حوليات آداب عين شمس المجلد ٤٨ (عدد يوليو – سبتمبر ٢٠٢٠)
http://www.aafu.journals.ekb.eg
(دورية علمية محكمة)
جامعة عين شمس
كلية الآداب

نظرية العبء المعرفي مفهومها ، اهميتها ،انواعها ، مبادئها ، استراتيجياتها ، في العملية التعليمية التعلمية

م . م نورالدين حيدر فليح*

جامعة بغداد / كلية التربية للعلوم الانسانية /ابن رشد/ قسم العلوم التربوية والنفسية

المستخلص

يشير مصطلح العبء المعرفيّ إلى محدودية الذاكرة قصيرة المدى (العاملة) من حيث عدد الوحدات المعرفيّة التي تستطيع التعامل معها في وقت معين(السعة العقليّة) والزمن المحدد الذي تبقى فيه المعلومات مخزنة بدون معالجة، ولذلك سعت نظرية العبء المعرفي إلى البحث عن الوسائل والاستراتيجيات التي تعمل على تجاوز هذه المحدودية مثل: استراتيجية السكيما، والهدف الحر، وتركيز الانتباه، والمثال المحلول وإكمال المسألة، والايجاز، والشكلية ، فنظرية العبء المعرفيّ تناولت دور محدودية سعة الذاكرة العاملة في ضعف التعلم، لانَّ الذاكرة العاملة تعيق التعلم احياناً بسبب عدم قدرتها على الاحتفاظ ومعالجة المعلومات الكثيرة والصعبة ممّا يتطلب تصميم استراتيجيات تعلم وتعليم تساعد على مواجهة هذه المحدودية، وتعمل على تخفيف العبء المعرفيّ المصاحب لعملية التعلم والتعليم .

© جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة لحولية كلية الآداب - جامعة عين شمس ٢٠٢٠.

الجذور التأريخية لنظرية العبء المعرفيّ :

إنَّ من أبرز العوامل والأسباب التي أدت إلى ظهور نظرية العبء المعرفيّ هو محدودية سعة الذاكرة العاملة، والتي تُعيق في أحيان كثيرة حدوث عملية التعلُم، تطورت نظرية العبء المعرفيّ في أواخر السبعينيات من القرن الماضي مع التركيز على تعلُم الطلاب حل المُشكلات إذ إنَّ حل المشكلات يفرض مطالباً استثنائية على الذاكرة العاملة (الفيل،٢٠١٥، ص٨٢) وفي بداية الثمانينيات من القرن الماضي قام(جون سويلر) وهو عالم نفس استراليّ من جامعة نيو ساوث ويلز في استراليا، بوضع حجر الاساس لنظرية العبء المعرفيّ، باختبار الآثار التعليميّة لنموذج الذاكرة والمسمى بنظرية العبء المعرفيّ، وهي نظرية تعليم، بُنيت على نواتج الابحاث ذات العلاقة بالتعلُم والتعليم، إذ تستند هذه النظرية على مفاهيم معالجة المعلومات في الذاكرة وتطوير المخططات وآلية المعرفة الإجرائية (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٧٧) وفي العام (١٩٩٤) وضع أول مقياس ترتيب ذاتيّ للعبء المعرفيّ، لتقييم مدى صعوبة المُفردات في الاختبارات المعرفيّة، وفي النصف الثاني من التسعينيات ركزت الأبحاث في نظرية العبء المعرفيّ على خفض العبء المعرفيّ الدخيل من طريق التصميم التعليميّ، وذلك لأنَّ العبء المعرفيّ يرتكز على طبيعة مُهمة التعلُم، والتي من المفترض تبادلها (الفيل، ٢٠١٥، ص٨٣) وتقدم نظرية العبء المعرفيّ ارشادات لتقليل الكم المعرفيّ المرتبط بالمهام التعليميّة، وقد تطورت هذه النظرية على مدار العشرين سنة الماضية مركزةً على بناء المواد التعليميّة (قطامي، ٢٠١٣، ص٥٥٨)، وبما أنَّ نظرية العبء المعرفيّ إحدى النظريات المعرفيّة من جهة، وإحدى نظريات التعلُم والتعليم من جهة أخرى، فقد انتمت إلى نظرية معالجة المعلومات، ولما كان الامر كذلك، فإنَّ تناول أبرز ما قدمته نظرية معالجة المعلومات ولاسيمّـا ما يتصل بالذاكرة يمكن أن يوضح أكثر جذور نظرية العبء المعرفيّ(ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٧٧)، وتمثل عملية معالجة المعلومات لُـبّ نظام التعلُم على وفق المدرسة المعرفيّة، فما يحدث بين المدخلات والمخرجات من عمليات عقلية من الاستقبال، والتشفير، والتخزين، واستدعاء المعلومات، أو الكيفية التي يتعلم بها الإنسان هو معالجة المعلومات (زيتون ، ب ت ، ص١٠٤) .

مفهوم نظرية العبء المعرفيّ :

مازال يكتنف مفهوم (العبء المعرفيّ) بعض الغموض على الرغم من مضي سنوات عديدة على نشأتها فقد عُرفت نظرية العبء المعرفيّ بأنَّها " الكمية الكلية من النشاط الذهني في اثناء المعالجة في الذاكرة العاملة في مدة زمنية معينة ويمكن قياسه بعدد الوحدات أو العناصر المعرفيّة التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد " (قطامي، ٢٠١٣ ، ص٥٦٠) .

وايضاً هي إجمالي الطاقة العقلية التي يستهلكها المتعلم اثناء معالجة موضوع تعلُم أو حل مشكلة ما أو أداء مهمة معينة، وهذه الطاقة العقلية تختلف من موضوع لآخر ومن متعلم لآخر(الفيل، ٢٠١٥ ، ص ٩٣)

ونظرية العبء المعرفيّ هي نظرية نفسية، لأنها تهتم بتوضيح الظواهر النفسية التي تنتُج من التعليم، والعلاقات بين البنى النفسية بعضها البعض، والبنى النفسية هي خاصية أو مهارة تحدُث في عقل الإنسان، والبنية الأساسية التي تهتم بها نظرية(العبء المعرفيّ)هي العبء المعرفي والتعلم، لذلك سُميت هذه النظرية بـ (العبء المعرفيّ)

أهميتها :

قد يكون من المُمكن ان تعمل نظرية العبء المعرفيّ بمبادئها وأسسها واستراتيجياتها على تخفيض صعوبة التعلم ، فهذه النظرية تعمل على كيفية تخليص المتعلمين من محدودية سعة الذاكرة قصيرة المدى (العاملة) التي تعيق التعلّم، فمرة تبحث عن استراتيجيات لتقليل العبء المعرفيّ، ومرة أخرى تبحث في المادة التعليميّة نفسها لتحقيق الهدف نفسه (ابو رياش ، ٢٠٠٧ ، ص ١٩٢) .

تستقبل حواسنا أعداداً هائلة من المثيرات الحسيّة اثناء قيامنا بنشاط ما، ولو أنّنا ركزنا على المثيرات جميعها، لتعذر علينا إنجاز أي سلوك نسعى للقيام به، وعلى الرغم من أنَّ الكائن البشريّ دائم الجمع للمعلومات، إلا إنَّهُ إنتقائيّ، إذ ينتقي كمية نوعية من المعلومات التي يختار التركيز عليها ويهمل المعلومات الأخرى (الزغول، وعماد،٢٠٠٢، ص١٩) لذلك فقد وضع أصحاب نظرية العبء المعرفيّ أكثر من نموذج لتمثيل ما يفترضون أنّه يجري في الدماغ أثناء تفاعله مع مثيرات العالم الخارجيّ، لمساعدة الأفراد على فهم المعرفة الإنسانية وكيفية اكتساب المعلومات، وكيفية ترميزها وتخزينها واسترجاعها، وكيفية توظيفها في عمليات التفكير وحل المشكلات(ابو رياش، ٢٠٠٧، ص ١٧٨) إنَّ كل مرحلة من المراحل السابقة تعد ضروريّة للمعرفة، فإذا لم يكن هناك استقبال جيد للمعلومات لن تحدث المعرفة، وإذا لم يكن هناك أسلوب لتخزين المعلومات لن تحدث المعرفة، وإذا لم نتمكن من استدعاء المعلومات لكي نستعملها لن تحدث المعرفة(زين الدين،٢٠١٠، ص١٩) وتقدم نظرية العبء المعرفيّ ارشادات لتقليل الكم المعرفيّ المرتبط بالمهام التعليميّة، وقد تطورت النظريات المتوافقة مع نظرية العبء المعرفيّ على مدار العشرين سنة الماضية على نحوٍ تكميلي مع النظرية مركزةً على بناء المواد التعليميّة (قطامي، ٢٠١٣، ص٥٥٨) لقد أهتمت نظرية العبء المعرفيّ بحجم المعلومات في الذاكرة طويلة المدى ودراسة كيفية خفض العبء المعرفيّ عن المتعلم بحيث يستطيع تحقيق أكبر قدر من التعلّم، وتوصلت إلى نتيجتين هما :.

