الذاكرة العاملة، والبنية المعرفية،والتعلم المنظم ذاتياً،كمنبئات بالعبء المعرفي المدرك في ضوء مستويات صعوبة المهمـــة

إعـــداد
د.حنان عبد الفتاح الملاحة
قســـم علم النفس التربوي – كلية التربية
جامعة كفر الشيخ

مجلة الدراسات التربوية والانسانية ــ كلية التربية ــ جامعة دمنهور
المجلد السادس– العدد الثالث– لسنة 2014

doi : 10.12816/0010461

الذاكرة العاملة، والبنية المعرفية،والتعلم المنظم ذاتياً،كمنبئات بالعبء المعرفي المدرك في ضوء مستويات صعوبة المهمـــة

د.حنان عبد الفتاح الملاحة

الملخـــــص:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن إمكانية التنبؤ بالعبء المعرفي المـــدرك في ضوء مستويات صعوبة المهمة من خـــلال : الـــذاكرة العاملـــة، والبنيـــة المعرفية، والتعلم المنظم ذاتياً.

اشتمل البحث على الأدوات الآتية:

1 – مهام الذاكرة العاملة، إعداد(حنان الملاحـــة، 2013)،2 – مقيـــاس البنية المعرفية(إعداد الباحثـــة)،3 – اســـتبانة الاســـتراتيجيات الدافعيـــة للتعلم،إعداد(بول بنتريتش،1997)، 4 – مقياس العبء المعرفـــي، إعـــداد الباحثة،5– مستويات صعوبة المهمة (إعدادالباحثة).**وقـــد تكونـــت** عينـــة البحث من(153) طالبة بالصف الأول الثانوي تم تطبيق مقياس: الـــذاكرة العاملة، والبنية المعرفية، واستبانة الاستراتيجيات الدافعية على جميع أفراد العينـــة، قســـمت العينـــة عشـــوائياً إلـــى ثـــلاث مجموعـــات، ضـــمت الأولى(51)طالبة،والثانية(52) طالبة،والثالثـــة(50) طالبـــة،ثم تعرضـــت المجموعة الأولى للمستوى البسيط من صعوبة المهمة، بينمـــا تعرضـــت المجموعة الثانية للمستوى المتوسط من صعوبة المهمة، أمـــا المجموعـــة الثالثة فقد تلقت المستوى المرتفع من صعوبة المهمة، وتم تطبيق مقيـــاس العبء المعرفي على كل مجموعة عقب تعرضها للمعالجة.

فـــروض البحـــث:1

1. يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط مـــن صـــعوبة المهمة)،من خلال: الذاكرة العاملة، والبنية المعرفية،واستراتيجيات الـــتعلم، والاستراتيجيات الدافعية.

2. يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة)،من خلال: الذاكرة العاملة،والبنية المعرفية،واستراتيجيات التعلم، والاستراتيجيات الدافعية.
3. يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)، من خلال: الذاكرة العاملة، والبنية المعرفية، واستراتيجيات التعلم، والاستراتيجيات الدافعية.

أشارت نتائج البحث إلى:

1. قدرة البنية المعرفية والذاكرة العاملة على التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة)حيث كانت معادلة التنبؤ على النحو التالي:

العبء المعرفي المدرك(عند مستوى المهمة البسيط)=- [3.97 (ثابت) + 0.492 (البنية المعرفية) +.348 (الذاكرة العاملة)].

2. قدرة استراتيجيات التعلم، والبنية المعرفية، والذاكرة العاملة، والاستراتيجيات الدافعية على التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة) حيث كانت معادلة التنبؤ على النحو التالي: العبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة)= - [5.84 (ثابت)+ 0.438(استراتيجيات تعلم) + 0.325 (البنية المعرفية) + 0.274 (ذاكرة عاملة) + 0.239(استراتيجيات دافعية)].
3. قدرة الاستراتيجيات الدافعية، واستراتيجيات التعلم ، والبنية المعرفية ، والذاكرة العاملة على التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)حيث كانت معادلة التنبؤ على النحو التالي:العبء المعرفي المدرك(عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)= -[7.96 (ثابت)+ 0.413(الاستراتيجيات الدافعية)+ 0.302 (استراتيجيات تعلم)+

0.278(البنية المعرفية)+0.231(الذاكرة العاملة)].

الكلمات المفتاحيـــة:العبء المعرفي – الذاكرة العاملة – البنية المعرفية – التعلم المنظم ذاتياً – صعوبة المهمة.

Working Memory , Cognitive Structure and Self-Regulated Learning as Predictors of Perceived Cognitive Load in Light of Tasks Difficulty Levels

Dr. Hanan Abd-Elfattah El-Mallaha

Abstract:

The current research aimed at studying the possibility of predicting of perceived Cognitive load in the light of tasks difficulty levels through: Working memory, Cognitive structure, and self – regulated learning. The current research used the following tools: Working Memory Tasks , prepared by Hanan El-Mallaha (2013); Cognitive Structure Scale, prepared by the researcher; Motivated Strategies for learning Questionnaire (MSLQ) by Paul Pintrich (1997); Cognitive Load Scale, Prepared by the researcher.

The research sample consisted of (n=153 females) first year secondary school students , the following scales were applied : Working Memory , Cognitive Structure Scale, and (MSLQ). The sample was divided into three groups: The first group included (n=51) students, the second (n=52) students , and the third (n=50) students, The first group was exposed to the simple level of task difficulty, while the second group was exposed to the average level of task difficulty, and the third group received the high level of task difficulty, then the Cognitive Load Scale was applied on each group after its exposure to the task.

Research hypotheses: 1 – One can predict the perceived Cognitive lead (at the simple level of task difficulty) through: Working Memory , Cognitive Structure, Learning strategies and motivation strategies, 2- One can Predict the perceived Cognitive load (at the average level of task difficulty) through: Working Memory , Cognitive Structure, Learning strategies and motivation strategies, 3- One can predict the Perceived Cognitive load (at the high level of task difficulty) through: Working Memory , Cognitive Structure, Learning strategies and motivation strategies.

Research results:

1 – The ability of cognitive structure and working memory to predict perceived cognitive load (at the simple level of task difficulty), and the equation of predict was as follows: Perceived cognitive load (at the simple level of task difficulty)= [3.97 (fixed) + 0.492 (Cognitive structure) 0.348 (Working memory)],

2 – The ability of learning strategies , Cognitive structure, working memory and motivation strategies to predict Perceived cognitive load (at the average level of task difficulty), and the

equation of predict was as follows: Perceived Cognitive load (at the average level of task difficulty)= -[5.84 (fixed) + 0.438 (Learning Strategies) + 0.325 (Cognitive structure) + 0.243 (Working Memory) + 0.239 (Motivation Strategies)],

3 – The ability of motivation strategies , learning strategies, cognitive structure and working memory to predict Perceived cognitive load (at the high level of task difficulty), and the equation of predict was as follows: Perceived Cognitive load (at the high level of task difficulty)= -[7.96 (fixed) + 0.413 (Motivation Strategies) + 0.302 (Learning Strategies) + 0.278 (Cognitive Structure) + 0.231 (Working Memory).

Keywords: Cognitive load – Working memory – Cognitive structure – Self – regulated learning – Tasks difficulty.

المقدمة

نالت عمليات التعلم اهتماماً متزايداً من قبل علم النفس المعرفي؛ الذي تخطى حدود القياس الكمي لمخرجات التعلم إلى تناول التعلم باعتباره نشاطاً عقلياً معرفياً، يستطيع الفرد من خلاله معالجة المعلومات المقدمة بشكل يضيف إلى بنيته المعرفية كماً وكيفاً، ليصبح من خلالها قادراً على الاشتقاق والإضافة والتجديد، وليس مجرد النقل الآلي لكم معرفي يخزن في وحدات منعزلة قابلة للفقد والنسيان.

وتفترض نظرية العبء المعرفي Cognitive load أن كم النشاط العقلي المفروض على النظام المعرفي للمتعلم كنتيجة لمطالب الأداء على المهمة يتحدد من خلال ثلاثة أبعاد، هي: العبء المعرفي الجوهري Intrinsic Cognitive load : وهو يشير إلى تعدد وتفاعل العناصر المكونة لمهمة التعلم مما يشكل عبئاً على الذاكرة العاملة محدودة السعة والتجهيز **(Ayres, 2013, 116)**، كما أن تلك السعة المحددة تتأثر بالعبء المعرفي الدخيل Extraneous، وهو عبء يحدث نتيجة سوء التصميم والتنظيم غير المناسب للمواد التعليمية، وتقديم أنشطة غير مبررة وغير مرتبطة بالمهمة الأصلية، ويشكل هذا عبئاً إضافياً على الذاكرة العاملة يتمثل في استبعاد المعلومات غير المرتبطة بالمهمة، تتبع مصادر المعلومات الأساسية **(Elliott,et al.,2009,** 6)،أما العبء المعرفي وثيق الصلة Germane فهو ينشأ نتيجة إنهماك المتعلم في المعالجة المعرفية الموجهة لبناء وتكوين المخططات المعرفية، كأنشطة التفسير الذاتي التي يقوم بها المتعلم في محاولة لفهم الأساس المنطقي لمادة التعلم.**(Chong, 2005, 109)**

وقد ربطت النظرية السابقة بين إدراك الفرد للعبء المعرفي بمكوناته الثلاث وبين سعة الذاكرة العاملة، وقد أيدت دراسة(**Galy, et al., 2012**) ذلك حين أظهرت أن مستوى صعوبة المهمة يرتبط بانخفاض الأداء على اختبار

للاستدعاء كمقياس للذاكرة العاملة، كما توصلت دراسة(**Toa,2006**)إلى أن سعة الذاكرة العاملة تعد منبئاً بالقدرة على استبعاد العناصر غير المرتبطة بالمهمة (العبء الدخيل).

ورغم الربط الواضح الذي افترضته هذه النظرية بين العبء المعرفي وسعة الذاكرة العاملة، فإن "ربروت سيجلر"(**2011، 126**)يرى أن السعة الأصغر – لحد ما– للذاكرة العاملة من المحتمل أن تكون أكثر فاعلية مقارنة بمثيلتها الأكبر سعة، ويعزو ذلك إلى دور المخططات العقلية المعرفية الموجودة بالذاكرة طويلة المدى؛ ويفسر "فتحي الزيات"(**1998،203**)ذلك بأن تلك المخططات تتضمن ترابطات قائمة بين المفاهيم تنشط ذاتياً عن استثارتها،منتجة أساليب تيسر التعلم والحفظ والتذكر؛ حيث يكون عبء التجهيز والمعالجة أيسر وأكثر قابلية للتنشيط والاستثارة، ويشير "عادل البنا"(**2008، 15**) إلى أن المخططات العقلية بغض النظر عن كونها كبيرة أو معقدة تعالج باعتبارها ذات وجود فردي في الذاكرة العاملة، كما أن هذه المخططات يمكن أن تصبح آلية وينعكس ذلك على اختزال العبء المعرفي الواقع على الذاكرة العاملة.

ويقترح(**Winne, 2011, 15-19**)أن التعلم المنظم ذاتياً يُمكن الطلاب من تنظيم استخدامهم للوسائل tactics والاستراتيجيات المعرفية التي تقوم بتنظيم وتحديد الأهداف اعتماداً على بيئة المهمة، كما أنها تقوم بنسخ المعلومات المرتبطة بالمهمة من الذاكرة طويلة المدى ونقلها إلى الذاكرة العاملة،ويضيف (**Pintrich, 2000, 451**)أن المكونات الدافعية تلعب دوراً هاماً في قدرة الفرد على مجابهة تحديات المهمة بناءً على توقعاته بقدرته على الأداء، ومعتقداته حول أهمية المهمة، وقد توصل كل من (**Moos,2009;Scheiter,et al., 2009; Musallam, 2010**)إلى أن الاستخدام الجيد للاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية والمستوى المرتفع من المعتقدات الدافعية يرتبط بانخفاض العبء المعرفي، وتحسن الأداء على

المهمة.وقد برزت فكرة البحث الحالي كمحاولة للتعرف على إمكانية تحديد الإسهام النسبي لكل من: الذاكرة العاملة، والبنية المعرفية، والتعلم المنظم ذاتياً في ضوء مستوى صعوبة المهمة، وذلك بغية الوقوف على معلومات يمكن مراعتها عند تقديم المقررات العلمية وخاصة ذات المستوى المرتفع من الصعوبة إلى الطلاب.

مشكلة البحث:

تمثل المرحلة الثانوية منعطفاً هاماً في تحديد الطلاب لنوع الدراسة الأكاديمية، ويجابه الطلاب في بداية هذه المرحلة كماً متزايداً من المواد العلمية، وكيفاً يمثل عبئاً في مجابهة متطلباته،وخاصة بالنسبة للمواد العلمية، وقد انعكس ذلك على عزوف الطلاب عن الالتحاق بالأقسام العلمية،وهو ما رصدته نتائج أعداد الطلاب في الثانوية العامة، والبحث الحالي محاولة للكشف عن العوامل التي تقف وراء إدراك الطلاب للعبء المعرفي وخاصة في المستويات المرتفعة من الصعوبة، أما فيما يتعلق بالتراث السيكولوجي ، فقد قامت الباحثة بالاطلاع على نتائج الدراسات والبحوث السابقة في مجال العبء المعرفي، وقد سارت تلك البحوث في اتجاهين متوازيين،الأول:اهتم بدراسة بحث مستوى صعوبة المهمة على العبء المعرفي(**عادل البنا،2008،سعيد سرور،عادل المنشاوي،2010،Joachim, et al.,2009;Granger,2012**)،وقد توصلت تلك الدراسات إلى أن زيادة العبء المعرفي يرتبط بزيادة مستوى صعوبة المهمة، أما الاتجاه الآخر: فقد درس علاقة بعض المتغيرات المعرفية بالعبء المعرفي، ورغم أن نظرية العبء المعرفي قد ربطت بين إدراك المتعلم للعبء المعرفي وسعة الذاكرة العاملة، فإن الدراسات التي تناولت هذا المتغير كانت محدودة للغاية – في حدود علم الباحثة– (**Toa,2006; Galy, et al..2012**)، كما اتجهت بعض الدراسات لبحث علاقة المعرفة السابقة بالعبء

المعرفي(**Moos, 2009; Scheiter, et al., 2009; Musallam, 2010**)، وقد اقتصرت تلك الدراسات على قياس المعرفة التقريرية دون أن تتطرق للبنية المعرفية، وهو ما يحاول البحث الحالي دراسته، في حين اتجهت دراسات أخرى لفحص علاقة العبء المعرفي باستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً،وقد تباينت نتائج تلك الدراسات، فبينما توصل(**Morrison, 2013; Reid,2013**) إلى أن استخدام استراتيجيات التعلم يزيد من العبء المعرفي، فإن(**Danilenko, 2010; Ayres,2013**)توصلا إلى أن استخدام تلك الاستراتيجيات يعمل على اختزال العبء المعرفي.

والبحث الحالي يعتبر حلقة وصل بين الاتجاهين؛ فهو يبحث قدرة المتغيرات التي تناولتها الدراسات السابقة (الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استراتيجيات التعلم، الاستراتيجيات الدافعية) على التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك في ضوء مستويات صعوبة المهمة (بسيطة – متوسطة- مرتفعة)،ويمكن تحديد مشكلة البحث في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- هل يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة)، من خلال التجمع الخطي لمتغيرات:الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استراتيجيات التعلم الاستراتيجيات الدافعية.
- هل يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة) من خلال التجمع الخطي لمتغيرات: الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استراتيجيات التعلم، الاستراتيجيات الدافعية.
- هل يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)،من خلال التجمع الخطي لمتغيرات: الذاكرة العاملة، البنية المعرفية،استراتيجيات التعلم الاستراتيجيات الدافعية .

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى:

1. الكشف عن مقدار الإسهام النسبي للذاكرة العاملة والبنية المعرفية

واستراتيجيات التعلم و الاستراتيجيات الدافعية في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة).

2. الكشف عن مقدار الإسهام النسبي للذاكرة العاملة والبنية المعرفية واستراتيجيات التعلم و الاستراتيجيات الدافعية في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة).
3. الكشف عن مقدار الإسهام النسبي للذاكرة العاملة والبنية المعرفية واستراتيجيات التعلم و الاستراتيجيات الدافعية في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة).

