

العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الاعدادية

الاستاذ الدكتور عبد الامير عبود الشمسي

مهدي جاسم حسن

كلية التربية ابن رشد/ جامعة بغداد

قسم العلوم التربوية والنفسية

الفصل الاول

مشكلة البحث

نحن نعيش في عصر تزاخمت فيه المعرفة والمعلومات وتعددت مصادرها وشبكاتها، وفي ضوء ذلك تنامت الإنجازات في مختلف ميادين الحياة العلمية والتكنولوجية والاقتصادية والاجتماعية والثقافية، وتوثقت العلاقة بين العلم والتكنولوجية والمجتمع، لذا اصبح من الضروري الاهتمام بمخرجات المؤسسات التعليمية والارتقاء بعائدها لتحقيق التنمية الشاملة. وتعد المدارس الثانوية أبرز الروافد التي تقدم أفراداً مؤهلين لاكمال الدراسات الجامعية التي تؤهلهم لشغل الوظائف العلمية والمهنية والإدارية والقدرة على تحمل المسؤولية، ويسهمون في نهوض ورقي هذا المجتمع. ومن أبرز أهداف مؤسسات التعليم الاهتمام ببناء ذات الطالب وتحقيق إنسانيته من خلال المواقف التعليمية والممارسات التدريسية، إذ إن تحقيق هذا الهدف يجعل الطلبة على استعداد لتوظيف واستخدام مواردهم العقلية بكفاءة أكبر.

وان المصدر الذي تبنى عليه معظم عمليات التفكير والتعلم هي الذاكره ،وما تحويه من عمليات الترميز ،التخزين،واسترجاع المعلومات. ولولا الذاكرة لاستحالت عملية التعلم (Shaffer:1999:7) .

كذلك تقوم بعمليات التمييز والتعرف وبذلك يستطيع الفرد القيام بالكثير من العمليات العقلية ويقوم بحل المشكلات المختلفة من خلال ما لديه من معلومات في الذاكرة ، وقد تم توضيح عمل الذاكرة القصيرة من خلال مجموعة من النماذج (نموذج اتكنسون - شيفرون ، ونموذج تولفنج، نموذج كريك ولوكهارت ومدخل العمليات الموزعة الموازية) واتفقت هذه النماذج على ان عملية معالجة المعلومات تتم في الذاكرة القصيرة اضافةً الى محدوديتها ،هذه المحدودية كانت عقبه رئيسة في اكتساب مهارات التعلم فضلاً عن الهدر في الوقت والجهد المبذول من قبل المعلم والمتعلم(العتوم: ٢٠٠٤ :١٥٧-١٦٤) .

وحتى مع وجود درجه عالية من الانتباه للمثيرات المطروحة الا ان المتعلم لا يستطيع معالجتها لان الفهم يحدث عند معالجة جميع عناصر المعلومات (المرتبطة بالمادة) في وقت واحد في الذاكرة العاملة فاذا احتوت المادة الدراسية على الكثير من العناصر التي لا يمكن معالجتها بوقت واحد في الذاكرة العاملة فان المادة الدراسية تصبح صعبة الفهم (Sweller et al :1998:9).

وقد لمس الباحث ان هناك مشكلة يعاني منها الطلبة والمدرسين على حد سواء تتمثل في ان معظم الطلبة بالرغم من تركيزهم العالي وانتباههم اثناء الدرس الا انهم يفشلون في التعلم واكتساب المهارات الازمة لذا تطرح الدراسة الحالية تساؤليين هما :

١- ما طبيعة العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الاعدادية؟

٢- هل ان العبء المعرفي ذو مستوى واحد عند الذكور والاناث والتخصص العلمي والادبي ام يختلف باختلافهما.

اهمية البحث

إن الملامح التي تتميز بها الألفية الثالثة من تغيير سريع وتعدد أنماط الحياة وتبدل طبيعة الحياة بشكل جذري وتقلص الوظائف بشكل متسارع والنزح اليد المستمر في تطور وسائل الاتصال قد فرضت على عقول البشر عبئاً معرفياً ممثلاً في الكمية الهائلة من العناصر المعرفية التي تتحدى الدماغ مما يرهقه وقد يصاب بالانغلاق في بعض الأحيان مما يتطلب تعليم الفرد استراتيجيات تقليص هذا الكم الهائل من الوحدات المعرفية دون أن يخسر منها شيئاً- Lee:2000:1: (8).

كما فرضت هذه الألفية رؤى جديدة للتعليم والتعلم ومن هذه الرؤى أن التعليم والتعلم معاً هما عملية واحدة من حيث الاستراتيجيات التي على المعلم إتباعها وعلى المتعلمين استخدامها أو توظيفها في حل المشكلات المختلفة . كما صار البعض ينظر إلى التعلم بوصفه تفكيراً والبعض الآخر ينظر إلى التعلم على انه تذكر فضلاً عن كونه تفكير، إن التعلم لا يقاس بكمية ما نحفظ إنما يقاس بكمية ما رمز وخرن وسهل استرجاعه بأسرع وأجود ما يمكن، والجودة تعني مدى القدرة على استرجاع المطلوب واللازم في حل ما يواجه الفرد من مشكلات (أبو جوده: ٢٠٠٤: ٨).

لقد وضعت نظرية العبء المعرفي اساسين رئيسيين لخفض العبء المعرفي وتحقيق اكبر قدر من التعلم اولهما:بناء تصاميم تعليمية تستند الى البناء المعرفي للفرد وثانياً تسليط الضوء بشكل اكبر على اسلوب البناء، وان من المهم الربط بين البناء المعرفي للفرد والتصاميم التعليمية حيث ان الجانب الفريد الذي يميز الفكر الانساني هو جانب كمي يتمثل في حجم المعلومات في الذاكرة طويلة الامد التي تسبب الاختلافات الفكرية بين البشر وبين الكائنات الحية الاخرى لذا يجب ان تبنى التصاميم التعليمية تبعاً للخزين المعرفي للفرد وتحقيق اكبر قدر من التعلم (Sweller:2003:215).

