العبء المعرفي لدى طلبة الصف الرابع العلمي في مادة علم الاحياء في مدارس مركز محافظة القادسية

أ.م.د كريم بلاسم خلف حوراء حمود شنشول

Karreim.Kallaf@qu.edu.iq

جامعة القادسية/كلية التربية

الملخص:

هدف البحث الى التعرف على مستوى العبء المعرفي لدى طلبة الصف الرابع العلمي في مادة علم الاحياء, والتعرف على الفروق في العبء المعرفي حسب متغير الجنس لدى طلبة الصف الرابع العلمي في مادة علم الاحياء.

ومن اجل تحقيق ذلك أستخدم الباحثان الوصفي متبعين الخطوات الاتية:

أعداد اختبار للعبء المعرفي في ضوء نظرية العبء المعرفي ,والذي تألف بصورته النهائية من (١٧) فقرة ,منها (١٢) فقرة مقاليه و(٥) فقرات موضوعية , وطبق الاختبار على عينة البحث الاساسية المكونة من (٣٠٠)طالباً وطالبة للصف الرابع العلمي في الفصل الدراسي الثاني (٢٠٢٠-٢٠٢١)م الذين تم اختيارهم بصورة عشوائية من طلبة الصف الرابع العلمي في مدارس مركز محافظة القادسية , واجري التحليل الاحصائي للبيانات ومعالجتها بالاستعانة ببرنامج Microsoft Excel وبرنامج الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS ,واظهرت النتائج ما يأتي:

١. امتلاك طلبة الصف الرابع العلمي لمستوى عالٍ من العبء المعرفي.
٢. عدم وجود فرق ذو دلالة احصائية في مستوى العبء المعرفي تعزى الى متغير الجنس.

وفي ضوء النتائج توصل الباحثان الى بتوصيات منها عدم ضخ المعلومات بشكل مكثف دون افساح مجال للطالب في الانتباه والادراك والترميز لتلك المعلومات , فضلاً عن تقديم مجموعة مقترحات منها القيام بدراسة للعبء المعرفي لدى طلبة المراحل الدراسية الاخرى في مادة علمية اخرى.

اولاً: مشكلة البحث

العبء المعرفي من المشكلات التي تهدد النظام التعليمي السائد في مراكز التربية والتعليم ويرجع ذلك الى اعتماد الطرق التقليدية الشائعة الاستخدام والتي تولي هماً كبيراً بالحفظ والاستظهار ونادراً ما تولي اهتماما بمزاولة العمليات العقلية من قبل المتعلمين, فبعدما كانت عمليات التعليم تشدد على كيفية ترتيب مثيرات البيئة التعليمية الخارجية فأصبح من الضروري الاعتناء بتنظيم المواقف التعليمية ، ونتيجة للتطور المعرفي في العلوم بشكل عام وعلم الاحياء بصورة خاصة في الجوانب النظرية والعملية, لذا يحتاج الطلبة الى تقليل من العبء المعرفي وزيادة فاعلية التعليم في المرحلة الاعدادية عامة وفي مرحلة الصف الرابع العلمي وبصورة خاصة

وتكمن مشكلة البحث في الصعوبة التي تواجه الطلبة في التعلم نتيجة كثرة المعلومات وتداخلها الامر الذي يتطلب من الطلبة الانتباه لها ومعالجتها خلال مدة زمنية محددة , تقع وظيفة معالجة هذه المعلومات على الذاكرة العاملة , وبسبب محدوديتها فلا تستوعبها مما يفرض عليها عبئاً معرفياً وبالتالي يؤثر في فاعلية التعلم.

وفي ضوء هذا انطلقت فكرة البحث الحالي , وجاز للباحثان تحديد مشكلته بالتساؤلات الآتية :

س/ ما مستوى امتلاك طلبة الصف الربع العلمي للعبء المعرفي؟

س/ هل يختلف مستوى العبء المعرفي لدى طلبة الصف الرابع العلمي باختلاف الجنس(ذكر – أنثى)؟

ثانياً: أهمية البحث:

يشهد العالم اليوم ثورة معلوماتية في مجالات الحياة كافة فرضت على المتعلمين ملازمة التغيرات الحاصلة في مقدار المعرفة ونوعها , فالتقدم السريع في الخبرات والمعرف تتطلب من المتعلم استعمال عملياته العقلية بفاعلية من أجل مواكبة التطورات في العالم ومواجهة المشكلات المختلفة في مجتمعه المتغير. (العبودي,٢٠٠٦,ص٧)

أن الملامح التي تميزت بها الألفية الثالثة من تغيير سريع وتعقد في انماط الحياة وتبدل طبيعتها بشكل جذري بالإضافة الى التزايد المستمر في تطور وسائل الاتصال فرضت عبئاً معرفياً على عقول البشر ممثلاً في الكمية الهائلة من العناصر المعرفية التي تتحدى الدماغ , لذا يتطلب تعليم الفرد استراتيجيات الكم الهائل من الوحدات المعرفية دون ان يخسر شيئاً. (الشمسي,مهدي,٢٠٠٩,ص٣)

"فالطالب المعاصر بحاجة الى خفض العبء المعرفي المفروض على ذاكرته العاملة اثناء التعلم من اجل تعلم فاعل قائم على استعمال مهارات التفكير العليا وتنميتها ,وانه بحاجة الى معلومات كثيرة ومترابطة تكون قاعدة لتعلمه أي تكون الاساس في بناء مخططات معرفية (السكيمات) في ذاكرته طويلة المدى." (السباب,٢٠١٦,ص٥)

وان المصدر الذي تنتمي اليهِ معظم عمليات التفكير والتعلم هي الذاكرة, وما يرتبط بها من عمليات الترميز , التخزين, واسترجاع المعلومات, ولولا الذاكرة لاستحالة عملية التعلم, حتى وان توفرت درجة عالية من الانتباه للمثيرات المطروحة, فالمتعلم لا يستطيع معالجتها لان الفهم يحصل عند معالجة عناصر المادة المرتبطة في ان واحد في ذاكرتهِ العاملة , فأن تضمنت المادة الدراسية على العديد من المعلومات التي لا يمكن معالجتها في نفس الوقت في الذاكرة العاملة سوف تصبح المادة الدراسية صعبة الفهم , مما تسبب عبئاً معرفياً. (Sweller ,et al,1998,p.9)

اذ ان ارتفاع نسبة حدوث العبء المعرفي يؤثر على استقبال ومعالجة المعلومات , وتجهيز وانتاج الاستجابة النهائية المناسبة للموقف. (Fink& Neubuer 2001,p 30)

فنظرية العبء المعرفي التي قدمها جون سويلر في القرن العشرين بحثت دور محدودية سعة الذاكرة العاملة في ضعف التعلم ,لان الذاكرة العاملة تعرقل التعلم في بعض الاحيان لعدم قدرتها على الاحتفاظ ومعالجة المعلومات الكثيرة والصعبة مما يتوجب تصميم استراتيجيات تعلم وتعليم تساعد على مجابهة هذه المشكلة, وكذلك تعمل على تقليل العبء المعرفي المصاحب لهذه العملية. (الصبوة,٢٠٠٠,ص٦٥)

وبذلك يقع العبء على التربية في أعدادها للأفراد وفي توجيه الأنماط السلوكية المرغوبة وهذا يتطلب أعداد مناهج مناسبة على أسس سيكولوجية تراعي فيها المتعلمين نفسياً واجتماعيا وتتفق مع حاجات المجتمع ورغباته كما تتفق مع الأسس والنظريات التربوية التي يقوم عليها النظام التربوي الخادم للمجتمع. (موسى,٢٠٠٧,ص٣٥٣)

فالتربية واحدة من الوسائل المهمة التي كانت ومازالت مهمة في اعداد أي مجد حضاري ,لان التقدم الحضاري مرهون بمسار تربوي قويم , وقوام التربية هو حساب النتائج والمقترحات في مختلف الاوجه والظروف الذاتية والموضوعية حتى وان تباينت المعطيات الجغرافية والسكانية. (العبيدي,٢٠٠٤,ص٤٣)

وللتعليم اهمية في مواجهه التحديات التي تواجهه العملية التعليمية في المجتمع المعلوماتي عن طريق استكشاف الطرق الجديدة للتعلم واستثمارها وإخضاعها لحاجات المتعلمين لأجل اكساب المتعلمين المفاهيم

