

وصف نموذجي لطرق عرض المادة التعليمية كمصدر للعبء المعرفي في

التصاميم التعليمية.

A typical description of modality effects methods as a source of cognitive load in the instructional design.

أ.د. دبراسو فطيمة²

ط.د. وافي رقية^{*1}

1- جامعة محمد خيضر بسكرة، مخبر المسألة التربوية الجزائية في ظل التحديات الراهنة

reguia.ouafi@univ-biskra.dz

تاريخ القبول: 2022/09/04

تاريخ الاستلام: 2021/01/16

المخلص:

استهدفت الورقة البحثية الحالية تقديم وصف نموذجي لطرق عرض المادة كمصدر للعبء المعرفي في التصميم التعليمية، وقد انطلقنا من إمكانية حدوث العبء كنتيجة لعيوب في التصميم التعليمي للمادة بأسلوب لا يوافق النظام المعرفي للمتعلم، فقد اتخذت المادة في محتواها أشكالاً متعددة (نص، صورة...) ويظهر تأثير تعدد طرق عرض المادة في صفتين (تأثير انقسام الانتباه، تأثير الإسهاب) وتم تضمين صور من نشاط افتراضي يوضح هذه التأثيرات مع تقديم الصياغة البديلة المقترحة من نظرية العبء المعرفي، وخلصنا إلى توصيات لتحسين التصميم التعليمي. الكلمات المفتاحية: العبء المعرفي، التصميم التعليمي، عرض المادة.

Abstract:

The current research paper aimed to provide an exemplary description of the methods of modality as a source of the cognitive load in instructional designs, We proceeded from the possibility of the cognitive load occurring as a result of defects in the instructional design of the subject in a manner that does not correspond to the learner's cognitive system, so the material may take in its content multiple modality(text, image) The effect of modality of the material appears in two characteristics(the effect of split-attention, the effect of verbosity).Images from a hypothetical activity that illustrate these effects were included with the introduction of the proposed alternative

* المؤلف المرسل: ط.د. وافي رقية

formulation from the cognitive load theory, and we concluded recommendations for improving instructional design.

Key words: cognitive load, instructional design, modality material.

مقدمة:

لو أمعنا النظر لو وجدنا أن التعلم والذاكرة المحور الأساسي الذي ترتكز عليه مختلف النظريات المعرفية والتربوية، فالتعلم يشمل كل ما يكتسبه المتعلم من معارف ومعلومات ومعاني واتجاهات وقيم واستراتيجيات... الخ سواء تم هذا الاكتساب بطريقة معتمدة ومخططة أو بطريقة عرضية دونما قصد بهدف إحداث تعديلات على سلوك التعلم، والذاكرة بدورها هي عملية تثبيت هذه التعديلات وحفظها وإبقائها جاهزة للاستخدام وقت الاسترجاع.

وتحتل الذاكرة بأنواعها المختلفة دورا محوريا في عملية التعلم نظرا لمكانتها في أحداثه، حيث يتم التعلم عندما يطرأ تطور واتساق في البنيات المعرفية في الذاكرة طويلة الأجل للمتعلم، وهذا يعتمد على أداء الذاكرة العاملة لدورها في معالجة المعلومات دون حدوث عبء معرفي على الذاكرة وبالتالي إعاقة التعلم وفعاليتها. (الفيل، 2015، ص

(79)

وجاءت نظرية العبء المعرفي التي تسعى إلى تكييف التعليم حتى يتناسب مع ضوابط وحدود طبيعة النظام المعرفي وعمليات معالجة المعلومات لدى المتعلم، ومن أهم ما نادى به هذه النظرية ألا تتجاوز مطالب المهمة (المدخلات التعليمية) السعة المحدودة للذاكرة العاملة، بحيث تتم معالجة المعلومات واستيعابها وفهمها دون حدوث تحميل زائد وإهدار الجهد العقلي عند المتعلم. (الفيل، 2015، ص 115)

وقد أكد جون سويلر John Sweller أن العبء المعرفي ينتج من عدم قدرة المتعلم على استيعاب كمية كبيرة من النشاط أو المعلومات في وقت وجيز، الأمر الذي ينتج عنه عدم الضبط الواعي للنشاط المعرفي، وإعاقة المتعلم على استقبال المعلومات وترميزها

وتشفيرها وخلق نوع من الصعوبة في إيجاد العلاقة بين المعارف المختلفة سواء المعرفة الإجرائية أو الاستنباطية أو التقريرية... الخ، (sweller,2010) مما يجعل على الذاكرة العاملة عبء ثقيل في استيعاب هذا الحجم الهائل من المعارف نظرا لمحدودية سعتها في التخزين، هذه المحدودية تشكل عقبة في التعلم الكفاء وبالتالي تسبب هدر في الوقت والجهد بالنسبة للمتعلم، الأمر الذي يولد عند المتعلم الملل والشعور بعبء معرفي يضطره أحيانا إلى حفظ المادة لغرض النجاح فيها فقط أو كرها بسبب عدم القدرة على استرجاعها، ومن ثمة تدني مستوى التحصيل فيها.

ونظرا لارتباط العبء المعرفي باستيعاب وفهم المعارف والمعلومات التي تحتويها المادة التعليمية نجد أن التصميم التعليمي للمحتوى المعرفي يركز في بناءه على سياق ومحتوى المادة التعليمية بغض النظر عن القدرات المعرفية والميول والخبرات السابقة لدى هاته الشريحة، وتحت هذا الاعتبار سيكون التصميم التعليمي عبارة عن مجموعة من الخبرات العلمية المتراكمة التي تقوم أساسا على مجموعة من المفاهيم والتركيبات المعقدة وما يرتبط بها من مهارات نظرية وعملية. (مجدي، 2000، ص 219)

إشكالية الدراسة:

تعتبر ترجمت مبادئ التعلم والتعليم إلى خطط وأنشطة ومصادر للمعلومات مبدأ مهم في القيام بالتصميم التعليمي الفعال ومكونا رئيسيا في اختيار كل موقف تعليمي وما يناسبه من مواد تعليمية وأجهزة وطرق لعرض المحتوى المعرفي، وتحتاج هذه الجوانب إلى وضع مواصفات وخصائص حتى يمكن إنتاجها بصورة جيدة تزيد من فاعلية كفاءة الموقف التعليمي.

وأكد شريقي علي (2012) أن جودة التصميم التعليمي وفاعلية كفاءته لا تتأتى إلا بمعادلة دقيقة يشترك فيها كل من (نظام معالجة المعلومات، الذاكرة العاملة، المادة التعليمية محتواها وسياقها، طرق عرض المادة التعليمية، مراعاة الفروق الفردية بين

المتعلمين) وكلما كان عرض المادة غير مراعي للفروق الفردية ولا يتماشى مع نظام معالجة المعلومات كان التجانس بين المتعلم والمادة الدراسية منعدم (شريف علي، 2012، ص126) وفي نفس السياق أبرز كل من باتريشا سميث، تيلمن راغن (2012) الظروف التي يظهر فيها أثر طرق عرض المادة التعليمية هي: انتقاء المادة غير الضرورية، عدم تنسيق المادة، كثافة المحتوى المعرفي (نفس المعارف مكررة بهيكلية تصويرية مختلفة... صور، أشكال، جداول...) (باتريشا سميث، 2012، ص ص83-90).

وقد سعى العديد من الباحثين الأجانب عبر دراساتهم إلى البحث عن تأثير نوع المادة التعليمية وتعدد طرق عرضها على جودة مخرجات التعلم، ومآخذ إهمال النظام المعرفي للمتعلم في وضع التصميم التعليمية ونستدل هنا بدراسة (Paas, Sweller, Renkl, 2003) ودراسة (Schnotz, Kurschner, 2007) التي بحثت حول الآثار التعليمية المترتبة عن تفاعل هياكل المعلومات والمحتوى المعرفي في المادة التعليمية وبين بنية النظام المعرفي عند المتعلم، وقد خلصت إلى اللاتمايز في الطرح والتوفيق بين محتوى المادة والبنية المعرفية للمتعلم، يرتبط بطرق عرض المادة التي لا تساهم في بناء مخططات معرفية مناسبة لما اكتسبه المتعلم، فإذا تم تقديم نفس المادة التعليمية بطرق متعددة بين (النص، الصورة، الجدول، المنحنى.... الخ)، فهذا سيؤدي إلى حدوث عبء معرفي مفروض على الذاكرة العاملة ناتج عن تشتت انتباه المتعلم بين طرق العرض المتعددة، مما يفضي إلى أداء تعليمي ضعيف.

ولا نغيب الدور الكبير للدراسات والأبحاث العربية التي أثرت هذا الجانب، والشاهد من الأمر ما أفضت إليه دراسة (التكريتي، 2013) و(الزعيبي، 2017) أن المادة التعليمية المعروضة بمختلف الطرق تجعل المتعلم ينهمك في معالجة كل طريقة معرفيا لإنشاء تمثيل ذهني مترابط يتوافق مع خبرته السابقة، وقد أكد أن هذا الأسلوب من المعالجة المعرفية يستهلك موارد الذاكرة العاملة المحدودة عند المتعلم.

