التفاعل بين أنماط عرض كائنات التعلم الرقمية (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال ومستوى السعة العقلية وأثره على التحصيل والإتقان، وقابلية الاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي

د. سامى عبد الوهاب سعفان

أستاذ مساعد تقنيات التعليم ورئيس قسم العلوم الطبيعية والتطبيقية ومسنشارة عمادة التعليم الإلكترونى جامعة القصيم
ومدرس الحاسب الآلى بمعهد النيل العالى بالمنصورة

مستخلص البحث:

استهدف البحث إلى الكشف عن أثر متغير أنماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والكشف عن أثر السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)، كذلك الكشف عن أثر التفاعل بين المتغيرين وذلك لمقابلة القصور في التحصيل وإتقان التعلم، وقابلية استخدام تلاميذ الصف السادس الابتدائي لهذه البيئة في مقرر الرياضيات، تم الاعتماد على التصميم التجريبي (3×2) بحيث يتضمن التصميم التجريبي متغير مستقل هو نمط عرض كائنات التعلم في بيئة الواقع المعزز وله ثلاث أنماط (المصغر، المكبر، الدرس الكامل)، ومتغير تصنيفي هو مستوى السعة العقلية للتلاميذ وله مستويين (منخفضة، مرتفعة)، واشتمل البحث على ثلاث متغيرات تابعة هي التحصيل، والإتقان، وقابلية استخدام بيئة الواقع المعزز، وتكونت عينة البحث من (60) تلميذًا من تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمدرسة عمر بن سليم ببريدة بمنطقة القصيم، احتوى البحث على أداتين للقياس هما الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي، ومقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز المعتمدة كائنات التعلم، تم تطبيق مواد المعالجة التجريبية وأدوات البحث على مجموعات البحث، وفق التصميم التجريبي القبلي البعدي، بصفة عامة كانت نتائج البحث تدور حول زيادة التحصيل ووصول التلاميذ لإتقان التعلم وذلك لنمطى كائنات التعلم المصغر والمكبر (الموسع) مقابل الدرس الكامل، وأيضا في قابليتهم لاستخدام بيئة الواقع المعزز، وتلاميذ مستوى السعة العقلية المرتفعة حققوا نتائج أفضل في جميع المتغيرات التابعة (التحصيل، اتقان التعلم، قابلية استخدام بيئة التعلم).

الكلمات المفتاحية: كائنات التعلم الرقمية، بيئة الواقع المعزز، السعة العقلية، التعلم النقال، الهواتف الذكية

المقدمة:

تعد كائنات التعلم الرقمية (LO) Learning Digital objects شكلًا من أشكال تطور تكنولوجيا التعلم الإلكتروني، والتي ينظر لها على أنها التكنولوجيا المثالية للتعلم الفردي، والمدخل التعليمي الجديد الذي يعتمد على تجزئة المادة التعليمية إلى كائنات صغيرة بحيث يتضمن كل كائن تعليمي مفهومًا واحدًا أو مهارة صغيرة تُعد موضوعًا قائمًا بذاته لما تشمله من وسائط متعددة قابلية لإعادة الاستخدام Reusability، والتعديل Modifiability، والتشغيل البيني Interoperability (Tuso, et al., 2010 ; Gudoniene, 2017).

ويرى ماثيوز (Matthews, 2014) أن كائنات التعلم الرقمية هي تتكون من وحدات صغيره من المعلومات تسمى الوسائل الخام raw media ، أو عنصر element أو الأصول asset والتي قد تشمل صورة، ومقاطع الفيديو، وصوت، ورسوم المتحركة، وصفحة ويب، وجداول ومبادئ توجيهية وأمثلة، ملخص وهكذا. ويتم تجميع البيانات الخام لتشكيل وحدات المعلومات التي تمثل أنواع مختلفة من المفاهيم والحقائق والإجراءات والعمليات والمبادئ. ثم يتم تجميع عدة وحدات من المعلومات لتشكيل كائنات التعلم التي بنيت لتعطي نتيجة تعلم واحدة.

