# البحث الأول:

## " أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا "


إعداد :

**د/ إيمان صابر عبد القادر العزب**

مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة بنها

أستاذ مساعد المناهج وطرق التدريس بكلية التربية جامعة بيشة بالمملكة العربية

# أثر تدريس وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي في تنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا

د/ إيمان صابر عبد القادر العزب

• **المستخلص** :

هدفت الدراسة الحالية إلى إعداد وحدة مقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا. وتم إعداد قائمة بمبادئ العبء المعرفي وإرشاداتها التدريسية وتتمثل في المبادئ: استخدام العناصر البصرية، وتركيز الانتباه، تقليل غير الضروري من المحتوى، استخدام التجزئة والتسلسل في عرض المحتوى، الانتقال من الأمثلة المحلولة إلى التدريب لتحقق العمل العقلي، ومناسبة المحتوى مع خبرة المتعلم، كما تم إعداد اختبار مهارات التفكير البصري الذي تتضمن (٤٦) مفردة في الأبعاد التالية: التعرف على الشكل ووصفه، تحليل الشكل، إدراك العلاقات، تفسير الشكل، استنتاج المعنى، ومقياس الجهد العقلي وتتضمن (٢٠) مفردة في بعدين رئيسيين هما: الجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي الداخلي و الجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي الخارجي، وتم تطبيق أداتي الدراسة قبليًا وبعديا على عينة الدراسة، حيث تكونت عينة الدراسة من (١٤) تلميذ وتلميذة من تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا. وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات عينة الدراسة عند مستوى دلالة (٠,٠٥) في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير البصري، ومقياس الجهد العقلي لصالح التطبيق البعدي.

**الكلمات المفتاحية: نظرية العبء المعرفي –مهارات التفكير البصري –الجهد العقلي**

## *The Effect of Teaching a Suggested Unit Based on of some of the Principles of the Theory of Cognitive Load in the Development of Thinking Skills Visual and Mental Stress Reduction of Pupils For the Preparatory Stage of the Hearing Impaired*

***Dr. Eman Saber Abdul kader El-Azzab***

***Abstract :***

*The present study aimed to prepare a suggested unit based on some Principles of the theory of cognitive load to develop the skills of visual thinking and reduce the mental effort of students in the preparatory stage of the hearing impaired. It was a list of the principles of the load of knowledge and guidance and teaching is In the principles: the use of visual elements, concentration of attention , unnecessary reduction of content, the use of fragmentation and sequencing in the presentation of the content, the transition from the examples to the training to achieve mental work, the relevance of content with the learner's experience, Tools prepared as well for visual thinking skills test contains 46 items in the following dimensions: recognition of form and description, shape analysis, perception of relations, interpretation of form, meaning conclusion, and mental stress measure contains 20 items in two main dimensions: mental effort resulting from the internal cognitive load and mental effort resulting from external*

*cognitiveThe results of the study showed that there was a statistically significant difference between the mean scores of the study sample at the level of (0.05) in the tribal and remote applications to test the visual thinking, and the mental effort measure for the benefit of the post application.*

***Keyword: Cognitive Load Theory, Visual Thinking Skills, Mental Effort***

- **مقدمة** :

**يواجه الأفراد المعاقين سمعياً مشكلات في عملية التعلم مقارنة بالسامعين وأشارت الدراسات إلى أن الأفراد المعاقين سمعيًا ليس لديهم تدنٍ في القدرات العقلية بشكل عام، إنما قد ترجع هذه الصعوبات التعليمية إلى عدةً أسباب من أهمها عدم ملاءمة المناهج الدراسية لخصائص المعاقين سمعيا.**

**ويشير صبري ونوبي (٢٠٠٩، ١٨ــ١٩) إلى أن مستوى ذكاء الأطفال المعاقين سمعيًا لا تختلف عن الأطفال العاديين، وأن لديهم القدرة على التعلم والتفكير التجريدي مالم يكن لديهم تلف دماغي، وقد يعزى وجود بعض المشكلات في عملية التعلم إلى عدم توافر طرق التعليم الفعال، فهم بحاجة إلى تقليل كم الخبرات المقدمة إليهم، واستخدام خبرات بصرية ولمسية وحركية وسمعية متنوعة لخفض العبء المعرفي لديهم.**

**وتعد نظرية العبء المعرفي وما تقدمه من مبادئ وإرشادات تساعد في تعديل وتغيير المناهج الدراسية بالشكل الذي يتوافق مع طبيعة المتعلمين المعاقين سمعيا.**

**ويشير كل من** Clark & et.al (2006- 28-29) ، Vogel & et.al (2011)، -134 **إلى أن نظرية العبء المعرفي تتضمن مجموعة من مبادئ التعلم التي يمكن تطبيقها في أي بيئة تعليمية، والتي تعتمد علي عمليات التعلم المعرفية للمتعلم.**

**ويشير أبو رياش (٢٠٠٧، ١٩٢)، وقطامي (٢٠١٣، ٥٩٤) إلى أن نظرية العبء المعرفي تهتم بكيفية تخليص المتعلم من محدودية سعة الذاكرة قصيرة المدى من خلال استخدام الاستراتيجيات المناسبة لخفض العبء المعرفي وتقليل الجهد العقلي، حيث تعتمد نظرية العبء المعرفي على تدريب المتعلمين على جعل التعلم أكثر سهولة، وأكثر تخزينً من خلال ممارسة رسم المخططات المعرفية وجعل التعلم أكثر تجريدا وأكثر قابلية للإدراك الحسي.**

**ونظرًا لأهمية استخدام تطبيقات نظرية العبء المعرفي في عمليتي التعليم والتعلم، فقد أجريت العديد من الدراسات والبحوث في مجالات وتخصصات متعددة مثل: دراسة** Sweller (1998)**، ودراسة أبو جودة (٢٠٠٤)، ودراسة** Burkes (2007)**، ودراسة البنا (٢٠٠٨)، ودراسة** Vogel& et al (2011)**، والتكريتي وجبار (٢٠١٣)، ودراسة** Ngu, & Tobias (2014)**، والحارثي (٢٠١٤)، السباب (٢٠١٦).**

كما اهتمت العديد من الدراسات في مجال تدريس العلوم خاصة منها: دراسة Chandler & Sweller (1991)، ودراسة Paas (1992)، ودراسة Muller& et.al (2008)، ودراسة Haslam & Hamlton (2010)، ودراسة Lin & et.al (2012)، ودراسة Yeh & et.al (2012)، دراسة عبود وحسن (٢٠١٣)، جليل(٢٠١٥) العامري (٢٠١٦)، والتي نجحت في تحقيق ما هدفت إليه من تنمية بعض المتغيرات التابعة منها: مهارات التفكير البصري، والتنور العلمي والتكنولوجي واستبقاء المعلومات.

وحيث أن فئة المعاقين سمعياً تتعلم بالحاسة البديلة وأن الاقتصار على تقديم المحتوى العلمي لهم بهذا الشكل، فالمتعلم يتعلم بنسبة (٢٠٪) ما يسمعه، و(٣٠٪) مما يراه، و(٥٠٪) مما يسمعه ويراه، و (٧٠٪) مما يقولونه ويكتبونه، و(٩٠٪) مما يقولونه حول الشيء الذي يقومون بعمله. (بدوي، ٢٠١٠، ١٦٢)

وذلك لارتباطها بالتمثيلات البصرية والرمزية لأشكال والرسومات، مما يجعلها أكثر فهمًا واستدعاءا للتفاصيل والخصائص المتضمنة فيها عن طريق ربط وفهم العلاقات بشكل بصري ولفظي، وتعرف العمليات العقلية التي ترتبط بالتمثيلات البصرية أو الرمزية لتحديد وتشكيل الصورة العقلية للمعرفة التي نحصل عليها بالتفكير البصري. (قطامي، ٢٠١٠، ١٦٢)

ويشير كل من عبيدات وأبو السميد (٢٠١٣، ١٨٧)، وعمار والقباني (٢٠١١، ٢٥ ـ ٢٧)، والمنير (٢٠٠٨، ٤٥) إلى أن التفكير البصري أحد أنماط التفكير التي تحظى باهتمام علماء التربية خاصة في ظل العصر الحالي أو ما يسمى بعصر البصريات، حيث يعبر عن قدرة المتعلم التصور البصري للأجسام والأشكال في أوضاع مختلفة، وترجمة المواقف والرموز البصرية للتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بينهما، وتحليل الموقف البصري للخروج باستنتاجات ودلالات بصرية، وذلك من أجل إعادة تشكيل الموقف البصري لإنتاج نماذج بصرية ذات معنى.

كما يؤكد كل من Pasko (2009)، و العامودي (٢٠٠٩،١١٨)، وحمادة (٢٠٠٩) على أن الملاحظات البصرية التي يقوم بها الفرد يومياً أثناء التعلم تعتبر من أساسيات الإدراك، وأنه ينبغي الاهتمام بالجانب البصري في عمليتي التعليم والتعلم، وعليه فإن التفكير البصري يعتبر أداة معرفية تمكن المتعلمين من فهم وادراك الصور التوصل لمعاني ملموسة للصور المجردة.

وتوجد العديد من الدراسات تؤكد على أهمية التفكير البصري وتنميته في مجال تعليم العلوم من خلال استخدام بعض المعالجات التي تعتمد على تفعيل الذاكرة البصرية وتنظيمها في شكل مخططات معرفية كخرائط التفكير واستخدام شبكات التفكير البصري، ودورة التعلم فوق المعرفية، واستراتيجية

شكل البيت الدائري ومن أمثلة هذه الدراسات: دراسة إبراهيم (٢٠٠٦)، حمادة (٢٠٠٩)، ودراسة عبده (٢٠١٢)، ودراسة رجب (٢٠١٢)، ودراسة الطراونة (٢٠١٤) ودراسة سليمان ( ٢٠١٤)، ودراسة القحطاني (٢٠١٥)، ودراسة (مرسي، ٢٠١٦) جليل (٢٠١٦).

وهناك علاقة بين مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي وهذا ما تنص عليه مبادئ وإرشادات نظرية العبء المعرفي، حيث إن التفكير البصرى يقوم على الذاكرة وما تحتويه من معلومات مشفرة ورمزية، ويشير الزعبي (٢٠١٢ ٣٤) إلى أن ما تقوم به الذاكرة العاملة من عمليات تفكير وحل للمشكلات لمعالجة الكم المعرفي التي تحتويه يعرف بالعبء المعرفي، والذي يعبر عن الكم الكلي للمستقبلات الحسية الذي يتطلب جهداً عقلياً تقوم به الذاكرة العاملة خلال وقت محدد، ويتوقف هذا الجهد المبذول على صعوبة المادة ومدى تفاعل المتعلم معها، وهذا ما أكدت عليه دراسة مهدي (٢٠١٠)، ودراسة العامري وأخرون (٢٠١٦)،، ومن هذا المنطلق نبع الإحساس بمشكلة الدراسة الحالية واختيار فئة المعاقين سمعيا تحديداً لما يواجهونه من جهد عقلي أثناء تعلم العلوم، وحاجتهم لاستخدام الحاسة البصرية كحاسة بديلة في التعلم وذلك من خلال تنمية مهارات التفكير البصري، وهذا ما أكدت عليه دراسة (عبده، ٢٠١٢).

هذا بالإضافة إلى قلة الدراسات التي اهتمت بخفض الجهد العقلي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً منها دراسة عبده (٢٠١٢) التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية.

- **الإحساس بالمشكلة** :

يمكن تلخيص الإحساس بمشكلة الدراسة فيما يلي:

- بالنظر إلى محتوى مناهج العلوم للمعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية نجد أنها ممتلئة حشواً كثيراً فضلاً عن جمود المقررات، وإذا كان الأطفال العاديين يعانون من الحشو الزائد في مناهج العلوم، فما بال المعاقين سمعيا مع تلك المناهج مما يترتب عنه زيادة في العبء المعرفي والجهد العقلي لاكتساب المعرفة.
- قامت الباحثة بتحليل مبدئي لمحتوى مناهج العلوم بالمرحلة الإعدادية للمعاقين سمعياً فلاحظت أنها تخلو من الأنشطة العلمية المتعددة وما يصاحبها من صور وأشكال توضيحية ترتبط بموضوعات الدراسة، وكل ما هناك أنه يتم تقديم مناهج العلوم للعاديين للمعاقين سمعيًا بفارق زمني عامين دراسيين (أي تقديم المناهج وفقاً للعمر العقلي على الرغم أن هناك دراسات أثبتت أنه لا يوجد اختلاف بين القدرات العقلية بين العاديين والمعاقين سمعياً) ، بالإضافة إلى عدم مراعاة الخصائص التعليمية للمعاقين

سمعياً واستثارة الحاسة البديلة، وتعديل المناهج في ضوئها، وهذا ما تسعى إليه بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي التي تتبناها الدراسة الحالية.

- نتائج الدراسة الاستطلاعية التي أشارت إلى زيادة الجهد العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الاعدادية في مادة العلوم والذي اتضح من خلال تطبيق مقياس العبء المعرفي بديوي (٢٠١٤) حيث يمثل زيادة الجهد العقلي أحد أبعاد العبء المعرفي كما أشار Pass (2003, 5)، وتدني مهارات التفكير البصري لديهم والذي اتضح من خلال اختبار في بعض مهارات التفكير البصري من إعداد الباحثة.

- **مشكلة الدراسة** :

تتمثل مشكلة الدراسة في زيادة الجهد العقلي وتدني مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا، ويمكن التصدي لمشكلة الدراسة من خلال الإجابة عن التساؤلات التالية:

- ما المبادئ والارشادات التي تقوم عليها نظرية العبء المعرفي التي يمكن بناء الوحدة المقترحة في ضوءها وتتفق مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية؟
- ما الوحدة المقترحة في العلوم القائمة على بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي لتلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا؟
- ما فاعلية الوحدة المقترحة في خفض الجهد العقلي لدى لتلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا؟
- ما فاعلية الوحدة المقترحة في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا؟

- **أهداف الدراسة** :

تهدف الدراسة الحالية إلى ما يلي:

- إعداد قائمة بالمبادئ والارشادات التدريسية القائمة على نظرية العبء المعرفي اللازمة لبناء محتوى تعليمي للمعاقين سمعيا بالمرحلة الإعدادية وتلبي احتياجاتهم التعليمية.
- إعداد وحدة مقترحة قائمة على بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي ودراسة فاعليتها في تدريس العلوم على خفض الجهد العقلي وتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا.
- إعداد اختبار مهارات التفكير البصري للتلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية.
- إعداد مقياس الجهد العقلي للتلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الإعدادية.

- **فروض الدراسة**:

لتحقيق أهداف الدراسة ينبغي التحقق من الفرضيين التاليين:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات التلاميذ عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الجهد العقلي لصالح التطبيق البعدي.

- **حدود الدراسة** :

تقتصر حدود الدراسة على ما يلي:

- اقتصرت عينة الدراسة على جميع تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعياً وبلغ عدد (١٤ تلميذ وتلميذة) موزعه على الصفوف الثلاثة (٥ تلاميذ بالصف الأول ــ ٥ تلاميذ بالصف الثاني ــ ٤ تلاميذ بالصف الثالث)، وذلك لأنه في الصفوف الثلاثة يتم تدريس وحدة عن البيئة، وتم تجميع الطلاب للدراسة في حصص الأنشطة.
- قياس مهارات التفكير البصري التالية: مهارة التعرف على الشكل البصري ومهارة تحليل الشكل البصري، مهارة الربط بين العلاقات الشكل البصري مهارة تفسير الغموض في الشكل البصري، ومهارة استخلاص المعني من الشكل البصري.

- **أدوات الدراسة**:

اقتصرت الدراسة على الأدوات التالية:

- مقياس الجهد العقلي من إعداد الباحثة.
- اختبار مهارات التفكير البصري من إعداد الباحثة.

- **أهمية الدراسة**:

تكمن أهمية الدراسة الحالية في أنها يمكن أن تسهم فيما يلي:

- مساعدة القائمين على تخطيط مناهج ذوي الاحتياجات الخاصة في تضمين توجيهات نظرية العبء المعرفي في تدريس العلوم بهدف تحسين كفاءة التعلم وخفض الجهد العقلي.
- مساعدة معلم العلوم لذوي الاحتياجات الخاصة على خفض الجهد العقلي من خلال إرشادات توضح كيفية التعامل المناسب مع التلاميذ المعاقين سمعيًا كل وفق قدراته وخبراته من خلال دليل المعلم.
- استفادة معلمي ذوي الاحتياجات الخاصة في إعداد اختبارات مماثلة للتعرف على الجهد العقلي ومهارات التفكير البصري لدى المتعلمين.

- **مصطلحات الدراسة**:

- **الوحدة المقترحة**:

يمكن تعريفها على أنها سلسلة ذات معنى من الخبرات والأنشطة التعليمية المتنوعة تدور حول موضوع دراسي او مشكله يهتم بها المتعلمون.

- **العبء المعرفي**:

عرفه Sweller(1988) بأنه الكم الكلي للجهد العقلي المستخدم في الذاكرة العاملة.

- **نظرية العبء المعرفي**: **Cognitive Load Theory**

عرفها العتوم وآخرون (٢٠٠٥، ٢٩٥) بأنها: "إحدى النظريات المعرفية التي سعت للبحث عن الوسائل والاستراتيجيات التي تعمل على تجاوز المحدودية الكمية للذاكرة القصيرة في السعة العقلية والزمن المحدد للمعلومات المخزونة بدون معالجة، كاستراتيجية تركيز الانتباه، والإيجاز".

ويعرفها قطامي (٢٠١٣، ٥٦٠) بأنها: " الكمية الكلية من النشاط الذهني في أثناء المعالجة في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية معينة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت محدد".

- **الوحدة المقترحة القائمة على بعض مبادئ العبء المعرفي**:

يمكن تعريفها إجرائياً على أنها: "مجموعة من الخبرات والأنشطة التعليمية والإجراءات التدريسية المبنية في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي (استخدام العناصر البصرية ــ تركيز الانتباه ــ التجزئة والتسلسل ومراعاة سرعة المتعلم)، لتساعد في خفض الجهد العقلي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيا".

- **الجهد العقلي**:

يعرفه Pass, et al (2003, 5) بأنه جانب من جوانب العبء المعرفي ويشير إلى السعة المعرفية التي تشغل فعليا لمواجهة المتطلبات المعرفية المصاحبة للمهمة.

ويمكن تعريفه إجرائياً على أنه: " مدى الصعوبة التي يواجهها التلميذ المعاق سمعيا خلال محاولته تنظيم ومعالجة كم المعلومات الجديدة، ويقدر بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في مقياس الجهد العقلي".

- **التفكير البصري**:

يمكن تعريفه إجرائياً بأنه: نمط من أنماط التفكير يعبر عن قدرة التلميذ المعاق سمعيا على التصور البصري لأشكال والأجسام عن طريق وصف الشكل وتحليله، وتفسيره لفهم معناه، وإدراك العلاقات الموجودة بين المفاهيم المتضمنة في الشكل ثم استنتاج المعاني الجديدة منه عن طريق تحويل المعلومات البصرية التي يحملها الشكل إلى معلومات لفظية، ويقدر بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ في اختبار مهارات التفكير البصري.

- **أدبيات الدراسة** :

- **نظرية العبء المعرفي**:

يعرف أبو رياش( ٢٠٠٧، ١٩١) العبء المعرفي بأنه الكمية الكلية من النشاط العقلي في الذاكرة العاملة خلال وقت معين، والعامل الرئيسي للعبء المعرفي هو عدد العناصر التي يتم التعامل معها والتي ينبغي الانتباه إليها.

كما يعرفه أبو جادو (٢٠٠٧، ٨٥) على أنه الجهد الذي يقوم به المتعلم بهدف تخزين المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها، وسرعة استدعاءها وتشمل مهارة الترميز والاسترجاع.

وتشير (جليل، ٢٠١٥، ٢٢٥) أن هناك مصدرين للعبء المعرفي (الداخلي) ويعني صعوبة المحتوى التعليمي وهذا النوع يصعب تعديله، ويظهر في مواد العلوم التي يصعب السيطرة عليها، لاعتمادها على الأبنية العقلية الأكثر جهدا و(الخارجي) وهو العبء الذي يعزى إلى طرق التدريس المستخدمة في عرض المعلومات.

وقد أشار كل من فان Van & Sweller (2010,85) إلى أن هدف نظرية العبء المعرفي هو تطوير توجيهات التخطيط التعليمي مستندة إلى نموذج البناء المعرفي للإنسان، والذي يتكون مما يلي: (Artino, 2008, 426-428)، (إبراهيم ٢٠١٠، ٢٦٣)، (الشرقاوي، ٢٠٠٣، ١٨٩ ــ ١٩٠)، (روبرت،٢٠٠٠، ٢٨٣ -٢٨٦).

- **الذاكرة العاملة (WM) قصيرة المدى:** وهي الذاكرة التي يكون الإنسان على دراية بالمعلومات التي يتلقاها حيث يتم الاحتفاظ بها أو معالجتها، وتتصف بأنها محدودة في كل من السعة والاستمرارية.
- **الذاكرة طويلة المدى (LTM):** على خلاف الذاكرة العاملة حيث السعة لا حدود لها، ويتم ت نظيم وتخزين المعلومات في بناء ذو مجال معرفي محدد يعرف بـ "الإسكيما(*) Schema"، حيث تصنف عناصر المعلومات وفقا لكيفية استخدامها.، وبالتالي يسهل الوصول إليها لاحقا عند احتياجها في مهام ذات صلة بها، ومن منظور نظرية العبء المعرفي تأتي خبرة الإنسان من المعرفة المخزنة في هذه الإسكيما.
- **الآلية Automation** وتحدث عندما يتم معالجة المعلومات المخزنة في الإسكيمات بتلقائية وبدون جهد واعي، فبدون آلية الإسكيمات ، وبما يتفق مع نظرية العبء المعرفي قد يكون من المستحيل إنهاء بعض المهام إلا أن تتم آلية بعض المهارات المطلوبة وذلك لاحتمالية عدم توافر مساحة كافية بالذاكرة العاملة للتعلم، وعلى ضوء هذه الافتراضات النظرية فإن بناء الإسكيما وتحقيق الآلية هما من الأهداف الرئيسية لعملية التدريس التي يتم تطويرها في ضوء نظرية العبء المعرفي.

وبناءً على ما سبق فإن معالجة المعلومات الجديدة في ضوء نظرية العبء المعرفي يحدث في ضوء ثلاثة أنواع من الأعباء المعرفة يمكن تلخيصها فيما يلي:

---

(*) إسكيما Schema : هو تشفير عقلي للخبرة التي تتضمن طريقة منظمة خاصة للإدراك المعرفي والاستجابة لموقف معقد أو مجموعة من المحفزات (An Encyclopedia Britannica Company).

(Van Merrienboer & Ayres, 2005, 6-8) (Van Merrienboer & Sweller, 2010, 88-91), (Sweller, Ayres & Kalyuga, 2011, 68-69).

- العبء المعرفي الأساسي Intrinsic Cognitive Load ويتم تحديده على أساس التفاعل بين طبيعة المادة التعليمية ومستوى خبرة المتعلم.
- العبء المعرفي العرضي أو الدخيل Extraneous Cognitive load وهو يرتبك بالعمليات التي ليس لها أهمية مباشرة للتعلم، حيث ينشأ نتيجة لاستخدام طرق واستراتيجيات تدريس غير مناسبة لطبيعة المحتوى التعليمي، أو البحث عن معلومات مطلوبة لإكمال مهمة ما أثناء التعلم.
- العبء المعرفي وثيق الصلة بالموضوع المتناول Germane Cognitive load وهو يشير إلى مصادر الذاكرة العاملة التي تتعامل مع العبء المعرفي الأساسي الذي يؤدي إلى التعلم من خلال بناء الإسكيمات التي تربط المعرفة الجديدة بالخبرة السابقة.

مما سبق يتبين أن هناك العديد من مبادئ التخطيط والاستراتيجيات التي ترتكز عليها نظرية العبء المعرفي والتي تهدف إلى منع تجاوز العبء المعرفي سعة الذاكرة ــ بتقليل العبء المعرفي العرضي وإدارة العبء المعرفي الأساسي ــ وتحسين واستغلال العبء المعرفي الوثيق الصلة بالموضع من أجل تجويد التعلم وخفض الجهد العقلي لدى التلاميذ، ويوضح ملحق (١) عرض لمبادئ وإرشادات نظرية العبء المعرفي كما أشار إليها (Clark, Nguyen & Sweller)، (أبو جودة ٢٠٠٤، ٤٦ ــ ٤٩).

وتوجد بعض استراتيجيات التدريس المبنية في ضوء نظرية العبء المعرفي يمكن عرضها فيما يلي: (أبو رياش، ٢٠٠٧، ١٩٨)، (قطامي، ٢٠١٣، ٥٧٤)، (جليل ٢٠١٥، ٢٢٧)

- **استراتيجية الاسكيما Schema Strategy**: ويقصد به امتلاك المتعلم، من خلال ترك سعة عقلية في الذاكرة العاملة لعملية التعلم، وهذا يسمح بمعالجة عدد كبير من العناصر المعرفية بأقل جهد وانتباه.
- **استراتيجية الهدف الحر Free Goal Strategy** : وتعني تقديم المشكلات والمعارف العلمية بصورة حرة، بصورة تجعل المتعلم يركز على المعلومة التي تقدم له ويحقق الهدف المطلوب.
- **استراتيجية المثال المحلول واكمال المسألة: The worked Example & Problem Complete Strategy** : وتتم من خلالها عرض مجموعة كبيرة من الأمثلة المحلولة ويتم من خلالها تقديم مبادئ وقواعد الموضوع، لتزويد المتعلم بالمخططات المطورة ومعرفة آلية التعلم في حل المثال والتقليل من والوقوع في أخطاء مما يقلل مستوى العبء المعرفي، ثم تكليف المتعلم بإكمال المثال من خلال تزويده بنموذج لتوجيه العمليات الذهنية.

- **استراتيجية تركيز الانتباه: Attention Focus Strategy**: تؤكد هذه الاستراتيجية على أن المواد التعليمية تتطلب عناصر مصورة ونصوص، بحيث يحدث التكامل بين النص والصورة.
- **استراتيجية الإنجاز: Concise Strategy** : ويقصد بها التركيز على مصدر واحد من المعلومات لتجنب وجود عبء معرفي أثناء التعلم.
- **الاستراتيجية الشكلية: Model Strategy**: وتعني توسيع حدود الذاكرة العاملة، وذلك بعرض المادة العلمية بصرياً.

وتم بناء الوحدة المقترحة بالدراسة الحالية في ضوء مبادئ نظرية العبء المعرفي: مبدأ استخدام العناصر البصرية -مبدأ التقليل من المحتوى أو طريقة العرض الزائد أو غير الضروري -تركيز الانتباه -التجزئة والتسلسل ومراعاة سرعة المتعلم) والتي اقرها المحكمين من حيث درجة الأهمية ومناسبتها لخصائص التلاميذ المعاقين سمعيا، كما تم تبني استراتيجيات: الشكلية الإنجاز، تركيز الانتباه لتدريس الوحدة، لتوافقها مع خصائص المعاقين سمعياً وتحقيقها لأهداف الدراسة.

ومما لاشك فيه أن زيادة العبء المعرفي ينتج عنه زيادة في الجهد العقلي للمتعلم، ويشير الجهد العقلي إلى السعة المعرفية التي تم تخصيصها لاستيعاب العمليات المعرفية المتطلبة أثناء القيام بمهام التعلم، ويشير(Pass et al, 2003) (Kirchner& Kirchner, 2012) إلى أن مفهوم الجهد العقلي يعني مدى الصعوبة التي يواجهها المتعلم خلال تنظيم ومعالجة المعلومات الجديدة.

وللجهد العقلي أبعاد ثلاثة تتمثل في:

- **خصائص الطلب المدرك Perceived demand Characteristics**: ويرتبط بمدى تعقيد أو سهولة المادة التعليمية.
- **الكفاءة الذاتية المدركة Perceived Self- Efficacy**: وترتبط بمدى اعتقاد المتعلم بمدى قدرته على الأداء لتحقيق مستوى محدد.
- **عمق المعالجة Depth of Information Processing**: والتي ترتبط بمدى الاستفادة من الخبرات السابقة في معالجة المعلومات الجديدة.

ومن الجدير بالذكر أن معظم الدراسات التي هدفت إلى خفض العبء المعرفي ذكرت في متنها الجهد العقلي كأحد مرادفات العبء المعرفي أو كأحد أبعاده ومن هذه الدراسات: دراسة Kim & Rieh (2012)، دراسة التكريتي (٢٠١٣) ودراسة Pohnl& Bonger (٢٠١٣).

- **التفكير البصري**:

تتعدد مصطلحات التفكير البصري فهناك من ينظر إليه على أنه نمط من أنماط التفكير الذي يثير العقل من خلال المثيرات البصرية، بهدف إدراك العلاقة

بين المعارف وتمثيلها وتنظيمها في البنية المعرفية للمتعلم لتنتج نماذج بصرية جديدة ذات معني. (حمادة، ٢٠٠٩، ٢٣)، (عمار والقباني، ٢٠١١، ٢٥)

وهناك اتجاه أخر ينظر للتفكير البصري على أنه قدرة عقلية ترتبط ارتباطاً وثيقا بالجوانب الحسية البصرية عندما يتعرض المتعلم لمثير بصري فيقوم بعدة عمليات عقلية، ويبدأ في إدراك العلاقات بين مكونات المثير البصري وتفسير الغموض فيه، وقد يرتبط ببعض القدرات العقلية الأخرى كالانتباه والادراك. (عفانة، ٢٠٠١، ١٢)، (سليمان، ٢٠١٤، ٥٩)، (على، ٢٠١٥، ٧١)

وقد تناولت العديد من الدراسات مهارات التفكير البصري منها: دراسة مهدي (٢٠٠٦)، إبراهيم (٢٠٠٦)، ودراسة العفون ومنتهى (٢٠١٢)، دراسة نشوان (٢٠١٤) ودراسة رشوان (٢٠١٥)، ودراسة صالح (٢٠٦) واختلفت فيما بينها في تحديد مهارات التفكير البصري، بينما اتفقت معظم الدراسات على مهارات التفكير البصري والتي هدفت الدراسة الحالية إلى تنميتها ويمكن عرضها فيما يلي:

- **التعرف على الشكل ووصفه:** وتعني القدرة على التعرف على محتويات الصور وعدها والقدرة على تسميتها ووصف التفاصيل المتضمنة لها
- **تحليل الشكل:** وتعني القدرة على تحليل الصور أو الأشكال والتعرف على محتويات الصور أو الأشكال وعناصرها الأساسية.
- **إدراك العلاقات في الشكل:** وتعني القدرة على ربط عناصر الصورة أو الشكل بعضها البعض.
- **تفسير الشكل:** ويعني القدرة على تفسير كل جزئية من جزيئات الشكل المعروض من إشارات ورموز مختلفة.
- **استنتاج المعني:** وتعني القدرة على الوصول إلى معاني ومعلومات جديدة من الشكل المعروض.

ويشير كل من سليمان (٢٠١٤، ٦١)، وعلي (٢٠١٥، ٧٥) إلى أنه يمكن تنمية مهارات التفكير البصري في العلوم من خلال عدة أساليب منها: التفكير من خلال التأمل في الأجسام من حولنا، التفكير بالتخيل من خلال قراءة النصوص التفكير بالرسم من خلال توظيف رسم الأجهزة والأشكال العلمية، وممارسة المتعلم لجميع الأنشطة التي تعتمد على التخيل واستخدام الصور الفوتوغرافية للظواهر العلمية في البيئة من حولنا، وتصميم الجداول والصور والرسوم البيانية، والرسوم التوضيحية والمخططات النظامية، والصور الكاريكاتورية وأيضا من خلال الأنشطة الكمبيوترية كالخرائط البصرية.

ويشير حسن (٢٠٠٤، ٢٥) وعبده (٢٠١٢، ٦) إلى أن أساليب تنمية التفكير البصري للمعاقين سمعيا لا تختلف عن تلك للعاديين، إلا أنه يكون التركيز بصورة أكبر على المثير الحسي البصري من حيث الألوان والأشكال لدى المعاقين سمعيا، أي أنه يمكن توفير الأساليب المختلفة لتنمية تلك المهارات من خلال توفير الفرص التعليمية المناسب لممارسة كافة الأنشطة البصرية.

وتتضح أهمية تنمية التفكير البصري لدى المعاقين سمعياً فيما يلي: (Ware 2005, 29)، (عبده، ٢٠١٢، ٣٧ ــ ٣٨)، (خليل،٢٠١٤، ١٤٥ ــ ١٤٦)، (دوايـر ومـور ٢٠١٥)

- تنظيم المعلومات في مخططات بصرية.
- التعرف على نماذج التفكير الجديدة، واكتساب مهارات التفكير المختلفة.
- يزيد من فهم المثيرات البصرية المحيطة بالتلاميذ.
- تزيد من انتباه التلاميذ والتزامهم أثناء التعلم.
- تنظيم عملهم الخاص مما يسهم في تنمية التعلم الذاتي.
- زيادة قدرتهم على تذكر الموضوعات البصرية.
- التعلم المرن من خلال إتاحة الفرصة للتعديل او الإضافة.
- يساعد على فهم مادة العلوم، والتقليل من الصعوبات التي يواجهها التلاميذ أثناء دراسة المادة.
- يحسن من نوعية التعلم ويزيد من التفاعل بين المعلم والتلاميذ، والمعلمين بعضهم البعض.

ويستدل على أهمية تنمية التفكير البصري تعدد الدراسات في مجال تعليم وتعلم التي هدفت إلى تنميته في مراحل تعليمية مختلفة وخاصة في المرحلة الابتدائية والاعدادية، من خلال معالجات مختلفة كاستراتيجيات تدريسية كالخرائط الذهنية، والشكلية، مخطط البيت الدائري، خرائط التفكير، وشبكات التفكير البصري وجميعها معالجات تعتمد على تقديم مثيرات بصرية، ومن هذه الدراسات: إبراهيم (٢٠٠٦)، حمادة (٢٠٠٩)، صالح (٢٠١٢)، فهمي (٢٠١٤)، سليمان (٢٠١٤)، على (٢٠١٥)، صالح (٢٠١٦)، علي (٢٠١٦)، مرسي (٢٠١٦).

مما سبق يتضح أهمية تنمية التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيًا وأنهم بحاجة ملحة إلى تنمية تلك المهارات، والتي تساعدهم على ترجمة وتفسير المفاهيم المجردة والمعارف الجديدة إلى مواقف بصرية ذات معنى خاصة مع قلة الدراسات في مجال العلوم التي تناولت تنمية مهارات التفكير البصري لدى المعاقين سمعياً منها دراسة (عبده،٢٠١٢).

كما يتضح مما سبق أن هناك علاقة بين بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي التي تتبناها الدراسة الحالية وتنمية مهارات التفكير البصري، حيث أن مبادئ نظرية العبء المعرفي تعتمد على استخدام الأدوات والوسائل البصرية وهي نفسها التي تستخدم في تنمية مهارات التفكير البصري كما سبق ذكره، والتي قد تساهم في خفض الجهد العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بكونها تتناسب مع احتياجاتهم التعليمية في التركيز على الحاسة البديلة وهي حاسة البصر.

- **إجراءات الدراسة** :

للإجابة عن تساؤلات الدراسة، اتبعت الباحثة الإجراءات التالية:

- أولا: الاطلاع على الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة العربية والأجنبية الخاصة بنظرية العبء المعرفي ومبادئها.
- ثانيا: إعداد استبانة لاستطلاع رأي الخبراء حول المبادئ والإرشادات التي تستند إليها نظرية العبء المعرفي، للتعرف على مدى أهميتها ومناسبتها للتلاميذ المعاقين سمعيًا ملحق (١).
- ثالثًا: إعداد الوحد المقترحة القائمة على بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي وذلك من خلال الخطوات التالية:

- ✓ تحديد أهداف الوحدة المقترحة: واشتملت على الأهداف العامة للوحدة والأهداف السلوكية أو الإجرائية التي تم تحديدها قبل كل درس، بحيث تتضمن جميع الأهداف جوانب التعلم الثلاثة المعرفية والمهارية والوجدانية.
- ✓ إعداد المحتوى العلمي للوحدة: تم إعداد محتوى الوحدة في ضوء ما يلي: الاطلاع على الأدبيات التي تناولت محاور الدراسة ، الاطلاع على محتوى مناهج العلوم في الصفوف الثلاثة للمرحلة الإعدادية، لتحديد
- ✓ الموضوعات التي تم تناولها وطريقة عرضها، واستخلاص محتوى الموضوعات التي تم تناولها بالوحدة المقترحة.
- ✓ تم اختيار محتوى الوحدة في إطار البيئة حيث تكون مرتبطة بحياة التلاميذ، ويمكن ملاحظتها بحاسة البصر التي يعتمد عليها التلاميذ المعاقين سمعيا في التعلم.
- ✓ تم تحديد المحتوى العلمي في (٥) دروس علمية في مجال البيئة تم تجميعها وإيجاد الترابط بينها تحت عنوان " بيئتي نظيفة"، وتكون في ضوء المبادئ التي تم ذكرها في حدود الدراسة لنظرية العبء المعرفي، بحيث تتضمن الصور والأشكال والمخططات التي تتلاءم مع طبيعة خصائص عينة الدراسة.
- ✓ تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية المتضمنة بالوحدة: وتم التركيز على أنشطة التعلم في ضوء المبادئ التي تم ذكرها في حدود الدراسة لنظرية العبء المعرفي وتتفق مع خصائص المعاقين سمعيا.
- ✓ تم اختيار استراتيجية تركيز الانتباه والهدف الحر لتدريس موضوعات الوحدة وهي من استراتيجيات نظرية العبء المعرفي.
- ✓ تحديد أساليب التقويم المستخدمة بالوحدة: وتضمنت المرحلي أثناء تدريس دروس الوحدة والتقويم الختامي بعد الانتهاء من كل درس وفي نهاية الوحدة، بحيث تتفق وطبيعة الوحدة المقترحة، وقد روعي في عملية التقويم وتقديم الأسئلة والتدريبات بحيث تعتمد على الصور بشكل كبير، لتراعي خصائص عينة الدراسة وتتفق مع مبادئ نظرية العبء المعرفي.

- ✓ إعداد كتاب التلميذ ودليل المعلم في تدريس المحتوى العلمي للوحدة المقترحة.
- ✓ عرض كتاب التلميذ (ملحق ٤)، ودليل المعلم (ملحق ٥) على المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة.

- **إعداد أداتي الدراسة** :

وتتضمن ما يلي:

- **مقياس الجهد العقلي وتم إعداده في ضوء الإجراءات التالية**:

- الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي تناولت العبء المعرفي والجهد العقلي حيث يعد الجهد العقلي أحد أبعاد العبء المعرفي.
- الاطلاع على المقاييس الأجنبية والعربية لقياس العبء المعرفي والجهد العقلي، وتم بناء المقياس الحالي في ضوء مقياس بديوي (٢٠١٤)، والفيل (٢٠١٥)، Pass (2003).

وتم بناء المقياس في ضوء بعدين أساسين:

- **البعد الأول: الجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي الداخلي:** ويقصد به الجهد العقلي الناتج عن شعور المفحوص بصعوبة المادة المتعلمة والاختبارات والأسئلة التي تتبعها، وخبرة المتعلم بموضوع التعلم، وتشابك العلاقات بين عناصر المعلومات المتعلمة، وتقييمه للجهد العقلي المبذول في عملية التعلم ومدى كفاية الوقت للتعلم، ومدى تعدد عناصر الموضوعات المقدمة.
- **البعد الثاني: الجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي الخارجي:** ويقصد به مدى شعور المفحوص بوجود معلومات لا ترتبط بالوحدة المقترحة وموضوعاتها، والجهد المبذول في استبعاد المعلومات غير المتصلة، ومعاناته من الضوضاء، والتهوية، ووجود كلمات في الأسئلة زائدة يمكن حذفها، وقلة الوقت المخصص لعملية التعلم والإجابة عن الأسئلة والتدريبات، والشعور بعدم أهمية بعض التعبيرات اللغوية لأنها لا تضيف الجديد في موضوع المراد تعلمه.

تم وضع ثلاثة بدائل (نعم ــ إلى حد ما ــ لا) أمام كل مفردة في المقياس ويعطي درجة واحدة للبديل " نعم"، ودرجتين للبديل " إلى حد ما"، وثلاث درجات للبديل " لا"، وذلك في حالة تصحيح مفردات الجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي الداخلي، وتعكس الدرجات التي تعطى لكل بديل عند تصحيح مفردات البعد الثاني للجهد العقلي الناتج عن العبء المعرفي الخارجي.

- **حساب صدق وثبات المقياس**:

- **الصدق:** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للتأكد من أن مفردات المقياس تعبر عنٍ الهدف منه وتحقق ما وضع من أجل قياسه، وتم تعديل بعض الصياغات وفقاً لآراء المحكمين.

- **الثبات:** تم حساب ثبات المقياس من خلال حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ والتي بلغت قيمتها (٠,٦٣٢) وهي تعتبر قيمة مرتفعة للثبات.
- **الصورة النهائية للمقياس:** تم التوصل للصورة النهائية للمقياس وبلغ عدد مفرداته (٢٠) مفردة، موزعة على بعدين كما هو موضح بالجدول (١):

**جدول (١) مواصفات مقياس الجهد العقلي**

| أبعاد الجهد العقلي | المفردات التي تعبر عنه |
|---|---|
| ناتج عن العبء المعرفي الداخلي | من ١ إلى ١٢ |
| ناتج عن العبء المعرفي الخارجي | من ١٣ إلى ٢٠ |

- **اختبار مهارات التفكير البصري:**

تم إعداد اختبار مهارات التفكير البصري من خلال ما يلي:

- الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي هدفت إلى تنمية مهارات التفكير البصري.
- **تحديد الهدف من الاختبار:** التعرف على أثر تدريس الوحدة المقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعيًا.
- **تحديد أبعاد الاختبار:** تم تحديد أبعاد الاختبار في خمسة أبعاد هي: (التعرف على الشكل ووصفه ــ تحليل الشكل ــ إدراك العلاقات في الشكل ــ استنتاج المعنى)، وتم التعبير عنها من خلال الأشكال والمخططات البصرية والصور بما يتلاءم مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعيا، ويتم الإجابة عنها بنعم أو لا.
- **صدق الاختبار:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على المحكمين، للتعرف على مدى دقة ووضوح وصحة المفردات علميا، ومناسبتها للتلاميذ عينة الدراسة، وتم إجراء التعديلات المتمثلة في حذف بعض المفردات، وتعديل بعض الصياغات.
- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار بطريقتين:
  - ✓ **طريقة إعادة تطبيق الاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بلغ عددهم (٤٠) تلميذا كعينة استطلاعية مكافئة لعينة الدراسة، نظرا لصعوبة الحصول على عينة مكافئة، ويبرر ذلك بأن التلاميذ المعاقين سمعيا هم تلاميذ عاديين في خصائصهم التعليمية لكن يقل العمر العقلي لقرنائهم بعامين دراسيين، وتم إعادة تطبيق الاختبار على نفس العينة بعد أسبوعين، وتتضح قيم معاملات الثبات من خلال الجدول(٢):

**جدول (٢) قيم معاملات الثبات لاختبار مهارات التفكير البصري**

| المهارات | التعرف على الشكل | تحليل الشكل | إدراك العلاقات | تفسير الشكل | استنتاج المعنى | الاختبار ككل | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| قيم معامل الثبات | ٠,٥٩ | ٠,٦٥ | ٠,٦٥ | ٠,٥٦ | ٠,٥٧ | ٠,٥٦ | ٠,٠٥ |

  - ✓ **حساب زمن الاختبار:** تم حساب زمن الاختبار حيث بلغ (٥٠) دقيقة، وتم إضافة (١٠) دقائق لشرح معلمة الصف لتعليمات الاختبار للتلاميذ عينة الدراسة ليصبح الزمن الكلي للاختبار(٦٠) دقيقة.

- **تحديد عينة الدراسة**:

تشكل مجموعة من تلاميذ المرحلة الإعدادية المعاقين سمعياً بمدرسة الأمل للصم والبكم بمدينة بنها.

- التطبيق القبلي للأداتين على مجموعتي الدراسة.
- تدريس الوحدة المقترحة في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي لعينة الدراسة.
- التطبيق البعدي للأداتين على مجموعتي الدراسة.
- رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا وتحليلها وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والمقترحات.

- **مناقشة نتائج الدراسة** :

- **مناقشة نتائج السؤال البحثي الأول**:

تم استطلاع رأي الخبراء حول أهم مبادئ نظرية العبء المعرفي وإرشاداتها التدريسية التي تتفق وأهداف الدراسة، وتكون أكثر مناسبة لخصائص التلاميذ المعاقين سمعيا، ويوضح جدول (٣) القائمة النهائية لمبادئ وإرشادات نظرية العبء المعرفي التي تبنى في ضوءها الوحدة، ويمكن عرضها كما يلي:

**جدول (٣) قائمة مبادئ العبء المعرفي وإرشاداتها التدريسية اللازمة لبناء الوحدة المقترحة**

| المبادئ الأساسية لنظرية العبء المعرفي | الإرشادات التدريسية لمبادئ العبء المعرفي |
|---|---|
| استخدام العناصر البصرية | استخدم الرسوم التوضيحية لتحسين الأداء في المهام التي تتطلب معالجة مهارية مكانية. |
| | استخدم الرسوم التوضيحية لتحسين تعلم القوانين التي تتضمن علاقات مكانية. |
| | استخدم الرسوم التوضيحية لمساعدة المتعلمين في بناء فهم أعمق |
| ركز الانتباه وتجنب تشتيته | استخدم الإرشادات وتأثيرات تنسيق الخط لتركيز الانتباه على المحتوى البصري والنصي. |
| | ادمج الشرح النصي بالقرب من العناصر البصرية ذات الصلة بها في الصفحات أو شاشات العرض لتجنب تشتيت الانتباه |
| | ادمج بين الكلمات والعناصر البصرية لتدريس تطبيقات الحاسوب في وسط تعليمي واحد لتجنب تشتيت الانتباه. |
| | -نقى المحتوى من الزوائد وصولاً إلى الأساسيات |
| قلل غير الضروري أو الزائد عن الحاجة من أو المحتوى طريقة العرض | استبعد العناصر البصرية والنصوص العرضية أو الدخيلة. |
| | استبعد الزيادة عن الحاجة في محتوى أوساط التعليم. |
| استخدام التجزئة والتسلسل وسرعة المتعلم لعرض المحتوى | راع مخاطر زيادة العبء المعرفي قبل التخطيط لبيئات تعلم المهمة الكامل. |
| | اعط المتعلمين السيطرة والتحكم في السرعة وقم بإدارة العبء المعرفي عندما يلزم التحكم في السرعة التدريسية. |
| انتقل من الأمثلة المحلولة إلى التدريب لتحقق العمل العقلي تدريجيا | استبدل بعض مسائل التدريب بأمثلة محلولة. |
| | اعرض الأمثلة المحلولة ومسائل الإكمال بطرق تقلل من العبء المعرفي الدخيل |
| مناسبة مع خبرة المتعلم | اكتب نصوص عالية التفصيل والوضوح للقراء منخفضي المعرفة. |
| | استخدم تخطيط بتوجيه مباشر للدروس بدلا من تخطيط التعلم بالاكتشاف الموجه للمتعلمين ذوي الخلفية المعرفية المنخفضة. |

- **مناقشة نتائج السؤال البحثي الثاني**:

تم استخدام اختبار (Mann- Whitney Test) وذلك للتعرف على الفرق بين متوسطات التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري كما هو موضح بالجدول (٤):

**جدول (٤) قيمة (Z) للتعرف على مستوى دلالة فروق المتوسطات بين التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري**

| المهارات | التطبيق | العينة ن | م الرتب | قيمة Z | مستوى الدلالة | حجم التأثير |
|---|---|---|---|---|---|---|
| التعرف على الشكل ووصفه | قبلي | ١٤ | ٨.٦٣ | ٤.٩١ | ٠.٠٥ | ٠.٨٥ |
| | بعدي | | ٢٤.٣٨ | | | |
| تحليل الشكل | قبلي | ١٤ | ٩.٣٨ | ٤.٥٧ | ٠.٠٥ | ٠.٨٤ |
| | بعدي | | ٢٣.٦٣ | | | |
| إدراك العلاقات | قبلي | ١٤ | ١٢.٥٠ | ٣.٢٠ | ٠.٠٥ | ٠.٧١ |
| | بعدي | | ٢٠.٥٠ | | | |
| تفسير الشكل | قبلي | ١٤ | ١٤.٢٥ | ١.٦٦ | ٠.٠٥ | ٠.٥٠ |
| | بعدي | | ١٨.٧٥ | | | |
| استنتاج المعنى | قبلي | ١٤ | ٩.٣٨ | ٤.٥٨١ | ٠.٠٥ | ٠.٨٤ |
| | بعدي | | ٢٣.٦٣ | | | |
| الدرجة الكلية | قبلي | ١٤ | ٨.٥٠ | ٤.٥٨٦ | ٠.٠٥ | ٠.٨٦ |
| | بعدي | | ٢٤.٥٠ | | | |

يتضح من الجدول(٤) ما يلي:

- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري (التعرف على الشكل ووصفه ـ تحليل الشكل ـ إدراك العلاقات ـ تفسير الشكل ـ استنتاج المعنى) لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي.
- حجم تأثير الوحدة المقترحة القائمة على بعض مبادئ نظرية العب المعرفي كبير نوعاً ما في تنمية مهارات التفكير البصري.

وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول للدراسة الذي ينص على: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي".وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من: دراسة إبراهيم (٢٠٠٤) عبده (٢٠١٢)، سليمان (٢٠١٤)، خليل (٢٠١٤)، صالح (٢٠١٦)

ونستخلص مما سبق أن هناك ارتفاع ملحوظ بين درجات التلاميذ المعاقين سمعياً في للتطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري ويمكن تفسير تلك النتائج فيما يلي:

- أن بناء الوحدة المقترحة في ضوء بعض مبادئ العبء المعرفي التي تهتم بتقديم المثيرات الحسية والبصرية، قد ساهمت في توفير الأنشطة والأدوات من خلال الرسم للبيئة المحيطة بهم، وأشكال وصور التلوث البيئي، أعطت لهم الحرية في تحقيق أهدافهم التعليمية من حيث استقبال المعلومات والمعارف عبر الحاسة البديلة بأسلوب شيق وممتع ساعد في تنمية مهارات التفكير البصري.
- الأنشطة البصرية المتضمنة بالوحدة المقترحة قد ساهمت وبفاعلية في تنمية قدرة التلاميذ المعاقين سمعيًا على التواصل البصري وربط الأفكار الرئيسة لموضوع الوحدة وموضوعاتها الفرعية، والقدرة على تحليل الصور والأشكال وتفسيرها واستنتاج معارف جديدة منها، مما ساهم في تنمية مهارات التفكير البصري.
- تنظيم المعلومات في صورة أشكال وصور ومخططات ساهمت في تنمية مهارات إدراك العلاقات بين الأشكال والربط بين المعارف والمفاهيم، واستنتاج المعنى المقصود منها.
- كما أن تدريس الوحدة المقترحة باستراتيجيات نظرية العبء المعرفي، قد أتاح الفرصة المناسبة لتنفيذ الأنشطة البصرية المطلوبة وتنمية مهارات التفكير البصري حيث تعتمد تلك الاستراتيجيات على تحديد الاشكال والتعرف على العلاقات بينها، والحرية في اختيار الأنشطة البصرية والتعامل معها وفق الهدف الحر بما يتوافق واستعدادات التلميذ، ومن ثم توافر الوقت الكافي لممارسة وإعمال مهارات التفكير البصري.
- حجم تأثير الوحدة كبير نظرًا لملائمة بناء محتوى الوحدة وفق مبادئ نظرية العبء المعرفي وتضمينها للأشكال والصور البصرية، التي تتفق وطبيعة فئة المعاقين سمعيًا، كما أن الاستراتيجيات المستخدمة في تدريس الوحدة اعتمدت على الجوانب الحسية البصرية مما زاد من عملية الاتصال البصري واستخدام مهارات التفكير البصري بشكل كبير.

- **مناقشة نتائج السؤال البحثي الثالث**:

تم استخدام اختبار (Mann- Whitney Test) وذلك للتعرف على الفرق بين متوسطات التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الجهد العقلي كما هو موضح بالجدول (٥):

**جدول (٥) قيمة (Z) للتعرف على مستوى دلالة فروق المتوسطات بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الجهد العقلي**

| الأبعاد | التطبيق | العينة ن | م الرتب | قيمة Z | مستوى الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| البعد الأول (الداخلي) | قبلي | ١٤ | ١٨.٧٣ | ٣.٩١ | ٠.٠٥ |
| | بعدي | | ١٢.٣٨ | | |
| البعد الثاني (الخارجي) | قبلي | ١٤ | ١٤.٦٢ | ٣.٥٧ | ٠.٠٥ |
| | بعدي | | ١٠.٦٣ | | |
| المقياس ككل | قبلي | ١٤ | ٢٠.٩٠ | ٣.٨٥ | ٠.٠٥ |
| | بعدي | | ١٦.٥٠ | | |

يتضح من الجدول (٥) ما يلي:

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري (التعرف على الشكل ووصفه ــ تحليل الشكل ــ إدراك العلاقات ــ تفسير الشكل ـ استنتاج المعنى) لصالح التطبيق البعدي.
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في الدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي.

وبذلك تتحقق صحة الفرض الثاني للدراسة الذي ينص على: " يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار لمقياس الجهد العقلي لصالح التطبيق البعدي".

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات كل من:(Tracy (2004 ، عبود وحسن (٢٠١٣)، الحارثي (٢٠١٤)، على الرغم من أن هذه الدراسات هدفت إلى قياس العبء المعرفي بأنواعه لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية والاعدادية، إلا أنها توصلت إلى التلاميذ في هذه المرحلة يعانون من زيادة في العبء المعرفي وينتج عنه زيادة في الجهد العقلي المبذول لاكتساب المعرفة.

كما يلاحظ من خلال قراءة جدول (٤) أن هناك انخفاضاً في متوسطات درجات التلاميذ المعاقين سمعيا للتطبيق البعدي لمقياس الجهد العقلي أي أن التلاميذ عينة الدراسة كان لديهم زيادة في الجهد العقلي المبذول في التعلم قبل دراسة الوحدة المقترحة، وحدث انخفاض لهذا الجهد العقلي والمعرفي المبذول ويمكن تفسير تلك النتائج فيما يلي:

- طبيعة بناء الوحدة المقترحة في ضوء بعض مبادئ العبء المعرفي وما تقدمه من عناصر حسية وبصرية تتماشي مع خصائص التلاميذ المعاقين سمعيًا أعطت لهم الثقة والحرية في تحقيق أهدافهم التعليمية من حيث استقبال المعلومات والمعارف عبر الحاسة البديلة بأسلوب شيق وممتع ساعد في تنمية الجهد العقلي.
- الأنشطة البصرية المتضمنة بالوحدة المقترحة قد ساهمت وبفاعلية في تنمية قدرة التلاميذ المعاقين سمعيًا على تنظيم الذاكرة العاملة خاصة وأن جميع المعلومات والمعارف المقدمة من خلال هذه الأنشطة وثيقة الصلة الموضوع قيد الدراسة، وترتبط بالفكرة الرئيسية لموضوع الوحدة، مما ساهم في تنمية الجهد العقلي.
- استراتيجيات نظرية العبء المعرفي المستخدمة في تدريس الوحدة المقترحة ساعدت في تحسين التنظيم المعرفي للمعلومات والمعارف المقدمة لدى عينة

الدراسة، كما تتيح الفرص لتنفيذ الأنشطة البصرية المطلوبة مما ساهم في خفض الجهد العقلي، حيث تعتمد تلك الاستراتيجيات على تحديد الاشكال والتعرف على العلاقات بينها، والحرية في اختيار الأنشطة البصرية والتعامل معها وفق الهدف الحر بما يتوافق واستعدادات التلميذ.

- بناء محتوى الوحدة المقترحة في ضوء البيئة المحيطة، ساعد في زيادة اهتمام وإثارة دافعية التلاميذ للتعلم، وتقديم المحتوى تنفيذ الأنشطة المتضمنة بالمحتوى بما يساعدهم على تنظيم الذاكرة العاملة وجعل التعلم اكثر كفاءة مما يؤدي إلى خفض الجهد العقلي.

- **التوصيات**:

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج، توصي الدراسة بما يلي:

- ضرورة الاهتمام بفئة المعاقين سمعيا من حيث المناهج التي تدرس لهم، وأن تتفق هذه المناهج وخصائص المعاقين سمعيا عقليًا ونفسيا، وجسديا.
- الأخذ في الاعتبار نظريات التعلم الحديثة ومنها نظرية العبء المعرفي ودراسة المبادئ والارشادات والاستراتيجيات التدريسية التي تقوم عليها، لما لها من تأثير فعال في خفض الجهد العقلي لدى التلاميذ المعاقين سمعيا.
- ضرورة الاهتمام بالمهارات العقلية لدى التلاميذ المعاقين سمعيا، خاصة مهارات التفكير البصري، وان يتم تصميم مناهج العلوم بحيث تنمي هذه المهارات.
- تدريب معلمي العلوم للمعاقين سمعياً على استخدام استراتيجيات تدريس نظرية العبء المعرفي لتخفيف الجهد العقلي لدى تلاميذهم عند تقديم المعارف الجديدة.
- إعداد دورات تدريبية لمعلمي العلوم لذوي الاحتياجات الخاصة لتنمية مهارات التفكير عامة ومهارات التفكير البصري خاصة للمعاقين سمعيا.

- **المقترحات**:

تقترح الدراسة إجراء الدراسات التالية:

- أثر التدريس في ضوء بعض مبادئ نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير البصري وخفض الجهد العقلي لدى المتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة بمراحل التعليم المختلفة.
- أثر استخدام بعض استراتيجيات نظرية العبء المعرفي لتنمية مهارات التفكير بأنواعه.
- برنامج تدريبي مقترح قائم على مبادئ نظرية العبء المعرفي لتنمية الكفاءات التدريسية لدى معلمي العلوم لذوي الاحتياجات الخاصة أثناء الخدمة وخفض الجهد العقلي لدى تلاميذهم.

- **المراجع**:

- إبراهيم، عبد الله على (٢٠٠٦): فعالية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات " جانييه" المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة

المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية للتربية العلمية " التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل"، فندق المرجان - فايد الإسماعيلية، ٣٠ - يوليو / ١ أغسطس ٧٣ - ١٣٥.

- أبو جادو، صالح محمد، ونوفل، محمد بكر (٢٠٠٧): تعليم التفكير، دار المسيرة، عمان الأردن.

- أبو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧): " التعليم المعرفي"، دار المسيرة، عمان، الأردن.

- إسماعيل، حمدان محمد علي (٢٠١٦): أثر التفاعل بين المعالجة التعليمية لخرائط التفكير والأسلوب المعرفي على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية التفكير البصري في العلوم لتلاميذ المرحلة المتوسطة، مجلة التربية العلمية، العدد (١)، المجلد (١٩)، يناير ١ - ٦٢.

- بدوي، زينب عبد العليم (٢٠١٤): مقياس العبء المعرفي، القاهرة، دار الكتاب الحديث للنشر والتوزيع.

- البنا، عادل السعيد (٢٠٠٨)، العبء المعرفي المصاحب لأسلوب حل المشكلة في ضوء مستويات صعوبة المهمة وخبرة المتعلم، مجلة كلية التربية بكفر الشيخ، العدد (١)، ١٠١ - ١٧٢.

- التكريتي، واثق عمر موسى وأحمد، جبار عبد القادر (٢٠١٣): العبء المعرفي لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات، مجلة جامعة كركوك للدراسات الإنسانية، مجلد (٨)، العدد (٢)، ١٠ - ٣٤.

- جليل، وسن ماهر(٢٠١٥): أثر التدريس وفق نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء الحياتية واستيفاء المعلومات والتنور العلمي والتكنولوجي لدى طلبة قسم الكيمياء / كلية التربية ابن الهيثم للعلوم الصرفة، مجلة التربية العلمية، العدد (٤)، المجلد (١٨) يوليو، ٢١٧ - ٢٤١.

- الحارثي، صبحي سعيد (٢٠١٤): العبء المعرفي وعلاقته بمهارات الادراك لدى عينة من تلاميذ الصف السادس الابتدائي من ذوي صعوبات التعلم الأكاديمية، مجلة ديالي، العدد (٦٤)، ٢٤٤ - ٢٨٢.

- حسن، مديحة محمد (٢٠٠٤): تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم - العاديين)، القاهرة، عالم الكتب.

- حمادة، محمد محمود (٢٠٠٩): فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات البصري والقدرة على حل وطرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد (١٤٦)، ١٥ - ٦٤.

- خليل، نوال عبد الفتاح (٢٠١٤): خرائط العقل وأثرها في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم، مجلة التربية العلمية، العدد (١)، المجلد (١٧)، ١٠٧ - ١٥٤.

- دوابر، فرانسيس ومور، دايفيد (٢٠١٥): الثقافة البصرية والتعلم البصري، ترجمة: نبيل أبوجادو عزمي، القاهرة، مكتبة بيروت.

- رشوان، إيمان محمد (٢٠١٥): فاعلية برنامج مقترح للوالدين في التربية الأسرية باستخدام الوسائط المتعددة في تنمية بعض عادات العقل والتفكير البصري لدى أبنائهم، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٦٥)، ١٧ - ٥٨.

- الزعبي، محمد يوسف (٢٠٠٩): أثر طريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في بيئات متعددة الوسائط في العبء المعرفي لدى عينة من طلاب الصف الأول العلمي في مدارس لواء الرمثا، دكتوراه، كلية التربية، جامعة اليرموك.
- السباب، أزهار محمد مجيد (٢٠١٦): العبء المعرفي وعلاقته بالسعة العقلية وفقاً لمستوياتها لدى طلبة الجامعة، مجلة كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العدد (٦) ١٣٩ - ١٨٢.
- سليمان، تهاني محمد (٢٠١٤): استخدام استراتيجية شكل البيت الدائري في تدريس العلوم لتنمية التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي مجلة التربية العلمية، العدد (٣)، المجلد (١٧)، مايو، ٤٧ - ٨١.
- صالح، مدحت محمد (٢٠١٦): وحدة مقترحة في العلوم قائمة على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات التفكير البصري والميول العلمية والتحصيل لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٧٠)، ٦٥ - ١٠٨.
- صبري، ماهر إسماعيل، ونوبي، ناهد عبد الراضي (٢٠٠٩): تعليم المفاهيم العلمية الخاصة بموضوع الصوت للمعاقين سمعيا، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٤) المجلد (٣)، أكتوبر، ١٣ - ٣٩.
- العامري، زينب عزيز، وعلى، خالد فهد، والشباني، عباس فاضل (٢٠١٦): تصميم تعليمي تعلمي وفق استراتيجيات العبء المعرفي وأثره في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير البصري لطلاب الصف الرابع العلمي، المؤتمر العلمي الثامن عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية " مناهج العلوم بين المصرية والعالمية"، مكز الشيخ صالح كامل –جامعة الأزهر القاهرة، يوليو، ٢١٥ – ٢٣٦.
- العامودي، هالة سعيد (٢٠٠٩): فاعلية الخرائط العقلية لتدريس الكيمياء في تنمية التفكير الناقد واستيعاب المفاهيم العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات الأساليب المعرفية المختلفة (التعقيد – التبسيط) بالمملكة العربية السعودية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، العدد (٣)، ١٠٧ - ١٥٤
- عبده، أماني ربيع (٢٠١٢): فعالية خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعيا بالمرحلة الابتدائية، ماجستير كلية التربية، جامعة المنصورة.
- عبود، سهاد عبد الأمير، وحسن، مهدي جاسم (٢٠١٣): فاعلية استراتيجية الشكلية المستندة إلى العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، آذار، العدد (١١)، ٦١٣ -٦٣٣.
- عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠١٣): استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين، مركز ديبونو لتعليم التفكير، عمان، الأردن.
- عفانة، عزو إسماعيل (٢٠٠٦): التدريس الاستراتيجي للرياضيات الحديثة، الجامعة الإسلامية، غزة - فلسطين.
- العفون، نادية ومنتهى، الصاحب (٢٠١٢): التفكير وأنماطه ونظريات وأساليب تعليمه وتعلمه، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.
- علي، علياء على عيسى (٢٠١٤): فاعلية استراتيجية مخطط البيت الدائري في تدريس وحدة " التفاعلات الكيميائية" لتنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري والتنظيم الذاتي للتعلم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة التربية العلمية، العدد (٤) المجلد (١٨)، يناير، ٥١ - ١١١.

- عمار، محمد عيد والقباني، نجوان حامد (٢٠١١): التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم، الإسكندرية، دار الجامعة الجديدة.
- عمار، محمد عيد، ونجوان حامد القباني (٢٠١١): التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية.
- فهمي، نوال عبد الفتاح (٢٠١٤): خرائط العقل وأثرها في تنمية المفاهيم العلمية والتفكير البصري وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في مادة العلوم، مجلة التربية العلمية، العدد (١)، المجلد (١٧)، يناير، ١٢٩ - ١٧٣.
- الفيل، حلمي (٢٠١٥): مقياس العبء المعرفي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- قطامي، يوسف محمود (٢٠١٣): استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية، دار المسيرة، عمان الأردن.
- مرسي، حاتم محمد (٢٠١٦): فاعلية برنامج إثرائي في العلوم باستخدام المدونات في تنمية مهارات التعلم الذاتي الالكتروني والتفكير البصري لدى التلاميذ الموهوبين بالمرحلة الابتدائية، مجلة التربية العلمية، العدد (٢)، المجلد (١٩)، مارس، ٣٩ - ٨٣.
- المنير، راندا عبد العليم (٢٠٠٨): فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على قراءة الصور في تنمية مهارات التفكير التوليدي البصري لدى أطفال الروضة، مجلة القراءة والمعرفة العدد (٧٨)، ٣٠ -٧٤.
- مهدي، جاسم حسين (٢٠١٠): العبء المعرفي وعلاقته بالانتباه الاختياري المبكر والمتأخر لدى طلبة المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بغداد.
- Abdul Gafoor,K & Shilna, V (2012): Cognitive Load Factor in Designing Chemistry Instruction in Secondary Classrooms , National Level Seminar On Educational Renaissance for a New Generatio", Sub theme: Modern instructional strategies and innovations in Education (28th & 29th November), 1-8.
- An Encyclopedia Britannica Company, Merriam-Webster dictionary. Available at: http://www.merriam-websterxom/dictionary/schema?show=0&t=1415433784 Retrieved on: 8/11/2014.
- Artino, A.R., Jr. (2008). Cognitive load theory and the role of learner experience: An abbreviated review for educational practitioners. AACE Journal, 16(4), 425-439
- Artino, A.R., Jr. (2008). Cognitive load theory and the role of learner experience: An abbreviated review for educational practitioners, AACE Journal, 15(4), 425-439.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive Load Theory and the Format of Instruction, Cognition and Instruction, 8(4), 293-332.
- Clark, R. C, Nguyen, F. & Sweller, J. (2006). Efficiency in learning: Evidence-based guidelines to manage cognitive load, San Francisco: Pfeiffer, USA.

- Haslam, C. Y. & Hamilton, R. J. (2010). Investigating the use of integrated instructions to reduce the cognitive load associated with doing practical work in secondary school science, Instructional Journal of Science Education, 32(13), 1715-1737.
- Walker,c., Winner,E., Hetland,L., Simmons,S & Goldsmith,L. (2011): Visual Thinking : Art Students Have an Advantage in Geometric Reasoning Creative Education, Scienti
- Ware, c (2005): Visual Queries: The Foundation of Visual Thinking Knowledge and Information Visualization, LNCS3426, 27- 35.
- Burkes, K. M. E. (2007). Applying cognitive load theory to the design of online learning, doctoral theses, College of Education, University of North Texas, United States.
- -Henrie, C. R., Williams, G. S. & West, R. E. (2013). Educational technology research journals: "instructional Science," 2002-2011, Educational Technology, 53(3), 43-47.
- Lin Y., Liu B., & Liu C. (2012). A Study of Applying Cognitive Load Theory to Science Education Websites, International Journal of Science and Engineering, 2(3), 53-58.
- Muller, D. A., Sharma, M. D. & Reimann, P. (2008). Raising cognitive load with linear multimedia to promote conceptual change, Science Education, 92(2), 278-296.
- NGU, Bing Hiong, Yeung, Alexandrer Seeshing, Tobias, Stephen. (2014). Instructional Science: An international journal of the learning Sciences, 42 (5), 685-713.
- Paas, F. G. W. C. (1992). Training Strategies for Attaining Transfer of Problem-Solving Skill in Statistics: A Cognitive-Load Approach.Journal of Educational Psychology, 84(4), 429-434
- Pasko, A & Adhiev, V (2013): Advancing Creative Visual Thinking with Constructive Function- based Modelling, Journal of Information Technology Education: Innovation in Practice, 12, 59-71.
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: effects on learning, Cognitive Science 12, 257-285.
- Sweller, J., Ayres, P., Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory, New York: Springer, USA.
- Van Merrienboer, J. J. G. & Ayres, P. (2005). Research on cognitive load theory and its design implications for e-learning, Educational Technology Research and Development, 53(3), 5-13.

- Van Merrienboer, J. J. G. & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies, Medical Education, 44(1), 85-93.
- Vogel-Walcutt, J. J., Gebrim, J. B., Bowers, C, Carper, T. M. & Nicholson, D. (2011). Cognitive load theory vs. constructivist approaches: which best leads to efficient, deep learning?, Journal of Computer Assisted Learning, 27(2), 133-145.
- Yen, Ting-Kuang, Tseng, Kuan-Yun, Cho, Chung-Wen, Barufaldi, James P., Lin, Mei-Shin, Chang, Chun-Yen. (2012) Exploring the impact of prior knowledge and appropriate feedback on students' perceived cognitive load and learning outcomes: animation-based earthquakes instruction, International Journal of Science Education, 34 (10), 1555-1570.

❋❋❋❋❋❋❋