ويرى (سكونتز وكروشنر 2007) نقلا عن (الفيل 2015) أن كثيرا من التقنيات التقليدية في تصميم التعليم والمادة التعليمية لا تأخذ بالحسبان حدود النظام المعرفي للمتعلم وخاصة حدود الذاكرة العاملة التي تعد عنق الزجاجة Bottle neck في النظام المعرفي للمتعلم، فعرض المادة بطرق متعددة (نص، صورة، جدول، توضيحات بصرية) يجعل من المتعلم مشتت الانتباه بين المعارف المنقسمة ومتكررة في النشاط التعليمي. (الفيل، 2015، ص 102)

من هذا المنطلق بدأ اهتمامنا بالتعرف على مصادر العبء المعرفي والسعي لاستكشاف هل يمكن أن يحدث التصميم التعليمي عبء معرفي؟ وكيف يحدث ذلك؟ وما هي تأثيرات العبء المعرفي الناتجة عن عيوب التصميم التعليمية؟ وأخيرا ما هي التوضيحات التصميمية الرئيسية التي اقترحتها نظرية العبء المعرفي للوصول إلى التصميم التعليمي الجيد؟.

تساؤلات الدراسة:

- هل يمكن أن يحدث التصميم التعليمي عبء معرفي؟ وكيف يحدث ذلك؟
- هل تؤدي طرق عرض المادة التعليمية (نص، صورة، مخطط، جدول...الخ) في التصميم التعليمي إلى حدوث عبء معرفي؟.
- ما هي تأثيرات العبء المعرفي الناتجة عن العيوب التصميمية في عرض المادة التعليمية؟.
- ما هي التوضيحات التصميمية الرئيسية المقترحة من نظرية العبء المعرفي للوصول إلى التصميم التعليمي الجيد؟.

هدف الدراسة: تهدف هذه الورقة البحثية إلى تبيان إمكانية حدوث عبء معرفي من التصميم التعليمي من حيث طرق عرض المادة التعليمية، ومناحي حدوث ذلك (الأسباب

والمظاهر) بالإضافة إلى الوقوف على التأثيرات التي تحدث بسبب التصميم التعليمي، لنخلص في الأخير إلى الاعتبارات التصميمية التي حددتها نظرية العبء المعرفي للتصميم الجيد.

أهمية الدراسة: تتجلى أهمية هذه الورقة البحثية من أهمية متغير العبء المعرفي في حد ذاته، نظرا لارتباطه بطرق عرض المادة التعليمية وخصائص المتعلم، وكون العبء المعرفي من المشكلات التي تمس النظام التعليمي في مناحيه الأساسية (التصميم التعليمي، خصائص المتعلم، الوسائل التعليمية) الذي ينتج بسبب استخدام الوسائل التعليمية التي تضخ المعلومات في ذهن المتعلم والمصاغة في وضعيات التعلم والأنشطة المعرفية.

-إن ما تقف عليه هذه الورقة من أهمية هو إظهار مصادر العبء المعرفي المرتبطة بهاته الأنشطة التعليمية والوسائل التعليمية وتوضيح أثرها على نواتج التعلم.

الدراسات السابقة:

✓ دراسة محمد يوسف الزعي (2017): هدفت الدراسة للكشف عن أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر، واستخدم الباحث المنهج التجريبي للإجابة على فرضيات الدراسة من خلال توظيف (05) أدوات هي: اختبار تحصيلي موضوعي، اختبار تقدير الصعوبة، اختبار التذكر المقالي، اختبار حل المشكلة، أداة حاسوبية. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين تقدير الصعوبة لدى الطلبة المشاركين بالبرامج التي تحتوي (الصور) مقارنة بتقدير الصعوبة لدى نظرائهم من الطلبة المشاركين بالبرامج التي تحتوي (الصور، الكلمات) لصالح تقدير الصعوبة لدى الطلبة المشاركين بالبرامج التي تحتوي على (الصور، الكلمات)، مما يدل على أن التعلم بدمج الصور والكلمات في التصميم

التعليمية يزيد القدرة على استرجاع المعلومات نتيجة لسهولة التخزين وتحديد مسارات الذاكرة اللفظية والسمعية والبصرية معا.

✓ دراسة Roxana Moreno, Alfred Valdez (2005): التي عنونت بـ العبء المعرفي وتأثيرات التعلم المدمج (الصور، الكلمات) في بيئات التعلم بالوسائط المتعددة، وهدفت الدراسة إلى تقصي العبء المعرفي وتأثيرات التعلم المدمج (الصور، الكلمات) والتفاعل بين طريقي عرض المعلومات، بالإضافة إلى تعزيز التعلم المنتج والفعال، وقد أجرى الباحثون (التجربة 1) للتعرف على السلسلة السببية للأحداث التي تؤدي إلى تكوين البرق باستخدام طرق عرض متعددة (الصور Group P) و (الكلمات Group W) وتم تقديم هذه السلسلة لبعض الطلاب، بينما تم تكليف الفوج الآخر بمهمة التنظيم الذاتي أو ما يعرف بالتعلم الذاتي تماشياً مع مسلمات نظرية التعلم بالوسائط المتعددة، وخلصت النتائج إلى أن تصميم وضعية التعلم بالصور والكلمات هي الأعلى في الكفاءة التعليمية والاحتفاظ والنقل السليم لمعنى التعلم.

✓ دراسة Nour Hisham Jalani, Lai Chee Sern (2015): هدفت الدراسة إلى إنشاء نموذج تعليمي قائم على معايير تصميم المشكلة الرياضية وفق نظرية العبء المعرفي، ما يعرف بالتعلم المستند إلى حل المشكلة (EPBL) وتقتصر هذه النظرية أن التعلم يتم بشكل أفضل في موقف يعادل التصميم المعرفي الفردي، وبالتالي تم الاعتماد في تصميم النموذج على مزيج من إستراتيجيتين للتعلم (الأمثلة المحلولة، حل المشكلات)، ومن بين النتائج التي توصلت إليها الدراسة: أن التعلم باستخدام النموذج المعرفي القائم على إستراتيجية الأمثلة المحلولة يكسب المتعلمين المبتدئين المعرفة الكافية في توفير الجهد العقلي وكيفية نقل التعلم أثناء التدريب على النموذج المعرفي المقدم.

✓ دراسة John Sweller, Van Merriënboer, Fred Paas (2019): هدفت هذه الدراسة النظرية إلى تقديم نظرية العبء المعرفي كنظرية تصميم تعليمي تستند على عدة

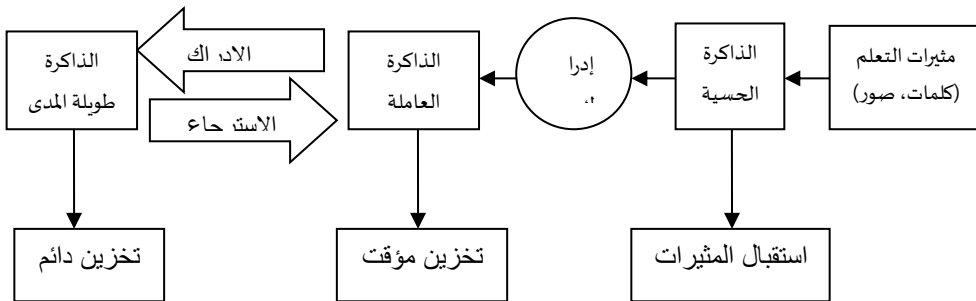
جوانب معرفية لم تراعا في التصميم التعليمي مثل الهندسة المعرفية للعقل والذاكرة العاملة، العمارة الإدراكية لدى المتعلم، وقد استحدثت هذه الدراسة جملة توضيحات أبرزها أن الميزة المعرفية لها تأثير محدود في مجال التصميم التعليمي، مبررة ذلك أن جميع المعلومات الجديدة تتم معالجتها أولا بواسطة ذاكرة عاملة محدودة لاستخدامها لاحقا، فبمجرد تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى تختفي محدودية سعتها ومدتها، واحتوت هذه الورقة البحثية في الأخير على مسلمات التصميم التعليمي في ضوء نظرية العبء المعرفي، من بينها تبني نموذج معالجة المعلومات حسب النظرية المعرفية في بناء التعلّمات، واحترام الفروق الفردية بين المتعلمين في كفايات التعلم ومعالجة وتخزين البيانات.

1- الذاكرة العاملة ودورها المحوري في سيرورة التعلم:

تعد الذاكرة من العمليات المهمة لا سيما إذا تعلق الأمر بالتعلم الفعال، حيث أنه يتطلب احتفاظ المتعلم بالخبرات التي تم اكتسابها، ويؤكد هوارد (Howrd, 1992) نقلا عن أحلام الباز والفرحاتي السيد محمود (2008) على ذلك بقوله " أن التعلم لا يكون محكما بدون استخدام بعض الطرق لاستدعاء المعلومات المخزنة، حيث أن الذاكرة الإنسانية تتفوق بالاستدعاء، بل إن تنظيم البيانات واستدعائها بسهولة وسرعة لا يتم إلا إذا بقيت الحقائق منتظمة، وأن هذا لا يتأتى إلا في وجود ذاكرة جيدة غير إسفنجية تمتص كل المعلومات دون فلترة، بل هي عملية ترميز وتخزين فرز واختيار لكل ما يتم استيعابه ويمكن استرجاعه. (أحلام الباز، 2008، ص347)، وقد سارت العديد من الدراسات إلى ما يسمى بنظم معالجة المعلومات الذي يوضح ويفسر آلية حدوث هاته العمليات الدقيقة (فرز، تخزين،....) ودورها في إنتاج سلوك التعلم المعرفي.