الاولى : تتمثل ببناء تصاميم تعليميّة وفقاً إلى البناء المعرفيّ للمتعلمين .

الثانية : تنمية قدرة المتعلمين ومساعدتهم على تطوير أبنيتهم المعرفيّة والتعامل مع المعرفة والمعلومات من استعمال استراتيجيات تعمل على توسيع حدود الذاكرة العاملة عندهم، ومن ثم خفض العبء المعرفيّ عن المتعلم (Sweller ، ٢٠٠٣، P ٢١٥) .

ومن المتعارف عليه أنَّ المعلومات التي لا تخضع لعملية معالجة سوف تزول من الذاكرة العاملة في مدة من ١٥ إلى٣٠ ثانية، ولكي نمنع هذا الزوال ونضمن انتقال المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى هناك عمليتان ضروريتان هما :

١ـ التسميع: ونعني بالتسميع إعادة المعلومات أكثر من مرة، وهي عملية تفسر لنا أثر الاولوية، وهذه العملية مفيدة في حالة المعلومات البسيطة أو الروتينية، ولكنّها لا تكون مفيدة بنفس الدرجة في حالة المعلومات المعقدة التي تحتاج إلى ترميز .

٢ـ الترميز: وهي وسيلة مساعدة للتخزين في الذاكرة الطويلة المدى تتضمن التفكير في معاني المعلومات لمعالجتها بنحوٍ أعمق (العتوم، وآخرون، ٢٠١١، ص ٢٩٤ـ ٢٩٥).

إنَّ المتعلمين أثناء عملية التعلّم يتذكرون الكلمات التي في أول الدرس والتي في آخر الدرس، فالمتعلمون يملكون كلمات قليلة في أول الدرس مما يسمح لهم بمعالجتها بنحوٍ جيد، ولكن بعد ان تتكاثر الكلمات تصبح معالجتها اصعب ممّا يؤدي إلى عدم تذكر الكلمات التي

في وسط الدرس، فلذلك تجد في الاختبارات التي تجري في المدارس يتذكر المتعلمون ما في بداية المنهج أكثر من غيره.

واذا كان التعلّم تخزيناً فلا بدّ من التركيز على العوامل التي تسهم في عملية التخزين، وهي متنوعة وتختلف من موقفٍ لآخر، والعامل الذي عدته نظرية العبء المعرفيّ أنَّه المسؤول الرئيسيّ عن عملية التخزين هو محدودية الذاكرة قصيرة المدى(العاملة) فعندما يريد المتعلم تخزين أية معلومة فلا بدّ من معالجتها في الذاكرة العاملة، واذا كانت هذه الذاكرة تحت أي ظرف غير قادرة على تخزين هذه المعلومة، فأن التعلّم يفشل ممّا يتطلب تصميم المواد التعليميّة بما يراعي هذه المحدودية، والتطبيق العمليّ لهذه النظرية في تصميم التدريس يتمثل في استعمال الاستراتيجيات المنبثقة عن مبادئ هذه النظرية في عملية التعلّم والتعليم، ممّا يضمن خفض العبء المعرفيّ عند المتعلمين ويسمح بتعلّم فعّال (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص٢٠٢) .

أنواع الذاكرة المستعملة في نظرية العبء المعرفيّ :

استعملت نظرية العبء المعرفيّ مصطلحات نظرية معالجة المعلومات، لاسيمّا فيما يتعلق بالذاكرة بأنواعها الثلاثة التي قُسمت تبعاً للوظائف العمليّة التي تؤديها في عمليّة معالجة المعلومات وهي :

أولاً : الذاكرة الحسيّة :

وهي المستقبل الأول للمدخلات الحسيّة من العالم الخارجيّ، ومنها يُستقبل مقدار كبير من المعلومات، ولهذه الذاكرة دوراً هاماً في نقل صورة العالم الخارجيّ على نحوٍ دقيق، وتمتاز مستقبلات الحس في هذه الذاكرة بسرعتها الفائقة وقدرتها على استقبال كمياتٍ هائلةٍ من المدخلات الحسيّة في أيِّ لحظة، وعلى الرغم من هذه القدرة على الاستقبال، فأنَّ المعلومات سرعان ما تتلاشى منها، لأنَّ قدرتها على الاحتفاظ بالمعلومات محدودة جداً وهي لا تتجاوز أجزاء من الثانية، تُعدُّ هذه الذاكرة محطة للاحتفاظ ببعض المعلومات من طريق تركيز الانتباه عليها، وذلك ريثما يتسنى ترميزها ومعالجتها في الذاكرة الأخرى (الزغول، وعماد، ٢٠٠٢، ص ٥٣) .

ثانياً : الذاكرة قصيرة المدى :

وتسمى ايضاً بالذاكرة العاملة بسبب الوظائف العمليّة التي تؤديها، فهي تُعدُّ حلقة الوصل بين الذاكرة الحسيّة والذاكرة طويلة المدى فكلٌّ منهما يَمُد الذاكرة قصيرة المدى بمعلومات إما من البيئة الخارجيّة من طريق الحواس أو من الخبرات السابقة المخزونة بالذاكرة طويلة المدى من أجل استعمالها في فهم ومعالجة معلومات جديدة، وتتسع هذه الذاكرة إلى تسع عناصر بصريّة وسمعيّة فقط (العتوم، وآخرون،٢٠١١، ص٢٩٤)، وتتصف هذه الذاكرة بمحدودية زمن الاحتفاظ بالمعلومات المدخلة للمعالجة، وافتراض أنَّ محدودية المعلومات والمعالجة كانت تفسر ضعف التعليم، ممّا استلزم وجود استراتيجيات لمواجهتها، بهدف زيادة كفاءة هذه الذاكرة (قطامي، ٢٠١٣، ص٥٦٢) .

وتستقر المعلومات المستقبلة من الذاكرة الحسيّة فيها، وتكون مستودعاً مؤقتاً للتخزين ويُحتفظ فيها بالمعلومات لمدة تتراوح بين (٥ ـ ٣٠ ثانية) ومميزاتها :

١ـ تستقبل المعلومات التي يتم الانتباه لها فقط .

٢ـ قدرتها على الاستيعاب محدودة جداً وتكون سعتها بين (٥ ـ ٩) وحدات معرفيّة .

٣ـ تحتفظ بالمعلومات لمدة زمنية وجيزة لا تتجاوز (٣٠ ثانية) وتكون مدة الاحتفاظ متفاوتة تبعاً لطبيعة المعلومة ومستوى التنشيط للعمليات المعرفيّة المطلوبة (عبد الهادي، ٢٠١٠ ، ص٤٩).

ثالثاً : الذاكرة طويلة المدى :

تُعدّ الذاكرة طويلة المدى ذات طاقة تخزين غير محدودة، وأنَّ المعلومات التي تُخزن في الذاكرة طويلة المدى لا تُنسى ابداً الا إذا تعرضت لعوامل خارجيّة تؤدي إلى نسيانها (العتوم، وآخرون، ٢٠١١، ص٢١٧) وتمتاز هذه الذاكرة بقابليتها على التوسع كي تسمح بتكامل المعلومات وتكوين الابنية المعرفيّة الجديدة (زيتون، ب ت، ص١٠٥)، وتخزن فيها المعلومات بعدة أسس، فاللغة هي أحد أسسها، وكذلك الصور البصريّة، والكمية الأكبر من المعلومات تخزن فيها على هيئة معانٍ، ويكون ترابطها داخليّ، فالمعلومات المرتبطة ببعضها البعض تنزع إلى أن تتجمع معاً وجميع محتوياتها ترتبط ببعضها البعض(ابو علام، ٢٠١٢، ص٦٤)، وهذه الذاكرة هي المستودع في نظام معالجة المعلومات تستقر فيها الذكريات والخبرات بصورتها النهائية وتخزن المعلومات فيها على هيئة تمثيلات عقليّة بصورة دائمة بعد ترميزها ومعالجتها في الذاكرة العاملة (عبد الهادي،٢٠١٠، ص٥١).