أهمية البحث:

- ترجع أهمية البحث الحالي لكونه يتصدى لدراسة العبء المعرفي المدرك لدى طلاب المرحلة الثانوية؛ مما قد ينعكس إيجابياً على مراجعة محتوى بعض المواد التي تشكل عبئاً معرفياً على الطلاب، وإعادة النظر في طرق تقديم تلك المواد بحيث يختزل العبء المعرفي الدخيل، وتنخفض التفاعلية بين عناصر المهمة؛ مما يترك مساحة لسعة الذاكرة العاملة لتعمل على معالجة العناصر الجديدة.
- يأتي البحث ليؤكد على دور البنية المعرفية التي تشير إلى الانتظام الكيفي للمفاهيم السابقة، عوضاً عن التراكم الكمي للمعلومات بهدف الحفظ والاستظهار،ثم تتعرض تلك المعلومات المنعزلة للانطفاء والنسيان.
- يركز البحث على أهمية استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً التي ينشط من خلالها الطلاب لبناء معرفتهم وإدارة عملياتهم المعرفية، ويرتبط ذلك بإثارة حب الاستطلاع والرغبة والتفوق والشعور بأهمية المواد العلمية المقدمة، ويحتاج ذلك إلى إعادة النظر في كثير من عناصر المنظومة التعليمية.

المصطلحات الإجرائيـــة للبحـــث:

- **الذاكرة العاملـــة:**وتعرفها الباحثة بأنها: مخزن مؤقت تقوم بعملية التخـــزين والمعالجة لكمية محددة من المعلومات، وتتحدد إجرائياً بمجمـــوع درجـــات الفرد على ثلاثة مهام للذاكرة العاملة،**إعداد/حنان الملاحة (2013)**، وهـــذه المهام هي:
- **الذاكرة العاملة اللفظية:** وتشير إلى قدرة الفرد علـــى تخـــزين ومعالجـــة المعلومات اللفظية (**Baddeley, 2002,86**) وتتحدد إجرائياً من خلال درجـــة الفرد على مهمتي تصنيف الكلمات ومدى القراءة.
- **الذاكرة العاملة البصرية المكانية:** وتشير إلى قدرة الفـــرد علـــى تخـــزين ومعالجة المعلومات البصرية المكانية(**Baddeley,2002,88**)،وتتحدد إجرائيـــاً من خلال درجة الفرد على مهمتي المصفوفة البصرية، ومهمـــة التنظـــيم البصري المكاني .
- **الضبط الانتباهي:** وتعرفه الباحثة بأنه أحـــد وظـــائف المنفـــذ المركـــزي، ويختص بتحديد متطلبات المهام وتوزيعها على المكون اللفظـــي والمكـــون البصري وكف المثيرات المشتتة(**Baddeley,2002,89**)،ويتحدد إجرائياً بدرجة الفرد على مهمة الضبط الانتباهي.
- **البنية المعرفية:** وتعرفها الباحثة بأنها: علاقات الترابط والتمايز والتنظـــيم التي تربط بين المفاهيم في محتـــوى محـــدد(مقررالكيمياء للصـــف الأول الثانوي)،وتتحدد إجرائياً بمجموع درجات الفرد على الأبعاد الثلاثة لمقياس البنية المعرفية،**إعداد/الباحثة**، وهذه الأبعاد هي:
- **الترابط:** وهو مجموع العلاقات البينية التي تربط كل مفهـــوم بغيـــره مـــن المفاهيم، وتعطي درجة واحدة لكل ترابط صحيح.
- **التمايز:** ويشير إلى ارتباط مفهومين أو أكثر في فئة واحدة وتعطى درجـــة واحدة لكل تمايز صحيح.

- **التنظيم:** ويقصد به التنظيم الهرمي لثلاثة مفاهيم على الأقل، ترتب من الأكثر عمومية إلى الأقل عمومية، وتعطى درجة واحدة لكل تنظيم صحيح.
- **التعلم المنظم ذاتياً:** وتعرفه الباحثة بأنه: عملية نشطة يشارك فيها المتعلم في عملية تعلمه من خلال استخدامه لبعدين هما:
  - **استراتيجيات التعلم:** وتتحدد إجرائياً بدرجة الفرد على الاستراتيجيات المعرفية (التسميع الذاتي،الإتقان،التنظيم،التفكير الناقد)، واستراتيجيات ما وراء المعرفة (التخطيط، المراقبة، التنظيم)، واستراتيجيات إدارة مصادر التعلم (الوقت،والجهد،وبيئة التعلم)،كما تقدر**باستبانة الاستراتيجيات الدافعية للتعلم. (بول بنتريتش،1997).**
  - **الاستراتيجيات الدافعية:**وتتحدد إجرائياً بدرجة الفرد على استراتيجيات (التوجه نحو هدف داخلي، ونحو هدف خارجي،قيمة المهمة،المعتقدات الخاصة بالتحكم،فعالية الذات، قلق الاختبار)،كما تقدر **باستبانة الاستراتيجيات الدافعية للتعلم (بول بنتريتش،1997).**
- **العبء المعرفي المدرك:** وتعرفه الباحثة بأنه: تقدير الفرد لمقدار النشاط العقلي الذي يقوم به عند معالجة قدر محدد من المعلومات، ويحدد إجرائياً بدرجة الفرد على مقياس العبء المعرفي،**إعداد/ الباحثة،** وذلك من خلال ثلاثة أبعاد:
  - **العبء المعرفي الجوهري:**ويشير إلى الجهد الذي يبذله المتعلم في معالجة العناصر التي تتضمنها المهمة وفهم العلاقات التفاعلية بين عناصرها **(Ayres,2013, 116).**
  - **العبء المعرفي الدخيل:** ويشير إلى مقدار الجهد الذي يبذله المتعلم

في استبعاد العناصر غير المرتبطة بالمهمة، وتتبع مصادر المعلومات الأساسية. (Elliott, et al., 2009, 3)

- **العبء المعرفي وثيق الصلة:** ويشير إلى الجهد الذي يبذله المتعلم في البحث عن الأساس المنطقي الذي يربط بين عناصر المهمة المقدمة بهدف تطبيق المخططات المعرفية أو إعادة بنائها. (Ismail,et al., 2013, 327; Kalyuga, 2011, 41)

- **مستويات صعوبة المهمة:** وتعرفها الباحثة بأنها عدد العناصر المرتبطة بالمهمة ومدى تفاعلها وجدتها، وقد قامت الباحثة بتصميم ثلاثة دروس متدرجة الصعوبة، وهي:
  - **المستوى البسيط من صعوبة المهمة:** ويتضمن عدد قليل من العناصر يوجد بينها قدر ضئيل من التفاعل وتتبع بأسئلة للتعرف والاستدعاء للمفاهيم المتضمنة بالدرس.
  - **المستوى المتوسط من صعوبة المهمة:** ويتضمن عدد أكبر من العناصر والمفاهيم يوجد بينها قدر متوسط من التفاعل،وتتبع بأسئلة للفهم والتفسير للمفاهيم المتضمنة بالدرس.
  - **المستوى المرتفع من صعوبة المهمة:** ويتضمن قدر أكبر من العناصر والمفاهيم الجديدة والتي يوجد بينها قدرٌ عالي من التفاعل، وتتبع بأسئلة على مستوى التحليل والتركيب للمفاهيم المتضمنة بالدرس.

الإطار النظري:

أولاً: العبء المعرفي Cognitive load:

تستند نظرية العبء المعرفي إلى مبادئ نظريات تجهيز ومعالجة المعلومات التي تفترض أن الذاكرة العاملة محددة في سعتها وفي فترة بقاء المعلومات بها، وأن تلك المحددات الخاصة تختفي عند التعامل مع المعرفة السابقة الموجودة بالذاكرة طويلة المدى –غير محدودة السعة– ويسمح ذلك للعناصر المفردة من

المعلومات بالانتظام في مقاطع يضم كل منها عدداً من عناصر المعلومات،تعامل أثناء المعالجة كوحدة مفردة، مما يوجه العمليات المعرفية للفرد نحو سرعة تصنيف متغيرات الموقف المشكل، واستدعاء الاستراتيجيات والإجراءات المناسبة للتعامل معه.**(Kalyuga, 2009, 332)**

ويعتبر العبء المعرفي مكوناً متعدد الأبعاد؛ حيث يمثل العبء المفروض على النظام المعرفي للمتعلم كنتيجة لمطالب الأداء على مهمة معينة **(Galy,et al.,2012,270)**، ويعرف في نفس الإطار بأنه مقدار النشاط العقلي الذي تقوم به الذاكرة العاملة في وقت معين أثناء معالجة مهمة ما تتضمن قدراً محدوداً من المعلومات**(Moss,2009, 1120)**، وتفترض نظرية العبء المعرفي أن السعة المحددة للذاكرة العاملة تتأثر بثلاثة أنواع من العبء المعرفي هي:

- **العبء المعرفي الجوهري Intrinsic Cognitive load:** وهو يشير إلى المهام التي تتضمن قدراً كبيراً من التفاعلية بين عناصرها، ويتم هذا التفاعل بشكل متزامن مما يشكل زيادة في عبء التجهيز الواقع على الذاكرة العاملة، وبالتالي فإن صعوبة المادة المتعلمة تتحدد بمقدار التفاعلية بين عناصرها، وكلما انخفض هذا التفاعل انخفض بالتالي العبء الواقع على الذاكرة العاملة من حيث التخزين والتجهيز وأصبحت المادة أيسر في تعلمها**(Ayres,2013,116)**،وفي حين تؤدي تفاعلية العناصر إلى زيادة عبء الذاكرة العاملة، فإن مهام التعلم البسيطة التي تحتوي على عناصر يمكن تعلمها بمعزل عن بعضها البعض يسهل تعلمها، على عكس مهام التعليم المعقدة التي تتضمن قدراً كبيراً من التفاعلية بين عناصرها**(Ayres,2006,391)**.

وترتبط قدرة الفرد في التعامل مع العبء الجوهري الناتج عن صعوبة المهمة على خبرته وقدرته على الربط بين عناصر المهمة المقدمة، والتعامل

معها كعنصر واحد، في حين يتعامل المتعلم المبتدئ مع تلك العناصر بصورة مفردة مما يؤدي إلى زيادة التفاعل بين مكوناتها (Ayres,2013,116; Kalyuga, 2010, 52)،ويشير(عادل البنا،2008)إلى أن العبء الجوهري ذو طبيعة ملازمة للمادة التعليمية، ولا يمكن تعديله بواسطة حذف بعض العناصر التفاعلية الرئيسية؛ لأن ذلك يؤثر سلباً على عملية الفهم والاستيعاب المنشودة،ويقترح(Ismail,et al., 2013,326)عدة إجراءات يمكن بها تخفيف العبء الجوهري، منها: الترتيب المتتابع لعناصر المهمة من البسيط إلى المعقد،وعزل العناصر التي تتضمن قدراً كبيراً من التفاعلية بشكل يسمح بالتعرف على العناصر المفردة قبل تعلم كيفية تفاعلها، وتقديم أمثلة شارحة تعمل على توجيه الانتباه إلى تصنيف المشكلات وتحديد الإجراءات الملائمة لحلها.

وبذلك فإن العبء المعرفي الجوهري يتحدد بطبيعة المهام المقدمة من حيث عدد عناصرها، والتفاعل بينها علاوة على طبيعة المفاهيم المقدمة من حيث كونها حسية أو مجردة،وتلعب الخبرة السابقة للمتعلم دوراً في الدمج بين تلك العناصر، كما أن استخدام بعض الاستراتيجيات المعرفية سواء من قبل المعالجات التدريسية أو من قبل الفرد يؤدي إلى تخفيف العبء الواقع على الذاكرة العاملة ويزيد من كفاءة عملها.

- **العبء المعرفي الدخيل Extraneous Cognitive load**:وهو يشير إلى التحدي الذي يجابهه الفرد في مواجهة بيئة التعلم، وخاصة في إطار استخدام الوسائط المتعددة، والتي يتوزع تقديم المعلومات فيها عبر وسائط متعددة، منها: النص، الصورة، الصوت، الحركة، وقد يتسبب التصميم السيئ للمواد المقدمة في تجزئة انتباه المتعلم بين تلك الوسائط(Moss,2009,1120-1121)،كما أن تلك الوسائط قد تتضمن تقديم أنشطة غير مبررة وغير مرتبطة بمهمة التعلم الأساسية؛ مما يدفع بالفرد

إلى بذل مزيد من الجهد بهدف استبعاد المعلومات غير المرتبطة بالمهمة وتتبع مصادر المعلومات الأساسية، وفهم التعليمات المحددة الخاصة بالمهمة، كما أن التصميم غير الملائم للوسائط التعليمية يعمل على زيادة التفاعلية بين عناصر المادة المقدمة.(**Elliott,et al., 2009,3-6**)

ويحدد (**Kalyuga, 2010,54**) بعض الأسباب التي تؤدي إلى زيادة العبء المعرفي الدخيل منها:

- افتقار المتعلم إلى الخبرة السابقة مما يدفعه إلى البحث العشوائي عن خطوات الحل.
- التداخل والتعارض بين التعليمات المقدمة، والقاعدة المعرفية السابقة للمتعلم.
- الإفراط في محاولة تغير القاعدة المعرفية للمتعلم عوضاً عن التسلسل في إحداث هذا التغير.
- الفصل غير المبرر في الوقت أو المكان بين أجزاء المعلومات المرتبطة؛ مما يتطلب جهداً مضاعفاً من قبل المتعلم لمحاولة الربط بين المعلومات المقدمة وتنسيق العمليات المعرفية.

ومما سبق يتضح أن العبء المعرفي الدخيل يمثل عبئاً وجهداً إضافياً غير فعال يمكن تجنبه بالتصميم الجيد للمواد التعليمية، التي قد يسبب التصميم السيئ لها– من خلال: الإفراط في استخدام مصادر المعلومات، و تقديم أنشطة ومعلومات غير مرتبطة بمهمة التعلم، والفصل غير المبرر بين تلك المعلومات – في تجزئة الانتباه، وإضافة أعباء متزايدة على مصادر التخزين والمعالجة بالذاكرة العاملة، كما يتضح دور الذاكرة طويلة المدى في خفض العبء المعرفي الدخيل من خلال الربط بين الإرشادات والتعليمات المقدمة وبين القاعدة المعرفية السابقة للمتعلم،ويتضح أيضاً دور الاستراتيجيات المعرفية في التركيز على المعلومات المرتبطة بالمهمة واستبعاد غيرها،وفي الدمج بين

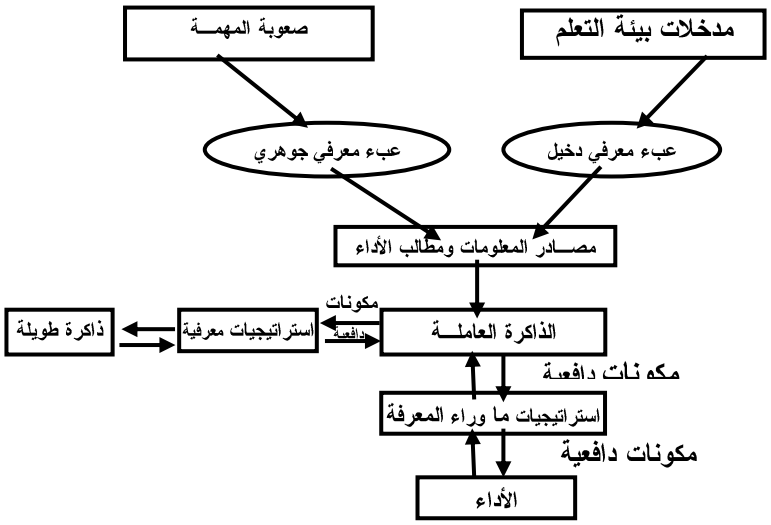
أجزاء المعلومات.