ويتضمن نظام معالجة المعلومات ثلاث مستويات أساسية هي نفسها مستويات الذاكرة البشرية: استقبال المعلومات، الاحتفاظ بالمعلومة في شكل تمثيلات، الاستدعاء

(الزعيبي، 2017، ص 194)؛ ولتفسير هذه دور الذاكرة في تحقيق سيرة التعلم اقترح بعض العلماء والمنظرين نموذج يشرح ديناميكية العمل المتوازي لمستويات الذاكرة في معالجة المعلومات ودور كل واحدة منها، ويعود هذا النموذج لكل من (Atkinson & Shiffrin, 1986 ; R. Gagne, 1985)، ويعتبر أول من نمذج المخازن المتعددة المساهمة في معالجة المعلومات، وفيما يلي عرض موجز ودقيق لكيفية معالجة المعلومات :



ترسيمة رقم (01): نموذج معالجة معلومات التعلم والذاكرة

المصدر: (رجاء محمود أبوعلام، 2012، ص 146)

يصنف هذا النموذج المعرفي ضمن أكثر النماذج تفسيراً لمسار عملية التعلم وحفظ المعلومات في الذاكرة الإنسانية بجميع مستوياتها، ويرتكز في بدايته على مسلمة أن البيئة تزخر بمثيرات التعلم (كلمات، صور، أصوات، شروحات ... الخ) فعلى مستوى الذاكرة الحسية يتم ابتكار الشفرة المعرفية الخاصة بالمعلومات الخام غير المعالجة، وغالباً ما تكون حسية إما صورة مرئية أو شروحات سمعية... أما الذاكرة العاملة هنا فهي تمثل منضدة العمل الخاصة بالشفرة المعرفية المستدخلة، ففيها يتم تجهيز المعلومات بالتسميع أو التحويل أو المقارنة أو إعادة التنظيم، حيث أنها الموضع الذي تتم فيه صياغة الأهداف التي تشمل تعديل الشفرة المعرفية، فعلى سبيل المثال في حل المسائل الرياضية، تشتمل على تمثيلات الحلول الممكنة والعمليات المنتجة للحل، لذلك تستخدم الذاكرة العاملة العاملة كموضع للملائمة بين الحلول الممكنة وعمليات تنفيذ الحلول، ويتم تخزين خلاصة المعلومات بعد معالجتها في الذاكرة طويلة المدى.

ط. د. وافي رقية

وهنا أشار غاري ماريسون، ستيفن روس، جيرولد كيمب (2008) أن نظرية معالجة المعلومات هي من أهم إسهامات نظرية التعلم المعرفية وأكثرها تأثيرها في مهمة التصميم التعليمي، حيث يتبنى معظم منظري التعلم المعرفي حاليا نظرية معالجة المعلومات والذاكرة العاملة التي تعتمد إلى توصيف التعلم على أنه سلسلة من عمليات تحويل المعلومات (أي معالجتها) ضمن سلسلة من البنى والهيكليات الموجودة داخل العقل البشري، ونظرا لارتباط عملية التعلم بالذاكرة وكيفية معالجة المعلومات كان لزاما على مصممي محتوى التعلم فهم كيفية تجسيد المعارف في سياقات تتفق مع ميكانيزم عمل الذاكرة العاملة ونظام معالجة المعلومات. (غاري موريسون 2008، ص 83)

إن التصميم التعليمي أحد المجالات التي تفرض ذاتها في الأجواء التعليمية، خاصة في الآونة الحالية، حيث تبسط المستحدثات الجديدة رداءً من التطور يلمس بخيوطه جميع أركان العملية التعليمية.

يعرف "ميريل Merrill" تصميم التعليم على أنه: "عملية تجديد وإنتاج ظروف بيئية تدفع المتعلم إلى التفاعل على نحو يؤدي إلى إحداث تغيير في سلوكه". (زيتون، 2003، ص111)

وقد ذهب "موراليس وجارسيا وبارون" (barron, garcia, morales, 2011) نقلا عن حلمي الفيل (2015) إلى أن المواصفات التعليمية تسير بمنظومة دقيقة إذا تم اشتقاقها

من نظريات التعلم والتعليم لتحقيق جودة التعلم، فإذا كان اختيار المحتوى يقوم على أساس بنية النظام المعرفي أو فرعه أو المفاهيم الأساسية أو وفق نموذج معين، فإنه في جميع الحالات يجب علينا تطبيق مبادئ إجرائية يسهل في ضوءها اختيار إطار التصميم التعليمي وبنية تصميم المادة التعليمية بما يناسب الشريحة الموجهة لها، وفي ما يلي سنعرض هذه المعايير بدقة أكثر.

1-2- مبادئ التصميم التعليمي ومآخذ إهمالها على مدخلات ومخرجات التعلم: أكد "مجدي عبد العزيز" 2000 أن التصميم التعليمي يركز في محتواه على المعرفة المتراكمة عبر الأجيال، والمعارف والمعلومات مع الأخذ بعين الاعتبار أن التصميم التعليمي لا يدل فقط على الأجزاء المنظمة في طريقة ممنهجة لتكوين المواد والمعارف المختلفة، وإنما يدل أيضا على الوقائع والظواهر التي تحدث عبر حدود المواد التعليمية، وهنا تجدر الإشارة إلى أن التصميم التعليمي الموضوع يجب أن يكون منهجا لمواد تعليمية منظمة ومفهومة، لأنها تعتبر منطلقا ومعيارا نظاميا لاختيار ما يناسب المتعلم وفق مبادئ واعتبارات تصميمية تساعد على اختيار المحتوى المناسب وهذه المبادئ هي:

1-2-1- وصف متغيرات الأهداف التعليمية في التصميم التعليمي: تمثل الأهداف التعليمية النتائج التربوية المرغوبة للتعلم، وتقدم سيكولوجية التعلم والمعرفة والمعلومات التي تساعد في انتقاء الأهداف التعليمية المناسبة لمستويات المتعلمين المعرفية والعمرية والاستعداد والقابلية للتعلم، ومن ثمة تنظيمها في أولويات ثم في تناوبات وفق معطيات سيكولوجية التعلم. (القاسم، 2015، ص 86)

2-1-2- بنية النظام المعرفي في التصميم التعليمي: يبين "سكواب Schawb" نقلا عن "مجدي عبد العزيز" 2000 أن هذا المبدأ يعتبر مدخل معرفي يغطي ثلاث نواحي تتداخل بعضها مع بعض، وهي على النحو الآتي:

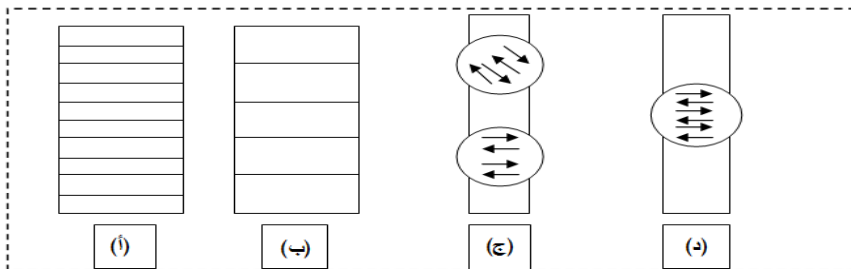
- تنظيم المعارف والمعلومات المقرر إدراجها في المنهج التعليمي (المحتوى).

• تشكيل وصياغة المعرفة الموظفة في المنهج الدراسي في الإطار النظامي
المعرف لها، فمثلا (صياغة المعرفة الخاصة ببنية الذرة يكون قائم على المفاهيم
الخاصة بالجسيمات والحركات الموجبة).

• توظيف الطرق والقواعد الرئيسية المناسبة لتقديم المحتوى المعرفي
(العرض). (مجدي عبد العزيز، 2000، ص 36)

واعتمادا على درجة تنظيم وكيفية تقديم المواد التعليمية الجديدة، يتم عرض
المادة وفق بنية تصميمية معينة تبعا لخصوصية كل مادة، فمثلا في مادة اللغة العربية
أو الانجليزية يتم تكييف عناصر تصميم النص (الحرف، الكلمة، الجملة، المفهوم
والمعنى، الروابط اللغوية) لضمان تنشيط ما لدى المتعلم من معلومات بحيث تمكنه من
استيعاب المعلومات الجديدة في النص، وإبراز جوانبها المهمة عن طريق الرسومات
والصور التوضيحية بطريقة تسهل اكتساب المعرفة المدرجة في النص. (المغيلي، ب.س،
ص 9)

وتتبع طريقة عرض المادة التعليمية أو النشاط عدة صيغ تصميمية، وهذا ما أشار
إليه مجدي عبد العزيز (2000) أن لكل صيغة مميزات ومرتكزات تقوم عليها ولا يخفى
أن لبعض منها عيوب في التصميم وهذه الأخيرة كالآتي:



ترسيمة رقم (01): توضح الصيغ التصميمية للمحتوى المعرفي في المادة.