مما تقدم تبرز اهمية البحث عند تناول متغير الدراسة (العبء المعرفي) حيث لم تشدر الادبيات والدراسات السابقة الى تناوله والتعرف عليه وذلك من خلال قيام الباحث بالسفر الى خارج القطر (لبنان ،الاردن ، مصر ، سوريا) واجراء مسح شامل لاغلب الجامعات العربية فلم يتم العثور الا على دراسة واحدة تناولت جانباً محدوداً من جوانب المتغير (العبء المعرفي) كذلك ندرة المصادر العربية التي تناولت مفهوم العبء المعرفي رغم اهميته ، وبالتالي ستكون هذه الدراسة واحدة من الروافد التي ترفد النظرية الحديثة

اهداف البحث

تعرف:

. العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الاعدادية.
. الفروق ذات الدلالة الاحصائية في العبء المعرفي بحسب متغير الجنس
(ذكور-ناث)، والتخصص (علمي-ادبي).

حدود البحث

سيقتصر البحث الحالي على طلبة المرحلة الاعدادية من الصف
الخامس ومن كلا الجنسين لمدينة بغداد ولمديريات التربية (الرصافة،
الاولى، الثانية، الثالثة، والكرخ، الاولى، الثانية، الثالثة)، للعام الدراسي ٢٠٠٨-٢٠٠٩ .

تحديد المصطلحات

العبء المعرفي Cognitive load عرفه:

١- سويلر Sweller : يشير الى السعة المطلوبة للذاكرة العاملة لأجل بناء
المخطط المعرفي وعمله الاتوماتيكي الذي يحدث تغييرات في الذاكرة طويلة الامد
(Sweller et al :1998:17) .

٢- سويلر وجادلر Sweller&chadler 1991: الكمية الكلية من النشاط العقلي
في الذاكرة العاملة خلال وقت معين ويقاس بعدد الوحدات أو العناصر المعرفية
(ابو رياش: ٢٠٠٧: ١٩٣).

وقد اعتمد الباحث على تعريف (سويلر وكادلر ١٩٩١) وذلك لاسباب الاتية:

- ١- انه يعد تعريفاً شاملاً لاكثر النواحي التي تخص العبء المعرفي .
- ٢- انه عد العبء المعرفي نشاط عقلي .
- ٣- انه عد العبء المعرفي من الممكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية.

٤- ان تفصيلاته مع الاطار النظري سهلت على الباحث بناء المقياس .

اما التعريف الاجرائي للعبء المعرفي فيتمثل ب: عملية عقلية يتم من خلالها تعرف المفحوص على الخصائص السيمائية للرمز من بين مجموعة من الرموز الموزعه بشكل عشوائي على وفق مدة زمنية محددة في هذا البحث وحصوله على درجة تمثل مستوى العبء المعرفي لديه.

الفصل الثاني

مصادر العبء المعرفي

تنقسم مصادر العبء المعرفي الى ثلاثة انواع:

Intrinsic load:الذاتي

ان العبء الجوهرى يتكون نتيجة الطبيعة المعقدة للمعلومات التي يجب معالجتها . ان هذا العبء يتحدد بصورة رئيسة بواسطة التفاعل الداخلي لعناصر المعلومات وبعدهد العناصر المعرفية التي يجب الابقاء عليها بوقت واحد في الذاكرة العاملة (Sweller&chandler:1994:185-233) . على سبيل المثال اذا اراد الشخص ان يتعلم قواعد اللغة فان عناصر التحليل سوف تكون كلمات الجمل . وعلى الشخص ان يحلل كيفية ترابط الكلمات بعضها مع بعض مع كلمات اخرى لذا فان الشخص سوف يحلل العناصر بارتباطها مع عناصر متعددة اخرى وبالنتيجة فأن التفاعل الداخلي للعناصر سوف يكون عالياً جداً .

ان التفاعل الداخلي للعناصر يفرض عبأ معرفياً جوهرياً او حقيقياً عالياً جداً
(Sweller:2005:19-30) .

ثانياً : العبء الخارجي Extraneous load

ان العبء الشكلي (غير الحقيقي) يتولد بصورة رئيسة عن طريق الشكل
التعليمي او التدريسي وان هذا العبء هو عبء غير ضروري يتسبب بواسطة
شكل وتنظيم المادة التعليمية (Kalyuga et al:1998:1-7) .

ان العبء الشكلي (غير الحقيقي) يظهر بسبب الجهد الاضافي نتيجة
الشكل التدريسي او التعليمي غير المناسب . . على سبيل المثال اذا قدم للمتعلم
مخطط مرتبط معه نص كتابي فانه من الصعب تجاهل النص ،في حالة ان
المتعلم لا يحتاج هذا النص لأجل الفهم . ان المتعلم سوف يجبر على استيعاب
عناصر متعددة للمعلومات في وقت واحد وبالنتيجة سوف يتولد عبء معرفي
شكلي (غير حقيقي) على الذاكرة العاملة و يُعدُّ العبء المعرفي الشكلي نتاج
النشاطات العقلية غير الضرورية . ان هذه الفعاليات او النشاطات تُعدُّ غير
ضرورية اذا لم تكن موجهة نحو اكتساب المخطط المعرفي . ونظرية العبء
المعرفي تفترض بأن العبء الشكلي الذي يتداخل مع التعلم يجب ان يتم تقليله
بواسطة ازالة الفعاليات والنشاطات المعرفية غير الضرورية (غير المتعلقة
بالمادة الدراسية) (Leung et al:1997:137).