- **العــبء المعرفي وثيق الصلــة Germane Cognitive load:**ويقصد بــه الجهــد الــذي يبذلــه المــتعلم نحــو بنــاء وتفعيــل المخططــات العقلية(**Ayres,2013,116**)،كما يعرف على أنه المعالجة الواعية الموجهــة نحو الأنشطة المعرفية التي تسهم في بناء المخططات المعرفيــة وإضــفاء الطــابع الآلــي عليهــا(**Ismail,et al.,2013,327**)، ويشــير (**Schnotz&Kürschner,2007, 496**) إلى أن الجهد الذي يبذله المتعلم في فهم الأساس المنطقي للمادة يتم من خلال الاستخدام الواعي لاســتراتيجيات التعلم، وخاصة تلك الاستراتيجيات التي لم تصبح آلية بعد، والبحث الواعي في مواد التعلم المقدمة عن نماذج أو علاقات بهدف تطبيــق المخططــات المعرفية المجــردة كالتجريــد العقلــي، وخلــق مخططــات كبــرى ذات معنى**Semantic macrostructures**، وإعادة بناء التمثيلات العقلية للمشكلة بهدف الوصول إلى حل بطريقــة أكثــر ســهولة كالاستبصار،واســتخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة لمراقبة عملية الــتعلم، ويــرى (**Kalyuga, 2001,41**) أن بناء وتنمية المخططات المعرفية يعتمد إلى حد كبيــر علــى تنمية دافعية المتعلمين للانخراط في التعلم.

ومما سبق يتضح أن العبء المعرفي وثيق الصلة هو عبء معرفــي فعــال يقوم به الفرد لمحاولة فهم الأساس المنطقي لمادة التعلم، وذلك من خلال تفعيل أنشطة معرفية موجهة نحو إعادة بناء وإنشاء مخططات معرفيــة ذات معنــى تشكل القاعدة المعرفية التي يستند عليها الفرد في فهم معطيات المهــام، كمــا يظهر دور الاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية والدافعية في بناء تلــك المخططات ومراقبة الأداء.

ومن خلال الاستعراض النظري السابق تخلص الباحثة إلــى أن كــلاً مــن العبء المعرفي الدخيل- والذي يتمثل في مــواد العــرض غيــر المناســبة،

والأنشطة غير المرتبطة بمهمة التعلم- والعبء المعرفي الجوهري – و الذي يتمثل في عدد العناصر المقدمة،ومستوى تجريدها،ومقدار التفاعلية بين عناصرها – يشكلان عبئاً على الذاكرة العاملة، وإذا تجاوز هذا العبء سعة الذاكرة العاملة فإن معالجة المعلومات واشتقاق المخططات المعرفية(العبء المعرفي الوثيق) والذي يرتبط بتفعيل استرتيجيات التنظيم الذاتي سوف ينخفض وخاصة لدى الأفراد الذين تعوزهم الخبرة السابقة التي تتيح لهم التشغيل الآلي للمخططات المعرفية،وتقترح الباحثة التصور التالي الذي يوضح العلاقة بين أنواع العبء المعرفي الثلاث وعلاقتها بمنظومة ومعالجة المعلومات



شكل رقم(1) يوضح تصور مقترح للعلاقة بين أنواع العبء المعرفي في علاقتها بمنظومة تجهيز المعلومات

ويتضح من الشكل السابق أن كلاً من العبء المعرفي الدخيل، والعبء المعرفي الجوهري يشكلان مصادراً للمعلومات ومطالباً للأداء على المهمات التي تحتاج إلى عمليات التجهيز المعرفي الذي يتم في الذاكرة العاملة المحدودة

في سعتها وقدرتها على التجهيز، وبذلك فإن انخفاض إجمالي النشاط العقلي المفروض على الذاكرة العاملة يسمح بقيام المتعلم بالمعالجة المعرفية التي تحقق التكامل بين أجزاء المعلومات وتربط بينها وبين المعرفة السابقة الموجودة في الذاكرة طويلة المدى، ويتم ذلك من خلال استراتيجيات التنظيم الذاتي المعرفية وما وراء معرفية وباستخدام بنى دافعية ويتحدد ناتج المعالجة المعرفية كما يلي:

- إذا كانت المعلومات المقدمة بسيطة – عبء معرفي جوهري ودخيل منخفض– فإن ذلك يستدعي المعلومات السابقة الموجودة بالذاكرة العاملة بطريقة آلية.
- إذا كانت المعلومات تحتاج إلى معالجة معرفية – كاستبعاد العناصر غير المرتبطة بالمهمة، وإيجاد علاقات بين العناصر المقدمة – فإن تجهيز المعلومات في الذاكرة العاملة يتكامل مع البنى المعرفية الموجودة بالذاكرة طويلة المدى، وذلك من خلال الاستراتيجيات المعرفية التي تقوم بتشفير المعلومات المقدمة وإعطائها معنى من خلال البنى المعرفية الموجودة بالذاكرة طويلة المدى، كما تقوم في الوقت ذاته بإعادة بناء المخططات المعرفية السابقة لتتلائم مع المعرفة الحالية(عبء معرفي وثيق)، ويحتاج ذلك إلى مكونات دافعية تتيح للفرد الانخراط في عملية التعلم.
- يظهر دور استراتيجيات ما وراء المعرفة في مراقبة الأداء ومقارنته بأهداف التعلم بإعادة المعالجة ليتم التوافق بين الهدف المرجو والأداء المتوقع ويحتاج ذلك أيضاً لمكونات دافعية.

ثانياً: الذاكرة العاملة Working Memory:

تعرف الذاكرة العاملة بأنها نظام محدود السعة قادر على التخزين المؤقت ومعالجة المعلومات المتضمنة داخل الأداء على المهام المعرفية المعقدة، مثل: الاستدلال والفهم، وأنواع أساسية من التعلم(**Baddeley,2010,3015**)،وتقوم

الذاكرة العاملة بإدارة ومعالجة تحويل المعلومات بين الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى، وينعكس ذلك على تحسين وتسهيل وظائف التشفير والتخزين والاسترجاع، والتي تعد أساسية للتعلم وتجهيز المعلومات في المستويات العليا.(Dehn, 2008, 58)

وقد تعددت النماذج المفسرة لدور الذاكرة العاملة في التخزين والتجهيز المتآني للمعلومات، ومن أكثر تلك النماذج قبولاً نموذج (Baddeley, 2002) الذي افترض وجود أربع مكونات أساسية للذاكرة العاملة، هي:

- **المكون الصوتي The phonological loop:** وهو يحتوي على نظام للتخزين المؤقت يتم فيه الاحتفاظ بالمعلومات السمعية لمدة 2-3 ثواني ثم تتلاشى تلقائياً، إلا إذا تم تجديدها بالتكرار والإعادة.
- **اللوحة البصرية المكانية Visual – Spatial Skichpad:** ويرتبط هذا المكون بمعالجة المعلومات البصرية المكانية والتخزين المؤقت لها، ويلعب هذا المكون دوراً هاماً في التوجه المكاني وحل المشكلات المكانية البصرية.
- **المنفذ المركزي Central Executive:** وهو منسق استراتيجيStrategic Coordinator محدود السعة، حيث يعمل على تنسيق وتكامل المعلومات بين مكوني الذاكرة العاملة(Baddeley,2002,89)،كما أنه يعمل كميكانيزم للضبط الانتباهي من خلال كف المثيرات غير المرتبطة المهمة الحالية (Kofler, et al.,2010)، وهو أيضاً المسئول عن تنسيق الأداء على مهمتين منفصلتين في آن واحد.(Karatekin,2004,916)
- **حاجز الأحداث Episodic Buffer:**وهو مكون يستخدم شفرات متعددة لأحداث التكامل بين المعلومات المستمدة من المنظومتين الفرعيتين

للذاكرة العاملة والذاكرة طويلة المدى لتكوين بناء جديد مترابط وتجزيل المعلومات في عدد صغير من الوحدات الكبيرة لتناسب السعة المحدودة للذاكرة العاملة(**Dehn,2008,25-26**)

ويلاحظ أنه من خلال النموذج السابق يمكن تحديد العلاقة بين الذاكرة العاملة والعبء المعرفي فيما يلي:

- محدودية سعة الذاكرة العاملة، بحيث يجب ألا يتعدى إجمالي العبء المعرفي تلك السعة.
- أن للذاكرة العاملة دور في التنسيق بين المهام اللفظية والبصرية، وكف المثيرات غير المرتبطة، وهو ما يرتبط بتصميم بيئة التعلم أو ما يعرف بالعبء المعرفي الدخيل.
- أن لها دوراً في تنسيق الأداء على المهام المنفصلة وإحداث التكامل بين المعلومات وهو ما يرتبط بالعبء المعرفي الجوهري.
- أنها تربط بين المعرفة السابقة المستمدة من الذاكرة طويلة المدى ومصادر المعلومات الجديدة، وهو ما يشير إلى العبء المعرفي وثيق الصلة.

ثالثاً: البيئة المعرفية Cognitive Structure:

يرتبط مفهوم البنية المعرفية بالذاكرة الدلالية Semantic memory التي تشير إلى تجميع الحقائق والمفاهيم والمعاني في فئات ذات معنى، تتسم بالترابط(**Matlin,2005,249**)، ويفترض(**Case & Griffin, 1990,224**)أن قدراً كبيراً من تفكير الأفراد منظم في بنى مفاهيم مركزية Central Conceptual يوجد بينها شبكة داخلية من العلاقات تلعب دوراً هاماً في إتاحة الفرصة للأفراد ليفكروا في مدى واسع من المواقف عند مستوى معرفي أعلى.

ويميز"فتحي الزيات"(**1998،415**) بين مفهومي البنية المعرفية والمحتوى المعرفي؛ فقد يكون هناك مجموعة من الأفراد لديهم محتوى معرفي واحد، في حين تكون البنية المعرفية لكل منهم مختلفة نتيجة اختلاف ناتج تجهيز ومعالجة

العمليات المعرفية لهذا المحتوى، وينشأ عن تفاعل العمليات مع المحتوى مدى واسع من الفروق الفردية في التنظيم والتمايز والتكامل،وتشير"أمثال الحويلة"(2010،16)أن البنية المعرفية تشمل الوحدات المعرفية المستقرة، وذات الترابط العالية المتعلقة بكل من المعرفة التقريريةDeclarative Knowledge ،والمعرفة الإجرائية Procedural Knowledge، كما أنها تقف خلف عمليات الترميز بالذاكرة العاملة.وبهذا الطرح فإن البنية المعرفية ليست تسجيلاً لخصائص المدخلات والمعلومات المباشرة، ولكنها تعد انتظاماً للمدخلات المعرفية في أنماط تنظيمية ذات ترابطات عالية، تقف خلف قدرة الفرد على تجهيز ومعالجة المعلومات.

ويشير "أحمد البهي" (2003،96)أن الفرد يقوم بعملية التمثيل العقلي المعرفي من خلال استدخال وتسكين المعاني والأفكار ليتم الاحتفاظ بها بحيث تصبح جزءاً من البناء المعرفي؛ والذي يمثل بناءً تراكمياً تتفاعل فيه المعلومات والمعرفة السابقة للفرد مع خبرته المباشرة وغير المباشرة،ويضيف "فتحي الزيات"(543،2001-560)أن ضعف المستويات المهارية،وتقلص وانحسار الأداءات المعرفية للأفراد؛ يرجع إلى مجموعة من العوامل المتعلقة بكفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات، وهاتان المجموعتان متمايزتان إلا أنهما متداخلتان ومتكاملتان.

وقد حاولت عديد من النماذج النظرية تفسير كيفية ترابط وتمايز المعلومات السابقة داخل البنية المعرفية للفرد،ومن هذه النماذج:

- **نموذج الشبكة العاملة Network Models:** الذي يفترض أن البنية المعرفية للفرد هي تنظيم ترابطي يربط بين المفاهيم عن طريق روابط أو افتراضات في نظام شبكي معقد(Timothy&Mc Nemara,2005,11) وترتكز الأسس النظرية للنموذج على نموذجين هما:

- **نموذج التنشيط الانتشاري Spreading Activation:** وتتمثل الفكرة الأساسية للنموذج في أن درجة الارتباط بين المفاهيم داخل النموذج الشبكي تتحدد بناءً على ترابط المعنى، ودرجة الاستخدام، وعند استرجاع أحد المفاهيم يتم تنشيط المفاهيم المرتبطة به في عدة اتجاهات. **(Matlin,2005, 262)**
- **نموذج الضبط التكيفي للتفكير Adapted Control of Thought:** ويفترض هذا النموذج أن كل العمليات المعرفية العليا هي نتاجات مختلفة للنشاط العقلي المعرفي، وأن وجود مفهوم الضبط أو التحكم هو الذي يوجه التفكير نحو اشتقاق العلاقات بين المفاهيم، كما أنه يسيطر على عمليات التحول بين تلك الروابط.**(Eleanor&Christopher, 2004, 177)**

ومن العرض السابق يتضح أن المعرفة السابقة تنتظم في بنى معرفية تخزن فيها الحقائق والمفاهيم بشكل يتسم بالترابط والتنظيم، ويعتمد الاستدعاء والتعرف على قوة الترابط بين الإلماعات والمعلومات المخزنة، وأن هذه الروابط قابلة للتشكيل المرن والاشتقاق من خلال توجيه التفكير.

ويحدد "فتحي الزيات"**(210،1998-217،أحمد البهي،2005،60)** طبيعة العلاقات التي تربط بين المفاهيم السابقة في البنية المعرفية في عدة أبعاد منها:

- **الترابط Association:** ويقصد به عدد العلاقات البينية بين الحقائق والمفاهيم التي تشكل محتوى معرفي محدد.
- **التمايز Discrimination:** ويقصد به تجميع المعلومات في فئات ذات طبيعة نوعية واحدة داخل البناء المعرفي للفرد.
- **التنظيم Organization:** ويقصد به تنظيم الوحدات المعرفية من المستويات الأعلى رتبة (الأكثر عمومية)إلى المستويات الأقل رتبة (الأقل عمومية).

مما سبق يمكن أن نخلص إلى أن البنية المعرفية لا تشير فقط إلى كم

المخزون المعرفي الذي يمتلكه الفرد ولكنها تشير أيضاً إلى الكيفية التي تنتظم بها المعرفة،وأن استقرار واتضاح الروابط بين مفاهيم البنية المعرفية يختـــزل الحاجة إلى الأنشطة الباحثة عن الاستراتيجيات الملائمة لمعالجـــة المعلومـــات وبذلك يكون عبء التجهيز والمعالجة أيسر لأن الترابطات المماثلة في البنـــاء المعرفي تنشط ذاتياً عند استثارتها .

رابعـــاً: التعلـــم المنظم ذاتيـــاً Self – Regulated Learning:

ترجع جذور النظريات التي تناولت التعلم المنظم ذاتياً إلى النظرية الاجتماعية المعرفية Social –Cognitive Theory التي تفترض أن التعلم هو نتاج لعوامل شخصية، وبيئية وسلوكية، حيث تتضمن العوامل الشخصية معتقدات الفرد وإعزاءاته attributes التي تؤثر على السلوك، وتشير العوامل البيئية إلى مداخل المعلومات ونوعية التدريس والتغذية المرتدة من المعلم، والمساعدة من الآخرين، وتشمل العوامل السلوكية آثار الأداء السابق، وتوجد علاقة حتمية تبادلية بين هذه العوامل الثلاثة بمعنى أن كلاً من هذه العوامل يؤثر في العاملين السابقين(**Kévin, 2010,21-22**)،ومن المنطلق السابق يعرف التعلم المنظم ذاتياً بأنه: "عملية نشطة يضع خلالها الفرد أهدافاً جديدة للتعلم، ويقوم بتوظيف استراتيجيات تعلم فعالة، ثم يراقب ويقيم التقدم نحو تحقيق الأهداف، ويؤسس بيئة منتجة للعمل، ويبحث عن المساعدة عند الحاجة، ويبذل الجهد والمثابرة،ثم يعدل الاستراتيجيات ويضع أهدافاً جديدة أكثر فاعلية عندما يصل لتحقيق أهدافه السابقة.(**Zimmerman & Schunk, 2008, 1**)

ويرى (**Zimmerman, 2000, 15-30**) أن التعلم المنظم ذاتياً يتضـــمن ثلاثـــة مراحل فرعية، هي:

- **التدبـــر Forethought:** ويتضمن تحليل المهمة،والمعتقدات الدافعية،حيث

يشير تحليل المهمة إلى عمليات التخطيط ووضع الأهداف والمعتقدات الدافعية، بينما تشير المعتقدات الدافعية إلى معتقدات الفاعلية الذاتية لدى المتعلم وتوقعاته لمخرجات الأداء، والدافعية الذاتية وتوجهات الهدف.