المصدر: (مجدي عبد العزيز : 2000 ، 38)

يمثل الشكل (أ) من الترسيم: صيغة تصميمية لمادة من المواد، وتمثل كل شريحة من الشرائح العشرة مجموعة أفكار ومعارف، تتسم هذه الصيغة بالسطحية في معالجة عدد كبير من العناوين والمفاهيم الأساسية.

يمثل الشكل (ب) من الترسيم: صيغة تصميمية لمادة من المواد، حيث تتكون من العناوين والمفاهيم الأساسية هنا أقل من نظيرتها في الشكل (أ)، وعليه يتعلم المتعلم في هذه الصيغة حقائق أقل وبفهم وتمعن أكثر.

يمثل الشكل (ج) من الترسيم: صيغة تصميمية لمادة من المواد، يوجد تركيز بدرجة ما على عناوين مفاهيم بعينها تبعاً لأهميتها، لذا فإن هذه الصيغة جيدة جداً، لأنها تساعد في وضع مرتكزات ذات معنى بعناوين عديدة.

يمثل الشكل (د) من الترسيم: صيغة تصميمية لمادة من المواد، تسمى بالاختيار الأمثل، وترتكز على اختيار محتوى واحد وعرضه بطريقة دقيقة، ولا تعتمد على التعميم في طرح المفهوم والابتعاد عن الإطناب والإسهاب في العرض. (عبد العزيز، 2000، ص37).

إن اختيار المحتوى المناسب للتعلم والوقوف على كل هاته المبادئ التصميمية مسألة صعبة وشائكة، لكونه التطبيق الفعلي والترجمة الواقعية للمبادئ المشتقة من نظريات التعلم، وقد أشار في هذا السياق كل من "سكونتز وكروشتر" schnotz & kurschner 2007 أن التصميم التعليمي الجيد للمادة التعليمية هو العصا السحرية لتطوير المواد التعليمية والمهام المعرفية بتوليفة تسهل التعلم وصولاً لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، دونما تجاوز لحدود قدرات المتعلمين المعرفية والعقلية. (schnotz ; kurschner, 2007)، ولذلك فإن إهمال دراسة العمليات المعرفية البشرية وتحديد أهداف التعلم بدقة وبما يراعي النظام المعرفي للمتعلمين، فالتصميم التعليمي سيكون أجوف وغير واضح، ومهم المعالم وهذا بسبب غياب الأطر المناسبة لاقتراح

وصف نموذجي لطرق عرض المادة التعليمية كمصدر للعب المعرفي في التصاميم التعليمية.

ط. د. وافي رقية أ.د. دبراسو فطيمة

التقنيات التعليمية، وبالتالي تتكون لدينا صعوبة في شرح المعارف والمعلومات لضعف الإجراءات التعليمية التعليمية المناسبة.

والشاهد من الأمر ما أكد عليه سويلر Sweller 2010 أن التعلم سيكون ضعيفا كما ونوعا في بعض الحالات مثل عدم الاختيار الأمثل للأهداف التعليمية بما يناسب المحتوى المختار للتعلم، وأيضا التتابع غير الجيد لمهام التعلم، أو الخطوات غير المناسبة في عرض المادة، كل هذا يتجاوز حدود الذاكرة العاملة ويفرض على المتعلم معالجة هذه المادة التعليمية، ما يؤدي إلى قصور في استيعاب وفهم المحتوى وينتج عنه عبء معرفي يعيق عملية التعلم وفعاليتها.

3- العبء المعرفي:

أشار كل من Fred paas, Alexander renkl, John sweller (2003) أن اهتمام بنظرية العبء المعرفي كنظرية معرفية، انصب حول الآثار التعليمية المترتبة عن التفاعل بين هياكل المعلومات والمحتوى المعرفي للمادة التعليمية وبين البنية والنظام المعرفي لدى المتعلم، فإن الطريقة التي تصمم بها المعلومات والتي تقدم بها أنشطة التعلم تفرض على المتعلمين عبئا معرفيا، لأنها تتجاوز قدرة الذاكرة العاملة على معالجة واستيعاب وفهم جل المعلومات المقدمة. (sweller, 2003 ; p 02)

وفي نفس السياق أكدت ثناء عبد الودود (2016) أن العبء المعرفي مشكلة تحدث بسبب التفاعل بين المعلومات الضرورية للمهمة المسندة للمتعليم وبين المعلومات غير المهمة من جهة الأخرى والتي تظهر في شكل (الصور وتوضيحات إضافية، إطناب وإسهاب في عرض المادة، توظيف معارف غير مرتبطة بهدف... الخ) وهذا ما يؤثر على جودة التعلم ويسبب ضياع الوقت والجهد. (عبد الودود، 2016، ص 63)

وأكد حلمي الفيل (2015) أن الفكرة الأساسية لنظرية العبء المعرفي هي أنه عند فرض عبء معرفي على الذاكرة العاملة -والذي يحدث عندما تكون المشكلة المقدمة

للمتعلم صعوبة ومعقدة بالنسبة لفهمه- بواسطة المواد التعليمية سيئة التصميم، يكون الجهد العقلي المبذول من قبل المتعلم موجها لحل المشكلة الآتية وليس لتعلم المادة.

(الفيل، 2015 ، ص 97)

1-3- أنواع العبء المعرفي:

1-1-3- العبء الداخلي أو الجوهرى أو الذاتى: *intrinsic load* إن العبء

الجوهرى يتكون نتيجة الطبيعة المعقدة للمعلومات التي يجب معالجتها، إن هذا العبء يتحدد بصورة رئيسية بواسطة التفاعل الداخلي لعناصر المعلومات وبعدد العناصر المعرفية التي يجب الإبقاء عليها بوقت واحد في الذاكرة العاملة (sweller, 2010 ; p66) وهذا النوع من العبء يصعب تعديله لأنه لا يرتبط بعيوب في التصميم التعليمي أو الطرح الغير المناسب للمادة، ولا يمكن التخفيف منه بحذف بعض العناصر من المادة لأن هذه الطريقة تمس بهيكل المعلومة وفائدتها العلمية، وهذا ما يفسر سبب صعوبة بعد المواد الدراسية عن غيرها مثل: الفيزياء، الكيمياء، الرياضيات. (حمدان، 2017،

ص 491)

2-1-3- العبء المعرفي الخارجى: أو الشكلي أو غير الحقيقى *extraneous load*

إن العبء الخارجى يتولد بصورة رئيسية عن طريقة الشكل التعليمي وهذا العبء هو عبء غير ضروري يظهر بسبب شكل وتنظيم المادة التعليمية (kalyuga et al, 1992; p 1-7).

ويرى "Sern & Jalan 2015" بأنه عبء غير فعال للتعلم، يحدث بسبب أساليب التعلم الضعيفة التي لا تساهم بشكل مباشر في التعلم (بناء المخطط). وقد أدرج (De Jong, 2010) تأثيرات للعبء المعرفي الخارجى الأول: هو تأثير انقسام الانتباه يشير هذا التأثير إلى تجزئ عناصر المجال المراد معالجتها في وقت واحد، ويحتاج المتعلمون إلى تخزين العناصر المعرفية في ذاكرتهم أثناء محاولتهم العثور على العناصر أخرى المرتبطة

بالعنصر الأول، مما يؤدي إلى إنهاك الذاكرة في عمليات البحث والمطابقة بين العناصر المعرفية مختلفة العرض، أما بالنسبة للتأثير الثاني: هو تأثير الإطناب وتكرار المعلومات الذي يشير إلى تضمين معلومات زائدة عن الحاجة ولا تسهم في اكتساب المتعلم للمخطط المعرفي المناسب لمحتوى المادة التعليمية، بينما يكفي أن تكون معروضة في نص أو صورة بدلا من تعدد طرق عرضها. (Jalani & Sern, 2015; p 874)

ومنه يوضح "سويلر 2019 Sweller" لا يتم تحديد العبء المعرفي الخارجي من خلال التعقيد المعرفي للمعلومات كما الحال في العبء الداخلي، وإنما يتحدد بكيفية عرض وتقديم المعلومات وما المطلوب من المتعلم القيام به من خلال الإجراءات التعليمية (Sweller et al, 2019; p 264).

