مركز التميز البحثي في تطوير
تعليم العلوم والرياضيات
ECSME
The Excellence Research Center of Science and Mathematics Education

المنهجية العلمية في بحوث تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

إعداد

د/ منال بنت عبدالرحمن يوسف الشبل

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

مقدمة

يعدّ تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية ذا أهمية بالغة؛ لتنمية المهارات والقدرات الابتكارية من خلال المناهج التعليمية بشكل عام، و مناهج العلوم والرياضيات بشكل خاص؛ لما يتميزا به من طبيعة استدلالية تبرز فيه النواحي المنطقية.

ومن خلال حلقة النقاش هذه سيتم التركيز على منهجية البحث في مجال تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية بما يكفل جودة المخرجات التعليمية ويحقق أهداف التعليم ضمن رؤية ٢٠٣٠.

ماهي المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

لجنة المعايير الخاصة بتكنولوجيا التعلم (LTSC) (Learning Technology Standards Committee)، عرفتها بأنها: كيان رقمي يمكن استخدامه وإعادة استخدامه لدعم عملية التعلم عبر الإنترنت.

بذلك يمكن تعريف المستودعات التعليمية الرقمية إجرائياً بأنها "قاعدة بيانات يتم فيها تخزين عدد هائل من وحدات التعلم Learning Object المتنوعة والمتعلقة بتنمية المعرفة التقنية بحيث يسهل استخدامها واسترجاعها لتحقيق أهداف تعليمية محددة.

ويُمكن تعريف وحدات التعلم الرقمية إجرائياً بأنها: منظومة متكاملة لتطوير المحتوى الإلكتروني، وتشمل مجموعة من الأنشطة، والخبرات، والمواد، والمصادر التي توسّع المفاهيم الأساسية، وتنمي القدرات لدى المتعلم.

أهمية المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

تتضح أهمية بحوث تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية من خلال نتائج البحوث والدراسات التي أشارت إلى أهمية وفاعلية توظيفها في العملية التعليمية والتي تكمن في أنها تساهم في تطوير التدريس والتعلم من خلال العديد من المزايا التي تقدمها مثل:

- الاستخدام المناسب للتقنية وتطوير مهارات وقدرات المتعلم.
- إتاحة المحتوى التعليمي في أي مكان وزمان.
- تسهيل عملية تطوير المواد التعليمية الإلكترونية ومن ثم مهارات وقدرات المتعلم.
- استفادة أعضاء هيئة التدريس والمعلمين من قاعدة بيانات المستودعات التعليمية الرقمية.
- تعدد المصادروالمواد التعليمية في تحسين مخرجات التعلم.

الأهداف البحثية

الهدف الرئيس لبحوث تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية هو التطوير؛ وذلك من خلال:

١. تحليل و اقع المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في العملية التعليمية وتطوير مهارات المتعلم.

٢. إعداد قائمة بالمعايير التصميمية لمستودعات ووحدات التعلم الرقمية في ضوء التجارب العالمية.

٣. تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في ضوء التجارب العالمية.

٤. معرفة أثر المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير مهارات وقدرات المتعلم.

الأسئلة البحثية

بحوث تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية تعتبر بحوث تطويرية بالتالي لابد فيها من الإجابة على أسئلة أساسية:

١. ما و اقع المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في العملية التعليمية وتطوير مهارات المتعلم؟
٢. ما المعايير التصميمية التي تستخدمها التجارب العالمية في تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية؟
٣. ما المستودعات ووحدات التعلم الرقمية المقترحة في ضوء التجارب العالمية؟
٤. ما أثر تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير مهارات وقدرات المتعلم؟

الإجراءات البحثية
(منهج البحث)

ما و اقع المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في العملية التعليمية وتطوير مهارات المتعلم؟

منهج البحث:

يتم استخدام المنهج الوصفي؛ لمعرفة و اقع المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في العملية التعليمية وتطوير مهارات المتعلم.

ما المعايير التصميمية التي تستخدمها التجارب العالمية في تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير مهارات وقدرات المتعلم؟

منهج البحث:

يتم استخدام المنهج الوصفي؛ من أجل إعداد قائمة بالمعايير التصميمية في ضوء التجارب العالمية.

ما المستودعات ووحدات التعلم الرقمية المقترحة في ضوء التجارب العالمية؟

منهج البحث:

يتم استخدام المنهج الوصفي؛ من أجل تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية المقترحة في ضوء التجارب العالمية

ما أثر تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير مهارات وقدرات المتعلم؟

منهج البحث:

يتم استخدام المنهج التجريبي؛ (التصميم شبه التجريبي)؛ من أجل تحديد أثر المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير المناهج التعليمية.

الإجراءات البحثية
(أدوات البحث)

ما و اقع المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في العملية التعليمية وتطوير مهارات المتعلم؟

أدوات البحث:

يتم بناء أدوات لقياس و اقع المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في العملية التعليمية وتطوير مهارات المتعلم.

ما المعايير التصميمية التي تستخدمها التجارب العالمية في تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير مهارات وقدرات المتعلم؟

أدوات البحث:

يتم إعداد وبناء قائمة المواصفات والمعايير التعليمية والتقنية.

ما المستودعات ووحدات التعلم الرقمية المقترحة في ضوء التجارب العالمية؟

أدوات البحث:

يتم إعداد أدلة خاصة باستخدام المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في عملية التعلم.

ما أثر تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في تطوير مهارات وقدرات المتعلم؟

أدوات البحث:

يتم بناء أدوات ومقاييس لقياس مهارات وقدرات المتعلم.

إجراءات إعداد قائمة المعايير التصميمية (التعليمية والتقنية)

- وذلك وفق الخطوات الآتية:

أولاً: تحديد الهدف من بناء قائمة المواصفات والمعايير التعليمية والتقنية:

وهو التوصل إلى مجموعة من المواصفات والمعايير التعليمية والتقنية التي يتم مراعاتها عند تصميم واستخدام مستودعات ووحدات التعلم الرقمية .

ثانياً: تحديد مصادر اشتقاق قائمة المواصفات والمعايير التعليمية والتقنية:

من خلال تحليل الأطر النظرية والتجارب العالمية والاستعانة بها في بناء قائمة المواصفات والمعايير التعليمية والتقنية للمستودعات ووحدات التعلم الرقمية.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

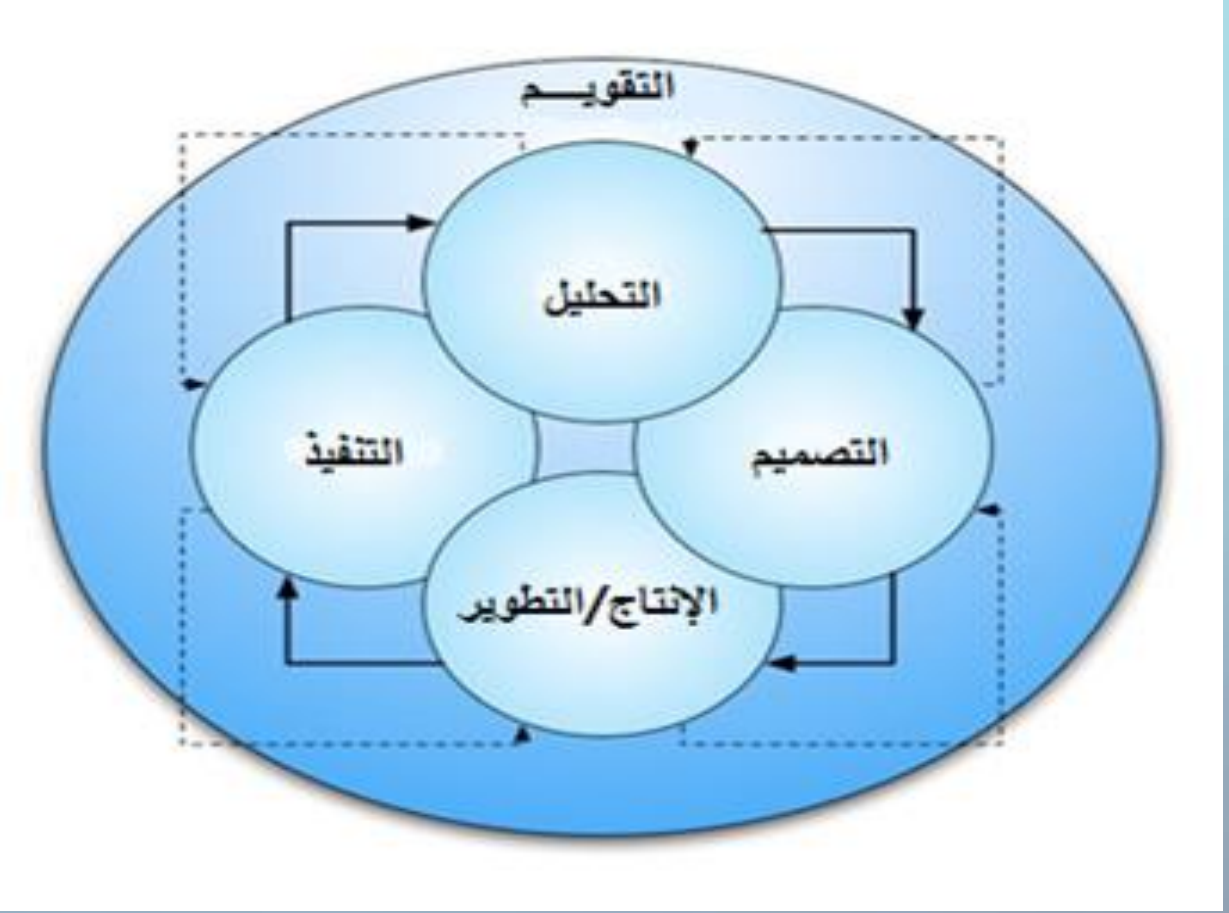
أولاً: تحديد نموذج التصميم التعليمي:

يتم التصميم بناءً على أحد نماذج التصميم التعليمي (سيتم هنا التوضيح من خلال النموذج العام للتصميم التعليمي **ADDIE Model**)، مع إجراء بعض التعديلات بما يتناسب مع تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية في الرياضيات، ويتكون النموذج من خمس مراحل رئيسة، هي:

- **التحليل Analysis**
- **التصميم Design**
- **الإنتاج/التطوير Development**
- **التنفيذ Implementation**
- **التقويم Evaluation**

تحديد نموذج التصميم التعليمي:

النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE MODEL



إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

المرحلة الأولى: التحليل Analysis:

- وتتضمن ثلاث مهام، هي:

١. **تحديد الحاجات التعليمية للمتعلم:** وتتضمن تحديد الحاجات التعليمية من الجوانب المختلفة للتعلم وتضمين أنشطة تساعد على تنمية مهارات وقدرات المتعلم.

٢. **تحديد خصائص المتعلم:** يتم فيها تحديد خصائص المتعلم من حيث ما يمتلكه من معارف ومهارات متنوعة.

٣. **تحديد مهام التعلم و أنشطته:** ويحدد فيها مهام التعلم وأنشطته التي يجب على المتعلم إنجازها عبر مستودع وحدات التعلم الرقمية.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

المرحلة الثانية: التصميم Design:

تعد مرحلة التصميم المرحلة الأساسية التي يتم وضع الأساس فيها لإنشاء تعلم ناجح وتقوم على أربعة خطوات أساسية هي:

١. **تحديد الأهداف التعليمية:** وذلك من أجل تحقيق التعلم، كما تحدد أي أنواع الممارسات والاحتياجات والتقويم التي ينبغي اتباعها لضمان إتقان التعلم، ويتكون كل هدف من بيان العمل Action Statement، وشرط الأداء Performance condition ومعيار الأداء Performance criterion.

٢. **تقدير الاحتياجات:** تعد عملية تقدير الاحتياجات من العمليات المهمة التي يعتمد عليها النظام التعليمي في قياس الواقع بأبعاده المتعددة بداية من إمكانات المتعلم وخصائصه.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

المرحلة الثانية: التصميم Design:

٣. **تحليل المهام:** يتم الربط فيها بين المهمة التعليمية أو الموقف التعليمي المطلوب تحقيقه وبين المعلومات والمفاهيم والمعارف المطلوبة لإنجاح هذه المهمة أو الموقف التعليمي.

٤. **تحديد أنواع الوحدات التعليمية:** يتم استخدام الوحدات الرقمية التي تحقق الأهداف التعليمية.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

المرحلة الثالثة: الإنتاج/ التطوير Development:

بعد الانتهاء من مرحلة التصميم تأتي مرحلة التطوير، وفيها يتم بناء النص والرسومات والفيديو والمحتويات الأخرى كعناصر بناء المحتوى في وحدات المعلومات، وتشتمل مرحلة التطوير على الخطوات الآتية:

- بناء وحدات المعلومات Build the IO.
- بناء وحدات التعلم Build the LO.
- المراجعة.
- وتعد أدوات التأليف وسائل سهلة الاستخدام لبناء وحدات المعلومات وبناء الوحدات التعليمية وتنقل أدوات التأليف المهام والأهداف من مرحلة التصميم إلى مرحلة التطوير وبناء الوحدات الرقمية باستخدام الإرشادات والقوالب الجاهزة التي تلبي شروط التصميم المحددة في مرحلة التصميم.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

المرحلة الرابعة: التنفيذ Deliver:

في بداية هذه المرحلة تكون الوحدات التعليمية القابلة لإعادة الاستخدام RLO ووحدات المعلومات القابلة لإعادة الاستخدام RIO قد اكتملت مع الإشارة إلى أن وحدات التعلم تخزن في مستودع وحدات التعلم الرقمية وتكون جاهزة للتقديم للمتعلم حسب احتياجاته، فإذا توافر لموضوع الوحدات التعليمية التي تقدمه فسيكون للمتعلم الحرية في اختيار الوحدات التي تناسب نمط تعلمه، ومستوى إدراكه ووقته المتاح بالبحث في مستودع الوحدات الرقمية.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

المرحلة الخامسة: التقويم Evaluation:

تستهدف مرحلة التقويم قياس الأثر بعد استخدام محتوى المستودع من الوحدات الرقمية في عملية التعلم لتحقيق الأهداف المرجوة، وتتم مرحلة التقويم على أربعة مستويات متتابعة، وذلك كالآتي:

١- **المسح**: يقيس هذا المستوى تفاعل المتعلم مع التعلم أو التدريب اعتماداً على أعداد المشاركات والتفاعل عبر المدونات والبريد الإلكتروني.

٢- **التقويم**: يقيس هذا المستوى ما إذا تحققت أهداف التعلم من عدمه.

٣- **النقل**: يقيس هذا المستوى اكتساب المهارات، وأثر انتقالها لمواقف التعلم.

٤- **التأثير**: يقيس هذا المستوى تأثير التصميم على زيادة مشاركة المتعلم وجعله محور التعلم وانعكاس ذلك على جوانب التعلم المختلفة.

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

ثانياً: تصميم المحتوى التعليمي و إنتاجه:

يتم تصميم وإنتاج وحدات التعلم الرقمية كمحتوى تعليمي، ومرت عملية تصميم وحدات التعلم الرقمية وإنتاجها بالخطوات الآتية:

- **تحديد المحتوى التعليمي.**
- **تحديد الأهداف التعليمية.**
- **التحقق من صدق المحتوى التعليمي**

إجراءات تصميم المستودعات ووحدات التعلم الرقمية

ثانياً: تصميم المحتوى التعليمي و إنتاجه:

- **التجريب الاستطلاعي:** وتستهدف التجربة الاستطلاعية ما يلي:

- جمع المعلومات والملاحظات الخاصة بالتعامل مع وحدات التعلم الرقمية.

- التأكد من خلوها من الأخطاء الفنية.

- التعرف على الصعوبات التي تواجه المتعلم.

- **التجريب الأساسي:** يتم إجراء التجريب الأساسي على مجموعة البحث، في مدة لا تقل عن ثلاثة أسابيع.

مبادئ تصميم المستودعات والوحدات الرقمية وفق نظريات التعلم

باستقراء نظريات التعلم: السلوكية، والمعرفية، والبنائية، ومعالجة المعلومات؛ نجد أنها تتفق في بعض إجراءات التصميم، وتختلف في البعض الآخر؛ وفقاً للمنظور الفلسفي لكل نظرية وخصائصها، و افتراضاتها، ومفهومها عن التعلم، وكيفية حدوثه، و أفضل الشروط التي يتحقق التعلم في وجودها.