والمهارات اللازمة لبناء شخصية الفرد أذ تغير هدف التعليم من مجرد استقبال المعلومة واسترجاعها الى الفهم والاستيعاب وبناء الاسلوب العلمي في التفكير. (سيفين,٢٠١١,ص٩)

وأن عملية التعليم هي تلك العملية التي يوجد فيها المتعلم في موقف تعليمي , لديه القابلية العقلية والاستعداد النفسي, لحيازة مهارات وقيم من خلال وجودة في بيئة تعليمية تتضمن محتوى تعليمي ومعلماً ووسائل ليحقق بعضها الاهداف التربوية المنشودة. (بكري,٢٠١٥,ص١٢)

ويعتبر المعلم هو حجر الزاوية في العملية التعليمية وعلية يقع العبء الأكبر في نجاحها ,كما أنه يعد الركيزة الأساسية لنجاح تنفيذ أي منهج فهو بحاجة الى دراسة المناهج حيث يقع على عاتقه العديد من المسؤوليات كونه مربياً ومعلماً ليس ناقلاً للمعرفة فقط. (موسى,٢٠٠٧,ص٢١)

ومن هنا ينبغي على الهيئات التعليمية السائدة أن تقف وقفات تقويمية شجاعة تتفحص من خلالها نتائج نشاطاتها واعمالها المختلفة في مجال بناء الانسان المنتج المعاصر ,من جميع النواحي السلوكية والعلمية و المهارية. (ال لوتاه,٢٠٠٨,ص٧)

وتعد المرحلة الاعدادية من المراحل المهمة لكشف ميول ومواهب المتعلمين وتنميتها وهي مرحلة الانتقال من دور الطفولة الى البلوغ , باعتبارها الحلقة الثانية من التعليم الاساسي فأصبحت لها وظيفة هامه وهي اكساب المتعلمين المهارات الضرورية التي يتطلبها هذا النوع من التعليم. (الدمرداش,١٩٩٧,ص٦٩)

أذ تتجلى اهمية المرحلة الا وهي مرحلة الصف الرابع العلمي كونها حجر الاساس للمرحلة الاعدادية , وهي المرحلة الانتقالية من المتوسطة الى الدراسة الاعدادية.

ولنظرية العبء المعرفي عدد من المبادئ (مبدأ الأمثلة العلمية, التكملة, تركيز الانتباه, التشكيلة, الاسهاب ,نقص الخبرة ,عزل العناصر المتفاعلة , مبدأ التخيل , تلاشي التوجيهات تدريجياً) تعمل على خفض العبء المعرفي في الذاكرة العاملة.(sweller,2008,p5)

وترى نظرية العبء المعرفي ان التعلم يحدث عن طريق نوعين من الذاكرة الا وهما الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة الامد, ويرى المنظرون ان الذاكرة العاملة هي المكون النشط الذي يعالج المعلومات المطلوبة. (Pass,Renkl,sweller,2003,p3)

أذ تعد من أفضل النظريات التي تعمل على تعزيز فاعلية مختلف الاجراءات والانشطة التعليمية الاعتيادية والالكترونية. (Sweller,2010,p124) ,لان المتعلم بحاجة الى ماسة الى تقليل العبء المعرفي المفروض على ذاكرته العاملة ,من اجل تعلم قائم على استعمال مهارات التفكير العليا وتعزيزها. (cooper,1998,p7)

وبناءً على ما تقدم يلخص الباحثان أهمية البحث الحالي:

١- يعد البحث(على حد علم الباحثان) البحث الأول عربياً ومحلياً يوفر اختبار لقياس العبء المعرفي في مادة علم الاحياء لدى طلبة الصف الرابع العلمي .

٢- يمكن أن يفتح البحث المجال لدراسات أخرى في مجال قياس العبء المعرفي لدى الطلبة.

٣- يوفر البحث اختبار لقياس العبء المعرفي في مادة علم الاحياء لدى طلبة الصف الرابع العلمي .

ثالثاً: أهداف البحث: يهدف البحث الحالي الى معرفة

١. مستوى العبء المعرفي لدى طلبة الصف الرابع العلمي في مادة علم الاحياء.

٢. ايجاد الفروق في مستوى العبء المعرفي لدى الطلبة وفق وفق متغير الجنس(ذكور – أناث).

رابعاً: حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

١.**الحد المكاني** : المدارس الاعدادية والثانوية التابعة للمديرية العامة للتربية في مركز محافظة القادسية.

٢. **الحد البشري** :طلبة الصف الرابع العلمي في المديرية العامة لتربية القادسية في مركز المحافظة.

٣.**الحد الزماني**: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

خامساً : تحديد المصطلحات:

العب المعرفي :عرفه كل من:

- **جون سويلر(John Sweller,1998)**: "مجموع الأنشطة العقلية التي تشغل سعة الذاكرة العاملة خلال وقت معين". (Cooper,1998,P6)

- **(Yao,2006):** المقدار الكلي للنشاط العقلي في لحظة معينة حيث يتمثل العامل الرئيسي الذي يسهم في العبء المعرفي في عدد عناصر المعلومات الجديدة التي يجب الانتباه لها واستخدامها كتمثيل بسيط للعبء المعرفي. (Yao,2006,p,12)
- **التعريف النظري** :تبنى الباحثان تعريف(سويلر,١٩٨٠) للعبء المعرفي لأنه يعد تعريفاً شاملاً لأكثر النواحي التي تخص العبء المعرفي كالذاكرة العاملة والانتباه(كما ان الباحثان اعتمدا نظرية العبء المعرفي في بناء أداة البحث).
- **التعريف الإجرائي** : الدرجة التي يحصل عليها المستجيب من خلال اجابته على مواقف اختبار العبء المعرفي.

الفصل الثاني: خلفية نظرية ودراسات سابقة:

المحور الاول :خلفية نظرية:

العبء المعرفي

وضع العالم الاسترالي جون سويلر(١٩٨٠) من جامعة (نيو ساوث ويلز) أساس نظرية العبء المعرفي, عن طريق اختباره للأثار التعليمية لنموذج الذاكرة بالاعتماد على بحوث ميلروبادلي (Miller & Boddley)عن الذاكرة العاملة. (Elliott & et al,2009,p:2)

وهي نظرية معرفية من جهة ومن جهة اخرى تعتبر احدى نظريات التعلم والتعليم , اذ انتمت الى نظرية معالجة المعلومات واستعملت مصطلحاتها وبشكل خاص ما يتصل بالذاكرة وانواعها الثلاثة : فالذاكرة العاملة التي تنتبه الى المعلومات وتقوم بمعالجتها فتتسع الى تسعة عناصر سمعية وبصرية فقط , كما وتتصف بزمن معين باحتفاظها بالمعلومات , وان هذه المحدودية تقف وراء عبء التعلم , مما يتوجب وجود استراتيجيات لمجابهتها ,وهذا ما قام به سويلر في منتصف الثمانينات ,اما الذاكرة طويلة المدى فسعتها مطلقة وتقوم بخزن المعلومات والمعارف التي عولجت والمهارات التي تعلمها الفرد.(أبورياش, ٢٠٠٧,ص١٧٧-١٧٩)

"أن الشغل الشاغل لنظرية العبء المعرفي هو كيفية تخليص المتعلمين من محدودية سعة الذاكرة العاملة(قصيرة المدى)التي تعيق التعلم لديهم , فمرة تبحث عن استراتيجيات لتقليل العبء المعرفي ,ومرة اخرى تبحث في المواد التعليمية نفسها لتحقيق الهدف نفسه" (المياحي,٢٠١٩,ص٦٦)

إن الذاكرة العاملة تكون محصورة بمدة احتفاظها بالمعلومات فلا تستطيع الاحتفاظ بمتوسط (٧ ± ٢) من العناصر خلال مدة (٣٠) ثانية. والعنصر هو وحدة من المعلومات تأخذ فراغاً واحداً فقط من بين (٧ ± ٢) فراغات التي تشكل سعة الذاكرة العاملة. وقد يكون العنصر رقم أو مفهوم أو مبدأ،...الخ. وعندما تتعدى المعلومات المدخلة سعة الذاكرة العاملة (اي أكثر من ٧عناصر) فإنها لن تستطيع الاحتفاظ بها ومعالجتها مما يؤدي إلى فقدان الكثير منها وإعاقة التعلم, في بذلك مخزن مؤقت صغير الحجم. (الصبوة وآخرون، ٢٠٠٠، ص٦٧)

