٢٣ .

أدوات البحث: مقياس العبء المعرفي (إعداد / الباحثة).

مقياس العبء المعرفي : إعداد / الباحثة ملحق (١) .

خطوات إعداد المقياس:

١- الهدف من المقياس هي إعداد مقياس لقياس العبء المعرفي, مقياس التقدير الذاتي وذلك من خلال قيام الطلاب بالإجابة على اختبار مكون من عدد من الأسئلة الخاصة بمادة الفقة, ومن ثم يقوم الطلاب بالإجابة على مقياس العبء المعرفي من خلال عدد من المواقف التي تم تصميمها لقياس العبء المعرفي, يتمثل الهدف من إعداد المقياس في تحديد مستوى العبء المعرفي عند الطلاب, وسد العجز في الأدوات التي تقيس هذه السمة .

٢- الاطلاع على الإطار النظري والدراسات السابقة : حيث تم الاطلاع على بعض ما ورد في التراث النفسي الخاص بالعبء المعرفي منها , حلمي الفيل (٢٠١٥), زينب عبدالعليم (٢٠١٤), مقياس التقدير الذاتي ناسا تلكس. وجد أن هذه المقاييس كانت مختلفة في تحديد أبعادها وفق طبيعة كل بحث , وبتحليل هذه الأبعاد تم التوصل إلى المحاور الأكثر أهمية والتي تعبر عن العبء المعرفي موضع الدراسة الحالية , ومن ثم تم بناء مقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية.

٣- مبررات بناء المقياس:من خلال الاطلاع علي الدراسات السابقة التي تناولت العبء المعرفي تم ملاحظة أن كل بحث يتناول مفهوم العبء المعرفي بالشكل الذي يتناسب مع متغيراته وفي حدود علم الباحثة لم يوجد بحث تناول العبء المعرفي في صورة مواقف, ولم يتناسب مع طلاب الأزهر , لذا فإننا بحاجة إلى إعداد أداة لقياس العبء المعرفي في صورة مواقف تناسب طبيعة الدراسة الأزهرية وطبيعة المرحلة الثانوية.

٤- تعريف السمة موضع القياس : يعرف العبء المعرفي إجرائيًا بأنه " مقدار الجهد العقلي والنفسي الذي يبذله الطالب خلال فترة زمنية محددة أثناء تعلم المواد الجديدة أو أداء المهام التعليمية المختلفة". , يتكون المقياس من ثلاثة ابعاد لقياس العبء المعرفي, البعد الأول المتطلبات العقلية: هو مقدار النشاط العقلي الذي يبذله الطالب أثناء أداء المهمه لتحقيق مستوي النجاح المطلوب, البعد الثاني المتطلبات الجسدية: هو مقدار النشاط البدني الذي يبذله الطالب أثناء أداء المهمة لتحقيق مستوي النجاح المطلوب, البعد الثالث المتطلبات النفسية: يقيس شعور الفرد بالاحباط وعدم الثقة والقلق والتوتر أثناء أداء الطالب للمهمة.

٥- صياغة المفردات المرتبطة بكل محور وشكل الاستجابة: تم في هذه الخطوة صياغة(٣٣) موقف خاص بالعبء المعرفي يضم البعد الأول المتطلبات العقلية (١٢) موقف, والبعد الثاني المتطلبات النفسية (١١) موقف , البعد الثالث المتطلبات الزمنية (١٠) مواقف, ولكل موقف ثلاث بدائل يختار المفحوص البديل المناسب له ويأخذ الطالب ثلاث درجات إذا اختار البديل الذي يقيس السمة بدرجة مرتفعة ويأخذ درجتين إذا اختار

البديل الذي يقيس السمة بدرجة متوسطة ويأخذ درجة واحدة إذا اختار البديل الذي يقيس السمة بدرجة منخفضة.

٦- عرض المقياس على مجموعة من المتخصصين: تم عرض المقياس على (٨) من المتخصصين في علم النفس التربوي وذلك لمعرفة أرائهم في مدى الارتباط بين كل موقف والبعد الذي ينتمي إليه وكذلك مناسبتها لأفراد العينة, وكانت نسبة الاتفاق على جميع المواقف تتراوح بين ٩٠٪ إلي ٩٥٪ حيث تم حذف العبارة الثالثة في بعد المتطلبات العقلية .

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

١) التحليل العاملي الإستكشافي.

٢) معامل ارتباط بيرسون.

٣) معامل ألفاكرونباخ.