ويتفق معه سابيتا (Sabitha, et al., 2016)، على أنها أوعية إلكترونية عبارة عن مكونات تعليمية صغيرة تتكون من أصول مثل الصور والنصوص والفيديو، صفحة ويب، يتم تخزينها داخل مستودعات رقمية لإعادة استخدامها في مختلف سياقات التعلم. مما يجعلها مرنه يسهل الوصول إليها في أي وقت وأي مكان في حال وجود اتصال بشبكة الإنترنت، ويسهل على المتعلم أن يتفاعل مع محتواها العلمي، مما يحقق له معدل انجاز أسرع نظرا لقصر الوقت في تعلم محتواها مما يزيد من دافعيته للانتهاء من عدد أكبر من الكائنات التعليمية، بالإضافة لأهم ميزة لها، وهي أنها قائمة بذاتها حيث تقدم للمتعلم كافة عناصر التعلم من محتوى وأنشطة وتقييم وغيرها (Colla, 2005 ; Matthews, 2014).

ومن ثم فهي مصادر تعلم رقمية يمكن إعادة استخدامها في مواقف مختلفة لاستقلاليتها بأهدافها ومحتواها العلمي، وتقييمها، ويسهل الوصول لها من جميع المستخدمين (المعلم، المصمم التعليمي، مطور مصادر التعلم، المتعلمين) لكونها مخزنة في مستودعات رقمية (إبراهيم، 2014).

ومصطلح كائنات التعلم الرقمية تمت صياغته بواسطة واين هودجينز عام 1994 وارتبط انتشاره في الآونة الأخيرة في مجال التعليم

الإلكتروني بتسهيل التعلم والتدريب (Hodgins, 2004)، وجاءت فكرة تصميم كائنات التعلم الرقمية عند "محاولة تبسيط محتوى مادة البرمجة بمقرر الحاسب لطلاب الصف الأول الثانوي بأمريكا عن طريق تجزئة المحتوى التعليمي إلى كائنات رقمية صغيرة مدعومة بالوسائط المتعددة، بحيث يعرض كل كائن منها خلال مدة زمنية تتراوح ما بين (1 إلى 15) دقيقة حسب المهارة (Tuso, 2010). ويتفق هذا مع مبادئ نظرية تجزئة الأحداث Event Segmentation Theory "EST" والتي تبنى على أن الأفراد يفهمون ما حولهم عن طريق تجزئة المعارف إلى قطع صغيرة تُسهل عمليات تشفير المعرفة وترميزها بالذاكرة مما يؤدى إلى تحسينها (Kurby & Zacks, 2010).

ويري كل من واجنر (Wagner, 2002)، غودونين (Gudoniene, 2017) ان أهم ما يميز كائنات التعلم الرقمية هي أنها تزيد من قيمة المحتوى Increased value of content، مما يقلل التكلفة التي تنتج عن التصميم وامكانية استخدامه عدة مرات، وتحسن من مرونة المحتوى Improved content flexibility، أي اعادة الاستخدام بدون إعادة تصميم، وتحسن من طرق التحديث فيسهل معه عملية البحث عن كائن التعلم المناسب، وتخصص المحتوي مما يجعل المصمم قادرًا على إعادة ترتيب المحتوى وتنظيمه حسب طبيعة المتعلمين.

إن فكرة كائنات التعلم الرقمية تقوم على تجزئة المحتوى التعليمي لكائنات تعليمية مصغرة (Micro)، وينقسم الكائن المصغر (Micro Learning) إلى ثلاثة أنواع هي كائن المحتوي content object (CO) وكائن المثال example object (EO) وكائن التقييم الذاتي self-assessment object (SAO) تدعم كل منها أنشطة المعرفية الثلاثة التعلم learn ، والممارسة practice والتقييم assess، يمكن استخدامها بشكل فردي أو دمجها مع بعضها لتصبح بشكل أكبر (المكبر) Macro Learning (Matthews, 2014). أما الكيان الذي يتضمن أكثر من كائن مكبر(Macro Learning) يطلق عليه الدرس الكامل (Lesson) مما يساعد المصممين والمطورين والقائمين على العملية التعليمية في استخدامها بأشكال وأنماط مختلفة تراعي مختلف الفروق الفردية بين المتعلمين، مما يجعلها وسيلة تربوية فاعلة في العملية التعليمية وتساعد على توفير كثير من الوقت والجهد في إعادة التصميم (شيمي، 2010).

