مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية، الاصدار السادس، يونية ٢٠٢١م
ISSN (Online): 2636-2899

أثر الاختلاف بين الوكيل المتحرك (المصحوب بتعليق صوتي –غير المصحوب بتعليق صوتي) في تقديم التغذية الراجعة في برمجية تعليمية على تنمية الدافعية للتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية

بحث مقدم من

أمانالله عربي على

أ.د/ نبيل جاد عزمي
كلية التربية – جامعة حلوان

أ.م.د/ عبد الرؤوف محمد محمد إسماعيل
كلية التربية النوعية – جامعة جنوب الوادي

٢٠٢١م

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى تحرى اثر الاختلاف بين الوكيل المتحرك (المصحوب بتعليق صوتي – غير المصحوب بتعليق صوتي) في تقديم التغذية الراجعة في برمجية تعليمية على تنمية الدافعية للتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد استخدم البحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين المجموعة الأولى وعددها (٢٠) تلميذ استخدمت وكيل متحرك في تقديم تغذية راجعة مصحوبة بتعليق صوتي، المجموعة الثانية وعددها (٢٠) تلميذ استخدمت وكيل متحرك يقدم تغذية راجعة غير مصحوبة بتعليق صوتي، قد جاءت نتائج البحث لتوضح انه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للتعلم، يرجع إلى التأثير الاساسي لاستخدام الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة بنمطيه (المصحوب بتعليق صوتي وغير مصحوب بتعليق صوتي)، مما يعنى أن الوكيل المتحرك المصحوب بتعليق صوتي وغير المصحوب بتعليق لهما نفس التأثير ولا يمثل صوت الوكيل عامل فارق في تأثير الوكيل المتحرك على مستوى الدافعية لدى التلاميذ.

الكلمات المفتاحية. الوكيل المتحرك، التغذية المرتدة، برمجية تعليمية، الدافعية.

The Difference Between Using Moving Agents (Accompanied by a Voice Comment and not Accompanied by a Voice Comment) while Providing Feedback in an Educational Program, and its effect on Developing the Motivation to Learn among Primary School Students

Abstract.

The aim of the research is to assess the effect of the difference between the moving agent (accompanied by a voice comment - not accompanied by a voice comment) while providing feedback in an educational program on developing the motivation to learn among primary school students. The research used the experimental design of the two groups: the first group of (20) students used a moving agent that provides feedback accompanied by a voice comment, the second group of (20) students used a moving agent that provides feedback without a voice comment. Results of the research showed that there is no statistically significant difference at $(\alpha \leq 0.05)$ level between the mean scores of the two experimental groups in the post application of the motivation-to-learn scale, whether using a moving agent in providing feedback accompanied by a voice comment or not accompanied by a voice comment. This means that the moving agent accompanied by a voice comment and not accompanied by a comment have the same effect and the difference does not represent a significant change on the level of motivation of students.

Key words. Moving Agents, Feedback, Educational Program, Motivation.

مقدمة

يفضل استخدام الجوانب التحفيزية في واجهات التفاعل لبيئات وبرمجيات التعلم الإلكترونية؛ لما لها من خصائص تقوم بعرض حركات الجسم وتعبيرات الوجه وتقترن بواجهة حوار وتجعل بيئات التعلم وبرمجياتها ذات فاعلية في تحفيز المتعلمين، توظف بعض التطبيقات التعليمية شخصيات لتقدم للطلاب محتوى تعليمي وتحفيزهم ويعرف هذا بالوكيل المتحرك.

وتذكر كولاك، أوزان (Colak, & Ozan, 2012, 96) بأن الوكيل المتحرك هو: وكيل إلكترونى يتفاعل مع المتعلمين من خلال الصوت، النص، الإيماءات، تعبيرات الوجه لخلق بيئة تعلم اجتماعية. إذًا يمكن اعتبار الوكيل المتحرك أداة تعليمية تعمل على تحقيق الدعم النشط للمتعلمين من خلال التفاعلات اللفظية وغير اللفظية والمصورة بشكل ثابت أو متحرك أو تفاعلية في تقليد أداءات وسلوكيات المتعلمين في أداء المهام التعليمية لعملية التعلم مرتبطة بتعليقات وتفسيرات، تعطى تغذية راجعة للمتعلمين من خلال تصميم التلميحات البصرية المتعددة الوسائط. (Baer, &Tanimoto, 2000)

ويمكن للوكيل أن يوظف المحادثات الفردية الغير شفهية للتأكيد على الجوانب المهمة في حديثه, فمثلاً يمكن للوكيل أن يحدق ببصره أو يحرك رأسه ليسلط الضوء على الكلمات أو الجمل. (Motola , & Jaques, & Axt, & Vicari, 2009)

يقدم الوكيل المتحرك إمكانات هائلة لبيئات التعلم التفاعلية، فقد أصبح من الواضح أنه سيكون له تأثير كبير على التعليم. (Johnson, & Rickel, & et all, 2000, 30) حيث يجعل الوكيل المتحرك المصمم بصورة جذابة التعلم أكثر متعة، كما أن المتعلم الذى يتفاعل مع وكيل متحرك يجد أن المواقف التعليمية ممتعة ويختار أن يقضى وقت أكبر مع البيئة التعليمية وبالتالى تزداد دافعيته لتعلم المحتوى المقدم من خلال هذه البيئات. (Johnson, & Rickel, & et all, 2000, 14)

وكما أشار مورينو، ماير، آخرون(Moreno, & Mayer, & et all, 2000) إلى أن الوكيل المتحرك يمكنه أن يساعد المتعلمين على فهم المحتوى الصعب بتركيزه على المفاهيم المهمة، تقديم تغذية راجعة هادفة.

يذكر محمد كمال عبد الرحمن (٢٠١٥، ٩٦) بأن التغذية الراجعة هى: المعلومات التى يحصل عليها المتعلم بعد استجابته للمهام، ليعرف من خلالها مدى دقة استجابته، مما يدفعه لزيادة جهده في المهام التالية، أما محمد محمود الحيلة (٢٠٠٩، ٢٨٩) فيعرفها بأنها: إعلام المتعلم بنتيجة استجابته سواء كانت صحيحة أم خطأ.