نتائج البحث ومناقشتها :

نتائج السؤال الأول: ينص السؤال الأول على ما البناء العاملي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية؟

وللإجابة على هذا السؤال تم إجراء التحليل العاملي الاستكشافي كالتالي:

قامت الباحثة بإجراء التحليل العاملي لمصفوفة الارتباط بطريقة المكونات الأساسية، وأخذت الباحثة بمحك جيلفورد لمعرفة حد الدلالة الإحصائية للتشبعات وهو اعتبار التشبعات التي تصل إلى (٠,٣٠) أو أكثر تشبعات دالة، ولإعطاء معنى سيكولوجي للأبعاد المستخرجة تم تدويرها تدويرًا متعامدًا باستخدام طريقة الفاريماكس لـ كايزر Kaiser Varimax، وتم حساب مدى كفاية حجم العينة لإجراء التحليل العاملي باستخدام اختبار KMO حيث تتراوح قيمة هذا الاختبار بين الصفر والواحد الصحيح، وبلغت قيمته في تحليل هذا المقياس (٠,٩٢٥) أي أكبر من قيمة الحد الأدنى الذي اشترطه Kaiser (٠,٥٠) وبالتالي فإنه يمكن الحكم بكفاية حجم العينة لإجراء التحليل العاملي، كما تم التأكد من ملاءمة المصفوفة للتحليل العاملي بحساب اختبار بارتليت Bartlett's Test تساوي ٩٣٣٣ بدرجة حرية ٤٩٦ حيث كان دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، وفي ضوء نتائج التحليل الإحصائي أمكن استخلاص ثلاثة أبعاد رئيسية، الجذر الكامن لكل منها أكبر من الواحد الصحيح كما في جدول (١).

جدول (١) تشبعات العوامل المستخرجة بعد التدوير المتعامد لمقياس العبء المعرفي (ن=٤٣٢)

أرقام العبارات	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	أرقام العبارات	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث
١	٠,٣٤١			١٧		٠,٦٦٢	
٢	٠,٤٨٣			١٨		٠,٤٧١	
٣			٠,٥٦٨	١٩		٠,٥١٧	
٤	٠,٤٨٥			٢٠		٠,٤٦٢	
٥	٠,٦٦١			٢١			٠,٧١٢
٦	٠,٤٠٩			٢٢		٠,٦٠٦	
٧	٠,٣٢١			٢٣		٠,٦١٨	
٨	٠,٤٨٦			٢٤			٠,٣٢١
٩	٠,٤٥٥			٢٥		٠,٥٨٨	
١٠	٠,٣١١			٢٦			٠,٣٢٤
١١	٠,٧٢٨			٢٧			٠,٣٠٩
١٢	٠,٦١٧			٢٨			٠,٤٣٨
١٣		٠,٥٤٤		٢٩			٠,٧٢٧
١٤		٠,٦٩٥		٣٠			٠,٥٨٧
١٥		٠,٦٤٢		٣١			٠,٤١١
١٦		٠,٤٩٦		٣٢	٠,٤٩١		
				الجذر الكامن	٦,٣٢٠	٦,١٧٦	٤,٦٨٧
				نسبة التباين المفسر	١٩,٧٥١	١٩,٢٩٩	١٤,٦٤٧
				التباين الكلي			٥٣,٦٩٧

يتضح من جدول (١) أن جميع عبارات المقياس تشبعت تشبعًا دالًا إحصائيًا موجبًا، وأن العبارات رقم (١، ٢، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢، ٣٢) تشبعت على العامل الأول والجذر الكامن لها ٦,٣٢٠ وتفسر نحو نسبة ١٩,٧٥١ من التباين الكلي وفي ضوء فحص محتوى ودلالة هذه العبارات يمكن تسمية هذا العامل بالمتطلبات العقلية، والعبارات رقم (١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢٢، ٢٣، ٢٥) تشبعت على العامل الثاني والجذر الكامن لها ٦,١٧٦ وتفسر نحو نسبة ٣٩,٠٥٠ من التباين الكلي وفي ضوء فحص محتوى ودلالة هذه العبارات يمكن تسمية هذا العامل بالمتطلبات النفسية، والعبارات رقم (٣، ٢١، ٢٤، ٢٦، ٢٧، ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١) تشبعت على العامل الثالث والجذر الكامن لها ٤,٦٨٧ وتفسر نحو نسبة ٥٣,٦٩٧ من التباين الكلي وفي ضوء فحص محتوى ودلالة هذه العبارات يمكن تسمية هذا العامل بالمتطلبات الزمنية, وهذا يشير إلى أن المقياس يتمتع بدرجة جيدة من الصدق, مما يدل على تمتع المقياس بدرجة مطمئنة من الصدق العاملي.

