

أثر استخدام روابط المحتوى (التوسعية – البسيطة) في كتب الواقع المعزز في تنمية المهارات العملية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.د. وليد يوسف محمد

أستاذ تكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة حلوان

أ.د/ محمد زيدان عبد الحميد

أستاذ تكنولوجيا التعليم وقائم بعمل عميد الكلية ووكيل شؤون

التعليم والطلاب كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية.

أ.م.د. عبد القادر عبد المنعم صالح

استاذ تكنولوجيا التعليم المساعد المتفرغ

كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية.

م.م/ سماء عبد السلام حجازي

مدرس مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، كلية

التربية النوعية – جامعة المنوفية

مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر اختلاف مستوى روابط المحتوى (التوسعية- البسيطة) في كتب الواقع المعزز في تنمية المهارات العملية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد تم عرض مشكلة البحث ومنهجيته، وأهدافه وخطواته، واستخدم البحث المنهج الوصفي (المسح الوصفي، وتطوير النظم) في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبه التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على المتغيرات التابعة في مرحلة التقويم، وذلك من خلال نموذج التصميم التعليمي العام، وتكون مجتمع البحث من (٤٤) طالباً وطالبة تم تقسيمهم إلى مجموعتان، كما تم تطبيق أساليب المعالجة الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج (SPSS)، وتوصلت الباحثة إلى مجموعة من النتائج والتي من أهمها:

- الكتاب المعزز بغض النظر عن تأثير نوع روابط المحتوى (التوسعية- البسيطة) له أثر واضح في تنمية الجانب المهاري المرتبط بمهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي.
- الكتاب المعزز له أثر واضح في تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي.

الكلمات المفتاحية: Keywords: الواقع المعزز – الكتاب المعزز – روابط المحتوى التوسعية والبسيطة – المهارات العملية.

Summary of the research

The aim of the current research is to reveal the effect of the different level of content links (expansive - simple) in augmented reality books in developing practical skills for educational technology students. The research problem, , methodology, importance and steps were presented. The research used the descriptive approach (Descriptive survey and systems development) in the study, analysis and design phase, and the quasi-experimental approach when measuring the effect of the independent variable of the research on the dependent variables in the evaluation phase, through the general educational design model, and the research community consisted of 44 students who were divided into tow groups. and appropriate statistical treatment methods were applied using the (SPSS) program, and the researcher reached a set of results, the most important of which are:

- The augmented book has a clear impact on the development of the skills aspect related to computer maintenance skills for students of education technology and computer.
- The augmented book has a clear impact on the development of the knowledge side related to the skills of computer maintenance for students of education technology and computer.

Keywords: augmented reality - augmented book - expansionary and simple links - practical skills.

مقدمة:

تشهد تكنولوجيا التعليم تطوراً كبيراً خلال الآونة الأخيرة بفضل مستحدثات تكنولوجيا التعليم واتصالها الوثيق بالتطور الكبير في مجال الاتصالات والهواتف والأجهزة الذكية والتطبيقات المرتبطة بها، والتي كان لها أثر واضح في تطور تقنيات التعليم والإستراتيجيات التعليمية بما يتلاءم مع التطور الحادث للوصول إلى مخرجات تعلم أفضل مما كانت عليه.

ومن المستحدثات الحالية تقنية الواقع المعزز، ويعتبر لتقنية الواقع المعزز دوراً فعالاً في تحسين إدراك المتعلمين والفهم الأعمق للمعلومة وذلك ما وضحه كل من (جارزون وآخرون، ٢٠٢٠) (Garzon et al., 2020) ^١ حيث أظهرت النتائج أن التلاميذ الذين درسوا باستخدام الواقع المعزز تحسن لديهم الإدراك لفترة أطول وتفاعلوا بشكل أفضل مع المادة التعليمية حيث تضيف تقنية الواقع المعزز بعداً إضافياً جديداً لتدريس هذه المفاهيم مقارنة بطرق التدريس باستخدام الوسائط الأخرى. وتعد تقنية الواقع المعزز أحد أهم تطبيقات استخدام الحاسب الآلي والأجهزة الذكية، ويدخل فيها الصوت والصورة الثابتة والمتحركة ذات الأبعاد الثنائية أو الثلاثية كنواة أساسية في أسلوب المحاكاة.

ويعد الواقع المعزز أحد التكنولوجيات التي تجذب انتباه الباحثين والمصممين في مجالات تفاعل الإنسان مع الكمبيوتر، مما يسمح بإجراء تجارب تعليمية ذات مغزى، وترتكز على طرق موضوعية لايصال المعرفة، والتركيز على التنمية الفكرية والعاطفية للمشاهد، حيث أن أحدث وجهات النظر تؤكد أن بيئات التعلم بالواقع المعزز لديها القدرة على تقديم قيمة عالية لكل من البيئات التعليمية والترفيهية (Lee, 2012).

ولقد استخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز لتطوير تطبيقات تعليمية وترفيهية متعددة. فهي تسمح للمستخدم بتجربة الواقع ولكنه معزز بمحتوى كمبيوترى معد مسبقاً ومدمج مع الحقيقة، والمستخدم هنا لا يستعرض المحتوى فقط ولكنه يتفاعل معه أيضاً. وقد ظهر الكتاب المعزز كأحد التطبيقات لتقنية الواقع المعزز والذي يمثل Pop-ups books حيث يسمح للمستخدم برؤية محتوى ثلاثي الأبعاد كما تسمح بالتفاعل (Tang, 2004).

وفي المجال التعليمي تتقل تطبيقات الواقع المعزز الطالب إلى عالم المعلومات الدراسية ليختبر أسسها ومسبباتها بنفسه في خبرة واقعية بدلاً من التعامل مع هذه المعلومات في قالب نصي ثابت. حيث يتم الإطلاع على كافة المعلومات الدراسية في إطار محفز ومشوق يجمع

^١ استخدمت الباحثة نظام توثيق جمعية علم النفس الأمريكية الإصدار السابع (Association, APA 7th ED).

وفيه يكتب اسم العائلة للمؤلف، ثم السنة، ثم الصفحة أو الصفحات بين قوسين. ويكتب المرجع كاملاً في قائمة المراجع. هذا بالنسبة للغة الأجنبية، أما المراجع العربية تكتب الأسماء بالكامل كما هي معروفة في البيئة العربية.

بين نقل المادة العلمية وإبهار الواقع المعزز الذي ينتقل إليه التلاميذ وتعزيز التقنية للفهم والاستيعاب، فيختبرون مفردات المادة الدراسية بأنفسهم في بيئة آمنة لممارسة المهارات وإجراء التجارب، مما يوفر درجة عالية من التفاعل الذاتي، ويحسن أسلوب التواصل والتفاعل.

مما سبق نجد أن هناك مبررات لاستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم منها الالتزام بمواكبة مدارسنا للتطور حيث أن الوسائل التقليدية المستخدمة في مدارسنا لا تواكب العصر، ولا تشجع، ولا تساعد على إيصال المعلومة إلى المتعلم لذا يلزمنا حتماً تطوير الوسائل بما يتناسب مع العصر الذي نعيش فيه لاسيما هذه التقنيات التي تساهم في رفع الإنتاجية للمعلم والمتعلم.

ويعد من أهم تطبيقات الواقع المعزز في التعليم كتب الواقع المعزز ففي الآونة الأخيرة ظهرت مجموعة متنوعة من الأساليب لتعزيز الكتب بإضافة معلومات رقمية، مثل تعزيز الكتب الورقية بكائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد باستخدام تقنية الواقع المعزز (cho et al., 2010).

والكتاب المعزز أو كما يطلق عليه الكتاب السحري Magic Book يسمح لمستخدميه بمشاهدة محتوى ثلاثي الأبعاد ويسمح بسماع الأصوات ويسمح للمستخدمين بالتفاعل مع المحتوى المعزز، وهذا ما جعل الكتاب المعزز يجذب انتباه الباحثين وكذلك المتعلمين لما له من قدرات على تعزيز الكتب بالتفاعلية والبصرية والمحاكاة والحركة والأصوات والرسوم ثلاثية الأبعاد، وكل هذه الميزات والخصائص تُعزز خبرات المتعلمين Dunser & Hornecke, (2007).

وبذلك أصبح الكتاب المعزز محط اهتمام من الباحثين كوسيلة لتعزيز الكتب التقليدية بمصورات ورسومات متحركة وصور ثلاثية البعد وأصوات ومحاكاة للواقع مما يجعل المتعلم يخوض تجربة الواقع بشكل فعال ونشط ما ينتج عنه استيعاب أكثر للعمليات المتحركة المعقدة أو القواعد ثلاثية البعد والتغلب على محدودية الوسائل التعليمية التقليدية، إلى جانب رفع دافعية التعلم ودفع التشاركية ودعم إرثية العملية التعليمية.

ولكي تتحقق الاستفادة من تطبيقات الواقع المعزز في الكتب المعززة في تحقيق نواتج التعلم المختلفة يجب أن يتم تصميمها وتطويرها وفق أسس علمية وتربوية سليمة، وذلك بوضع إجراءات تحكم عملية تصميمها وتطويرها، وتوفير قاعدة تنظيمية تحكم مراحل تصميمها وتطويرها، ووضع ضوابط أساسية تساعد على اختيار أنسب الطرق التي تساعد على تصميم الكتاب المعزز وتطويره في حدود المتاحة من أفكار وأهداف وإمكانات، ومن ثم التوصل إلى إستراتيجيات مقننة تستند إليها قرارات تصميم هذه الكتب وتطويرها، وتكون مستمدة من تكامل البحوث التي تتناول متغيراً أو أكثر من متغيرات تصميم هذه الكتاب بوصفها تمثل المواصفات التربوية والفنية لهذه النوعية من البيئات، ودراسة أثرها على نواتج التعلم المختلفة.

وتعد روابط المحتوى من أهم أدوات اكتساب المعلومات في عديد من بيئات التعلم الإلكترونية، فالبحث والتصفح من الأنشطة التي يقوم بها المتعلم للبحث عن معلومات محددة، أو التعمق لفهم معلومات أكثر أو التعلم عبر الروابط ذات الصلة والمصادر المتنوعة داخل المحتوى الإلكتروني (Brusilovsky, 2001; Stash, 2007).

وتُعرف روابط المحتوى بأنها عناصر مرئية أو مواضيع تظهر بصورة مميزة داخل المحتوى وتقوم بالربط بين البنى المعرفية للمحتوى، وعادة ما تكون مميزة بلون حتى يمكن رؤيتها بسهولة وتحتوى على معلومات إضافية أو إلى أماكن مختلفة في نفس الموقع أو من موقع لآخر، ومن ثم تتيح الارتباطات التنقل بسهولة خلال كم كبير من المعلومات (Alessi & Trollop, 2001; Tsandilas, 2003; Ko & Rossen, 2008; Deitel & Deitel, 2008).