ان عدم التوافق بين الخبرة وصعوبة المهمة يحدث بطريقتين: ١- صعوبة
المهمة تفوق خبرة المتعلم ٢- خبرة المتعلم تفوق صعوبة المهمة .وعلى الرغم من
هاتين الطريقتين تؤدي الاشكال التعليمية غير المناسبة الى العبء الشكلي ،وقد

أظهرت التحليلات المركزة ان انواع مختلفة من عدم التوافق ترتبط مع انواع مختلفة من العبء الشكلي، بصورة اوضح ان العبء الشكلي يحدث بسبب التفاعل بين المعلومات الضرورية للمهمة مع الابقاء والحفاظ على المعلومات المهمة من جهة والتفاعل بين المعلومات غير المهمة من جهة اخرى وكل هذا يؤدي الى ضياع الوقت والجهد (kalyuga et al :1998: 1-17).

ثالثاً: العبء قرين الصلة Germane load

عندما يقوم المتعلم بالاشتراك في العملية المقصودة لمعالجة المعرفة التي تؤدي الى بناء المخطط المعرفي ، فإن العبء المعرفي سوف يزداد باي شكل من الاشكال ويكون العبء مناسباً او متوافقاً بسبب انه يساعد ويدعم بناء المخطط العقلي (Sweller et al:1998:251-296).

ان العبء المتوافق او المناسب يتولد بسبب التعلم المجهد نتيجة بناء المخطط واتوماتيكية المخطط . استناداً الى نظرية العبء المعرفي ، فان العبء المتوافق يجب زيادته حيث ان البحوث خلال النصف الثاني من التسعينيات في نظرية العبء المعرفي كانت تتركز بصورة رئيسية على التصاميم او الاشكال التعليمية (التدريسية) التي كانت تريد ان تقلل العبء المعرفي الشكلي(غير الجوهري) وذلك لأن العبء المعرفي الجوهري (الفطري) ثابت ولا يتغير فان الجهود انصبت الى تقليل العبء المعرفي الشكلي (غير الجوهري) لأنه قابل للتغيير -moreno& Mayer:2002:43 (52) بينما قام باس وفان ميرينبور Van merrienboer&Paas 1994 بدراسة تأثيرات التغيير او النقلب العالي والواطيء لشكل المشكلة او حالتها في

عملية التعلم . حيث وجدوا ان الطلاب الذين يواجهون مجموعات متغيرة من المشكلات يكونون جيدين في تصنيف الكلمة الاحصائية للمشكلة بعد التعلم ويظهرون تحول او انتقال جيد على الرغم من ان التغيير يؤدي الى زيادة العبء. وقد فسروا هذه النتائج كونها نتيجة تأثير نوع اخر من العبء المعرفي الذي يملك أثراً ايجابياً على التعلم (Paas&Vanmerrienboer:1994:122-133).

ان العبء المناسب يتولد عن طريق تطور المخطط المعرفي الذي يتطلب سعة اضافية في الذاكرة العاملة . ونتيجة لتقديم مفهوم العبء المناسب فان نظرية العبء المعرفي اوصت بأن النموذج او الشكل التعليمي التدريسي يجب ان يقلل العبء الشكلي (غير الجوهرى) ولكن الشكل التعليمي سوف يكون اكثر تأثيراً اذا قام بزيادة العبء المناسب الذي لا يجهد الذاكرة العاملة للمتعلم (Sweller:2005:19).

وهدفت بحوث اخرى في نظرية العبء المعرفي الى تمييز تأثيرات العبء المعرفي فقد اظهرت بأن ربط المصادر المختلفة للمعلومات وتجنب انقسام الانتباه لا ينتج عنه دائماً تعلم جيد او افضل في الحقيقة ان تأثير انقسام الانتباه يحدث فقط عندما تكون هنالك مصادر مختلفة للمعلومات غامضة وغير مفهومة وبصورة منفصلة لذلك فإنها بحاجة الى أن ترتبط مع بعضها البعض عقلياً ، وفي بعض الاحيان توجد هنالك مصادر للمعلومات تكون مفهومة وغير غامضة على الرغم من كونها منفصلة (Schnotz&Kurschner:2007:478).

فاذا كان العبء الحقيقي واطناً فان العبء المتوافق سوف يكون عالياً (يزداد) حتى لو كان العبء الشكلي عالي . ان هذا يبرهن السبب لماذا لا يكون الشكل التعليمي ذا اهمية كبيرة عندما يتعامل المتعلم مع مادة دراسية سهلة يمكن فهمها بسهولة . اما اذا كان العبء الحقيقي (الجوهري) عالياً فان العبء الشكلي (غير حقيقي) المضاف سوف يتجاوز سعة الذاكرة العاملة للمتعلم او يتداخل مع التعلم وذلك بسبب عدم وجود سعة متبقية لأجل العبء المتوافق (أو المناسب) (Sweller:2005:19).

نظرية العبء المعرفي Cognitive load theory

وضع جون سويلر John sweller من جامعة نيو ساوث ويلز في استراليا حجر الاساس لنظرية العبء المعرفي ،وهي نظرية بنيت على نواتج الابحاث ذات العلاقة بين التعليم والتعلم .وقد استخدمت مصطلحات نظرية معالجة المعلومات .خاصة في ما يتعلق بالذاكرة العاملة التي تنتبه للمعلومات وتقوم بمعالجتها وهي تتسع الى تسع وحدات بصرية او سمعية كما تتصف بمحدودية الزمن اللازم لحفظ المعلومات وهذه المحدودية كانت تقف وراء ضعف التعليم .مما يستلزم وجود اليات لمواجهة هذا الضعف وهذا ما قام به سويلر في منتصف الثمانينيات اما الذاكرة بعيدة المدى فتمثل الخزين المعرفي للفرد من المعلومات والمهارات وسعتها غير محدودة (ابو رياش : ٢٠٠٧ : ١٩١).