نتائج السؤال الثاني: ينص السؤال الثاني على" ما مؤشرات ثبات درجات مقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية؟

بحساب ثبات المقياس بطريقتي ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية كما في جدول (٢).

جدول (٢) معاملات الثبات للأبعاد والدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي (ن= ٤٣٢)

م	البعد	معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ	معامل الثبات بطريقةالتجزئة النصفية
١	المتطلبات العقلية	٠,٩٠٢	٠,٩٣١
٢	المتطلبات النفسية	٠,٩٠٨	٠,٩٠٨
٣	المتطلبات الزمنية	٠,٨٥٧	٠,٨٧٦
٤	الدرجة الكلية	٠,٩٥٩	٠,٩٥٠

يتضح من جدول (٢) أن معاملات الثبات للأبعاد والدرجة الكلية بطريقة ألفا كرونباخ تراوحت ما بين(٠,٩٥٩-٠,٨٥٧) وبطريقة التجزئة النصفية تراوحت ما بين (٠,٩٥٠-٠,٨٧٦) وجميعها معاملات ثبات جيدة، مما يشير إلى الثقة في النتائج التي أمكن التوصل إليها من خلال المقياس.

نتائج السؤال الثالث: ينص السؤال على" ما خصائص الاتساق الداخلي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية؟

قامت الباحثة بحساب الاتساق الداخلي لعبارات مقياس العبء المعرفي عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس , وحساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وحساب معامل الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس, وحساب معامل الارتباط بين الأبعاد الفرعية بعضها البعض كما في جداول (٣) و(٤) و (٥) .

جدول (٣) معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي

(ن= ٤٣٢)

العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
١	٠,٦٥٨**	١٢	٠,٧٠٨**	٢٣	٠,٧٦٨**
٢	٠,٣٨٩**	١٣	٠,٧٦١**	٢٤	٠,٦٩٣**
٣	٠,٥٧٨**	١٤	٠,٥٢٥**	٢٥	٠,٦٥٠**
٤	٠,٧٦٨**	١٥	٠,٥٢٤**	٢٦	٠,٤٩٧**
٥	٠,٨٠٠**	١٦	٠,٦٧٢**	٢٧	٠,٦٦٨**
٦	٠,٦٩٨**	١٧	٠,٦٥٧**	٢٨	٠,٧٨٣**
٧	٠,٥٣٨**	١٨	٠,٧٧٤**	٢٩	٠,٦٨٨**
٨	٠,٦٩١**	١٩	٠,٥٨٤**	٣٠	٠,٧١٩**
٩	٠,٧٥٥**	٢٠	٠,٨٠٠**	٣١	٠,٦٧٤**
١٠	٠,٥٥٩**	٢١	٠,٤٣١**	٣٢	٠,٦٤٨**
١١	٠,٧٣٤**	٢٢	٠,٧٧٠**		

ر(٠,٠٥)= ٠,٠٩٨ ر(٠,٠١)= ٠,١٢٨

يتضح من جدول (٣) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١).

جدول (٤) معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه لمقياس العبء المعرفي (ن= ٤٣٢)

المتطلبات العقلية		المتطلبات النفسية		المتطلبات الزمنية	
العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط	العبارة	معامل الارتباط
١	٠,٦٩٤**	١٣	٠,٧٨٣**	٣	٠,٦١٨**
٢	٠,٤١٧**	١٤	٠,٦٣١**	٢١	٠,٥٢٩**
٤	٠,٧٩١**	١٥	٠,٦٢٩**	٢٤	٠,٧٢٥**
٥	٠,٨١٣**	١٦	٠,٧٠١**	٢٦	٠,٥٨٨**
٦	٠,٧٣١**	١٧	٠,٧٠٩**	٢٧	٠,٧٣٦**
٧	٠,٦٢٧**	١٨	٠,٧٦٢**	٢٨	٠,٨٢٤**
٨	٠,٧١٤**	١٩	٠,٦٤٢**	٢٩	٠,٧٠٧**
٩	٠,٧٨٤**	٢٠	٠,٧٨٩**	٣٠	٠,٧٢٩**
١٠	٠,٥٩٣**	٢٢	٠,٧٩٣**	٣١	٠,٧٠٤**
١١	٠,٧٦٧**	٢٣	٠,٨٠٨**		
١٢	٠,٧٣٨**	٢٥	٠,٦٧٩**		
٣٢	٠,٦٦٥**				

ر(٠,٠٥)= ٠,٠٩٨ ر(٠,٠١)= ٠,١٢٨

يتضح من جدول (٤) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١).