تعد التغذية الراجعة عنصر اساسي من أنظمة التقييم، حيث توفر معلومات عن حالة المتعلمين

وبالتالى تساعد في تحسين تعلمهم، كما أنها تساعد في التغلب على العقبات التى تواجه المتعلمين من خلال إعلامهم بالأخطاء وتصحيحها. (Narciss, & Sosnovsky, & et all, 2014)، وتذكر عادلة على ناجى (٢٠٠٨، ٢٢) بأنه لابد من أن يستمر تقديم التغذية الراجعة طوال فترة التعلم، ولابد من أن تكون إيجابية لتبتعد بالمتعلم عن الإحباطات النفسية وتحفزهم لتلقى المعلومات المقدمة لهم من خلالها.

تختلف التغذية الراجعة باختلاف محتوياتها (مثل تصحيح الإجابة فقط، تقديم معلومات تفصيلية)، وباختلاف شكل تقديمها (فردية أو جماعية، وقت التقديم، مسموعة أم مكتوبة أم باستخدام تعبيرات الوجه.(Martinez- Argüelles, & Badia- Miro, & et all, 2011)

ولابد للقائمين على العملية التعليمية من الاهتمام بالتغذية الراجعة لدورها في تحقيق وإتقان الأهداف التعليمية الموضوعة. نايف بن محمد بن عبدالله (٢٠١٢، ٥)، حيث إن معرفة المتعلم لنتيجة استجابته من خلال التغذية الراجعة يشعر المتعلم بالارتياح وهذا يعد دافعًا له ليتعلم المحتوى المقدم ويتابعه بتركيز. (راتب قاسم عاشور، نور عبد الغفور رشيد، ٢٠١٥، ٣٠٥)، تساعد التغذية الراجعة في تحقيق التعلم بزمن ومجهود أقل. وبالتالى يُقبل المتعلم على التعلم وتزداد دافعيته للتعلم. (عبد المجيد نشواتى، ٢٠٠٣، ٢٧٠)

تذكر نورية العاج (٢٠١٣، ٩١) بأن الدافعية للتعلم هي: الجهود التى يبذلها الطالب ليحقق النجاح الذى يريده والأهداف التعليمية. كما أشار فايز مراد دندش (٢٠٠٣، ٨١) فيعرفها بأنها حالة داخلية تحدد معارف المتعلم وتلح عليه لاستمرار أداؤه للوصول للتوازن المعرفى.

كما توجه الدافعية السلوك نحو هدف معين، وتمكنه من بذل النشاط لتحقيق الهدف، ويستمر هذا النشاط حتى يتحقق الهدف، وقد ينوع الإنسان من سلوكه عندما لا يستطيع تحقيق الهدف بطريقة ما وبالتالى يتحسن سلوك الإنسان نتيجة استخدامه طرق مختلفة لتحقيق هدفه، يتوقف نشاط الإنسان عندما يحقق هدفه. (إسماعيل محمد الفقى، محمد بن عبدالمحسن التويجرى، آخرون ، ٢٠٠١)

كما ترى النظرية السلوكية أن الدافعية للتعلم هى حالة داخلية أو خارجية تحرك سلوك المتعلم وتعمل على استمراره لتحقيق هدفه، أما النظرية المعرفية فترى أن الدافعية للتعلم هي حالة داخلية تحرك معارف المتعلم وانتباهه وتلح عليه إلى أن يصل لحالة توازن معرفى. فايز مراد دندش (٢٠٠٣، ٤٨)، أما النظرية الإنسانية فترى أن الدافعية للتعلم هى مثير داخلى يحرك المتعلم ليبذل أقصى ما لديه في المواقف التعليمية لإشباع دوافعه للمعرفة. (صالح محمد على، ٢٠٠٥، ١٩٢).

هناك عدة تصنيفات للدافعية منها من صنفها على أساس دوافع أولية وهى الدوافع الفطرية أو دوافع ثانوية وهى المكتسبة، وهناك من صنفها على أساس دوافع خارجية يكون مصدرها خارجى ودوافع داخلية تنشأ من داخل الفرد، وهناك من صنفها إلى دوافع شعورية ولا شعورية. (نورية العاج، ٢٠١٣،

.(٨٥

هناك مجموعة الأسباب التى تؤدى لضعف الدافعية منها ما يتعلق بالبيئة الأسرية ولذلك فإن الآباء الذين لا يشجعون أبنائهم على التعلم يكونون سبب في نقص دافعية أبنائهم للتعلم، أو قد يكون ضعف الاستعداد للتعلم عند الطالب حيث إن استيعابه للمعلومات الجديدة يتوقف على المعلومات السابقة لديه، أو قد يكون ضعف الدافعية للتعلم ناتج عن خبرات نجاح وفشل الطالب في الأنشطة المختلفة. (أحمد محمد الزغبى، ٢٠٠٥) وقد يكون الجو المدرسي سواء كان إداري أو تعليمي غير مناسب ليشجع على الدافعية للتعلم وبالتالي تنخفض دافعية المتعلمين للتعلم. (محمد حسن العمايرة، ٢٠٠٢، ٢٠٧).