وعلى ذلك فنمط كائن التعلم المصغر هو أصغر كيان تعليمي يحقق نتيجة تعلم واحدة ويتميز بأنه يسعى لتوضيح مفهوم أو هدف واحد، أما نمط كائن التعلم المكبر هو كيان تعليمي متكامل فهو مزيج من عدة أنواع من كائنات التعلم المصغر ويتميز بأنه يسعى لتحقيق عدد من الأهداف، ونمط كائن التعلم الدرس هو الكيان الذى يجمع عدد من

كائنات التعلم المكبر ويتميز بأنه يغطي أهداف الدرس كلها مرة واحدة وقد أجريت عدة بحوث ودراسات حول الأنماط الثلاثة (شيمي، 2010؛ صالح، 2012؛ Harman & Khoohang, 2013؛ عبد المعبود، 2014) ولكن هذه البحوث والدراسات لم تقطع بأفضلية نمط على آخر، كما أنها لم تدرس التفاعل بين هذه الأنماط وبين أسلوب التعلم وهذا ما يهدف إليه البحث الحالي.

وتحظى أنماط كائنات التعلم الرقمية بدعم من النظريات والمبادئ والآراء المختلفة، فمنها يرى ضرورة تقسيم المحتوي إلى قطع صغيرة من المعلومات، وهي نظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory ، نظرية الحمل المعرفيCognitive Load theory ، ونظرية التسلسل Sequencing Theory ، والنظرية البنائية Constructivism theory، التي تدعم نمطى كائنات التعلم المصغر Micro والمكبر Macro، (Jane, 2015)، أما نمط كائن التعلم الدرس دعمته النظريات والمداخل السلوكية Behavioral theoris and approaches، ونظرية الجشتطالت التي لا تتبنى فكرة تجزئة التعلم (خميس، 2011،ص201). وبذلك تميل هذه النظريات لنمط الدرس الكامل مقابل نمط المصغر والمكبر.

وأكد عديد من الدراسات والبحوث على أهمية استخدام الكائنات التعليمية الرقمية في التعليم والتأثير الفعال لها في تحقيق نواتج التعلم المختلفة منها (شيمي، 2010؛ Ritzhaupt, 2010؛ Sek, Y., صالح، 2012؛ Law, C., Lau S. 2012 ؛ Harman & Khoohang, 2013؛ Matthews, 2014؛ بدر، 2014؛ إبراهيم، 2014؛ حمزة؛ صديق 2014؛ Sabitha, et al. 2016,؛ عبد المعبود، 2014؛ Gudoniene, 2017) إلا أنه وجدَ عدة اختلافات في الآراء بين نتائج هذه الدراسات من حيث تناولها للمتغيرات المرتبطة بالكائنات التعليمية الرقمية، وهنا يشير الباحث إلى اختلافين فقط بين هذه الدراسات لارتباطهما بشكل مباشر بالدراسة الحالة:

الأول: تحديد أفضل نمط لعرض كائنات التعلم الرقمية: حيث اتضح أنه على الرغم من اتفاق عدد من الدراسات في تحديد نمطين لكائنات التعلم الرقمية (منفصلة steps– دروس lesson) إلا أن أغلب النتائج لم تحسم أيهما أكثر مناسبة وفاعلية في تحقيق نواتج التعلم المختلفة ومنها (شيمي، 2010؛ صالح، 2012؛ Harman & Khoohang, 2013؛ عبد المعبود، 2014).