ومثلما تأثرت النظريات السلوكية بقوانين الميكانيك والتحليل النفسي بمفاهيم الطاقة التي كانت سائدة انذاك فان نظرية العبء المعرفي قد تأثرت بنظرية دارون وقوانين الانتخاب الطبيعي والبقاء للأصلح . حيث يرى سويلر ان الخزين

الكبير من المعلومات الوراثية التي تستمر بشكل محدد ومتجدد بالتنسيق مع البيئة ،هذا التنسيق ينتج اختلافات وتغيرات مستمرة الفاعلة منها تثبت في حين ان التغيرات غير الفاعلة تختفي مع مرور الوقت وبشكل مشابه فان البناء المعرفي للفرد عبارة عن خزين كبير من المعلومات المحمولة في الذاكرة طويلة الامد والتي تعمل على تنسيق نشاطاتنا المعرفية .وتضع هذه النظرية طريقتين لنجاح التعلم اولهما: مبادئ التصميم التعليمي التي من الصعب وضعها وابتكارها بدون نظرتها للبناء المعرفي البشري وثانياً: تسليط الضوء بشكل اكبر على اسلوب البناء (Sweller:2004:9).

المفاهيم الاساسية لنظرية العبء المعرفي

الذاكرة بعيدة المدى long time memory

تتألف الذاكرة بعيدة المدى من خزين كبير ودائم نسبياً من المعلومات ودورها واضح ومعروف في التعلم فنحن نستدل على الخزين المعرفي للفرد من خلال المعلومات المخزونة في الذاكرة بعيدة المدى عند حل مشكلة معينة او فكرة اقل وضوحاً واقل طلباً مما يستدعي تحفيزها واستدعاءها (sweller:2003:215).
تم بشكل واسع قبول فكرة بان الخبرة والتجربة التي تمثل خبرة حل المشكلة في اي مجال تعتمد وبشكل كبير على المعرفة المحمولة في الذاكرة بعيدة المدى حيث ان عملية الخزن الكبير والدائم نسبياً يحدد الصفات المعرفية والادراكية للفرد مثل المهارة والخبرة الاقل والاكثر والانماط السلوكية الاخرى الناتجة عن السياقات المختلفة التي نجد الفرد عليها .لذا يجب بناء تصميم تعليمي قائم على

اساس عملية تسهيل اكتساب المعلومات و تخزينها وهو الشغل الشاغل لنظرية
العبء المعرفي (Sweller:2004:10-12).

لقد اثبتت الدراسات التي قام بها DeGroot1965 على لاعبي الشطرنج
ان اللاعبين ذوي الخبرة الاكبر كانوا متفوقين على اللاعبين ذوي الخبرة الاقل
ليس بسبب استراتيجيات لعب او قدرات معينة وانما باستخدامهم ترميز افضل
للمشكلة وتحويلها الى انماط او نماذج اكثر وضوحاً استناداً الى المعلومات
المخزونة في الذاكرة بعيدة المدى والمتراكمة عبر سنوات كثيرة تم ترميزها بشكل
افضل وبذلك تم التقليل من العبء المعرفي (اندرسون :٢٠٠٧: ٣٩٩-٤٠١).

الذاكرة العاملة working memory

تعبّر عن موضوع الشعور والوعي ، ونحن نعي نوع المعلومات في داخل
الذاكرة العاملة فقط . ولا نعي للمعلومات الاكثر توسعاً المحمولة في داخل الذاكرة
الطويلة الامد مالم تكن منقولة او وقتية الى الذاكرة العاملة ، بإمكان المعلومات
ان تدخل الذاكرة العاملة بطريقتين :
اولاً- عن طريق الذاكرة طويلة الامد في حالة المادة المتعلمة مسبقاً .
ثانياً -تدخل بشكل معلومات عبر ذاكرة حسية إستشعارية .

ان الطريقة التي يتم فيها معالجة هذين المصدرين من المعلومات بواسطة
الذاكرة العاملة مختلف بشكل كبير مما يؤدي الى صعوبة فهم مسائل التصاميم
التعليمية التي تعدها نظرية العبء المعرفي مسائل مركزية ومهمة في اكتساب
المعلومات . عند معالجة معلومات جديدة عبر الذاكرة الاستشعارية وتحويلها الى
الذاكرة العاملة فإن الاخيرة تُعدُّ وقتية لا تتجاوز ثواني قليلة في خزن المعلومات

بدون اعاده للموقف التعليمي وذلك يعني انه عندما يعرض على المتعلمين معلومات جديدة فإن هذه المعلومات تكون مفقودة ضمن ثوان قليلة ما لم يتم اعداد تصميم تعليمي ليأخذ ذلك على عاتقه ويعوض هذه الصفة للذاكرة العاملة عند التعامل مع معلومات غير مألوفة أو جديدة (Peterson&Peterson:1959:193).

و أشار ميلر Miller 1956 الى ان الذاكرة العاملة لايمكنها حمل اكثر من حوالي 5- 9 عناصر أو مقادير من المعلومات التي لم يتم تعلمها او جمعها مثل المعلومات الجديدة وغير المألوفة . هذا العدد يكون اقل عندما يكون من الواجب معالجة المعلومات باتجاه الجمع والمقارنة والعمل بهذا الاتجاه . طبقاً لهذه الظروف فتكون الذاكرة العاملة بأماكنها ان تعالج اكثر من عنصرين أو ثلاثة عناصر بالاعتماد على الطبيعة الدقيقة لعملية المعالجة المطلوبة (Miller:1956:358).

وكما كانت بالنسبة للمدة المحدودة للذاكرة العاملة عند معالجة المعلومات الجديدة فان السعة المحدودة للذاكرة العاملة لها نتائج تعليمية صعبة الفهم . ان التصاميم التعليمية التي تحتاج او تتطلب من المتعلمين معالجة اكثر من عنصر من العناصر الجديدة من المعلومات في وقت محدد سوف تفشل . ومرة اخرى يجب أيجاد تصميم تعليمي ناجح ليأخذ في اعتباره هذه الصفة او الخاصية للذاكرة العاملة، تم تشكيل نظرية العبء المعرفي لتأخذ في إعتبارها الفترة المحدودة وسعة الذاكرة العاملة عند مواجهتها او تعرضها لمعلومات جديدة داخلية عبر الذاكرة الحسية الاستشعارية . لاتدخل جميع المعلومات الذاكرة العاملة عبر

الذاكرة الحسية الاستشعارية . تدخل المعلومات ايضاً الذاكرة العاملة من الذاكرة طويلة الأمد وان مثل هذه المعلومات لها مميزات وصفات مختلفة بشكل كبير عن تلك المشروحة في أعلاه ، وفي الوقت الذي تكون فيه السعة محدودة في مقدار المعلومات من الذاكرة الحسية والتي بالامكان ان تعالجها الذاكرة العاملة ، فانه لا توجد حدود معروفة الى مقدار المعلومات من الذاكرة طويلة الأمد التي يمكن معالجتها بالذاكرة العاملة .