وطبقا لنظرية العبء المعرفي فإن التصميم التعليمي الذي يفتقر إلى الفاعلية والكفاءة، يخلق في بعض الأحيان ظروفًا معاكسة للتعلم، وينتج عنه عبء معرفي خارجي يرتبط بعيوب التصميم التعليمي وإهمال مصممي المادة التعليمية لخصوصية النظام المعرفي للتعلم وحدود معالجة الذاكرة العاملة للمعلومات والإسهاب في عرض المعلومات، ونظرا لكون العبء الخارجي يرتبط مباشرة بطرق عرض المادة التعليمية وهذا ما أشار إليه "الفيل 2015" في سياق مفاده أن العبء الخارجي يمكن التحكم فيه وإدارته والتعديل من مستواه المرتفع لأنه ناتج عن التنظيم الغير المناسب للمادة التعليمية وتعدد طرق عرضها بمنحى لا يدفع المتعلم إلى اكتساب لبنات معرفية جديدة. (الفيل، 2015، ص 116)

4- طرق عرض المادة التعليمية كمصدر للعب المعرفي الناتج عن التصميم

التعليمي:

أكد "عفانة والخزندار 2004" نقلا عن "عبد الجواد العرجا 2009" على أنه يمكن أن نعتبر المادة التعليمية عنصرا مكتملا لمكونات العملية التعليمية التعلمية، إذ أنها تأخذ

شكل كتب دراسية، أنشطة تعليمية، مهمات تطبيقية.... الخ تقدم للمتعلم لتحقيق أهداف مسطرة، ويمكن القول أنه ليست العبرة بالكم بل بالكيف، وليست العبرة بكثرة المعلومات وضخامة المعارف المصممة، بل بكيفية توظيفها واستخدامها في التعلم والاستفادة منها وليست العبرة بكثرة توفر المعلومات في الأنشطة التعليمية بل العبرة بتكليفها وحسن اختيارها حتى يتاح للمتعلم دراستها بعمق، وليست العبرة بعدد ساعات التعلم بل بكيفية وضع الوقت المناسب لكل نشاط حسب كثافة المعلومات فيه وحسب تصميمه (أي أنها معلومات نظرية، أو تحتاج جانب تطبيقي، أو تصويرية، أو فيها إستراتيجية وتكامل بين التعلم النظري والتطبيقي). (العرجا، 2009، ص36)

ويرى كل من "bennett & maier, 1996" نقلا نضال عدنان 2017 عن: أن عرض المادة بطريقة النص أو الصورة يغني عن ألف كلمة، إذ أن عرض المادة بطرق مختلفة والأشكال والرسومات بصورة مكثفة في مضامين المقررات والمواد، يصعب على المتعلمين التعامل مع المادة ويحد من قدرة المتعلمين على القيام بالمقارنات البصرية بين خواص تلك الأشكال والرسومات وما تحمله من معارف ترتبط مع النشاط. (عدنان، 2017، ص11)

وتبعا لما جاءت به دراسة (sweller, et al;1999) أن عملية اختيار طريقة العرض المناسبة للمادة تبتغي الأخذ بالحسبان خصائص النظام المعرفي عند شريحة المتعلمين الموجه لهم التصميم وكيف يعالج المتعلم المادة الجديدة التي ستقدم له. (sweller, 1999 ; p7)

ويظهر مصدر العبء المعرفي الناتج عن طرق تقديم وعرض المادة من التصميم التعليمي غير المنظم ومن المواد التعليمية الغير متناسقة في الطرح والصياغة، التي تتطلب من المتعلم جهدا إضافيا على استيعابها في وقت قصير (نظرا لكونها مادة تعليمية أو أنشطة جديدة ويوضع لكل نشاط مدة انجاز محددة، وبناء على محدودية سعة

الذاكرة العاملة التي تعنى بتلقي المعارف الجديدة وتفسيرها واستيعابها وربطها مع البنية المعرفية، فإنه يقع على عاتق المتعلم عبء ثقيل يتطلب منه التعامل معها)، فإذا كانت المادة المقدمة للتعلم ذات أنشطة تعليمية تأخذ أشكالاً مختلفة (نصوص، توضيحات عملية...) أو أنماط عرض مختلفة بين (صور، جدول، نص...) أو طرق مختلفة (سمعية، بصرية، حركية...)، فإن هذا الشكل من التصميم التعليمي يفرض على المتعلم عبئاً معرفياً ثقيلاً، والشاهد من الأمر ما أفضى إليه "مهدي جاسم محسن" في دراسته أن الطرق المتعددة في عرض المادة التعليمية تفرض عبئاً على المتعلم، لأن هذه الفعاليات والنشاطات غير ضرورية (غير المتعلقة بالمادة التعليمية)، وقدم مثلاً توضيحياً يشرح هذا المصدر:

إذا عرض على المتعلم مخطط توضيحي ومرتبطة معه نص كتابي، فإنه من الصعب تجاهل النص، أما في حالة أن المتعلم لا يحتاج للنص لأجل فهم النشاط وتحقيق الاستيعاب، فإنه سيجبر على استيعاب عناصر متعددة للمعلومات في وقت واحد. (محسن، د-س، ص 7)

5- مظاهر تأثير طرائق عرض المحتوى التعليمي كمصدر للعب المعرفي في

التصميم التعليمية: ويظهر تأثيرها على المتعلم في صورتين هي:

5-1- تأثير انقسام الانتباه the split-attention affect: يظهر هذا التأثير في

تصميم المادة التعليمية عندما يتم عرضها في شكل صور أو مخططات مع التفسيرات النصية ذات الصلة مع الصور (أي مترابطة ومكملة لبعضها)، فإذا لم يكن بالإمكان فهم التفسيرات أو الصور بشكل منفصل، فهنا يقع على عاتق المتعلم في التنسيق بين العبارات الواردة في النص التوضيحي أو مفتاح قراءة الخريطة مثلاً مع العناصر المعرفية المتضمنة فيها من أجل بناء بنية معرفية متكاملة.

وقد أكد كل من (sweller, 2010 ; kalyuga, 2009) أن انقسام الانتباه يحدث عندما تقدم العروض التعليمية بطريقة منفصلة عن بعضها، ما ينتج عنه عدم تمكن المتعلم من فهم وتفسير كل طريقة عرض على حدة، لأن المعلومات المرفقة والعناصر المعرفية في الصورة يجب أن تكون منسقا ذهنيا مع النص التوضيحي لكي يتم بناء هيكل إدراكي متكامل حول موضوع المادة.

ويمكن أن تحدث مشاكل مماثلة في الحالات الانقسام الزمني عندما يتم عرض الكلمات المقابلة والصور تباعا بدلا من في وقت واحد، وبناء على هذا كان لزاما تقديم نشاط يوضح جليا تأثير انقسام الانتباه في تصميم المادة التعليمية.

صورة لنشاط تعليمي افتراضي (حسب وصف Slava Kalyuga, 2009) يعرض

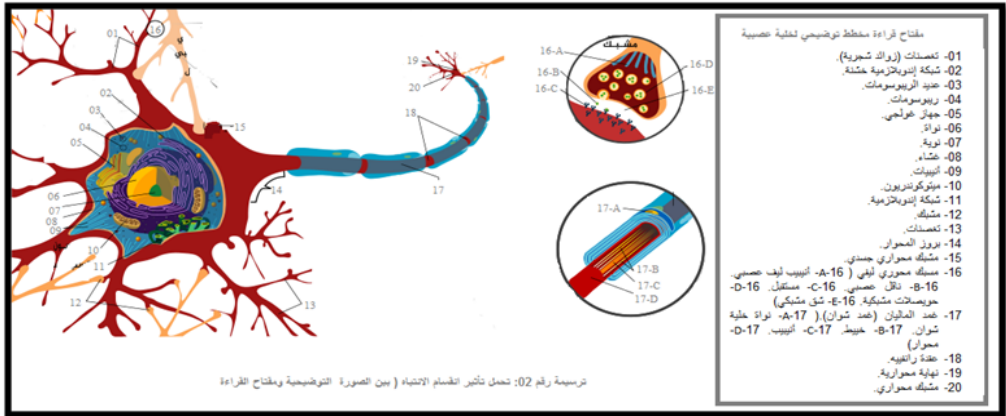
تأثير انقسام الانتباه: ارتأينا تقديم صورة من نشاط تعليمي افتراضي لوصف وتعريف الخلية العصبية، حيث تم الاعتماد في تصميم هذه الصورة من النشاط على طرق عرض متعددة (صور توضيحية، مفتاح قراءة الصورة) والهدف من هذا النشاط، إظهار تأثير طرق العرض على التعلم، ولما يمكن اعتبار طرق العرض المتعددة مصدر للعب المعرفي؟.

يحتوي النشاط على صور مجزئة لخلية عصبية ذات ترميز مرقم ومفتاح لقراءة المخطط المرفق مع الصورة، كلا الطريقتين ذات صلة من حيث السياق المتناول لكنها منفصلة في طريقة العرض، مما يفرض على المتعلم التنسيق بين الصورة وما تحمله من رموز وأرقام وبين ما يقابلها من معاني ومفاهيم.

وصف نموذجي لطرق عرض المادة التعليمية كمصدر للعب المعرفي في التصميم التعليمي.