ثانيا: تحديد أنماط كائنات التعلم الرقمية: فقد قدمت الدراسات أنماط متنوعة لتقديم كائنات التعلم الرقمية ولاحظ الباحث أن معظم الدراسات العربية تناولت نمطين هما كائنات التعلم الرقمية (منفصلة steps– دروس lesson) مثل (شيمي، 2010؛ صالح، 2012؛ Harman & Khoohang, 2013؛ عبد المعبود، 2014، إبراهيم، 2014) أما الدراسات الأجنبية اهتمت بالمقارنة بين بنمطين

(المصغر Micro– المكبر (موسع) Macro)، أو المصغر فقط Micro Learning باعتباره أقل كائن تعلم من حيث الحمل المعرفي على المتعلم والذي يقدم أنشطة التعلم المعرفية في صورة تعلم أو ممارسة أو تقيم بشكل منفصل وقائم بذاته، مثل دراسات (Schulte & Bennedsen, 2006; Matthews, 2014; Sabitha, et al. 2016; Gudoniene, 2017) والتي جاءت نتائجها مختلفة منها لصالح المصغر ومنها لصالح المكبر.

ونظرًا لاختلاف نتائج البحوث والدراسات بشأن فاعليه أنماط عرض كائنات التعلم الرقمية كما سبق الذكر، توجد حاجه إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات للمقارنة بين فاعلية هذه الأنماط، ولذلك يهدف البحث الحالي إلى تقديم ثلاث أنماط لعرض كائنات التعلم الرقمية (المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) والمقارنة بين فاعليتها في بيئة التعلم.

وتتنوع بيئات التعلم لتتناسب مع تنوع المتعلمين وتنوع المقررات والأهداف، ومع التطور التقني الحديث والثورة اللاسلكية ظهرت بيئة جديدة للتعلم، لها القدرة على تواصل المتعلم بالمعلومات التي يحتاجها من خلال شبكة الإنترنت، وهى بيئة الواقع المعزز Augmented Reality التي تهدف إلى تقديم المساعدة للمتعلمين ليتمكنوا من الحصول على المعلومات وإدراكها بصريا بشكل أسهل وأيسر، من خلال تسليط كاميرا جهازهم النقال على الواقع الفعلي (الكتاب مثلا) الغير المفهوم بدرجة كافية، مما يساعد المتعلمين على الحصول على كائنات تعلم رقمية متنوعة الأشكال والأنماط، إما في شكل صور، أو نصوص، صوت، فيديو، ..... أو الجمع بين عدة وسائط منها كوسائط متعددة.

ويعرف خميس (2015) الواقع المعزز بأنه تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية، ويعرفه الحويفي (2016) بأنها تكنولوجيا تقوم بإضافة طبقة معلوماتية (نص –صورة –صوت – فيديو ...إلخ) على الواقع الحقيقي المشاهد باستخدام برامج متخصصة وقراءتها عن طريق أجهزة تخدم هذه التقنية، أما أحمد (2016) تعرفه بأنه تقنية تسمح بتحويل الصور الحقيقية الموجودة ثنائية الأبعاد إلى صور افتراضية ورسوم تفاعلية ثلاثية الأبعاد على شاشة الأجهزة الذكية، أي أنها دمج بين الواقع الحقيقي والمعلومات الرقمية، ويرى كيم وآخرون (Kim, et al., 2017)، بأنه تعزيز الواقع الحقيقي بمعلومات افتراضية اضافية، لذا ترى الحسيني (2014) أن تقنية الواقع المعزز أضحت من التقنيات المهمة التي تساعد على ايصال المعلومات المطلوبة في الوقت المناسب وباللغة الأصلية، وباستخدام تقنية مشتركة بين شعوب العالم، وهي تقنية الواقع المحمول، وهو ما يؤكده

وانـج (Wang, 2014) أن هـذه التقنيـة لهـا دورا فعالا في تحسين إدراك المتعلمين وفهمهم الأعمق للمعلومة.