كما واستندت نظرية العبء المعرفي الى افتراضيين اساسيين بجانب محدودية سعة الذاكرة العاملة كما ذكرها كل من (Elliott & et al,2009)(نعمة,٢٠١٦) وهما:

- **المعالجة النشطة** : يقوم المتعلم بمعالجة المعلومات بصورة نشطة عن طريق الانتباه وربط المعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة , لكي تشكل بنية هيكلاً متكاملاً ومترابط.
- **القناة الثنائية** : وهي قناتين منفصلتين هما القناة السمعية والقناة البصرية التي يتم عن طريقهما المعالجة الفعالة للمعلومات. (Elliott&etal,2009:p5))(نعمة,٢٠١٦,ص٣٧)

وبذلك يمكن تلخيص مفاهيم هذه النظرية كالاتي:

١. **السكيما Schema** :

هي مجموعة العمليات العقلية التي تساعد على جعل المعرفة قيمه وذات معنى عن طريق ربط المعلومات وتحويلها الى ذات معنى تشغل حيزاً قليل من الذاكرة لمعالجة اكثر قدر من العناصر المعرفية.

٢. **تجميع المعلومات Chunking of Information:**

تجميع العناصر في وحدات معرفية يجعل استذكارها اسهل وبأكبر قدر ,مما يؤدي الى فاعلية التعلم, وان عملية ربط العناصر غير مشروطة بأساس منطقي , ولكن أذا كان هناك منطق كان التذكر اسهل, لان ارتباط معنى المعلومة الجديدة بالمعلومة السابقة في الذاكرة طويلة المدى ييسر تذكرها , من خلال دمجها اليها وتصبح جزء مكمل للمعرفة بأجمعها. (ابورياش,٢٠٠٧,ص١٩٧)

٣. **الأتمته Automation:** وتعرف بانها القدرة على اعتماد المخططات العقلية بصورة آلية من خلال تدريب الذاكرة العاملة , وهذا التدريب يعمل على خفض الجهد الذي تقوم به هذه الذاكرة عند تجهيز المعلومات للمعلومات ,وبالتالي هذه الاليه تعمل على خفض الحمل المعرفي المقدر على الذاكرة العاملة , فمثلاً هذه

المخططات تساعد المتعلم المبتدئ على قراءة نص معين او جملة بمساعدة ذاكرته العاملة والتي تبذل جهد واضحاً في معالجة المعلومات, ومع التمرن يستطيع المتعلم قراءة النص من دون بذل جهد من قبل الذاكرة العاملة . (Swller,2002,p,305)

٤. **تفاعل العناصر Element Interactivity**: ويقصد به ان المعلومات تكون مفهومه او غير مفهومه بمعزل عن غيرها من المعلومات , ومثال لذلك تعلم لغة اخرى , فالناس لديهم القدرة على تعلم كلمات يومية بسيطة ولكن من الصعوبة هو تكوين جمل قواعدية صحيحه لذلك تعتبر المعاني مثال بسيط على تفاعل العناصر فبناء جمل صحيحه يتطلب الانتباه الى كافة كلمات الجملة , والتكوين والبناء وزمن وحالة الفعل, لذا تعتبر القواعد عنصراً عالي التفاعل لان تعلمه ودراسته تتطلب ان تتعلم وتدرس بقية العناصر مثل التراكيب والمعاني , وغالباً نجد ان تفاعل العناصر يكون مرتفعاً في المادة التعليمية ,مما يمنع فهمها, بسبب افراط الحمل المعرفي على المتعلم, لأنه تجاوز حدود الذاكرة العاملة له , مما يسبب عدم فهمها لذلك يتطلب تقليلهُ, أن تفاعل المعلومات يعتمد على المعلومات السابقة للمادة التعليمية وتنظيمها. (المياحي,٢٠١٩,ص ٧٠)

٥. **السعة العقلية Mental Capacity** : يدل على المخططات العقلية او عدد المعلومات التي يستطيع المتعلم التعامل معها او دراستها في وقت واحد عند حل المشكلة , وهذا يدل ان كثرة العناصر المعرفية يؤدي الى تعبئة السعة العقلية فوق طاقتها, مما يعيق التعلم , فكلما زادت العناصر المعرفية التي يتوجب استرجاعها كلما ازداد العبء المعرفي وبالتالي يؤدي الى ضعف الاداء, لان الذاكرة العاملة مقيدة لدى المتعلم , مما يولد انخفاض الطاقة العقلية اللازمة لتشغيل المعلومات , فالمتعلم غير قادر على حل المشكلة بمفهومها الواسع , الا اذا كانت لدية خطوات معينه تمكنه من تخفيض العبء المعرفي على ذاكرته العاملة. (ابو جودة ,٢٠٠٤,ص٤٢-٤٣)

٦. **العبء المعرفي Cognitive Load**: المقدار الكلي من الجهد العقلي والمعرفي الذي يبذله المتعلم اثناء معالجة وتجهيز المعلومات في الذاكرة العاملة خلال مده زمنية محددة , والعامل الرئيسي الذي يكون هذا العبء هو عدد المدخلات التي يتوجب معالجتها وتجهيزها. (Sweller&Bogner,2012,P16-17)

ومن آداب نظرية الحمل المعرفي يمكن تحديد مصادر فشل التعلم وهي:

صعوبة اعتماد خطوات تعلم مناسبة للتنظيم الذاتي , وصعوبة تحليل مواد ومهام التعلم , وكذلك صعوبة توضيح العلاقات للمعالجة الذهنية وتنظيمها منطقياً وكذلك فقدان السيطرة على الطاقة الذهنية

لمعالجة المشكلات الذهنية , وغموض مكونات عناصر التعلم وتحديد الاولويات الاساسية المكونة للمشكلة. (قطامي,٢٠١٣,ص٥٧٠)

٧- **الذاكرة** : وهي من المفاهيم التي تشرح العمليات المعرفية المعقدة التي ترتبط بعمليات الانتباه والادراك والتخزين للاستجابة. (ابو جادو,٢٠٠٣,ص٢١٥) وقد تم الاتفاق من قبل علماء النفس على ان دراسة الذاكرة ترتبط بثلاث عمليات رئيسية ,وهي:

١. **الترميز Encoding: الترميز**: إعطاء المعاني للمثيرات الحسية الجديدة عن طريق عملية التسميع والتكرار والتنظيم والتلخيص وغيرها ليضمن وصول المعلومات الى الذاكرة الدائمة(الطويلة)
٢. **التخزين (الاحتفاظ)Storage**: نظام التخزين المؤقت في الذاكرة قصيرة وآخر دائم في الذاكرة الطويلة تجعل المعلومات جاهزة ومنظمه للاستخدام وقت الحاجة.
٣. **الاسترجاع (التذكر)Retrieval**: ويتمثل في ممارسة استدعاء أو استرجاع المعلومات والخبرات السابقة التي تم ترميزها وتخزينها في الذاكرة الدائمة. (العتوم ,٢٠١٢,ص١٢٨)

وللنظرية علاقة بأنواع الذاكرة كالاتي:

١. **الذاكرة الحسية Sensory Memory**: يتم استقبال المعلومات عن طريق الحواس , يتم الاحتفاظ بها لبرهة من الزمن فقط لمدة تكفي لإتاحة المجال لإدخال المعالجة عليها.
٢. **الذاكرة قصيرة المدى Short Term Memory**: وتسمى ايضاً الذاكرة الفعالة ,لأنها تتولى المعلومات النشطة في الدماغ والتي تم نقلها الى الذاكرة طويلة المدى, وتتصف بمحدودية السعة فتتسع لسته بنود او سبع ولفترة زمنية تبقى فيها المعلومات (٢٠)ثانية , ولا تبطئ عمليات التفكير اذا كانت المعلومات ذات مألوفة وذات معنى. (عدس,١٩٩٩,ص٢٨٠-٢٨٤)
٣. **الذاكرة طويلة المدى Long Term Memory**: تعتبر الجزء الاخير من نظام معالجة المعلومات ,تحتفظ بالمعلومات لمدة طويلة نسبياً, سعتها غير معروفة لكنها تعتبر دائماً كبيرة جدا قد تصل الى مليون بليون من الروابط. (محمد,مصطفى,٢٠١١,ص٩٢)

قواعد نظرية الحمل المعرفي كما ذكرها (جليل,٢٠١٥,ص٢٥) بالجدول الاتي:

جدول(١)

قواعد نظرية الحمل المعرفي

التحليل	تحليل الارشادات بعناية وتركيز مع تعريف الاجزاء وعدها في الفقرة التعليمية.
استخدام	استخدام عروض مفردة ومتصلة لكي لا يتوزع الانتباه بين الصورة والنص.
حذف	حذف المعلومة المتكررة بين الصورة والنص.
تزويد	تزويد باستكشاف منظم للمسألة بدلا من اعادة المعلومات.
عرض	عرض التأثيرات او القصة او شرح النص بشكل متزامن وليس متسلسل.
تقديم	تقديم امثلة محلولة كبدائل للمسألة المعتمد عليها في التعليم القائم.