لا يستطيع المتعلم في بعض الاحيان استعادة المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة المدى على الرغم من سعة طاقتها ودوامها، فقد ينسى ما سمعه أو قرأه وسبب النسيان قد يعود إلى عامل الزمن فالمعلومات تزول وتضمحل تدريجياً بمرور الزمن، وإذا اردنا الاحتفاظ بها علينا تكرار أو تسميع المعلومات موضوع التذكر، وقد يعود النسيان إلى تداخل المعلومات الجديدة مع المعلومات المخزونة سابقاً في الذاكرة فتعوق المعلومات الجديدة ظهور أو تذكر المعلومات السابقة (نشواتي، ٢٠٠٣، ص٣٨٤) .

وتُعدُّ عملية التسميع تحكم تنفيذيّ يلجأ إليها المتعلمون للحفاظ على المعلومات في الذاكرة ويتمثل ذلك في تكرار تسميع أو ممارسة المعلومات على نحوٍ مقصود بصمت أو بصوت مرتفع حتى يتسنى للمتعلم تحقيق الأهداف المرجوة من هذه المعلومات (الزغول، ٢٠١٢، ص ١٤٤) .

وعملية التسميع مفيدة في استدعاء أو استرجاع المعلومات في عملية التعليم في نواح منها :

١ـ يساعد المتعلم في التعرف على مستواه ونقاط الضعف في تعلّمه والتخلص من الأخطاء وتحسين التعلّم .

٢ـ إنَّ ممارسة التسميع تساعد على تأكيد التعلّم وتثبيته وهو لا يقتصر على ما يؤدي المتعلم للموضوعات الدراسيّة على انفراد في البيت أو المدرسة بل يمكن أن يأخذ داخل الصف المدرسيّ على نحو مراجعة على أن تتضمن المراجعة أشياء أخرى بجانب تكرار الحقائق والمعلومات مثل استعمال القواعد والأسس المتعلمة وتطبيقها في مواقف جديدة واشتقاق الاستنتاجات منها واستعمالها في حل المشكلات .

٣ـ يمثل التسميع موقف اختبار للمتعلم، فإذا استطاع المتعلم استرجاع المادة المتعلمة وتسميعها فهذا يعني قدرته على أداء الاختبارات التي تقيس تعلّمه، اما إذا تعثر في التسميع فهذا يعني أنَّه سيفشل في الاختبارات (محمود،١٩٧١، ص ١١٩ـ ١٢٠) .

ويُنظر إلى الذاكرة على أنَّها بنية ثلاثيّة الابعاد وتتمثل في :

١ـ ذاكرة المعاني: ويخزن في هذه الذاكرة شبكات من المعاني التي ترتبط بالأفكار والحقائق والمفاهيم والعلاقات وتشمل:

أ ـ الافتراضات: وهي اصغر اجزاء المعرفة، وتتمثل في بعض المعارف والمعلومات التي تحمل معانٍ معينة يمكن أن يحكم عليها أنَّها صحيحة أو خاطئة.

ب ـ الصور الذهنيّة: وتستعمل في العديد من العمليات المعرفيّة كالمحاكات والاستدلالات واصدار الأحكام وعمل المقارنات، إنَّ استرجاع الصور الذهنيّة للأشياء يستند على

خصائصها ومدى مألوفيتها فالأشياء السهلة وقليلة التفاصيل يمكن استرجاع صورها الذهنيّة أسرع وأسهل من سواها.

ت ـ المخططات العقليّة : وهي بنى معرفيّة تنظيميّة تعمل على تنظيم المعرفة حول عدد من المفاهيم والمواقف وتظهر العلاقات بين هذه المفاهيم والمواقف اعتماداً على أسس معينة كالتشابه والاختلاف بينها .

٢ـ ذاكرة الاحداث : وتشتمل على الخبرات جميعها والتي مر بها المتعلم في حياته، وتحديداً الخبرات الشخصيّة التي ترتبط بزمان ومكان وحدث معين، ففيها تُخزن الأسماء والاماكن والهوايات والميول والاتجاهات، وتسمى هذه الذاكرة بالذاكرة التسلسلية لأنَّ الخبرات التي تُخزن فيها تكون على وفق ترتيب متسلسل .

٣ـ ذاكرة الاجراءات : تشتمل على الخبرات والمعلومات المرتبطة بكيفية تنفيذ الاجراءات، أو أداء الأفعال وظروف استعمالها فهي تشتمل على الاجراءات التي تحدد خطوات تنفيذ الأداء وشروط تنفيذه من حيث متى ولماذا وكيف ؟ تخزن المعلومات في هذه الذاكرة على نحو نتاجات أو قواعد تنظم الأداء أو الفعل في مواقف أو ظروف معينة، وعادة تتطلب هذه المعلومات جهداً ووقتاً كبيراً حتى يحدث تعلُّمها، الا أنَّها تصبح سريعة الاستدعاء حال اكتسابها وممارستها(الزغول، وعماد ،٢٠٠٢، ص ٦٦) .

مفاهيم نظرية العبء المعرفيّ :

١ـ السكيما :

وهي عبارة عن عمليات عقليّة يستعملها المتعلم وتساعده على إعطاء العالم والأشياء قيمة ومعنى، ويُنظر إليها على أنَّها المحتوى الشامل للمعرفة البنائيّة وخواصها التنظيميّة التي تميز المجال المعرفيّ للمتعلم ، وتسمح السكيما للمتعلم بربط المعلومات مع بعضها بعضاً، وتحويلها إلى حزم ذات معنى، بحيث تشغل حيزاً أقل في الذاكرة، ممّا يسمح لها بمعالجة عناصر معرفيّة أكثر ومن ثُمَّ تعلُّم أوسع (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٩١) يبدأ هذا النوع من البحث، بعملية تحقق أولية عامة، بهدف معرفة ما إذا كانت المعلومات المطلوبة مخزونة في الذاكرة، وإتخاذ قرار البحث عنها أو عدمه في ضوء هذه المعرفة، إنَّ تعيين أو تحديد هذه المعلومات جميعاً، لا يؤهلها للظهور كاستجابات للذاكرة، بل لابُدّ من تجميعها ومعالجتها، قبل استرجاعها (نشواتي، ٢٠٠٣، ص ٣٩٥ـ٣٩٦) .

٢ـ تجميع المعلومات :

إنَّ تجميع المعلومات في وحدات ذات معنى من شأنه أن يجعل المعلومات في الذاكرة تشغل حيزاً أقل ومن ثُمَّ يسمح بمعالجة عناصر معرفيّة أكثر ممّا يؤدي إلى تعلم أكبر وأكثر فاعلية، عندما يكون هناك معلومات كثيرة مطلوب تذكرها فأنَّ من الأفضل ربط هذه المعلومات مع بعضها على هيئة حزم، مثل أنَّ تقوم بربط بعض ارقام الهاتف مع بعضها في مجموعتين تتكون كل مجموعة من عددٍ من الأرقام بدلاً من ذكر الرقم كاملاً مثل ٥٤٣٦٢٨٩٠ تكون قراءته ٢٨٩٠ ـ ٥٤٣٦ أسهل للتذكر من قراءته كاملاً وايضاً ترتيب الحروف والفراغات في الجملة يساعد على إدراك المعنى وإنَّ ارتباط المعنى أو اعطاء معنى للمعلومة الجديدة بسبب ارتباطها بمعلومة موجودة مسبقاً في الذاكرة طويلة المدى، يسهل تذكرها لأنَّه يمكننا ضمها إلى المعرفة الموجودة سابقاً وتصبح المعلومة الجديدة جزءاً مكملاً للمعرفة الكلية في الذاكرة العاملة(ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٩٢) ربّما كان تجميع المعلومات وتنظيمها من أبرز خصائص الذاكرة البشريّة لأنَّ المتعلم ليس مسجلاً سلبياً للمعلومات، بل هو معالج لها، إذ يقوم بتنسيقها ودمجها في الذاكرة طويلة المدى على وفق استراتيجيات تنظيمية معينة ويتخذ تجميع المعلومات نمطين أساسيين هما:

١ـ التجميع الارتباطيّ: ويكون تجميع المعلومات في هذا النوع من طريق استدعاء الكلمات أو الوحدات اللفظيّة ذات العلاقات الارتباطيّة مثل استدعاء كلمة ((طالب)) مع كلمة ((مدرسة)) وذلك لوجود علاقة ارتباطيّة بين الطالب والمدرسة، وفي التجميع الارتباطيّ ينزع المتعلم إلى استدعاء المواد على نحوٍ تجمعات مترابطة، فإذا عُرضت على المتعلم قائمة من الكلمات المتزاوجة، يستدعي المتعلم مفردات القائمة على نحو تجميعيّ فلو كانت القائمة تتضمن كلمات مثل: كرسي، طاولة، مطبخ، طعام فأن الكلمة المثير تستدعي الكلمة الاستجابة فكلمة كرسي ترتبط مع كلمة طاولة .