تؤكـد البحـوث والدراسـات فاعليـة الواقـع المعزز في عرض المعلومات بأسلوب شيق وسهل، وبطريقـة تسـاعد المتعلمـين علـى الـتعلم بسـهولة، والقدرة على الإبداع بطريقـة أكثر إيجابيـة، ومنهـا دراسـة سانسـون (Sanson, 2014) التـي أثبتـت فاعليـة اسـتخدام الواقـع المعـزز فـي الفصـول الدراسية، وزيـادة دافعيـة التلاميذ للـتعلم، ودراسـة فيسـيتش (Fecich, 2014) التـي هـدفت التعـرف علـى أثـر اسـتخدام تقنيـة الواقـع المعزز فـي تحسين القـراءة، وتعلـم المفـردات لطـلاب ذوى الاحتياجـات الخاصـة، وأثبتت دراسـة ثورنتون (Thornton, 2014) فاعليـة اسـتخدام الواقـع المعزز فـي مقـرر الرسومات الهندسية، وتنميـة الإبداع والقدرة على الابتكـار. وبالمثـل أثبتـت دراسـة الحسـيني (2014) فاعليـة اسـتخدام تقنيـة الواقـع المعزز فـي تحصـيل واتجاهات طالبات المرحلة الثانوية، ودراسة (أحمد، 2016) التـي أثبتـت فاعليـة برنـامج قـائم علـى تكنولوجيا الواقع المعزز فـي تنمية مهـارات التفكير البصـري فـي مقـرر العلـوم، ودراسـة (المعلـوى، 2016) التـي أثبتـت فاعليـة اسـتخدام تقنيـة الواقـع المعزز في تنمية التحصيل في مقرر الحاسب الآلـي، أمـا دراسـة (الحـويفي، 2016) والتـي هـدف لتحديـد متطلبـات توظيـف تكنولوجيـا الواقـع المعـزز فـي هندسة الكتاب المدرسي وتوصلت إلى بنـاء تصور مقترح لبيئة الكترونية "موقع الكتروني" لتوظيف تكنولوجيـا الواقـع المعـزز فـي هندسـة الكتـاب المدرسي.

وعلـى ذلـك يمكـن القـول أن بيئـة الواقـع المعزز تعتبر من أفضل البيئـات التـي تسـاعد علـى عـرض أنمـاط كائنـات الـتعلم الرقميـة (المصـغر Micro، المكبـر (موسـع) Macro، الدرس كامل Lesson) وذلك للأسباب التالية:

- تـوفر العديـد مـن التطبيقـات علـى الأجهـزة النقالـة التـي تسـاعد علـى عـرض هـذه الأنمـاط فـي أشـكالها المختلفـة ومنهـا علـى سـبيل المثـال ولـيس الحصـر (Aurasma; Augment; Icoder; unity; Metaio; String; Layer; Aris; Junaio; Yelp; Wikitude)
- التطور الهائل في الأدوات المستخدمة في هذه التطبيقات والتي تساعد على اضـافة الوسـائط المتعـددة بأشـكال مختلفة (صورة، نص، صوت، فيديو، ارتباط، .....).
- امكانيـة تخـزين العديـد مـن كائنـات الـتعلم الرقميـة داخـل مسـتودعات تطبيقـات الواقـع المعزز واستدعائها حسـب اسـتراتيجية التـدريس المستخدمة.

- توصيات العديد من الدراسات الحديثة على فاعلية هذه البيئة (الواقع المعزز) في عرض المعلومات بأشكال وأحجام مختلفة منها دراسة (الحسيني، 2014؛ الحويفي، 2016؛ المعلوي، 2016؛ أحمد، 2016؛ Kim, et al., 2017).