مبادئ نظرية العبء المعرفي :

١. **مبدأ الامثلة العلمية:** تعمل على اتاحة الكثير من الوقت والجهد لدى المتعلم خلال عمليات التعلم وحل المشكلات.

٢. **مبدأ تركيز الانتباه:** أي تقديم النص متكاملاً.

٣. **مبدأ التشكيلة (الأنموذج):** استثمار المكونين الفرعيين في الذاكرة العاملة والحلقة الصوتية يقلل العبء المعرفي.

٤. **مبدأ التكملة:** تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية في حل المشكلات.

٥. **مبدأ الإسهاب :** أي عدم التكرار في عرض المعلومات المتشابهة بشكلين مختلفين.

٦. **مبدأ نقص الخبرة:** أي وجود اختلافات بين التصاميم التعليمية باختلاف خبرات المتعلم.

٧. **مبدأ عزل العناصر المتفاعلة:** هذا المبدأ يركز على فصل وفرز العناصر المتداخلة في الموقف التعليمي وتقديمه كل وحدة على حدة , من اجل خفض العبء المعرفي وحدوث التعلم.

٨. **مبدا التخيل:** يعني تخيل المفاهيم او المسائل اثناء التعلم.

٩. **مبدأ تلاشي التوجيهات تدريجيا :** ويرتبط هذا المبدأ بمبدأي الأمثلة العلمية والتكملة حيث يمثل هذا المبدأ الى المتعلم المبتدئ خطوات حل الامثلة كمخطط معرفي ,ويتم تصميم المشكلات على شكل اسئلة ويطلب حلها بهدف الغاء التوجيهات. (Sweller,2008,p5)

مصادر العبء المعرفي:

تنقسم مصادر العبء المعرفي الى ثلاثة انواع :

النوع الاول :العبء المعرفي الداخلي

يعزى هذا الصنف من العبء الى الطبيعة المعقدة للعناصر التي يتوجب معالجتها في الذاكرة العاملة في وقت واحد أي ان هذا العبء يتحدد بصورة رئيسية من خلال تفاعل الداخلي لعناصر المعلومات وبعدد العناصر المعرفية. (Sweller&chadler,1994)المشار الية في (الشمسي,٢٠٠٩,ص٦)

النوع الثاني :العبء المعرفي الخارجي

ويعرف كذلك بالعبء المعرفي غير الحقيقي اذ يتولد نتيجة الشكل التدريسي او التعليمي التي يحتاجها المتعلم للمشاركة في انشطة الذاكرة العاملة والتي لا ترتبط مباشرة بمخطط البناء المعرفي. Kalyga et al,1998)المشار اليه في(عبود,٢٠١٣,ص٦)

النوع الثالث : العبء المعرفي قرين الصلة

ويعرف العبء المتوافق او المناسب لأنه يساعد و يدعم بناء المخطط العقلي وينتج عند قيام المتعلم بالاشتراك في العملية المقصودة التي تردف الى بناء مخططات معرفية جديدة ومعقدة بطريقة متعاقبة واستناداً الى ما تفرضه انواع العبء المعرفي هو التركيز على التصاميم او الاشكال التدريسية التي تركز على

- تقليل العبء المعرفي الخارجي لان العبء المعرفي الداخلي ثابت غير قابل للتغيير.

- تشجيع المتعلمين على تطبيق المصادر لتطوير المعالجة المعرفية ذات الصلة بالعبء المعرفي المناسب. (Gagne&Keller,2005,p5)

مفهوم التعلم في ضوء نظرية العبء المعرفي

التعلم في هذه النظرية هو عملية حفظ المعرفة والمهارات في الذاكرة طويلة المدى بطريقة تساعد المتعلمين من استرجاعها وتطبيقها وقت الحاجة اليها, ويعتقد اصحاب نظرية العبء المعرفي انهم يستطيعون مواجهة التعلم التقليدي اذ ذكر كوبر ان عرض محتوى تعليمي بسيط يجعل المتعلم قادراً على استيعاب النص, وكذلك اوصى بالبعد عن تضمين المحتوى مستويات عالية من التفاعل لأنها تؤدي الى

تعليم غير فعال لأن ذلك يسبب عبء معرفي على الذاكرة , وتجنب قدر الامكان الزيادة المعرفية التي من شأنها تقليل عملية التعلم. (الساعدي واخرون,٢٠٢١,ص٢١٥)

وقد حدد (Alba & Hasher) أوجه المعالجة المعرفية للخطط العقلية وهي:

- اختيار السلوكيات(المثيرات) المنسجمة مع المخطط العقلي وفق آلية الانتباه الانتقائي القصدي.
- ترميز معاني المثيرات السلوكيات(المثيرات)التي تم اختيارها ,وهذا الترميز يعتمد على المعنى ولا يعتمد على التفاصيل اللفظية والبصرية للمثيرات.
- تفسير المعلومات الجديدة وفهمها بما يتلاءم مع طبيعة المخطط العقلي للمتعلم.

التكامل بين الخبرات والمعارف المختلفة لدى المتعلم ,لان الترميز يأثر بالخبرات السابقة ,فالتكامل سمة لمعالجة المعلومات في البناء المعرفي. (العتوم,٢٠٠٤,ص١٩٣)

أهمية نظرية العبء المعرفي في التعليم

"تعد نظرية العبء المعرفي ضرورية ومناسبة في التعليم , لجعله أكثر سهولة وأكثر قابلية للتخزين, ويمكن بيان اهمية نظرية العبء المعرفي بالآتي:

١. تساعد على دفع المعلمين الى تبني فرضية تسهيل التعليم من طريق تبني استراتيجيات العبء المعرفي.
٢. تدريب المعلمين على ممارسة رسم المخططات المعرفية , واستعمالها في مواقف التعلم الصفية.
٣. تدريب المعلمين على استراتيجيات ربط المعارف , واجزاء المعرفة بعلاقات تجعلهم ينقلون هذه الخبرات الى المتعلمين وتسهيل تعليمهم.
٤. جعل التعلم اقل تجريدا , واكثر قابلية للأدراك الحسي.
٥. جعل الخبرات الموظفة وفق استراتيجيات تقليل العبء المعرف قابلة للفهم , والتطبيق لدى المتعلمين".

(الساعدي واخرون,٢٠٢١, ص٢١٥-٢١٦)

استراتيجيات التعلم والتعليم المستندة الى نظرية العبء المعرفي:

توضح نظرية العبء المعرفي الاستراتيجيات التالية:

١-**استراتيجية السكيما** : وتشير إلى إن امتلاك المتعلم اطلاع واسع في مسألة ما يمكنه من تعلمها بشكل فعال لان ذاكرته العاملة تتطلب فقط خفض العناصر المعرفية حتى يستطيع أن يلم بالموضوع.

٢-**استراتيجية الهدف الحر**: إذ ترى هذه الاستراتيجية ان تقدم المعلومة او المشكلة التعليمية بطريقة الهدف الحر تمكن الطالب من تركيزه على العناصر المعرفية التي تقدم له، ويستخدمها عند الحاجة لتحقيق الهدف المطلوب لتجنيب الذاكرة العاملة المؤشرات العالية من العبء المعرفي.