يمكن تنشيط دافعية المتعلمين لـلتعلم من خلال تحديد العائد من الدروس التي يدرسها المتعلمون لأن ذلك يجعل المتعلمون يركزون انتباههم في هذه الدروس، كما أن تحديد الأهداف مسبقًا يساعد في تحديد أساليب التدريس والمعلومات التى يجب أن تكون لدى الطلاب وبالتالي يتم توجيه السلوك، ويمكن تنشيط الدافعية للتعلم أيضًا من خلال مناسبة النشاط لقدرات الطلبة وميولهم، أو من خلال الاستخدام الجيد للتغذية الراجعة. (أنور محمد الشرقاوى، ٢٠١٠)

إن وجود الوكيل المتحرك وشكله له تأثير كبير على زيادة دافعية المتعلمين لتعلم الموضوعات بغض النظر عن إمكاناته، ويصبح تصميم الوكيل المتحرك ليحقق التفاعل الاجتماعى بين المتعلم والوكيل في متناول العديد من المعلمين الذين يرغبون في تحسين دافعية تلاميذهم للتعلم. ومن أجل تحقيق تحفيز أكبر للمتعلمين فإنه لابد من الوجود المرئى للوكيل المتحرك فصوت الوكيل المتحرك فقط غير كافي ولابد من وجود مرئى له. (Baylor, 2009)، كما إن استخدام الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة يزيد من دافعية التلاميذ للتعلم. (Mumm, & Mutlu, 2011)

مشكلة البحث: نبعت مشكلة البحث الحالي من خلال:

الملاحظة الشخصية للباحثة:

لاحظت الباحثة نتيجة عملها كأخصائي تطوير تكنولوجيا نقص في دافعية تعلم مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات وعند إجراء مقابلة شخصية مقننة مع الطلاب لمحاولة التوصل لأسباب تدنى دافعيتهم لتعلم نشاط الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات توصلت الباحثة إلى أن ٩٥٪ من التلاميذ أشاروا إلى أن سبب تدنى دافعيتهم يرجع إلى أن المعلمون لا يستخدمون طرق تدريس تبسط المحتوى أو تجذب الطلاب إليها، كما أن المعلمون لا ينوعون في طرق تدريسهم بحيث تناسب التنوع في أنماط تعلم الطلاب – فهناك من يتعلم من خلال حاسة السمع أو من خلال البصر أو من خلال الاثنين معًا– وذلك باستخدام مؤثرات سمعية وبصرية متنوعة، بالإضافة إلى أن المعلمون لا يشجعون تلاميذهم عند إبداء فهمهم باستخدام تغذية راجعة جذابة وفعالة.

ومن ضمن محددات مشكلة البحث الحالي عديد من التوصيات التي خلصت إليها الدراسات والمؤتمرات السابقة ومنها: أوصى المؤتمر الدولي الحادي عشر المعنون ب " التعلم في عصر التكنولوجيا الرقمية" المنعقد في طرابلس أبريل ٢٠١٦ م بالاعتماد على الوسائط المتعددة لأهميتها في استثارة حواس المتعلمين وجعل التعليم أكثر عمقًا وثباتًا في أذهان المتعلمين. (محمود برغوت، سليمان حرب، ٢٠١٧)

أما دراسة ينج (Yung, 2008) فوجدت أن طلاب الجامعة والذين تعلموا باستخدام الوكيل المتحرك المصحوب بإيماءات وحركات الجسم كان أداؤهم أفضل في اختبارات جانبي التذكر والفهم من أولئك الذين تعلموا باستخدام الوكيل المتحرك المصحوب بتعليق صوتي، وأوصت باستخدام الصوت البشرى للوكيل المتحرك، وكذلك استخدام الوسائل التعليمية مع هذا الوكيل، كما أوصت بإعادة تطبيق هذه الدراسة على فئات أخرى، وبالمثل وجدت دراسة بيلور (Baylor, 2011) أن الوكيل المتحرك زاد من دافعية الطلاب لتعلم موضوعات العلوم بدرجة كبيرة، كما أوصت بإجراء دراسات أخرى لتحديد نوعية الصوت المناسب لتحفيز الطلاب، وكيف يمكن لرسائل الوكيل المصممة لتحفز الطلاب أن تؤدى نفس الوظيفة التي تؤديها الرسائل التحفيزية من قبل المعلم البشرى.

ولذلك قامت الباحثة بتحديد نوعى الوكيل المتحرك وهما الوكيل المصحوب بتعليق صوتي والوكيل الغير مصحوب بتعليق صوتي لمعرفة أثرهما على الدافعية للتعلم، ووجدت دراسة كيم وبيلور وآخرون (Kim, & Baylor, & et all, 2007) أن للوكيل المتحرك تأثير في زيادة الدافعية للتعلم لدى التلاميذ وأوصت بإجراء المزيد من الأبحاث لتأكيد هذه النتائج.

ومما سبق أمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في: نقص دافعية المتعلمين للتعلم، ومن ثم أمكن للباحثة: صياغة السؤال الرئيسي التالي في التوصل إلى حل المشكلة وهو، ما أثر استخدام الوكيل المتحرك بنمطيه المصحوب بتعليق صوتي، وغير مصحوب بتعليق صوتي في تقديم التغذية الراجعة على الدافعية نحو التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ومن السؤال الرئيسي تفرعت الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما أثر الاختلاف بين الوكيل المتحرك (المصحوب بتعليق صوتي -غير المصحوب بتعليق صوتي) في تقديم التغذية الراجعة في برمجية تعليمية على تنمية الدافعية للتعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

أهداف البحث:

ويهدف البحث الحالي إلى:

تعرف أثر الاختلاف بين الوكيل المتحرك المصحوب بتعليق صوتي وغير المصحوب بتعليق صوتي في تقديم التغذية الراجعة على الدافعية للتعلم.

أهمية البحث:

١- تبنى فكرة استخدام التغذية الراجعة المصحوبة بتعليق صوتي والغير مصحوبة بتعليق صوتي في تدريس مقرر الحاسب الآلي وتكنولوجيا المعلومات.
٢- تحديد كيفية دمج الوكيل المتحرك في البرمجيات التعليمية.
٣- تحديد الفرق بين استخدام الوكيل المتحرك المصحوب بتعليق صوتي والغير مصحوب بتعليق صوتي.

متغيرات البحث:

- المتغير المستقل: الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة بنمطيه:
  - المصحوب بتعليق صوتي.
  - الغير المصحوب بتعليق صوتي.
- المتغير التابع: الدافعية للتعلم.

أدوات القياس:

- مقياس الدافعية للتعلم (إعداد الباحثة).

منهج البحث:

المنهج شبه التجريبى في دراسة أثر المتغير المستقل على المتغير التابع.

التصميم التجريبي للبحث:

اعتمد البحث الحالي على التصميم التجريبي ذو المجموعتين: المجموعة الأولى وعددها (٢٠) تلميذ استخدمت وكيل متحرك في تقديم تغذية راجعة مصحوبة بتعليق صوتي، المجموعة الثانية وعددها (٢٠) تلميذ استخدمت وكيل متحرك يقدم تغذية راجعة غير مصحوبة بتعليق صوتي، إضافة إلى تطبيق مقياس الدافعية للتعلم قبليا وبعديًا للمجموعتين.

محددات البحث:

- حدود مكانية: مدرسة حجازه قبلي الابتدائية التابعة لإدارة قوص التعليمية.
- حدود بشرية: عينة من طلاب الصف الرابع الابتدائي تم اختيارهم بالطريقة القصدية حيث تم اختيار الطلاب الذين يجيدون القراءة والكتابة.
- حدود موضوعية: في ضوء مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات، في الأنشطة الثالث، الرابع، الخامس.

فروض البحث:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥ ≥ a) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للتعلم، يرجع إلى التأثير الاساسي لاستخدام الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة بنمطيه (المصحوب بتعليق صوتي وغير مصحوب بتعليق صوتي)

إجراءات البحث:

أولًا: تم الاطلاع على الدراسات والمراجع والأدبيات المتعلقة بمحاور وموضوعات البحث الحالي لإعداد الإطار النظري المتعلق بها.

ثانيًا: تحديد التصميم التعليمي لبناء برمجية تعليمية تستخدم الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة بنمطيها المصحوب بتعليق صوتي والغير مصحوب بتعليق صوتي.

ثالثًا: إعداد أداة القياس والمتمثلة في مقياس الدافعية نحو التعلم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

خامسًا:

- اختيار عينة البحث.
- تطبيق أدوات القياس قبليًا.
- إجراء التجربة الاستطلاعية.
- تطبيق أدوات القياس بعديًا.

سادسًا:

- المعالجة الإحصائية لدرجات التلاميذ على أداتى القياس.
- تفسير النتائج.
- تقديم المقترحات.
- التوصيات.

مصطلحات البحث:

الوكيل المتحرك:

التعريف الإجرائي: هو شخصية متحركة تُسْتَخْدَمْ لتقدم المحتوى التعليمي للطلاب بجانب تقديم تغذية راجعة تصحيحية داخل البرمجية التعليمية الخاصة بالكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات للصف الرابع الابتدائي ويأخذ شكلين أحدهما: يقدم تغذية راجعة مصحوبة بتعليق صوتي، والآخر يقدم تغذية راجعة غير مصحوبة بتعليق صوتي.

التغذية الراجعة:

التعريف الإجرائي : إعلام التلميذ بنتيجة إجابته على الأسئلة من خلال تدعيمها إذا كانت صحيحة وتصحيحها إذا كانت خاطئة، والمقدمة من خلال وكيل متحرك في شكلين تعليق صوتي أو مكتوب.

تعريف نمط الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة المصحوب بتعليق صوتي:

التعريف الإجرائي: هي تلك الشخصيات التي تأخذ شكل مكونات الحاسب الآلي والتي تقدم شرح المحتوى للمتعلم في صورة صوتية أثناء إبحاره في برمجية كورس لاب لنشاط الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات بجانب تقديمه للتغذية الراجعة المصحوبة بصوت الباحثة.

تعريف نمط الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة غير المصحوبة بتعليق صوتي:

التعريف الإجرائي: هى تلك الشخصيات التي تأخذ شكل مكونات الحاسب الآلي والتي تقدم المحتوى للمتعلم في صورة نصية أثناء إبحاره في برمجية كورس لاب لنشاط الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات بجانب تقديمه التغذية الراجعة النصية.

الدافعية للتعلم:

التعريف الإجرائي: هي حالة داخلية عند المتعلم تدفعه للاستمرار في تحقيق الأهداف التعليمية المُقَرَرَةْ لنشاط الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات وتُقَاس بالدرجة التى يحصل عليها الطالب في المقياس المعد لهذا الغرض والمعد طبقًا لنظرية التوقع لفيكتور فروم والخماسي التدرج.

البرمجية التعليمية:

التعريف الإجرائي: هي البرمجية المعدة ببرنامج كورس لاب لتشرح أجزاء من مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات لتلاميذ الصف الرابع الإبتدائى والمصممة لاختبار أثرها على الدافعية للتعلم والمقدم فيها وكيل متحرك ليقدم التغذية الراجعة للتلاميذ بعد إجابتهم.

الإطار النظري للبحث

المحور الأول: الوكيل المتحرك

١- مفهوم الوكيل المتحرك:

يعرفه جونسون، ريكل، آخرون (Johnson , & Rickel, & et all, 2000, 47) بأنه هو: شخصية مستقلة تنبض بالحياة تتكيف في البيئات التعليمية مع الطلاب لخلق تفاعل تعليمي ثرى وجهًا لوجه، دعت الحاجة إلى استخدام الوكيل المتحرك لما يتمتع به من عدة مزايا أضفت عليه طابع تربوي وتعليمي يمكن الإفادة منه في تحقيق نواتج التعلم المختلفة ولا سيما في أثره على تنمية رفع مستوى الدافعية للتعلم لدى

تلاميذ المرحلة الابتدائية.

٢- مسميات الوكيل المتحرك:

أطلق العديد من السميات على الوكيل المتحرك والتى منها: الإنسان الافتراضى(virtual human) ؛ الوكيل الافتراضى(virtual agent) ؛ التجسيد الشخصى (avatar)؛ الرسومات المتحركة ذات الشخصيات الإلكترونية (human character animation)؛ المستخدم الإلكترونى(electronic user) ؛ الممثل الإنسانى (human actor)؛ الوكيل الإنسانى (human agent)؛ الوكيل الإلكترونى (electronic agent)؛ الدمية الرقمية(digital puppetry) . (Haake, & Gulz, 2008; Falloon, 2010; Coutrix, & Jacucci, & et all, 2010)

٣- لاعتبارات التصميمية لتصميم الوكيل المتحرك:

فهناك مجموعة من الاعتبارات التصميمة التى ينبغى على المصمم أن يكون على علم بها عند استخدام الوكيل المتحرك في البيئات التعليمية فيجب أن يتسم الوكيل المتحرك بمظهر جمالى وأن يكون مقبول لدى المتعلمين. كما يجب على المصمم أن يراعى أن يكون حجم الوكيل المتحرك مناسب للبيئة التعليمية المستخدم فيها. ويجب ألا يغفل عن استخدام سلوكيات بسيطة ومقبولة للوكيل المتحرك فيجب أن تكون حركات الرأس والعين بسيطة ومستخدمة بصورة وظيفية. وأخيرًا فإنه كلما كان الوكيل قريب الشبه بالمستخدم في خصائصه كلما كان ذلك دافعًا للمتعلم للتفاعل معه ومع البيئة التعليمية. (Dinerstein, & Egbert, & et all, 2007)

٤- مميزات استخدام الوكيل المتحرك:

ويذكر بن أدون (Bin Ahdon, 2013, 845) أن استخدام الوكيل المتحرك يحافظ على التكلفة والوقت التعليمى حيث يساعد على تنفيذ تكنولوجيا التعليم بدون تكلفة عالية أو عوائق تكنولوجية نتيجة انتشار البرامج المختلفة والمستخدمة في تصميم البيئات التعليمية المعتمدة على الوكيل، كما يساعد استخدام الوكيل المتحرك في خفض وقت وتكلفة السفر لحضور التدريبات. وأخيرًا فإن وجود الوكيل المتحرك في البيئات التعليمية يساعد المتعلمين في التعلم طبقًا لخطوهم الذاتي.

المحور الثانى: التغذية الراجعة

يتعلم الفرد من خلال التغذية الراجعة الكثير من المعلومات والمهارات والإتجاهات وتؤدى إلى تعديل معلوماته ومعارفه وتعديل في سلوكه الظاهر. وتحتل التغذية الراجعة مكانة في البحوث الخاصة بعملية التعليم، حيث أصبحت من أكثر الممارسات التى يقوم بها المعلمون داخل الصفوف الدراسية، باعتبارها أداة تعليمية يمكن عن طريقها تحقيق نتائج تربوية مرغوبة. (محمد جبر دريب، ٢٠١١، ٣٩٩).

يذكر محمد عمر محمد بأنها هى المعلومات التى يتلقاها المتعلم حول استجابته بشكل منظم لتعديل الاستجابة الخاطئة وتثبيت الاستجابة الصحيحة حتى يصل لأفضل أداء. (محمد عمر محمد، ٢٠٠٨، ٢٧، ٢٨).

١- وظيفة التغذية الراجعة:

تؤدى التغذية الراجعة وظائف هامة في العملية التعليمية وفى تعديل السلوك حيث تعمل على زيادة ثقة المتعلم بنفسه وتجعل التعلم أكثر جذبًا للمتعلم حيث تدعم الاستجابات الصحيحة، بالإضافة لوظائفها التوجيهية، التعزيزية، التنشيطية. عبدالله محمد عثمان (٢٠٠٥)، كما إن تقديم التغذية الراجعة ينشط من عملية التعلم حيث إن ذلك يجعل المتعلم في حركة مستمرة لتحقيق الأهداف التعليمية وبالتالى تزيد من تحصيل المتعلم. بالإضافة لدورها في زيادة دافعية المتعلم. (محمد محمود الحيلة، ٢٠٠٧)

٢- علاقة التغذية الراجعة بالدافعية:

تعدت التغذية الراجعة وظيفتها من أنها تعمل على تصحيح الأخطاء إلى كونها تعمل على زيادة دافعية المتعلم لتعلم المحتوى. (محمد مختار المرادنى، نجلاء قدرى مختار، ٢٠١١، ٨٠٢)؛ (هانى محمد الشيخ، زياد على إبراهيم، ٢٠١٢، ١٠٩). وكما تؤكد النظريات الارتباطية على الدور التعزيزى للتغذية الراجعة وعلى دورها في استثارة دافعية المتعلم وتوجيه طاقاته نحو التعلم. (محمد كمال عبد الرحمن، ٢٠١٥، ١٢١)؛ (إيمان شعبان أحمد، ٢٠٢٠، ٩٤)

وللتغذية الراجعة الفورية دور في استثارة دافعية المتعلم لتعلم المادة الجديدة وذلك لأنها تعمل على تعزيز الإجابة الصحيحة وتدعيم عملية التعلم وبالتالى تصبح معرفة المتعلم للإجابة الصحيحة دافعًا له لتعلم المحتوى التالى. أفنان نظير دروزة (٢٠٠٥)، ويذكر محمد أمين عطوة (٢٠٠٩، ١١٦) أن التغذية الراجعة تعمل على تسهيل وتيسير التعلم من خلال حث المتعلمين على الاندماج في الأنشطة التعليمية، وتزيد من مشاركة المتعلمين في أنشطة التعلم، مما يزيد من دافعيتهم لتعلم المحتوى المقدم.

٣- خصائص التغذية الراجعة:

تعمل التغذية الراجعة في البداية على توجيه المتعلم نحو أداؤه وهذه هى الخاصية التوجيهية حيث تزيد من اهتمام المتعلم، وبالتالى تزيد من دافعية المتعلم نحو التعلم إذًا فللتغذية الراجعة خاصية دافعية، ثم تبرز أهمية الخاصية التعزيزية للتغذية الراجعة حيث تزيد من احتمال تكرار السلوك المرغوب فيه مستقبلًا. (Gilbert, & Dabbagh, 2005; Downinga, & Lama, & et all, 2007)

إعداد أدوات القياس:

تم تصميم مقياس لقياس دافعية المتعلم نحو تعلم مادة الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والذى تكون

من ٣٠ عبارات، ذات تدرج خماسى حيث يعطى البديل موافق بشدة ٥ درجات، موافق ٤ درجات، لا اعرف ٣ درجات، غير موافق درجتان، غير موافق بشدة درجة واحدة. هذا في حالة العبارات الإيجابية وهى العبارات من ١ إلى ١٨ ومن ٢٢ إلى ٢٧؛ ويتم عكس هذه الدرجات في حالة العبارات السلبية وهى من ١٩ إلى ٢١ ومن ٢٨ إلى ٣٠ وبذلك تصبح الدرجة العظمى ١٥٠، والصغرى ٣٠.

- تم التأكد من صدق المقياس باستخدام الصدق الظاهرى من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين لإبداء آرائهم فيما إذا كان المقياس يقيس دافعية المتعلمين لتعلم الحاسب الآلى. وتم إجراء التعديلات التى اقترحها السادة المحكمين ليخرج لمقياس في صورته النهائية (٣٠) فقرة منها (٦) فقرات سلبية.
- تم التأكد من ثبات المقياس باستخدام spss v. 23 حيث تم حساب معامل ألفا كرونباخ والذى كان ٠.٨٧ وهى قيمة مقبولة لتدل على ثبات المقياس وصلاحيتة لقياس دافعية المتعلمين لتعلم الحاسب الآلى.

التجربة لأساسية للبحث ونتائج البحث

١- التجربة لأساسية:

تم اختيار مدرسة حجازة قبلى الإبتدائية لتنفيذ التجربة بها نظرًا لكونها مكان عمل الباحثة ثم تم اختيار عينة البحث والتي كانت ٤٠ طالب وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتين المجموعة الأولى والتي تخص الوكيل المتحرك المصحوب بتعليق صوتي، والمجموعة الثانية الوكيل المتحرك الغير مصحوب بتعليق صوتي مع وضع الطلاب الذين يجيدون القراءة والكتابة في هذه المجموعة.

وتم تنفيذ التجربة على مدى ٤ جلسات بمعدل جلستين لكل مجموعة حيث تم تطبيق برمجيتين بمعالجتين مختلفتين وبعد الانتهاء تم توزيع المقياس وذلك في الجلسة الثانية.

٢- لإجابة عن أسئلة البحث:

- فيما يتعلق بالإجابة عن أسئلة البحث، السؤالين الثانى والثالث والفرض التجريبى المرتبط بهما.
- الفرض التجريبى الذى ينص على " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدى لمقياس الدافعية للتعلم، يرجع إلى التأثير الاساسي لاستخدام الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة بنمطيه (المصحوب بتعليق صوتي وغير مصحوب بتعليق صوتي) "

وأمكن الاستدلال على مدى صحة الفرض بعد إجراء "T- Test" كما هو مبين بالجدول (١)

جدول (١) المتوسط ولانحراف المعياري للمجموعتين التجريبيتن وقيمة "ت" للتطبيق البعدي لمقياس الدافعية

المجموعة	عدد العينة (ن)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى التى استخدمت نمط التغذية الراجعة المصحوبة بصوت	٢٠	١١٩.٩٥٠	١٦.٦٠٨	٣٨	٠.١٥٣	٠.٨٧٨	غير دالة
المجموعة التجريبية الثانية التى استخدمت نمط التغذية الراجعة غير المصحوبة بتعليق صوتي	٢٠	١٢٠.٦٥٠	١١.٧٣١				

باستقراء البيانات الواردة في الجدول (١) يتبين أن المتوسط الحسابى للمجموعة التجريبية الأولى التى استخدمت نمط التغذية الراجعة المصحوبة بتعليق صوتي قد بلغ (١١٩.٩٥٠). كما أن المتوسط الحسابى للمجموعة التجريبية الثانية التى استخدمت نمط التغذية الراجعة غير المصحوبة بتعليق صوتي قد بلغ (١٢٠.٦٥٠)، كما أن قيمة "ت" قد بلغت (-٠.١٥٣) وهى غير دالة عند مستوى دلالة أكبر من ٠.٠٥، وبمقارنة المتوسطات الحسابية بين المجموعتين التجريبيتين بعد تطبيق مقياس الدافعية البعدى تبين للباحثة بأنه:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية للتعلم، يرجع إلى التأثير الاساسي لاستخدام الوكيل المتحرك في تقديم التغذية الراجعة بنمطيه (المصحوب بتعليق صوتي وغير مصحوب بتعليق صوتي).

وبالتالي تم رفض الفرض التجريبي، ويمكن تفسير هذه النتيجة على النحو التالي:

وعلى الرغم من أن الباحثة اعتمدت في تصميمها لنمطى الوكيل المتحرك على افتراضات نظرية الحمل المعرفي والتي تنادى بضرورة استخدام البساطة في تصميم البيئات التي تعتمد على الوكيل وعدم احتوائها على الكثير من الوسائط المتعددة؛ حتى لا يؤدى ذلك لتشتيت انتباه المتعلمين (Meij, 2013)

؛ إلا أن نتائج البحث جاءت لتؤكد تقارب المجموعتين في مستوى الدافعية مما يعنى أن الوكيل المتحرك المصحوب بتعليق صوتي وغير المصحوب بتعليق لهما نفس التأثير ولا يمثل صوت الوكيل عامل فارق في تأثير الوكيل المتحرك على مستوى الدافعية لدى التلاميذ.

أشار كيم، بايلور (Kim, & Baylor, 2008) إلى أن استخدام الخصائص الشبيهة بالإنسان في الوكيل المتحرك لها تأثير عاطفى على المتعلمين مما يزيد من دافعيتهم لتلقى المعلومات التى يقدمها لهم الوكيل. وعلى الرغم من استخدام الباحثة لخصائص مشابه للبشر في تصميمها لنمطى الوكيل كالعين، الفم، الصوت في حالة الوكيل المصحوب بتعليق صوتي إلا أن ذلك لم يحفز المتعلمين ولم يساعد في خلق تأثير عاطفى مع مجموعتى البحث وبالتالى لم يكن هناك فرق في دافعيتهم للتعلم.

المراجع:

أولًا المراجع العربية

أحمد، إيمان شعبان (٢٠٢٠). أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة والتفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع الإنترنت التعليمية لدى طلاب معلمى الحاسب الآلى، **المجلة التربوية، جامعة سوهاج، كلية التربية**، المجلد (٣٧).

إسماعيل محمد الفقى، محمد بن عبدالمحسن التويجرى، سيد أحمد منصور (٢٠٠١). **علم النفس التربوى، مكتبة العبيكان**، ط٤

فوزية، براح (٢٠١٤). التدريب المهنى وعلاقته بالدافعية في العمل حسب نظرية التوقع لفيكتور فروم victor vroom، **مجلة العلوم الإنسانية**، المجلد (ب)، العدد (٤١).

محمود برغوت، سليمان حرب (٢٠١٧). درجة توظيف استراتيجيات التعلم الذكى في مدارس التعليم العام الحكومى، **مجلة كلية فلسطين التقنية لأبحاث والدراسات**، العدد (٥)، ص ص ٤١- ٧٨.

محمد محمود الحيلة (٢٠٠٧). **تصميم وإنتاج الوسائل التعليمية التعلمية**، الأردن: دار المسيرة للطباعة والنشر.

أفنان نظير دروزة (٢٠٠٥). **لأسئلة التعليمية والتقييم المدرسى**، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

محمد جبر دريب (٢٠١١). أثر التغذية الراجعة في الواجبات البيتية على تحصيل طلبة الصف الثانى المتوسط في مادة الكيمياء، **مجلة الكلية لإسلامية الجامعة، العراق**، المجلد (٥)، العدد (١٤).

راتب قاسم عاشور، نور عبد الغفور رشيد (٢٠١٥). أثر استخدام التغذية الراجعة في تحسين مهارة الاستماع لدى طلبة الصف الخامس الاساسي في الأردن، **مجلة جامعة القدس المفتوحة لأبحاث والدراسات**، العدد (٣٧).

أحمد محمد الزغبى (٢٠٠٥). **مشكلات لأطفال النفسية والسلوكية والدراسية**، دمشق: دار الفكر للنشر والتوزيع، ط١.

أنور محمد الشرقاوى (٢٠١٠). **التعلم نظريات وتطبيقات**، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

هانى محمد الشيخ، زياد على إبراهيم (٢٠١٢). أثر التفاعل بين نوع محتوى التغذية الراجعة ونمط عدد محاولات الإجابة بالاختبارات البنائية الإكترونية على التحصيل الدراسى وإتقان التعلم، **الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم**. المجلد (٢٢)، العدد (٣).

صالح محمد على (٢٠٠٥). **علم النفس التربوى**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عادلة على ناجى (٢٠٠٨). التغذية الراجعة والتقويم التكوينى وأثرهما الفعال في مادة التربية الإسلامية، **مجلة جامعة ذي قار**، المجلد (٤)، العدد (١).

عبدالله محمد عثمان (٢٠٠٥). أثر التقويم الجمعى والتغذية الراجعة الفورية في تنمية الكفايات التدريسية لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية- جامعة تعز، **مجلة بحوث ودراسات تربوية**، (٢)، ص ص ٩٦- ١٢٧.

عبد المجيد نشواتى (٢٠٠٣) **علم النفس التربوى**، عمان: دار الفرقان للنشر والتوزيع.

عماد صالح عبد الحق، أحمد بنى عطا (٢٠٠٦). أثر التغذية الراجعة الفورية والمؤجلة على تحسين أداء مهارتى الوقوف على اليدين ومهارة الشقلبة الجانبية على بساط الحركات الأرضية، **مجلة جامعة النجاح لأبحاث – العلوم الإنسانية**، المجلد (٢٠)، العدد (٣).

محمد حسن العمايرة (٢٠٠٢). **المشكلات الصفية**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط١.

فايز مراد دندش (٢٠٠٣). **معنى التعلم وكهنه**، الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

أحمد ماهر (٢٠٠٢). **السلوك التنظيمى، مدخل بناء المهارات**، مصر: الدار الجامعية، ط ٨.

محمد عمر محمد (٢٠٠٨). *أثر أنماط من التغذية الراجعة المحوسبة وزمن عرضها في تحسين الاستيعاب القرائى لدى الطلبة ذوى صعوبات التعلم بدولة الإمارات العربية المتحدة*. رسالة دكتوراة، جامعة عمان العربية، كلية الدراسات التربوية العليا، الأردن.

محمد كمال عبد الرحمن (٢٠١٥). أثر التفاعل بين توقيت تقديم التغذية الراجعة (الفورية- المؤجلة) في بيئة التعلم الإلكترونى عن بعد وأسلوب التعلم (النشط- التأملى) في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب الجامعة العربية المفتوحة، **مجلة تكنولوجيا التعليم**، المجلد (٢٥)، العدد (٢)، ص ص ٨١- ١٦٦.

محمد محمود الحيلة (٢٠٠٩). **مهارات التدريس الصفى**، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع، ط٣.

محمد مختار المرادنى، نجلاء قدرى مختار (٢٠١١). أثر التفاعل بين نمط تقديم التغذية الراجعة داخل الفصول الافتراضية ومستوى السعة العقلية في تنمية مهارات التنظيم الذاتى وكفاءة التعلم لدى دارسى تكنولوجيا التعليم. **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، العدد (١٤٦).

نايف بن محمد عبدالله (٢٠١٢). *أثر التغذية الراجعة باستخدام أسلوبى معرفة النتائج ومعرفة الأداء على تعلم مهارة الوثب الطويل للمعاقين بصريًا: دراسة مقارنة*، رسالة ماجستير، جامعة طيبة، كلية التربية، السعودية.

نورية العاج (٢٠١٣). *استخدام الشبكة العنكبوتية (الإنترنت) في الدراسة وعلاقتها بالدافعية للتعلم لدى المراهق من (١٢- ١٤) سنة*، رسالة ماجستير، جامعة أكلى محند أولحاج، كلية العلوم الاجتماعية والانسانية.

ثانيًا المراجع لأجنبية

Atkinson, R. K, Mayer, R. E., & Merrill, M. M. (2005). Fostering social agency in multimedia learning: examining the impact of an animated agent's voice. Contemporary, ***Journal of Educational Psychology***, 30(1), 117-139.

Baer, J, W. Tanimoto, S., L., (2000). Generic Pedagogical Agent Architecture that Supports Conversational Authoring. (Ed) MEDIA- Worked Conference on, Educational Multimedia, ***Hypermedia & Telecommunications. Proceedings***, Canada, pp. 1553-1554.

Baylor, A. L. (2009). Promoting motivation with virtual agents and avatars: Role of visual presence and appearance. **Journal of Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences**. 364, 3559–3565

Baylor, A. L. (2011). The design of motivational agents and avatars.

Educational Technology Research and Development, 59(2), pp291-300.

Bin Ahdon, M. F. (2013).Using animated pedagogical agent for Web-based educational system. In ***International Conference on Social Science Research***.

Choi, S, & Clark, R. E. (2004). Five suggestions for the design of experiments on the effects of animated pedagogical agents. **Symposium paper presented at the American Educational Research Association Annual Convention in San Diego, California**.

Colak, F. U, & Ozan, O. (2012). The effects of animated agents on students' achievement and attitudes. Turkish online **journal of distance education**, 13(2).

Coutrix, C., Jacucci, G., & Spagnoll, A. (2010). Engaging Spect-actors with Multimodal Digital Puppetry, NordiCHI '10 Proceedings of ***the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries***, New York, NY, USA, pp138-147.

Dinerstein, J., Egbert, P.K., & Ventura, D. (2007). Learning Policies for Embodied Virtual Agents Through Demonstration IJCAI'07 Proceedings of ***the 20th international joint conference on Artificial intelligence, Morgan Kaufmann Publishers Inc San Francisco***, CA, USA, pp1257-1262.

Downinga, K. J., Lama, T., Kwonga, T., Downingb, W. K. & Chana, S. (2007). Creating Interaction in online Learning: a case Study. **Journal of Research in Learning Technology**, Association for Learning Technology, 15(3), 201- 215.

Falloon, G.(2010). Using avatars and virtual environments in learning: What do they have to offer, **British Journal of Educational Technology**, 41(1), 108-122.

Gilbert, P. K, & Dabbagh, N. (2005). How to structure online discussions for meaningful discourse: a case study, **British Journal of Educational Technology**, 36(1), 5- 18.

Haake, M., & Gulz, A. (2008). Visual Stereotypes and Virtual Pedagogical Agents, **Educational Technology & Society**, 11(4), 1-15.

Johnson, W. L., Rickel, J. W., & Lester, J. C. (2000). Animated pedagogical agents: Face-to-face interaction in interactive learning environments. Artificial Intelligence in Education, 11, 47-78.

Kim, C., & Baylor, A. L. (2008). A virtual change agent: Motivating pre-service teachers to integrate technology in their future classrooms. **Journal of Educational Technology & Society**, 11(2), 309-321.

Kim, Y, Baylor, A, L, & Shen, E. (2007). Pedagogical agents as learning companions: the impact of agent emotion and gender. **Journal of Computer Assisted Learning**, **23**, 220–234.

Martinez-Argüelles, M. J., Badia-Miro, M., Hintzmann, C., & Plana-Erta, D. (2011). Evaluation of Multimedia Tools and e-Feedback in Virtual Learning Environments. Proceedings of the ***European Conference on e-Learning***, 2011, 6417-6425.

Mayer, R. E., Sobko, K., & Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: role of speaker's voice. ***Journal of Educational Psychology***, 95(2), 419—425

Meij, H. V. D., Meij, J. V. D., & Harmsen, R. (2015). Animated pedagogical agents effects on enhancing student motivation and learning in ascience inquiry learning environment. Education tech research dev.

Meij, H. V. D. (2013). Motivating agents in software tutorials. Computers in Human Behavior, 29, 845-857.

Moreno, R., Mayer, R., & Lester, J. (2000). Life-like pedagogical agents in constructivist multimedia environments: cognitive consequences of their interaction. In J. Bourdeau& 'R. Heller (Eds.), ***Proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications 2000*** (pp. 776- 781). Chesapeake, VA: AACE.

Motola, R., Jaques, P., Axt, M., Vicari, R., M. (2009). Architecture for animation of affective behaviors in pedagogical agents. **Journal of the Brazilian computer society**. 15 (4): 3- 13.

Mory, E. H.(2004). Feedback research revisited. In D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 562-585). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Mumm, J., & Mutlu, B., (2011). Designing motivational agents: the role of praise, social comparison and embodiment in computer feedback. **Computers in Human Behavior**, 27, 1643-1650.

Narciss, S., Sosnovsky, S., Schnaubert, L., Andres, Eichelmann, A., Goguadze, G., & Melis, E. (2014). Exploring feedback and student characteristics relevant for personalizing feedback strategies. **Computer & education**, 71, 56- 76.

Schroeder, N. L, Adesope, O. O, & Gilbert, B. R (2013). How effective are pedagogical agents for learning? Ameta- analytic review. **Educational computing research**.

Tollefson, N.(5000).Classroom Applications of Cognitive Theories of Motivation. **Educational Psychology Review**, 15(1), 45-85

Yung, H. I (2008). *Effects of an animated agent with instructional strategies in facilitating student achievement of different educational objectives in multimedia learning.* Doctoral thesis, Pennsylvania state university.