- **الأداء (التحكم الإرادي) (Volitional Control) Performance:** حيث يتم توظيف الاستراتيجية التي تم اختيارها، ومراقبة الأداء عليها، ويلعب الضبط الذاتي دوراً في هذه المرحلة من خلال التعليمات الذاتية، والتخيل، وتركيز الانتباه، والملاحظة الذاتية التي تشمل استراتيجيات التسجيل الذاتي والتجربة الذاتية.
- **التأمل الذاتي Self – Reflection :** حيث يقوم الفرد مخرجات مجهوداته السابقة.

وبتحليل المراحل السابقة نجد أن هناك مكونين أساسين للتعلم المنظم ذاتياً، هما: استراتيجيات التعلم والاستراتيجيات الدافعية، ويظهر المكون الأول في تحليل المهمة وانتقاء الاستراتيجيات وتوجيه الانتباه أثناء الأداء، ثم تقييم المخرجات، وتظهر الاستراتيجيات الدافعية في توجهات الهدف والمعتقدات الدافعية وأيضاً الضبط الذاتي، ويرى (**Mohmoodi, et al.,2014, 1066**) أن هناك علاقة تبادلية بين المكونين السابقين، تظهر في:

- المعتقدات الدافعية تتدخل في نوع الأهداف التي يضعها المتعلم، واختياره لاستراتيجيات الأداء، والمثابرة.
- الاندماج في تفعيل استراتيجيات التعلم ينتج نوعاً من المعتقدات الدافعية التي تتدخل في اندماج الفرد في المهمة الحالية والمهام المستقبلية.
- أن الأفراد ينظمون ذاتياً حالتهم الدافعية خلال الأداء، وينعكس ذلك على الجهد المبذول وفاعلية استخدام الاستراتيجيات.

ويحدد نموذج (**Pintrich, 2002, 2004**) المكونات الفرعية لبعدي الدافعية واستراتيجيات التعلم، حيث ينتظم المكون الدافعي من خلال ثلاثة مكونات هي:

أ – **القيمـــة Value**:وتشير إلى أهداف قيام المتعلم بأداء المهمة ومعتقداتـــه حول أهميتها، ويضم هذا المكون ثلاث مكونات فرعية، هي:

- **التوجه الداخلي للهدف Intrinsic goal orientation**: وهو يعبر عن أن مشاركة المتعلم في المهمة هو غاية في حد ذاته ترتبط بالتحدي وحـــب الاستطلاع والرغبة في التفوق.
- **التوجه الخارجي Extrinsic**: وهو يكمل التوجه الداخلي؛ حيـــث يعتبـــر الاندماج في مهمة التعلم وسيلة للحصول على المكافآت والمنافســـة وتقـــدير الآخرين.
- **قيمة المهمـــة Task value**: ويتعلق بإدراك المتعلم لأهمية وفائدة المادة المتعلمة. **(Pintrich, 2000,451-455)**

ب – **مكونات التوقـــع Expectancy**: وتشير إلى معتقدات المتعلم في قدرته على إنجاز مهمة ما، وهو يتكون مـــن:

- **فعالية الذات Self – efficacy**: وتتضمن أحكاماً تعكس ثقة الفرد فـــي قدرته على أداء المهمة.
- **معتقدات التعلم Learning beliefs**:وتشير إلى اعتقاد المـــتعلم بـــأن المجهود الذي يبذله سيكون له مردود إيجابي.

ج – **المكون الوجـــدانـــي Affective**: ويشير إلى رد الفعل الوجداني، ويتضمن بدوره مكونين، هما: المكون المعرفي الذي يشير إلى الاعتقادات السالبة بأن الأداء سيكون سيئاً، والمكون الوجداني الذي يشير إلى مظاهر الاستثارة الوجدانية للقلق.**(Pintrich, 2002, 389-400)**

أما المكون الثاني وهو استراتيجيات التعلم، فهو يشمل بدوره ثلاث مكونات، هي:

أ – **الاستراتيجيات المعرفية Cognitive**:وتشير إلى الوسائل التي من خلالها

يقوم المتعلم بتنظيم اكتساب ودمج المعلومات الجديدة مع التعلم السابق، والمقارنة بين استراتيجيات الأداء واختيار أنسبها للأداء على المهمة، ومن تلك الاستراتيجيات:

- **التسميع الذاتي Rehearsal:**وهو ترديد المادة موضوع التعلم عدة مرات حتى يتم الاحتفاظ بها في الذاكرة قصيرة المدى أويتم نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى.
- **التنظيم Organization:**ويقصد به تحديد الأفكار الأساسية، وإعادة تجميعها عن طريق التجزيل Chunking والعنقدة Clustering باستخدام خرائط المفاهيم والأشكال البيانية.
- **الإتقان Elaboration:** ويتضمن إعادة الصياغة، والتلخيص، واستخدام المماثلات analogies، وطرح الأسئلة.-15 **(Winne, 2011,** 19)

ب – الاستراتيجيات ما وراء المعرفية Metacognitive: وتشير إلى عمليات عقلية عليا وظيفتها التخطيط والمراقبة والتقييم لأداء المتعلم، كما أنها تتضمن مهارات تنفيذية مهمتها توجيه وإدارة مهارات التفكيركأحد مكونات الأداء الذكي (Sternberg, 2006,222)، وتشمل:

- **استراتيجيات التخطيط Planing:** يتم من خلالها عمل تحليل للمهمة ووضع الأهداف والتصفح Skimming السريع للنص قبل قراءته.
- **استراتيجيات المراقبة Monitoring:** حيث يراقب الفرد أداءه في ضوء هدف أو محك، ويحافظ على عمليات الانتباه أثناء الأداء،ويجري اختباراً للذات ويراقب الأداء ويضبطه طبقاً للوقت المتاح.
- **استراتيجيات تنظيم السلوك Self- Regulation:** وبها يتم فحص ومراجعة الأداء وتوجيه وتعديل السلوك أثناء الأداء على المهمة.(Winne, 2011,19-27)

ج – إدارة المصـــادر Resources Management: ويشير إلى الوسائل التي يرسى بها الفرد بيئة خالية من المشتتات، ويـــنظم الجهـــد، ويـــدير الوقت،ويثابر في الأداء، ويطلـــب المســـاعدة مـــن الآخـــرين، أو مـــن الرفاق.**(Pintrich, 2004, 409)**

ويلاحظ أن النموذج السابق والذي يتبناه البحث الحالي قد ركـــز علـــى دور الاستراتيجيات الدافعية في تجهيز ومعالجة المعلومات، وذلك من خلال إدراك المتعلم لقيمة المهمة وربطه بين المجهود المبذول والنتائج المتوقعة ومثابرتـــه وضبطه لانفعالاته أثناء الأداء، كما يظهر دور استراتيجيات التعلم في منظومة التجهيز المعرفي من خلال انتقاء الفرد للاستراتيجيات المناسبة ومراقبة الأداء وتعديله، ثم التحكم في البيئة المحيطة بحيث تيسر له سبل إنجاز وتحقيق أهداف التعلم.

<u>الدراســـات السابقـــة:</u>

يتحدد تناول الدراسات السابقة بمتغيرات البحث، وهي(صـــعوبة المهمـــة – الذاكرة العاملة– البنية المعرفية – التعلم المنظم ذاتياً) فـــي علاقتهـــا بالعـــبء المعرفي، ورغم أن معظم الدراسات تناولت أكثر من متغيـــر،إلا أنـــه يمكـــن تصنيفها طبقاً للمتغير الأساسي للدراسة في علاقته بالعبء المعرفي إلـــى مـــا يلي:

أولاً: دراسات تناولت العبء المعرفي في علاقته بصعوبة المهمـــة:

– هدفت دراسة **(Lee,2004)** إلى بحث أثر مستويات مختلفـــة مـــن العـــبء المعرفي الجوهري والدخيل على القدرة علـــى الفهـــم والتحويـــل للمعلومـــات الكيميائية لدى طلاب المدرسة المتوسطة، حيث تم توزيع الطلاب على أربـــع مجموعات تجريبية(عبء جوهري عالي/عبء دخيل عالي، عـــبء جـــوهري عالي/عبء جوهري دخيل، عبء جوهري منخفض/عبء دخيل عالي، عبء

جوهري منخفض/عبء دخيل منخفض)،وأظهرت نتائج الدراسة أن أسوأ المجموعات أداءً كانت مجموعة عبء جوهري عالي/عبء دخيل عالي وأن الأفراد ذوي المستوى المنخفض من المعرفة السابقة والقدرة المكانية المنخفضة كانوا أفضل أداءً تحت العبء الدخيل المنخفض.

- أجرى (عادل البنا، 2008) بحثاً هدف إلى تحديد التأثيرات الرئيسية لكل من عوامل مستوى صعوبة المهمة وخبرة المتعلم، ومدخل الحل على العبء المعرفي المصاحب للمشكلات(الهدف الحر/وتحليل الوسائل – الغايات)، وتم تقديم مهام اختباريه من النوع العددي(إكمال الأرقام الناقصة)، وصنفت المهام إلى ثلاثة مستويات من الصعوبة(سهل – متوسط- مرتفع)،وصنف المشاركين وفقاً لمستوى خبراتهم(منخفض – مرتفع)،كما تم تصنيف العينة إلى مجموعتين طبقاً لمدخل الحل، وقد أسفرت النتائج عن اختلاف العبء المعرفي باختلاف مستوى صعوبة المهمة، وخبرة المتعلم، ومدخل الحل.
- أجرى (Joachim, et al., 2009) دراسة هدفت إلى بحث علاقة أسلوب حل المشكلات (الهدف الحر/الوسائل- الغايات)،وأهداف التعلم(نوعية/غير نوعية)على العبء المعرفي، وأظهرت النتائج أن تحديد الأهداف في كل من التعلم وحل المشكلات يؤثر على تفاعلية العناصر وزيادة العبء المعرفي، وأن تحديد أسلوب حل المشكلات وأهداف التعلم يقيد ويحد من استخدام المتعلم لاستراتيجيات التعلم.
- هدف (سعيد سرور،عادل المنشاوي،2010) إلى الكشف عن علاقة فعالية الذات بكل من مستوى صعوبة المهمة المدركة، ومداخل التعلم القائم على الوسائط المتعددة والتفاعل بينهما، ومعرفة الاختلاف في العبء المعرفي باختلاف مستوى صعوبة المهمة ومداخل التعلم، والتفاعل بينهما، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في الفاعلية الذاتية والعبء المعرفي تبعاً لكل من مستوى صعوبة المهمة، ومداخل التعلم.

- أجرى (**Granger,2012**) دراسة هدفت إلى فحص الفاعلية النسبية لكل من المتعلم وبيئة التعلم الإلكتروني المتحكم بها– التي لا توفر فرصة ارتكاب الأخطاء واكتشافها وتعديلها– في علاقتها بمستوى تعقيد المحتوى، كما قامت بدراسة العبء المعرفي كوسيط للتفاعل بين تحكم المتعلم و تعقيد محتوى التدريب بهدف التنبؤ بمخرجات التعلم المعرفية والسلوكية، وكشفت نتائج الدراسة عن أن تعقيد المحتوى وبيئة التعلم المتحكم بها تتضمن متطلبات معرفية مرتفعة تعمل على زيادة العبء المعرفي والتعلم المعرفي وأن توجه الهدف يظهر كعامل مؤثر في الفروق الفردية داخل بيئات التعلم المحكومة مقارنة ببيئات التدريب البسيطة.

ثانياً: دراسات تناولت العبء المعرفي في علاقته بالتعلم المنظم ذاتياً:

- قام (**Moos,2009**) بدراسة افترضت أن استخدام استراتيجية تدوين الملاحظات يعمل على اختزال العبء المعرفي الدخيل، وقامت الدراسة بفحص بعض العوامل المرتبطة بتدوين الملاحظات عند تعرض عينة الدراسة لتعلم أحد الدروس باستخدام الوسائط المتعددة، وانتهت الدراسة إلى أن المعرفة السابقة والدافعية الداخلية ليس لها علاقة بمحتوى الملاحظات، بينما ارتبط محتوى الملاحظات إيجابياً مع الدافعية الخارجية.
- أجرى (**Danilenko,2010**) دراسة هدفت إلى بحث استخدام ثلاثة مخططات تصويرية مساعدة لعرض (المفاهيم أو الإجراءات أو ما وراء المعرفة) في بداية أحد البرامج الدراسية المختصرة الخاصة بالثقافة الجنسية، وأظهرت النتائج أن تقدير الأفراد المشتركين للعبء المعرفي كان منخفضاً للغاية، وانتهت الدارسة أن استخدام تنظيمات ما وراء المعرفة يكون له أثر دال في اختزال العبء المعرفي، كما أن له مردود إيجابي على مخرجات التعلم

قصيرة وطويلة المدى.

- قارن(**Ayres,2013**) بين ثلاث استراتيجيات لتنظيم المعلومات(عزل العناصر مع التركيزعلى العناصر المفتاحية،عزل العناصر مع التدريب المتساوي لجميع العناصر تقديم الأمثلة الكاملة دون عزل العناصر) في تأثيرها على العبء المعرفي، وتم توزيع عينة الدراسة على ثلاث مجموعات تجريبية أثناء تلقي دروساً في حل المسائل الجبرية، وأظهرت النتائج تفوق استراتيجية التركيز على العناصر المفتاحية مقارنة بتقديم الأمثلة الكاملة في حل المشكلات المشابهة والمغايرة، كما أظهرت هذه المجموعة تقديراً أقل للعبء المعرفي.
- أجرى (**Morrison,2013**) دراسة هدفت إلى بحث أثر توليد الاستراتيجيات كوسيلة لتدعيم وتحسين عملية التعلم،وأشارت النتائج إلى تحسن تعلم لمبادئ Principle learning– الذي يصف العلاقة بين المفاهيم – عندما قام الطلاب باستخدام استراتيجيات إعادة الصياغة والتنبؤ والتفسير الذاتي من خلال التعلم الموجه بالاكتشاف كما أظهرت النتائج أن توليد الاستراتيجيات أظهر فروقاً دالة في زيادة الجهد العقلي وارتفاع مستويات الإحباط لدى الأفراد.
- قام (**Reid,2013**) بالمقارنة بين ثلاث مجموعات من الطلاب استخدمت إحداهما الدمج بين الاستراتيجيات المعرفية وما وراء معرفية في معالجة إلى النصوص، بينما اكتفت الثانية بالاستراتيجيات المعرفية(التلخيص)،أما الثالثة فكانت مجموعة ضابطة، وأظهرت نتائج الدراسة أن ارتفاع العبء المعرفي يرتبط بالدمج بين الاستراتيجيات المعرفية و ما وراء المعرفية،كما أن ذلك الدمج بينهما يحسن كلاً من التحصيل وما وراء الفهم.

ثالثاً: دراسات تناولت المعرفة السابقة في علاقتها بالعبء المعرفي:

- قام (**Scheiter,et al.,2009**) ببحث علاقة بعض خصائص المتعلم بالعبء المعرفي واستراتيجيات استخدام المعلومات، ومخرجات التعلم، وأظهرت النتائج أن المستوى المرتفع من المعرفة السابقة والمعتقدات المعرفية(الابمستولوجية) والاستخدام الجيد للاستراتيجيات المعرفية وما وراء المعرفية ترتبط بانخفاض العبء المعرفي،وزيادة القدرة على حل المشكلات.
- أجرى (**Musallam,2010**) دراسة هدفت إلى بحث أثر التدريب القبلي في تحسين القدرة على إدارة العبء المعرفي، حيث قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين، تلقت أحدهما تدريباً قبلياً على مفهوم الاتزان الكيميائي شمل التعريفات والمفاهيم والإطار النظري العام، أما المجموعة الضابطة فلم تتلق نفس المعالجة القبلية، وتعرضت المجموعتان إلى محاضرة خاصة بالموضوع تبعها اختبار بعدي عن الاتزان الكيميائي، كما تم قياس العبء المعرفي، وأظهرت النتائج أن هناك اختلافاً دالاً بين المجموعتين في الأداء لصالح المجموعة التجريبية، كما ظهر انخفاض في العبء الجوهري لدى المجموعة التجريبية.