٣-**استراتيجية المثال المحلول وإكمال المسألة** :تعني هذه الاستراتيجية أن التعلم يسير وفق خطوات تختلف عن خطوات التعلم التقليدي والذي يشكل عبء معرفي عال يلقى على ذاكرة المتعلم, مما يعيق عملية التعلم. ولمواجهة هذه المشكلة وضعت هذه الاستراتيجية نوع من البرامج المطورة حول الموضوع.

٤- **استراتيجية تركيز الانتباه** : تعمل هذه الاستراتيجية على تقليل تشتت الانتباه إثناء طرح المادة التعليمية, مما يستدعى الابتعاد من مسببات تشتت الانتباه الناتجة من العناصر النصية والصورية للمادة التعليمية نفسها , فتشتت الانتباه يحدث عندما يتطلب من المتعلم التركيز والتفكير بأكثر قدر من المعلومات في آن واحد, فهذا الأمر يتطلب مراجعة تقديم المواد التعليمية لإزالة أو تقليل تشتت الانتباه.

٥- **استراتيجية الانجاز**: تركز هذه الاستراتيجية على ان التعلم يتم اما صوري او نصي، لان الاخر يكون زيادة لا حاجه له, ويلزم أبعاده عن المادة التعليمية لتقليل العبء المعرفي لديه، فالعبارات ذات المرجع الواحد للمعلومات تثبت درجات عالية من التعلم المنسجم.

٦- **استراتيجية الشكلية** : ان جميع استراتيجيات نظرية الحمل المعرفي تعمل على خفض العبء المعرفي بسبب تقييد الذاكرة العاملة, اما هذه الاستراتيجية فهي تعمل على زيادة سعة حدود الذاكرة العاملة تحت ظروف استثنائية, من خلال تقليل العبء المعرفي الخارجي وذلك عن طريق تصميم المادة التعليمية بحيث يتم تقديم جزء منها بصريا, والجزء الأخر من المعلومات يتم تقديمها سمعياً, مما يدعم من عملية التعلم. (ابو رياش،٢٠٠٧,ص١٩٨-٢٠١)

أسباب العبء المعرفي:

١ – محدودية الذاكرة قصيرة المدى تعوق التعلم أحياناً بسبب عدم قدرتها على الاحتفاظ ومعالجة معلومات كثيرة وصعبة في نفس الوقت.

٢ – سيادة طرائق التدريس التقليدية سواء في المدارس أو الجامعات التي يتولى فيها المعلم الدور الرئيسي في العملية التعليمية.

٢– عدم توفر الوقت الكافي للمتعلم لكى يفكر، وعدم اعطاء فرصة للذاكرة العاملة لكى تقوم بوظائفها. (Kalyuge,2006,p23)

طرق قياس العبء المعرفي

يمكن تصنيف طرق قياس العبء المعرفي إلى:

١- الطريقة الذاتية المباشرة:

تمّ استعمال الطريقة الذاتية المباشرة لقياس العبء المعرفي من قبل كليوجة وشاندر وسويلر. (Kalyuga, Chander & Sweller, 1999) المشار له في (مطر,٢٠١٥)وتعتمد هذه الطريقة في قياس العبء المعرفي لمحتوى تعليمي معين على تقدير مستوى صعوبته. ومن الممكن التعرف على مستوى صعوبة الموضوع التعليمي عن طريق ملاحظة الصعوبة التي يواجهها المتعلمين أثناء التعلم أو عن طريق تحديد مستوى إتقانهم المادة معينة. أو عن طريق ملاحظة الفروق بين المتعلمين في مدى انتباههم للموضوع المراد معرفة مستوى العبء المعرفي الذي يحدثه. (مطر,٢٠١٠,ص٣٥)

٢- الطريقة الذاتية غير المباشرة:

تعتمد الطريقة الذاتية غير المباشرة في قياس العبء المعرفي على قياس الجهود المختلفة التي يبذلها المتعلم عندما يقوم بتعلم محتوى تعليمي جديد أو عندما يقوم بمهمة تعليمية معينة. ويتم تحديد مقدار العبء المعرفي المفروض على الذاكرة العاملة في أثناء تنفيذ المهمة التعليمية المطلوبة عن طريق ان يحدد المتعلم نفسه مقدار (درجة) الجهود التي يبذلها. (المصدر السابق)

ومن المقاييس الذاتية غير المباشرة التي تم استعمالها في قياس العبء المعرفي مقياس ناسا تلكس (NASA TLX , 1986) الذي يتكون من ستة مقاييس فرعية تقيس الجهود العقلية، والجهود الجسدية، والوقت المطلوب عند أداء المهمة التجريبية، ومستوى الأداء، ومستوى الإحباط، ومستوى صعوبة المهمة. ومقياس ناسا تلكس أداة قياس تجريبية بسيطة تستغرق وقتاً قليلا, وقد تم إعدادها في الأصل لقياس أعباء العمل في المجالات المختلفة وقد طوّر باس وآخرون (Pass & Others, 1994) مقياس ذاتي غير مباشر يتم استعماله بعد انتهاء التجربة, إذ يتم سؤال المتعلمين عن الجهود العقلية التي بذلوها من اجل فهم الواجبات التعليمية التي قد تكون حل مسألة رياضية أو فهم موضوع تعليمي،...الخ . ويعد مقياس باس للجهود العقلية مقياساً غير مباشر في قياس العبء المعرفي لأنه لا يقيس العبء المعرفي (نفسه) بصورة مباشرة وانما يقيس جوانب اخرى (كمقدار الوقت المستغرق، والجهود العقلية،...الخ) التي من الممكن الاستدلال بوساطتها عن مستوى العبء المعرفي الذي يشعر به الأفراد أثناء أداءهم للمهمة التجريبية.

(Brunken &Plass& Leutner,2003,P56)

٣- الطريقة الموضوعية المباشرة:

تعتمد هذه الطريقة في قياس العبء المعرفي المصاحب لموضوع أو نشاط تعليمي معين على قياس نشاط المخ أثناء محاولة المتعلم فهم الموضوع التعليمي أو أثناء قيامه بالنشاط التعليمي المطلوب.

٤- الطريقة الموضوعية غير المباشرة:

وتعتمد هذه الطريقة في قياس العبء المعرفي المصاحب لموضوع أو نشاط تعليمي معين على قياس الفروق بين المتعلمين في التحصيل, أو قياس الفروق بين المتعلمين في إكمال النشاط التعليمي في الوقت المحدد. (Schumtz &Silvia&Yolanda,2009,P3)

أبعاد قياس العبء المعرفي :

أن العوامل المسببة للعبء المعرفي تتمثل في :

١. خصائص المتعلم ,مثل (السن, القدرات العقلية المعرفية).
٢. خصائص المهمة, مثل(تعقد المهمة, والوقت المتاح).
٣. خصائص البيئة, مثل (الضوضاء, درجة الحرارة). (الفيل ,٢٠١٥,ص١٥٩)

المحور الثاني \ دراسات سابقة Review of the related literature

لقد أطلع الباحثان على عدد من الدراسات المتعلقة بالعبء المعرفي

دراسة الشمسي(٢٠١٠):

الباحث	عبد الامير الشمسي و مهدي حسن
عنوان الدراسة	لعبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الاعدادية
أهداف الدراسة	هدفت الدراسة الى معرفة مستوى العبء المعرفي لدى طلبة الإعدادية ,كما هدفت الى لتعرف دلالة الفروق في العبء المعرفي تبعاً لمتغيري الجنس والتخصص (علمي , دبي)
عينة الدراسة	١٢٠ طالباً وطالبة
مكان الدراسة	لعراق , بغداد
منهج الدراسة	وصفي

أدوات الدراسة	ناء مقياس العبء المعرفي
نتائج الدراسة	ن افراد الدراسة يتصفون بامتلاكهم عبئاً معرفياً واطئا كما أظهرت, كذلك لا توجد روق ذات دلالة إحصائية في العبء المعرفي بحسب متغيري الجنس والتخصص

الفصل الثالث : منهجية البحث واجراءاته:

يتضمن هذا الفصل عرضاً لإجراءات البحث , بما فيها المنهج المستخدم ,ووصف لمجتمع البحث واختيار لعينة تمثل مجتمع البحث , اختبار العبء المعرفي له خصائص سايكومترية واجراء تطبيقه على عينة البحث الحالي , وتحديد الوسائل الاحصائية المستخدمة لمعالجة البيانات على النحو الاتي:

أولاً: منهجية البحث: استخدم الباحثان المنهج لوصفي.