حيث تخزن المعلومات في الذاكرة طويلة الأمد بشكل منظم وربما لا توجد حدود في مقدار هذه المعلومات المنظمة . على سبيل المثال اذا اخذنا بالاعتبار المعلومات المتعلقة بكلمة " مطعم " فانها تشمل الكثير مما نعرفه عن الطعام ، تحضير الطعام ، الاكل ، خدمة تقديم الطعام ونواحي النظام المالي وعلاقته بالأطعمة والخدمات واسلوب البناء والاثاث والعلاقات الاجتماعية بين الناس الخ ... ربما يكون من الصعب إدراج جميع عناصر المعلومات المرتبطة بكلمة " مطعم " . ان هذه العناصر المنظمة بالشكل الصحيح جميعها مُحمل داخل الذاكرة الطويلة الأمد ، بالامكان جمعها داخل الذاكرة العاملة من الذاكرة طويلة الأمد كعنصر فردي واحد بدون تحميل زائد للذاكرة العاملة . فمقدار المعلومات المألوفة التي يمكن معالجتها في الذاكرة العاملة بعد الخزن في الذاكرة طويلة الأمد يمكن مقاربتها الى مقدار المعلومات الجديدة (غير المألوفة) من الذاكرة الحسية و معالجتها بشكل متشابه . لقد قاد ذلك بعض العلماء مثل Ericsson&Kintsch1995 الى وضع بناء معرفي ادراكي منفصل وهو ذاكرة عاملة طويلة الأمد . ولقد لوحظ أن المعلومات في الذاكرة طويلة الامد لاتحدد

صفات الذاكرة العاملة فقط بل تحدد ايضاً صفات الذاكرة الحسية الأستشعارية ان
ما تراه وما تسمعه يتحدد بشدة بما تعرفه (Ericsson&Kintsch:1995:212)
.

العشوائية Randomness

اقترح sweller2003 انه عند التعامل مع معلومات جديدة فانه لا توجد
ابنية معرفة لدى الفرد محده و متاحة في اشارة الى كيفية تنظيم المعلومات
الجديدة .حيث يجب استخدام عمليات واساليب معرفية مثل حل المشكلات لتنظيم
المعلومات الجديدة وعلى اساس ان المعرفة المكتسبة سابقاً تشير الى كيفية تنظيم
عناصر المعلومات الجديدة والتي تُعدُّ غير متوفرة باستخدام عوامل عشوائية .
يجب على المتعلمين جمع العناصر بشكل عشوائي وبعد ذلك تحديد اي من
المجموعات العشوائية يُعدُّ مفيداً في حل المشكلة او المسألة (266-
sweller:2003:215).

ان الذاكرة العاملة قد تكون محدودة عند التعامل مع معلومات غير مألوفة
من اجل السماح للعمليات القابلة للتطبيق من تنظيم تلك المعلومات ومعالجتها
لكن المجاميع العشوائية للعناصر المتبوعة بأختبارات فاعلة لمعرفة مدى ملاءمة
تلك العناصر بالامكان ان تكون مصدراً للتحويل العشوائي ، واذا كان من الواجب
جمع المعلومات بشكل عشوائي فان عدد العناصر التي يمكن الافادة منها في اي
وقت قد تُعدُّ محدوده جداً .لكن بزيادة عدد العناصر فان عدد المجموعات الممكنة
تزداد بشكل اساسي وبما أن الذاكرة العاملة المحدودة التي تضمن التغيرات
العشوائية الكبيرة بالنسبة الى الذاكرة طويلة الامد لاتحدث لأنها لاتكون ملائمة

في حين التغييرات العشوائية الصغيرة مع كل فحص من اجل الملائمة والتطابق بالأمكان ان تؤدي الى تغير كبير وبمرور الوقت يكون له احتمالية عالية للبقاء . فالمعلمون بحاجة لأن يكونوا واعين الى امرين :الاول أنه بدون التوجيه المباشر فان المتعلمين لن يكون لديهم خيار سوى اعتماد توليد عشوائي للتغييرات الممكنة المتبوعه بأختبارات الفاعلية وثانياً: في حالة ان هذه العملية يمكن ان تؤدي الى تعلم مؤثر وفعال فانها يمكن ان تكون بطيئة وبالتالي تحتاج الى مقدار كبير من الزمن و بما ان الطريقة الوحيدة للحصول على معرفة جديدة عبر البحث فإنه لا يوجد سبب لاستخدام مثل هذا الأجراء في المؤسسات التربوية وتشجيع استخدام عملية معينة تسهم بشكل اساسي وتدخل عنصر عشوائي اساسي يبدو بدون دليل وشيء غير ذي اهمية(Sweller:2004:15).