أ.د. دبراسو قبطيمة

ط. د. وافي رقية



رِسْمَة رَقْم (02): مخطط لخلية عصبية جذعية (منقسم للانبتاه)

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على صورة من موقع ar.m.wikipedia.org

يعرض هذا النشاط صورة لمخطط توضيحي لخلية عصبية، كصورة متكاملة بالإضافة إلى مقطعين مجزئين (مقطع المشبك، ومقطع غمد شوان) بصورة تقريبية ومنفصلة عن الصورة الكلية للخلية عصبية واتخذنا في نمط التعريف بالأجزاء المكونة للخلية أسلوب الترميز بالأرقام، ويقابلها مفتاح قراءة المخطط كل رقم بالجزء المعرف به، ويحدث تأثير انقسام الانتباه تبعاً لهذا النشاط عندما يتطلب الأمر من المتعلم الدمج بين مخطط الخلية وما يحمل من أرقام وبين مفتاح القراءة.

فمثلاً: لو أراد المتعلم التعرف على ماهية الجزء رقم (05) من الصورة فإن هذا يتطلب منه الحفاظ على شكل الجزء في ذاكرته والرجوع إلى مفتاح قراءة مخطط الخلية العصبية لي مطابق ويكمل بين الصورة التمثيلية للجزء (05) وماهيته (جهاز غولجي)، فحدوث انقسام الانتباه هنا كان رهينا بمطالبة المتعلم بدمج نوعين من مصادر المعلومات المعزولة مكانياً عن بعضها البعض.

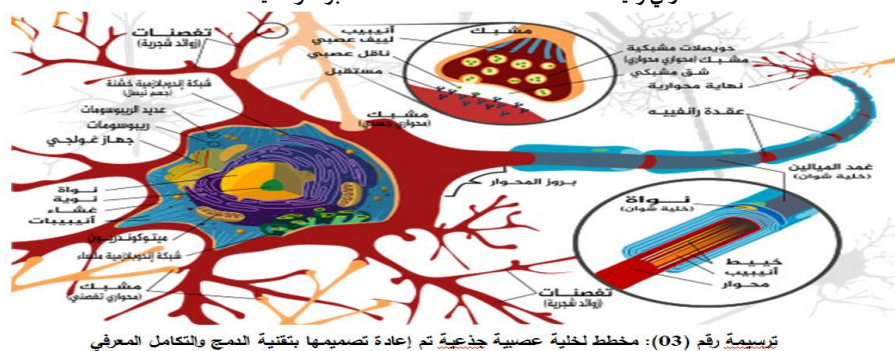
إن فصل العناصر النصية أو الرسومية أو الشكلية للمعلومات ذات الصلة مكانياً (جزء في شكل نص، وجزء آخر في شكل صورة)، يتطلب تكاملها عمليات بحث مكثفة

واستدعاء بعض العناصر حتى يتم حضور العناصر الأخرى ومعالجتها، والاحتفاظ بأجزاء النص في الذاكرة العاملة حتى يتم تحديد المكونات المقابلة للصورة التوضيحية ومعالجتها، ما يقتضي بقاء الصورة في حالة نشطة حتى يتم العثور على الأجزاء المقابلة لها من مفتاح القراءة، وتحتاج هذه العملية موارد إضافية تزيد من متطلبات عمل الذاكرة العاملة. (Kalyuga, 2009 ; p 38)

وكسبيل للتعامل مع تأثير انقسام الانتباه في التصميم التعليمي وتعدد مصادر عرض المادة، اقترح كل من (Kalyuga, Chandler, Sweller ; 1999) الاعتماد على تقنية الدمج والتكامل المعرفي في طرح المادة التعليمية، الذي يتضمن الرسوم البيانية والنص والتوضيحات التي تحمل معلومات ذات صلة ومشتركة من حيث السياق التعليمي، وتعتمد تقنية التكامل والدمج المقترحة أنه يجب إعادة هيكلة التعليمات وبنية المادة إلى تنسيقات معرفية متكاملة مع عدد قليل من الوحدات قدر الإمكان، فالتكامل للعناصر المعرفية ذات الصلة من التوضيحات والنص يقلل من العبء المعرفي ويعزز التعلم. ذلك لأن تضمين أجزاء من النص مباشرة في الرسم التوضيحي يسهل عملية ربط المعلومات عند المتعلم ويرفع من مستوى التعلم، وتهدف هذه التقنية إلى تقليل البحث غير الضروري بين الرسوم البيانية والنص. (Kalyuga, et al, 1999 ; p352) وبناء على هذا الاعتبار تم إعادة تصميم الصورة وفق تقنية الدمج والتكامل المعرفي بين النص والرسم البياني:

أ.د. دبراسو فطيمة

ط. د. وافي رقية



ترسيمة رقم (03): مخطط خلوية عصبية جذعية تم إعادة تصميمها بتقنية الدمج والتكامل المعرفي

واستنادا إلى ما خلصت إليه دراسة كل من (paas, F ; 2009, kalyuga, S ;2010, sweller, J ;2010) وببناء على ما أشار إليه كل من (التكريتي، 2013، الزعبي، 2017) فإن الأساليب والتقنيات المستخدمة في عرض المادة التعليمية، والتصاميم التعليمية غير المناسبة لخصوصية النظام المعرفي للمتعلم وغير المطابقة للأهداف التعليمية للنشاط، من شأنها أن تتسبب في إعاقة عملية التعلم، وذلك لتعدد مصادر العرض في النشاط التعليمي بين (النص والصورة، النص والمخطط، التوضيحات)، وما ينتج عنها من تأثيرات سلبية على التعلم، وفي نفس السياق أكد (moreno, valdez ;2005) هذه النتيجة (نمط العرض المتعدد وضبط التعلم والوقت) من خلال تجارب قام بها لاختبار "تأثير العبء المعرفي الخارجي وضبط التعلم على قدرة المتعلمين على تنظيم وفهم الصور والكلمات المرفقة في التصميم التعليمي"، وقد أشارت في مجمل نتائجها إلى: أن نمط العرض المتعدد للمادة يؤثر على جودة مخرجات التعلم نظرا لكون المتعلمين الخاضعين للتجربة استهلكوا وقت كبير في إصدار استجابة التعلم، بعد مطالبتهم بفهم واستيعاب الصور والنصوص التوضيحية التي تم تصميمها لقياس تأثير انقسام الانتباه في التصميم التعليمي، وعدم وجود فرق بين المجموعات التجريبية تعزى لعدم قدرة

المتعلمين على ضبط التعلم في تنظيم الصور والكلمات، ويرجع ذلك إلى الإطناب أو الإسهاب (the redundancy affect).

وتستنتج الباحثان أن الأساس المعتمد في عرض كل من الصور والكلمات بطريقة مجزئة يرهق قناة معالجة المعلومات بعبء ثقيل، نظرا لعدم كفاءة المتعلم المتلقي من ناحية المعالجة البصرية أو محدودية السعة العقلية أو صعوبة في التخزين، ومما سلف ذكره ينتج العبء المعرفي في التصميم التعليمي بسبب فشل نظام معالجة المعلومات في إستدخال (الصور، الكلمات، الجداول، النصوص) كونها تغري المتعلم للانتباه لها ومحاولة التوفيق بينهما.

ونوجه تحليلنا نحو نقطة مهمة مفادها: أن المتعلم بحاجة إلى تكوين تمثلات ذهنية مفهومة بالنسبة إليه، لأن بناء المعرفة يتطلب انتقاء المعلومات النصية والصورية وتنسيقها ودمجها وذلك ضمن قدرات المعالجة المحدودة لديه، لذلك فإن أشكال تقديم المادة وكيفية بناء التعليمات ضمن الدرس بأساليب متعددة منفصلة مكانيا بين (صور، أشكال، نصوص، جداول) سوف يعطل بناء المعرفة.

والجدير بالذكر أن تحقيق التعلم المجدي يستوجب الطريقة المثلى والأكثر كفاءة في تقديم المادة المعروضة بأنماط متعددة مفصولة مكانيا، واحتلت تقنية الدمج والتكامل اختيار مجموع العلماء والدارسين للتصميم التعليمي، وبناءا على ما سلف ذكره نرى أنه وباختصار: عندما يتعلق الأمر بتحقيق التعلم الفعال فإن التصميم التعليمي بشروحات متعددة مسهبة يجبر المتعلم على معالجة فائض من المعلومات الزائدة عن الحاجة، فليست الزيادة في عرض المعارف ميزة عندما يتعلق الأمر بتجويد مخرجات التعلم.