ثانياً- مجتمع البحث وعينته:

١- مجتمع البحث

يقصد بمجتمع البحث جميع مفردات الظاهرة التي تدرسها الباحثة، أي جميع الأفراد موضوع مشكلة البحث(عبيدات وآخرون، ٢٠٠٠ : ٩٩) فهم يمثلون كل الافراد الذين نجمع منهم بيانات الظاهرة ويمكن تعميم النتائج عليهم. (المنيزل والعتوم,٢٠١٠,ص١٠١)

أذ تألف مجتمع البحث الحالي من طلبة الصف الرابع العلمي المستمرين في الدارسة خلال العام الدراسي (٢٠٢٠ - ٢٠٢١) في المدارس الإعدادية والثانوية في مركز محافظة الديوانية والذين بلغ عددهم (٨١٢١) طالب وطالبة. بواقع (٤٠٥١) طالب و(٤٠٧٠) طالبة موّزعين على (٣١) مدرسة بواقع (١٤) مدرسة للبنين و(١٧) مدرسة للبنات, وقد استبعدت الباحثة المدارس المسائية ومدارس الطلبة المتميزين من مجتمع البحث.

٢- العينة البحث

هي جزء من المجتمع الاصلي لتحقيق اهداف البحث, يجري اختبارها على وفق قواعد خاصة لكي تمثل المجتمع تمثيل صحيح وتعميم النتائج على المجتمع الاصلي (محمود,٢٠٠٧,ص٢٥٧), وتعد خطوة اختيار العينة من الخطوات المهمة كون ذلك ضروري في البحوث التربوية ويتوقف عليها نتائج البحث ودقة اجراءات البحث فيما اذا كانت العينة ممثلة تمثيلاً دقيقاً. (Lefrancois,2004) المشار اليه في (العبادي,٢٠١٤,ص٤٧)

اذ تمّ اختيار (٣٪) من المجموع الكلي لأعداد الطلبة. أي (٣٠٠) طالباً وطالبة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية ,استناداً الى رأي(Krejcie,1970) الذي حدد حجم العينة.

ثالثاً: أداة البحث:

لقد قام الباحثان بأعداد اختبار العبء المعرفي وفق الخطوات الاتية:

١.تحديد مفهوم العبء المعرفي :

لقد تم تحديد مفهوم العبء المعرفي في ضوء النظرية المتبناة جون سويلر (١٩٨٠) أذ عرف العبء المعرفي بانهُ: الكمية الكلية من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين , والعامل الأساسي الذي يسبب العبء المعرفي هو عدد العناصر التي يوجه الانتباه اليها. (أبو رياش ,٢٠٠٧,ص١٩٢)

٢.**صياغة المواقف:** الصورة الاولية لاختبار العبء المعرفي

تم الاطلاع والإفادة من اختبارات (الرياضيات، والهندسة، والقدرة اللفظية، والذاكرة) لفليب كارتر وكين راسل (كارتر وراسل، ٢٠٠٧) واختبارات (فهم اللغة) لفليب كارتر (كارتر، ٢٠٠٧) وإجراء التعديلات المطلوبة على الفقرات المعتمدة لكي تتلاءم مع مفهوم العبء المعرفي ولكي تتلاءم مع طلبة الصف الرابع العلمي, فقد تمّ إعداد أداة لقياس العبء المعرفي تتلاءم مع منهجية البحث الحالي ومع عينتهِ وهم طلبة الصف الرابع العلمي وقد تم مراعاة ما يأتي :

١- الوضوح وعدم الغموض.
٢- تجنب توجيه المستجيب نحو التحيز الى أجابه محددة .
٣- تجنب الإيحاء للمستجيب بالإجابة بتضمينها في السؤال.
٤- تجنب الخوض في الأمور الشخصية لدى المستجيب .(العبادي ,٢٠١٤,ص٤٩)

وقد تم تحديد الوقت المخصص للإجابة من خلال الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة ومنها دراسة (مطر,٢٠١١) ودراسات اخرى, فيما أشارت أغلب الدراسات الى ان يكون وقت الاجابة عن كل موقف دقيقة واحدة .

وقد تألف الاختبار من (١٧) فقرة بواقع (٥) فقرات موضوعية ذات أربعة بدائل و (١٢) فقرة مقالية وتم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في طرائق تدريس علوم الحياة وعلم النفس

التربوي والقياس والتقويم ؛ لأخذ آرائهم وملاحظاتهم في صياغة الفقرات وتعديلاتهم في مدى صلاحية الفقرات ومدى ملائمة كل فقرة من الاختبار لقياس العبء المعرفي , ومدى سلامة الصياغة العلمية واللغوية لكل فقرة .

٣. **تعليمات الاجابة عن فقرات الاختبار** :أعد الباحثان تعليمات الاختبار لتوضح للطلبة كيفية الاجابة عن فقرات الاختبار حيث تضمن الاختبار مثال محلول يساعد الطلبة على الاجابة.

٤. **تعليمات تصحيح الاجابات عن فقرات الاختبار**: أعد الباحثان قبل التجريب الاستطلاعي للاختبار مجموعة من التعليمات الخاصة بتصحيح الاجابات وكما يأتي:

- يتم إعطاء المستجيب درجة واحدة إذ لم يستطع الإجابة عن الفقرة إجابة صحيحة ,أو عندما يتوصل إلى اقل من نصف الإجابة.
- يتم إعطاء المستجيب درجة صفر إذ استطاع الإجابة عن الفقرة إجابة صحيحة أو عندما يتوصل إلى أكثر من نصف الإجابة.
- تحتسب الاجابة خاطئة عند ترك الفقرة دون اجابة او عند اختيار اكثر من بديل.

٥. لذلك تتراوح الدرجة الكلية بين درجة (صفر – ١٧) والمتوسط الفرضي (٨,٥). والملحق (٥ – ب) مفتاح تصحيح فقرات اختبار العبء المعرفي يوضح ذلك.

٦. **التطبيق الاستطلاعي الاول :**

تم تحديد عينة مؤلفة من (٢٠) طالباً وطالبة لإجراء التطبيق الاستطلاعي الاول لاختبار العبء المعرفي يوم الاحد ٢٠٢١/٥/٢٣ للتحقق من وضوح تعليمات الاختبار , وقد تبين للباحثان من نتائج تطبيق التجربة الاستطلاعية ان فقرات الاختبار وتعليماته كانت واضحة , وان معدل الوقت المستغرق كالاتي:

- (٣٠ثانية) لكل من الفقرة :الحادية عشر ,والثانية عشر.
- دقيقة واحدة فقط لكل من الفقرة: الاولى ,والرابعة ,والسادسة, والسابعة, والثامنة, والتاسعة, والعاشرة, والثالثة عشر, والرابعة عشر, والخامسة عشر ,والسادسة عشر.
- دقيقتان فقط لكل من الفقرة: الثانية ,والثالثة , الخامسة , والسابعة عشر.

وبذلك يصبح الوقت الكلي اللازم للإجابة عن فقرات الاختبار هو(٢٠دقيقة).

٧. **التطبيق الاستطلاعي الثاني :**

طبق الباحثان الاختبار للمرة الثانية على عينة عشوائية مؤلفة من (٨٥) طالباً وطالبة , يوم الاربعاء٢٧/٥/٢٠٢١, لاستخراج الخصائص السيكومترية للاختبار.