جدول (٥) معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي ومعاملات الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية (ن= ٤٣٢)

	المتطلبات العقلية	المتطلبات النفسية	المتطلبات الزمنية	معامل الأرتباط
المتطلبات العقلية	ـــــ	٠,٨٤٠**	٠,٨٥٣**	٠,٩٥٥**
المتطلبات النفسية	٠,٨٤٠**	ـــــ	٠,٨٢٤**	٠,٩٤٥**
المتطلبات الزمنية	٠,٨٥٣**	٠,٨٢٤**	ـــــ	٠,٩٣٢**

ر(٠,٠٥)= ٠,٠٩٨ ر(٠,٠١)= ٠,١٢٨

يتضح من جدول (٥) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل بعد والدرجة الكلية للمقياس دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١), أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجات الأبعاد الفرعية دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١).

ومن خلال ما سبق يتضح أن جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوي ٠,٠١ وهذا يؤكد الاتساق الداخلي للمقياس.

التوصيات

١. إعداد برامج تدريبية لمساعدة الطلاب بصفة عامة وطلاب الأزهر بصفة خاصة على الخفض المعرفي لديهم.
٢. زيادة الاهتمام بتطوير البُنى المعرفية لدى طلاب الأزهر لأهميتها في اكتساب المعلومات.
٣. تدريب الطلاب على كيفية توظيف الاستراتيجيات القائمة على نظرية العبء المعرفي.

البحوث المقترحة

١. فاعلية برنامج للتدريب علي خفض العبء المعرفي لتنمية التحصيل لدي طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية.

٢. بناء برامج لخفض العبء المعرفي من خلال استراتيجيات تعليمية لزيادة فاعلية التعلم والقدرة علي تركيز الانتباه.

٣. معرفة مستوي العبء المعرفي لدي طلاب المرحلة الثانوية الأزهرية .

المراجع:

المراجع العربية

-أحمد حسن(٢٠٠٨). الدافعية للإنجاز والتحصيل الدراسي كمحددات للعبء المعرفي لدى المراهقين من طلاب المرحلة الجامعية(دراسة تنبؤية), مجلة البحث العلمي في الآداب , (١٩), مصر.

-أحمد حسنين(٢٠١٨). الدافعية للإنجاز والتحصيل الدراسي كمحددات للعبء المعرفي لدى المراهقين من طلاب المرحلة الجامعية(دراسة تنبؤية), مجلة البحث العلمي في الآداب, كلية البنات للآداب والعلوم والتربية,جامعة عين شمس,١٩(١٠), ٦٠٣- ٦٢٨.

-إيمان العزب (٢٠١٨). أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادي نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيًا, دراسات عربية في التربية وعلم النفس, (١٠٢), ٢٣- ٤٧.

-إيمان محمد (٢٠١٩).فاعلية استراتيجية ميردر القائمة على نظرية تجهيز ومعالجة المعلومات في تنمية الفهم العميق في مادة الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية, مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية, (١١٣), ٥٥ – ١٣٦.

-حلمي الفيل (٢٠١٥). الذكاء المنظومي فى نظرية العبء المعرفي، مكتبة الأنجلو المصرية.

-خولة أحمدي(٢٠٢١).العبء المعرفي وعلاقته ببعض المتغيرات لدى طلبة علم النفس المدرسي, مجلة علوم الانسان والمجتمع, ٤ (١٠), ٥٥٥- ٥٧٧.

-خالد الربابعة (٢٠١٩). أثر برنامج تدريبي مستند إلي استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا في خفض العبء المعرفي, كلية التربية, جامعة اليرموك, الأردن.

- رانيا الفار (٢٠١٢) . فاعلية التدريب الحاسوبي لمهارات الذاكرة العاملة على أداء مكوناتها الأربعة لدى عينة من الأطفال : دراسة تجريبية، بحث منشور في دورية (دراسات نفسية), ٣٣١-٣٦٩ .

-رمضان حسن (٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بالتفكير الناقد لدى طلاب الجامعة, دراسات تربوية واجتماعية, كلية التربية, جامعة حلوان, ٢٢(١), يناير.

-زينب العامري(٢٠١٦). تصميم تعليمي قائم وفق نظرية العبء المعرفي وأثره في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الصف الرابع العلمي, المؤتمر العلمي الثامن عشر " مناهج العلوم بين المصرية والعالمية", القاهرة, ٢١٥-٢٣٦.

-زينب عبدالعليم بدوي (٢٠١٤). مقياس العبء المعرفي, القاهرة, دار الكتاب الحديث .

-سامية عبداللة (٢٠٢١). استراتيجية مقترحة لتدريس النحو قائمة على نظرية العبء المعرفي باستخدام تقنية الواقع المعزز لتنمية مهارات التفكير النحوي وخفض قلق الإعراب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية, مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية, جامعة الفيوم, ١٥(٩), ٨٦٤- ٩٦٦.

-صافية أبو جودة (٢٠٠٤). أثربرنامج تعليمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد , رسالة دكتوراة, جامعة عمان العربية, عمان.

-عادل البنا (٢٠٠٨). العبء المعرفي المصاحب لأسلوب حل المشكلة في ضوء مستويات صعوبة المهمة وخبرة المتعلم، مجلة كلية التربية بكفر الشيخ، عدد يناير ٢٠٠٨، كلية التربية بدمنهور، جامعة الاسكندرية.

-عبدالواحد مكي (٢٠١٦). تصميم تعليمي قائم وفق نظرية العبء المعرفي وفاعليته في تحصيل مادة الرياضيات والذكاء المكاني البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة, المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث, مؤسسة المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث, العراق, ٢ (٦), ٢٥- ٥٥.

-محمد الزعبي (٢٠١٢). العبء المعرفي بين النظرية والتطبيق, دار اليازوري, مؤسسة حمادة للدراسات الجامعية, الأردن.

-محمدالزعبي (٢٠١٨). أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن تقديم المادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر, بحوث ومقالات, المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية, (١٠), ١٢-٣٩.

-محمد عبدالكريم(٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقته بأسلوب التعلم لدى عينة من طلاب الجامعة, مجلة كلية التربية, ١٥١, ٦٩٧ – ٧٤١ .

-مروان الحربي (٢٠١٥). الانهماك بالتعلم في ضوء اختلاف مصدر العبء المعرفي ومستوى العجز المتعلم ورتبة السيطرة المعرفية لدى طلاب المرحلة الثانوية, مجلة العلوم التروية, جامعة الملك سعود, ٢٧ (٣), ٤٦١ – ٤٨٨.

-نشوة عبدالمنعم (٢٠١٩). فاعلية برنامج تدريبي قائم على استراتيجيات التعلم المنظم ذاتيًا في خفض العبء المعرفي لدى طالبات الجامعة, المجلة المصرية للدراسات النفسية, الجمعية المصرية للدراسات النفسية البصير, ٢٩(١٠٥), ٤٠١- ٤٥٤.

-وسن جليل (٢٠١٥). أثر التدريس وفق نظرية العب المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستيفاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء, مجلة التربية العملية, ٤ (١٨), ١٩- ٤٣.

المراجع الاجنبية

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

-Chen, J. and chang, C. (2009). Cognitive load theory: An empirical study of Anxiety and task performance in language learning. Electronic journal of Research in educational psychology. 7(2), 729-796.

-Jong، T. (2010). Congnitive load theory، educational research، and instruction desigen: some food for thought. Instrsci (38), 105-134.

-Kaluga, S and plass, J. (2018). Cognitive load as a local characteristic of cognitive processes: Implications for measurement approaches. In R. ZZheng, (Eds), cognitive load measurement and application: A theoreticalframework for meaningful research and practice, 59- 47

-Kaluga, S. (2015). Cognitive Load Theory: How many types of load does it realty need? Educational Psychology Review, 23, 1- 19.

-Moreno, R. and Mayer, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning, Educational psychologist, 38, 43- 52.

-Pass, F. (2013). Congnitive load measurement as a means to Advance cognitive load theory. Educational psychologist, 38 (1), 63-71.

-Pass, F. Renkl, A. and sweller, J. (2004). Cognitive Load theory instructional implications of the interaction between information structures and cognitive Architecture. Journal of instructional science, Vol. 32, No. 102, 1-8.

-Plass, J. Moreno, R. and Brunken, R. (2010). Cognitive load Theory. Cambridge: Cambridge University Press.

-Sweller, J. (2008). The worked example effect and human cognition learning and instruction, 16 (2) 165-169.

-Wong, C. and Oneill, p. (2022). Student perspectives on applying the flipped teaching model virtually and in person. Advances in Physiology Education, 46(2), 329-343.