2-5- تأثير الإطناب أو الإسهاب the redundancy affect:

يظهر أثره جليا عندما تؤدي هاته المعلومات إلى تعلم أقل نتيجة لانهماك المتعلم في فهم واستيعاب نفس المعلومات بطرق مختلفة وصيغ متعددة، ويعطي هذا التأثير مثالا واضحا على العناصر المتداخلة الخارجية. (Kalyuga, et al, 1999;p353) فإذا تم توفير المعلومات الأساسية جنبا إلى جنب مع المعلومات غير الضرورية، والعناصر المرتبطة بالمعلومات غير الضرورية فمن المرجح أن تتم معالجتها كلها مما يؤدي إلى عبء خارجي كبير على الذاكرة العاملة، ويظهر العبء المعرفي الناتج عن تأثير الإطناب والإسهاب إذا كان مصدر المعلومات (نص أو صورة أو مخططا) واضحا تماما من تلقاء نفسه، عندها يجب إزالة أي مصادر إضافية للمعلومات الزائدة عن المادة التعليمية، فإن كانت المعلومات مفهومة وواضحة في الصورة مثلا بمعزل عن النص أو الجدول واحتواء الصورة على جميع المعلومات والتفاصيل الشارحة، فعندها تكون طرق العرض الأخرى بالنسبة للمتعلم إطناب وإسهاب. (Kalyuga, 2009 ; p 44)

وتعتبر (kalygua, 2009) أول من أوضح تأثير الإطناب الناتج عن التصميم التعليمي من منطلق أن استخدام مادة التعلم نفسها بعدة طرق، وتقديم معلومات إضافية مقارنة بالمعلومات الأساسية، وبناءا على ذلك كان لزاما عرض نشاط يوضح تأثير الإطناب والإسهاب في عرض المادة التعليمية:

نشاط تعليمي افتراضي (حسب وصف غاري موريسون: 2008) يعرض تأثير

الإطناب والإسهاب الناتج عن طرق عرض المادة التعليمية: ارتأينا تقديم صورة من نشاط تعليمي افتراضي لتشرح العين وكيف تحدث عملية الرؤية عند الإنسان، حيث تم الاعتماد في تصميم هذا النشاط على طرق عرض متعددة (نص، صور توضيحية، مفتاح قراءة الصورة) والهدف من هذا النشاط، إظهار تأثير الإطناب على التعلم، ولما يمكن اعتبار طرق العرض المتعددة مصدر للعب المعرفي؟.

ط. د. وافي رقية

human-eye/

طريقة العرض رقم 02

01- ينعكس الضوء من الشمعة على العدسة
02- تركز عدسة العين على الشمعة
03- تظهر الصورة مقلوبة على شبكية العين
04- تحويل الصورة إلى نبضات عصبية
05- إرسال النبضات العصبية عبر العصب البصري إلى الدماغ

ترسيمة رقم (04): كيفية حدوث عملية الرؤية.

محلة وحدة البحث في تنمية الموارد البشرية المجلد 17 العدد 03 نوفمبر 2022

الرؤية وتحويل الأشعة الساقطة على الجسم إلى صورة مقلوبة وتميرها على العصب البصري إلى الدماغ ليتم تفسيرها إلى صورة مفهومة.

في هذا النشاط تم توظيف نفس التفسيرات العلمية لنشاط تشريح العين وعملية الرؤية في النص والصورة بشكل متزامن في كلتا طريقي العرض، ما يؤدي إلى إعاقة التعلم من خلال تقديم نفس المعلومات اللفظية بطريقتين بسبب فرض عبء ثقيل على الذاكرة العاملة لمعالجة المعلومات المطروحة بشكلين (نص، صورة)، والشاهد من الأمر ما أفضت إليه دراسة (Sweller, 1999) أن تكرار نفس المعلومات في الرسم والنص يؤدي إلى إسهاب وتطويل زائد عن المطلوب، ما ينهك من قدرة المتعلم على الاستيعاب ويزيد فعليا من الجهد المعرفي المطلوب لمعالجتها. (موريسون، 2008، ص355)

وتبعاً للأثر الناجم عن تأثير الإطناب على جودة التعلم، أكد (أبورياش، 2007، جنار، 2013) أنه إذا كان التعلم بالنص أو بالصورة يمكن فهمه بمعزل عن الآخر، فيجب استعمال أحدهما لعرض المادة (إما نص وإما صورة) لأن الثاني معلومات زائدة لا حاجة لها، وذلك لتخفيف العبء المعرفي المفروض على الذاكرة العاملة، فالنصوص ذات المصدر الواحد من للمعلومات تحقق مستويات عالية من التعلم نظراً لكون المتعلم يركز فيها أكثر.

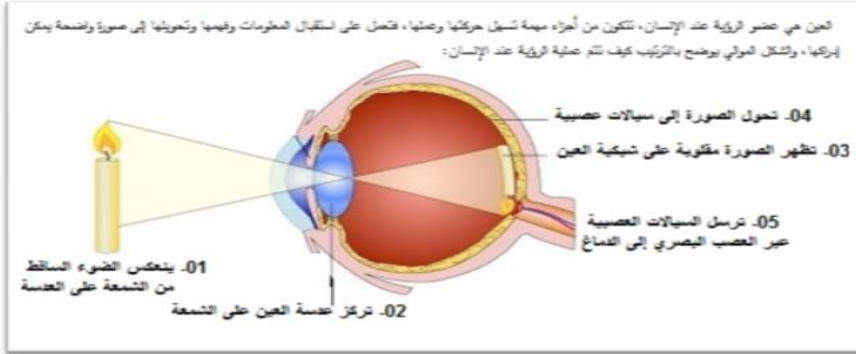
وكسبيل للتعامل مع تأثير الإطناب والإسهاب وتعدد مصادر عرض المادة التعليمية، اقترح "sweller, 1999" نقلاً عن "الفيل، 2015" أن تقنية عزل المعلومات المكررة isolation dual-information تقلل من العبء المعرفي الناتج عن الإطناب عن طريق استبدال المصادر المتعددة للمعلومات التي يمكن أن تفهم بمعزل عن بعضها البعض بمصدر واحد للمعلومات، هذا من شأنه أن يجعل المتعلم متمكن من اكتساب مخطط معرفي واضح حول المادة التعليمية والاكتفاء بنص أو صورة.

وصف نموذجي لطرق عرض المادة التعليمية كمصدر للعب المعرفي في التصميم التعليمية.

ط. د. وافي رقية

أ.د. دبراسو فطيمة

وبناء على هذا الاعتبار تم إعادة تصميم الصورة وفق تقنية عزل المعلومات المكررة:



ترسيمة رقم (05): مخطط لكيفية حدوث الرؤية بعد عزل المعلومات المكررة

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على نص نشاط وصورة توضيحية من موقع bnu.tzafonet.org.il

6- التوصيات المقترحة من نظرية العبء المعرفي لتحسين التصميم

التعليمي: إن المرتكز الرئيسي الذي نشأت من أجله نظرية العبء المعرفي هو تحسين عملية التعلم عن طريق تقديم تصميم تعليمي فعال لا يحدث عبئا معرفيا زائدا على الذاكرة العاملة أثناء حدوث عملية التعلم، فالفهم الجيد لطبيعة نظرية العبء المعرفي وإرشاداتها لتصميم التعليم لمصممي المناهج التربوية بصفة خاصة، والممارسين التربويين على تصميم وتطوير بيئة تعليمية تتوافق مع بنية وخصائص النظام المعرفي للمتعلم وآليات معالجة المعلومات لديه، بهدف تحسين عمليتي التعليم والتعلم وزيادة فعالتهما. وقد قدمت نظرية العبء المعرفي مجموعة من الاعتبارات التصميمية الرئيسية لوضع تصميم تعليمي فعال يحاكي النظام المعرفي عند الفئة الموجه لها، بهدف خفض العبء المعرفي الذي قد يعاني منه المتعلم أثناء المباشرة بالتعلم، بغية توفير موارد الذاكرة العاملة والجهد العقلي وطاقة الاستيعاب لبناء المخططات المعرفية بدلا من استهلاك هذه الموارد المعرفية مجانا. (الفيل، 2015، ص ص 149-150)

نحن لا نلغي أهمية المبادئ العاملة للتصميم التعليم سالف الذكر، ولكن أضافت نظرية العبء المعرفي مجموعة من المبادئ والتوجيهات التي اعتبرتها ضرورية لوضع مادة

تعليمية تناسب احتياجات المتعلمين العقلية والمعرفية ومن هذه المبادئ ما أشار إليه (الزعي، 2013) في دراسته:

• تغيير منهجيات حل النشاطات التعليمية المعقدة لتجنب تلك التي تفرض عبئا معرفيا على الذاكرة العاملة واستبدالها بأنشطة تعليمية حرة الهدف ومرفقة بأمثلة مساعدة على حلها.

• الدمج المادي للمصادر المتعددة للمعلومات (دمج معلومات النص في الصورة)، فكلما أمكن تقليل حاجة المتعلم للدمج العقلي بين مختلف المعلومات المعروضة بطرق متعددة كلما كان الاستيعاب أكبر والفهم أفضل.

• تقليل الإطناب والتكرار والمعلومات غير الضرورية، لأن كل معلومة غير متصلة بالنشاط لا من حيث الهدف التعليمي ولا من حيث السياق والمحتوى يضطر المتعلم إلى اكتساب مخطط معرفي حولها وهذا ما يفرض على المتعلم عبء معرفي، فكلما تجنبنا الإطناب والتكرار في عرض المادة كلما كان التعلم أكثر نفعاً. (الزعي، 2013، ص 200)

• الابتعاد عن الفصل المكاني بين التمثيلات المعرفية البصرية (أنظر ترسيمة رقم 02) الذي يتطلب من المتعلمين عمليات بحث ومطابقة بين طرق العرض المتعددة، وهذا ما أشرنا إليه في النشاط الافتراضي لمخطط خلية عصبية حيث تم الفصل مكانيا بين النص (مفتاح القراءة) وبين الصورة التوضيحية، ما يحتم على المتعلم البحث عن التمثيل البصري لكل رقم في مفتاح القراءة (الفيل، 2015، ص 118)، وقد اقترح كل من (Kalyuga, Chandler, Sweller; 1999) تقنية الدمج والتكامل المعرفي بين التمثيلات المعرفية للمعلومات ذات الصلة يلغي مشكلة الفصل المكاني في تصميم الأنشطة التعليمية.