٢ـ التجميع التصنيفيّ : ويحدث تجميع المعلومات من طريق استدعاء الوحدات اللفظيّة ذات العلاقات المفهوميّة أيّ بحسب انتماء هذه الوحدات إلى مفهوم معين، أو فئة معينة (نشواتي، ٢٠٠٣، ص٤٢٠) .

٣ـ الأتمتة :

يُقصد بالأتمتة بأنّها عملية استعمال المخططات المعرفيّة آلياً من طريق التدريب من غير بذل جهد كبير، إذ إنَّ التدريب يساعد على تقليل الجهد المبذول الذي تؤديه الذاكرة العاملة عند معالجتها المعلومات، وإنَّ معالجة المعلومات تكون بحدٍ ادنى من الانتباه، وعبء معرفيّ أقل، أنَّ عملية المعالجة واكتساب المهارات المختلفة تكون بنحوٍ سريع، فضلاً عن عدم تداخلها مع النشاطات الأخرى ويُعدُّ التيسير الذاتيّ هاماً في بناء المخططات المعرفيّة، وتحرر المخططات الأكثر تعقيداً سعة الذاكرة العاملة، ممّا يؤدي إلى حدوث عمليات عقليّة مثل الفهم والتفكير (الخولي، ٢٠١١، ص ٤٣) .

٤ـ تفاعل العناصر :

يُعرّف عنصر التفاعل على أنّه درجة كون المعلومة قابلة أم غير قابلة للفهم، بمعزل عن غيرها من المعلومات، فمثلاً تعلُّم اللغة العربية، إذ إنّ اغلب الناس عندهم القدرة على أنَّ يتعلموا الكلمات البسيطة اليوميّة، ولكنّهم يجدون صعوبة في إنتاج جمل قواعديّة صحيحة، حتى لو كانوا يعرفون كل الكلمات، فالمعاني تُعدُّ مثالاً بسيطاً على عنصر التفاعل، أما بناء جملة صحيحة قواعديّاً فأنّه يتطلب الانتباه إلى كلمات الجملة جميعها، وإلى التركيب، والبناء، والزمن، وحالة الفعل، ونهايات الفعل، لذا تُعدُّ القواعد عنصراً عالي التفاعل لأنّه بتعلُّمه ودراسته تدرس العديد من العناصر الأخرى معه، مثل المعاني والتراكيب وسواها، وفي كثير من الاحيان نجد أنَّ تفاعل العناصر يكون عالياً في المادة التعليميّة ممّا يحول دون فهمها فجملة (جد اخو ابي هو اب اخ جدي) تمثل عناصر التفاعل العالي، الذي يحتاج إلى تحليل العلاقات والروابط بين الاشخاص، ممّا يزيد العبءُ المعرفيّ بسبب تجاوز حدود الذاكرة العاملة ممّا يتطلب تخفيضه، أنَّ تفاعل العناصر يعتمد على المعرفة السابقة للموضوع (سكيما) ويعتمد ايضاً على تنظيم المادة التعليميّة (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٩٣) فعندما تتفاعل العناصر المعرفيّة المتعددة معاً، وتقدم دفعة واحدة في الوقت نفسه، فأنّها تحدثُ عبئاً معرفيّاً على التعلّم ممّا يهدد عملية التعليم، وايضاً المستويات العليا المتقدمة من العناصر المتفاعلة تحدث عبئاً معرفياً تلحق بالمحتوى التعليميّ المقدم للتعلّم (قطامي، ٢٠١٣، ص ٥٦٢) .

٥ـ السعة العقليّة :

ويُقصد بها عدد العناصر المعرفيّة أو المخططات العقليّة التي يستطيع المتعلم التعامل معها أو تناولها في وقتٍ واحد اثناء حل المشكلة، وفي حال زيادة كمية المعلومات فأنَّ ذلك يؤدي إلى تحميل السعة العقليّة أكثر من طاقتها ممّا يؤدي إلى فشل التعلّم، وزيادة العبء المعرفيّ على الذاكرة العاملة ومن ثُمَّ ضعف الأداء بسبب صغر حيز ذاكرة المتعلم، ممّا

تجعله غير قادر على حل المشكلة بمفهومها الواسع ويمكن معالجة الموقف بتزويد المتعلم باستراتيجيات مختلفة تؤدي إلى نتائج أفضل في الأداء (ابو جودة، ٢٠٠٤، ص٤٢)

٦- العبء المعرفيّ :

يعني مصطلح العبء المعرفيّ الكمية الكلية من النشاط العقليّ في الذاكرة العاملة، في وقتٍ معين، والعامل الرئيس الذي يكوّن العبء المعرفيّ هو عدد العناصر التي يتوجب الانتباه إليها، إذ إنَّ هناك ما يشبه العتبة من عدد العناصر المعرفيّة التي لا تستطيع الذاكرة تجاوزها، فعندما تكون العناصر المعرفيّة الواجب تذكرها ما بين (٥ــ ٨) عناصر، فأنَّ المهمة تكون قابلة للتذكر، إذا بذل المتعلم بعض الجهد ولكن عندما يبلغ عددها أكثر من (١٠) عناصر فإنَّ المهمة ستكون صعبة عند الكثير من المتعلمين ويفشل التعلّم وقد تكمن الصعوبة في فهم بعض المواد في المعلومات نفسها التي يجب على المتعلم التعرف والانتباه إليها وضمها إلى معرفته السابقة، أو قد تكون في الطريقة التي تُعرض بها المادة التعليميّة ممّا يتسبب في صعوبة المادة وهذان العاملان يكوّنان مصادر العبء المعرفي (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص ١٩٤) .

أنواع العبء المعرفيّ :

يمكن تحديد أنواع العبء المعرفيّ وعدها مصادر للجهد الذهنيّ الذي يبذله المتعلم في العملية التعليميّة وقد مرت هذه الأنواع بمراحل تطور نظرية العبء المعرفيّ وهذه الانواع هي :

١- النوع الأول : العبء المعرفيّ الداخليّ :

ويسمى هذا النوع (العبء المعرفيّ الجوهريّ) ويتحدد من مدى تعقيد المهام التعليميّة أي كمية العناصر التفاعلية التي يجب معاملتها في آن واحد(قطامي، ٢٠١٣، ص ٥٥٨)، وهذا النوع يساعد مصممي التعليم على بناء المعلومات بنحوٍ مناسب، لأنَّ ذلك سيُخفض من العبء المعرفيّ الداخليّ، ويساعد على ضرورة استبعاد أي أنشطة عقلية غير موجهة لبناء، واكتساب البنيات المعرفيّة، وينشأ من الطبيعة التي تفرضها المعلومات المقدمة، فبعض المواد تكون صعبة التعلّم لأنَّها تتطلب معالجة العديد من العناصر المتداخلة في آن واحد(الفيل، ٢٠١٥، ص٨٦) ويبرز هذا النوع من العبء المعرفيّ من الصعوبة في بعض المحتوى المطلوب تعلّمه، ويظهر ذلك واضحاً في مادة قواعد اللغة العربية، إذ إنَّ تعلم قواعد اللغة العربية وتصحيح الجمل ينطوي على تفاعل أكثر من تعلّم المفردات نفسها، وهذا النوع يصعب السيطرة عليه وتعديله لاعتماده على الابنية التي تتطلب قدرة أكبر من الجهد(قطامي، ٢٠١٣، ص٥٦٧)، وتؤثر المعرفة السابقة على العبء المعرفيّ الجوهريّ فقد يكون عند المتعلم المبتدئ عدد كبير من العناصر المتفاعلة وقد يكون عند المتعلم الخبير عنصراً واحداً هو العنصر الذي يتمكن من تضمين هذه العناصر في مخطط واحد (الفيل، ٢٠١٥، ص ٨٧) .

٢- النوع الثاني : العبء المعرفيّ الخارجيّ :

ويسمى هذا النوع(العبء المعرفيّ الدخيل) ويعزى هذا النوع من العبء المعرفيّ إلى طرائق التدريس المستعملة في عرض المعلومات على المتعلمين، كالرسوم والجداول والخرائط المفاهيمية، وهذا النوع من العبء يمكن تعديله باستبدال هذه الطرائق، وليس هناك مشكلة في التعلّم إذا كان العبء المعرفيّ الداخلي منخفضاً(محتوى سهل) والفرد المتعلم يمتلك معرفة حول ذلك الموضوع، فالمتعلم في مثل هذه الحالة يتعلم بأية وسائط تعليميّة، وعندها يكون التعلّم ناجحاً، وعلى العكس إذا كان العبء المعرفي الداخلي عالياً (محتوى صعب) وطرائق التعلّم المستعملة في عرض المعلومات عالية العبء (غير

مناسبة)، فان مجموع العبء المعرفي يتفوق على إمكانيات الذاكرة العاملة وعندئذٍ يفشل التعلّم (ابو رياش، ٢٠٠٧ ، ص١٩٤- ١٩٥)، ولعل هذا النوع من العبء المعرفيّ يحدث نتيجة الاستراتيجية التعليمية الفرعية والعمليات المرتبطة بها التي لا تسهم في عملية التعلّم كالتعامل مع الانتباه المشتت والحشو (قطامي، ٢٠١٣، ص ٥٥٨) .

٣- النوع الثالث: العبء المعرفيّ وثيق الصلة:

ويختلف العبء وثيق الصلة عن النوعين السابقين في علاقته الايجابية بالتعلّم، لأنَّه ينشأ نتيجة تكريس المصادر المعرفيّة في اكتساب وتكوين البنيات المعرفيّة، وقد نشأت فكرته من الحاجة لتحديد تأثيرات العبء المعرفيّ على اكتساب، وبناء المخططات المعرفيّة، والأنشطة التلقائيّة التي تكون مفيدة للتعلّم مثلما اقترحت نظرية العبء المعرفيّ(الفيل، ٢٠١٥، ص٨٩) ويحدث هذا النوع بسبب الاستراتيجية التعليميّة الصحيحة والعمليات المرتبطة بها التي تؤثر مباشرة في عملية التعلّم كالحث والإسهاب، ففي حالة الظروف التعليميّة المعقدة تعمل الطرائق الفعّالة في تقليل العبء المعرفيّ مثل الترتيب من البسيط إلى المعقد وإسناد الأداء، ويمكن تخفيف العبء المعرفيّ في حالة الترتيب من البسيط إلى المعقد من توسيع عدد العناصر المتفاعلة في هذه المهنة بنحوٍ تدريجيّ، ففي المراحل المبكرة من عملية التعلّم يحدد العبء الداخليّ من قلة تفاعلية العناصر فضلاً عن قلة خبرة المتعلمين بينما في المراحل المتقدمة من عملية التعلّم فإن العبء الداخليّ يكون في مستوى قريب ولكن يُحدد من طريق تفاعلية العناصر المرتفعة فضلاً عن ارتفاع مستوى خبرة المتعلمين، فتكون عند المتعلمين ذوي معدلات الخبرة المرتفعة أنواع معرفيّة تمكنهم من معالجة مجموعة من العناصر المتشابكة على أنَّها عنصر واحد، بناءً على ذلك، كلما زادت خبرة المتعلمين كلما اصبحوا أكثر تحملاً للمستويات العليا من تفاعلية العناصر، ويساعد اسناد الأداء في منع العبء المعرفيّ الخارجيّ المرتفع وربّما العبء الزائد من طريق تقليل الدعم والارشاد إذ يكتسب المتعلمون مزيد من الخبرة، ويُعدُّ العائق الذي يقف أمام هذه الطريقة في تقليل العبء المعرفيّ على المتعلمين في ظروف التعلّم المركب عائقاً ذا شقين :

الاول : إنَّهُ يولد سلسلة من المهام التعليمية التي تتطابق مع هدف المجموعة بالكامل ولا يترك مساحة لتبني مهام تعليميّة تلبي احتياجات المتعلمين الفرديّة .

الثاني: إنَّ استعمال سلسلة المهام التعليميّة المحددة سابقاً لا يترك أمام التوجيه الذاتيّ للتعليم إلا فرصة ضئيلة، ولهذا فإنَّ قلة مرونة البرنامج التعليميّ تجعل من الصعب على المتعلمين أنَّ :

١- يتحملوا مسؤولية أداء المهام التعليميّة كاملة .

٢- يحددوا نقاط الضعف والقوة في الأداء .

٣- يختاروا مهام تعليميّة تقدم أفضل الفرص لعلاج نقاط الضعف والقوة من أجل تحسين الأداء (قطامي،٢٠١٣، ص ٥٥٨- ٥٥٩) .

وينشأ هذا العبء نتيجة انهماك المتعلم في فهم المادة التعليميّة، وإحداث الترابطات بين عناصرها، وما يوجد عنده من معرفة سابقة كائنة في بنيته المعرفيّة (الفيل، ٢٠١٥، ص٩١) .

<u>قواعد نظرية العبء المعرفيّ :</u>

تستند نظرية العبء المعرفيّ على عدة قواعد تعمل على تخفيف العب المعرفيّ على المتعلم وهي:

١- التحليل: ويعني تحليل التعليمات بعناية واهتمام مع تعريف الاجزاء وعدها في العبارة التعليميّة.

٢ـ الاستعمال: ويعني استعمال عروض مفردة ومترابطة على أن لا يوزع الانتباه بين الشكل والنص.
٣ـ حذف التكرار: ويكون بحذف المعلومات المكررة بين النص والصورة .
٤ـ التزويد: ويكون التزويد باستكشاف منظم للمسألة بدلاً من إعادة أشياء متفق عليها .
٥ـ العرض: عرض التأثيرات والقصة المسموعة (أو وصف النص) بنحوٍ متزامن وليس متسلسل.
٦ـ التقديم: تقديم أمثلة محلولة كبدائل للمسألة العادية المتفق عليها في التعليم القائم (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٩٧) .

مبادئ نظرية العبء المعرفيّ :

١ـ الذاكرة العاملة سعتها محدودة جداً، ممّا يسبب فقدان كثير من المعلومات التي يتعلمها المتعلم إذا لم يجر المعالجات العقليّة المناسبة لها .
٢ـ تتطلب عملية التعلم ذاكرة عاملة نشطة، تنشغل في فهم ومعالجة المادة التعليميّة وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى .
٣ـ إذا تم تجاوز سعة الذاكرة العاملة بسبب وحدات أكثر من المعلومات، يصبح التعلم غير فعّال .
٤ـ الذاكرة طويلة المدى سعتها غير محدودة، وهذا يمكننا من زيادة المخزون المعرفيّ فيها ضمن استراتيجيات معينة، ممّا يساعد في معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة .
٥ـ مستويات العبء المعرفي العالية قد تنتج من محتوى المواد التعليميّة المقدمة للمتعلمين أو من طرائق عرضها .
٦ـ استعمال تمثيل واحد للمعرفة : النص أو الصورة يؤدي إلى تخفيض العبء المعرفيّ عن الذاكرة.
٧ـ إعادة تصميم المواد التعليميّة على وفق وحدات ضمن السعة المناسبة للذاكرة، إذ يتم البحث عن طرائق تعليميّة مناسبة تخفض مستوى العبء المعرفيّ المرتفع، ممّا يزيد من فاعلية التعلم .
٨ـ حل المشكلات بواسطة الطرائق التقليديّة يرهق الذاكرة العاملة ولا يؤدي إلى تعلم فعّال والبديل هو استعمال استراتيجية المثال المحلول، للتخلص من مصادر العبء المعرفيّ الداخليّة .
٩ـ ترتيب المادة التعليميّة كي تقلل الحاجة للانتباه والربط بين المصادر المتنوعة للمعلومات، ممّا يؤدي إلى تخفيف العبء المعرفيّ من الذاكرة العاملة (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص ١٩٥ـ ١٩٦) .
١٠ـ إنَّ عمل الذاكرة العاملة إعداد وترتيب المواد بطريقة منظمة لتسهيل معالجتها وتخفيف العبء المعرفيّ .
١١ـ المتعلم الخبير هو الذي يتدخل في عملياته التنظيميّة لكي يجعل عناصر التعلم مترابطة ضمن علاقة قابلة للمعالجة السهلة دون إضافة عبئاً معرفياً .
١٢ـ تقليص مصادر العبء المعرفيّ الداخليّة أولاً ثم الخارجيّة يجعل التعلم سهلاً .
١٣ ـ مراعاة مصادر تسهيل الانتباه للعناصر المحددة بسعة الذاكرة يقلل من حدوث العبء المعرفيّ (قطامي، ٢٠١٣، ص٥٧٢).

استراتيجيات التعلم والتعليم المستندة إلى نظرية العبء المعرفيّ :

إن تحليل نظرية العبء المعرفيّ، وأسسها، ومبادئها وما تستند إليه من اصول نظرية يمكن أن تزودنا باستراتيجيات مناسبة للتخفيف من حالة العبء المعرفيّ التي تشغل الذاكرة العاملة ، وهذه الاستراتيجيات هي

١ـ السكيما :

تشير استراتيجية السكيما إلى امتلاك المتعلم لمعرفة واسعة في موضوع ما، تمكنه من تعلم الموضوع بنحوٍ فاعل لأنَّ ذاكرته العاملة تحتاج فقط إلى القليل من العناصر المعرفيّة حتى تستطيع أن تلم بالموضوع، ممّـا يترك سعة عقليّة في الذاكرة العاملة لعملية التعلم، وهذا يسمح لها بمعالجة عدد أكبر من العناصر المعرفيّة بقليل من الجهد والانتباه وبنحوٍ آلي، ومثال ذلك يستطيع الخبراء والمختصون في مختلف المجالات إنجاز المهمات التي تواجههم بأقل وقت وانتباه وآلية لأنَّ عندهم معرفة واسعة حول الموضوع تميزهم عن المتعلمين الذين ينقصهم الاطلاع المسبق للموضوع، ممّا يترتب عليه الانتباه الشديد للمادة المتعلمة، وكثيراً ما يتعثر هؤلاء في انجاز المهمات بمفردهم، وتفسير هذا التعثر أنَّ الذاكرة العاملة يتحتم عليها أن تنتبه إلى العديد من العناصر المعرفيّة حتى تستوعب كل المعلومات الجديدة الواجب تعلمها، ممّـا يترتب عليه عبء على الذاكرة العاملة بسبب تجاوز سعتها وهو ما يعيق عملية التعلم، وهذا يستدعي أن يكون المتعلم على معرفة مسبقة للموضوع المراد تعلمه، ممّـا يسهل عملية التعلم الجديدة ويفعلها (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص٢٠٠).

٢ـ الهدف الحر :

هذه الاستراتيجية تحدد الهدف بدقة متضمنة الهدف الرئيسيّ والأهداف الفرعيّة، مع التأكيد على فهم المتعلمين لها، وتتابع تحقق الأهداف الفرعيّة للوصول إلى الهدف الرئيسيّ، وتعمل هذه الاستراتيجية على ربط كل معلومة بالهدف، ممّا يقلل من زيادة العبء المعرفيّ على تعلم المتعلم وذاكرته(قطامي، ٢٠١٣، ص٥٧٤)، أنَّ معظم المواد التعليمية، تُقدم للطلاب مجموعة من المعلومات وهدفاً محدداً يجب تحقيقه ولا يمكن تحقيق هذا الهدف الا بتحقيق أهداف فرعية لم تذكر للطلاب، وهذا يجعلهم يركزون فقط على الهدف المطلوب دون الانتباه للأهداف الفرعية(Copper,١٩٩٨,P١٨)، وعندما تكون المشكلات التعليميّة حرة الهدف، فان المتعلم سيركز على المعلومة التي تقدم له ويستعملها عند اللزوم ليحقق الهدف المطلوب بسهولة مع تجنب الذاكرة العاملة المستويات العالية من العبء المعرفيّ .

٣ـ المثال المحلول وإكمال المسألة :

هذه الاستراتيجية تعرض عدداً كبيراً من الأمثلة المحلولة والتي من طريقها تقدم مبادئ وقواعد الموضوع، اما إكمال المسألة فلها منطق استعمال الأمثلة المحلولة ولكن بدلاً من اعطاء الطالب مثالاً محلولاً كاملاً، يزود المتعلم بأمثلة محلولة جزئياً ثُمَّ يُكلف المتعلم بإكمال حل المثال(ابو رياش،٢٠٠٧، ص٢٠٠)، وتبرز أهمية استراتيجية المثال المحلول وإكمال المسألة فيما يأتي :

١ـ تركز الأمثلة المحلولة على موضوع بعينه .

٢ـ تكون الخطوات متسلسلة في حل المسألة، إذ إنَّ الأمثلة المتعددة على قاعدة معينة تظهر تسلسل واضح بعد التدرب على الأمثلة، فتصبح هذه الخطوات آلية لا تحتاج إلى جهدٍ كبير وانتباه مركز .

٣ـ يؤدي تكرار المثال المحلول الوصول إلى إتقانه وإلى الآلية في حل المثال وعدم الوقوع في أخطاء، ممّا يقلل مستوى العبء المعرفيّ على الذاكرة العاملة لأنَّ الانتباه يركز فقط على طريقة حل المسألة .

٤ـ تفترض هذه الاستراتيجية أنَّ المتعلمين سيركزون انتباههم على نوع المسألة، وعلى الخطوات المرتبطة بالحل، على عكس الطريقة التقليديّة التي تختبر فيما بعد بأسئلة تسعى لاختبار حفظ المتعلم الاصم لموضوع التعلّم ويهتم المتعلم في هذا النوع من الأسئلة فيما إذا كان قد وصل إلى الجواب الصحيح أم لا (Copper,١٩٩٨,p ١٩) .

٤ـ تركيز الانتباه :

جاءت هذه الاستراتيجية للتخلص من مسببات تشتت الانتباه والتي تنتج من العناصر النصيّة والصوريّة للمادة التعليميّة نفسها، ويحدث التشتت عندما يحتاج المتعلم للاهتمام والتفكير بأكثر من مصدر من المعلومات في نشاطٍ واحد، وتفصيلات هذه الاستراتيجية هي :

١ـ التركيز عند القراءة : أيّ على المتعلم أن يبعد المشتتات عن ذهنهِ، لأنَّ التعلّم الجيد يمكن أن يكون بأعلى صوره حينما تتوافر الاجواء الهادئة الملائمة .

٢ـ التسميع الذاتيّ : عندما يسمع المتعلم نفسه ما قراءه فأن ذلك يزيد من تثبيت المعلومة في ذهنه.

٣ـ النشاط الذاتيّ : إنَّ النشاط الذي يفعله المتعلم بنفسه يكون أكثر تأثيراً في تثبيت المعلومة وبقائها مدة أطول في الذهن .

٤ـ الطريقة الكلية : وهي أن يدرس المتعلم الموضوع بنحوٍ شامل وكليّ، أيّ ربط اجزاء الموضوع ببعضها، وكأنها وحدة متكاملة .

٥ـ التكرار الموزع : وهو تكرار المعلومة الموزعة على الاجزاء الفرعية للموضوع، وذلك من طريق الترابط بينها .

٦ـ تنظيم المادة العلميّة: المادة العلميّة التي تمتاز بالتنظيم الجيد، تكون أقرب إلى الذهن من غير المنظمة .

وقد ثبت أنَّ المتعلم باستطاعته تركيز انتباهه عندما يكون الموضوع المنتبه عليه ذا أهمية، مهما كانت المشتتات الاخرى مزعجة (زاير، وآخرون، ٢٠١٤، ص٣٢١) .

هذه الاستراتيجية تُـمَكِن المتعلم من ادراك المعلومة والتركيز عليها، لتحويلها إلى ذاكرة الأنشطة، إذ يستقبل الاشارة الحسيّة والتي يجب الا تكون كبيرة ، ومن الامور التي تساعد على ذلك ما يأتي :

١ـ المعلومات المهمة للتعلّم توضع في منتصف السبورة، وتُظلل للتركيز عليها مثل العنوانات التي تستعمل التنظيم ـ التفاصيل ولفت انتباه المتعلم لمعالجة المعلومات التي تحتويها .

٢ـ يعرف المتعلم لماذا يأخذ هذا الدرس حتى يركز الانتباه في الأشياء المهمة .

٣ـ تناسب صعوبة الدرس مع المستوى المعرفيّ للمتعلم من أجل قيام المتعلم بالربط بين المعلومة الجديدة والسابقة والبسيطة والأكثر تعقيداً (الموسى، ٢٠٠٨، ص٩) .

٥ـ استراتيجية الايجاز :

إذا كان التعلّم النصيّ أو الصوريّ كلاهما مفهوم، يجب استعمال أحدهما للتعلّم إما النصيّ أو الصوريّ، لأنَّ الثاني يكون زيادة لا حاجة لها، ويجب ابعاده عن المادة التعليميّة، وذلك لتخفيف العبء المعرفيّ، فالنصوص ذات المصدر الواحد للمعلومات تحقق مستويات عالية من التعلّم المترابط، إن المتعلمين الذين تعرض عليهم صور أو نصوص في نحوٍ

تعلّميّ المحتوى نفسه يتعلمون أفضل من المتعلمين الذين يُعرض عليهم النص والصورة معاً(ابو رياش، ٢٠٠٧، ص٢٠٠)، وتؤكد استراتيجية الإيجاز على عدم تكرار عرض المعلومات بنحوين مختلفين عندما يكون محتوى كلاهما واضح وقابل للفهم بمعزل عن الآخر، ومن المُمكن التخلي عن احدهما أثناء التعلّم لأنَّ تكرار عرض المعلومات تتطلب سعة أكبر للقيام بالمعالجة المطلوبة لكليهما ممّا يفرض عبئاً معرفيّاً دخيلاً على الذاكرة العاملة يمنع حدوث التعلّم (التكريتي، وجنار، ٢٠١٣، ص١٠) .

٦ـ الشكلية :

تعمل استراتيجيات نظرية العبء المعرفيّ جميعها على تقليل العبء المعرفيّ بسبب محدودية الذاكرة العاملة بينما ترى استراتيجية الشكلية أنّه يمكن توسيع حدود الذاكرة العاملة تحت بعض الظروف، من طريق خفض العبء المعرفيّ الخارجيّ، وذلك اثناء تصميم المادة التعليميّة بحيث يُعرض جزء منها بصرياً ومعلومات أُخرى تُعرض سمعياً، ممّا يعزز من عملية التعلّم، أنَّ اجزاء من الذاكرة العاملة تكون حساسة للتوجه إلى الأشياء المرئيّة مثل الرسومات البيانيّة أو المخططات، وبعضها مخصص للمعلومات الشفويّة مثل الكلام (ابو رياش ، ٢٠٠٧ ، ص ٢٠١) .

قيمة استراتيجيات العبء المعرفيّ :

إن استراتيجيات العبء المعرفيّ ضرورية ومناسبة للتعلّم لجعله أكثر سهولة، وأكثر قابلية للتخزين، وتكمن قيمة هذه الاستراتيجيات فيما يأتي :

١ـ دفع المعلمين إلى تبني فرضية تسهيل التعليم من تبني استراتيجيات ضعف العبء المعرفيّ.

٢ـ تدريب المعلمين على ممارسة رسم المخططات المعرفيّة، المختلفة الصوريّة والمعنويّة والدلالات المختلفة واستعمالاتها في مواقف التعلّم الصفيّ .

٣ـ إنَّ تدريب المعلمين على استراتيجيات ربط المعارف، واجزاء المعرفة بعلاقات، تجعلهم ينقلون هذه الخبرات إلى المتعلمين ومن ثُمَّ تسهيل تعلّمهم.

٤ـ تدريب المعلمين على بناء سكيمات وتصغير الخبرات واجزاء المعرفة المتعددة بروابط وتجميعات صغيرة قابلة للتخزين والاسترجاع .

٥ـ جعل التعلّم أقل تجريداً، وأكثر قابلية للإدراك الحسيّ .

٦ـ جعل الخبرات الموظفة على وفق استراتيجيات تقليل العبء المعرفيّ قابلة للفهم، والتطبيق، عند المعلمين ثُمَّ المتعلمين .

٧ـ إنَّ تدريب المعلمين على هذه الاستراتيجيات وجعلها قابلة للإدماج في المنهاج وتصميمها يجعل تحكم المتعلمون أسهل في مختلف الموضوعات الدراسيّة (قطامي، ٢٠١٣، ص٥٩٤) .

الافتراضات الاساسية لنظرية العبء المعرفيّ :

تضم نظرية العبء المعرفيّ مجموعة من الافتراضات الأساسية المتعلقة بكيفية حدوث عملية التعلّم، ومعالجة المعلومات من المتعلم وهي :

١ـ **المعالجة النشطة** : وتعني أنَّ المتعلم يبني معرفته بذاته، إذ إنَّ عملية بناء المعرفة تتضمن معالجة المعلومات بصورة نشطة من طريق الانتباه، وتنظيم المعرفة بصورة مترابطة ومتماسكة، وربط الخبرات الجديدة بالخبرات السابقة التي تكوّن بنية متكاملة مترابطة(الفيل، ٢٠١٥، ص١٠٢) .

٢ـ **المخطط المعرفيّ** : تنتظم المعلومات في الذاكرة طويلة الآمد في مخطط معرفيّ وهذا بدوره يساعد في خفض العب المعرفيّ على الذاكرة العاملة، لأنّها تسمح بتصنيف عناصر

متعددة من المعلومات كعنصر واحد، ويمكن أنَّ يرتبط أكثر من مخطط معرفيّ مع بعضه البعض بصورة هرميّة ممّا يزيد من قدرة الذاكرة طويلة الآمد على تخزين واسترجاع المعلومات وربطها بالمعرفة السابقة، والتغلب على محدودية الذاكرة العاملة(ابو رياش، ٢٠٠٧، ص١٩١) .

٣- **القناة الثنائية المزدوجة** : افترضت نظرية العبء المعرفيّ أنَّ المعالجة النشطة للمعلومات تتم من طريق قناتين منفصلتين، القناة السمعيّة التي تقوم بمعالجة المدخلات السمعيّة واللفظيّة، والقناة البصريّة ـ المكانيّة ـ التي تعالج المدخلات البصريّة المكانيّة (ماير، ٢٠٠٣، ص٩٦).

٤- **تعدد مخازن الذاكرة** : تفترض نظرية العبء المعرفيّ وجود ذاكرة عاملة محدودة السعة والزمن وذاكرة طويلة الامد ذات سعة كبيرة وزمن طويل، إذ إنَّ الذاكرة العاملة لا يمكن لها أن تتعامل مع أكثر من تسعة عناصر من المعلومات في وقتٍ واحد ودون تسميع لأنّها سوف تفقد هذه المعلومات بعد(٣٠ثانية) تقريباً، وتختفي حدود الذاكرة العاملة عندما تتعامل مع معلومات من الذاكرة طويلة الامد، لأنَّها تنتظم في وحدات تسمى(المخطط المعرفيّ)، لذلك من الصعب على المتعلمين استيعاب معلومات ذات عناصر متعددة في آن واحد (ابو الديار، ٢٠١٢، ص٤٣) .

٥- **جمع أنواع العبء المعرفيّ :** أيّ جمع الأنواع الثلاثة للعبء المعرفيّ (العبء الجوهريّ والدخيل ووثيق الصلة) وأنَّه إذا كان العبء المعرفيّ الجوهريّ مُنخفضاً، فإن هذا يزيد من العبء المعرفيّ وثيق الصلة حتى لو كان العبء المعرفي الدخيل مرتفعاً، وإذا كان العبء المعرفيّ الجوهري مرتفعاً فإن إضافة عبء معرفيّ دخيل مُرتفع يؤدي إلى تجاوز سعة الذاكرة العاملة للمتعلم أو يتداخل مع التعلّم فلا يترك أيّ سعةٍ أخرى للعبء وثيق الصلة، وترى نظرية العبء المعرفيّ أنَّ التعلّم يحدث فقط إذا كان مجموع أنواع العبء المعرفيّ الثلاثة لا يتجاوز حدود الذاكرة العاملة .