وظائف التنفيذ المركزي Central executive functions

لقد اثبتت (نظرية بادلي1992) ان التنفيذ المركزي الذي ينسق المعلومات يتعامل بنظامين ثانويين وهما النظام الحيزي المرئي -Avisuo- spatialskechpad للتعامل مع معلومات مرئية ذات بعدين او ثلاثة ابعاد والنظام الاخرالتعقيد الفينولوجي phonological loop للتعامل مع معلومات سماعية و اساسيات اللغة. (يمكن الاشارة الى ان التنفيذ المركزي قد الغي من موديل بادلي) وان قلة البحث بالأمكان ان تعكس ببساطة اهتمامات الباحثين وعدم الاكتراث للتنفيذ المركزي وان الفشل في ايجاد دليل اختباري(تجريبي) للتنفيذ المركزي يعطي دليلاً قوياً مقابل وجوده. فالتنفيذ المركزي لكي ينسق المعلومات الجديدة فيجب ان يكون له قواعد تشير الى كيفية التعامل مع تلك

المعلومات ومعالجتها . لكن بما ان العلاقات بين عناصر المعلومات تُعدُّ غير مألوفة فلا يمكن ان توجد مثل هذه القواعد حيث ان نظرية بادلي فسرت طريقة تفسير وخرن ومعالجة المعلومات المألوفة واهملت غير المألوفة والجديدة (Baddely:1992:556).

يشير مصطلح التنفيذ المركزي central executive الى الية تنسيق وربط المعلومات الجديدة الواحدة بالآخرى مع البناء المعرفي للفرد وتنظيم المعرفة المكتسبة من المحيط وتحديد افعالنا ، ويكون هذا النظام فعالاً عندما تكون المعلومات الجديدة لها قواعد معرفية في الذاكرة بعيدة المدى ولا يعمل النظام عندما تكون المعلومات غيرمألوفة حيث يلجأ البناء المعرفي الى العشوائية . والبناء المعرفي لتنسيق المعلومات المعرفية المكتسبة المحمولة في الذاكرة طويلة الأمد والتي تحوي جميع المميزات والصفات ماعدا التنفيذ المركزي . حتى عندما نفكر يتحدد ذلك بمعرفتنا المحمولة في الذاكرة طويلة الأمد حيث تنتسق عملياتنا المعرفية بمعرفة محددة السيطرة تعمل بشكل تنفيذي مركزي (Sweller;2004;16).

اذا كانت التفاعلات المناسبة بين العناصر غير معروفة فعند ذلك يجب جمعها عشوائياً واختبارها للفعالية ليكون بعد ذلك التعلم بطيئاً وغير ملائم ومتعثر . ان التأكيد على حصول المتعلمين على اكتشاف للتفاعلات بين العناصر يعتبر دعوة ليقوموا بجمع العناصر عشوائياً ومن ثم اختبارها لمعرفة مدى ملاءمتها وللاسف اصبح هذا اساساً للنظام التعليمي (Bruner:1961:21).

لقد اقترح (sweller 2003) بأنه لا يوجد تنفيذ مركزي متاح ومتوفر عند وجوب التعامل مع المعلومات الجديدة اي يعتبر ذلك غير صحيح او خاطئ ويجب ان يعمل التوجيه بشكل تنفيذ مركزي بديل . ان احدى النتائج التعليمية الرئيسية التي تنتج من معرفتنا بالبناء المعرفي الانساني ونشوءه وتطوره تهتم بالأجراءات الارشادية المناسبة حيث تعطي غياب التنفيذ المركزي عند التعامل مع المعلومات الجديدة (sweller: 2004:18).

الأبداعية Creativity

ان تعزيز الابداع لدى المتعلمين يمثل الهدف الفلسفي والتربوي للأجيال لكنه هدف لا يمكن ادراكه . يعد الكثير من التوضيحات المعتمدة على فرص النجاح التي لا يمكن تكرارها فيبدو من الواضح ان تعليم المتعلمين لكي يكونوا مبدعين في اي مجال ذي معنى يكون صعباً وربما مستحيلاً . ويذكر سويلار انه لا توجد نظرية واحدة تفسر مسألة الابداع بشكل واضح ادى الى الاهتمام بالجانب النظري المليء بالحماسة دون وجود شيء ملموس ونتائج قابلة للفهم في الوقت الحالي لكن قد توجد بعض الاسس التي تعطي املاً في توفير تقنيات الابداع القابلة للتعليم والتعلم مستقبلاً . ويرى ان الابداع يحدث عندما يسمح بالتغيرات العشوائية التي يمكن اختبارها من اجل فاعليتها مع تغيرات فاعله محفوظة بواسطة النظام. ربما يكون هذا الاجراء عاماً موضعاً جميع اشكال الابداعية على الرغم ان بعض الاشخاص اكثر ابداعاً من الاخرين ،ان ذلك يعتمد على القاعدة المعرفية للافراد فمن يمتلك قاعدة معرفية كبيرة يكون لديه امكانية لتوليد أفكار وأراء اكثر من الشخص ذي قاعدة معرفية أصغر بكثير .

ان الأختلافات في الابداعية بين الافراد لايعود سببها الى الأختلافات في العمليات الابداعية بل بسبب الأختلافات في القواعد المعرفة التي اليها تم تطبيق نفس العمليات الابداعية .اذا كان كذلك فان المحاولة لتعليم البشر ليكونوا مبدعين هو اشبه بمحاولة دون جدوى نستطيع استخدام التوجيه لمساعدة المتعلمين في اكتساب قاعدة معرفة واسعه وان القاعدة المعرفية تلك تستطيع ان تزيد احتمالية كونهم مبدعين (Sweller:2004:19-20).

التخطيط Planning

ان التخطيط للمستقبل يُعدُّ عنصراً اساسياً في المعرفة البشرية وهو ببساطة مثال آخر لاستخدام المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة الامد . لا يحدث التخطيط بالاعتماد على معرفة الأحداث الماضية .بل يعتمد على التنبؤ بأحداث المستقبل لكن احداث المستقبل التي تشبه اتخاذ القرار تتكون اما على اساس الاحداث الماضية (مثل المعرفة المحمولة في الذاكرة طويلة الامد بشكل عشوائي او على اساس مجموعة من المعرفة والعمليات العشوائية . او قد لا توجد عناصر ومكونات اساسية اخرى بدون معرفة انسانية) .

ان المعلومات المحمولة في الذاكرة طويلة الامد التي لا تعطي توجيهاً واضحاً فأن التنبؤالعشوائي المتبوع باختبار لايمكن تجنبه (Sweller:2004:20) .