وفيما يلي تتضح مبادئ تطبيقات نظريات التعلم في إجراءات التصميم للمستودعات ووحدات التعلم الرقمية:

أولاً: تحليل خصائص المتعلم:

- اهتم السلوكيون بالنمو الجسمي للمتعلم ومقدرته على التعلم؛ أي أنه كلما كانت الاستجابة في متناول الفرد وفي مقدرته أن يؤديها كان ارتباطها أسهل بموقف التعلم.
- بينما يرى المعرفيون أن المعلومة يزداد احتمال اكتسابها والاحتفاظ بها واسترجاعها إذا كانت مبنية بواسطة المتعلم، ومرتكزة على الخبرات السابقة له.
- كما أكدت نظرية معالجة المعلومات على التنظيم الجيد للأفكار الذي يجب أن يكون ذا علاقة بالمعلومات السابقة في الذاكرة طويلة المدى للمتعلم؛ وذلك نظراً لمحدودية الذاكرة قصيرة المدى.
- في حين يؤكد البنائيون على أن المعرفة القبلية شرط أساسي لبناء التعلم ذو المعنى.
- بالتالي فإن تحليل الاحتياجات وتحديد خصائص المتعلم في التصميم التعليمي و التأكد من مقدرته لابد من عمل مسح للظروف الميدانية، وخصائص المتعلم: المعرفة، والدوافع، والقدرات، واختيار مجموعات التقييم؛ والتسلسل الهرمي للأهداف التعليمية، وتحليل موضوعات التعلم، ووصف المشكلة، واختيار بيئة تطوير، وتحليل أدوات الوسائط المتعددة واختيارها.

ثانياً: تحليل المحتوى وتنظيمه:

- لقد اهتم السلوكيون بتحديد المحتوى أو المهمات التعليمية، وتحليلها إلى سلسلة متتابعة من المهمات النهائية والفرعية الممكنة، وتحديد أهداف كل مهمة ومتطلباتها السابقة، كما اهتموا بتنظيم عناصر المحتوى بطريقة محددة وواضحة، وصياغتها بطريقة متدرجة: من السهل إلى الصعب، ومن البسيط إلى المعقد؛ لمساعدة المتعلم على إدراكها واكتسابها .
- كما يؤكد أصحاب نظرية معالجة المعلومات على التنظيم الجيد للأفكار التي يجب أن تكون ذات علاقة بالمعلومات السابقة للمتعلم، وتنظيم المحتوى هو أحد مبادئ التعلم عند (برونر)؛ حيث يرى (برونر) أنه ينبغي تنظيم بنية المادة العلمية بشكل يُمكن المتعلم من استيعابها؛ حيث ينبغي تحديد أفضل تتابع لعرض عناصر المحتوى؛ وهذا يساعد المتعلم في الوصول إلى الحل خطوة بخطوة: من البسيط إلى المعقد، ومن المعلوم إلى المجهول، ومن الملموس إلى المجرد .
- ويجب أن يتضح في التصميم العلاقة الارتباطية بين مكونات أي علاقة الجزء بالجزء، وعلاقة الجزء بالكل؛ لكي تكون خبرة التعلم كلية، ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام المنظمات المتقدمة، وخرائط المفاهيم، وتوفير روابط تفاعلية تسمح للمتعلم بالإبحار في أي جزء يريده.

ثالثاً: تحديد الأهداف التعليمية:

- يشترك جميع العاملين في النظرية السلوكية على أهمية تحديد الأهداف التعليمية تحديدا واضحاً قبل البدء في التعلم ووصف السلوك المطلوب تعلمه، وتحديد خصائص الأداء الجيد لهذا السلوك، والشروط التي يحدث في ظلها الأداء.
- ويؤكد المعرفيون على تحديد أهداف التعلم، ولكنهم يهتمون أكثر بالأهداف التي تعمل على تنمية قدرات المتعلم العقلية.
- بينما يرى البنائيون أن التعلم عملية غرضية التوجه ؛أي تسعى لتحقيق أهداف يكون مصدرها مجموعة التعلم، ويجب أن يحددها المتعلم نفسه .

رابعاً: صياغة أساليب التقويم:

- اهتم السلوكيون بتقويم التعلم في ضوء المحكات المحددة بالأهداف السلوكية؛ للتأكد من تحقيقها، وهم بذلك يهتمون بقياس السلوك الملاحظ، ويهملون العمليات العقلية التي تحدث وراء السلوك.
- بينما يهتم المعرفيون بقياس السلوك الملاحظ وتحليله؛ للتعرف على العمليات العقلية التي أدت إلى استجابة المتعلم.
- في حين يهتم البنائيون بالتقويم الحقيقي الذي يتم من خلال مواجهة المتعلم بمشكلات ومهام حقيقية من البيئة، ويتم التقييم الحقيقي في ضوء معيار واضح ، كما يُسمح للمتعلم أن يقيم نفسه.
- لذا يجب أن نختار أسلوب التقويم المناسب لكل هدف من أهداف التعلم، وأن تكون سياسة التقويم واضحة بالنسبة للطلاب.

خامساً: التعزيز والتغذية الراجعة:

- بالنسبة للتعزيز فقد أولته النظرية السلوكية اهتماماً كبيراً؛ ويتضح ذلك من خلال القوانين التي ترجع إليها الفكرة الرئيسة لمفهوم التعزيز، كقانون الأثر Law of Effect الذي ينص على أن عامل الارتياح الناتج عن الاستجابة يعمل على تقوية الروابط بين المثير والاستجابة.
- كما يتضح الاهتمام بالتغذية الراجعة من خلال نظرية التعزيز عند (هل) Hull والتي أكدت على أنه إذا اُقترنت الاستجابة بالمثير فمن المحتمل أن يزداد ميل المثير إلى استدعاء هذه الاستجابة وهذه الزيادة تأتى من التعزيز.
- كما أكد المعرفيون والبنائيون على التعزيز؛ فالتعلم عند (برونر) يتطلب تعزيزاً فعالاً ومناسباً في الوقت المناسب؛ لكي يعرف المتعلم نتيجة أدائه ويحسنه.
- من ذلك فإنه يجب عند التصميم مراعاة أساليب التعزيز المختلفة: اللفظية والبصرية، والتي تعمل على تصحيح مسار التعلم ومعالجة أخطائه وتوجيهه بطرق متنوعة تتفق مع خصائص كل متعلم ، مع العمل على تدعيم جوانب القوة في أداء المتعلم.

سادساً: التدريب والممارسة:

- اهتم السلوكيون بممارسة الأداء؛ ويتضح ذلك من قانون "التمرين" Law Of Exercise عند (ثورنديك) حيث يجب أن يكون التمرين موجهاً ليكتشف المتعلم أخطاءه، وإن ممارسة المتعلم للسلوك المطلوب وتكراره يعمل على حفظه وبقاء أثره.
- ويلخص (أوزوبل) Ausubel أثر الممارسة على التعلم في رفع درجة استجابة المتعلم لنفس المادة المقدمة في المحاولات التالية، وتمكن المتعلم من تعويض النسيان الذي يحدث بين المحاولات، وتذكر المادة التعليمية الجديدة المرتبطة بالمادة السابقة.
- كما دعت نظرية معالجة المعلومات إلى إتاحة الفرصة للمتعلم لممارسة الأداء؛ والتدريب المستمر لإبقاء المعلومات في الذاكرة بعيدة المدى ومن ثم استخدامها في عملية التعلم.

مراجع وبحوث إثرائية:

- البسام، أريج عبد الله؛ اليامي، هدى يحيى. (٢٠١٣م). المستودعات الرقمية (LOR) لضمان جودة محتوى التعلم الإلكتروني- الفرص والتحديات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية، **المؤتمر الدولي الثالث للتعلم الإلكتروني والتعلم عن بعد**.
- عبدالباسط، حسين. (٢٠١١م). **وحدات التعلم الرقمية تكنولوجيا جديدة للتعليم**. القاهرة: عالم الكتب.
- عبدالحميد، عبدالعزيز. (٢٠١١م). "أثر الاختلاف في تصميم بيئة التعلم القائم على الويب باستخدام مستودع وحدات التعلم الرقمية في مقرر تكنولوجيا التعليم على التحصيل وإنتاج برمجيات الوسائط المتعددة لدى طلاب كلية التربية". **مجلة كلية التربية**، جامعة المنصورة، ٧٧، (١).
- الشبل، منال عبدالرحمن. (٢٠١٨م). **وحدات التعلم الرقمية وتنمية القدرات الابتكارية في الرياضيات**. عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

- Brown, C. ; Abbas, J, (2010). Institution digital repositories for science and technology: A view from the laboratory. **Journal of library Administration,** No 13, pp81 – 215.