رابعاً: دراسات تناولت علاقة العبء المعرفي بالذاكرة العاملة:

- هدفت دراسة (**Toa,2006**) إلى بحث العلاقة بين عدد النتائج التي تظهر عبر البحث الإلكتروني – عن موضوع معين – بالعبء المعرفي وسعة الذاكرة العاملة، أظهرت النتائج أن سعة الذاكرة العاملة تعد منبئاً قوياً بالقدرة على استبعاد العناصر غير المرتبطة بالموضوع (العبء الجوهري الدخيل)، وأن الحد الأقصى لسعة الذاكرة العاملة كان استيعاب6 عناصر غير مرتبطة.
- أجرى (**Galy,et al.,2012**) دراسة هدفت إلى بحث أثر ثلاثة عوامل ترتبط بالعبء المعرفي، هي: صعوبة المهمة،وضغط الوقت، ووقت اليقظة(صباحاً

أو بعد الظهر) على أداء الذاكرة العاملة،وتم تصميم أربع معالجات تجريبية،هي:(صعوبة مهمة منخفضة/ ضغط وقت منخفض، صعوبة منخفضة/ضغط وقت مرتفع، صعوبة مرتفعة/ ضغط وقت منخفض، صعوبة مرتفعة/ ضغط وقت مرتفع)، وكان من بين نتائج الدراسة ارتباط عدد الإجابات الصحيحة – في اختبار الاستدعاء كمقياس للذاكرة العاملة – سلباً بمستوى صعوبة المهمة وضغط الوقت، كما وجد ارتباطاً دالاً بين صعوبة المهمة ومقدار الجهد المعرفي المدرك كمقياس للعبء المعرفي.

ومن العرض السابق للدراسات يتضح ما يلي:

- أن إدراك وتقدير الفرد للعبء المعرفي يتحدد بمستوى صعوبة المهمة،(عادل البنا2008،سعيد سرور،عادل المنشاوي 2010، Lee 2004; Joachim,et al.,2009;Granger,2012; Galy, et al., 2012)، وقد تحدد مستوى صعوبة المهمة في الدراسات السابقة بعدد العناصر وتفاعلها وجدتها، ونوعية الأسئلة التي تعقب المهمة.
- ربطت دراسات (Toa, 2006;Galy, et al., 2012) بين إدراك الفرد للعبء المعرفي وسعة الذاكرة العاملة من حيث قدرتها على استيعاب العناصر المرتبطة بالمهمة واستبعاد العناصر غير المرتبطة، مما يعني الحاجة إلى قياس سعة الذاكرة العاملة بالإضافة إلى بعد الضبط الانتباهي.
- توصلت دراسات(عادل البنا2008 (Lee,2004;Scheiter,et al.,2009;Musallam,2010 إلى أن المعرفة السابقة تختزل تقدير الفرد للعبء المعرفي، وإن اختلفت تلك الدراسات في تناولها للمعرفة السابقة، حيث أشار (عادل البنا،2008، Musallam,2010) إلى التدريب القبلي على المهام، أما دراسة (Scheiter, et al., 2009; Lee, 2004) فقد اهتمت بقياس المعرفة السابقة باستخدام المعرفة التقريرية، في حين انفرد (Moos,2009) بقياس المعرفة السابقة عن طريق المعرفة المفاهيمية أو البنية المعرفية، وهو ما

أخذت به الدراسة الحالية.

- تباينت نتائج الدراسات فيما يختص بالعلاقة بين العبء المعرفي واستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً؛ ففي حين توصلت دراستي (**Danikenko, 2010; Ayres,2013**) إلى أن استراتيجيات التعلم (المعرفية وماء وراء المعرفية) يختزل العبء المعرفي، عارضت دراستي (**Morrison,2013; Reid, 2013**) تلك النتيجة؛ وقد يرجع ذلك إلى أنهما عمدتا إلى قيام المتعلم بتوليد استراتيجيات محددة سلفاً مما يقيد حرية المتعلم في الاستخدام والمعالجة ويزيد من العبء المعرفي، في حين ركزت دراسات (**سعيد سرور، عادل المنشاوي،Moos,2009; Scheiter, et al., 2009; Granger,2010 2012**) على المكونات الدافعية للتعلم المنظم ذاتياً في علاقته باختزال العبء المعرفي.

وقد استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة فيما يلي:

- تقدير العبء المعرفي باعتباره محصلة للعبء الدخيل والجوهري ووثيق الصلة،وهو ما أخذت به العديد من الدراسات منها(**Danilenko,2010;Ayres,2013;Reid,2013**)
- تحديد متغيرات البحث من حيث:
  - تصنيف ثلاث مستويات لصعوبة المهمة يتحدد على أساسها إدراك المتعلم للعبء المعرفي (**عادل البنا،2008، سعيد سرور، عادل المنشاوي،Lee,2004; Joachim, et al., 2009،2010**)
  - تحديد متغيرات البحث التي ارتبطت بالعبء المعرفي من خلال الدراسات السابقة وإن تباينت بعض نتائجها،وهي: الذاكرة العاملة– البنية المعرفية – التعلم المنظم ذاتياً.
  - استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في تحديد المتغيرات الوسيطة؛ حيث تمت مجانسة العينة بالنسبة للعمر الزمني، ونسبة الذكاء.

فــروض البحــث:

استناداً إلى نتائج الدراسات السابقة، وبالرجوع إلى مشكلة البحث وأهدافه، تم صياغة فروض البحث على النحو التالي:

1. يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة)،من خلال: الذاكرة العاملة، والبنية المعرفيــة، واســتراتيجيات التعلم، والاستراتيجيات الدافعية.
2. يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المســتوى المتوســط مــن صعوبة المهمة) من خــلال: الــذاكرة العاملــة، والبنيــة المعرفيــة، واستراتيجيات التعلم، والاستراتيجيات الدافعية.
3. يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة) من خلال:الذاكرة العاملة، والبنية المعرفيــة، واســتراتيجيات التعلم، والاستراتيجيات الدافعية.

<u>إجــراءات البحــث:</u>

أولاً: عينة البحــث:

تكونت عينة البحث من(218) طالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة قاســم أمين الثانوية بنات في العام الدراسي 2014/2013 م، وقد صنفت العينة إلــى ما يلي:

1. **عينة أدوات البحث:** تم اختيار(65) طالبة بطريقة عشوائية مــن طالبــات الصف الأول الثانوي بمدرسة قاسم أمين الثانوية بنــات خــلال الفصــل الدراسي الأول من العام الدراسي 2014/2013 م،حيــث يُــدرس مقــرر الكيمياء لنصف عدد الفصول، ثم يتم التبديل مع مقرر الفيزياء في الفصــل الدراســي الثــاني، وقــد تراوحــت أعمــارهن مــا بــين15.3–16 بمتوسط(15.4)،وانحراف معياري(0.65)،وقد طبقت مقاييس البحث على هذه العينة لتقدير الثبات والصدق لكل منها.

2. **عينة البحث الأساسية:** أجري البحث على(153) طالبة بالصف الأول الثانوي من المتطوعات من عدد إجمالي بلغ(550) طالبة بمدرسة قاسم أمين الثانوية يدرسن الكيمياء خلال الفصل الدراسي الثاني،وكان متوسط أعمارهن(15.8)، وانحراف معياري(0.59)

ثانيـــاً: الأدوات:

1 – اختبار القدرة العقلية مستوى15–17سنة: إعداد/"فاروق عبدالفتاح(2012)":

يستند هذا الاختبار إلى فكرة تكامل نظريات التكوين العقلي؛حيث افترض معد الاختبار أن القدرة العقلية أو الذكاء هو محصلة عدد من القدرات هي:(القدرة اللغوية،القدرة العددية،القدرة المكانية، القدرة على الاستدلال، القدرة على إدراك العلاقات)،وقد قام معد الاختبار بحساب صدق الاختبار بالتطبيق على(300)من طلاب الصفوف الأول والثاني والثالث الثانوي، وحساب معامل الارتباط بين درجاتهم، واختبار الذكاء المصور، واختبار القدرات العقلية، وقد توصل إلى معاملي ارتباط قدرهما (0.76)،(0.87) على الترتيب وكلاهما دال إحصائياً عند مستوى(0.01)،ولحساب الثبات قام معد الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية، وتوصل إلى معامل ثبات(0.95)، وهو معامل مرتفع يدل على ثبات الاختبار، كما قامت الباحثة الحالية باستخدام إعادة التطبيق على65 طالبة بالصف الأول الثانوي بمدرسة قاسم أمين الثانوية بطنطا، وتوصلت إلى معامل ارتباط(0.81)وهو قيمة مرتفعة تكفي للثقة بثبات الاختبار.

2 – مهام الذاكرة العاملة: ملحق رقم (1) إعداد/ الباحثة:

قامت الباحثة بإعادة تقنين مقياس مهام الذاكرة العاملة(حنان الملاحة،2013)على عينة تقنين البحث الحالي، وذلك على المكونات الثلاث للذاكرة العاملة:

أ – **مهام الذاكرة العاملة اللفظية:** ويتم ذلك من خلال مهمتين:

1 – **مهمة تصنيف الكلمات:**وتهدف المهمة إلى قياس قدرة الطالب على التخزين والمعالجة من خلال استدعاء الكلمات وفق تصنيف محدد، وتضمنت المهمة،(12) بطاقة بكل منها كلمات تراوحت بين(4–16) كلمة، تم تصنيفها على عدد فئات تتراوح من(2–4) فئات، تعرض البطاقة مرة واحدة على جهاز الكمبيوتر لمدة(30) ثانية ليجيب الطالب على سؤال المهمة الثانوية،ثم يسجل إجاباته الخاصة بالمهام، والدرجة النهائية على المهمة هي(34) درجة، وهي عدد الفئات الصحيحة.

2 – **مهمة مدى القراءة:** وتهدف المهمة إلى قياس مدى الذاكرة العاملة، وتضمنت المهمة على المقياس الأساسي عشرة بطاقات تراوحت عدد الجمل بها من(2–6) جمل وقد تم تعديل المهمة لتناسب سن العينة بزيادة عدد البطاقات لتصبح(14) بطاقة تراوحت عدد الجمل من(2–8)جمل، وتعرض كل جملة لمدة(10) ثواني، ويطلب من الطالب حفظ آخر كلمة في كل جملة، وبعد الإجابة على سؤال المهمة الثانوية، يسجل الكلمات التي حفظها بالترتيب،والدرجة النهائية على المهمة، هي(**14**) درجة.

ب – **مهام الذاكرة العاملة البصرية – المكانية:**ويتم ذلك من خلال مهمتين:

1 – **المصفوفة البصرية:**وتتكون من(20) بطاقة،توجد في عشرة مستويات متدرجة الصعوبة، تعرض لمدة(30) ثانية، ثم يجب الطالب على سؤال المهمة الثانوية ثم يسجل إجاباته، والدرجة النهائية على المهمة هي(20) درجة.

3 – **مهمة التنظيم البصري المكاني:** وتتكون المهمة من(20) بطاقة على المقياس الأساسي، وقد تم إضافة(4) بطاقات لتصبح المهمة مكونة من(24) بطاقة حتى تناسب سن العينة،وتعرض كل بطاقة لمدة30

ثانية،ويجيب الطالب على سؤال المهمة الثانوية، ثم يقوم برسم الأشكال الهندسية بشكل صحيح، والدرجة النهائية على المهمة الحالية هي(24) درجة.

ج – مهمة الضبط الانتباهي: وتقوم فكرة المهمة على ظاهرة ستروب، وتتكون من(18) بطاقة، تعرض لمدة30 ثانية ، ثم يطلب من الطالب تسجيل إجاباته، والدرجة النهائية للمهمة هي(18) درجة، وهي عدد الاستجابات الصحيحة.

تقدير الأداء: قامت الباحثة بتطبيق مهام الذاكرة العاملة على عينة التقنين، وتم حساب درجات الطلاب على كل مهمة، وكان متوسط الدرجات على مهمة تصنيف الدرجات (20.3)، بانحراف معياري(4.21)، وكان متوسط الدرجة على مهمة مدى القراءة(9.3) بانحراف معياري(2.1)، ومتوسط الدرجات على المصفوفة البصرية (15.5) بانحراف معياري(3.25)، ومتوسط الدرجات على التنظيم البصري(18.5)، بانحراف معياري (2.6)، وكان متوسط الدرجات على مهمة الضبط الانتباهي هي (14.51)، بانحراف معياري(3.53).

الثبات: قامت الباحثة بحساب ثبات مهام الذاكرة العاملة السابقة باستخدام طريقة إعادة التطبيق بفاصل زمني قدره(15) يوماً على عينة التقنين، وقد بلغت معاملات الارتباط بين مرتي التطبيق على مهام الذاكرة العاملة على الترتيب:(0.85)،(0.79)، (0.76)،(0.71)(0.73)،وهي قيم مرتفعة تدل على ثبات المهام .

الصدق: تم حساب صدق المهام عن طريق حساب صدق المحك الخارجي، وكانت قيم معاملات **الارتباط** بين درجات المهام الحالية ، وأبعاد اختبار الذاكرة العاملة (علاء الدين النجار، 2014، تحت النشر) كالآتي:(0.79) بين الدرجة على المكون اللفظي والمكون اللفظي للمحك، ومعامل ارتباط

يبلغ(0.74) بين المكون البصري المكاني والمكون البصري المكاني للمحك، وهي قيم مرتفعة تكفي للثقة في صدق مقياس الذاكرة العاملة، كما تم حساب صدق مهمة الضبط الانتباهي عن طريق حساب معامل الارتباط بين المهمة السابقة واختبار الانتباه على أساس تغير المدرك في بطارية التقييم المعرفي لـ"ناجليري، داس"إعداد/ "أيمن الديب"(2006)، وقد بلغ معامل الارتباط بينها(0.81).

الثبات: قامت الباحثة بحساب الثبات ، باستخدام طريقة إعادة التطبيق بفاصل زمني قدره 15 يوماً، على عينة التقنين، و قد بلغت معاملات الارتباط بين مرتي التطبيق على مهام الذاكرة العاملة على الترتيب: (0.85)، (0.75)، (0.73)، (0.81)، (0.76)، وهي قيم مرتفعة تدل على ثبات المهام.

3 – مقياس البنية المعرفية : ملحق رقم(2) إعداد الباحثة:

قامت الباحثة بالاطلاع على المقاييس التي تناولت قياس بعض أبعاد البنية المعرفية منها (**أحمد البهي 2005، محمد عبده أبو النصر، 2008، Moos.2009;Tasicc,2005**)،**وقد انتهت الباحثة من مراجعة تلك المقاييس إلى أن:**

- أن البنية المعرفية تتحدد بمحتوى معرفي معين يتم استخراج المفاهيم الخاصة.
- أن البنية المعرفية تقاس بعدة أبعاد، منها: الترابط؛ الذي اكتفت به دراسة (**Moos,2009**)، أما باقي الدراسات فقد درست أبعاد التمايز والتنظيم إضافة إلى بعد الترابط.
- أن حساب الدرجة على المقياس تتم بجمع درجات الأبعاد الثلاثة السابقة.

إجراءات بناء المقياس:

1– قامت الباحثة بتحليل محتوى مقررات الكيمياء للصفوف الأول والثاني والثالث الإعدادي،وبعض الوحدات الأولى من مقرر الصف الأول

الثانوي، ملحق رقم(2–أ).

2 – تم عرض تحليل المحتوى على مجموعة من معلمي مادة الكيمياء بالمدارس الثانوية ملحق رقم(2–ب)،وقد تم توجيه خطاب إلى المعلمين ملحق رقم(2–جـ)،يتضمن طلب المساعدة في استخراج قائمتين من المفاهيم القابلة للترابط، وقد وصل عدد هذه المفاهيم في القائمة الأولى إلى(54)مفهوماً ملحق رقم(2– د)، و(40)مفهوماً في القائمة الثانية،ملحق رقم(2–هـ)، تم عرض قائمة المفاهيم مرة ثانية على نفس المحكمين؛لإعداد بنية معرفية لقائمتي المفاهيم على أبعاد (الترابط والتمايز – والتنظيم) كما حددها الإطار النظري للدراسة، وقد تراوحت نسب الاتفاق بين المحكمين على مقياس البنية المعرفية ما بين(85%–100%)وهي نسبة مرتفعة تكفي للثقة في صحة مقياس البنية المعرفية ملحق رقم(2– دَ)، (2– هـَ) .