الفصل الثالث

منهجية و اجراءات البحث

اتبع الباحث منهج البحث الوصفي في بحثه الحالي و يضم هذا الفصل الإجراءات التي اتبعها الباحث من اختيار مجتمع البحث وعينة البحث و بناء مقياس العبء المعرفي من خلال الوصف الدقيق للخطوات التي قام بها الباحث بغية الوصول إلى اختبار يتمتع بخصائص سيكومترية جيدة تجلت بمحاولة التحقق من صدق وثبات هذا الاختبار .

مجتمع البحث

يشمل مجتمع البحث طلبة المرحلة الإعدادية في محافظة بغداد من الطلبة العراقيين الدارسين في المدارس النهارية للعام الدراسي (٢٠٠٨-٢٠٠٩) ولمديريات تربية بغداد وهي (الرصافة الأولى ، الرصافة الثانية ، الرصافة الثالثة ، والكرخ الأولى ، الكرخ الثانية ، الكرخ الثالثة) وللصف الخامس الإعدادي للفرعين العلمي والأدبي ، وبذلك يتكون المجتمع الإحصائي من (٤٤٧٦٧) طالباً وطالبة موزعين بحسب الجنس والفرع

عينة البحث

يقتصر البحث الحالي على طلبة الصف الخامس الاعدادي بفرعيه العلمي والادبي ومن كلا الجنسين الذكور والاناث لمدينة بغداد ،تم اختيارهم بالطريقة العشوائية حيث بلغ عدد افراد العينة ١٢٠ طالب وطالبة.

مقياس العبء المعرفي

١- اعتماد القياس النفسي (السيكو متري) في بناء مقياس البحث الحالي لذلك ستحسب الخصائص القياسية لفقرات المقياس في ضوء مؤشرات نظرية القياس النفسي الكلاسيكي .

٢- اعتماد نظرية سويلر (Sweller2003) للعبء المعرفي ، كاساس لبناء فقرات المقياس كونها النظرية الوحيدة التي تناولت مفهوم العبء المعرفي .

٣- ان العبء المعرفي يعتمد على الكمية الكلية من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين ويقاس بعدد الوحدات أو العناصر المعرفية.

التجربة الاستطلاعية

طبق المقياس بصيغته الاولى على عينة من افراد مجتمع البحث تم اختيارهم بشكل عشوائي من مديرية تربية الرصافة الثالثة بواقع مدرسة واحدة للذكور (اعدادية بور سعيد)اخرى للاناث (اعدادية الياسمين) لاستخراج المتوسط الحسابي لزمان الازم للتعرف وتميز المثير المستهدف من بين مجموعة مثيرات انظر الجدول (٤) حيث بلغت هذه العينة ٢٠ طالباً وطالبة ومن كلا الاختصاصيين العلمي والادبي(٥ طلاب في الفرع العلمي و ٥ طلاب في

الفرع الادبي و ٥ طالبات في الفرع العلمي و ٥ طالبات في الفرع الادبي) وتمت مقابلتهم بشكل فردي ،

وبعد الانتهاء من تطبيق المقياس على افراد عينة البحث الاستطلاعيه تم حساب متوسط الزمن اللازم للتعرف وتميز المثير المستهدف في الشرائح الموجودة داخل الحاسوب.

تصحيح الاختبار

يتكون الاختبار من (١٦) فقرة (شريحة) أعطيت درجة (صفر) إلى الاستجابة الصحيحة ودرجة (١) إلى الاستجابة الخاطئة وقد حسبت الدرجة الكلية لكل مستجيب على الاختبار بوساطة جمع درجات استجاباته على الاختبارات الفرعية.

الخصائص القياسية (السيكومترية) للمقياس

١- الصدق الظاهري يعتمد الصدق الظاهري على التحليل المنطقي الذي يقوم به الخبراء لفقرات المقياس ، لذلك سمي بالصدق الظاهري ويبدل هذا النوع من الصدق على مدى ملاءمة الاختبار للخاصية المراد قياسها (Cronbach : 1976 : 78) .. وقد تم التحقق من هذا النوع من الصدق من خلال عرض فقرات اختبارات المقياس على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في العلوم التربوية والنفسية ، لتحديد مدى ملاءمة الفقرات للاختبارات المكونة للمقياس في المراحل الاولى لاعداد فقرات المقياس وكانت نسبة اتفاهم ١٠٠%

الثبات

عمد الباحث إلى حساب الثبات بطريقة التجزئة النصفية اعتماداً على عينة التميز حيث بلغ معامل الثبات 0.698 بعد تصحيحه بمعادلة سبيرمان براون التصحيحية بلغ معامل الثبات 0.822 .

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها

سيعرض الباحث في هذا الفصل النتائج التي توصل إليها بعد أن عولجت البيانات إحصائياً باستخدام الحقيبة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات.

اولاً: تعرف مستوى العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الاعدادية.

لغرض تحقيق هذا الهدف، طبق الباحث مقياس العبء المعرفي على عينة البحث من الطلبة (الذكور والاناث) . بعد معالجة بيانات أفراد العينة البالغة (120) كانت المؤشرات كآلاتي: الوسط الحسابي لمقياس العبء المعرفي (7.27) درجة والانحراف المعياري (2.59)، في حين كان الوسط الفرضي للمقياس* (8) درجة. وبعد اختبار الفرق بين المتوسطين باستعمال معادلة الاختبار التائي

* تم استخراج الوسط الفرضي للمقياس من خلال جمع أوزان البدائل وقسمتها على عددها، ثم يضرب الناتج في عدد الفقرات. أوزان البدائل هي (0، 1) ومجموعها 1 وعددها 2، فمتوسط أوزان البدائل يكون 0.5. تضرب الـ (0.5) في عدد الفقرات الـ (16) فيكون الوسط الفرضي 8.