٦- **الفهم :** يحدث الفهم عندما يتم معالجة عناصر المعلومات المرتبطة مع بعضها في وقتٍ واحد في الذاكرة العاملة، والمادة التي يصعب فهمها هي المادة التي تتكون من عددٍ كبيراً جداً من العناصر المتفاعلة التي لا يمكن تحميلها في آن واحد في الذاكرة العاملة، وترى نظرية العبء المعرفيّ أنَّ حدوث الفهم يتطلب تغييرات ايضاً في الذاكرة طويلة المدى .

٧- **النتائج التعليميّة :** تشتمل النتائج التعليميّة لنظرية العبء المعرفيّ على :

١- تجنب التكرار الذي لا لزوم له .
٢- استعمال طرائق تدريسيّة متعددة .
٣- استعمال المشكلات حرة الهدف .
٤- تجنب تجزئ الانتباه (الفيل، ٢٠١٥، ص ١٠٦- ١٠٧) .

مفهوم التعلّم في ضوء نظرية العبء المعرفيّ :

التعلّم في نظرية العبء المعرفيّ هو عملية تخزين المعرفة والمهارات في الذاكرة طويلة المدى بطريقة تمكن المتعلّمين من استرجاعها وتطبيقها وقت الحاجة إليها، وتتصف الذاكرة طويلة المدى بأنّها غير محدودة السعة، تترتب فيها المعلومات على نحو شبكة هرميّة يعود إليها المتعلمون على أنها (سكيما) وهي الخلفيّة المعرفيّة عند المتعلمين، ويعتقد اصحاب النظرية أنَّهم قادرون على مواجهة التعليم التقليديّ، وذلك أنَّ تقديم محتوى بسيط يتضمن القليل من تفاعل العناصر المعرفيّة يجعل المتعلم قادراً على استيعاب النص، وكذلك الابتعاد عن تضمين المحتوى مستويات عالية من التفاعل لأنَّ ذلك يؤدي إلى تعلّم غير فعّال، بسبب زيادة العبء المعرفي على الذاكرة، والابتعاد قدر الإمكان عن الزيادة المعرفيّة في المعلومات التي من شأنها أن تقلل من عملية التعلّم (ابو رياش، ٢٠٠٧، ص ٢٠١) .

يتضح ممّا تقدم أنّ نظرية العبء المعرفيّ تستند على عدة افتراضات يمكن تلخيصها فيما يأتي :

١ـ المتعلم يبني معرفته بنفسه، فهو إيجابي ونشيط .

٢ـ تعالج المعلومات في قناتين هما : سمعيّة تختص بمعالجة المعلومات السمعيّة، والاخرى بصريّة تختص بمعالجة المعلومات البصريّة .

٣ـ يزداد العبء المعرفيّ وثيق الصلة إذا انخفض العبء المعرفيّ الجوهريّ وأن كان العبء المعرفيّ الدخيل مرتفعاً .

٤ـ المخطط المعرفيّ يساعد في خفض العبء المعرفيّ، لأنّ الذاكرة العاملة تتعامل معه كعنصر واحد

٥ـ لن تحدث عمليتي الفهم والتعلّم أنَّ لم يتغير شئ في الذاكرة طويلة الامد .

٦ـ تختفي حدود الذاكرة العاملة عندما تتعامل مع معلومات قادمة من الذاكرة طويلة الامد (الفيل، ٢٠١٥ ، ص ١٠٨) .

والشغل الشاغل لنظرية العبء المعرفيّ هو كيفية تخليص المتعلمين من محدودية سعة الذاكرة قصيرة المدى التي تعيق التعلّم، فمرة تبحث عن استراتيجيات لتقليل العبء المعرفيّ، ومرة أخرى تبحث في المادة التعليميّة نفسها لتحقيق الهدف نفسه (ابو رياش، ٢٠٠٧ ، ص١٩٢) .

Abstract

The theory of cognitive burden is its concept, its importance, its types, its principles, its strategies, in the educational learning process

By Nouraldin Haider Fleih

The term cognitive burden refers to limited short-term memory (labor) in terms of the number of cognitive units that can handle them at a given time (mental capacity) and the specific time at which information is stored without processing. Therefore, cognitive burden theory sought to find the means and strategies that work The theory of the cognitive burden addressed the role of limited memory capacity in the weakness of learning, because working memory hinders learning sometimes due to lack of knowledge. Rtha to maintain and address the many and difficult information, which requires the design of strategies for learning and education helps to address these limitations, and is working to ease the burden associated with the cognitive process of learning and education.

المصادر العربية :

١- ابو جودة، صافية سليمان(٢٠٠٤): **اثر برنامج تعليميّ ــ تعلميّ مستند إلى نظرية العبء المعرفيّ في تنمية مهارات التفكير الناقد**، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان، كلية الدراسات التربوية العليا .
٢- ابو الديار، مسعد(٢٠١٢): **الذاكرة العاملة وصعوبات التعلّم**، مركز تقويم وتعليم الطفل، الكويت .
٣- ابو رياش، حسين محمد(٢٠٠٧): **التعلّم المعرفيّ**، ط١، دار المسيرة للنشر، عمان، الاردن.
٤- ابو علام، رجاء محمود(٢٠١٢): **سيكولوجية الذاكرة واساليب معالجتها**، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن .
٥- التكريتيّ، واثق عمر، وجنار عبد القادر احمد(٢٠١٣): العبء المعرفيّ لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات، **مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية**، المجلد ٨ العدد ٢ .
٦- الخولي ، محمد علي (٢٠١١): **تصميم التدريس**، دار الفلاح، عمان، الاردن .
٧- زاير، سعد علي، وآخرون(٢٠١٤): **الموسوعة التعليمية المعاصرة**،ج١، نور الحسن للنشر، بغداد، العراق
٨- الزغول، رافع النصير، وعماد عبد الرحيم الزغول(٢٠٠٢): **علم النفس المعرفيّ**، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الاردن .
٩- الزغول، عماد عبد الرحيم(٢٠١٢): **مبادئ علم النفس التربويّ**، ط٢، دار الكتاب الجامعيّ، الامارات.
١٠- زيتون، كمال عبد الحميد(ب ت): **تصميم البرامج التعليميّة بفكر البنائيّة** ، عالم الكتب ، القاهرة .
١١- زين الدين، امتثال(٢٠١٠): **علم النفس المعرفيّ وصف ودراسة الهندسة المعرفية والوظائف العقلية** ، ط٢، دار المنهل للنشر، بيروت، لبنان .
١٢- عبد الهادي، فخري(٢٠١٠): **علم النفس المعرفيّ**، ط١، دار اسامة، عمان، الاردن.
١٣- العتوم، عدنان يوسف، وآخرون(٢٠١١): **علم النفس التربويّ النظرية والتطبيق**، ط٣، دار المسيرة، عمان، الاردن .
١٤- الفيل، حلمي(٢٠١٥): **الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفيّ**، ط١، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة .
١٥- قطامي، يوسف(٢٠١٣):**استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفيّة**، ط١،دار المسيرة للنشر، عمان، الاردن
١٦- ماير، أي. ريشارد(٢٠٠٣): **التعلّم بالوسائط المتعددة**، ط١، ترجمة ليلى النابلسي، العبيكان، الرياض .
١٧- محمود، وجيه ابراهيم(١٩٧١): **التعلم أسسه ونظرياته وتطبيقاته**، مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة .
١٨- الموسى، عبد الله بن عبد العزيز(٢٠٠٨): **نظريات التعلم وعلاقتها بالتعلم الفوري**، دراسة مقدمة إلى جامعة الإمام محمد بن سعود الاسلاميّة، الرياض، السعودية .
١٩- نشواتي، عبد المجيد(٢٠٠٣): **علم النفس التربويّ**، ط٤، دار الفرقان، عمان، الاردن .

٢٠- نوفل، محمد بكر، ومحمد قاسم سعيفان(٢٠٠٩): **دمج مهارات التفكير في المحتوى الدراسيّ**، ط١، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، الاردن .

المصادر الاجنبية :

٢١-Copper,G.A.(١٩٩٨):Research into Cognitive load theory and instuctinonal Design at unsw.
٢٢-Sweller.j.(٢٠٠٣):Evolutio of human cognitive architecture In B.Ross(Ed)san Diego: Academic Press.