10 قاعدة الفروقات الفردية

قاعدة الفروقات الفردية: إن خصائص التصميم أكبر تأثيراً في المتعلمين الأقل معرفة من المتعلمين الأكثر معرفة وكذلك فإن خصائص التصميم أقوى بالنسبة للمتعلمين ذوي المهارة الفراغية العالية من المتعلمين ذوي المهارة الفراغية المتدنية.

الأساس المنطقي النظري: يستطيع المتعلمون الأكثر معرفة استخدام معرفتهم السابقة للتعويض عن نقص التوجيه والارشاد في العرض ـ كأن يقوموا بتشكيل تصورات ذهنية ملائمة من الكلمات فقط ـ في حين لا يستطيع المتعلمون الأقل معرفة الانخراط في المعالجة المعرفية المثمرة إذا خلا العرض من التوجيه والإرشاد. يتمتع المتعلمون ذوو المهارة الفراغية العالية بالقدرة المعرفية اللازمة لدمج التمثلات البصرية واللفظية ذهنياً من العروض متعددة الوسائط الفعالة. في حين يتوجب على المتعلمين ذوي المهارة الفراغية المتدنية تخصيص قدرة معرفية كبيرة للاحتفاظ بالصور المعروضة في الذاكرة، وبالتالي يرجح ألا تبقى لديهم قدرة كافية لدمج التمثلات البصرية واللفظية ذهنياً.

الأساس المنطقي التجريبي: في اختبارين من أصل ثلاثة حقق المتعلمون الأقل معرفة تحسناً في اختبارات الحفظ من جراء مراعاة قواعد تصميم الوسائط المتعددة أكبر من التحسن الذي حققه المتعلمون الأكثر معرفة من جراء مراعاة هذه القواعد.

وفي أربعة اختبارات من أصل أربعة حقق المتعلمون الأقل معرفة تحسناً في اختبارات التطبيق من جراء مراعاة قواعد تصميم الوسائط المتعددة أكبر من التحسن الذي حققه المتعلمون الأكثر معرفة من جراء مراعاة هذه القواعد. وفي اختبارين من أصل اختبارين حقق المتعلمون ذوو المهارة الفراغية العالية تحسناً في اختبارات التطبيق من جراء مراعاة قواعد تصميم الوسائط المتعددة أكبر من التحسن الذي حققه المتعلمون ذوو المهارة الفراغية الأدنى، ولم تجر اختبارات للحفظ بالنسبة للمتعلمين ذوي المهارة الفراغية العالية والمهارة الفراغية المتدنية.

■■ مخطط الفصل

أسئلة حول التعلم بالوسائط المتعددة

قاعدة الفروقات الفردية رقم 1:

دور المعرفة المسبقة لدى المتعلم

مقدمة

من الذي يستفيد من العروض متعددة الوسائط ذات التصميم الجيد؟

مسألة عدم أهمية المعرفة المسبقة لدى المتعلم

مسألة استهداف المتعلمين الأقل معرفة

مسألة استهداف المتعلمين الأكثر معرفة

بحث حول الفروقات الفردية في المعرفة

تأثير المعرفة في الحفظ

تأثير المعرفة في التطبيق

البحث المعني

قاعدة الفروقات الفردية رقم 2: دور المهارة الفراغية لدى المتعلم

مقدمة

من الذي يستفيد من العروض متعددة الوسائط ذات التصميم الجيد

مسألة عدم أهمية المهارة الفراغية

مسألة استهداف المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأدنى

مسألة استهداف المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأعلى

بحث حول الفروقات الفردية في المهارة الفراغية

تأثير المهارة الفراغية في التطبيق

البحث المعني

المدلولات الضمنية

مدلولات لأجل التعلم بالوسائط المتعددة
مدلولات لأجل تصميم الوسائط المتعددة

أسئلة حول التعلم بالوسائط المتعددة

درسنا في الفصول الثلاثة الأولى من هذا الكتاب طبيعة التعلم بالوسائط المتعددة وأجبنا على سؤال «ما هو التعلم بالوسائط المتعددة؟» وشرحنا النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة التي تفسر سبب فعالية التعلم بالوسائط المتعددة. وفي الفصل الرابع راجعنا بحثاً يجيب على سؤال «هل للوسائط المتعددة جدوى؟» ورأينا كيف أثبتت قاعدة الوسائط المتعددة أن الطلاب في بعض الحالات يتعلمون من عرض الرسائل التعليمية بالكلمات والصور بشكل أعمق مما يتعلمون من عرضها بالكلمات فقط.

وبما أن عروض الوسائط المتعددة ليست كلها متكافئة لذا كانت الخطوة التالية في بحثنا تهدف إلى دراسة الشروط التي ينبغي توفرها في الوسائط المتعددة كي تكون مجدية.

تحول البحث اعتباراً من الفصل الخامس ولغاية الفصل التاسع إلى سؤال: «متى تكون الوسائط المتعددة مجدية؟» وللإجابة على هذا السؤال توصلنا إلى خمسة شروط ينبغي توفرها في الوسائط المتعددة كي تؤدي إلى التعلم الأعمق، وهي تتمثل بقواعد التجاور المكاني، والتقارب الزمني، والإحكام، والأجهزة الحسية، والإسراف. تساعدنا هذه القواعد

على تصميم عروض متعددة الوسائط عالية الجودة ولكنها تطرح قضية مدى فعالية هذه العروض بالنسبة لجميع المتعلمين على حد سواء.

سأدرس في هذا الفصل سؤالاً يقول: «من الذي يستفيد من الوسائط المتعددة؟» أو بتعبير آخر «هل هناك فروقات فردية هامة تجعل تطبيق قواعد تصميم الوسائط المتعددة مفيداً لبعض أنواع المتعلمين أكثر من متعلمين آخرين؟» وسنرى من الذي يستفيد أكبر فائدة من العروض متعددة الوسائط عالية الجودة؟ وسوف أركز بشكل خاص على نوعين من الفروقات الفردية: الفروقات في معرفة المتعلمين المسبقة، وهي تشكل قاعدة الفروقات الفردية رقم 1، والفروقات في المهارة الفراغية للمتعلمين وهي تشكل قاعدة الفروقات الفردية رقم 2.

قاعدة الفروقات الفردية رقم 1: دور المعرفة المسبقة لدى المتعلم

المقدمة

من الذي يستفيد من العروض متعددة الوسائط ذات التصميم الجيد

من الممكن تصميم رسالة متعددة الوسائط بشكل جيد استناداً إلى القواعد الواردة في الفصول السابقة. بالنسبة للشروحات الواردة في الكتب ـ كما في الشكل 2 ـ 1 سوف تلبي العروض شرط التجاور المكاني (أي سترد الكلمات والصور متجاورة) وشرط الإحكام (أي ستحذف الكلمات

والصور الإضافية). وبالاختصارستتألف العروض من رسومات مشروحة مرتبة وموجزة. أما العروض الحاسوبية ـ كالعرض الوارد في الشكل 2 ـ 2 ـ فسوف يحقق العرض شرط التجاور (أي سترد الصور والكلمات بوقت واحد)، وشرط الإحكام (أي ستحذف الكلمات والصور الفائضة)، وشرط الأجهزة الحسية (أي ستعرض الكلمات بشكل سرد مسموع)، وشرط عدم الإسراف (لن يعرض نص مرئي يكرر ما ورد في السرد المسموع). وبالاختصار ستتألف هذه العروض من صور متحركة مع سرد موجز.

وجدنا في الفصل الرابع ولغاية الفصل السادس أن تطبيق قواعد التصميم الأساسية هذه يؤدي عموماً إلى أن يتذكر الطلاب معلومات مهمة أكثر ويتمكنوا من استنباط حلول أكثر للمشاكل المعروضة عليهم. إن هدفي في هذا الفصل هو معرفة ما إذا كان تحسين تصميم الوسائط المتعددة يفيد طلاباً معينين أكثر من طلاب آخرين. وأركز في هذا الجزء على دور المعرفة المسبقة لدى المتعلم وبشكل خاص على دراية المتعلم المسبقة بموضوع الدرس عموماً.

على سبيل المثال أرجو الإجابة على الاستقصاء الوارد في الشكل 10 ـ 1. بالنسبة للجزء العلوي أرجو وضع اشارة ازاء كل فقرة تنطبق عليك، وبالنسبة للجزء السفلي أرجو وضع إشارة تبين مدى معرفتك بالأرصاد الجوية إن الغاية من هذا

الاستقصاء هي الحصول على تقييم سريع وبسيط لمدى معرفتك بالأرصاد الجوية. امنح نفسك علامة واحدة عن كل بند وضعت عليه إشارة في الجزء العلوي من الاستقصاء ثم أضف إليها من 1 ـ 5 علامات حسب مستوى معلوماتك حول الأرصاد الجوية (علامة واحدة لمستوى «قليل جداً» ولغاية 5 علامات لمستوى «جيد جداً») فإذا كان مجموع علاماتك 6 أو أقل فإنك تعتبر متعلماً قليل المعرفة بموضوع البرق، وإذا بلغت علاماتك 7 أو أكثر فإنك تعتبر متعلماً كثير المعرفة بموضوع البرق ـ هذا في سياق بحثنا الحالي.

يمثل الشكل 10 ـ 2 استقصاء مشابهاً استخدمناه لتقييم مدى معرفة الطلاب بميكانيك السيارات (وذلك بقصد الاستفادة

الشكل 10 ـ 1 استقصاء الأرصاد الجوية

أرجو وضع إشارة أمام العبارة التي تنطبق عليك:

- أقرأ بانتظام نشرات الطقس في الصحف اليومية.
- أعلم معنى تعبير جبهة باردة.
- أستطيع التمييز بين الغيوم الركامية والغيوم الممطرة.
- أعلم ما هو الضغط المنخفض.
- أستطيع تفسير سبب هبوب الرياح.
- أعلم ما الذي يرمز إليه هذا الشكل... (جبهة هوائية دافئة).
- أعلم ما الذي يرمز إليه هذا الشكل... (جبهة هوائية باردة).

أرجو وضع إشارة تبين مدى معرفتك بالأرصاد الجوية (الطقس):

- جيد جداً.
- متوسط.
- قليل جداً.

منه في درس المكابح). ويمثل الشكل 10 ـ 3 استقصاء

الشكل 10 ـ 2 استقصاء ميكانيك السيارات

أرجو وضع إشارة أمام العبارة التي تنطبق عليك:

- قمت بنفخ عجلة السيارة.
- قمت بتبديل عجلة السيارة.
- قمت بتبديل زيت السيارة.
- قمت بتركيب شمعات الإحتراق في السيارة.
- قمت باستبدال نعلات المكابح في السيارة.

أرجو وضع إشارة تبين مدى معرفتك بميكانيك السيارات وإصلاحها:

- جيد جداً.
- متوسط.
- قليل جداً.

استخدمناه لتقييم مدى معرفة الطلاب بالاصلاحات المنزلية (بقصد الاستفادة منه في درس المضخات). تقدر علامة الطالب في هذه الاستقصاءات بنفس الطريقة التي ورد شرحها بالنسبة لاستقصاء الأرصاد الجوية. وكما تلاحظون فإن الهدف هو الحصول على تقييم تقريبي لدرجة معرفة الطالب بموضوع معين مثل الطقس (في الشكل 10 ـ 1) بالنسبة لدرس البرق، وميكانيك السيارات (في الشكل 10 ـ 2) بالنسبة لدرس المكابح، والاصلاحات المنزلية (في الشكل 10 ـ 3) بالنسبة لدرس المضخات. وهكذا عندما أتحدث عن المعرفة المسبقة للمتعلم فإنني أعني مدى معرفته وخبرته بأمور معينة تتعلق بموضوع الدرس. ويمكن أن نطلق على هذا الدراية اسم

المعرفة بموضوع معين لأنها تتعلق بأمور محددة.

الشكل 10 ـ 3 استقصاء الإصلاحات المنزلية

أرجو وضع إشارة أمام العبارة التي تنطبق عليك:

- لدي مفك براغي.
- لدي منشار آلي.
- قمت بتبديل رؤوس رشاشات الماء.
- قمت بتبديل صنبور حوض غسيل الصحون.
- قمت بتبديل آلية صندوق طرد الماء (سيفون) المرحاض.
- قمت بتبديل أو بتركيب أنانبيب مياه أو وصلات.

أرجو وضع إشارة تبين مدى معرفتك بإصلاح الأجهزة والآلات المنزلية:

- جيد جداً.
- متوسط.
- قليل جداً.

إن لدور المعرفة المسبقة ـ أي مدى دراية الطالب بموضوع معين عندما يقدم على تعلم مادة ما ـ تاريخ طويل وهام في البحوث الخاصة بالتعلم، وبالأخص التعلم من الكتب (برانسفورد Bransford، براون Brown، وكوكينغ Cocking، 1999، لامبرت Lambert، وماك كومبز Mc combs، 1998، ماير 1999). تبين الأبحاث المجراة حول فهم الطلاب من القراءة أن مقدار ما يتعلمه الطالب من قراءة مقطع ما يعتمد على المعلومات الواردة في المقطع وعلى معرفته المسبقة بالموضوع. فالقرَّاء ذوي المعرفة الأكثر يتذكرون نقاطاً من المقطع الذي قرأوه نقاطاً أكثر من القرَّاء ذوي المعرفة الأقل. وبشكل خاص تتضمن إجابات القرَّاء الأكثر معرفة مادة مفاهيمية واستدلالية

ذات مستوى عالٍ أكثر من إجابات القرَّاء الأقل معرفة. وهكذا فإن الطلاب ذوي المعارف المختلفة يحصلون على نتائج تعلم مختلفة. ويتذكر الطلاب بشكل خاص المادة التي لها علاقة بمعارفهم السابقة ولا يتذكرون ما ليس له علاقة بمعارفهم السابقة.

ما هو دور المعرفة السابقة للطالب في التعلم بالوسائط المتعددة؟ وبشكل خاص هل يستفيد بعض الطلاب أكثر من طلاب آخرين من جراء تطبيق قواعد التصميم الجيد المذكورة في هذا الكتاب؟ سأدرس في هذا الجزء ثلاثة إجابات محتملة: لا أهمية للمعرفة المسبقة، المعرفة المسبقة تعوّض عن سوء التصميم، المعرفة المسبقة تعزز التصميم الجيد.

مسألة عدم أهمية المعرفة المسبقة لدى المتعلم

بموجب نظرية تقديم المعلومات للتعلم بالوسائط المتعددة يفترض ألا تكون أي من القواعد التي شرحناها حتى الآن في هذا الكتاب فعالة. لذا فمن العبث أن نحاول معرفة من المستفيد منها أكثر من غيره. وبموجب هذه النظرية لا يوجد أي تأثير لتطبيق هذه القواعد بالنسبة للطلاب ذوي المعارف الأقل ولا الأكثر، أي أنه بموجب نظرية تقديم المعلومات لا أهمية لمعارف المتعلم عند تطبيق قواعد التصميم هذه.

إن هذا الرأي لا يعني أن الفروقات الفردية ليس لها علاقة بمستويات التعلم الإجمالية. تنص نظرية تقديم المعلومات على أنه

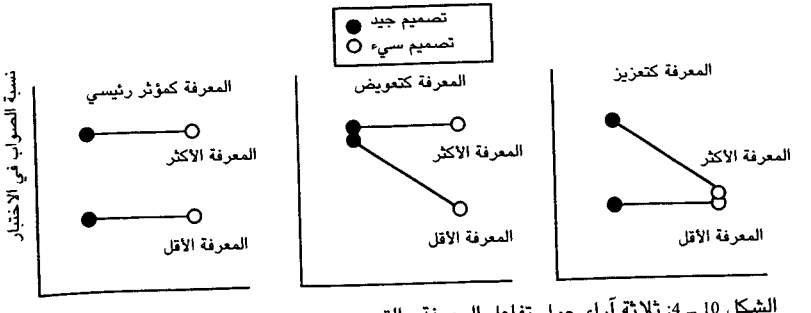
إذا كان المتعلم يتمتع بنظام فعال لتلقي المعلومات ـ أي إذا أدت معرفته الواسعة إلى زيادة كمية المعلومات التي يستطيع تلقيها ـ عندئذ يستطيع هذا المتعلم اكتساب معلومات أكثر من متعلم آخر لديه نظام غير فعال لتلقي المعلومات. بهذه الطريقة تؤثر المعرفة المسبقة في كمية التعلم الإجمالية، ولكن ليس لها تأثيرات تتفاوت بحسب جودة تصميم الرسالة التعليمية. يمثل الجزء الأيسر من الشكل 10 ـ 4 هذا الرأي، حيث نرى أن أداء الطلاب ذوي المعارف الأكثر أفضل من أداء الطلاب ذوي المعارف الأقل (مثلنا ذلك برسم أحد الخطين أعلى من الخط الآخر) ولكن كلاً من الرسالة التعليمية الجيدة والرسالة التعليمية السيئة تعطيان نفس التأثير (مثَّلنا ذلك برسم الخطين بشكل مستوٍ وأفقي).

مسألة استهداف المتعلمين الأقل معرفة

تستند النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة ـ بالمقابل ـ إلى فكرة أن فهم المتعلم يتوقف على تمكنه من ربط التمثلات البصرية والتمثلات اللفظية الموجودة بنفس الوقت في الذاكرة العاملة. وفي حال عرض رسائل تعليمية سيئة التصميم فإن الطلاب الأكثر معرفة يتمكنون من استخدام معارفهم للتعويض عن سوء التصميم، ولكن الطلاب الأقل معرفة يعجزون عن ذلك. أما في حالة عرض رسائل جيدة التصميم فإن الطلاب الأكثر المعرفة والأقل معرفة يتمكنون من فهمها. وهكذا فإن الطلاب الأقل معرفة هم الأكثر استفادة من تطبيق

قواعد التصميم - بمعنى أن نتائج تعلمهم تتحسن عند استبدال الرسائل سيئة التصميم برسائل جيدة التصميم. وهذا التحسن أكبر من تحسن نتائج تعلم الطلاب الأكثر معرفة. أي أن المعرفة الأكثر تعوض عن سوء تصميم الرسالة التعليمية.

يمثل الجزء الأوسط من الشكل 10 ـ 4 حالة اعتبار المعرفة كتعويض: بالنسبة للطلاب الأكثر معرفة، فإن الخط المرتفع الأفقي يرمز للأداء الجيد لهؤلاء الطلاب سواءً عند تلقيهم تعليماً جيداً أو سيئاً، أما بالنسبة للطلاب الأقل معرفة فالخط المنحدر يرمز لأدائهم المنخفض عند تلقيهم تعليماً سيئاً ولأدائهم الجيد عند تلقيهم تعليماً جيداً.



الشكل 10 ـ 4: ثلاثة آراء حول تفاعل المعرفة والتصميم

مسألة استهداف المتعلمين الأكثر معرفة

هناك رأي آخر للنظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة يستند إلى فكرة أن المعرفة الأكثر تعزز التعليم الجيد. بموجب النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة يعتمد تعلم الطالب على تمكنه من ربط التمثلات البصرية والتمثلات اللفظية

الموجودة بنفس الوقت في الذاكرة العاملة. وعند عرض رسالة تعليمية سيئة التصميم يعاني كل من الطلاب الأكثر معرفة والأقل معرفة، لأن هذه الرسالة لا تعرض المادة البصرية والمادة اللفظية بشكل منسق ومحكم. وفي حالة عرض رسالة جيدة التصميم فإن الطلاب الأكثر معرفة يتمكنون من الاستفادة من المادة المعروضة واستعمالها في بناء تمثلات ذهنية متناسقة، في حين يضطر الطلاب الأقل معرفة لبذل جهد كبير بمعالجة المادة الأساسية بحيث لا يتبقى لديهم موارد معرفية كافية للمعالجة الأعمق. في هذه الحالة يكون المتعلمون الأكثر معرفة هم الأكثر استفادة من تطبيق قواعد التصميم. أي أن نسبة تحسن أدائهم عند الانتقال من الرسائل سيئة التصميم إلى الرسائل جيدة التصميم ستكون أكبر من نسبة تحسن أداء الطلاب الأقل معرفة.

يمثل الجزء الثالث من الشكل 10 ـ 4 اعتبار المعرفة كمعزز: فالخط المنخفض والمستوي يرمز للطلاب الأقل معرفة (يكون أداؤهم منخفضاً في كل من التعليم الجيد والسيء). في حين يمثل الخط المائل الطلاب الأكثر معرفة (حيث يكون أداؤهم منخفضاً عند تلقيهم تعليماً سيئاً ومرتفعاً عند تلقيهم تعليماً جيداً).

بحث حول الفروقات الفردية في المعرفة

هل يؤدي استبدال الرسالة التعليمية سيئة التصميم برسالة جيدة التصميم إلى نتائج تختلف بحسب المعرفة المسبقة لدى

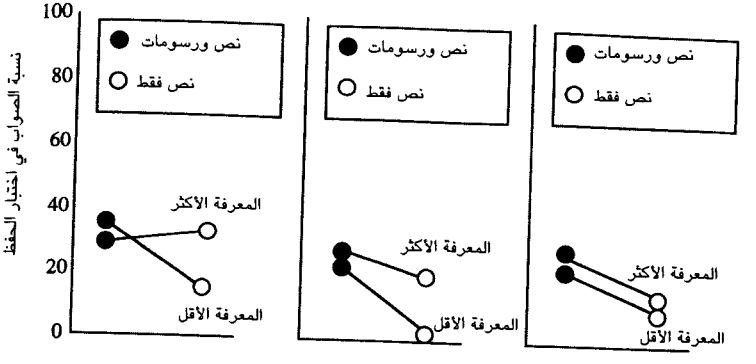
المتعلم؟ وبالتحديد هل لمستوى معرفة المتعلم المسبقة نفس التأثير بالنسبة للتعلم الجيد والسيء، أم هل تعوض المعرفة المسبقة عن التعليم السيء أو تعزز التعليم الجيد؟ للتوصل إلى إجابات مبدئية على هذه الأسئلة أجريت وزملائي أربعة تجارب منفصلة قارنا فيها أداء الطلاب ذوي المعرفة الأقل والأكثر الذين تعلموا من رسائل تعليمية جيدة التصميم وسيئة التصميم (ماير، شتاينهوف Steinhoff، بوير Bower، مارس Mars، 1995، التجربة 2، ماير وجاليني 1990، التجارب 1، 2، 3) أجريت جميع التجارب على نصوص في كتب. كانت الرسالة سيئة التصميم في ثلاثة تجارب تتألف من نص فقط. في حين تتألف الرسالة جيدة التصميم من نص مع رسومات، وذلك لإتاحة المجال لاختبار تأثير الوسائط المتعددة (ماير وجاليني 1990، التجارب 1، 2 ـ 3). في التجربة الرابعة تضمنت الرسالة سيئة التصميم نصاً ورسومات منفصلة عنه في حين تضمنت الرسالة جيدة التصميم نصاً ورسومات مدمجة به، وذلك لإتاحة المجال لاختبار تأثير التجاور المكاني (ماير، شتاينهوف وآل، التجربة2).

ركزنا بشكل خاص حول ما إذا كان تأثير الوسائط المتعددة أو تأثير التجاور يختلف بين المتعلمين الأقل معرفة والمتعلمين الأكثر معرفة. بحسب نظرية تقديم المعلومات ينبغي ألا يكون هناك فرق في تأثير الوسائط المتعددة وتأثير التجاور

بين المتعلمين ذوي المعرفة الأقل والأكثر. في حين تتوقع النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة من خلال نظرتها إلى المعرفة باعتبارها تعويضاً أن يكون تأثير الوسائط المتعددة وتأثير التجاور على المتعلمين الأقل معرفة أكبر من المتعلمين الأكثر معرفة.

تأثير المعرفة في الحفظ

يلخص الشكل 10 ـ 5 نسبة الإجابات الصحيحة في اختبار



الشكل 10 ـ 5: تأثير المعرفة في الحفظ: إن تأثيرات التصميم قوية بالنسبة للمتعلمين الأقل معرفة لا بالنسبة للمتعلمين الأكثر معرفة.

الحفظ للمتعلمين الأقل معرفة الذين تلقوا نصاً فقط، وللمتعلمين الأقل معرفة الذين تلقوا نصاً ورسومات، وللمتعلمين الأكثر معرفة الذين تلقوا نصاً فقط، وللمتعلمين

الأكثر معرفة الذين تلقوا نصاً ورسومات. يفترض أن يتجلى تأثير الوسائط المتعددة في كون نتائج الحفظ في العروض المتعددة الوسائط (أي النص والرسومات) أفضل من نتائج الحفظ في العروض ذات الواسطة الواحدة (أي نص فقط) وكما تلاحظون من الأجزاء الثلاثة للشكل 10 ـ 5 فإن تأثير الوسائط المتعددة واضح وقوي بالنسبة للمتعلمين الأقل معرفة لا المتعلمين الأكثر معرفة.

لقد حسبتُ فرق حجم التأثير في المقارنات الثلاث بطرح حجم التأثير للمتعلمين الأكثر معرفة من حجم التأثير للمتعلمين الأقل معرفة، وحسبت فرق نسبة التحسن بطرح نسبة تحسن المتعلمين الأكثر معرفة من نسبة تحسن المتعلمين الأقل معرفة. يمثل الجدول 10 ـ 6 فرق حجم التأثير وفرق نسبة التحسن لكل من اختبارات الحفظ الثلاثة. وكما ترون يختلف فرق حجم التأثير من دراسة لأخرى ويبلغ وسطيه 0,60. وبالاختصار بلغ تأثير الوسائط المتعددة 0,60 انحراف قياسي للمتعلمين الأقل معرفة بالمقارنة مع المتعلمين الأكثر معرفة. وكذلك يختلف فرق نسبة التحسن من دراسة لأخرى ويبلغ وسطيه 157٪.

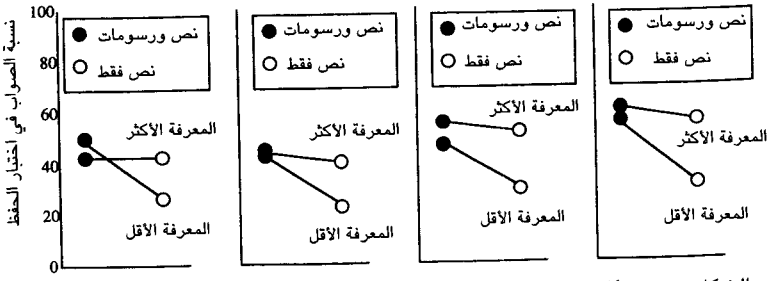
الجدول 10 ـ 6 تأثير المعرفة في الحفظ: موجز النتائج

المصدر	المضمون	الطريقة	فرق حجم التأثير	فرق نسبة التحسن
ماير وجاليني 1990 التجربة 1	المكابح	صفحة	1,60	157
ماير وجاليني 1990 التجربة 2	المضخات	صفحة	0,60	582
ماير وجاليني 1990 التجربة 3	المولدات	صفحة	0,00	00
الوسطي			0,60	157

وبالاختصار، نرى أن تأثير الوسائط المتعددة كان أقوى بـ157٪ بالنسبة للمتعلمين الأقل معرفة بالمقارنة مع المتعلمين الأكثر معرفة. تثبت هذه النتائج الوسطية أن المتعلمين الأقل معرفة استفادوا من تحسن تصميم الوسائط المتعددة أكثر مما استفاد المتعلمون الأكثر معرفة.

تأثير المعرفة في التطبيق

يلخص الجدول 10 ـ 7 نتائج الأربع المقارنات حيث يتضمن نسبة الصواب في اختبارات التطبيق للمتعلمين الأقل معرفة والأكثر معرفة الذين تلقوا رسائل تعليمية جيدة التصميم وكذلك لصنفي المتعلمين الذين تلقوا رسائل تعليمية سيئة التصميم. تضمنت الرسالة ذات التصميم الجيد ـ في ثلاثة من هذه الدراسات ـ نصاً ورسومات، في حين تضمنت الرسالة ذات



الشكل 10 ـ 7: تأثير المعرفة في التطبيق: تأثيرات قوية بالنسبة للمتعلمين الأقل معرفة لا المتعلمين الأكثر معرفة.

التصميم السيء نصاً فقط. في هذه الدراسات يفترض أن يتجلى تأثير الوسائط المتعددة في كون أداء التطبيق في العروض التي تضمنت تمثلات متعددة (كلمات وصوراً) أفضل من أداء التطبيق في العروض ذات التمثل الوحيد (كلمات فقط). وفي الدراسة الرابعة تضمنت الرسالة ذات التصميم الجيد نصاً مدمجاً مع الرسومات، وتضمنت الرسالة ذات التصميم السيء نصاً منفصلاً عن الرسومات. في هذه الدراسة يفترض أن يتجلى تأثير التجاور المكاني في كون أداء التطبيق في العرض المدمج أفضل من العرض المنفصل. وكما تلاحظون في كل من الحالات الأربعة الممثلة في الشكل 10 ـ 7 فإن تأثير الوسائط المتعددة وتأثير التجاور المكاني ظاهران بالنسبة للمتعلمين الأقل معرفة لا المتعلمين الأكثر معرفة.

وكما فعلت عند حساب نتائج اختبارات الحفظ، فقد حسبت فرق حجم التأثير لنتائج التطبيق بطرح حجم التأثير

للمتعلمين الأكثر معرفة من حجم التأثير للمتعلمين الأقل معرفة، وحسبت فرق نسبة التحسن لنتائج التطبيق بطرح نسبة التحسن للمتعلمين الأكثر معرفة من نسبة التحسن للمتعلمين الأقل معرفة.

الجدول 10 ـ 8 تأثير المعرفة في التطبيق: موجز النتائج

المصدر	المضمون	الطريقة	فرق حجم التأثير	فرق نسبة التحسن
ماير ،شتاينهوف وآل 1995 التجربة 2	البرق	صفحة	1,35	89
ماير وجاليني 1990 التجربة 1	المكابح	صفحة	0,82	64
ماير وجاليني 1990 التجربة 2	المضخات	صفحة	0,79	59
ماير وجاليني 1990 التجربة 3	المولدات	صفحة	1,09	82
الوسطي			0,80	61

يمثل الجدول 10 ـ 8 فروقات حجم التأثير وفروقات نسب التحسن لكل من اختبارات التطبيق الأربعة. وكما ترون، فإن الفرق في حجم التأثير ثابت وكبير نوعاً ما ويبلغ وسطيه 0,80، كما أن الفرق في نسبة التحسن ثابت وكبير نوعاً ما ويبلغ وسطيه 61٪ نقطة. تبين هذه النتائج الوسطية أن المتعلمين الأقل معرفة استفادوا من تحسين تصميم الرسائل متعددة الوسائط أكثر مما استفاد المتعلمون الأكثر معرفة.

وبالنتيجة نلاحظ أن النتائج لا تدعم نظرية تقديم المعلومات حين توقعت أن تطبيق قواعد التصميم سيكون تأثيره على المتعلمين الأقل معرفة والمتعلمين الأكثر معرفة متساوياً. في حين نلاحظ أن النتائج تتوافق مع رأي النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة الذي يقول بأن المعرفة المعنية تعوض عن التعليم السيء. وعلى كل حال لا بد من إجراء المزيد من البحث باستخدام أنواع مختلفة من القواعد والمواد التعليمية.

البحث المعني

تتزايد الاثباتات على أن الوسائط المتعددة ذات التصميم الجيد أكثر أهمية بالنسبة للمتعلمين الأقل معرفة من المتعلمين ذوي المعرفة العالية. أجرى (كاليوجا Calyuga، تشاندلر Chandler، وسويلر Sweller 1998) مجموعة من الدراسات على عدد من الأشخاص ذوي المعرفة القليلة وأشخاص آخرين ذوي خبرة عالية. تعلم هؤلاء الأشخاص طريقة عمل دارة الجرس والضوء. تبين نتيجة الدراسة أن الأشخاص قليلي المعرفة تعلموا من المخططات والنص المدمج بها أفضل مما تعلموا من المخططات والنص المنفصل عنها أو من المخططات لوحدها، في حين تعلم الأشخاص ذوو المعرفة الجيدة من المخططات فقط بشكل أفضل. وفي مجموعة أخرى من الدراسات (كاليوجا، شاندلر، سويلر، 2000) تعلم عدد من العمال قليلي

الخبرة وآخرون كثيرو الخبرة طريقة تشغيل آلة حفر بواسطة مخططات مع سرد مسموع أو بواسطة مخططات فقط. وكان أداء العمال ذوي الخبرة الأقل أفضل عندما تعلموا من المخططات والسرد، في حين كان أداء العمال ذوي الخبرة الجيدة أفضل عندما تعلموا من المخططات فقط.

ويبدو أن دمج الكلمات والصور يحقق أكبر فائدة للمتعلمين الذين يفتقرون إلى الخبرة الجيدة في الموضوع قيد التعلم.

قاعدة الفروقات الفردية رقم 2: دور المهارة الفراغية لدى المتعلم

مقدمة

من الذي يستفيد من العروض متعددة الوسائط ذات التصميم الجيد؟

تبين لنا من الجزء السابق أن فوائد تطبيق القواعد المعرفية على تصميم الرسائل متعددة الوسائط تتوقف على مستوى المعرفة التي يتمتع بها المتعلم. رأينا في الجزء السابق بشكل خاص كيف أن المتعلمين قليلي الخبرة يستفيدون من تطبيق قواعد التصميم على العروض متعددة الوسائط أكثر من المتعلمين ذوي الخبرة العالية. وأن على مصممي الوسائط المتعددة ـ بالتالي ـ إن يأخذوا المعرفة المسبقة للمتعلم بعين الاعتبار. وفي هذا الجزء سأتابع البحث حول الفروقات الفردية

ذات الأهمية في التعلم بالوسائط المتعددة. وسأركز - بشكل خاص - على دور المهارة الفراغية.

تعرّف المهارة الفراغية - بشكل عام - بأنها القدرة على توليد التصورات البصرية الذهنية والمحافظة عليها وإعمالها (كارول Carroll، 1993). وعلى سبيل المثال عندما يقرأ شخص ما عبارة «تهبط ومضة رائدة متدرجة من الشحنات نحو الأسفل في سلسلة من الخطوات» قد يتمكن من تشكيل صورة ذهنية لمسار متعرج باتجاه الأسفل. وهذا مثال على توليد تصور ذهني. ثم عندما يقرأ عبارة «تصعد رائدة إيجابية الشحنة من الأشياء المرتفعة مثل الأشجار والأبنية» فإنه سيولد تصور لومضة رائدة متجهة إلى الأعلى محتفظاً في ذهنه بتصور الومضة المتجهة إلى الأسفل. إن تذكر صورة الومضة المتجهة إلى الأسفل هو مثال على الاحتفاظ بالتصور الذهني. وقد يستطيع القارئ أيضاً تخيل التقاء الومضتين الصاعدة والهابطة في ذهنه. وهذا مثال على إعمال التصور الذهني.

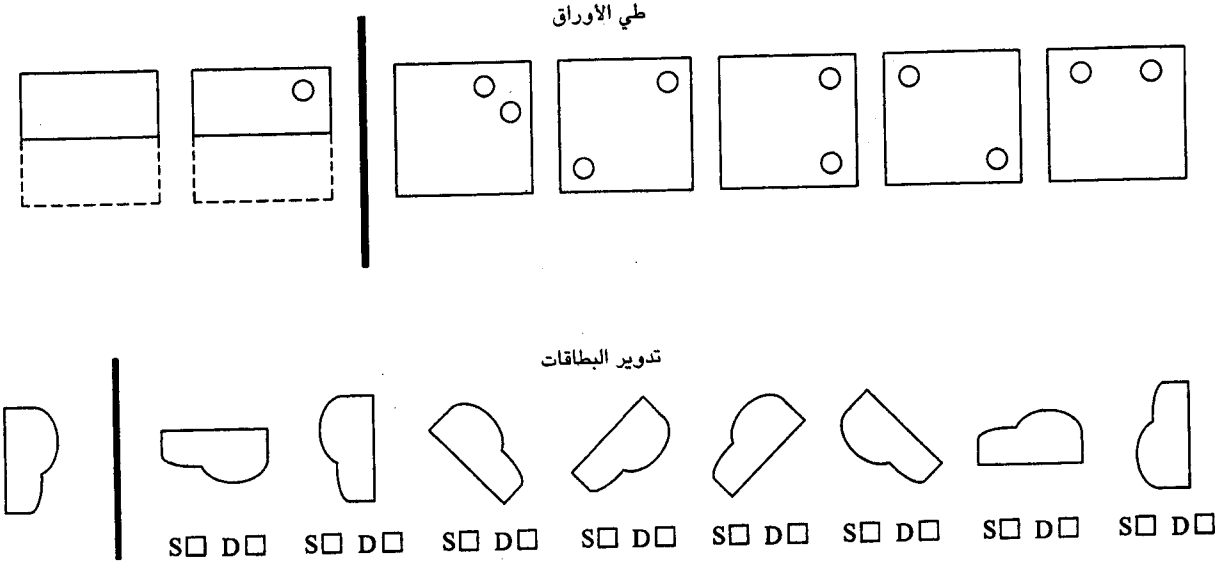
لماذا نركز على المهارة الفراغية؟ السبب هو أن المعرفة الفراغية أمر هام على وجه الخصوص عند التعلم بالوسائط المتعددة. إن الرسائل التعليمية التقليدية تعتمد على الألفاظ بشكل رئيسي، أما رسائل الوسائط المتعددة فهي لفظية وبصرية لذا لابد للمتعلمين بهذه الطريقة من أن يكونوا قادرين على تشكيل التصورات الذهنية والاحتفاظ بها واستخدامها. وهكذا

يبدو أن بعض المهارات الضرورية للانخراط في التعلم بالوسائط المتعددة تشابه تعريف المهارة الفراغية إلى حد بعيد.

كيف يمكننا قياس المهارة الفراغية؟ هناك مئات من الاختبارات لكننا اخترنا نموذجين قصيرين أولهما اختبار طي الأوراق المؤلف من عشرة بنود، وهو يقيّم المهارة الفراغية المسماة بالتخيل. والثاني هو اختبار الدوران الذهني المؤلف من ثمانين بنداً وهو يقيّم المهارة الفراغية المسماة بالعلاقات الفراغية. يحدد لكل اختبار ثلاثة دقائق. وهذان الاختباران أخذا من مجموعة الاختبارات المعرفية التي وضعها إكستروم Ekstrom، فرينش French، وهارمان Harman، (1976).

والآن انظر إلى اختبار طي الورقة في الشكل 10 ـ 9 ـ آ. عليك أن تفترض أننا سنطوي الورقة مرة واحدة أو عدة مرات ثم نجعل بها ثقباً واحداً أو أكثر. ثم نفردها ونعيدها لشكلها الأصلي. وعليك أن تختار من بين الأشكال الخمسة إلى اليمين الشكل الذي ستكون عليه الورقة عندئذ. إذا اخترت الشكل الثالث فقد أصبت. إنما علي أن أنبه إلى أن بعض الاختبارات قد تكون معقدة أكثر، وذلك بطي الورقة عدة مرات وإجراء العديد من الثقوب فيها.

استخدمنا في بحثنا عشرة اختبارات طي أوراق تتدرج في الصعوبة، بحيث تتضمن أواخرها طي الورق عدة مرات وإجراء



الشكل 10 ـ 9 نموذج لاختبار المهارة الفراغية: (آ) طي الأوراق .(ب) تدوير البطاقات. (معدّل عن آر .بي .إكستروم، جي. دبليو. فرينش، إتش. إتش. هارمان Manual for kit of factor- referenced cognitive tests , Princeton .NJ: Educational Testing Service. 1976 تحتفظ إدارة الاختبارات التعليمية بحقوق الطبع لجميع المواد الاختبارية (معدّل بموافقة إدارة الاختبارات التعليمية وهي صاحبة حقوق الطبع).

عدة ثقوب فيها. يقرأ الطلاب أولاً التعليمات ويشاهدون مثالاً للاختبار كالذي ورد في أعلى الشكل 10 ـ 9، ثم نتيح لهم ثلاثة دقائق لحل عشرة اختبارات طي أوراق. ونقدر العلامة بإحصاء عدد إجاباتهم الصحيحة التي تتراوح من صفر إلى عشرة.

والآن إلى اختبار تدوير البطاقات المبين في الجزء السفلي من الشكل 10 ـ 9 انظر إلى الشكل يسار الصفحة فهو النموذج الأساس. وعليك أن تضع تحت الأشكال التي بيمين الصفحة إشارة S تحت الشكل المماثل للنموذج الأساس وإشارة D تحت الشكل المختلف عنه. ويمكنك أن تدير الشكل باتجاه عقارب الساعة أو بعكسها ليصبح مماثلاً للنموذج الأساس. إنما ليس بالإمكان قلبه ليصبح مماثلاً للنموذج الأساس. والآن وبعد أن وضعت الإشارات انظر إلى الجواب الصحيح (SDSSDDDS من اليسار إلى اليمين).

استخدمنا في بحثنا ثمانين اختبار دوران ذهني يتضمن كل منها صفاً بثمانية أشكال تعتمد على نموذج واحد. وفي كل صف نموذج مختلف عن سابقه. يقرأ الطلاب أولاً التعليمات ثم يشاهدون تمريناً مشابهاً لما ورد في الشكل 10 ـ 9 ـ ب. ثم نتيح لهم ثلاثة دقائق لحل ثمانين اختبار دوران ذهني. ونقدّر العلامة بإحصاء عدد الإجابات الصحيحة وتقسيمها على ثمانية، فنحصل على علامة تتراوح بين الصفر والعشرة. نجمع علامة

طي الأوراق إلى علامة الدوران الذهني وبذلك نحصل على تقييم للمهارة الفراغية التي تتراوح علامتها من الصفر إلى العشرين.

صنَّفنا الطلاب الذين حصلوا على علامة أعلى من الوسطي باعتبارهم متعلمين ذوي مهارة فراغية عالية. وصنَّفنا الطلاب الذين حصلوا على علامة أقل من الوسطي باعتبارهم متعلمين ذوي مهارة فراغية متدنية. وبذلك توفرت لنا طريقة تقريبية لتصنيف المتعلمين وفق مهاراتهم الفراغية على أساس اختبارين قصيرين لتقدير هذه المهارة.

هل لتحسين تصميم العروض متعددة الوسائط تأثيرات مختلفة على الطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية والمتدنية؟. لنبحث ثلاثة احتمالات: (1) إن استخدام العروض المصممة بشكل جيد له نفس التأثير على الصنفين. (2) إن الطلاب ذوي المهارة الفراغية الأدنى هم الأكثر استفادة من العروض المصممة بشكل جيد. (3) إن الطلاب ذوي المهارة الفراغية الأعلى هم الأكثر استفادة من العروض المصممة بشكل جيد. وسأبحث كلاً من هذه الاحتمالات في الفقرات الثلاثة التالية.

مسألة عدم أهمية المهارة الفراغية

بحسب نظرية تقديم المعلومات لن يؤدي تطبيق قواعد التصميم التي شرحناها في الفصل الخامس ولغاية الفصل التاسع

إلى تحسن التعلم. كما أن تطبيق قواعد التصميم ليس له تأثير سواء بالنسبة للطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية أو المتدنية على حد سواء. وهكذا تتوقع نظرية تقديم المعلومات أن استبدال العروض سيئة التصميم بعروض جيدة التصميم لابد أن يكون له نفس التأثير في الطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية والمتدنية، بمعنى أن لا يكون له تأثير قوي في أي منهما.

إن هذه النظرية لا تنفي احتمال أن يكون أداء الطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية أفضل من أداء الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية، إذ قد يكون لديهم نظام لتلقي المعلومات أكثر فاعلية من زملائهم. وهذا النموذج يمثله الجزء الأيسر من الشكل 10 ـ 4 مع ملاحظة تبديل عبارتي «المعرفة الأقل» و«المعرفة الأكثر» بعبارتي «المهارة الفراغية الأدنى» و«المهارة الفراغية الأعلى».

مسألة استهداف المتعلمين ذوي المهارة الفراغية المتدنية

تعتمد مسألة استهداف المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأدنى على فكرة التعويض، بمعنى أن المهارة الفراغية تعوض عن التعليم السيء. وعلى سبيل المثال، في الرسالة سيئة التصميم التي تخالف قاعدة التقارب الزمني بعرض الكلمات والصور بشكل غير متزامن، يستطيع الطالب ذو المهارة الفراغية العالية أن يشكل من السرد الذي يسمعه تمثلاً لفظياً مناسباً

وتمثلاً تصويرياً مناسباً. وبالتالي فإن عرض الكلمات والصور بشكل متزامن لن يحسّن التعلم، لأن المتعلمين ذوي المهارة الفراغية العالية قادرون على بناء تمثلات بصرية على أساس الكلمات فحسب. في حين لا يحتمل أن يتمكن الطالب ذو المهارة الفراغية المتدنية من بناء تمثل بصري من السرد فقط. وهو بحاجة إلى تلقي عروض متزامنة للسرد والصور المتحركة معاً. بموجب هذا الرأي يتعلم الطالب ذو المهارة الفراغية الأدنى من العروض المتزامنة أفضل مما يتعلم من العروض غير المتزامنة، في حين يتعلم الطالب ذو المهارة الفراغية الأعلى بشكل جيد من أي نوع من نوعي هذه العروض. يمثل هذا الرأي بالجزء الأوسط من الشكل 10 ـ 4 مع ضرورة تبديل عبارتي «المعرفة الأقل» و«المعرفة الأكثر» بعبارتي «المهارة الفراغية الأدنى و«المهارة الفراغية الأعلى».

مسألة استهداف المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأعلى

تعتمد مسألة استهداف المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأعلى على فكرة التعزيز، بمعنى أن المهارة الفراغية العالية تمكن الطالب من الاستفادة من العروض متعددة الوسائط المصممة بشكل جيد. وعلى سبيل المثال عندما يعرض السرد والصور المتحركة بشكل متتابع فإن أداء الطلاب ذوي المهارة الفراغية الأدنى والأعلى سيكون متدنياً، وذلك بسبب صعوبة

الاحتفاظ بالتمثلات التصويرية واللفظية بنفس الوقت في الذاكرة العاملة. وفي حال عرض الصور المتحركة والسرد بشكل متزامن فإن المتعلمين ذوي المهارة الفراغية العالية سيكونون أكثر قدرة على بناء روابط بين التمثلات التصويرية واللفظية في الذاكرة العاملة حسب ما تنص عليه النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة. في حين يتوجب على المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأدنى أن يخصصوا الكثير من قدرتهم للاحتفاظ بالانطباعات البصرية، وبالتالي يقل احتمال تمكنهم من بناء روابط بين التمثلات اللفظية والتصويرية. وهكذا فإن دور المهارة الفراغية هو تعزيز الرسالة التعليمية المصممة بشكل جيد. يمثل هذا النموذج بالجزء الثالث من الشكل 10 ـ 4 بعد تبديل عبارتي «المعرفة الأقل» و «المعرفة الأكثر» بعبارتي «المهارة الفراغية الأدنى» و «المهارة الفراغية الأعلى».

بحث حول الفروقات الفردية في المهارة الفراغية

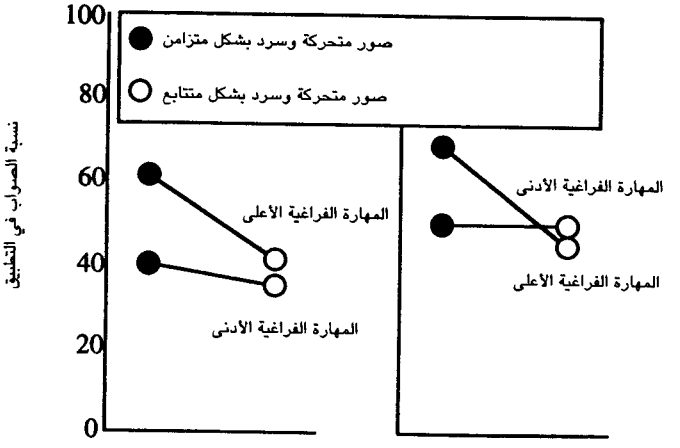
هل يؤدي استبدال الرسالة التعليمية سيئة التصميم برسالة جيدة التصميم إلى نتائج تختلف بحسب المهارة الفراغية للمتعلم؟ قمت وزملائي بجمع بعض النتائج المبدئية التي تساعد في الإجابة على هذا السؤال. قارنا في دراستين نتائج اختبارات التطبيق لطلاب ذوي مهارة فراغية عالية / متدنية بعد أن تعلموا من رسائل تعليمية جيدة التصميم وسيئة التصميم. (ماير

وسيمس Sims، 1994، التجربتان 1و2). أجريت اختبارات التطبيق على عروض حاسوبية. ولم تجر اختبارات للحفظ. تضمنت الرسالة ذات التصميم الجيد سرداً وصوراً متحركة بشكل متزامن، في حين تضمنت في الرسالة ذات التصميم السيء سرداً وصوراً متحركة بشكل متتابع. ويفترض أن يتجلى تأثير التقارب الزمني ـ كما شرحناه في الفصل السادس ـ بأداء أفضل بعد العروض المتزامنة بالمقارنة مع العروض المتتابعة.

نركز بشكل رئيسي حول ما إذا كان تأثير التقارب الزمني يختلف بالنسبة للطلاب ذوي المهارة الفراغية الأدنى عن الطلاب ذوي المهارة الفراغية الأعلى. بحسب نظرية تقديم المعلومات يفترض أن يكون تأثير التقارب الزمني بنفس الشدة بالنسبة لكل من صنفي الطلاب. في حين تتوقع فكرة التعزيز المنبثقة عن النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة أن يكون تأثير التقارب الزمني على الطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية أقوى منه على الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية.

تأثير المهارة الفراغية على التطبيق

يمثل الشكل 10 ـ 10 تأثيرات التقارب الزمني في التطبيق بالنسبة للطلاب ذوي المهارة الفراغية الأدنى والأعلى كما تجلت في نتائج الدراستين اللتين أجريناهما. في كلتا الحالتين تبين أن العروض المتزامنة أدت إلى تحسن أداء التطبيق لدى المتعلمين



الشكل 10 ـ 10 تأثير المهارة الفراغية في التطبيق: تأثيرات التصميم قوية بالنسبة للطلاب ذوي المهارة الفراغية الأعلى لا الأدنى.

ذوي المهارة الفراغية الأعلى لا المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأدنى. وهكذا يتجلى تأثير التقارب الزمني في المتعلمين ذوي المهارة الفراغية الأعلى لا الأدنى. وهذا النموذج مثال على تأثير الفروقات الفردية في التطبيق لأن تحسين تصميم الرسالة متعددة الوسائط كان له أثر في أداء التطبيق بالنسبة لصنوف مختلفة من المتعلمين.

يبين الجدول 10 ـ 11 أن فرق أحجام التأثير بالنسبة للتطبيق في كل من الدراستين يتراوح بين متوسط إلى قوي، ويبلغ وسطيه 1,13 ويمكن أن نلخص هذه النتائج بكلمات أخرى فنقول أن تأثير التقارب الزمني أكبر بـ1 انحراف قياسي

بالنسبة للطلاب ذوي المهارة الفراغية الأعلى من الطلاب ذوي المهارة الفراغية الأدنى. يبين الجدول 10 ـ 11 كذلك أن فرق نسبة التحسن بالنسبة للتطبيق في كل من الدراستين متوسط ويبلغ وسطيه 46٪ نقطة. وبالاختصار فإن نسبة التحسن عند تقديم عروض متزامنة بالمقارنة مع عروض متتابعة تبلغ وسطياً 46٪ نقطة بالنسبة للطلاب ذوي المهارة الفراغية الأعلى بالمقارنة مع الطلاب ذوي المهارة الفراغية الأدنى. وبشكل عام تثبت هذه النتائج دوماً أن الطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية هم الأكثر استفادة من تحسين تصميم الوسائط المتعددة من الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية.

الجدول 10 ـ 11 تأثير المهارة الفراغية في التطبيق: موجز النتائج

المصدر	المضمون	الطريقة	فرق حجم التأثير	فرق نسبة التحسن
مـايـر وسـيـمـس 1994 التجربة 1	المكابح	شاشة	0,66	36
مـايـر وسـيـمـس 1994 التجربة 2	الرئتان	شاشة	1,60	56
الوسطي			1,13	46

لا تتوافق هذه النتائج مع نظرية تقديم المعلومات وما تتوقعه من أن تطبيق قواعد التصميم سيكون له نفس التأثير في كل من صنفي المتعلمين، بل تتوافق مع الرأي المنبثق عن النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة الذي يعتبر المهارة

الفراغية كمعزز للرسائل التعليمية ذات التصميم الجيد. وعلى كل حال، ونظراً لقلة عدد التجارب المجراة، لابد من إجراء المزيد من البحث الموسع.

البحث المعني

على الرغم من أن المهارة الفراغية قد تكون عاملاً هاماً في التعلم بالوسائط المتعددة، إلا أن الدراسات الكافية حولها لم تتوفر حتى الآن. وعلى سبيل المثال فقد طوّر ليوتنر Leutner وبلاس Plass (1998) طريقة حاسوبية لتقييم أفضليات التعلم بالتخيل البصري / اللفظي لمعرفة إلى أي مدى يفضل طلاب الوسائط المتعددة استخدام استراتيجيات التعلم بالتخيل البصري بمقابل التخيل اللفظي. وقد تمكن بلاس، تشان Chun، ماير، ليوتنر (1998) من تبين تفاوتات في فعالية الأساليب المختلفة لتصميم الوسائط المتعددة التي تستند إلى أفضليات الطلاب بالتخيل البصري واللفظي. والنتيجة الهامة هي أن الطلاب بحاجة إلى أن يكون بوسعهم اختيار طريقة تقديم المادة التعليمية سواء بواسطة الكلمات أو بواسطة الصور. ولابد من إجراء المزيد من الأبحاث لتحديد دور المهازة الفراغية في التعلم بالوسائط المتعددة.

المدلولات الضمنية

مدلولات لأجل التعلم بالوسائط المتعددة

إن مواصفات الطالب المقبل على عملية التعلم تؤثر في فاعلية تطبيق قواعد تصميم الوسائط المتعددة. وجدنا في أربعة اختبارات منفصلة أن الطلاب ذوي المعرفة الأقل استفادوا من تحسينات تصميم الرسائل متعددة الوسائط أكثر مما استفاد الطلاب ذوو المعرفة الأكثر. وفي اختبارين منفصلين استفاد الطلاب ذوو المهارة الفراغية العالية من تحسينات تصميم الرسائل متعددة الوسائط أكثر مما استفاد الطلاب ذوو المهارة الفراغية المتدنية. أشير إلى هذه النتائج باسم تأثير الفروقات الفردية: أي أن خصائص التصميم تؤثر بشكل أقوى في المتعلمين ذوي المعرفة الأقل بالمقارنة مع المتعلمين ذوي المعرفة الأكثر في حين أن هذا التأثير أقوى بالنسبة للمتعلمين ذوي المهارة الفراغية العالية بالمقارنة مع زملائهم ذوي المهارة الفراغية المتدنية.

يتوافق تأثير الفروقات الفردية المتعلقة بالمعرفة مع النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة. ولنأخذ مثالاً على ذلك الرسائل متعددة الوسائط المصممة بشكل سيء، كأن ترد الكلمات فيها غير متزامنة مع الصور. في هذه الحالة من المرجح أن يتمكن الطلاب ذوو المعرفة الأكثر ببناء تمثلات

تصويرية وتمثلات لفظية من الكلمات لوحدها، وبالتالي تجتمع في ذواكرهم العاملة التمثلات التصويرية واللفظية بوقت واحد. وبالاختصار يستخدم هؤلاء الطلاب معارفهم المعنية المسبقة في بناء تمثلات تصويرية معتمدين في ذلك على المدخلات اللفظية. في حين لا يحتمل أن يتمكن الطلاب الأقل معرفة من بناء تمثلات تصويرية بالاعتماد على الكلمات لوحدها، وبالتالي يقل احتمال اجتماع التمثلات التصويرية واللفظية في ذواكرهم العاملة بنفس الوقت. يتوقع عند عرض رسائل جيدة التصميم أن يتمكن كل من الطلاب الأكثر معرفة والأقل معرفة من بناء تمثلات تصويرية ولفظية والاحتفاظ بها في ذواكرهم العاملة بنفس الوقت. بحسب هذا التحليل يتعلم الطلاب الأكثر معرفة من الرسائل التعليمية سيئة التصميم بعمق أكثر من الطلاب ذوي المعرفة الأقل، لأن الطلاب الأكثر معرفة يتفوقون في إمكانية بناء تمثلات ذهنية تصويرية ولفظية عندما يقتصر العرض على الكلمات فحسب.

يتوافق تأثير الفروقات الفردية المتعلقة بالمهارة الفراغية أيضاً مع النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة. ولننظر ما الذي يحدث عند عرض رسالة تعليمية سيئة التصميم. في هذه الحالة سيجد كل من الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية والعالية مشقة في بناء تمثلات بصرية ولفظية وحفظها في الذاكرة العاملة بنفس الوقت. وقد لا تكون المهارة الفراغية العالية كافية

لبناء تمثل بصري بالاعتماد على الكلمات لوحدها، وخاصة إذا كان الوصف اللفظي يعتمد على المعرفة المسبقة بموضوع ما (كمعرفة ما هو شكل المكبس مثلاً).

وبالتالي تتوقع النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة أن يكون أداء الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية والعالية بنفس المستوى عند عرض رسائل سيئة التصميم. ولكن عند عرض رسائل جيدة التصميم يتمكن الطلاب ذوو المهارة الفراغية الأعلى من بناء تمثلات بصرية وتمثلات لفظية وإنشاء روابط مناسبة بينهما. في حين يحتاج الطلاب ذوو المهارة الفراغية الأدنى لبذل جهد كبير في بناء التمثلات البصرية والاحتفاظ بها، لدرجة أن لا يبقى لديهم قدرة كافية لإنشاء روابط بين التمثلات البصرية واللفظية. وهكذا يرجح أن يستفيد الطلاب ذوو المهارة الفراغية العالية من الرسائل جيدة التصميم أكثر من الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية.

لا يتوافق تأثير الفروقات الفردية مع نظرية تقديم المعلومات. إذ تتوقع هذه النظرية في صيغتها الأكثر تشدداً أن للفروقات الفردية نفس التأثير في كل العروض. وأن تطبيق قواعد التصميم لابد أن يكون له نفس التأثيرات في المتعلمين الأقل معرفة والأكثر معرفة، وفي المتعلمين ذوي المهارة الفراغية العالية والمتدنية. وقد رأينا في الفصول السابقة أن نظرية تقديم المعلومات تتوقع عدم ظهور تأثير إيجابي لقواعد التصميم، لذا

فإن فكرة عدم التأثير ستعم أيضاً كل أصناف المتعلمين.

إن الأبحاث المجراة والمذكورة في هذا الفصل لم تدعم توقعات نظرية تقديم المعلومات، ولعله من المهم ملاحظة أن المعرفة والمهارة الفراغية يعملان باتجاهين مختلفين. فالمعرفة تعوض عن سوء تصميم الرسالة التعليمية، حيث يتمكن الطلاب ذوو المعرفة الأكثر من الفهم سواء كانت الرسالة جيدة التصميم أو سيئة التصميم، في حين يكون أداء الطلاب الأقل معرفة أفضل بكثير عندما تعرض عليهم رسائل جيدة التصميم لا سيئة التصميم. بالمقابل، وجدنا أن المهارة الفراغية تعزز الرسالة جيدة التصميم، فعند عرض رسالة سيئة التصميم يكون أداء كل من الطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية والمتدنية قاصراً، ولكن عند عرض رسالة جيدة التصميم يبدي الطلاب ذوو المهارة الفراغية العالية تحسناً أكثر من الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية.

ما هي العلاقة بين قاعدة الفروقات الفردية وبين قاعدة الوسائط المتعددة (المذكورة في الفصل الرابع) أو قاعدة التجاور المكاني (المذكورة في الفصل الخامس)، أو قاعدة التقارب الزمني (المذكورة في الفصل السادس)؟ تبين النتائج الواردة في هذا الفصل أن قواعد الوسائط المتعددة والتجاور المكاني والتقارب الزمني - في بعض الحالات على الأقل - تعتمد على خصائص الفروقات الفردية لدى المتعلمين. وبكلمات أخرى

فإن تأثيرات الوسائط المتعددة والتجاور والتزامن قد تكون بالنسبة لأصناف معينة من الطلاب أقوى من أصناف أخرى من الطلاب. وبما أن النتائج التي حصلنا عليها لا تعدو أن تكون مبدئية، لذا لابد من إجراء المزيد من البحوث لإدراك دور الفروقات الفردية في التعلم بالوسائط المتعددة.

هل هناك فروقات فردية هامة أخرى ذات تأثير؟ لقد كانت نتائج الأبحاث حول الفروقات الفردية مخيبة للآمال بشكل عام. يعود السبب - من ناحية - إلى أنه يصعب تحديد أبعاد الفروقات الفردية، ومن ناحية أخرى - يصعب قياسها. ولعل من المواضيع التي يجدر بحثها في المستقبل موضوع دور سعة الذاكرة العاملة البصرية واللفظية ودور أفضليات التعلم البصري واللفظي.

مدلولات لأجل تصميم الوسائط المتعددة

يتيح لنا البحث الذي أجريناه حول تأثير الفروقات الفردية في فاعلية تصميم الوسائط المتعددة أن نقترح - بشكل بدئي - قاعدة تصميمية وهي: إذا كان مجال عملك يتعلق بطلاب قليلي المعرفة وبطلاب ذوي مهارة فراغية عالية احرص - بشكل خاص - على تطبيق قواعد تصميم الوسائط المتعددة. وهذه القاعدة لا تعني أن التصميم الجيد غير ضروري بالنسبة للطلاب ذوي المعرفة العالية أو الطلاب ذوي المهارة الفراغية المتدنية، ولكن المقصود هو أن مراعاة قواعد التصميم مهم بشكل خاص

بالنسبة للطلاب قليلي المعرفة والطلاب ذوي المهارة الفراغية العالية.

ما هي المدلولات العملية لتأثير الفروقات الفردية في المعرفة؟ هناك ثلاثة توجهات تعليمية ممكنة وهي: التفرد، الأساليب المتعددة، التدريب المسبق. «التفرد» يعني أن تصمم عرضاً خاصاً للطلاب الأقل معرفة (استناداً إلى القواعد الواردة في هذا الكتاب) وتصمم عرضاً آخر للطلاب الأكثر معرفة (استناداً إلى قواعد مختلفة نوعاً ما). ما هو عيب هذا التوجه الذي يبدو منطقياً؟ يصعب تنفيذ هذه الفكرة لأن أي خطأ في تصنيف المتعلم قد يؤدي إلى تعليمه على نحو غير ملائم. إضافة إلى ذلك إذا أدى أحد العرضين إلى تعلم أفضل من العرض الآخر عندئذ يكون التفرد قد قدم لبعض الطلاب فرص تعليم غير مرغوبة.

بحسب توجه «الأساليب المتعددة» عليك أن تصمم عدة أنواع مختلفة من الرسائل التعليمية ضمن عرض واحد. ويمكن لكل طالب عندئذ التركيز على الأسلوب الأكثر فائدة بالنسبة إليه. ولكن رأينا في الفصلين الخاصين بتأثير الإسراف والإحكام أن إضافة مادة دخيلة يؤدي إلى تدني التعلم. وهكذا قد ينجم عن محاولة تقديم أساليب متعددة إسرافاً في المادة وإخلالاً بشرط الإحكام فيها.

أما بالنسبة للتوجه الخاص «بالتدريب المسبق» فبإمكانك

تحديد المهارات المطلوبة لكي يستفيد الطالب من الرسالة التعليمية، ثم توفر للطالب التدريب الملائم لتحصيلها. وفي حال الحاجة إلى المزيد من المعرفة، لابد من إجراء تدريب مسبق للطالب في المجال المعني نفسه. أما في حال الحاجة إلى مهارات فراغية أكثر، فيمكن إجراء تدريب على مهارات فراغية خاصة. وعندما يتوفر للطالب مستوى التدريب الملائم عندئذ يمكن استخدام عروض تعليمية ذات جودة عالية.

يتوقف مدى ملاءمة كل من هذه التوجهات الثلاثة لكل حالة بحسبها. ولكنني أفضل بشكل عام توجه التدريب المسبق. لأن جميع الطلاب في هذه الحالة يتلقون التعليم الأمثل ويستطيعون الاستفادة منه على أكمل وجه.

بدأ هذا الفصل بسؤال «من الذي يستفيد من الوسائط المتعددة؟» الجواب المبدئي هو: يبدو أن الأكثر استفادة هم الطلاب الأقل معرفة والطلاب ذوو المهارة الفراغية العالية. وعلى كل حال، لابد من إجراء الكثير من البحوث المستفيضة لفهم دور الفروقات الفردية في التعلم بالوسائط المتعددة. وبالأخص لابد من إجراء بحث لتحديد دور المظاهر المختلفة للمهارة الفراغية والمهارة اللفظية.

كتب مقترحة للمطالعة

*Mayer. R.E.& Gallini.J. (1990).When is an illustration worth ten thousand words? Journal of Educational Psychology, 82.715-726.

*Mayer , R.E., &Sims.V.K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a daul - coding theory of multimedia learning. Journal of Educational Psychology, 86, 389-401.

*Mayer, R.E.Steinhoff, K.Bower.G.&Mars.R. (1995). A generative theory of textbook design :Using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text.Educational Technology Research and Development. 43, 31-43.

تشير * إلى أن جزءاً من هذا الفصل يستند إلى تلك المطبوعة