وتعتمد فاعلية روابط المحتوى البصرية على مجموعة من العوامل والتي بدورها تمثل المتغيرات التصميمية لبيئة الروابط البصرية، ومن هذه المتغيرات (أنواع الروابط، الهدف من الروابط، وضوح الروابط، مكان الروابط، وكثافة الروابط) والتي يجب أن تلتقى اهتماماً كبيراً في الدراسات والبحوث العلمية المتخصصة، نظراً لأنها تستخدم في تصميم واجهات التفاعل باعتبارها مخطط أو خارطة بصرية (Alessi & Trollop, 2001; Conklin, 2002; Galitz, 2007; Wang et al., 2009).

وتقوم الروابط البصرية اللفظية وغير اللفظية البصرية وفقاً لنظرية المرونة المعرفية والتي تتكون في الأساس من مجموعة من الروابط التي تساعد المتعلم والوصول للمعلومات بسلاسة ويسر وحرية، تقوم هذه الروابط بمساعدة المتعلمين على القدرة على إعادة هيكلة المعرفة بطرق متعددة حسب المتطلبات الموقفية التعليمية المتغيرة، واكتساب المعرفة المتقدمة في المجالات ضعيفة البناء بالتأكيد على الارتباط المفاهيمي وتقديم التمثيلات المتعددة للمحتوى والتأكيد على التعلم المعتمد على الحالة وإعطاء المتعلم فرصاً لتطوير تمثيلاته الخاصة بالمعلومات بطريقة ملائمة (Spiro et al., 2004).

وفي هذا الإطار يعد تعلم المهارات العملية بجانبها الأدائي والمعرفي أحد نواتج التعلم الأساسية التي يمكن أن تعكس - في كثير من الأحيان - الصورة الحقيقية لمدى فاعلية البيئات التعليمية القائمة على التعلم الإلكتروني، كذلك تعبر عن مدى استيعاب الطلاب لما تعلموه من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية محددة، ويعد ارتفاع مستوى الأداء من المؤشرات المهمة لنجاح العملية التعليمية، لذلك لا بد من تحسينه، من خلال توفير مصادر التعلم الملائمة التي تساعد على ارتفاع مستوى الأداء (Stecher, 2010).

مما سبق نجد أن متغيرات التصميم المستخدمة في الكتاب المعزز على وجه العموم، وفي الروابط على وجه الخصوص، قد تؤثر بشكل مباشر على أداء الطلاب لبعض المهارات العملية.

وفي ضوء ما سبق اتجهت الباحثة في دراستها الحالية إلى البحث في كيفية تحسين كفاءة كتب القائمة على الواقع المعزز من خلال دراسة أنسب نوع للروابط التي تتاسب الكتب المعززة (توسعية - بسيطة) لطلاب تكنولوجيا التعليم.

مشكلة البحث:

تعد مهارات صيانة الحاسب الآلي من المهارات العملية والتي يصعب على الطلاب الإلمام بها بشكل متقن، وذلك وفقاً للمقابلات الشخصية التي أجرتها الباحثة مع عدد (٦٤) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم كلية التربية النوعية جامعة المنوفية في أثناء دراسة الجانب العملي لمقرر صيانة الحاسب الآلي بهدف التأكد من وجود ضعف في مهارات صيانة الحاسب الآلي، وقد اتفق أفراد العينة بنسبة (٩٥%)، كما أشارت نتائج المقابلات إلى أن الطلاب تواجههم عديد من المشكلات، مثل عدم توافر أجهزة للتدريب عليها، بالإضافة إلى أن الزمن المخصص لممارسة الأنشطة العملية في المحاضرات بالكلية غير كافٍ، لذلك تعد كتب الواقع المعزز أحد الأساليب الفعالة للتغلب على هذه المشكلات. وحيث أن بحوث تكنولوجيا التعليم تهدف إلى حل المشكلات التعليمية، وتحسين الأداء والممارسات التكنولوجية التعليمية، وتحسين نواتج التعلم عن طريق المستحدثات التكنولوجية (محمد عطية خميس، ٢٠١٣).

ومن المستحدثات الحالية تقنية الواقع المعزز، ويعتبر لتقنية الواقع المعزز دوراً فعالاً في تحسين إدراك المتعلمين والفهم الأعمق للمعلومة وذلك ما وضحه كل من جاززون وآخرون (Garzon et al., 2020).

لذلك تم استغلال المستحدثات التكنولوجية وتضمينها في التعليم الإلكتروني كتكنولوجيا الواقع المعزز وما ينبثق منها من تقنيات الواقع المعزز ككتب الواقع المعزز لتسهيل عملية التعلم على المتعلمين وجعلها أكثر إثارة وتشويق. بالإضافة إلى أنه كان لابد من إضفاء بعض المعالجات مثل إضافة روابط المحتوى لكتب الواقع المعزز بنوعها (التوسعية - البسيطة).

إلا أن أغلب البحوث التي توالفت في تصميم كتب الواقع المعزز ومعالجتها لم تلتفت للأسس النظرية والفلسفية التي يقوم عليها استخدام روابط داخل كتب الواقع المعزز، بل اهتمت معظم الدراسات بالكتب المعززة بشكل عام وبمحتواها وطرق عرض المحتوى داخل الكتاب، مما جعل كتب الواقع المعزز المستخدمة في تنمية المهارات مهتمة فقط بالشكل العام دون التطرق لتفاصيل تصميم الكتاب وروابط المحتوى بداخله.

كما استشعرت الباحثة مشكلة البحث من خلال مراجعة البحوث السابقة، ويمكن توضيح ذلك من خلال المحاور الآتية:

١. الدراسات والبحوث الخاصة بالواقع المعزز، والتي تؤكد على أهمية تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم وفعاليتها في تدريس أنواع مختلفة من المحتوى التعليمي في مواد مختلفة، كما تؤكد على دعم الواقع المعزز للتعلم التعاوني وتفاعل الطلاب مع المحتوى بشكل مباشر وحيوي (Dunser & Hornecker, 2007; Hsiao & Chen, 2011; Wu et al., 2013; Rodgers, 2014).

٢. الدراسات والبحوث الخاصة بكتب الواقع المعزز، حيث تؤكد عديد من الدراسات على التأثير الفعال لكتب الواقع المعزز في تحقيق النواتج المختلفة للتعلم، كما تزيد من التشاركية بين الطلاب، كما يساعد الكتاب المعزز في إحياء الكتب الورقية التقليدية وجعلها أكثر إثارة للانتباه المتعلمين، ويزيد من فهم الطلاب لمحتوى الكتاب بإضافة الطابع البصري التفاعلي ودعم التعلم التشاركي، مما يجعل الكتاب المعزز مناسب للتعليم، كما تزيد من دافعية الطلاب للتعلم (Dunser & Hornecke, 2007; Taketa et al., 2007; Yusoff et al., 2015; Inagawa & Fujinami, 2008; Rahman et al., 2011; Abas & Zaman, 2011).

٣. الدراسات والبحوث الخاصة بروابط المحتوى، والتي تؤكد على أن روابط المحتوى من أهم أدوات اكتساب المعلومات، والتعمق لفهم معلومات أكثر، والتعلم عبر الروابط ذات الصلة، وتعتمد فاعلية روابط المحتوى على مجموعة من العوامل تمثل المتغيرات التصميمية لبيئة الروابط، ومن هذه المتغيرات (أنواع الروابط، الهدف من الروابط، وضوح الروابط، مكان الروابط، وكثافة الروابط) والتي يجب أن تلقى اهتماماً كبيراً في الدراسات والبحوث العلمية المتخصصة، نظراً لأنها تستخدم في تصميم واجهات التفاعل والمحتوى العلمي (Brusilovsky, 2001; Stash, 2007; Ignacio et al., 2001; Conklin, 2002; Galitz, 2007; Wang et al., 2009).

فتحاول الباحثة في الدراسة الحالية باستخدام روابط المحتوى البسيطة والتوسعية في كتب الواقع المعزز تنمية المهارات العملية للطلاب.

وفي هذا الإطار يعد تحقيق أكبر فائدة ممكنة من سعة الكتب المعززة من أهم أهداف المصمم التعليمي لذا فهو يضع نصب أعينه إمكانية توظيف سعة هذه الكتب في تحقيق نواتج التعلم المختلفة، ونوع الروابط هي أحد الخصائص الأساسية التي تميز الكتب المعززة، حيث تستخدم الروابط المتاحة في ضبط مسار المتعلم للتوغل في العمق المعرفي لمحتوى الكتاب والوصول للمعلومات المتضمنة فيه من خلال مواقعها المختلفة، ويبحث المصمم التعليمي عن أيسر الطرق التي يمكن إتاحتها للمتعلم للسير في الكتاب، وأفضل مواقع الروابط المناسبة لتحقيق هذا الهدف.

وعلى ضوء ما سبق يمكن بلورة مشكلة البحث وصياغتها في العبارة التقريرية التالية:
 "توجد حاجة إلى تحديد مستوى روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة) في كتب الواقع المعزز على تنمية المهارات العملية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١. تحديد المهارات الأساسية لمقرر الصيانة اللازمة لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم.
٢. تحديد قائمة المعايير الواجب توافرها عند تصميم كتب الواقع المعزز.
٣. الكشف عن أثر اختلاف مستوى روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة) في كتب الواقع المعزز في تنمية المهارات العملية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
٤. تحديد أنسب مستوى لروابط المحتوى (التوسعية- البسيطة)، عند تقديم المحتوى من خلال كتب الواقع المعزز فيما يتعلق بتأثيره في تنمية المهارات العملية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

منهج البحث:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التي تستخدم المنهج الوصفي (المسح الوصفي - تطوير النظم) في مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج شبه التجريبي عند قياس أثر متغيرات البحث المستقلة على متغيراته التابعة في مرحلة التقويم.

خطوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث، اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

- ❖ أولاً: الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بالبحث، والتي اهتمت بالكتاب المعزز والروابط (التوسعية- البسيطة) والمهارات العملية.
- ❖ ثانياً: تم اختيار النموذج العام ADDIE للتصميم والتطوير التعليمي الملائم لطبيعة البحث الحالي والعمل وفق إجراءاته المنهجية.
- ❖ ثالثاً: تم صياغة الأهداف الإجرائية الخاصة بالمحتوى العلمي الذي تم اختياره، وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين لإجازتها، ثم إعداد قائمة الأهداف في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقاً لآراء الخبراء.
- ❖ رابعاً: تم إعداد قائمة بمهارات صيانة الحاسب الآلي، وعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين لإجازتها، ثم إعداد قائمة المهارات في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقاً لآراء الخبراء.

- ❖ **خامساً:** تم تحليل المحتوى العلمي لمهارات صيانة الحاسب الآلي وتنظيمه في ضوء الأهداف التعليمية التي سبق تحكيمها، ثم عرضه على مجموعة من الخبراء والمتخصصين لإجازته، ثم إعداد المحتوى في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقاً لآراء الخبراء.
- ❖ **سادساً:** تم إعداد قائمة بمعايير تصميم الكتاب المعزز بالروابط (التوسعية- البسيطة)، ثم عرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين، وإجراء التعديلات المطلوبة.
- ❖ **سابعاً:** تم بناء السيناريو الأساسي للكتاب المعزز، وعرضه على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لإجازته، ثم إعداد السيناريو في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفقاً لآراء السادة المحكمين.
- ❖ **ثامناً:** تم إنتاج الكتاب المعزز بالروابط (التوسعية- البسيطة)، ثم عرضه على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم لإجازته ثم إعداد المعمل في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة المحكمين.
- ❖ **تاسعاً:** تم بناء أداتي القياس وتمثل في التالي:
 - الاختبار المعرفي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات صيانة الحاسب الآلي، وعرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات ثم إعداده في صورته النهائية.
 - بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي المرتبط بمهارات صيانة الحاسب الآلي، وعرضها في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين وإجراء التعديلات، ثم إعدادها في صورتها النهائية.
- ❖ **عاشراً:** تم إجراء تجربة الدراسة الاستطلاعية وتطبيق أدوات الدراسة، وذلك بهدف تجريب الكتاب والتأكد من صلاحيته للاستخدام، والتحقق من ثبات أدوات الدراسة ولمعرفة الصعوبات التي قد تواجه الباحثة أو أفراد عينة البحث عند إجراء التجربة الأساسية للبحث.
- ❖ **حادي عشر:** تم إجراء التجربة الأساسية للبحث وفق الخطوات التالية:
 - اختيار عينة البحث.
 - تطبيق أدوات القياس قبلياً.
 - توزيع مجموعتي البحث وفقاً للتصميم التجريبي للبحث.
 - تنفيذ التجربة الأساسية.
 - تطبيق أدوات القياس بعدياً.

- ❖ ثاني عشر: تم إجراء المعالجات الإحصائية اللازمة لقياس أثر استخدام روابط المحتوى (توسعية- بسيطة) في كتب الواقع المعزز على تنمية المهارات العملية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- ❖ ثالث عشر: تم عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء الدراسات والبحوث السابقة ونظريات التعليم والتعلم.
- ❖ رابع عشر: تم تقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثة على التعريفات التي وردت في عديد من الأدبيات التربوية والنفسية ذات العلاقة بمتغيرات البحث تم تحديد مصطلحات البحث إجرائياً على النحو الآتي:

➤ **كتب الواقع المعزز:** وهو عبارة عن كتاب عادي مزود بعلامات للواقع المعزز كواجهة أساسية، بحيث يمكن للمستخدم تصفح الكتاب ومطالعة الصور وقراءة النصوص بدون أي تقنيات إضافية، بينما إذا نظر المستخدم للصفحات من خلال عارض للواقع المعزز (الهاتف الذكي) فسيظهر كائنات افتراضية لقطات فيديو أو رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد، ويُعتبر ذلك طريقة مثيرة للاهتمام لنقل المستخدم بين الواقع والافتراضية باستخدام كائن مادي (Martí et al., 2010).

ويُعرف إجرائياً في البحث الحالي بأنه: عبارة عن كتاب ورقي مزود بصور ضمن المحتوى النصي، وهذه الصور مزودة بالمحتوى المعزز بأشكاله المختلفة من صور فيديو وكائنات ثلاثية الأبعاد.

➤ **روابط المحتوى:** تعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها أيقونات تظهر من خلال الكتاب المعزز تنتقل المتعلم إلى المحتوى المطلوب.

➤ **الروابط التوسعية:** تعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها أكثر من رابط يظهر للمتعلم المستخدم لكتاب الواقع المعزز لتقلبه إلى صورة، فيديو، نموذج ثلاثي الأبعاد ونموذج محاكاة كل على حدى برابط مستقل.

➤ **الروابط البسيطة:** تعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها رابط أساسي واحد فقط قد يحتوي على صورة أو فيديو أو نموذج ثلاثي الأبعاد أو نموذج محاكاة.

الإطار النظري للبحث:

في ضوء طبيعة وأهداف البحث الحالي تم عرض الإطار النظري من خلال المحاور التالية:

المحور الأول: كتب الواقع المعزز .Augmented book مفهوم الكتاب المعزز:

كما يطلق عليه كل من يوين وآخرون (Yuen et al., 2011) الكتاب السحري ويعرفوه بأنه "واجهة لنظام يسمح لأي كتاب عادي أن ينشأ بتقنية الواقع المعزز، مما يعطي الكتاب حياة بنماذج مرسومة متحركة وتفاعلية مستمدة من النص أو الرسوم التوضيحية التي يحتويها الكتاب بالفعل" (p127).

وتعرفه داليا شوقي (٢٠١٩) بأنه: "تكنولوجيا تتضمن دمج العالم الرقمي الافتراضي مع الكتاب الحقيقي ليظهر المحتوى الرقمي، كالصور والفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد ومواقع الإنترنت وغيرها مضافاً لأصفحات الكتاب الحقيقي مما يجعل المتعلم يتفاعل وينغمس مع المحتوى الرقمي" (ص. ٢٤).

مميزات الكتاب المعزز:

يمكن للكتاب المعزز أن يزيد من فهم مستخدميه للمحتوى ويُعزز الانطباعات البصرية للمستخدمين (cho et al, 2009). وبدلاً من التفاعل مع محتوى الكتاب العادي على الكمبيوتر فقط، فإن الكتاب المعزز يتميز بالتفاعل الملموس الذي يدعم التعلم والتعاون بين المستخدمين، حيث يمكن للمستخدمين تصفح الكتاب وتقليب صفحات الكتاب العادي، كما يدعم التعلم التعاوني (Dunser & Hornecker, 2007).

وفي ذات الإطار تؤكد عديد من الدراسات على التأثير الفعال لكتب الواقع المعزز في تحقيق النواتج المختلفة للتعلم، كما تزيد من التشاركية بين الطلاب، كما يساعد الكتاب المعزز في إحياء الكتب الورقية التقليدية وجعلها أكثر إثارة لانتباه المتعلمين، ويزيد من فهم الطلاب لمحتوى الكتاب بإضافة الطابع البصري التفاعلي ودعم التعلم التشاركي، مما يجعل الكتاب المعزز مناسباً للتعليم والتسلية والفنون والإعلانات أيضاً، كما تزيد من دافعية الطلاب للتعلم (Dunser & Hornecke, 2007; Taketa et al., 2007; Yusoff et al., 2015; Inagawa & Fujinami, 2008; Rahman et al., 2011; Abas & Zaman, 2011).

استخدام الكتب المعززة في البحث الحالي:

يعد مقرر صيانة الحاسب الآلي من المقررات ذا محتوى يعتمد بشكل أساسي على المهارات العملية، فالفك والتركيب هي جزء أساسي من المهارات العملية في صيانة الحاسب الآلي، ويعتمد الطلاب في فهم تلك المهارات على ملاحظة الجانب العملي للفك والتركيب، وهذا الجانب العملي غير متوفر بالصورة الكافية كما لاحظت الباحثة من خلال تدريس الجانب العملي لمادة الصيانة.

أظهرت العديد من الدراسات المختلفة أهمية الواقع المعزز بشكل عام والكتب المعززة بشكل خاص في تنمية العديد من المهارات العملية في مختلف المجالات، ففي دراسة نرمين نصر وهدي مبارك (٢٠١٧) وضحت الباحثتان فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في تعزيز وتنمية المهارات الأساسية لتصميم مواقع الويب باستخدام لغة HTML، كما أنه له تأثير إيجابي على فعالية التعلم الشاملة، بالإضافة إلى تطوير سياق المحتوى وذلك لمساهمة تكنولوجيا الواقع المعزز في تسهيل تفسير النص والرسوم التوضيحية، وفي دراسة وحيد حافظ وحنان فياض (٢٠١٦) وضح الباحثان فاعلية الواقع المعزز في تنمية مهارات الكتابة والقراءة، وأكدت الدراسة على فاعلية الواقع المعزز في تنمية مهارات الكتابة بالأخص حيث أنها مهارات عملية يدوية بخلاف القراءة، وفي دراسة فاطمة عبد القادر (٢٠١٨) وضحت فاعلية برنامج قائم على تقنية الواقع المعزز في تنمية الجانب الأدائي للمهارات العملية، وفي دراسة عبد الحليم محمد، أحمد عبد السلام وإبراهيم مجدي (٢٠١٨) وضحا فاعلية الكتب المعززة في تنمية مهارات البرمجة الأساسية، وفي دراسة الجوهرة الدهاسي (٢٠١٧) وضحت دور الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الرياضي.

أجمعت تلك الدراسات على أهمية الواقع المعزز عامة والكتب المعززة بشكل خاص في تنمية المهارات العملية، وبالتالي فدراسة مهارات صيانة الحاسب الآلي العملية سيكون بصورة فعالة أكثر في صورة كتاب معزز بالصور والفيديو والكائنات ثلاثية الأبعاد.

تكنولوجيات إنتاج الكتب المعززة:

هناك عديد من التصنيفات لأنواع تكنولوجيا الواقع المعزز، والبحث الحالي يقتصر على تناول الأنواع الملائمة لإنتاج الكتب المعززة حيث توضحها شيماء خليل (٢٠١٨) بتقنيتين لتصميم الواقع المعزز وهما:

- "تقنية استخدام العلامات Markers بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها، وفي هذه الحالة يسمى الواقع المعزز القائم على العلامة.
 - تقنية لا تستخدم العلامات Marker less إنما يتم الإستعانة بموقع الكاميرا الجغرافي GPS أو ببرامج تمييز الصورة Image Recognition لعرض المعلومات ويطلق عليه الواقع المعزز القائم على الصورة.
- وتختلف طرق تتبع العلامات وهي علامة ثنائية الأبعاد مبرمجة لإظهار محتوى رقمي وقد تكون ذات لونين أو ملونة، عن طريق تتبع الصورة" (ص. ٣١٨).
- بينما وضحه اسماعيل حجاج (٢٠١٩) بطريقة أخرى، حيث أشار أن هناك نوعاً من الواقع المعزز متاح حالياً للمعلمين وهما:

- "العلم بالموقع Location aware".
 - الواقع المعزز القائم على الرؤية Vision based.
 حيث يقدم النوع الأول وسائط رقمية للمتعلمين تتحرك بهم خلال المنطقة المادية وذلك باستخدام الهاتف الذكي تمكين GPS من تحديد المنطقة المتواجد بها المتعلم وتقديم معلومات على شكل وسائط متنوعة (نصوص - رسوم - صوت - فيديو) والنماذج ثلاثية الأبعاد، وما يزيد من تعزيز العالم من حوله هو إضافة الإبحار والمعلومات الأكاديمية ذات الصلة بالمكان أو المحتوى، وفي المقابل يقدم النوع الثاني من الواقع المعزز وسائط رقمية تقدم للمتعلمين بعدما يشيرون بالكاميرا الموجودة بأجهزتهم الذكية لكائن معين" (ص. ٣٣٣).
 وتستخدم الباحثة في البحث الحالي نظام التعقب القائم على العلامات من خلال جهاز هاتف ذكي، والذي وضحت مراحل عمله مروءة النخيلي (٢٠١٨) على النحو الآتي:
 "عندما يتم استخدام الواقع المعزز بنظام التعقب القائم على العلامات فإن مسارية العمل تتكون من ثلاث مراحل أساسية وهي:

- مرحلة التعرف Detect: وفيها يتم التعرف على الصورة من خلال التعرف على نقاط محددة AR fiducial متضمنة داخل الصورة على صفحة الكتاب تمثل رموز العالم المادة كنقطة مرجعية للكمبيوتر.
- مرحلة التتبع Tracking: يقوم كمبيوتر مقدم الخدمة بتفسير الرمز (AR fiducial) واكتشاف المعلومات الرقمية وتتبعها تلقائياً، حتى يتم العثور على بيانات الصورة نفسها.
- مرحلة التوليد والدمج Display & Integrate: يرسل المخدم عبر التطبيق ملف رقمي لجهاز المستخدم فيتم توليد طبقة من مشهد افتراضي قد يكون صورة أو فيديو أو رسم ثلاثي الأبعاد على شاشة جهاز المستخدم" (ص.٥).

إنتاج الكتب المعززة في البحث الحالي:

أشارت الكثير من الدراسات والبحوث لبرامج وتطبيقات مختلفة خاصة بإنتاج بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز ومن هذه التطبيقات والبرامج:
 تطبيق اورازما Aurasma، تطبيق Layar، تطبيق Augmented Reality، Elements4D، Anatomy 4D، (ريهام الغول، ٢٠١٦؛ هناء محمد، ٢٠١٧).
 وبالرغم من إتاحة هذه التطبيقات وتطويرها ومجانيتها، إلا أنها لم تلائم متطلبات البحث الحالي، لذا لجأت الباحثة لبرمجة الكتاب المعزز ببرامج عدة على النحو الآتي:

١- برنامج Unity 3D، وهو عبارة عن محرك ألعاب متعدد المنصات استخدم البحث الحالي منصة فيفوريا Vuforia، والتي جعلت إنشاء محتوى الواقع المعزز أكثر سهولة (Kjellmo, 2013)، وهو عبارة عن محرك ألعاب متعدد المنصات طورته شركة Unity Technologies، يدعم مستويات مختلفة من التعقيد ليناسب مستويات المطورين (Smith et al., 2019) واستعانت الباحثة بمبرمج لإنتاج التطبيق ببرنامج Unity.

٢- برامج مساعدة كبرنامج Photoshop لإنتاج الصور، وبرنامج Switch Max وبرنامج After effect لإنتاج الفيديو، وبرنامج ضغط للفيديو لتقليل حجمه مع الحفاظ على جودته، وذلك حتى لا يكون المنتج النهائي ذو حجم كبير يصعب تداوله بين الطلاب على هواتفهم، واستعانت الباحثة بمصمم في إنتاج الصور والفيديو، وقامت الباحثة بضغط الفيديو.

٣- برنامج Publisher التابع لمجموعة Office والمختص بتصميم المجلات والصحف والكتب، استخدمته الباحثة في تصميم كتاب الواقع المعزز الورقي، وراعت في إنتاج الكتاب الورقي معايير الكتاب المدرسي من حيث بساطة التصميم، وأحجام الخطوط والبعد عن المزخرفة منها، وتناسق الألوان المستخدمة، انقراطية الصور، حداثة المحتوى، شكل الكتاب وإخراجه (هانيا الشنواني، ٢٠١٨)، وقامت الباحثة بتصميم الكتاب وتعديله على البرنامج وطباعته.

معايير تصميم الكتاب المعزز وإنتاجه:

أوضحت عدد من الدراسات معايير تصميم الكتاب المعزز ومنها دراسة (صفا عمر، ٢٠١٨؛ Darmawiguna et al., 2015)، وكذلك الدراسات التي تناولت المعايير والاعتبارات الواجب مراعاتها عند إنتاج بيئة واقع معزز ومنها دراسة (الشيما مرسى، ٢٠١٨).

ولإعداد قائمة المعايير التي سوف يتم على أساسها تصميم الكتاب المعزز وإنتاجه، إطلعت الباحثة على تلك المراجع والدراسات الخاصة بمعايير الكتب المعززة والبيئات القائمة على الواقع المعزز بالإضافة إلى المعايير الخاصة بتصميم المحتوى الرقمي الذي سيضمن داخل الكتاب المعزز ومن تلك المعايير، المعايير التي وضحتها محمد خميس (٢٠١٥) عن معايير جودة المحتوى الإلكتروني، ومعايير تصميم محتوى المقررات التعليمية الإلكترونية، والتي استعانت بها الباحثة في المعايير الخاصة بالمحتوى العلمي.

وفيما يلي عرض لأهم ما جاء بتلك الدراسات والمراجع من المعايير التي اعتمدت عليها الباحثة:

١-دراسة صفا إبراهيم (٢٠١٨) عن تأثير نمط عرض المحتوى التعليمي القائم على الواقع المعزز في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، وقد تناولت الدراسة إنتاج قائمة معايير لتصميم كتب الواقع المعزز التعليمية واهتمت في قائمة المعايير بما يلي:

- الأهداف التعليمية في كتب الواقع المعزز.
- تصميم المحتوى الرقمي في كتب الواقع المعزز.
- تصميم واجهة التفاعل في الكتاب المعزز.
- تصميم عناصر الوسائط المتعددة في كتب الواقع المعزز.
- تصميم الأنشطة في كتب الواقع المعزز.
- تصميم التقويم في كتب الواقع المعزز.
- الإخراج البصري والسمعي للمحتوى الرقمي لكتب الواقع المعزز.
- الشكل العام والإخراج الفني لكتب الواقع المعزز.
- اختيار تطبيقات الواقع المعزز المناسبة.

٢-دراسة الشيماء مرسى (٢٠١٨) وكانت عن اختلاف زاوية الرؤية ببيئة الواقع المعزز شبه الانغماسية وأثرها في تنمية المفاهيم الرياضية والتخيل البصري المكاني لدى رياض الأطفال واهتمت قائمة المعايير بما يلي:

- الاهتمام بمعايير التوثيق.
- مراعاة خصائص الأطفال والاهتمام بالأهداف التعليمية المناسبة لهم.
- الاهتمام بنظام العرض والرؤية الجيدة وأدواته.
- الاهتمام بتصميم الصور والرسوم الثابتة المصاحبة لزاوية الرؤية بجودة ودقة عالية وتصميم المشاهد ثلاثية الأبعاد والصور المتحركة المصاحبة لزاوية الرؤية بشكل مناسب لتحقيق الفاعلية.
- ضبط الألوان المعروضة ومراعاة انعكاس الضوء.
- تصميم الصوت والموسيقى والمؤثرات الصوتية المناسبة للهدف.
- تنمية المفاهيم الرياضية، والتخيل البصري المكاني.
- تصميم واجهة التفاعل المناسبة، توفير التفاعلية والانغماس والتحكم، وإدارة التعلم بالبيئة.

٣-معايير تصميم محتوى المقررات التعليمية الإلكترونية (محمد خميس، ٢٠١٥):

- معايير المحتوى حيث الدقة والوضوح وجودة التنظيم والسياق التعليمي والاجتماعي

- معايير الإبحار حيث الإبحار التعليمي والمساعدة الإجرائية وتتبع المتعلم.
- معايير التصميم التعليمي حيث وضوح الأهداف ومراعاة خصائص المتعلمين وتعدد الأنشطة والتعليمات والتوجيهات وتعدد المسارات والاعتماد المستقل والتقويم البنائي والرجع المناسب والتكرارات والملخصات والمرونة والتكيف والجاذبية والتوجيه والوحدة والبساطة والموضع وتجميع العناصر والقوائم والجداول والمسافات وعلامات تمييز النصوص والتوازن والتناسق واستخدام الألوان.
- معايير الوسائط التعليمية حيث تصميم الوسائط وواجهة التفاعل وعناصر الوسائط.

المحور الثاني: روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة) في كتب الواقع المعزز.

مفهوم روابط المحتوى:

كما عرفها محمد خميس (٢٠١٣) هي: "وصلات مباشرة تربط بين عقدتين (محطتين) بينهما علاقة مشتركة في المحتوى أو المعنى، تسمى العقدة الأولى عقدة المصدر (محطة القيام)، والثانية عقدة الهدف (محطة الوصول)، وقد تكون الروابط أو الوصلات كلمات، أو عبارات، أو أيقونات، أو صور ثابتة أو متحركة، أو نوافذ معينة مثل نافذة عرض الصور المتحركة، أو أي شئ Object آخر يمكن اختياره بالنقر على الفأرة وتظل الوصلة ساكنة حتى يتم تنشيطها بالفأرة، والانتقال إلى عقدة جديدة التي تشير إليها الرابطة" (ص. ٢٢٠).

تتيح الروابط الفرص للمتعلم للتحكم في قراءة النص المتشعب والتفاعل مع المحتوى، وهي طريقة مألوفة لدى المتعلمين، تعمل على تحسين عرض المحتوى وعمقه عن طريق الربط بمعلومات إضافية عالية الجودة، وربط القارئ بالمحتوى المناسب في الموقع مباشرة، وقد تكون الروابط ضمنية في النص أو جانبية أو في قائمة أو طبقة أو في شكل أيقونة أو صورة، ويجب أن تكون الروابط واضحة، وإلا فلن ينتبه إليها القارئ، ولأن هذه الروابط هي التي تحكم حركة القارئ في التنقل واستكشاف المعلومات، لذلك يجب تصميم هذه الروابط على أساس علمي سليم، بحيث يتم الربط بين عناصر النص المتشعب على أساس المعنى، وهي روابط تأخذ القارئ إلى أماكن مختلفة في نفس الموقع أو في مواقع أخرى (محمد خميس، ٢٠١٥).

ولترتيب مستوى هذه الروابط وتحديد كثافتها داخل المحتوى يجب على الباحثة الرجوع إلى أساس نظري يعتمد على نظريات التعلم كالسلوكية والمعرفية والتوسعية والاتصالية وهكذا، وفيما يلي عرض لربط بعض النظريات بمستوى الروابط (بسيطة - توسعية).

نمطي الروابط موضع المتغير المستقل للبحث الحالي:
أ. الروابط التوسعية:

عرفها المرادني (٢٠١٠) بأنها: "كلمة أو صورة ثابتة أو متحركة داخل المحتوى تسمح للمتعلم عند النقر عليها بالانتقال إلى مجموعة نصوص أو مجموعة صور ثابتة أو متحركة متنوعة وديلة تحيل لمزيد من التفاصيل والشرح والمعلومات المتعمقة حول المحتوى بهدف تحسين عملية الفهم للمتعلم" (ص. ٨٨).

وهنا يتفق مع هذا التوجه نحو استخدام الروابط التوسعية بصفة عامة عدد من النظريات هي:

النظريات والمداخل المعرفية والتي ينبثق منها نظريات الجشطالت والتي توضح أن السلوك الإنساني عبارة عن وحدة كلية غير قابلة للتحليل، والإدراك هو محور النظرية؛ حيث يتم إدراك الكل أولاً ثم التدرج نحو التفاصيل، كما أكد الجشطالتيون أن التعلم لا يحدث فجأة أو مباشرة إلا إذا كانت المشكلة لها أساس في خبرة المتعلم أما إذا كانت المشكلة جديدة فإن التعلم يحدث تدريجياً (محمد خميس، ٢٠١١) وهذا التوضيح للنظرية يتفق مع تعريف الروابط التوسعية من حيث أن الروابط التوسعية عبارة عن صورة (كل) تسمح للمتعلم الانتقال لمجموعة نصوص أو مجموعة صور ثابتة أو متحركة ومزيد من التفاصيل (الأجزاء).

وفي إطار النظرية الجشطالتية تظهر **النظرية التوسعية** Theory The Elaboration لرايجلوث والتي تنبثق من المدرسة الجشطالتية والتي تقوم على ثلاثة افتراضات رئيسة حيث يبدأ التعلم بالفكرة الرئيسية المجردة ثم تتدرج إلى المحسوس، وينظم المحتوى من العام إلى الخاص وفق مراحل تبدأ بفكرة عامة ثم تفصيل للمحتوى مع الربط بين العناصر المختلفة وتنتهي بالتلخيص لما سبق، وهي نظرية تعليمية لتنظيم المحتوى التعليمي بشكل مرتب ومتسلسل من العام إلى الخاص، وبصورة أكثر تفصيلاً عن طريق عرض مقدمة شاملة تتضمن الأفكار الرئيسية العامة للمحتوى التعليمي، ثم يلي ذلك عرض تفصيلي للمحتوى التعليمي من خلال عدة مراحل، والربط بين هذه المراحل ثم تنتهي مراحل التفصيل بعمليات التلخيص والتجميع للمادة المفصلة (إيمان رشوان، ٢٠١٥).

ويتفق مع هذا التوجه أيضاً **نظرية المجال** ويقصد بالمجال سلوك الفرد والتعلم من خلال هذه النظرية هو التغيير في سلوك الفرد وبنية معرفية نتيجة لتأثير كل هذه القوى والموجهات الموجودة في الموقف التعليمي، وتؤكد هذه النظرية على ضرورة الاهتمام بتصميم البيئة

التعليمية أو الموقف التعليمي بطريقة تساعد على حدوث هذا السلوك والنظر إليها نظرة كلية ك مجال كامل ومنظومة كاملة واحدة ثم تحليل مكوناتها إلى عناصرها والعوامل المختلفة التي تؤثر فيها (محمد خميس، ٢٠١١) ويتضح هنا أيضا ارتباط هذه النظرية بالروابط التوسعية التي تعطي مجال واسع للمتعلم لتحليل المحتوى بمزيد من التفاصيل والشرح والمعلومات المتعمقة حول المحتوى بهدف تحسين عملية الفهم للمتعلم.

كذلك يؤيد هذا التوجه نظرية معالجة المعلومات Social Information Processing Theory (SIP) والتي ترى أن التعلم عملية معرفية توصف بأنها تغير في المعرفة المخزنة في الذاكرة، وأن الذاكرة تلعب دوراً مهماً في التعلم المعرفي، فالتعلم يحدث عندما يتم تخزين المعلومات في الذاكرة بشكل منظم، وبطريقة ذات معنى، وللنظرية مفهومين أساسيين ما يتوافق منهم مع الروابط التوسعية هو مفهوم اختبار - تشغيل - اختبار - خروج TOTE وفي هذا المفهوم يبدأ المتعلم باختيار الأهداف فإذا لم تكن محققة تبدأ عملية التشغيل لتحقيق هذه الأهداف ثم اختبار وهكذا في شكل دائرة حتى يتم تحقيق الأهداف (محمد خميس، ٢٠١١) وفي الروابط التوسعية يبدأ المتعلم بفتح رابط تلو الآخر حتى يتحقق له الاستكفاء والإشباع وتحقيق الأهداف.

تأتي بعد ذلك نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory وهي نظرية تهدف إلى الوصول لأساليب تساعد في تقليل الحمل العقلي، يتكون الحمل المعرفي من ثلاثة أجزاء وهي الحمل الأساس والحمل المرتبط والحمل العرضي، وبالطبع لا يمكن تقليل الحمل الأساس أو حذف أي عملية منه وهو عبارة عن العمليات المعرفية الأساس التي يحتاجها العقل للقيام بمهامه، فهي أشبه بملفات نظام التشغيل الكمبيوتر، وحذف أي ملف منه يعطل النظام، ولكن يمكننا أن نغير في مساحة مهمات الحمل المرتبطة وهي العمليات المعرفية وثيقة الصلة بالموضوع التي تساعد الفرد في بناء مخطط البنية المعرفية المعقدة بشكل متتابع، وكذلك يمكننا أن نغير في مساحة مهمات الحمل العرضية وهي الحمل الناتج من الأساليب التي عرضت بها المعلومات التي تم تعلمها وهذا الحمل لا يسهم في التعلم ويمكن تغييره عن طريق التصميم التعليمي بعدة طرائق متنوعة مثل دقة التنظيم والتكيز وأساليب عرض المعلومات، ولأن المهمات المرتبطة تساعد في صياغة الخطط وبناء البنية المعرفية الجديدة لذلك فمن المطلوب زيادة مساحتها وذلك بتقليل مساحة المهمات العرضية الدخيلة (محمد خميس، ٢٠١١) والروابط التوسعية تعرض للمتعلم روابط متعددة للاستزادة، فبالإضافة للحمل الأساس تتيح الروابط التوسعية حمل مرتبط من خلال الروابط المتوسعة في الموضوع.

ويؤيد هذا التوجه أيضا نظرية الدافعية Motivation Theory فالدافعية هي حالة من الاهتمام والرغبة والنشاط الملحوظ في سلوك الفرد، نتيجة لواعث داخلية أو خارجية، تدفع هذا السلوك وتوجهه نحو تحقيق أهداف معينة، وللدوافع نوعان الخارجية وتعتمد على المعلم مثل الفوائد والمكافآت والتقدير المادي والأدبي ويرى ميلون، ليبر أنه يجب أن نقلل من الاعتماد على الدافعية الخارجية، لأن هذه الدوافع تطفئ اهتمامات المتعلم، لأنها تصبح هي الهدف وليس التعلم، أما الدوافع الداخلية فيشعر من خلالها المتعلم بمتعة التعلم ويظهر اهتماماً ورغبة ونشاطاً ملحوظاً (محمد خميس، ٢٠١١) وتعد الروابط التوسعية بمثابة وسيلة مناسبة لتلبية رغبات الدافع الداخلي التي تحث المتعلم على التعلم والاستزادة في المعلومات والتوسع في تعلم المحتوى بالوصول لأكثر من رابط.

ومن النظريات التي تدعم الروابط التوسعية أيضاً النظرية الاتصالية Connectivism Theory والتي من خصائصها أن المعرفة لا تقع على المستوى الفردي فقط بل يمكن أن تقع خارجه من خلال المؤسسات والأجهزة وقواعد البيانات وأن مصادره لا تقتصر على المقررات النظامية بل قد يحدث بطرق أخرى منها البريد الإلكتروني وقوائمه والمحادثات والمدونات وتبادل الأفكار والمؤتمرات الصوتية والمرئية، وأنها عملية ابتكارية وظيفية لا تكتفي باستهلاك المعرفة بل تنشئها أيضاً وتقوم بتحديثها لتنمية القدرة على أداء مهارة معينة أو القدرة على العمل بفعالية، كما أنها عملية تتسم بالمرونة في اتخاذ القرار وتدفع صاحبها إلى اختيار ما يتعلمه، كما أنها عملية تشاركية وتكاملية يتم من خلالها إشراك الطلاب في أنشطة التعلم الإبداعي وبناء المقررات والتركيز على التحفيز والتعلم النشط وابتكار الشبكات والتحكم فيها بشكل يتكامل فيه الإدراك مع المشاعر لصناعة المعنى (كبير عيسى، ٢٠١٤).

ب. الروابط البسيطة:

عرفها المرادني (٢٠١٠) بأنها: "كلمة أو صورة ثابتة أو متحركة داخل المحتوى تسمح للمتعلم عند النقر عليها بالانتقال إلى نص أو صورة ثابتة أو متحركة أخرى وتحيله داخل نفس الموقع لتوضيح المحتوى بهدف تحسين عملية الفهم للمتعلم" (ص. ٨٨).

وبمقارنة مفهوم الروابط البسيطة بمفهوم الروابط التوسعية نجد أن الاختلاف في كم ما يتوصل إليه المتعلم بالنقر على الرابط وطريقة تنظيم الروابط، ولتوضيح الروابط البسيطة أكثر تعرض الباحثة بعض النظريات التي اتضح للباحثة بعد البحث أنها ترتبط بمفهوم الروابط البسيطة.

وبداية تتطرق الباحثة للنظرية والمدخل السلوكي وهو من أكثر المداخل شيوعاً في تصميم التعليم حتى وقت قريب، وبالرغم من اختلاف نظريات التعلم السلوكية، إلا أنها تشترك في

مبادئ أساس، تستخدم في تصميم التعليم، وهي التحديد الدقيق للأهداف التعليمية، وتحديد تتابع عرض المحتوى التعليمي، ثم تقويم تحصيل المتعلم للأهداف (محمد خميس، ٢٠١١)، وتلك المبادئ تتفق مع مفهوم الروابط البسيطة من حيث أنها تركز على الأهداف والمحتوى والتقويم لضمان عملية فهم المحتوى دون التطرق لزيادات أو إثراءات كما هو الحال في الروابط التوسعية.

وبالمرور على نظرية معالجة المعلومات والتي تم توضيحها في الجزء الخاص بالروابط التوسعية فإن لها أيضاً شقاً يتلائم مع مفهوم الروابط البسيطة، حيث أن لهذه النظرية مفهومين أساسيين تم التعرف على مفهوم TOTE وربطه بالنظرية التوسعية، وأما المفهوم الثاني فهو مفهوم التكنيز كما يوضحه محمد خميس (٢٠١١) هو عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة تسمى مكانز والمكنز هو أي وحدة ذات معنى قد يكون أرقاماً أو كلمات أو وجه إنسان أو غير ذلك وذاكرة الأمد القصير محدودة السعة، إذ يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من ٥-٩ مكانز معلومات ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر إذا تم تكنيز المعلومات. وهذا المفهوم يتوافق مع مفهوم الروابط البسيطة من حيث التنظيم والتقسيم للمعلومات وجعلها في أبسط صورة، حيث أن تكنيز المعلومات يجعلها أكثر تنظيماً وبالتالي أسهل في التذكر والفهم وبأبسط الطرق.

وعلى غرار نظرية معالجة المعلومات ومفهوم التكنيز، فلكذلك نظرية الحمل المعرفي والتي سبق التعرض لها في الروابط التوسعية فهي أيضاً بشكل ما تتلائم مع الروابط البسيطة، وذلك في حالة إذا ما كانت المعلومات منظمة فذلك يقلل الحمل المعرفي، حيث أن تنظيم المعلومات لا يضع عبء على الذاكرة الشغالة وإنما يسهل من عملية تكنيز المعلومات، وهذه العملية مرتبطة بالحمل المعرفي العرضي أو الدخيل.

كما ترتبط نظرية الترميز الثنائي بنظرية معالجة المعلومات، وطبقاً لنظرية الترميز الثنائي فإن المعرفة البشرية تتكون من نظاميين معرفيين فرعيين يقومان بمعالجة المعلومات بشكل مستقل، ولكن متزامن، حيث توجد بينهما روابط وعلاقات تسمح بالترميز الثنائي للمعلومات ولكل نظام وظائف مختلفة وعلى ذلك يميز بيفيو بين نوعين من وحدات المعالجة هما:

- ١- النظام اللفظي: ويعالج المعلومات اللفظية ويخزنها في الذاكرة حيث يقوم هذا النظام بتوليد الكلام للكائنات اللفظية وتنظيمها في شكل ترابطات هرمية.
- ٢- النظام البصري ويعالج المعلومات المصورة ويخزنها في الذاكرة حيث يقوم هذا النظام بتوليد الصور العقلية وتنظيمها في شكل علاقات بين الجزء والكل.

وأثبتت البحوث أن تنظيم المعلومات اللفظية والبصرية يساعد على استبعاد المعلومات غير المناسبة وإدارة المعلومات بشكل لا يضيف عبئاً زائداً على الذاكرة الشغالة مما يحسن التعلم (محمد خميس، ٢٠١١)، وتتفق هذه النظرية أيضاً مع نظرية الحمل المعرفي، وبناءً عليه فهي ترتبط بمفهوم الروابط البسيطة من حيث التنظيم والتحديد واستبعاد كل ما يجهد الذاكرة الشغالة، وذلك للوصول لفهم أفضل للمحتوى.

مميزات روابط المحتوى ومبادئ إنشائها:

من مميزات النص الفائق أنه لا يفرض على المتعلم أسلوب المعلم في تنظيم المعلومات، بل يعكس بنية المعرفة لدى المتعلمين، التي تركز على إمكاناتهم وخبراتهم الشخصية، وتدعم الأساليب الفردية التي يفضلها كل متعلم في النفاذ إلى المعلومات ومعالجتها، وتؤكد الدراسات على أن تلك المزايا يستثمرها الطلاب ذو مستوى الإنجاز العالي، ولديهم معرفة سابقة عن المحتوى (هناء خضري، ٢٠٠٨).

وتساعد الروابط المتعلم في تحقيق ما يلي:

- القدرة على تحديد تتبع المعلومات بشكل صحيح.
 - انتقاله من مكان إلى آخر بسهولة ويسر.
 - إدراكه للعلاقات بين عناصر الموضوع بشكل واضح (عماد سمرة، ٢٠١٣).
- وتعد روابط المحتوى من أهم أدوات اكتساب المعلومات، فالبحث والتصفح من الأنشطة التي يقوم بها المتعلم للبحث عن معلومات محددة، أو التعمق لفهم معلومات أكثر أو التعلم عبر الروابط ذات الصلة والمصادر المتنوعة. (Brusilovsky, 2001; Stash, 2007).

ويوجد مبادئ عدة لإنشاء روابط المحتوى هي:

- يجب أن يتبع المصمم التعليمي عدداً من المبادئ الأساسية عند إنشاء روابط للمحتوى كما أوضحها حسن عبد العاطي (٢٠١٠) وهي
- "التأكد من أن الروابط واضحة.
- أن تخلص الروابط مرة على الأقل كل فصل دراسي.
- أن تُزِيل بمعلومات تخبر المستخدمين عن نوع الملفات مثل ملفات (الفيديو والصوت والنصوص والصور.. الخ).
- مراعاة أن تكون كل صفحة مرتبطة بالصفحة الرئيسية، وما قبلها من صفحات.
- تحديد روابط المواقع المتعلقة بالمقرر، والتأكد من سهولة استخدامها.

- تحديث روابط المقرر بانتظام، وخاصة الروابط غير النشطة.
- اختبار فاعلية الروابط من جانب المستخدمين المبتدئين وذوي الخبرة.
- يجب أن تصف أشكال الروابط الوظيفية التي تؤديها بحيث تساعد المتعلمين للانتقال بين موضوعات المقرر بسهولة" (ص. ٣٥٦).

المحور الثالث: تنمية المهارات العملية وعلاقتها بروابط المحتوى (التوسعية - البسيطة) المهارات العملية:

المهارة العملية كما عرفها محمد خميس (٢٠١٥) هي: "تلك المهارات التي تتطلب تناسق بين العين واليد أو القدم، كما هو الحال في تعلم مهارات الكتابة، وركوب الدراجة، وقيادة السيارات، ومعظم هذه المهارات تتطلب التمكن من مهارات مادية إجرائية الطابع، ومن ثم فهي تحتاج إلى استخدام الصور والرسوم التعليمية في عرض هذه المهارات خطوة بخطوة" (ص. ٥٠٧).

وتتنوع المهارات العملية بين مهارات يدوية، أكاديمية واجتماعية (زيد الهويدي، ٢٠٠٥) وفي البحث الحالي يتم دمج جميع الأنواع حيث سيتم استخدام أدوات وأجهزة علمية وسيتم البحث عن معلومات وبيانات خاصة بصيانة الحاسب الآلي والتشارك فيها والعمل في مجموعات تعاونية وهو من خصائص كتب الواقع المعزز حيث تدعم التعلم التعاوني كما ذكر وو وآخرون (2013) Wu et al., أن "من مميزات الواقع المعزز أنه يدعم التعلم المنتشر والتعلم التعاوني والتعلم المناسب" (p. 43)، كما ذكرت هناء محمد (٢٠١٧) في نفس السياق "أن مميزات الواقع المعزز تطوير المشاركة والتعاون بين المتعلمين" (ص. ٥٧٦).

علاقة المهارات العملية بروابط المحتوى (التوسعية - البسيطة):

تتعدد الدراسات التي توضح علاقة المهارات العملية بروابط المحتوى ومنها دراسة عماد سمعان (٢٠١٨) والتي وضحت فعالية برنامج تدريبي على تصميم برمجيات العروض التقديمية المدعمة بالروابط الإلكترونية الفائقة في تنمية مهارات طلاب الدراسات العليا في إعداد دروس الرياضيات، وتكونت مجموعة البحث من طلاب الدراسات العليا تخصص الرياضيات الملتحقين بالدبلوم الخاصة في التربية لمقرر التعلم الإلكتروني في العام الدراسي ٢٠١٤ / ٢٠١٥ بكلية التربية بجامعة سوهاج وعددهم (١٠) طلاب بالتطبيق القبلي والبعدي، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على بطاقة تقييم مهارات الطلاب في تصميم دروس رياضيات مبرمجة بالكيميوتر لصالح التطبيق البعدي، مما يوضح دور دمج الروابط التشعبية الفائقة في البرمجية المستخدمة لتنمية المهارات العملية لدى الطلاب عينة البحث.

كذلك دراسة محمد نصر الدين وعماد سمرة (٢٠١٧) والتي وضحت التأثير الناتج عن اختلاف نمط تصميم الكتاب الإلكتروني (كتاب الوسائط المتعددة - كتاب الروابط الفائقة)، ونمط التخصص (العلمي - الأدبي)، وتحديد ما إذا كان هناك تفاعل بين نمط تصميم الكتاب الإلكتروني والتخصص الأكاديمي، وذلك على التحصيل المعرفي، وتنمية الأداء العملي لدى عينة من المعيدين والمحاضرين ببعض الجامعات السعودية، تكونت عينة البحث من (٦٠) عضواً من المعيدين والمحاضرين بالجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، وأم القرى بمكة المكرمة، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية ضمت كل مجموعة (١٥) عضواً وفق التصميم التجريبي للبحث، وأسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين درجات كسب مجموعة البحث الذين درسوا الكتاب الإلكتروني بنمط الوسائط المتعددة ومجموعة البحث الذين درسوا الكتاب الإلكتروني بنمط الروابط الفائقة لصالح المجموعة التي درست البرنامج بنمط تصميم الكتاب بالروابط الفائقة، ويتضح بذلك دور الروابط الفائقة في تنمية الأداء العملي.

أيضاً في دراسة عماد سمعان (٢٠١٠) والتي وضحت أثر تدريس وحدة مبرمجة باستخدام الروابط الإلكترونية الفائقة في تنمية المهارات التدريسية والتكنولوجية لدى طلاب الماجستير بكلية التربية جامعة سوهاج، وتكونت عينة الدراسة من طلاب الماجستير بكلية التربية جامعة سوهاج للعام الجامعي ٢٠٠٧ / ٢٠٠٨ وبلغ عددهم (٨) طلاب، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمهارات الطلاب التدريسية والتكنولوجية مجتمعة في تصميم دروس مبرمجة بالكمبيوتر لصالح التطبيق البعدي، وكذلك وضحت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي على مقياس المهارات والتدريسية والمهارات التكنولوجية كل على حدى لصالح التطبيق البعدي، مما يوضح أيضاً تأثير الروابط الإلكترونية الفائقة في تنمية مختلف المهارات.

توضح الدراسات السابقة أهمية روابط المحتوى في تنمية أنواع مختلفة من المهارات العملية، مما يفيد البحث الحالي من تلك الدراسات أن روابط المحتوى لها دور بارز وفاعل ومؤثر في تنمية الأداء العملي، مما يوضح علاقة إيجابية بين روابط المحتوى والمهارات العملية.

وعن البحث الحالي تتصور الباحثة أن الروابط التوسعية تفيد في عرض المهارة العملية بأكثر من أسلوب (صورة - فيديو - كائن ثلاثي الأبعاد) أكثر منها في الروابط البسيطة التي تقتصر على نوع واحد من أساليب عرض المحتوى (صورة - فيديو - كائن ثلاثي الأبعاد). وفي البحث الحالي فإن روابط المحتوى التوسعية والبسيطة قد تحسن من اكتساب المهارات العملية.

نتائج البحث وتفسيرها:

توصل البحث الحالي إلى عدة نتائج أهمها:

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≥ 0.05 بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبتين في التطبيق البعدي لاختبار الجانب المعرفى لمهارات الصيانة عند عرض المحتوى من خلال كتاب معزز يرجع للتأثير الأساسى لاختلاف مستوى الروابط (توسعية/بسيطة).

يتضح عدم وجود فروق في التحصيل المعرفى ترجع إلى مستوى روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة) حيث قيمة ف غير دالة إحصائياً وأن قيم المتوسطات متقاربة والفروق بينها هامشية كما يوضحه الجدول (١) التالى:

جدول(١)الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي (التحصيل المعرفي)

الاختبار	مستوى روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة)	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التحصيل المعرفي	توسعي	22	59.09	8.118
	بسيط	22	57.00	8.240

مما يعني قبول الفرض الصفري الذي يعني عدم وجود فروق ترجع للتأثير الأساسى لاختلاف مستوى الروابط (توسعية - بسيطة).

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي ≥ 0.05 بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين التجريبتين في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء مهارات الصيانة عند عرض المحتوى من خلال كتاب معزز يرجع للتأثير الأساسى لاختلاف مستوى الروابط (توسعية/بسيطة).

يتضح عدم وجود فروق في بطاقة ملاحظة المهارات العملية ترجع إلى مستوى روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة) حيث قيمة ف غير دالة إحصائياً وأن قيم المتوسطات للمجموعات الأربعة متقاربة والفروق بينها هامشية كما يوضحه الجدول (٢) التالى:

جدول(٢)الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي

(بطاقة ملاحظة المهارات العملية)

الاختبار	مستوى روابط المحتوى (التوسعية - البسيطة)	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
بطاقة ملاحظة المهارات العملية	توسعي	22	130.23	5.061
	بسيط	22	132.55	5.821

مما يعني قبول الفرض الصفري الذي يعني عدم وجود فروق ترجع للتأثير الأساسي لاختلاف مستوى الروابط (توسعية/بسيطة).

تشير هذه النتيجة إلى أن الكتاب المعزز بغض النظر عن مستوى الروابط به (توسعية - بسيطة) قد أدى إلى تنمية التحصيل المعرفي للطلاب وتنمية مهارتهم العملية، وأن الكتاب المعزز بالروابط التوسعية يتساوى في التأثير مع الكتاب المعزز بالروابط البسيطة.

ومن خلال ملاحظة الباحثة للطلاب أثناء التجربة، لاحظت الباحثة أن الطلاب الدارسين بالروابط التوسعية ينفذون الأنشطة في مواعيدها وبصورة صحيحة كما يفعل الطلاب الدارسين بالروابط البسيطة وكلاهما لديه نفس الحماس والنشاط تجاه التعلم حيث كان جميع الطلاب منجذبين إلى التكنولوجيا الجديدة والكتاب الملون والتطبيق الجديد وطريقة التعلم المختلفة عن الدراسة العادية فكان الدارسين بالروابط التوسعية والروابط البسيطة دون فرق بينهم.

وهذا ما تشير إليه البحوث من حيث فاعلية الكتاب المعزز وأنه تكنولوجيا شيقة وممتعة للطلاب تزيد من دافعيتهم للتعلم، وذلك باختلاف أنماط الكتاب ومحتواه، كما يساعد الكتاب المعزز في إحياء الكتب الورقية التقليدية وجعلها أكثر إثارة لانتباه المتعلمين، ويزيد من فهم الطلاب لمحتوى الكتاب بإضافة الطابع البصري التفاعلي ودعم التعلم التشاركي؛ مما يجعل الكتاب المعزز مناسب للتعليم، كما تزيد من دافعية الطلاب للتعلم، وأكدت تلك الدراسات أيضاً على فاعلية الكتب المعززة في تنمية المهارات لدى الطلاب ومن هذه الدراسات دراسة Darmawiguna et al., 2015

كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة ريم ووداد (٢٠١٦) حيث أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي للتدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية حيث تتيح هذه التقنية الفرصة لعرض المحتوى بطريقة مختلفة عن النمط التقليدي.

وكذلك في دراسة عباس وزمان (2011) Abas & Zaman حيث ذكروا بدراستهم ٢٥ دراسة تخص الكتاب المعزز في التعليم، ووضحوا أن الكتاب المعزز أداة تعليمية فعالة تجعل التعلم أكثر متعة وجاذبية كما تعطي الدافعية للطلاب من خلال تفاعلهم مع محتويات الكتاب.

وفي دراسة يوسف وآخرون (2015) Yusoff et al., أكدوا على أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز تسهم في تعزيز جذب انتباه الطالب من خلال مفهوم كتاب الواقع المعزز.

كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء النظريات التي تدعم فكرة التعلم بالواقع المعزز، فيوضح كل من ريلي وديدي (2019) Reily & Dede أن الأساس النظري للواقع المعزز في

التعليم يمكن توضيحه بنظريتين وهما البنائية الاجتماعية Social Constructivism ونظرية التعلم القائم Situated Learning Theory؛ حيث توضح النظرية البنائية الاجتماعية أن التعلم لا يحدث من فراغ، وأن المعرفة الجديدة تُبنى على المعرفة السابقة التي تم اكتسابها في بيئات التعلم الرسمية وغير الرسمية، كما تُبنى على التجارب الواقعية للمتعلمين، وتؤكد النظرية على تفاعل الأفراد داخل الفصول أو المجموعات، حيث لا يمكن اعتبار الأفراد منعزلين، فالأفراد يتعلمون من بعضهم البعض بمراقبة أفعال الآخرين ورؤية نتائج أفعالهم، والقدرة على إعادة إنتاج ما تم تصميمه بدقة مع وجود الحافز لفعل ذلك، على عكس البيئات الافتراضية التي تعزل المشاركين عن بعضهم البعض، ولكن مع وجود الواقع المعزز الآن فهو يسمح بهذه التفاعلات الاجتماعية للمشاركين والتعاون والتفاعل بطرق معنادة مما يحقق التعلم بنظرية البنائية الاجتماعية.

أما عن نظرية التعلم القائم فتوضح أن التعلم يحدث في سياق مادي واجتماعي أيضاً، ويمكن النظر للتعلم على أنه تفاعل بين كل شئ مرتبط بسياق التعلم، فالتعلم يحدث في مجال يُمكن الطلاب من اكتساب وتطوير واستخدام إدراكهم، ويمتلك الواقع المعزز أدوات تدعم ذلك، حيث يتم تقديم المعرفة في سياقات حقيقية لتسهيل اكتساب الخبرات، وذلك لكي ينضم المتعلمون إلى مجتمعات الممارسة التي تحاكي المجتمعات الخاصة بالخبراء.

كما توضح نظرية المعلومات المعرفية Cognitive Information Theory هذه النتيجة من موضع آخر، حيث تقوم النظرية على فكرتين أساسيتين لمعالجة المعلومات وهما التقسيم حيث تستوعب الذاكرة العاملة قصيرة المدى من ٥ إلى ٩ أجزاء من المعلومات، ويمكن أن تشير هذه الأقسام إلى رقم أو كلمة أو موضع قطعة شطرنج أو وجه شخص، أما الجزء الثاني من النظرية فهو معالجة المعلومات، فالعقل البشري يأخذ المعلومات ويقوم بعمليات عليها لتغيير شكلها ومحتواها ويخزنها ويحددها ويولد الاستجابات لها، وبالتالي تتضمن المعالجة جمع المعلومات وتمثيلها أو تشفيرها والاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها عند الحاجة، كما أن البشر يتعلمون أكثر بعمق من الكلمات والصور أكثر من الكلمات وحدها فيما يعرف بمبدأ الوسائط المتعددة (Gebriel et al., 2012)، وهذا ما يوفره الكتاب المعزز لنقل المعرفة للطالب من خلال الوسائط التعليمية المتعددة من صور وفيديو وكائنات ثلاثية الأبعاد بطريقة شيقة ومثيرة وجذابة وأكثر فاعلية من كون الكتاب نصوص جامدة دون صور أو فيديو أو كائنات ثلاثية الأبعاد.

ثالثاً: توصيات البحث:

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي توصى الباحثة بما يلي:

- ١- الاستعانة بقائمة معايير تصميم الكتاب المعزز (توسعية - بسيطة) التي تم التوصل إليها في البحث الحالي عند تصميم الكتاب المعزز الخاص بصيانة الحاسب الآلي بمستوى الروابط (توسعية - بسيطة).
- ٢- الاستفادة من قائمة مهارات صيانة الحاسب الآلي التي تم التوصل إليها بالبحث الحالي.
- ٣- يمكن الاستفادة من دمج الروابط التوسعية والبسيطة بكتاب معزز واحد حيث من نتائج البحث لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بينهما.
- ٤- تفعيل إنتاج الكتب المعززة بكليات التربية النوعية.
- ٥- تشجيع المعلمين على إنتاج الكتب المعززة بأنفسهم من خلال التطبيقات المجانية المتاحة.

رابعاً: البحوث المقترحة:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها تقترح الباحثة إجراء الموضوعات البحثية التالية:

- ١- اختلاف تنظيم المحتوى في كتب الواقع المعزز وأثره على تنمية المهارات العملية.
- ٢- إجراء بحوث للتعرف على اتجاهات الطلاب والمعلمين ناحية كتب الواقع المعزز.
- ٣- اختلاف أنماط الدعم في كتب الواقع المعزز وأثره على تنمية المهارات العملية.
- ٤- الاتجاه إلى إنتاج الكتب المعززة بمختلف المراحل الدراسية.
- ٥- اختلاف طرق تقديم المحتوى في كتب الواقع المعزز وأثرها على تنمية المهارات العملية.
- ٦- اختلاف طرق الإبحار في كتب الواقع المعزز.
- ٧- دراسات تحليلية ووصفية لكتب الواقع المعزز.

قائمة المراجع:

- Garzon, J; Kinshuk; Baldiris, S; Gutierrez,J; & Pavon, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis.*educational research review*. 31 , 1- 19.
- Lee, K. (2012, March/April). Augmented Reality in Education and Training. *TechTrends*, 13-21.
- Tang, A., Biocca, F. & Lim, L. (2004).Comparing Differences In Presence During Social Interaction In Augmented Reality Versus Virtual Reality Environments: An Exploratory Study Retrived 8/5/1435H ,3:30p ,from: <http://s.v22v.net/JAP>
- cho, k., yoo, j., jung, j., & yang, h. (2010). Multiple Page Recognition and Tracking for Augmented Books. In h. yang, r. malaka, j. hoshino, & j. han, *Entertainment Computing -ICEC 2010*.(pp. 127-138). Heidelberg: Springer.
- Dunser, A.,& Hornecker, E.(2007). An Observational Study of Children Interacting with an Augmented Story Book. In Hui, et al. (Eds.), Technologies for E-Learning and Digital Entertainment, *Second International Conference*, (pp.305-315). Springer-Varlag.
- Brusilovsky, P.(2001). Adaptive Hypermedia.User Modeling and User-Adapted Interaction, *Kluwer Academic Publishers, 11*, 87-110.
- Stash, N.(2007). Incorporating Cognitive/Learning Styles in a General-Purpose Adaptive Hypermedia System. Eindhoven:Technische Universiteit Eindhoven. Retrieved from <http://alexandria.tue.nl/extra2/200710975.pdf>.
- Alessi, S., & Trollip, S.(2001). *Multimedia for learning : methods and development*. (3rd ed.). Allyn and Bacon.
- Tsandilas, T.(2003). Adaptive Hypermedia and Hypertext Navigation: Research Review for Depth Oral Examination. Dept. of Computer Science, University of Toronto, Retrieved from <http://insitu.lri.fr/~fanis/docs/Depth.pdf>.
- Ko, S., & Rossen, S.(2008).Teaching online: a practical guide. (2nd ed.), Routledge.
- Deitel, P., & Deitel, H. (2008). Internet & World Wide Web:How to program: How to program series. (4th ed.) Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall. Retrieved from http://www.just.edu.jo/~qabuein/courses/cis340/Internet_How_to_Program_4th.pdf.
- Conklin, J. (2002). Making Sense of Fragmentary Information: Compendium and the Intelligence Community [Doctoral dissertation, CogNexus Institute] https://www.researchgate.net/profile/Jeff-Conklin/publication/252175093_Making_Sense_of_Fragmentary_Information_Compndium_and_the_Intelligence_Community/links/56411fdc08ae24cd3e410344/Making-Sense-of-Fragmentary-Information-Compendium-and-the-Intelligence-Community.pdf.
- Galitz, W. (2007). The Essential Guide to User Interface Design: An Introduction to GUI Design Principles and Techniques, (3rd ed.), Wiley Publishing, Inc.
- Wang, X., Tan, B., Shakery, A., & Zhai, C.-X.(2009). Beyond Hyperlinks: Organizing Information Footprints in Search Logs to Support Effective Browsing. In CIKM(pp. 1237-1246), November 2-6, Retrieved from <http://sifaka.cs.uiuc.edu/czhai/pub/cikm09-map.pdf>

- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., & Coulson, R. (2004). Knowledge representation, content specification, and the development of skill in situation-specific knowledge assembly: some constructivist issues as they relate to cognitive flexibility theory and hypertext. *Educational Technology*, 31(9), 22-25.
- Stecher, B. (2010). *Performance Assessment in an Era of Standards-Based Educational Accountability*. Stanford, CA: Stanford University, Stanford Center for Opportunity Policy in Education.
- خميس، محمد عطية (2013). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم. دار السحاب.
- Hsiao, K., & Chen, N. (2011, September). The Development of the AR-Fitness System in Education. In M. Chang, W. Hwang, M. Chen, & W. Muller (Eds.), *Educational Games and Virtual Reality/Augmented Reality Applications Edutainment Technologies*, Springer. Doi: 10.1007/978-3-642-23456-9.
- Wu, H., Lee, S., Chang, H & Liang, J. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41-49.
- Rodgers, C. (2014, July). *Augmented Reality Books and the Reading Motivation of Fourth-Grade Students* [Unpublished Doctoral dissertation, Union University].
- Taketa, N., Hayashi, K., Kato, H., & Noshida, S. (2007). Virtual Pop-Up Book Based on Augmented Reality. G. Salvendy, & M. Smith, Eds. *Human Interface*(2), pp. 475-484.
- Yusoff, Z., Dahlan, H., M., & Abdullah, N., (2015). Integration of Mobile Based Learning Model Through Augmented Reality Book by Incorporating Students Attention Elements. In H. A. Sulaiman, M. A. Othman, M. F. I. Othman, Y. A. Rahim, & N. C. Pee (Eds.), *Advanced Computer and Communication Engineering Technology, International Conference on Communication and Computer Engineering*, (pp.573-584). Springer, Doi: 10.1007/978-3-319-07674-4.
- Inagawa, N., & Fujinami, K. (2008, July). Making Reading Experience Rich with Augmented Book Cover and Bookmark. *Computer-Human Interaction*, 157-166.
- Rahman, A., Alam, K., & El-Saddik, A. (2011). Augmented HE-Book: A Multimedia Based Extension to Support Immersive Reading Experience. *Autonomous and Intelligent Systems* . 321- 330. springer.
- Abas, H., & Zaman, H. (2011). Visual Learning through Augmented Reality Storybook for Remedial Student. In Zaman , et al (Eds.), *Visual Informatics: Sustaining Research and Innovations, Second International Visual Informatics Conference*, 157-167. doi: 10.1007/978-3-64-2-25200-6.
- Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J., Contero, M., Alcázar, M., Pérez-López, D., & Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students . *Computers & Graphics* . 77-91.
- Yuen, S.; Yaoyuneyong, G.; & Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 4(1), 119-140.

- أحمد شوقي، داليا. (2019). التفاعل بين أسلوب عرض الكائنات الرقمية (التجاور/ الإحلال) في الكتب المعززة والأسلوب المعرفي (تحمل / عدم تحمل الغموض) على التحصيل الفوري والمرجأ والاتجاه نحوها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 29 (1)، 3-114.
- نصر، نرمين، ومبارك، هدى. (2017). أثر تطبيق الواقع المعزز في تنمية المهارات الأساسية لتصميم مواقع الويب بلغة HTML5 على طالبات جامعة الطائف وإتجاهاتهن نحوه، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، 33، 189-149.
- حافظ، وحيد، وفياض حنان. (2016). برنامج قائم على مدخل التعليم المعزز بالحاسب لتنمية مهارات القراءة والكتابة لدى التلاميذ الصم المرحلة الابتدائية، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، 216، 15-132.
- عبد القادر، فاطمة. (2018). فاعلية استخدام وحدة تعليمية قائمة على تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل والمهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية [رسالة ماجستير]. جامعة القصيم.
- محمد، عبد الحليم، عبد السلام، أحمد، وإبراهيم، مجدي. (2018). فاعلية التعلم المقلوب المدعم بالكتب المعززة في تنمية مهارات البرمجة الأساسية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة التربية، 2 (178)، 298-330.
- الدهاسي، الجوهرة. (2017). استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الرياضي. مجلة القراءة والمعرفة، 190، 90-112.
- خليل، شيماء. (2018). التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز (الصورة / العلامة) والسعة العقلية (مرتفع / منخفض) وعلاقته بتنمية نواتج التعلم ومستوى التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية. الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، 36، 291-414.
- النخيلي، مروة. (2018). دمج تقنية الواقع المعزز مع الصحف المطبوعة كقيمة مضافة لتحسين فاعلية الاتصال، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، 9، 619-597.
- الغول، ريهام. (2016). تصميم بيئات التعلم بتكنولوجيا الواقع المعزز لذوي الاحتياجات الخاصة: رؤية مقترحة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، عدد خاص، 275-295.

- محمد، هناء. (2017). تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم. دراسات في التعليم الجامعي، 36، 570-581.
- Kjellmo, I.(2013). Educational: 3D Design for Mobile Augmented Reality. In J.C. Anacleto et al. (Eds.), *Entertainment Computing – ICEC 2013*, 200-203.
- Smith, M., Maiti, A., D. Maxwell, A., & A. Kist, A. (2019). Using Unity 3D as the Augmented Reality Framework for Remote Access Laboratories In M. E. Auer and R. Langmann (Eds.), *Smart Industry & Smart Education*, 581- 590.
- الشنواني، هانيا. (2018). تقويم كتاب العلوم للصف الأول الابتدائي في ضوء مواصفات الكتاب المدرسي الجيد، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، 9 (3)، 32-61.
- إبراهيم، صفا. (2018). تأثير نمط عرض المحتوى التعليمي القائم على الواقع المعزز في تنمية التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة حلوان.
- Darmawiguna, G., Sunarya, M., Kesiman, M., Arthana, K., & Crisnapati, P. (2015). The Augmented Reality Story Book Project: A Collection of Balinese Myths and Legends, In L. De paolis, & A. Mongelli (Eds.), *Augmented and Virtual Reality, Second International Conference*, (pp.71-88). Italy: Springer, Doi: 10.1007/978-3-319-22888-4
- مرسي، الشيماء. (2018). اختلاف زاوية الرؤية بيئة الواقع المعزز شبه الانغماسية وأثرها في تنمية المفاهيم الرياضية والتخيل البصري المكاني لدى رياض الأطفال [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القاهرة.
- خميس، محمد عطية (أ) (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 25(1)، 1-3.
- خميس، محمد عطية (ب) (٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكتروني للأفراد والوسائط: الجزء الأول. القاهرة: دار السحاب.
- المرادني، محمد. (2010). أثر التفاعل بين أسلوب تقديم روابط المحتوى ونمط الإتاحة الالكترونية عبر الويب في رفع كفاءة التعلم والدافعية نحو التعلم لدى التلاميذ الصم. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر. 144(6)، 79 - 181 .
- خميس، محمد عطية. (2011). الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني. دار السحاب.
- رشوان، إيمان. (2015). تصميم برنامج مقترح في التربية الأسرية قائم على النظرية التوسعية وقياس فاعليته في تنمية الوعي الاستهلاكي للمرأة المصرية. مجلة كلية التربية بأسسيوط، 31(5)، 295 - 352.

عيسى، بن كبير. (2014). آليات توظيف النظرية الاتصالية في تعليمية اللغة العربية. التعليمية، 2(6)، 74-84.

خضري، هناء. (2008). الأسس التربوية للتعليم الإلكتروني، عالم الكتب.

سمرة، عماد. (2013). أثر اختلاف كثافة الروابط بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية التحصيل ومهارات تصميم وانتاج برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط لدى عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، 155(4)، 350-400.

عبد العاطي، حسن. (2010). التصميم التعليمي عبر الانترنت: من السلوكية إلى البنائية: نماذج وتطبيقات، دار الجامعة الجديدة.

الهويدي، زيد (2005). مهارات التدريس الفعال. دار الكتاب الجامعي.

سمعان، عماد. (2018). فعالية برنامج تدريبي على تصميم برمجيات العروض التقديمية Power Point المدعمة بالروابط الفائقة الإلكترونية Hyper Links في تنمية مهارات طلاب الدراسات العليا في إعداد دروس الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 49 - 66.

نصر الدين، محمد، وسمرة، عماد. (2017). أثر التفاعل بين نمط تصميم الكتاب الإلكتروني والتخصص العلمي في تنمية مهارات تصميمه وانتاجه لدى المعيدين والمحاضرين بالجامعات السعودية، مجلة كلية التربية جامعة الأزهر، 2 (173)، 433-485.

سمعان، عماد. (2010). أثر تدريس وحدة مبرمجة باستخدام الروابط الإلكترونية الفائقة في تنمية المهارات التدريسية والتكنولوجية لدى طلاب الماجستير بكلية التربية جامعة سوهاج. المجلة التربوية جامعة سوهاج، 27، 287-308.

الشثري، وداد، و العبيكان، ريم. (2017) أثر التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات. العلوم التربوية، 4 (1)، 139-173.

Reilly,J.,& Dede,c.(2019). Augmented Reality in Education In Y. Zhang, D. Cristol (eds.), *Handbook of Mobile Teaching and Learning*, https://doi.org/10.1007/978-3-642-41981-2_126-1

GebriI,Z., Tele, I., Tahir, M., Parhizkar,B., ramachandran,A., & Lashkari,A. (2012). Ubiquitous Medical Learning Using Augmented Reality Based on Cognitive Information Theory In D.C. Wyld et al. (Eds.): *Advances in Computer Science, Eng. & Appl., AISC 167*, 305-312.