3 – تم عرض مقياس البنية المعرفية على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بقسمي علم النفس، والمناهج وطرق التدريس ملحق رقم(2 – ز)، كما تم عرض مفتاح التصحيح الخاص بالمقياس المستخدم في تقدير البنية المعرفية على أبعاد:

أ – **الترابط:** ويحسب بعدد الترابطات الصحيحة بين كل مفهومين بحيث تعطى درجة صحيحة لكل ترابط، وقد بلغت عدد الترابطات(40) .

ب – **التمايز:** ويشير إلى تجمع ثلاث مفاهيم على الأقل في فئة واحدة، وتعطى درجة واحدة لكل تمايز صحيح، وقد بلغ عدد التمايزات(15).

ج – **التنظيم:** ويشير إلى الترتيب الهرمي لثلاث مفاهيم على الأقل من الأكثر عمومية إلى الأقل عمومية، وتعطى درجة واحدة لكل تنظيم صحيح، وقد بلغ عدد التنظيمات(5)،وقد تراوحت النسب المئوية

للاتفاق بين المحكمين ما بين 80%-100%، وهي نسب مرتفعة تكفي للثقة في صدق المقياس، وقد استفادت الباحثة من ملاحظات المحكمين في إعادة صياغة بعض التعريفات الإجرائية، وفي حذف التنظيم السادس من مقياس البنية المعرفية الذي استخدم للتدريب ملحق رقم(2 – دَ)؛ حتى يتساوى عدد التنظيمات في بند التدريب مع عدد التنظيمات في البند المخصص لقياس البنية المعرفية.

تقدير الزمن والأداء: قامت الباحثة بتطبيق مقياس البنية المعرفية على عينة التقنين وكان متوسط الأداء على بعد الترابط(21.15)، بانحراف معياري (4.62)،ومتوسط درجات بعد التمايز(9.35)، بانحراف معياري(2.5)، ومتوسط درجات بعد التنظيم(2.75)، بانحراف معياري(0.81)، ودرجة كلية(33.25)، بانحراف معياري(7.53)، وقد بلغ متوسط الزمن في الأداء على المقياس(27.9) دقيقة، بانحراف معياري(5.19) دقيقة.

ثبات المقياس: قامت الباحثة بحساب الثبات بطريقة إعادة التطبيق على عينة التقنين بفاصل زمني قدره 15 يوماً، وقد بلغت معاملات الارتباط بين مرتي التطبيق(0.72) (0.76)،(0.81)،(0.79)،لأبعاد:الترابط، والتمايز،والتنظيم،والدرجة الكلية على الترتيب، وهي قيم مرتفعة تدل على ثبات المهام .

صدق المقياس: استخدمت الباحثة صدق المحكمين من معلمي مادة الكيمياء في بناء شبكة محكية معيارية للمفاهيم، بالإجراءات التي سبق ذكرها في خطوات بناء المقياس وأيضاًصدق المحكمين من السادة أعضاء هيئة التدريس، بالخطوات سابقة الذكر في بناء المقياس، كما قامت الباحثة بحساب قيم معاملات الارتباط بين درجات المقياس الحالي ومتوسط درجات طالبات عينة التقنين في مادة الكيمياء خلال امتحانات الشهرين السابقين وقد بلغت معاملات الارتباط(0.85)،(0.77)،(0.72)،(0.76)لأبعاد:الترابط، والتمايز

والتنظيم، والدرجة الكلية على الترتيب، وهي قيم مرتفعة تدل على صدق المقياس الحالي.

4 – مقياس العبء المعرفي ملحق رقم (3) إعداد الباحثة:

قامت الباحثة بالاطلاع على المقاييس التي استخدمت في تقدير العبء المعرفي في الدراسات السابقة ، وقد انتهت الباحثة إلى أن:

- استخدمت بعض الدراسات المقاييس السيكوفسيولوجية، مثل معدل ضربات القلب (Galy,etal.,2012)، وقد اُستخدمت هذه المقاييس في الدراسات التي تهدف إلى توفير بيئة عمل فعلية آمنة ومرضية.
- استخدمت مقاييس المهمة المزودجة **Daul task (Gwizdka, 2009)**، وذلك بإضافة مهمة ثانوية أثناء الأداء على لمهمة الأساسية، ومن عيوب هذه الطريقة أنها تؤدي إلى إضافة عبء يؤثر على الأداء على المهمة الأساسية، كما أن حساسيتها تقتصر على العبء المعرفي الدخيل.
- استخدمت طرق التقدير الذاتي للعبء المعرفي في كثير من الدراسات ويشير **(Galy,et al.,2012)** إلى أنها تتمتع بدرجات ثبات وصدق مرتفعة، ومن أكثر تلك المقاييس استخداماً مقياس **NASA-TLX** ، وقد استخدم في عدة دراسات، منها: **(عادل البنا،2008، سعيد سرور وعادل المنشاوي، 2010)**، ويتضمن هذا المقياس ستة أبعاد، هي: العبء العقلي، والعبء البدني، عبء الضغط الزمني، عبء الجهد، عبء الأداء، الشعور بالإحباط، ويلاحظ أن هذا المقياس لا يترجم تلك الأبعاد إلى عبارات إجرائية واضحة، كما أن هناك بعض الأبعاد المتداخلة، مثل: عبء الجهد، وعبء الأداء، أما بعد الشعور بالإحباط فهو ينتمي إلى الجانب الدافعي، وهذا ما دفع بعض الدراسات إلى الاكتفاء ببعد الجهد العقلي **(Morrison, 2013)** ، والذي يرى أنه يرتبط بالعبء وثيق الصلة، أما **(Ayres, 2013)** فقد اقتصر على قياس صعوبة

المهمة التي يرى أنها تنتمي إلى العبء الجوهري.

وفي ضوء ذلك قامت الباحثة بإعداد المقياس الحالي، والذي يتضمن ثلاثة أبعاد: العبء الدخيل، العبء الجوهري،العبء وثيق الصلة، من خلال عبارات إجرائية على مقياس خماسي (بدرجة كبيرة جداً،بدرجة كبيرة، متوسطة، قليلة، قليلة جداً)،وتعطى درجات(1،2،3،4،5).

الصـــدق:

أ – **صدق المحكمين:** قامت الباحثة بتوزيع الصورة المبدئية للمقياس،ملحق رقم(3–أ) على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بقسمي علـــم الـــنفس التربوي،والمناهج وطرق التدريس،ملحق رقم(2– ز)،وقد بلغـــت النســـبة المئوية لاتفاق السادة المحكمين على مفردات المقياس مـــن80–90%،مـــا عدا عبارتين في بعد العبء المعرفي الجوهري تم حذفهما، كما تمت إعادة صياغة بعض العبارات بناء على توجيهات التحكيم، ليصبح المقياس فـــي صورته النهائية مكوناً من(15) عبارة مقسمة بالتساوي على الأبعاد الثلاثة والدرجة النهائية للمقياس(75) درجة، ملحق رقم (3–ب).

ب – **صدق المحك الخارجي:** تم التحقق من صدق المقياس الحـــالي مـــن خلال ارتباط نتائجه بعد عرض أحد الدروس والإجابة عن الأسئلة المتعلقة به بنتائج اختبار السعة العقلية لبسكاليون(**Pascual-Lenone**) إعـــداد(**إســـعاد البنا،حمدي البنـــا،1990**)،وقد وجد ارتباط سالب (–0.77) بين المقياس الحالي والمحك.

الثبـــات: تم حساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي، حيث تراوحت معـــاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للعبء المعرفي، والدرجة على كل بعـــد مـــن الأبعاد الثلاثـــة مـــا بـــين (0.78 – 0.85)، وهـــي جميعـــاً دالـــة عنـــد مستوى(0.01) مما يعطي مؤشراً جيداً على الاتساق الـــداخلي للمقيـــاس، والجدول رقم(1) يوضح تلك النتائج :

جدول رقم (1):الاتساق الداخلي لمقياس العبء المعرفي

	العبء الجوهري	العبء وثيق الصلة	الدرجة الكلية
العبء الدخيل	0.75	0.76	0.78
العبء الجوهري		0.83	0.79
العبء وثيق الصلة			0.85

5 – استبانة الاستراتيجيات الدافعية للتعلم: "بول بنتريش"، إعداد/ "مصطفى كامل"(1997):

تتكون الاستبانة من(81 فقرة)،تغطي(15) مقياساً فرعياً موزعة على بعدين:البعد الأول: المعتقدات الدافعية(31فقرة)، ويندرج تحته ستة مقاييس فرعية: التوجه نحو صدق داخلي ونحو هدف خارجي،قيمة المهمة،المعتقدات الخاصة بالتحكم،فعالية الذات، قلق الاختبار والجزء الثاني هو:استراتيجيات التعلم(50فقرة)،ويشمل على تسعة مقاييس فرعية: التسميع الذاتي،الإتقان،التنظيم،التفكير الناقد،التنظيم الذاتي للعمليات المعرفية، إدارة الوقت وبيئة التعلم، تنظيم الجهد، التعلم من الأقران، طلب المساعدة، وقد قام معد الاختبار بإجراء تحليلين عاملين توكيديين للتأكد من صدق الاستبانة، كما كانت معاملات ثبات ألفا كرونباخ مناسبة وتمتد من(0.61–0.94)،وقد تأكدت مؤشرات أخرى للكفاءة السيكومترية للاستبانة في دراسة (عزت حسن، 1999)، وقد قامت الباحثة الحالية بحساب ثبات الاستبانة عن طريق إعادة التطبيق على عينة التقنين بفاصل زمني قدره 15 يوم،وقد تراوحت معاملات الارتباط ما بين(0.69–0.87)على جميع المقاييس الفرعية للاستبانة، وهي قيم مرتفعة تدل على ثبات الاستبانة.

6 – مستويات صعوبة المهمة:

قامت الباحثة بإعداد ثلاث دروس متدرجة من الصعوبة عن التغيرات

الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائية؛وهو أحد دروس الوحدة الرابعة – قبل الأخيرة – في مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي، وقد قامت الباحثة بإعداد الثلاثة دروس بطريقة العرض التقديمي ملحق(CD) في ثلاث مستويات، المستوى البسيط: يتضمن عرض لمعلومات بسيطة مع شرح عملي لها يتبع بأسئلة للتعرف والاستدعاء على مفاهيم الدرس،المستوى المتوسط:يتضمن عرض المعلومات في نفس المستوى السابق بالإضافة إلى مفاهيم جديدة ومسائل تتضمن تطبيق مفاهيم الدرس في تضمينات جديدة ثم يتبع بأسئلة للفهم والتفسير والتطبيق على مفاهيم الدرس، أما المستوى الثالث(مرتفع) فهو يتضمن المعلومات التي تضمنها الدرس الثالث بالإضافة إلى التطبيقات التي تشمل توظيف البنية المعرفية للمتعلم وتتبع بأسئلة تحتاج إلى تكامل المعلومات الجديدة مع معلومات سبق دراستها،ثم يتبع بأسئلة تتضمن مستوى التحليل والتركيب والتطبيق غير المباشر للمفاهيم،وقد تم عرض هذه المهام على مجموعة من معلمي مادة الكيمياء ملحق رقم(2–جـ)،وقد بلغت النسبة المئوية للاتفاق بين المحكمين(85–100%)وهي نسبة كافية للتحقق من تدرج مستوى الصعوبة بالنسبة للمهام الثلاث.

ثالثاً: إجراءات البحث:

1 – طبقت الأدوات التي تقيس متغيرات البحث على العينة الأساسية (153) طالبة، وهي: الذكاء، الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استبانة الاستراتيجيات الدافعية.

2 – قسمت عينة الدراسة على ثلاث مجموعات عشوائياً، حيث ضمت المجموعة الأولى (51) طالبة، والمجموعة الثانية (52) طالبة، والمجموعة الثالثة (50) طالبة.

3 – قامت الباحثة بإجراء تحليل تباين أحادي لمجموعات البحث الثلاث على المتغيرات الوسيطة (الذكاء، والعمر الزمني)، وعلى باقي متغيرات

الدراسة.

جدول رقم (2): نتائج تحليل التباين الأحادي لمجموعات البحث الثلاث على متغيرات الدراسة

المتغير	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	التباين	قيمة "ف"	مستوى الدلالة
العمر الزمني	بين المجموعات	51.14	2	25.57	1.7	غير دالة
	داخل المجموعات	2256.18	150	15.04		
الذكـــاء	بين المجموعات	79.02	2	39.51	2.07	غير دالة
	داخل المجموعات	2863.04	150	19.09		
الذاكرة العاملـــة	بين المجموعات	85.3	2	42.65	2.23	غير دالة
	داخل المجموعات	2868.83	150	19.11		
البنية المعرفيـــة	بين المجموعات	75.88	2	37.94	2.41	غير دالة
	داخل المجموعات	2361.41	150	15.74		
الاستراتيجيات الدافعية	بين المجموعات	80.58	2	40.29	2.59	غير دالة
	داخل المجموعات	2333.4	150	15.56		
استراتيجيات التعلم	بين المجموعات	94.7	2	41.35	1.97	غير دالة
	داخل المجموعات	3605.33	150	24.04		

"ف" (2، 150) = 3 عند مستوى 0.05 ، 4.6 عند مستوى 0.01

ويتضح من الجدول السابق وجود تجانس بين مجموعات البحث على جميع متغيرات البحث، حيث كانت قيم "ف" غير دالة عند مستوى (0.05).

4 – تلقت المجموعة الأولى(المستوى البسيط من صـــعوبة المهمـــة)من درس التغيرات الحرارية المصاحبة للتفاعلات الكيميائيـــة، وتلقـــت المجموعـــة الثانية(المستوى متوسط من صعوبة المهمة)من الدرس السابق، في حـــين تلقت المجوعة الثالثة (المستوى المرتفع من صـــعوبة المهمـــة)من نفـــس الدرس السابق، وتم تطبيق مقياس العبء المعرفي على كل مجموعة مـــن مجموعات الدراسة عقب تلقيها المعالجة.

نتائج البحـــث:

أولاً: الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث:

جدول رقم (3): المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء مجموعات الدراسة الثلاث

على متغيرات البحث المستقلة

المجموعة / المتغير	الأولى (مستوى بسيط للمهمة		الثانية (مستوى متوسط للمهمة)		الثالثة (مستوى مرتفع للمهمة)	
	م	ع	م	ع	م	ع
الذاكرة العاملة	76.91	10.25	79.05	11.05	77.57	10.65
البنية المعرفية	32.64	5.91	30.97	5.42	33.05	6.13
استراتيجيات التعلم	134.42	21.07	131.94	20.49	135.1	20.97
الاستراتيجيات الدافعية	75.61	12.53	77.53	13.43	76.94	12.91
العبء المعرفي (عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة)	27.47	3.73	–	–	–	–
العبء المعرفي (عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة)	–	–	39.55	5.93	–	–
العبء المعرفي (عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)	–	–	–	–	60.43	7.14

ثانياً: نتائج البحث وتفسيرها:

نتائج الفرض الأول:وينص على:(يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك "عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة" من خلال التجمع الخطي لمتغيرات الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استراتيجيات التعلم، الاستراتيجيات الدافعية).

وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم حساب معاملات الارتباط بين متغيرات الدراسة المستقلة(الذاكرة العاملة، البنية المعرفية،استراتيجيات التعلم،الاستراتيجيات الدافعية) والمتغيرات التابعة (العبء المعرفي المدرك "عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة"– العبء المعرفي المدرك "عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة" – العبء المعرفي المدرك "عند المستوى المرتفع من صوبة المهمة)، ويوضح الجدول رقم (4) مصفوفة الارتباط بين هذه المتغيرات.