لعينة واحدة ظهر أن القيمة التائية المحسوبة كانت (3.80) وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية والبالغة (1.98) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (119)، تبين أن الفرق بين المتوسطين ذات دلالة إحصائية ولم يكن عن طريق الصدفة ، الأمر الذي يعني أن أفراد البحث الحالي يتصفون بامتلاكهم عبئاً معرفياً واطناً ، وذلك لان الوسط الحسابي للعينة أصغر من المتوسط الفرضي للمقياس والجدول يوضح ذلك.

الجدول الفرق بين متوسط درجات العبء المعرفي والمتوسط الفرضي للمقياس لدى أفراد العينة

العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	مستوى الدلالة
120	7.27	2.59	8	3.80	1.98	0.05

يمكن تفسير ذلك ان افراد عينة البحث يتصفون بانخفاض مستوى العبء المعرفي لديهم لسببين:

- ان الطلبة لا يمتلكون القدرة على تحليل العناصر وربطها مع عناصر اخرى وبالنتيجة فان التفاعل الداخلي لا يكون عالياً وبذلك لا يفرض عليهم عبئاً معرفياً جوهرياً بحسب نظرية العبء المعرفي وتتفق هذه النتيجة، مع ما توصلت اليه دراسة ماركوس (Marccus:1996) حيث اثبتت الدراسة ان الفهم يعتمد على التفاعل بين عناصر المعلومات في المادة التعليمية مما يؤدي الى تعلم افضل .

-ان انخفاض العبء الجوهري يؤدي الى استيعاب العبء الشكلي الناجم عن الموقف التعليمي الجديد حتى ولو كان ذو محتوً معرفياً عالياً وذلك لوجود سعة كافية في الذاكرة العاملة .

ثانياً: تعرف الفروق ذات الدلالة الاحصائية في العبء المعرفي بحسب متغير الجنس (ذكور-اناث)، التخصص(علمي-ادبي).

تم استخدام تحليل التباين الثنائي بتفاعل لاختبار دلالة تأثير متغيري الجنس والاختصاص في العبء المعرفي ومن خلال النتائج لم يتوصل الباحث الى وجود فروق ذات دلالة احصائية بحسب متغيري الجنس والتخصص حيث بلغت القيمة الفائية المحسوبة لمعرفة دلالة الفروق بحسب متغير الجنس (0.098) وهي اقل من القيمة الجدولية البالغة (3.92) في حين بلغت القيمة الفائية المحسوبة لمعرفة دلالة الفروق بحسب متغير التخصص (0.272) في حين بلغت القيمة الجدولية (3.92) بدرجة حرية (1-116) ومستوى دلالة (0.05)

**جدول تحليل التباين الثنائي بتفاعل للعبء المعرفي بحسب متغير الجنس
والتخصص**

الدلالة	F	متوسط المربعات	درجة الحرية d.f	مجموع المربعات	مصدر التباين
غير دال	0.098	0.675	1	0.675	الجنس
غير دال	0.272	1.875	1	1.875	التخصص
غير دال	0.098	0.675	1	0.675	التفاعل (الجنس التخصص)
		6.903	116	800.700	الخطأ
			119	803.125	الكلي

ويمكن تفسير ذلك ان ظاهرة العبء المعرفي لا تتاثر بتلك المتغيرات كونها ظاهرة معرفية تتاثر بالتعقيدات والتفاصيل في المنهج سواء كان علمياً او انسانياً على حد سواء، وبالطريقة التي يتبعها المدرس وبالبناء المعرفي للفرد سواء كان ذكراً ام انثى وتتفق الدراسة الحالية مع ما توصلت اليه الدراسات السابقة كدراسة (sweller 1989، Smith1990، Marrccus1996، Tiyashi1998، Erland2007، Simon&Peter2003، .

المصادر

- ١- ابو جوده ،صافيه سليمان ٢٠٠٤ ، أثر برنامج تعليمي - تعلمي مستند إلى نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير الناقد، اطروحة دكتوراه غير منشوره، عمان، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.
- ٢- ابو رياش ،حسين محمد ٢٠٠٧ ، التعلم المعرفي ، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- ٣- اندرسون، ار جون ٢٠٠٧ علم النفس المعرفي وتطبيقاته ، ترجمة محمد صبري سليط و رضا مسعد الجمال، عمان ، دار الفكر .

المصادر الاجنبية

1. Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255, 556-559.
2. Chandler, P., & Sweller, J. (1996). Cognitive load while learning to use a computer program. *Applied Cognitive Psychology*, 10, 1-20. children d.a.l.45/07b.
3. Cronbach, L. J. (1976). One the Design of Educational Measures in D.N. Guiltier & L. J. Kamp (Eds.) Advances in Psychological and Educational Measurement.
4. Cooper, G., Tindall-Ford, S., Chandler, P. & Sweller, J. (2001) Learning by imagining, *Journal of Experimental Psychology: Applied* 7: 68-82.
5. Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P. & Sweller, J. (2003) Expertise reversal effect, *Educational Psychologist* 38: 23-33.

6. Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1998) Levels of expertise and instructional design, *Human Factors* 40: 1–17.
7. Lee, s., virginia 2000 .the uses of uncertainty in college classroom .from; [http; www.ucet.ufl/ programservice / topic 8-1.htm](http://www.ucet.ufl/programs/service/topic8-1.htm).
8. Leung, M., Low, R., & Sweller, J. (1997). Learning from equations or words. *Instructional Science*, 25, 37–70.
9. Sweller, j.1989. cognitive technology ;some procedures for facilitating learning and problem solving in mathematics and science, *journal of educational psychology*, 81. 9 .457-466
10. Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 43, (pp. 215–266). San Diego: Academic Press.
11. Sweller, J. (2004). Instructional design consequences of an analogy between evolution by natural selection and human cognitive architecture. *Instructional Science*, 32, 9–31.
12. Sweller, J. (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The*
13. Sweller, J., & Chandler, P. (1994). Why some material is difficult to learn. *Cognition and Instruction*, 12, 185-233.
14. Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional