المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد 9، عدد 2، 2013، 163- 171

فاعلية بعض القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها

مصطفى جويفل* وآمنة العمارين**

تاريخ تسلم البحث 2012/6/10 تاريخ قبوله 2012/12/2

ملخص: هدفت هذه الدراسة إلى التحقق من فاعلية بعض القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها. أظهرت نتائج اختبار (ت) للمتوسطات المترابطة، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات الحسابية على الاختبار التحصيلي المعرفي في التطبيقين القبلي والبعدي ولصالح التطبيق البعدي، كما حققت القطع التعلمية الكسب المعدل "لبليك" بأعلى من (1.2) عدا القطع التعلمية باللغة العربية، بينما لم تظهر نتائج تحليل التباين المشترك (المصاحب) فروقاً دالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين القطع التعلمية الإلكترونية تبعاً لمحتواها العلمي. وأوصت الدراسة باستخدام القطع التعلمية الإلكترونية في السياقات التدريسية، وإجراء المزيد من الدراسات لأغراض مقارنة استخدام القطع التعلمية الإلكترونية في مقابل التدريس الاعتيادي. (الكلمات المفتاحية: التعليم الإلكتروني، القطع التعلمية الإلكترونية، الرياضيات، اللغة العربية، العلوم).

مقدمة: دخل مفهوم التعلم الإلكتروني بقوة إلى الميدان التربوي، فقد حاولت وزارة التربية والتعليم في الأردن توفير متطلبات التعلم الإلكتروني، كالبنية التحتية التي تشتمل على شبكة الربط الإلكتروني (National Educational Network) واستخدام أجهزة الربط (DCE and DTE) والبرمجيات التي تسهل التعامل مع المحتوى التعليمي إضافة إلى نظام (Thin Client) لمركزية المعالجة بهدف استخدام أنظمة التعلم التفاعلي للتعامل مع المناهج المحوسبة بغرض التعديل والتطوير (الفيومي،2003) على أن يتم الربط من خلال نظم إدارة التعلم وإدارة المحتوى التعليمي على شبكة الإنترنت التي تستخدم لغات برمجة مثل لغة (HTML) ولغة (XML) ، مما أسقط عوائق تحميل المحتوى الإلكتروني التقليدي الذي كان يأخذ صورة برنامج حاسوب تعليمي يتضمن درساً أو وحدة دراسية، وإنما تفكيك الأهداف التعليمية، أو تفكيك المادة العلمية إلى مكونات صغيرة جداً تصاغ على شكل قطع تعلمية إلكترونية تفاعلية (electronic-learning object) (Tuso & Longmire, 2000).

تعد القطع التعلمية الإلكترونية أحد العناصر الحديثة للتدريس المعتمد على الحاسوب والذي يعود إلى مفهوم الكائن أو القطعة الموجهة (Object-oriented paradigm) في علم الحاسوب،

The Effectiveness of Some Electronic Learning Objects in Achieving its Objectives

Mustafa Jwaifell, *Faculty of Educational Sciences Al-Hussein bin Talal University.*
Amneh Al-Ammareen, *Ministry of Education - Jordan.*

Abstract*: This study aimed at identifying the effectiveness of Electronic Learning Objects (ELOs) in achieving its objectives. Results of One-Sample t-Test with respect of the Analyses of Pre-test/Post-test Experiment, revealed that there were statistically significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) in the mean difference (Pre-test/Post-test) in favor of the Post-test, due to the ELOs in achieving its objectives. The results showed, that the ELOs can achieve its objectives higher than the Blake's (1.2) Gain-score, except the ELOs in Arabic. ANCOVA revealed that there is no statistical significant differences at ($\alpha \leq 0.05$) between the experimental group's means of pre-test/post-test, due to the ELOs effectiveness in achieving its objectives related to its' cognitive content.*

*Based on the results, the researchers recommended adopting the ELOs in teaching and learning situations, besides conducting more studies to verify the use of ELOs versus traditional teaching.(**Keywords**: Electronic Learning, Electronic learning Objects, Mathematics, Arabic Language, Science).*

كونها تشكل وحدة صغيرة جداً تحقق هدفاً واحداً، إلى أن تم استخدامها على نطاق واسع في المجال التربوي لتقدم طريقة في التعلم قائمة على برنامج تفاعلي يعرض هدفاً تدريسياً واحداً وبشكل منفصل ومستقل بذاته، فقد يكون مجرد صورة أو ملف صوتي أو كتاب إلكتروني أو برنامج تفاعلي محوسب أو قطعة نص أو رسم ثابت أو متحرك أو فلم رقمي يمكن تحميله على شبكات الحاسوب أو من خلال وسائط تخزين منفصلة.

تعرف القطع التعلمية بأنها محتوى تربوي صغير يؤدي دوره منفرداً مع إمكانية دمجه مع قطع أخرى على شكل سلسلة تبني خبرة تعلمية أصيلة (Elliott & Sweeney, 2008). عرفت لجنة معايير تكنولوجيا التعليم (Learning Technology Standards Committee. LTSC)، القطع التعلمية بأنها أي كائن رقمي أو غير رقمي يمكن أن يستخدم أو يعاد استخدامه أو أحد المصادر التقنية التي تدعم التعلم كما هو مشار إليه في (Wiley, 2000) كما عرفها هيسمير (Hesemier) المشار إليه في فرانسيس وميرفي (Francis & Murphy, 2008, p. 475) بأنها "ملف رقمي معد لأغراض تدريسية تدخل في السياق التدريسي أو كمشاركة فيه".

* كلية العلوم التربوية، جامعة الحسين بن طلال - الأردن.
** وزارة التربية والتعليم - الأردن.
© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، اربد، الأردن.

وعُرفت بأنها: محتوى تربوي صغير يؤدي دوره منفرداً مع إمكانية دمجه مع قطع أخرى على شكل سلسلة تبني خبرة تعلمية أصيلة (Eliott & Sweeney, 2008). أما كيي وناك (Kay & Knaack, 2008a) فقد عرفاها بأدوات ويب تفاعلية تدعم تعلم مفاهيم محددة من خلال حث، و/ أو توجيه العمليات المعرفية لدى المتعلم.

يستنتج من هذه التعاريف، أن القطع التعلمية الإلكترونية يمكن أن تخدم هدفاً تدريسياً واحداً، وتعمل مستقلة، دون الحاجة إلى دمجها بمتطلب مسبق. وقد أكد ويلي (Wiley, 2000) على ضرورة حملها لصفة إعادة الاستخدام وإمكانية التعديل عليها، وتتبنى هذه الدراسة التعريف: " أي مصدر رقمي تفاعلي يمكن إعادة استخدامه لدعم التدريس ويعرض هدفاً تعليمياً واحداً" (Jwaifell, 2007, P. 5).

لقد أنفقت بعض الدول والمؤسسات التعليمية مبالغ ضخمة لتطوير مصادر التعلم على الويب والمعتمد على القطع التعلمية الإلكترونية (Wagner, 2002)، ففي شهر آب عام 1999 تم إنفاق (1.6) مليون دولار في الولايات المتحدة على مشروع ويسكينسون (Wisconsin) لتحسين التعليم الثانوي ببناء (500) قطعة تعلمية (Chitwood, May, Bunnow & Langan, 2000) نظراً لفوائدها، كما أنشئت مواقع تتبع منظمات تربوية وبعضها تتبع جهات رسمية تختص بمفاهيم ومعايير تصميم وإنتاج القطع التعلمية الإلكترونية. كما اهتمت مؤسسات ومنظمات عالمية بمعايير القطع التعلمية الإلكترونية ومنها:

- لجنة التدريب المعتمد على الحاسوب (The Aviation Industry CBT Committee CAICC): اهتمت بتعريف التدريب المداربالحاسوب

(http://www.aicc.org).(Computer-ManagedInstruction)

- مشروع نظم إدارة الحاسوب (The Instructional Management Systems Project (IMS): اهتم بالتعلم الإلكتروني، وقد أسس هذه الجهة مشروع (Edu Cause).

(http://www.imsproject.org)

- المنتدى العالمي للويب (The World Wide Web Consortium(w3c): لا يركز هذا المنتدى على التعلم ، وإنما على التقنيات القياسية التي تستخدمها التقنيات التعليمية (http://www.w3c.org)

- جمعية إدارة الحاسوب التربوي (The Computer Education Management Association (CEDMA): وتعالج الجمعية مواضيع التدريب ومعايير تقنيات التعليم (http://www.cedma.org)

- النشر المتقدم للتعليم (The Advanced Distributed Learning (ADL): هي شراكة بين الأكاديميين ورجال الصناعة والحكومة الأميركية وتحديث التعليم الإلكتروني، (http://www.adlnet.org)

- شبكة التوزيع والتأليف للتدريس عن بعد لأوروبا (The Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution NetWorks for Europe (ARIADNE): اهتم هذا المشروع في معايير القطع التعلمية الإلكترونية والتعاون مع لجنة (IEEELTSC) (http://ariadne.unil.ch)

- أنموذج مرجع قطع المحتوى التشاركي (Sharable Content Object Reference Model(SCORM): يهتم هذا الموقع بنظم تأليف المحتوى الإلكتروني وتحميله على نظم إدارة التعليم الإلكتروني ((LMS) Learning Management Systems) ومعايير القطع التعلمية، (http://scorm.com)

- لجنة معايير تقنيات التعليم (The IEEE Learning Technology Standards Committe): مهمة هذه اللجنة الأساس: تطوير معايير لتقنيات التعليم

(http://ltsc.ieee.org)

ونظراً لأهمية القطع التعلمية الإلكترونية، زخر الأدب التربوي في الغرب بالدراسات التي تناولت هذا المفهوم سواءً لتقييم تجارب أو لقياس أثرها على التحصيل (Stamey, 2006) أو لأغراض تدريب المعلمين على التصميم والإنتاج (Griffiths & Blat, 2005)، أو لبناء استراتيجيات تدريسية (Wiley, 2000)، أو لتطويرها في التصميم التعليمي (Watson, 2010)، أو لتطوير معايير دمجها بقواعد البيانات (Raven, 2002)، أو لتطوير نماذج تصميمية لاستخدامها في التعليم المدرسي (Reece, 2009). وتناولت بعض الدراسات تقويم القطع التعلمية كدراسة كيي وناك (Kay & knaack, 2007) في كندا، والتي توصلت إلى وضوح المحتوى التعليمي.

وحددت دراسة كل من فرانسيس وميرفي (Francis & Murphy, 2008) مفهوم القطع التعلمية الإلكترونية لدى مصممي التعليم، وقد توصلت الدراسة إلى أن القطع التعلمية يجب أن تكون هادفة وتحمل قيمة تدريسية نوعية وأنها رقمية وتفاعلية وتقيم أداء الطالب وقابلة للاستخدام وإعادة الاستخدام. بينما استقصت الدراسة النوعية لكل من إليوت وسويني (Elliott & Sweeney, 2008) تطبيقات القطع التعلمية الإلكترونية من خلال قواعد بيانات القطع Diabetes لتعرف توافقها مع متطلبات المحتوى التعليمي، وسهولة البحث عنها، وتبين اختلاف زمن البحث، وقد أظهرت الدراسة مؤشرات اختصار الوقت الذي يتوقعه المعلمون باستخدام مدخل إعادة الاستخدام.

وسعت دراسة كيي وناك (Kay & knack, 2008a) إلى تطوير وتقييم نموذج متعدد المكونات لتقويم القطع التعلمية بالاعتماد على منحى النظم. وتوصلت الدراسة إلى فعالية النموذج التقويمي وأنه يمكن التنبؤ بأن العلامة المرتفعة على النموذج تزيد

من أداء الطالب على القطعة التعلمية. بينما استخدم كوتون (Cotton, 2008) المنهج النوعي في دراسته بهدف تحديد المتغيرات التي ترتبط بالكيفية التي يجب أن يستخدم بها المعلمون القطع التعلمية الإلكترونية لأغراض التصميم والتطوير والتقويم بهدف دمجها في تصميم التعليم، اعتمدت الدراسة على المقابلات، وتبين أن المعلمين يمتلكون كفايات تقنية محدودة تحد من استخدامهم للقطع التعلمية في تصميم التعليم، وتبين وجود (11) مبدأ لتصميم التعليم تساعد في الحفاظ على نوعية طرق التدريس باستخدام القطع.

وهدفت دراسة جايجادي (Jaijadee, 2008) إلى تصميم قطع الرياضيات. وتوصلت الدراسة إلى موافقة أفراد العينة على مجال تصميم المحتوى التعليمي وأن الأشكال والصور والرسوم المستخدمة تنتمي إلى المحتوى التعليمي. فيما فحصت دراسة كيي وناك (Kay & knaack, 2008b) تأثير القطع التعلمية في المدارس الثانوية. وتبين أن المعلمين والطلبة يقدرون القطع التعلمية من حيث العائد والنوعية ومناسبتها للموقف التعليمي التعلمي.

وهدفت دراسة لوسر (Looser, 2009) إلى استقصاء استخدام معلمي العلوم في الولايات المتحدة للقطع التعلمية الرقمية Digital Learning Objects في بيئة الصف. فحصت الدراسة ثلاثة أنواع منها. وتبين أن القطع قد جعلت الطالب محوراً للعملية التعلمية التعليمية ، وقد وفرت القطع التفاعلية تغذية راجعة فورية، ثم خلُصت الدراسة إلى أن القطع التعلمية الرقمية تساعد في تطبيق النظرية البنائية.

إن استخدام القطع التعلمية الإلكترونية يساعدهم في خلق بيئة غنية بخبرات التعلم وطرق التدريس وأنماط واستراتيجيات تدريسية جديدة مثل التعلم المتمازج ، نظراً لميزات القطع التعلمية الإلكترونية: المرونة، والولوج، وإدارة المحتوى، واستقلاليتها، وفرديتها، وتوافقها مع التعلم الجمعي والزمري والمفرد، ووضوح فكرتها، وإمكانية عرضها بعدة طرق، وتضمنها التفاعل، وإمكانية تحميلها على شبكات الحاسوب والانترنت، وأنها مفهرسة، وتشاركية، وتقديمها للتغذية الراجعة، وحفظه الأداء المتعلم، وإمكانية التعديل فيها تبعاً لطريقة التدريس، وأنها جاذبة للانتباه ومثيرة للدافعية، وقليلة الكلفة، وتوافقها مع الأنظمة التعليمية المحوسبة (Chitwood et al., 2000)، مما يساعد كل ذلك على تحقيق الأهداف التي أنشئت من أجلها المؤسسات والنظم التربوية.

فمع التطور المتسارع للشبكات اللاسلكية والتقنيات المحمولة وزيادة الاهتمام بالتعلم المتنقل، ومع ظهور الحاجة للوصول إلى مصادر المعلومات من أي مكان وبأي وقت ومن أية أداة، برز الاهتمام بتصميم القطع التعلمية الإلكترونية (Gkazidou & Pearson, 2009). إلا أن المناهج المحوسبة التي تم تحميلها على المنظومة التربوية الإلكترونية في الأردن لم تكن بالمستوى المطلوب بسبب قلة التفاعل وكبر حجم البرنامج التعليمي (مهنا، 2007؛ Alomari, 2009؛ حمزة،2010)، وقد تنبهت وزارة التربية والتعليم في الأردن إلى أهمية القطع التعلمية الإلكترونية "العناصر التعليمية المحوسبة " (وزارة التربية والتعليم الأردنية،2011) كأحد المستحدثات التربوية الجديدة في ميدان التعلم الإلكتروني. إن التغير المتسارع في المعرفة يستدعي بذل جهود كبيرة لمواكبته، وقد تسهم هذه الدراسة في تأكيد أهمية استخدام القطع التعلمية في السياق التدريسي، ودراسة مدى تحقيق هذا النوع من التقنيات الحديثة لأهدافها التي وضعت من أجلها.

مشكلة الدراسة: إن أحد التطورات الرئيسة في التعلم الإلكتروني، يتعلق بإعادة استخدام المصادر الرقمية، حيث يعنى مفهوم إعادة الاستخدام إمكانية استخدام المصادر المعدة لسياق تعلمي محدد، في سياق تعلمي آخر (Elliott & Sweeney, 2008)، كما أن حوسبة المناهج على شكل قطع تعلمية إلكترونية تعد الأكثر فعالية في تحميل ونشر المحتوى على شبكة الويب. إذ دخل هذا المفهوم حديثاً في منظومات التعليم الإلكترونية في الدول العربية ومنها وزارة التربية في السعودية، بهدف نشر الثقافة الحاسوبية، واستحدثت وزارة التربية في سلطنة عُمان في عام (2010) إدارة خاصة للقطع التعليمية.

يشير ذلك إلى ضرورة استقصاء قدرة القطع التعلمية الإلكترونية على تحقيق أهدافها، وبالتالي، فإن الغرض من هذه الدراسة هو تعرف فاعلية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها المتمثلة في تحقيق الأهداف المعرفية التي صممت القطعة من أجلها.

أهداف الدراسة: هدفت الدراسة الحالية استقصاء فاعلية بعض القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق الأهداف المعرفية التي وضعت من أجلها؛ إذ إن الهدف الأساس من استخدام نظم التعلم الإلكتروني، يرتكز على ما توصلت إليه نظريات التعلم. كما أن تحسين طرق التدريس من خلال توظيف المستحدثات التكنولوجية، يسهم في رفع مستوى التحصيل المعرفي، وتوفير خبرات تعلم غنية بالمصادر الرقمية التي تقدم للمتعلم القدرة على التفاعل والتغذية الراجعة الفورية.

فرضيات الدراسة: إن الفرضية الأساس لهذه الدراسة: **لا توجد فاعلية للقطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها،** وقد اشتق من هذه الفرضية، الفرضيات الفرعية الآتية:

1- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها.

2- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها في الرياضيات.

3- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها في اللغة العربية.

4- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها في العلوم.

5- تحقق القطع التعليمية الإلكترونية نسبة الكسب المعدل "بلاك" أكبر من (1.2) في تحقيق أهدافها.

6- لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها تبعاً لمحتواها المعرفي.

أهمية الدراسة: تبرز أهمية الدراسة من أهمية استخدام المستحدثات التكنولوجية في ميدان التعليم، وزيادة الاهتمام بحوسبة المناهج، مما حذا بكثير من المختصين في هذا المجال، إلى اقتراح طرق أكثر فاعلية في تطبيقات برامج الحاسوب التعليمية، وحل مشكلات تحميل البرمجيات على نظم الحاسوب التعليمية ، التي يمكن من خلالها الوصول إلى مصادر المعلومات والبرامج التفاعلية التي تمكن المدرس والطالب على السواء، من توظيف واستخدام البرامج ذات الحجم الصغير، ولعل استقصاء فعالية بعض القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق الأهداف المعرفية التي وضعت من أجلها، قد يسهم في تقديم تصور أوضح واشمل لمفهوم حوسبة المناهج وأثر هذا النمط الجديد من البرمجيات التعليمية، إن هذه الدراسة تقدم للقائمين على العملية التربوية، مؤشرات تقييمية للقئمين على العملية التربوية عن استخدام المصادر الرقمية على شكل قطع.

محددات الدراسة وحدودها: يمكن تعميم نتائج الدراسة في ضوء المحددات الآتية:

- طلبة الصف الثالث أساسي في مدرسة شفاء بنت عوف التابعة لمديرية التربية والتعليم في قصبة معان، في الحدود الزمانية للعام الدراسي (2012/2011).

- الاختبار التحصيلي المعرفي الذي يقيس الأهداف المعرفية التي تحققها القطع، وصدقه وثباته.

- القطع التعلمية الإلكترونية المستخدمة لقياس فاعليتها والتي تحمل المحتوى التعلمي التعليمي:

1. مادة الرياضيات، ويضم القطع: الأشكال الهندسية، الضرب بعشرة ومئة.
2. مادة العلوم، وتضم القطع: السلسلة الغذائية، المواد الشفافة والمواد المعتمة
3. مادة اللغة العربية، وتضم القطع: الفعل المضارع، المعرفة والنكرة، تركيب الجملة

- تصميم القطع التعلمية الإلكترونية: تم اختيار القطع التعلمية الإلكترونية من نتاج برنامج تدريبي لطلبة جامعة الحسين بن طلال ضمن أطروحة دكتوراة (جويفل، 2011) ودرجة تحقيق هذه القطع لمعايير التصميم والإنتاج، على مقياس قائمة تفقد مهارات إنتاج القطع التعلمية الإلكترونية، وصدقها، وثباتها.

- الاختبار التحصيلي المعرفي الذي يقيس تحقيق القطع التعلمية الإلكترونية لأهدافها، وصدقه، وثباته.

تعريف مصطلحات الدراسة: تعرضت الدراسة إلى عدد من المفاهيم والمصطلحات التي يرى الباحث ضرورة تعريفها إجرائياً، وتبعاً للسياق الذي ستستخدم فيه في هذه الدراسة:

* **القطعة التعلمية الإلكترونية:** برنامج تعلمي تفاعلي قصير قائم بذاته مصمم من خلال برنامج فلاش (Flash/8) يحقق نتاج تعلمي محدد، في كل من مواد: الرياضيات واللغة العربية والعلوم.

* **أهداف القطع التعلمية الإلكترونية:** النتاج الذي تسعى القطع التعلمية الإلكترونية إلى تحقيقه لدى طالب الصف الثالث الأساسي، في كل من العلوم والرياضيات واللغة العربية.

منهجية البحث وإجراءاته : استخدم الباحثان المنهج القائم على تصميم المجموعة الواحدة - اختبار قبلي واختبار بعدي، على النحوالآتي:

G O1 X O1

حيث: G المجموعة التجريبية المكونة من عدد من الصف الثالث الأساسي

X :المعالجة التجريبية (التعلم من القطع التعلمية الإلكترونية)

O1: اختبار تحصيلي معرفي، يقيس قدرة القطع التعلمية الإلكترونية على تحقيق أهدافها

متغيرات الدراسة: تضمنت الدراسة المتغيرات الآتية:

- المتغير المستقل: القطع التعلمية الإلكترونية، ولها ثلاثة مستويات:

. القطع التعلمية الإلكترونية للمحتوى المعرفي في الرياضيات

. القطع التعلمية الإلكترونية للمحتوى المعرفي في العلوم

. القطع التعلمية الإلكترونية للمحتوى المعرفي في اللغة العربية

- المتغير التابع: فعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها، ممثلةً بدرجة أفراد الدراسة على الاختبار التحصيلي المعرفي.

أفراد الدراسة: تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية، من طلبة الصف الثالث الأساسي في مدرسة شفاء بنت عوف التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة معان، وذلك لتوفر البيئة المناسبة لتطبيق الدراسة والمعالجات التجريبية، ولتعاون مديرة المدرسة، وقد بلغ عدد الطلبة الحاضرين في الصف (23) طالباً، تسرب منهم طالب واحد.

أدوات الدراسة:

الاختبار التحصيلي المعرفي: ضم الاختبار التحصيلي المعرفي (21) فقرة موزعة على المجال المعرفي (المحتوى التعليمي) للقطع التعلمية الإلكترونية كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول 1: توزيع أسئلة الاختبار التحصيلي المعرفي تبعاً لمحتوى القطع التعليمية الإلكترونية

المحتوى المعرفي	عدد القطع	عدد الأسئلة	الدرجة القصوى
الرياضيات	2	6	6
اللغة العربية	3	8	8
العلوم	2	7	7
الإجمالي	7	21	21

تم صياغة الأسئلة بطريقة الاختيار من متعدد، والترتيب، والمطابقة، مما يجعل الاختبار موضوعياً غير متأثر بذاتية المصحح، وقد أعطيت درجة واحدة لكل اختيار صحيح، فتكون العلامة القصوى (21) كما صيغت فقرات الاختبار لكل هدف سلوكي تهدف القطعة إلى تحقيقه، مما يحقق صدق المحتوى، كما عرضت فقرات الاختبار على عدد من المحكمين من أساتذة الجامعات في أساليب تدريس الرياضيات، وأساليب تدريس العلوم، وأساليب تدريس اللغة العربية، إذ طلب منهم إبداء الرأي فيما يتعلق بوضوح فقرات الاختبار، وملاءمتها لقياس أهداف كل قطعة تعليمية، ومناسبة عدد الأسئلة، وتغطيتها للمستوى المعرفي الذي تقيسه تبعاً للقطعة التعلمية، وقد أبدى المحكمون موافقتهم على ذلك.

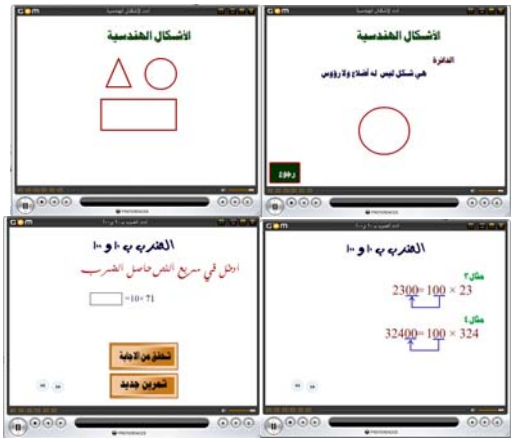
ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة الإعادة (بيرسون) على عينة من الطلبة من نفس الفئة المستهدفة ومن خارج عينتها، والجدول الآتي يوضح معاملات ثبات الاختبار:

الجدول2: معاملات ثبات الاختبار التحصيلي المعرفي

المحتوى المعرفي	معامل الثبات
الرياضيات	0.83
اللغة العربية	0.74
العلوم	0.92
الإجمالي	0.87

يلاحظ من الجدول أعلاه، أن أعلى معامل ثبات، كان لمادة العلوم وأقلها في مادة اللغة العربية، بينما كان معامل الثبات الإجمالي (0.87) حيث تعتبر هذه المعاملات مناسبة لأغراض الدراسة.

القطع التعليمية الإلكترونية: ضمت القطع التعلمية الإلكترونية (7) قطع تعلمية، تعمل في أي مشغل فلاش Flash أو متصفح مثل Explorer، والأشكال الآتية تبين لقطات من القطع السبعة المستخدمة:



الشكل (1): نموذج من شاشات قطع الرياضيات

يمثل الشكل أعلاه قطعتين تعلميتين في الرياضات، وتهدف هاتان القطعتان إلى: تعرف الأشكال الهندسية ومسمياتها، والضرب بعشرة وبمئة، تبدأ القطعة الأولى بتحديد مسمى كل شكل هندسي، ثم تقييم تحقق الهدف السلوكي الواحد الذي تحمله القطعة، أما القطعة الثانية فتهدف إلى التمرين على الضرب بعشرة وبمئة، وتبدأ القطعة بشرح عملية الضرب بعشرة ومئة، ثم تقييم تحقق الهدف السلوكي، وتقديم التغذية الراجعة للمتعلم.

الشكل 2: نموذج من شاشات قطع اللغة العربية

تأخذ القطعتان التعليميتان (الفعل المضارع) و(النكرة والمعرفة) النمط المفرد (Single-type) التفاعل المحدود ذات العنصر الواحد تبعاً لتصنيف ويلي (Wiley, 2000) والتي تعرض المحتوى دون تفاعل في المحتوى ، وإنما التفاعل في الإبحار والعرض.

أما القطعة الثالثة، ذات العنوان (في المكتبة) والتي تهدف إلى تركيب جملة، فإنها تأخذ بنمط التفاعل المتوسط، إذ أنها تبدأ بعرض المفهوم، ثم تمرين بالسحب والإسقاط لتركيب جملة مفيدة، ويتبع ذلك تغذية راجعة سواء بالتصحيح أو بإعادة التمرين.

الشكل 4: نموذج من شاشات قطع العلوم

تهدف القطعة التعلمية الأولى تعرف ترتيب السلسلة الغذائية بمستوى تفاعل متوسط، يعتمد على السحب والإسقاط، كما تقدم التغذية الراجعة بالإعادة إلى حين التوصل إلى ترتيب السلسلة الغذائية تبعاً للترتيب الصحيح.

أما القطعة الثانية ذات العنوان (المواد الشفافة والمواد المعتمة) فإنها تهدف إلى التمييز بين هذين النوعين، وهي تأخذ بنمط التفاعل المتقدم، إذ تسمح للمتعلم بانتقاء نوع المادة حسب القائمة، ثم السحب والإسقاط على الصورة لتعرف مفهوم الشفاف عن المعتم، وتحمل هذه القطعة مواصفات متقدمة لمعايير القطع التعيمية الإلكترونية، إذ تسمح للمتعلم بالحصول على المساعدة لكيفية التفاعل مع القطعة، وتقديم التغذية الراجعة المتقدمة عند الطلب، وإعادة تهيئة القطعة، وحفظ نتاج المتعلم لكي يستطيع المعلم تدقيق نتاجات الطالب، كما تسمح للمعلم من وضع مشكلة، على المتعلم التفاعل مع القطع، وتسمح بإمكانية تعديل المحتوى، وطباعة المعروض للمتعلم، على نسخة ورقية.

صدق وثبات القطع التعلمية: تحمل القطع التعليمية المعايير العالمية الواردة في (SCORM) عدا معيار الترميز في قاعدة بيانات، إذ أن هدف الدراسة ليس البحث عن القطعة وإنما مدى تحقيق أهدافها، وتم تصديق المحتوى التعليمي بتناوله لأهداف صغيرة جداً، وردت في كتب الصف الثالث أساسي، كما تم تقييم التصميم التعليمي للقطع، من قبل متخصصين في تكنولوجيا التعليم، وذلك تأكيداً على صدق تصميم القطع المستخدمة في هذه الدراسة، والجدول الآتي يبين درجات تقييم القطع التعلمية:

الجدول 3: درجات تقييم القطع التعيمية الإلكترونية

المحتوى المعرفي	اسم القطعة	التقييم الأول	التقييم الثاني	المتوسط من/5
الرياضيات	الأشكال الهندسية	4.11	4.50	4.30
	الضرب بعشرة ومئة	4.08	4.42	4.25
اللغة العربية	الفعل المضارع	4.13	4.50	4.32
	المعرفة والنكرة	4.21	4.47	4.34
	تركيب جملة	4.26	4.61	4.43
العلوم	السلسلة الغذائية	4.26	4.58	4.42
	المواد الشفافة والمواد المعتمة	4.29	4.61	4.45
الإجمالي		4.19	4.53	4.36

يتبين من الجدول (3) أن جميع القطع التعلمية المستخدمة في هذه الدراسة، قد حصلت على تقييم مرتفع، ومتوسط (4.36) بما يعادل (87.2%) مما يدلل على أن هذه القطع في مستوى إتقاني مرتفع عن المستوى الذي حدده بلوم (80%) من مهارات التصميم، وقد تم حساب معامل الارتباط بين التقييمين باستخدام معامل (بيرسون) والذي بلغ (0.866) بدلالة إحصائية (0.01) مما يؤكد على أن التقييمين يتصفان بالصدق والثبات، وبالتالي فإن هذه القطع التعلمية صادقة وثابتة وفق هذه الإجراءات.

إجراءات الدراسة: حصل الباحثان على الموافقات الرسمية من جهات الاختصاص، ثم تم إجراء اختبار قبلي لتحديد المعرفة القبلية لدى الفئة المستهدفة. كما تم تخصيص (10) دقائق لكل قطعة تعلمية بإجمالي (70) دقيقة موزعة على حصتين صفيتين داخل مختبر الحاسوب التابع للمدرسة والذي تم تحميل القطع التعلمية على أجهزة الحاسوب في المختبر، وكانت مهمة المعلمة: التوجيه لاستخدام القطع، والتقديم للمحتوى. وفي اليوم التالي من يوم التطبيق، تم إجراء الاختبار بشكل إجمالي، وبعد ذلك أجري التحليل الإحصائي للبيانات التي تم جمعها من الاختبارين.

نتائج الدراسة: لاختبار فرضيات الدراسة ، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد الدراسة على الاختبارين القبلي والبعدي، لكل قطع تعيمية إلكترونية، والمتوسط الإجمالي لأدائهم على الاختبار ككل، وفيما يأتي جدولاً يبين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطلبة على الاختبار التحصيلي المعرفي:

الجدول 4: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيقين القبلي والبعدي للاختبار

المحتوى المعرفي للقطع	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الرياضيات	2.73	1.24	5.55	0.60
اللغة العربية	4.36	1.94	7.233	1.19
العلوم	3.50	1.65	6.41	0.85
الإجمالي	10.59	3.98	19.18	1.65

يلاحظ من الجدول السابق، وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي المعرفي، في إجمال المتوسطات وتبعاً لمحتوى القطع التعليمية الإلكترونية، ولفحص دلالة هذه الفروق تم إجراء اختبار (ت) للمتوسطات المترابطة، وذلك لتعرف فعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها وفحص فرضيات الدراسة المشتقة من الفرضية الأساس، وفيما يأتي، نتائج اختبار (ت) للمتوسطات المترابطة:

الجدول 5: ملخص نتائج اختبار (ت) للمتوسطات المترابطة

القطع التعليمية	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	مربع إيتا η2
الرياضيات	11.68	21	0.000	0.86
اللغة العربية	12.05		0.000	0.87
العلوم	7.43		0.000	0.76
الإجمالي	7.28		0.000	0.68

يتبين من الجدول أعلاه، أن قيم (ت) دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) ، وبناءً على ذلك يتم رفض الفرضيات الصفرية من الأولى إلى الرابعة، وقبول الفرضيات البديلة، بوجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها، وتبعاً للمحتوى المعرفي في الرياضيات، واللغة العربية، والعلوم.

ولحساب حجم التأثير للقطع التعلمية الإلكترونية، فقد تم حساب مربع إيتا كما هو مبين في الجدول (5) حيث أن قيمة مربع إيتا (η2) تراوحت بين (0.68 - 0.87) وهذا يعنى أن نسبة التباين الكلى لدرجات أفراد العينة التى ترجع إلى تأثير القطع التعلمية الإلكترونية تتراوح بين (68% - 87%) وهذا يعنى أن القطع التعلمية الإلكترونية، أحدث تحسناً فى أداء أفراد عينة الدراسة على الاختبار التحصيلي المعرفي البعدي.

ولحساب فعالية القطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها، فقد تم حساب الكسب المعدل بموجب معادلة بليك Blake لفحص الفرضية: **تحقق القطع التعلمية الإلكترونية نسبة الكسب معدل "بلاك" أكبر من (1.2) في تحقيق أهدافها**، وفيما يأتي ملخص نتائج الكسب المعدل:

الجدول 6: ملخص نتائج الكسب المعدل

القطع التعليمية	العلامة القصوى	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي	الكسب المعدل
الرياضيات	6	2.73	5.55	1.33
اللغة العربية	8	4.36	7.23	1.15
العلوم	7	3.50	6.41	1.25
الإجمالي	21	10.59	19.18	1.24

يتبين من الجدول أعلاه أن جميع القطع التعليمية حققت نسبة كسب معدل أكبر من (1.2) وفي إجمالي القطع التعلمية الإلكترونية، عدا القطع التعلمية الإلكترونية ذات محتوى اللغة العربية التي بلغت نسبة الكسب المعدل فيها (1.15) وهي أقل من نسبة الكسب المعدل التي حددها بليك (1.2) وبالتالي يتم قبول الفرضية البديلة: **توجد فاعلية للقطع التعلمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها**، عدا القطع التعلمية الإلكترونية الخاصة باللغة العربية، ولعل ذلك يعزى إلى ارتفاع مستوى الطلبة في اللغة العربية، ويظهر ذلك من أثر الاختبار القبلي الذي ساعد على تخفيض الكسب المعدل، وسهولة المعرفة التي تسعى القطع الخاصة باللغة العربية إلى إكسابها للطلبة. بينما كان مربع إيتا للقطع التعليمية في اللغة العربية (0.87) مما يدلل على أن القطع التعلمية الإلكترونية أحدثت تحسناً في أداء الطلبة على الاختبار البعدي، رغم أن الكسب المعدل كان أقل من (1.2).

ولأغراض المقارنة بين القطع التعلمية ومدى تحقيق أهدافها تبعاً لمحتواها المعرفي، فقد تم تحويل المتوسطات الحسابية من الدرجة القصوى (100) لأغراض إجراء المقارنة بين المتوسطات الحسابية بسبب اختلاف العلامة القصوى لكل قطعة:

الجدول 7: المتوسطات الحسابية من العلامة القصوى (100)

القطع التعليمية	العلامة القصوى	الاختبار القبلي	الدرجة من 100	الاختبار البعدي	الدرجة من 100
الرياضيات	6	2.73	45	5.55	92
اللغة العربية	8	4.36	55	7.23	90
العلوم	7	3.50	50	6.41	92
الإجمالي	21	10.59	52	19.18	91

يلاحظ من الجدول السابق، وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على الاختبار التحصيلي المعرفي، تبعاً لمحتوى القطع التعلمية الإلكترونية، ولفحص دلالة هذه الفروق، تم إجراء تحليل التباين المشترك (المصاحب) ANCOVA وفيما يأتي نتائج تحليل التباين:

الجدول 8: ملخص نتائج تحليل التباين المشترك (المصاحب) لاختبارالتحصيل المعرفي

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	777.474	1	777.474	5.305	0.025
محتوى القطع	129.88	2	64.94	0.443	0.644
الخطأ	9085.586	62	146.542		
المجموع	71.563	65			

يلاحظ من جدول تحليل التباين، أن الفروق بين متوسطات استجابات الطلبة على الاختبار التحصيلي المعرفي القبلي تبعاً لمحتوى القطع التعلمية الإلكترونية، غير دال إحصائياً، وبالتالي يتم رفض الفرضية البديلة، وقبول الفرضية الصفرية:

لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات أفراد الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، يعزى لفعالية القطع التعليمية الإلكترونية في تحقيق أهدافها تبعاً لمحتواها المعرفي.

مناقشة النتائج: يظهر من هذه النتائج أن القطع التعلمية الإلكترونية ذات فاعلية مرتفعة في تحقيق أهدافها المقاسة بالاختبار التحصيلي المعرفي الذي يقيس المحتوى التعليمي للقطع التعلمية الإلكترونية، وهو يمثل هدف القطعة التعلمية الأساس، إلا أن النتائج المتعلقة باللغة العربية ملفتة للنظر، من حيث أنها كانت ذات دلالة إحصائية مرتفعة، عند استخدام اختبار (ت) للمتوسطات المترابطة، بينما لم يكن الكسب المعدل أعلى من النسبة التي حددها بليك، مع أنها تقل بنسبة (0.025%) حيث كانت (1.15) بفارق (0.05) عن نسبة بليك (1.2) وهي نسبة قليلة جداً، ولكنها لا تجعلنا ننكر أن (57.5%) من الكسب المعدل، يعزى إلى القطع التعليمية في اللغة العربية، ومما أثر أيضاً على ذلك، عدد أفراد العينة التي تسرب منها طالب واحد، إضافة إلى طالبين اثنين، قد حصلا على العلامة الكاملة في الاختبار القبلي، وذلك أثر بشكل مباشر على نتيجة الكسب المعدل، إضافة لصغر حجم العينة.

التوصيات: في ضوء نتائج الدراسة، فإن الباحثان يوصيان بما يأتي:

1- توجيه المعلمين إلى أهمية القطع التعليمية واستخدامها في السياقات التدريسية.

2- إجراء دراسة ميدانية تقيس أثر المواقف التعلمية التعليمية المبنية على القطع التعليمية الإلكترونية بالمقارنة مع المواقف الاعتيادية في التدريس.

المراجع

حمزة، محمد.(2010). **اتجاهات الطلبة والمعلمين في المدارس الاستكشافية نحو منهاج الرياضيات المحوسب.** بحث مقدم إلى مؤتمر التربية في عالم متغير 7-8 نيسان. الجامعة الهاشمية، الأردن.

جويفل، مصطفى. (2001). **فاعلية برنامج تدريبي قائم على منحى النظم في اكتساب مهارتي تصميم القطع التعليمية الإلكترونية وإنتاجها لدى طلبة كليات العلوم التربوية في الأردن.** أطروحة دكتوارة غير منشورة. جامعة عمان العربية، عمان، الأردن.

الفيومي ، نبيل. (2003). **التعلم الإلكتروني في الأردن : خيار استراتيجي لتحقيق الرؤية الوطنية ، التحديات ، الإنجازات ، وآفاق المستقبل.** بحث مقدم إلى الندورة الإقليمية حول استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم الإلكتروني، تموز. الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU). دمشق ، سوريا .

مهنا، وفاء. (2007). **تقويم منهاج الرياضيات المحوسب على الشبكة بالأرد** . بحث مقدم إلى مؤتمر:
ICT-Learn-Sixth International Internet Education Conference 2-4 September. Cairo. Egypt.

وزارة التربية والتعليم. (2011). **إدارة مركز الملكة رانيا العبدالله لتكنولوجيا التعليم.** أهداف قسم دعم المحتوى الإلكتروني. استرجع في 2011/10/14
http://www.moe.gov.jo/Departments/DepartmentsMenuDetails.aspx?MenuID=388&DepartmentID=22

Alomari, Akram M., (2009), Investigating Online Learning Environments in a Web-based 2 Math Course in Jordan. *International Journal of Education and Development Using Information on Communication Technology (IJEDICT),* vol 9, Issue 3, 2-17

Chitwood, K., May, C., Bunnow, D & Langan, T. (2000). Battle stories from the field: Wisconsin online resource center learning objects project. *In D. A. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects*: Online Version.
Available: http://reuseability.org/read/chapters/chitwood.doc.

Cotton, Wayne. Grant, (2008), *Supporting The Use of Learning Objects in the K-12 Enviroment*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Wollongong. Available: http://ro.uow.au/theses/1

Elliott, Kristine., Sweeney, Kevin., (2008).Quantifying the reuse of learning objects. *Australasian Journal of Educational Technology*. 24(2), 137-142.

Francis, David. E., Murphy, Elizabeth., (2008). Instructional Designers' Conceptualization of Learning Objects. *Australasian Journal of Educational Technology*. 24(5), 475-486.

Presented at The 5th Annual IEEE nternational Conference on Advanced Learning Technologies, (ICALT). Kaohsiung, Taiwan.

Stamey, JR. John. W., (2006). *A Comparison of the Performance of Undergraduate Statistics Students Using Intelligent Learning Objects Versus Those Receiving Traditional Classroom Instruction*. Unpublished Doctoral Dissertation. North Carolina State University. Available at: http://bryansaunders.net/wordpress/wp-content/uploads/2009/04/designingilos.pdf

Tuso, Gana., & Longmire, Warren., (2000). Competency-Based Systems and the Delivery of Learning Content. *Learning Without Limits*. Vol.3 Informania. Inc. Available: www.informania.com

Wagner, Ellen. (2002). The New Frontier of Learning Object Design. *The ElLearning Developers' Journal*. June 18. Available at: www.elearningguild,com

Watson, Juli., (2010). A case Study: Developing Learning Objects with an Explicit Learning Design. *Electronic Journal of e learning*. 8(1): 41-50 available online at www.ejel.ogr.

Wiley, David. A., (2000). *Learning Object design and Sequencing Theory*. Unpublished Doctoral Dissertation, Brigham Young University. Available: http://www.opencontent.org/openpub

قائمة مواقع الانترنت :

The Advannced Distributed Leaarning (ADL): http://adlnet.org

The Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution NetWork for Europe (ARIADNE): http://ariadne.unil.ch

The Aviation Industry CBT Committee (CAICC): http://www.aicc.org

The Computer Education Management Association (CEDMA): http://cedma.org

The IEEE Learning Technology Standards Committee: http://ltsc.ieee.org

The Instructional Management System Project (IMS): http://inmsproject.org

The Sharable Content Object Reference Mpdel (SCORM): http://scorm.com

The World Wide Web Consortium (w3c): http://w3c.org

Gkatzidou, Stavroula., Pearson, Elaine., (2009). The potential for adaptable accessible learning objects: A case study in accessible vodcasting. *Australasian Journal of Educational Technology*. 25(2). 292-207

Griffiths, David & Blat, Joseb., (2005). The Role Of Teachers In Editting and Authoring Units of Learning Using IMS Learning Design. *International Journal on Advanced Technology for Learning*. Vol.2(3), October. Educational Cybernetics: Journal Articles. Paper 3. Available at:

http://digitalcommons.bolton.ac.uk/iec_journals/3

Jaijadee, Sarawut. (2008). Designing Objects For Teaching and Learning Mathematics. *ICT Journal*. Vol 1. available at:

http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ictl/issue/article/view/385/380

Joint Information Systems Committee (JISC) (2004).. Long-Term Retention and Reuse of E-Learning Objects and materials. Report *Commissioned by the JISC*. Version 1. 2, 30th. Available at: *http://www.ahds.ac.uk/preservation/e-learning-objects-2004.rtf*

Jwaifell, Mustafa. (2007). *E-Learning Objects Metadata-Enabled Educational Systems, Enhancing Blended learning*. Paper presented at *the LINC Conferen*ce October 27-29, 2007. Amman, Dubai, 1-14.

Kay, Robin. H., Knaack, Lieasel., (2007). Evaluating the Use of Learning Objects for Secondary School Scinence. *JI. Of Computer in Mathematics and Science Teaching*. 26(4). 261-289.

Kay, Robin. H., Knaack, Lieasel., (2008a). A multi-component model for assessing learning objects: The learning object evaluation metric (LOEM). *Australasian Journal of Educational Technology*. 24(5). 574-591.

Kay, Robin. H., Knaack, Lieasel., (2008b). An examination of the impact of learning objects in secondary school. *Journal of Computer Assisted Learning (2008)*. 24, 447–461.

Looser, Theresa. A., (2009), *Fetch, Plug, and Play: How Secondary Science Instructors use Digital Learning Objects in their Classrooms*. Unpublished Doctoral Dissertation, Capella University.

Raven, Scott., (2002). *The Use of Standards in Implementing a Learning Object Meta-data Repository*. Unpublished Doctoral Dissertation. The Union Institute Graduate School and university. USA.

Reece, Amanda. A., (2009). *A Reusable Learning Object Design Model for Elementary Mathematics*. Unpublished Doctoral Dissertation. Capella University , Florida.

Stamey, J. W., Saunders, B.T., & Deluca, W. V. (2005). Design of ntelligent Learning Objects. Paper