جدول رقم (4):مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة

المتغيرات	ذاكرة عاملة	بنية معرفية	استراتيجيات تعلم	استراتيجيات دافعية	عبء معرفي مدرك (مستوى بسيط)	عبء معرفي مدرك (مستوى متوسط)
بنية معرفية	0.45					
استراتيجيات تعلم	0.65	0.75				
استراتيجيات دافعية	0.39	0.43	0.73			
عبء معرفي مدرك (مستوى بسيط)	– 0.53	– 0.64	0.31–	0.33–		

عبء معرفي مدرك (مستوى متوسط)	– 0.51	– 0.56	0.62–	0.49–	0.71	
عبء معرفي مدرك (مستوى مرتفع)	– 0.48	– 0.51	0.54–	0.65–	0.68	0.75

من خلال الجدول رقم(4) يتبين وجود ارتباطات دالة عند مستوى(0.01) بين الأربع متغيرات المستقلة والثلاث متغيرات التابعة، وبالنظر إلى علاقة متغير العبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط للمهمة)، نجد أن أعلى قيمة لمعامل الارتباط هي(–0.64) كانت بينه وبين متغير البنية المعرفية، ومن ثم فإنه يتم حساب معاملات الانحدار المتعدد بإضافة المتغيرات تدريجياً Stepwise تبعاً لقيمة معامل الارتباط (ربيع عامر،1989).

وقد خلص هذا التحليل إلى نموذجين للانحدار حول إسهام المتغيرات المستقلة (البنية المعرفية–الذاكرة العاملة) في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى البسيط للمهمة).

جدول رقم (5)نتائج تحليل انحدار التباين للمتغيرات المنبئة بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط من صعوبة المهمة)ن = 51

النمـوذج	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	الدلالة
(1) البنيـــة المعرفية	الانحدار	4704.83	1	4704.83	80.05	0.01
	البواقي	2879.91	49	58.77		
(2) البنيـــة	الانحدار	6893.25	2	3446.63	60.45	0.1

المعرفية الـــذاكرة العاملة	البواقي	2736.78	48	57.02		
بـــارامترات النموذج	R	R2	R2 المعدلة		الخطأ المعياري	
(1) البنيـــة المعرفية	0.64-	0.409	0.394		0.201	
(2) البنيـــة المعرفية الـــذاكرة العاملة	0.68-	0.462	0.45		0.22	

النموذج (1): المنبئات (ثابت)، البنية المعرفية.

النموذج (2): المنبئات (ثابت)،البنية المعرفية والذاكرة العاملة.

وتشير البيانات أنه **في النموذج(1)** فسرت البنية المعرفيـــة(39.4%) مـــن التباين الكلي لمتغير العبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط للمهمة)،وفي **النموذج(2)** فسرت البنية المعرفية والذاكرة العاملة(45%) من التباين الكلـــي للمتغير السابق، بينما تم استبعاد متغيري استراتيجيات التعلم،والاســـتراتيجيات الدافعية،حيث لم يكن لهما إسهاماً في التنبؤ بالمتغير السابق، والجدول التـــالي يوضح الإسهام النسبي لمتغيري البنية المعرفية والذاكرة العاملـــة فـــي التنبـــؤ بدرجات العبء المعرفي المدرك(عند المستوى البسيط للمهمة).

جدول رقم (6) تحليـــل الانحـــدار للعوامـــل المنبئـــة بالعـــبء المعرفـــي المدرك (عند المستوى البسيط من صعوبة المهمـــة)

النمـــوذج	متغيرات النموذج	معامل الانحدار (B)	الخطأ المعياري	معامل الانحدار المعدل (β)	ت	مستوى الدلالة
(2)	ثابت الانحدار	3.97-	0.937		4.24	0.01
	البنية المعرفية	0.847-	0.171	0.492-	4.95	0.1
	الذاكرة العاملة	0.579-	0.197	0.348-	2.94	0.01

ومن ثم يمكن صياغة معادلة التنبؤ على النحو التالي:

العبء المعرفي المدرك(عند مستوى المهمة البسيط)= − [3.97 (ثابت) + 0.492 (البنية المعرفية) + 0.348 (الذاكرة العاملة)].

ويمكن تفسير تلك النتيجة التي تشير إلى الإسهام السلبي للبنية المعرفية بنسبة (39.4%) في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند مستوى المهمة البسيط)،بأن مفهوم البنية المعرفية كما تم تناوله في البحث الحالي يتضمن الكيفية التي تنتظم بها المفاهيم والمعارف السابقة في الذاكرة طويلة المدى،ويشير(**فتحي الزيات،1998،أحمد البهي،2005**)إلى أن الاعتماد على الخواص التنظيمية للمفاهيم يعطي الفرد القدرة على أن يعطي للمثيرات معناها من خلال الاشتقاق المباشر حينما تكون مهام التعلم من المستوى البسيط الذي يرى (**Ayres, 2006; Kalyuga, 2009; Ayres, 2013**) أن المتعلم يكون خلاله أكثر مألوفية بالمادة ولا يحتاج إلى تغير في المخططات العقلية التي توجد بها المعرفة السابقة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من(**عادل البنا2008، سعيد سرور وعادل المنشاوي2010 ،Moos, 2009; Scheiter, et al.,2009; Musallam, 2010**).

أما بالنسبة للذاكرة العاملة فقد شكلت مع البنية المعرفية نسبة(45%) في الإسهام النسبي السلبي للتنبؤ بالعبء المعرفي المدرك عند المستوى البسيط للمهمة، وتتفق تلك النتيجة مع دراسات كل من (Toa, 2006; Galy, et al., 2012) التي ربطت سعة الذاكرة العاملة باختزال العبء المعرفي، ويمكن تفسير ذلك في ضوء السعة المحدودة للذاكرة العاملة، ومن ثم فإن سعة التخزين والمعالجة لكل من المكون اللفظي والبصري المكاني تحدد إدراك الفرد للعبء المعرفي، وفي ظل انخفاض العبء الجوهري أو وثيق الصلة في المهام السهلة، فإن العبء الأساسي يكون هو العبء الدخيل، الذي يحتاج كف المثيرات غير المرتبطة بالمهمة الحالية، والقدرة على توزيع مصادر الانتباه بين مصادر المعلومات، وترتبط هذه الوظائف بمكونات الذاكرة العاملة اللفظية

والبصرية المكانية وبالضبط الانتباهي (Kofler, et al., 2010)، أما استراتيجيات التعلم والاستراتيجيات الدافعية فقد أظهرت النتائج أنهما غير منبئتين بالعبء المعرفي المدرك عند المستوى البسيط للهمة، ويمكن تفسير ذلك بأن تلك الاستراتيجيات تظهر الحاجة لهما عند المستويات الأكثر تعقيداً من المهمة المقدمة.

نتائج الفرض الثاني:وينص على(يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك "عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة" من خلال التجمع الخطي لمتغيرات الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استراتيجيات التعلم، الاستراتيجيات الدافعية).

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وحتى يمكن إخضاع البيانات لتحليل الانحدار، يجب الرجوع إلى مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة جدول رقم(4) فنجد أن أعلى معامل ارتباط هو(-0.62) للارتباط مع استراتيجيات التعلم، ومن ثم يتم حساب معاملات الانحدار المتعددة بإضافة المتغيرات تدريجياً، وقد خلص هذا التحليل إلى أربعة نماذج للانحدار حول إسهام المتغيرات المستقلة (استراتيجيات التعلم- البنية المعرفية- الذاكرة العاملة- الاستراتيجيات الدافعية)، وهو ما يعرضه الجدول التالي:

جدول رقم (5) نتائج تحليل انحدار التباين للمتغيرات المنبئة بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة) ن = 52

النمـــوذج	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	الدلالة
(1) استراتيجيات التعلم	الانحدار البواقي	2768.94 1968.25	1 50	2768.94 39.37	70.34	0.01
(2) استراتيجيات التعلم البنية المعرفية	الانحدار البواقي	7251.68 2808.07	2 49	3625.84 57.31	63.27	0.01

(3) استراتيجيات التعلم البنية المعرفية الذاكرة العاملة	الانحدار البواقي	8439.4 2438.69	3 48	2813.13 50.81	55.37	0.01
(4) استراتيجيات التعلم البنية المعرفية الذاكرة العاملة الاستراتيجيات الدافعية	الانحدار البواقي	14197.8 3137.56	4 47	3549.45 66.76	53.17	0.1

بارمترات النموذج	R	R2	R2 المعدلة	الخطأ المعياري
(1)	0.62-	0.384	0.36	0.17
(2)	0.71-	0.504	0.472	0.213
(3)	0.74-	0.548	0.512	0.231
(4)	0.76-	0.577	0.547	0.251

وتشير البيانات أنه في **النموذج(1)** فسرت الاستراتيجيات المعرفية(36%) من التباين الكلي لمتغير العبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة)، وفي **النموذج(2)** فسرت الاستراتيجيات المعرفية والبنية المعرفية(47.2%) من التبايين الكلي للمتغير السابق، أما **النموذج (3)** فقد فسرت الاستراتيجيات المعرفية والبنية المعرفية والذاكرة العاملة(51.2%) من التباين الكلي للمتغير التابع، أما **النموذج (4)** فقد فسرت كل من: الاستراتيجيات المعرفية، البنية المعرفية، الذاكرة العاملة، الاستراتيجيات الدافعية (54.7%) من التباين الكلي للمتغير التابع، والجدول التالي يوضح تحليل الانحدار التدريجي لهذه العوامل المنبئة.

جدول رقم (8): تحليل الانحدار للعوامل المنبئة بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمـــة)

النمـــوذج	متغيرات النموذج	معامل الانحدار (B)	الخطأ المعياري	معامل الانحدار المعدل (β)	ت	مستوى الدلالة
(4)	ثابت الانحدار	5.84-	1.23		7.19	0.01
	استراتيجيات التعلم	0.915-	0.145	0.438-	6.31	0.1
	البنية المعرفية	0.764-	0.151	0.325-	5.06	0.01
	الذاكرة العاملة	0.472-	0.102	0.274-	4.63	0.01
	الاستراتيجيات الدافعية	0.396-	0.131	0.239-	3.02	0.01

ومن ثم يمكن صياغة معادلة التنبؤ على النحو التالي:

العبء المعرفي المدرك (عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمـــة)= -[5.84 (ثابت) + 0.438 (استراتيجيات تعلم) + 0.325 (البنية المعرفية) + 0.274 (ذاكرة عاملة) + 0.239 (استراتيجيات دافعية)].

ويمكن تفسير تلك النتيجة التي تشير إلى الإسهام الســلبي لاســتراتيجيات التعلم في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صــعوبة المهمة)، بأنه في هذا المستوى من الصعوبة تتضمن المهمة عدد أكبــر مــن العناصر وتظهر التفاعلية بين تلك العناصر،ولا تقتصر على الاستدعاء المباشر من البنية المعرفية السابقة للمفاهيم المقدمة ولكنها تحتاج إلى نوع من تنظــيم للمادة الجديدة، وإنشاء روابط داخلية بين عناصرها، وإعادة تصنيف للأفكــار المتضمنة، وتنتمي تلك الإجراءات السابقة إلى استراتيجيات الــتعلم المعرفيــة (**Pintirch, 2002, Winne,2011, Mohmoodi,et al., 2014**) كما أن الطالب يحتاج إلى مراقبة تفكيره والحفاظ على انتباهه، وتنظيم ذاته وتوجيه الســلوك نحــو تحقيق الأهداف الموضوعة، وتعديل الاستراتيجيات المســتخدمة فــي ضــوء التغذية الراجعة، وإعادة استكشاف الأهداف، وتنتمي تلك الإجراءات السابقة إلى

استراتيجيات ما وراء المعرفية(Sternberg,2006;Winne,2011) وتتفق النتيجة السابقة مع دراسات كل من(Danilenko,2010; Ayres,2013)، في حين تختلف مع دراسات(Morrison,2013;Reid,2013)،ويمكن تفسير هذا الاختلاف بأن تلك الدراسات لم تحدد مستوى صعوبة المهام المقدمة، كما أنها فرضت على عينة الدراسة استخدام استراتيجيات محددة أثناء عملية التعلم،ويشير (Joachim, et al.,2009)إلى أن تحديد الاستراتيجيات يعتبر نوعاً من التعلم النوعي المقيد الذي يضيف عبئاً على المتعلم، ومن ثم ظهر الارتباط الإيجابي بين العبء المعرفي واستخدام استراتيجيات التعلم في الدراسات السابقة،ويقترح (Galy, et al., 2012; Ayres, 2013)أن استخدام الفرد المرن لاستراتيجيات التعلم ينحو نحو الأتمتة والتشغيل التلقائي لها دون أن تسبب عبئاً على المتعلم، وأن هذا العبء يظهر في حالة عدم التمكن من استخدام تلك الاستراتيجيات.

- أما بالنسبة إلى البينة المعرفية التي أسهمت سلبياً في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة)،فهذا يرتبط باستعانة الفرد بالعلاقات التنظيمية بين المفاهيم مما يسهل استيعابه للعناصر الجديدة وينعكس بالتالي على اختزال العبء المعرفي.
- وبالنسبة للذاكرة العاملة، فإن زيادة سعة التخزين والتجهيز تعمل على استيعاب عدد أكبر من العناصر، كما أنها تعمل على تحويل الانتباه بين مطالب العناصر المختلفة أثناء الأداء على المهمة (Baddeley,2002; Palladino,2006) وينعكس ذلك على اختزال العبء المعرفي للمهمة.
- كما أظهرت النتائج الإسهام السلبي للاستراتيجيات الدافعية في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك(عند المستوى المتوسط من صعوبة المهمة)، ويمكن تفسير ذلك بأن عند هذا المستوى من الصعوبة يظهر دور الرغبة في المعرفة وحب الاستطلاع والمعتقدات الدافعية في

التعلم،ويشير(Mohmoodi, et al., 2014)لانتماء تلك المكونات إلى الاستراتيجيات الدافعية.

- **نتائج الفرض الثالث:** وينص على("يمكن التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك "عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة"،من خلال التجمع الخطي لمتغيرات: الذاكرة العاملة، البنية المعرفية، استراتيجيات التعلم، الاستراتيجيات الدافعية).

وللتحقق من صحة هذا الفرض، وحتى يمكن إخضاع البيانات لتحليل الانحدار، يجب الرجوع إلى مصفوفة الارتباط بين متغيرات الدراسة جدول رقم(4)،وبمراجعة معاملات الارتباط بين(المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)وباقي المتغيرات نجد أن أعلى معامل ارتباط هو(−0.65) للارتباط مع الاستراتيجيات الدافعية، ومن ثم يتم حساب معاملات الانحدار المتعدد بإضافة باقي المتغيرات تدريجياً، وقد خلص هذا التحليل إلى أربعة نماذج للانحدار توضح إسهام المتغيرات المستقلة (الاستراتيجيات الدافعية– استراتيجيات التعلم– البنية المعرفية – الذاكرة العاملة)وهو ما يعرضه الجدول التالي:

جدول رقم (9): نتائج تحليل انحدار التباين للمتغيرات المنبئة بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)ن = 50

النموذج	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	الدلالة
(1) الاستراتيجيات الدافعية	الانحدار	2548.31	1	2548.31	72.57	0.01
	البواقي	1685.52	48	35.12		
(2) الاستراتيجيات الدافعية استراتيجيات	الانحدار	4751.82	2	2375.91	65.94	0.01
	البواقي	1693.48	47	36.03		

النمـــوذج	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف	الدلالة
التعلم						
(3) الاستراتيجيات الدافعية استراتيجيات التعلم البنية المعرفية	الانحدار البواقي	5948.92 2246.16	3 46	1982.97 48.83	40.61	0.01
(4) الاستراتيجيات الدافعية استراتيجيات التعلم البنية المعرفية الذاكرة العاملة	الانحدار البواقي	7143.84 2499.16	4 45	1785.96 55.54	32.17	0.1

بـــــارمترات النموذج	R	R^2	R^2 المعدلة	الخطأ المعياري
(1)	–0.65	0.422	0.403	0.172
(2)	0.69–	0.476	0.452	0.196
(3)	0.72–	0.518	0.496	0.203
(4)	0.76–	0.578	0.553	0.211

وتشير البيانات إلى قدرة **النموذج الرابع** على تفسير ما يوازي(55.3%) من التباين الكلي للعبء المعرفي المدرك(عند مستوى الصعوبة المرتفع للمهمـــة)، أما النسبة المتبقية وقدرها(44.7%)، فيمكن أن تفسر من خلال متغيرات أخرى تخرج عن نطاق البحث، والجدول التالي يوضح تحليل الانحدار التدريجي لهذه العوامل المنبئة.