٨.صدق الاختبار:

يعتبر الصدق من الخصائص الهامة للاختبار النفسي والتربوي الجيد , ويرى البعض ان الصدق هو اهم شرط من شروط الاختبارات الجيدة. (غنيم,٢٠٠٤,ص٨٧)

وبعبارة أخرى فإن المقياس الصادق هو المقياس الذي يقيس الظاهرة السلوكية المراد قياسها والتي وضع من أجلها, كما ان كل اختبار صاد هو ثابت وليس العكس. (سماره وآخرون, ١٩٨٩, ص١١٠), ولبيان صدق الاختبار تحقق الباحثان من انواع الصدق الآتية :

أ- **صدق المحتوى** : إن أفضل وسيلة لاستخراج الصدق الظاهري هو عرض فقرات المقياس على مجموعة من الخبراء والأخذ بآرائهم حول مدى تمثيل فقرات المقياس للسمة المراد قياسها . (الغريب, ١٩٨٥,ص٦٧٩)

أي ان صدق المحتوى يتم عن طريق اجراء تحليل منطقي لمواد المقياس وفقراته وبنوده لتحديد مدى تمثيلها لموضوع القياس والمواقف التي نقيسها, وبعبارة اخرى فحص مضمون الاختبار فحصاً دقيقا. (مجيد,٢٠١٤,ص٩٩)

وللتحقق من مؤشرات صدق المحتوى اتبع الباحثان الاجراءات الآتي:

- التأكد من الصدق الظاهري للاختبار:

يشير الصدق الخارجي الى المظهر العام للاختبار او الصورة الخارجية له من حيث نوع المفردات وكيفية صياغتها ومدى وضوح هذه المفردات وكذلك يتناول تعليمات الاختبار ومدى دقتها ودرجة ما تتمتع به من موضوعية . (المصدر السابق, ص٤٧)

وللتأكد من الصدق الظاهري اعتمدت الباحثة على ما سجلة المحكمون من ملاحظات ومقترحات على فقرات الاختبار , ثم تم حساب قيمة(Chi-square) لكل فقرة ومقارنتها مع القيمة الجدولية (٣,٨٤) بدرجة حرية (١) وبمستوى دلالة (٠,٠٥) واظهرت النتائج ان جميع فقرات الاختبار صادقة ظاهرياً, كما موضح في جدول(١)

وتم التحقق من مؤشر الصدق الظاهري بالاعتماد على نتائج التطبيق الاستطلاعي الاول , وتحديد مدى وضوح تعليمات الاجابة وملائمتها للمختبرين.

جدول(١)

النسبة المئوية وقيمة(Chi-square)لاختبار العبء المعرفي

رقم الفقرة	عدد المحكمين			النسبة المئوية	قيمة كا٢		الدلالة (٠,٠٥)
	الكلي	الموافقون	غير الموافقون		المحسوبة	الجدولية	
١, ٣ ,٤, ٥ ,٦, ٨ ,٩, ١٠ ,١٢, ١٣ ,١٤, ١٥, ١٦ ١ ٧	١١	١١	صفر	١٠٠٪	١١	٣.٨٤	دالة
٢ ,١١, ٧	١١	٩	٢	٨١٪	٤,٤٥٤	٣.٨٤	دالة

صدق البناء : ويعرف كذلك بصدق التكوين الفرضي , ويعبر عن الدرجة التي تقيس بها اداة القياس بدقة البنية او السمة النظرية التي تم بناءها لقياسها (Jackson,2015)المشار اليه في(العوادي,٢٠٢٠,ص٧٠)

ب-

ومن مؤشرات صدق البناء هو معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار. (علام، ٢٠١١,ص ٢٣٢)

وللتحقق من صدق البناء للاختبار قامت الباحثة بالإجراء الاتي :

•ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار:

ان من اكثر طرق التوصل الى مؤشر صدق البناء هو ايجاد العلاقة الارتباطية بين درجة الفقرة والدرجة الكلية للمقياس. (مجيد,٢٠١٤,ص٥٨)

وفي ضوء نتائج التطبيق الاستطلاعي الثاني اعتمدت الباحثة معدلات الارتباط لحساب الارتباط بين درجة كل فقرة والدرجة الكلية للاختبار , وقد اظهرت النتائج ان قيم معاملات الارتباط للفقرات الموضوعية تراوحت(٠,٣٨٠- ٠,٥٦٣), وكما ان قيم معاملات ارتباط الفقرات المقالية تتراوح بي(٠,٣١٧-٠,٥٥٦) وبهذا يتبين صدق بناء جميع فقرات الاختبار.

٩.تحليل استجابات عن فقرات اختبار العبء المعرفي : أجري التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار بعد اجراء التطبيق الاستطلاعي الثاني , أذ تم تصحيح اجابات المختبرين وترتيب درجاتهم تنازلياً, ثم اختيرت مجموعة أولى ضمت أعلى ٢٧٪ من الدرجات عددها(٢٣) ومجموعة ثانية ضمنت أدنى ٢٧٪ من الدرجات عددها(٢٣) لإجراء التحليل الاحصائي الآتي:

أ- معامل صعوبة الفقرة:

يشير معامل الصعوبة الى عدد الطلبة اللذين اجابوا اجابة صحيحة عن الفقرة إلى العدد الكلي للطلبة. (ملحم، ٢٠٠٠,ص٢٣٧)

وتم حساب مؤشر الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار باعتماد معادلة معامل الصعوبة , وكانت قيمة معامل الصعوبة الفقرات المقاليه تتراوح بين(٠,٥٦- ٠,٦٣) , وللفقرات الموضوعية (٠,٥٦- ٠,٦٣) وهذا يدل على صلاحية جميع الفقرات , ملحق (٤- ج). اذ أشار (المينزل ،٢٠٠٩) إلى أن الفقرات تعد جيدة إذا تراوح معامل صعوبتها بين(0.20 – 0.80). (المينزل ،٢٠٠٩ ,ص٢٢)

مؤشر تمييز الفقرة : ونعني به مدى القدرة على قياس الفروق الفردية بواسطة فقرات هذا الاختبار(علام، ١٩٩٩,ص ٧٧) بمعنى قدرة الفقرة الاختيارية على التمييز بين أداء الطلبة من ذوي المستوى العالي وأداء الطلبة من ذوي المستوى المنخفض. (الزاملي وآخرون ٢٠٠٩ ,ص٣٧٣)

وحسب مقترح(Ebel ،1979) المشار الية في (الزاملي واخرون,٢٠٠٩)الذي اقترح ان :

- الفقرة التي معامل تمييزها بين (0.20-0.39)تعتبر مقبولة .
- الفقرة التي معامل تمييزها اعلى من (0.39) تعتبر جيدة. (المصدر السابق,٢٠٠٩,ص٢٧٤)

تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار :

- مؤشر التمييز للفقرات الموضوعية : تراوحت قيمة مؤشر القوة التمييزية للفقرات الموضوعية بين(٠,٤٣-٠,٦٩) , اي ان جميع الفقرات الموضوعية في الاختبار جيدة ,
- مؤشر التمييز للفقرات المقالية : تراوحت قيمة مؤشر القوة التمييزية للفقرات المقالية بين (٠,٣٩-٠,٦٠) اي ان جميع الفقرات المقالية في الاختبار جيدة ,

ج-فاعلية المموهات: تعتمد صعوبة فقرات الاختيار المتعدد على درجة التشابه والتقارب الظاهري بين البدائل مما يشتت المستجيب غير المتمكن من الدراسة عن الإجابة الصحيحة .(الظاهر واخرون , ١٩٩٩ ,ص١٣١)

وبعد حساب فاعلية كل بديل خاطئ للفقرات الموضوعية أظهرت النتائج ان جميع البدائل الخاطئة للفقرات ملائمة ولا تحتاج تعديل ؛ لأنها جذبت لاختيارها عدداً من المختبرين في المجموعة العليا, ملحق

١٠. **ثبات الاختبار** : للتحقق من ثبات الاختبار استخدمت الباحثة معامل كرونباخ ألفا , وقد بلغت قيمة الثبات المحسوب بمعامل الفا(٠,٧٠٢), وبهذا يعد الاختبار له معامل ثبات عالي.