التوصيات المقترحة:

بناء على ما أكدت عليه نظرية العبء المعرفي فإن التصميم التعليمي الذي يفتقر إلى التنظيم والكفاءة، يخلق في بعض الأحيان ظروفًا معاكسة للتعليم، وينتج عنه عبء معرفي خارجي يرتبط بعيوب التصميم التعليمي وإهمال مصممي المادة التعليمية لخصوصية النظام المعرفي للتعليم وحدود معالجة الذاكرة العاملة للمعلومات والإسهاب في عرض المعلومات.

وعليه يتوجب على القائمين بالأمر التربوي التعليمي الأخذ بعين الاعتبار ما سلف ذكره وتفصيله في الورقة البحثية بتحسين عملية التعلم بالفهم الجيد لطبيعة نظرية العبء المعرفي وإرشاداتها لتصميم التعليم لمصممي المناهج التربوية بصفة خاصة، والممارسين التربويين على تصميم وتطوير بيئة تعليمية تتوافق مع بنية وخصائص النظام المعرفي للمتعلّم وآليات معالجة المعلومات لديه، بهدف تحسين عمليتي التعليم والتعلم وزيادة فعاليتيهما، ضرورة تكوين الأساتذة على كيفية تصميم الأنشطة التعليمية التعليمية وفق ما تقتضيه نظرية العبء المعرفي بغية تفعيل تعلمات التلاميذ

خاتمة:

إن إدراكنا لأهمية مبادئ التصميم التعليمي في الارتقاء بمستوى التعلم والتعليم كان منوطًا باتجاهنا لبحث وتقصي دور الذاكرة والنظام المعرفي عند المتعلم في تجويد المخرجات، والتي تؤكد ضرورة أخذها بعين الاعتبار في وضع الاعتبارات التصميمية للمادة التعليمية للوصول لطرح مناسب لها.

إننا نولي اهتمامًا كبيرًا لدراسة الاعتبارات المناسبة التي حددتها نظرية العبء المعرفي، فهي توضح الملامح التطبيقية لتبني أساليب عرض المادة التعليمية (The Modality) المناسبة لقدرة المتعلم ونظامه المعرفي، كون المادة التعليمية مجسم منظم

من المعرفة والعمليات المبنية بشكل مترابط، ما يستوجب طرحها بطريقة سلسلة موافقة لمبادئ التصميم.

قائمة المراجع:

1. أحلام، الباز، محمود، الفرحاتي السيد (2008)، التكوين العقلي المعرفي للمتعلم- المعايير وتحقيق الجودة-، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، مصر.
2. باتريشا، سميث، تيلمن، راغن (2012)، التصميم التعليمي، ترجمة (مجاب الإمام)، مراجعة (عبد المطلب يوسف جابر)، شركة العبيكان للنشر والتوزيع، ط1، الرياض، المملكة العربية السعودية.
3. ثناء، عبد الودود، عبد الحافظ (2016)، السيطرة الانتباهية والذاكرة العاملة والسرعة الإدراكية، ط1، دار من المحيط إلى الخليج، مكة، المملكة العربية السعودية.
4. حسن حسين، زيتون، كمال، عبد المجيد زيتون (2003)، التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية، ط1، عالم الكتاب للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
5. حسن، محمد أبو رياش (2007)، التعلم المعرفي، ط1، دار المسيرة، عمان، الأردن.
6. حلبي، الفيل (2015)، الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر.
7. رجاء، محمود أبو علام (2012)، سيكولوجية الذاكرة وأساليب معالجتها، ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
8. الزعبي، محمد يوسف (2017)، أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية – المؤسسة التربوية للبحث العلمي والتنمية البشرية، المجلد (12)، العدد (5)، القاهرة، مصر. الصفحات (ص ص 189-218)
9. الشامي، حمدان ممدوح إبراهيم (2017)، فاعلية برنامج قائم على نظرية العبء المعرفي في حل المشكلات الهندسية لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة كلية التربية - جامعة الأزهر. المجلد 36، العدد 175، جزء 3، القاهرة، مصر. الصفحات (ص ص 485 – 525)
10. شريفي، علي (2012)، تجانس البنية المعرفية للمتعلم والكتاب المدرسي وعلاقتها بالتحصيل في مادة الرياضيات في ضوء نظرية بياجيه (لدى عينة من تلاميذ السنة الثانية ابتدائي)، مجلة دراسات

- وصف نموذجي لطرق عرض المادة التعليمية كمصدر للعب المعرفي في التصميم التعليمية.
ط. د. وافي رقية
أ.د. دبراسو فطيمة
- نفسية وتربوية، مخبر تطوير الممارسات النفسية والتربوية، جامعة قاصدي مرباح، العدد (9)، ورقة، الجزائر. الصفحات (ص ص 125-147)
11. عبد الحافظ، محمد سلامة (2001)، أساسيات تصميم التدريس، ط1، دار اليازوري للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
12. عبد القادر، أحمد، واثق عمر، التكريتي (2013)، العبء المعرفي لدى طلبة المعهد التقني في كركوك وعلاقته ببعض المتغيرات، جامعة كركوك للدراسات الانسانية، المجلد (08)، العدد (20)، عمان، الأردن. الصفحات (ص ص 1-35)
13. غاري، موريسون، ستيفن روس، جيرولد، كيمب (2008)، تصميم التعليم الفعال، ترجمة أماني الدجاني ومراجعة سيد أحمد سعيد، دار العبيكان للنشر والتوزيع، الرياض، المملكة العربية السعودية.
14. مجدي، عبد العزيز (2000)، موسوعة المناهج التربوية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر.
15. محمد حسن، عبد الجواد، العرجا (2009)، مستوى جودة محتوى كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي في ضوء المعايير العالمية ومدى اكتساب الطلبة لها، (رسالة ماجستير منشورة)، كلية التربية بالجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
16. المغيلي، خدير (ب.س)، أساسيات ومعايير وضع نصوص اللغة العربية وتصميمها في الكتب التعليمية – استكشاف اللغة العربية للسنة الثانية والثالثة متوسط بالمدرسة الجزائرية أنموذجا-
17. مهدي، جاسم حسن (ب.س)، العبء المعرفي لدى طلبة المرحلة الأساسية، بغداد، العراق.
18. نضال، عدنان، محمود عيد (2017)، أثر توظيف نمطين للإنفوجرافيك في ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة، (رسالة ماجستير منشورة)، كلية التربية في الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
19. وجيه بن قاسم، القاسم، محمد بن مفرح، عسيري (2016)، المناهج الدراسية في ضوء المناخات العالمية المعاصرة، ط1، شركة روابط للنشر وتقنية المعلومات، القاهرة، مصر.
20. Jalani, H.N. Sern, L. (2015). The Example-Problem-Based Learning Model: Applying Cognitive Load Theory. Procedia - Social and Behavioral Sciences 195 (2015) pp 872 – 880.

21. Kalyuga,S. (2009). **Cognitive load theory factors in instructional design for advanced learners**. New York.Nova Science Publishers, Inc.
22. Kalyuga,S. (2009). **Managing Cognitive Load in Adaptive Multimedia Learning**. the United States of America. Information Science Reference (an imprint of IGI Global).
23. Kalyuga,S. Chandler,P. Sweller,J. (1999). **Managing Split-attention and Redundancy in Multimedia Instruction**. University of New South Wales, Australia, APPLIED COGNITIVE PSYCHOLOGY Appl. Cognit. Psychol. pp 351-371.
24. Moreno,R. Valdez,A. (2005). **Cognitive Load and Learning Effects of Having Students Organize Pictures and Words in Multimedia Environments: The Role of Student Interactivity and Feedback**. Educational Technology Research and Development. Vol. 53, No. 3, 2005, pp. 35—45. DOI: 10.1007/BF02504796.
25. Paas,F. Renkl,A. Sweller,J.(2003).**Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments**. Educational psychologist,38(1), pp 1—4.
26. Paas,J. Moreno,R. Brunken,R.(2010).**Cognitive Load Theory**. New York. Cambridge University Press.
27. Schontz,W. Kurschner,C. (2007). **A Reconsideration of Cognitive Load Theory**. EducPsychol Rev 19, pp 469—508. DOI 10.1007/s10648-007-9053-4.
28. Sweller,J.(2010).**Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load**. EducPsychol Rev (2010) 22:123—138. DOI 10.1007/s10648-010-9128-5, pp 124 -138.
29. Sweller,J. Merriënboer,V. Paas,F. (2019). **Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later**. Educational Psychology Review (2019), pp 261—292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>.
30. <https://www.magtlk.com/the-human-eye/>
31. (ماودو3.كوم) **كيف تتم عملية الرؤية عند الإنسان**
32. bnu.tzafonet.org.il.
33. ar.m.wikipedia.org.