جدول رقم (10): تحليل الانحدار للعوامل المنبئة بالعبء المعرفي المدرك (عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)

النمـــوذج	متغيرات النموذج	معامل الانحدار (B)	الخطأ المعياري	معامل الانحدار المعدل (β)	ت	مستوى الدلالة
(4)	ثابت الانحدار	7.96-	1.16		6.86	0.01
	الاستراتيجيات الدافعية	– 0.942	0.117	– 0.413	8.05	0.1
	استراتيجيات التعلم	– 0.735	0.111	– 0.302	6.62	0.01
	البنية المعرفية	– 0.584	0.125	0.278	4.67	0.01
	الذاكرة العاملـــة	– 0.463	0.117	0.231	3.96	0.01

ومن الجدول السابق يمكن صياغة معادلة الانحدار على النحو التالي:

العبء المعرفي المدرك (عند المستوى المرتفع من صعوبة المهمة)= – [7.96 (ثابـــــت) + 0.413 (الاســـــتراتيجيات الدافعيـــــة) + 0.302 (استراتيجيات تعلم) + 0.278 (البنيـــة المعرفيـــة) + 0.231 (الـــذاكرة العاملة)].

ويمكن تفسير النتيجة السابقـــــة: التـــي تشـــير إلـــى الإســـهام الســـلبي للاستراتيجيات الدافعية في التنبؤ بأكبر قدر من التباين الكلي للعبء المعرفـــي المدرك، وتتفق هذه النتيجة مع دراسات (**سـعيد سـرور، عـادل المنشـاوي 2010، Scheiter, et al., 2009; Granger,2012**) والتي تؤكد على دور المكونات الدافعية في المستويات المرتفعة للمهمة، حيث أن إدراك المتعلم لأهمية المادة المتعلمة، ورغبته في التفوق والتحدي وحب الاستطلاع، تدفعه إلى استكشـــاف المهـــام الجديدة عوضاً عن الإحباط والعزوف عن الاندماج فيها، كما أن معتقدات التعلم التي تعكس ثقته في مهاراته وأن مجهوده سيكون له مردود إيجـــابي تحـــرك

اندماج الفرد في المهمة وتنشط استخدامه لاستراتيجيات التعلم، وكذلك ظهر دور استراتيجيات التعلم كعامل منبئ بإدراك العبء المعرفي، ففي المهام مرتفعة الصعوبة يحتاج الفرد التركيز على العناصر الجديدة وتحديد الأفكار الأساسية، المقارنة بين استراتيجيات الأداء واختيار أنسبها، وتمكن الفرد من تلك الاستراتيجيات يضمن التشغيل الآلي لها دون أن تسبب عبئاً معرفياً على الفرد من ناحية، كما أنها بما تتيحه من ربط ودمج للمعلومات الجديدة مع التعلم السابق تعمل على اختزال العبء المعرفي.

كما ظهر أيضاً دور البنية المعرفية في هذا التنبؤ السلبي، ويمكن تفسير ذلك بأن التنظيم الكيفي للمفاهيم يجعل التعلم الجديد ذو معنى مما يسهل عمليات الترميز بالذاكرة العاملة التي كان لها دورها في المعادلة التنبؤية.

وتشير النتائج في مجملها إلى:

- أهمية متغيرات: الذاكرة العاملة، والبنية المعرفية، واستراتيجيات التعلم والاستراتيجيات الدافعية في التنبؤ بالعبء المعرفي المدرك وخاصة عند المستوى المتوسط والمرتفع من صعوبة المهمة، وأن هذه المتغيرات كان إسهامها سلبياً، مما يعكس ارتباط تلك المتغيرات باختزال العبء المعرفي المدرك، ويعكس ذلك منطقية النتائج واتساقها مع الإطار النظري لكل من العبء المعرفي وموضع الدراسة.

توصيات الدراسة:

1. التركيز على التدرج في تقديم المفاهيم العلمية وربطها بالمعرفة السابقة؛ بحيث تتكامل المعرفة الجديدة مع البنية المعرفية السابقة للمتعلم.
2. الاستخدام الجيد لوسائل العرض التي يمكن أن يتسبب سوء تصميمها وعدم ملاءمتها للموضوع المقدم في زيادة العبء المعرفي لدى

المتعلم.

3. تنمية الجوانب الدافعية لدى المتعلم بإبراز الأهمية التطبيقية للمواد المتعلمة، وتقديمها بوسائل تثير لديه دافع حب الاستطلاع والرغبة في التفوق.
4. مراجعة المقررات الدراسية وحذف التكرار والحشو الزائد للمعلومات التي تركز في مجملها على الكم على حساب الكيف.

البحوث المقترحة:

1 – نمذجة العلاقات بين أنواع العبء المعرفي وكل من: الذاكرة العاملة والبنية المعرفية واستراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً في ضوء مستوى صعوبة المهمة.

2 – فاعلية التدريب على استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً في اختزال العبء المعرفي لدى ذوي صعوبات التعلم.

المراجـــــــــع

أولاً : المراجع العربية

1. أحمد البهي (2003). نمذجة العلاقات بين أساليب التفكير وكفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات لدى طـــلاب المرحلـــة الجامعيـــة. **المجلـــة المصرية للدراسات النفسية، المجلد (13)، العدد (39)، أبريـــل، 91-139.**
2. أحمد البهي (2005). بعض أبعاد البنية المعرفية العامة والخاصة وأثرها على التفكير الابتكاري لدى طلاب التربية الفنية. **المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد (15)، العدد (48)، 50-131.**
3. إسعاد البنا، حمدي البنا (1990). اختبار الأشـــكال المتقاطعـــة، كراســـة التعليمات، **المنصورة: مكتبة عامر.**
4. بول بنتريش (1997). استبانة الاستراتيجيات الدافعية للـــتعلم- كراســـة التعليمات ، أعدها للعربية: مصطفى كامل، **القـــاهرة: الأنجلـــو المصرية.**
5. حنان الملاحة (2013). أثر التدريب على بعض استراتيجيات مـــا وراء الذاكرة في تحسين الذاكرة العاملة والانتباه لدى ذوي اضـــطراب نقص الانتباه المصحوب بنشاط حركي زائد. **المجلـــة المصـــرية للدراسات النفسية المجلد (23)، العـــدد (80)، يوليـــو، 275-300.**
6. ربيع عامر (1989). تحليل الانحدار: أساليبه وتطبيقاته العملية باستخدام البرنامج الجهاز SPSS. **الطبعة الأولى، الكويت: الصفاء.**
7. روبرت سيجلر (2011). تفكير الأطفال: تنميته – تحـــديات مســـتقبلية. تعريب: جابر عبدالحميد، أحلام الباز، **القاهرة: دار الفكر العربي.**

8. سعيد سرور، عادل المنشاوي (2010). فعالية استخدام التعلم القائم على الوسائط المتعددة ومستوى صعوبة المهمة في تحسين الإحساس بالفعالية الذاتية، واختزال العبء المعرفي لدى الطالب المعلم. **مجلة كلية التربية بدمنهور، جامعة الإسكندرية، المجلد الثاني، العدد (11)، 21-100.**

9. عادل البنا (2008). العبء المعرفي المصاحب لأسلوب حل المشكلة في ضوء مستويات صعوبة المهمة وخبرة المتعلم. **مجلة كلية التربية بكفرالشيخ، جامعة كفرالشيخ، العدد (1)، السنة الثانية، 110-155.**

10. عزت حسن (1999). دراسة بنية الدافعية واستراتيجيات التعلم وأثرهما على التحصيل الدراسي لدى طلاب كلية التربية جامعة الزقازيق. **مجلة كلية التربية – جامعة الزقازيق، العدد (33)، 101-151.**

11. علاء الدين النجار (2014، تحت النشر). فعالية التدريب على توسيع مجال الإدراك في تحسين الذاكرة العاملة لذوي صعوبات التعلم في الرياضيات. **مجلة كلية التربية بدمنهور- جامعة الإسكندرية.**

12. فاروق عبدالفتاح (2002). اختبار القدرات العقلية للأعمار: (9-11)، (12-14)، (15-17). **كراسة التعليمات، الطبعة الخامسة، القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.**

13. فتحي الزيات (1998). الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي. **القاهرة: دار النشر للجامعات.**

14. محمد عبده أبو النصر (2008). فاعلية برنامج لتعديل بعض أبعاد البنية المعرفية في مادة العلوم، وأثر ذلك على بعض استراتيجيات التشفير لدى طلاب الصف الثالث الإعدادي. **رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها.**

15.ناجليري، داس (2006). مقياس منظومة التقييم المعرفي (م.ت.م) للذكاء. إعداد: أيمن الديب. **القاهرة: الأنجلو المصرية.**

ثانياً : المراجع الاجنبية

1. Ayres, P. (2006). Using subjective measures to detect Variations of intrinsic cognitive load with problems. *J. of learning and Instruction, Vol. (16), 389-400.*
2. Ayres, P. (2013). Can the isolated – elements strategy be improved for additional practice? *Learning and Instruction, (23), 115-124.*
3. Baddeley, A. (2002). IS Working memory still working? *European Psychologist, Vol.(7), No.(2), 85–97.*
4. Baddeley, A. (2010). IS Working memory.*Scholarpida, Vol (5), No. (2), 3015.*
5. Case, R. & Griffin, S. (1990). Child cognitive development: The role of central conceptual Structure in the development of scientific and social thought. *In C. Hauert (Ed.) Developmental Psychology, Cognitive, Perceptuomotor and Neuropsychological Prespectives. Amesterdam: North Holand.*
6. Chong, T. (2005). Recent advances in Cognitive load throry research: Implications for instructional designers. *Malysian J. of Instructional Technology , (2) , No (3), 106-117.*
7. Danilenko, E. (2010). The relationship of scaffolding on cognitive load in an online self-regulated learning environment. *Thesis of Ph. D., University of Minnesota.*
8. Dehn, M. (2008). Working memory and academic learning: Assessment and Intervention, *N.J.: John wiley.*
9. Eleanor, A. & Christopher, D. (2004). The brain network associated with acquiring semantic knowledge. *Neuroimage, 22, 264-377.*
10. Elliott, S.; Kurz, A.; Beddow, P. & Frey, J. (2009). Cognitive load theory: Instruction – based research with applications for designing tests. *Paper presented at the National Association of School Psychologyists Annual Convention, Boston, M.A.*
11. Galy, E.; Cariou, M.; Melan, C. (2012). What is the relationship between mental workload factors and cognitive load typp? *International J. of Psychophysiology , 83 , 269-275.*
12. Granger, B. (2012). Enhancing training outcomes in the Context of e-learning: The impact of objective learner control, training, content complexity, cognitive load, learning goal orientation and metacognitive strategies. *Thesis of Ph, D., University of South Florida.*
13. Gwizdka, J. (2009). Assessing cognitive load on web search tasks. *The Egronomics open Journal, 2, 114-123.*

14. Ismail , H.; Kuldas, S. & Hamzah, A. (2013). Do students need more motivational resourses or more cognitive resourse for better learning? *Procedia – Social and Behavioral Science, 97, 325-332.*
15. Joachim, W.; Künsting, J. & Detlev, L. (2009). The impact of goal specificity and goal type on learning outcome and cognitive load. *Computer in Human Behavior, 25, 299-305.*
16. Kalyuga, S. (2009). Instructional design for the development of transferable knowledge and skills: A Cognitive load perspective. *Computer in Human Behavior, 25, 332-338.*
17. Kalyuga, S. (2010). Schema aquisition and sources of cognitive load. *In J., Plass; R., Moreno & R.,Brunken (Eds.), Cognitive load theory. (48-64), N.Y: Cambridge University Press.*
18. Kalyuga , S. (2011), Informing : A Cognitive load Prespective. The. *International Journal of an Emerging Transdiscipline, 14, 33-45.*
19. Karatein, C. (2004). A test of the integrity of the components of Baddeley's model of working memory on Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *J.of Child Psychology and Psychiatry , 45, (5), 912-926.*
20. Kévin , D. (2010). Social Cognitive theory in IS research: Literature review , criticism, and search agenda. *Technology and Management, 54, 10-31.*
21. Kofler, M.; Rapport, M,; Bolden, J.; Sarver, D. & Raiker, J. (2010), ADHD and working memory : The impact of Central executive deficit and exceeding storage/ rehearsal capacity on observed inattentive behavior. *J. of Abnormal Child Psychology, 38, 149-161.*
22. Lee, H. (2004). The effect of intrinsic and extraneous load on learning with Computer- based simulations. *Thesis of Ph. D., New York University.*
23. Mahmoodi , M.; Kalantari , B. & Ghaslani, R. (2014). Self – regulated learning , Motivation and language achievement of Iranian EFL learners. *Procedia- Social* and Behavior Science , 28, 1062-1068.
24. Matlin, R. (2005). Cognition . *6^{th} ed., N.Y.: John wiley.*
25. Moos, D. (2009). Note-taking while learning hypermedia: Cognitive and motivational considerations. *Computer in Human Behavior, 25, 1120-1128.*
26. Morrison, J. (2013). The effect of generative strategies in instructional simulations on learning cognitive load and calibration accuracy. *Thesis of Ph. D., Old Dominion University.*
27. Musallam, R. (2010). The effects of using screen casting as a multimedia pre-training tool to mange the intrinsic cognitive load of

chemical equilibrium instruction for advanced high school Chemistry students. *Thesis of Ph. D., University of San-Francisco.*

28. Palladino, P. (2006). The role of interference control in working memory: A study with children at risk of ADHD. The Quartery *J. of Experimental Psychology, 59 (12), 2047-2055.*
29. Pintrich, P.(2000). The role of goal orientation in self – regulated learning. *In M.Bokaerts, P.Pintrich & M. Zeinder (Dds.), Hand book of self- regulation (451-502): San Diego: Academic press.*
30. Pintrich, P. (2002). Future challenges and directions for theory and research on personal epistemology. *In B. Hofer & P.Pintrich (Eds.), Personal epistemology: The psychology beliefs about Knowledge and knowing (389-414), Mahwah: Erlbaum.*
31. Pintrich, P. (2004). Conceptual framework for assessing motivation and self – regulated learning in college students. *Educational Psychology Review, 16,(4), 398-483.*
32. Scheiter, K.; Gerjets, P,; Vollmann , B. & Catrambone, R. (2009). The impact of learner Characteristics on information utilization Strategies, Cognitive load experienced and Performance in hypermedia learning. *Learning and Instruction, 19, 387-401.*
33. Schnotz, W. & Kürschner, C. (2007). A reconsideration of Cognitive load theory. *Educational Psychology Review, 19,469-508.*
34. Sternberg , R. (2006). Cognitive Psychology. *4th ed., N.Y. : Thomson Wadsworthe com.*
35. Tasicc, W. (2005). Development of elementary School Students Cognitive Structures and information Processing Strategies under long term Constructivist oriented. *Science Education, 89, 822-846.*

36. Timothy, P. & Mc Namara, E. (2005). Semantic Priming Perspectives from memory and word recognition. N.Y.: Psychological Review.
37. Toa, C. (2006). Cognitive Processing during web search: The role of working memory load in selective attention and inhibitory control. Thesis of Ph.D., Indiana University.
38. Reid, A. (2013). Improving metacomprehension and calibration accuracy through embedded cognitive and meta cognitive strategy prompts. Thesis of Ph. D., old Dominion University .
39. Zimmerman , B. (2000). Attaining self – regulation: A Social cognitive perspective. In M., Boeckaerts; P. Pintrch & M. Zeidner (Eds.), Handbook of self – regulation (13-39), San Diego: Academic.
40. Zimmerman, B. & Schunk, D. (2008). Motivation. In D. Schunk & B. Zimmerman (Eds.) Motivation and self- regulated learning : Theory, research and application. N.Y.: Lawrence Earlbaum Asso.
41. Winne, P. (2011). A Cognitive and metacognitive analysis of self-regulated learning. In B. Zimmerman & D. Shunck (Eds.), Hanbook of self – regulation and performance (15-32), N.Y.: Routledge.