وفي ضوء ما تحصل من نتائج التطبيقين الاستطلاعيين الأول والثاني , أصبح اختبار العبء المعرفي بصورته النهائية مؤلف من (١٧) فقرة لقياس العبء المعرفي في مادة علم الاحياء لدى طلبة الصف الرابع العلمي ,

التطبيق النهائي:

قام الباحثان بالتهيئة لتطبيق اختبار العبء المعرفي, وذلك من خلال اعداد اختبار العبء المعرفي ببرنامج Meet وبالتنسيق مع مدرسي علم الاحياء في المدارس الاعدادية والثانوية التابعة للمديرية العامة لتربية القادسية وبأشراف الباحثان وتنسيق مدرسي علم الاحياء تم اجراء اختبار العبء المعرفي, يوم (٢٠٢١/٥/٣١) , وبعد استلام الاجابات تم تصحيحها وفق التعليمات المحددة مسبقاً لكيفية التصحيح.

عرض النتائج وتفسيرها:

الهدف الاول : مستوى العبء المعرفي لدى طلبة الصف الرابع العلمي.

تم التحقق من هذا الهدف بالخطوات الاتية :

تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لإجابات جميع افراد العينة والبالغ عددهم (٣٠٠) طالباً وطالبة على اختبار العبء المعرفي , وبعد استخدام معادلة t-tes لعينة واحدة لمعرفة دلالة الفروق بين المتوسط الحسابي والمتوسط الفرضي , **كما في الجدول ادناه**

جدول (٢)

نتائج t-test لعينة واحدة لاختبار دلالة الفرق بين المتوسط الحسابي والمتوسط الفرضي لدرجات أفراد العينة على اختبار العبء المعرفي

المتغير	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	درجة الحرية	القيمة التائية لعينة واحدة		الدلالة ٠.٠٥
						المحسوبة	الجدولية	
العبء المعرفي	٣٠٠	٨,٨٦	٣,١٣٠	٨.٥	٢٩٩	٢,٠١١	١.٩٧	دالة

بما القيمة التائية المحسوبة هي أكبر من الجدولية، فإنه يوجد فرق دال احصائياً بين متوسط درجات العينة والمتوسط الفرضي على اختبار العبء المعرفي عند مستوى (٠.٠٥) ودرجة حرية (٢٩٩)، ولصالح المتوسط الحسابي وهذا يشير إلى أن الطلبة لديهم مستوى مرتفع من العبء معرفي.

الهدف الثاني: مستوى الفروق في مستوى العبء المعرفي لديهم على وفق متغر الجنس(ذكور – أناث).

للتحقق من الفروق في مستوى العبء المعرفي على وفق متغير الجنس , تم استخدام معادلة t-test لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات الطلبة على اختبار العبء المعرفي,

جدول (٣)

نتائج (t-test) لعينتين مستقلتين لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الطلبة على اختبار العبء المعرفي

المتغير	مصدر التباين	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الأنحراف المعياري	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة عند مستوى ٠.٠٥
						المحسوبة	الجدولية	
العبء المعرفي	ذكر	١٥٠	٣,٠٠	١,٤١٤	٢٩٨	٠,٥٢١-	١.٩٧	غير دالة
	أنثى	١٥٠	٣,٢٧	٢,٠٠٩				

أظهرت النتائج أن القيمة التائية المحسوبة لدرجات العينة في اختبار العبء المعرفي هي أقل من الجدولية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ، فإنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين درجات الطلبة على وفق متغير الجنس (ذكر – أنثى) في العبء المعرفي.

الاستنتاجات Conclusions:

وفق النتائج توصل الباحثان الى الاستنتاجات الآتية:

١- أن طلبة الصف الرابع العلمي يتعرضون الى مشكلة زيادة متطلبات الانتباه للمثيرات التي يتوجب الانتباه اليها ويؤدي الى حدوث العبء المعرفي على الذاكرة العاملة مما تعجز عن القيام بوظائفها بصورة طبيعية.

٢- تشابه الظروف البيئية التي يتعرض لها الطلبة ذكوراً واناثاً مما جعل ذلك لا فرق بينهم في العبء المعرفي ومهارات التفكير الاستدلالي.

التوصيات Recommendations:

وفق ما تقدم من نتائج واستنتاجات يوصي الباحثان بما يأتي :

١- عدم ضخ المعلومات بشكل مكثف دون افساح مجال للذاكرة العاملة في الانتباه والادراك والترميز لتلك المعلومات.

٢- حث المشرفين الاختصاص في تناول موضوع العبء المعرفي ودور الذاكرة العاملة فيه, على شكل ندوات او دورات للكادر التدريسي لمادة علم الاحياء.

٣- استخدام بعض استراتيجيات العبء المعرفي القابلة للتطبيق على وفق منهج الاحياء والعلوم في مدارسنا.

المقترحات Suggestions :

استكملاً لنتائج البحث الحالي , يقترح الباحثان ما يلي:

١- القيام بدراسة للعبء المعرفي لدى طلبة المراحل الدراسية الاخرى في مادة علمية اخرى.

٢- القيام بدراسة لاستراتيجيات نظرية للعبء المعرفي تجريبياً مع متغيرات مستقلة مثل(التحصيل, والتفكير الابداعي).

٣- القيام بدراسة لتحليل كتاب علم الاحياء للصف الرابع العلمي وفق مبادئ نظرية العبء المعرفي.

المصادر

- ال لوتاه ,سعيد بن احمد(٢٠٠٨): تحديث التعليم وتطوير المناهج, المؤسسة الاسلامية للتربية والتعليم ,دبي.
- ابو جادو ,صالح محمد علي (٢٠٠٣) : علم النفس التربوي , ط٣ , دار المسيرة , عمان , الاردن .

- ابو جلالة ,صبحي حمدان(٢٠٠٧):مناهج العلوم وتنمية التفكير الابداعي, ط١,دار الشروق ,عمان–الاردن.
- ابو جودة, صافية سليمان(٢٠٠٤): أثر برنامج تعليمي –تعلمي مستند الى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد, اطروحة دكتوراه (غير منشورة), كلية الدراسات العليا , الجامعة الاردنية.
- ابو رياش, حسين محمد (٢٠٠٧): التعلم المعرفي,ط١, دار المسيرة ,عمان ,الاردن.
- الازيرجاوي، فاضل محسن (١٩٩١): اسس علم النفس التربوي، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، العراق.
- الاشقر, فارس راتب(٢٠١١):فلسفة التفكير ونظريات في التعلم والتعليم, دار زهران للنشر والتوزيع, عمان ,الاردن.
- بريك, دانا يحيى لطفي(٢٠١٨):اثر استخدام استراتيجية قائمة على الحمل المعرفي في اكتساب طالبات الصف السادس الاساسي المفاهيم والاتجاهات نحو العلوم, رسالة ماجستير غير منشورة, جامعة النجاح الوطنية في نابلس, فلسطين.
- البكري ,سهام عبد المنعم (٢٠١٥):التعلم النشط, دار الكتب ,القاهرة ,مصر .
- التكريتي, واثق عمر موسى وجنار عبد القادر احمد(٢٠١٣):العبء المعرفي لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات, مجلة جامعة كركوك, المجلد(٨) ,العدد(٢).
- جروان ،فتحي عبد الرحمن (٢٠١٣): تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات، ط٦، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان ، الاردن.
- الجلبي، سوسن شاكر(٢٠٠٥). أساسيات بناء الاختبارات والمقاييس النفسية. مؤسسة علاء الدين للطباعة والنشر.
- جليل ,وسن ماهر (٢٠١٥): أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستبقاء المعلومات والتنور العلمي التكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء/كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة ,مجلة التربية العلمية, المجلد (١٨), العدد(٤)
- Cooper, G. (1998) : **Research in to Cognitive Load Theory and Instructional Dasign at UNSW**

• Fink& Neubauer, A.C , (2001): **speed of information processing , psychometric intelligence and time estimation as an index of cognitive load.** Personality & individual differences , 30, 109-102

• Gagne , R. M , wager , W.W , Goals , K. C. & Keller , J. M. (2005) . **Principles of in structional design** (5) . Belmont , CA : wads worth Thomson Learning .

• Schumtz, Peter & Silvia Heinz, Yolanda Metraille (2009) **Cognitive Load in Ecommerce Applications – Measurement and Effects on User Satisfaction**, Department Psychology, University of Basel

• Sweller, J (2010) : Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. **Educational Psychology Review**, 22, 123- 138. doi:10.1007/s10648-010-9128-5 .

• Sweller, J. (2008) :**Cognitive Load Theory**, University of New South Wales.. Sci Topics.htm.