وعند الحديث عن تأثير نمط عرض كائنات التعلم الرقمية على التحصيل والاتقان فمن الصعوبة مناقشة هذا التأثير دون فحص مستوى السعة العقلية للمتعلم وخاصة المرحلة التي سوف تجرى عليها البحث الحالي (المرحلة الابتدائية، الصف السادس) والتي تستقبل المعلومات وترمزها وتحفظها في البنية المعرفية للمتعلم مما يسهل استرجاعها حسب قدرتها (منخفضة، مرتفعة)، وترتبط السعة العقلية بنظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory والتي تشير إلى أن المتعلم يمتلك ذاكرة قصيرة المدى تعالج المعلومات قبل نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى التي تقوم بتخزينها، بحيث إذا ما زادت المعلومات بالذاكرة قصيرة المدى عن الحد المسموح فلن يتم معالجتها بالشكل المطلوب، وبالتالي لن يتم نقلها بكفاءة إلى الذاكرة طويلة المدى مما يؤدى إلى انخفاض أداء المتعلم (بدر، 2014). وهنا تظهر العلاقة بين نمط عرض كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية، فاذا ما تم تجزئة المحتوى التعليمي في صورة كائنات تعليمية رقمية بأنماط مختلفة (المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) وبما يراعي السعة العقلية لكل طالب (منخفضة، مرتفعة)؛ وبما يضمن حدوث التعلم وفقا لاستعداد كل طالب، وبما يحافظ على سعته العقلية المتوازية.

ولوحظ قصور وضعف في تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية بصفة عامة لدى الطلاب في المراحل المختلفة، (منصور، 2016)، وأشار العديد من الدراسات والأبحاث إلى أن المعلمين ما زالوا يستخدمون الأساليب التقليدية في تدريس المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية مما كان له أثر سلبى في تعلم طلابهم للرياضيات. ويرى المهتمون بتدريس الرياضيات بأنها بحاجه إلى صيغة جديدة تقدم بها للمتعلمين نتيجة لصورتها الحالية المعقدة وأساليب تدريسها، ووسائل تقويمها التي ترهقهم في استيعابها والاستفادة منها في حياتهم (عيسوي، 2006؛ منصور، 2016؛ العريني، 2016).

(2) تحديد مشكلة البحث:

نبع الإحساس بمشكلة البحث من خلال عمل الباحث في ثلاثة اتجاهات، الأول كعمله كأستاذ مساعد تقنيات تعليم وحاسب آلي في كلية المجتمع ببريدة، وملاحظته الضعف العام لمعظم الطلاب في الأجزاء التي تتطلب معرفة أساسية في الرياضيات، مثل شرح العمليات على النظم العددية، والبرامج والخوارزميات التي تتطلب عمليات حسابية، الثاني:

عمل الباحث كرئيس قسم العلوم الطبيعية والتطبيقية ورسوب معظم الطلاب في مقررات الرياضيات وتدني النتائج بها وشكوى الأساتذة من الضعف العام للطلاب في مقررات الرياضيات، الثالث عمل الباحث كمشرف على دبلومات مصادر التعلم بعمادة خدمة المجتمع بجامعة القصيم (1436/1433هـ) ومن خلال الزيارات الميدانية للمدارس الابتدائية اتضح أيضا هناك شكوى عامة في المدارس من صعوبة الرياضيات وأن مدرسي الرياضيات المهتمين يبحثون عن وسائل تكنولوجية تساعدهم على فهم تلاميذهم وتثير لديهم الدافعية للتعلم، وهو ما أكدته أيضا بعض الدراسات الحديثة (منصور، 2016؛ العريني، 2016).

وللتعرف على أسباب هذه الظاهرة قام الباحث بدراسة استطلاعية في صورة مقابلة مفتوحة مع عينة من تلاميذ المرحلة الابتدائية في بعض المدارس الابتدائية بمدينة بريدة حيث بلغ عددهم (25 تلميذًا)، وتم سؤالهم عن أسباب انخفاض مستوى التلاميذ في مقررات الرياضيات.

وأسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عن ما يلي:

اتفق التلاميذ أفراد العينة بنسبة (97%) أن المعلمين يشرحون المفاهيم والقواعد الرياضية بالطريقة التقليدية والتي قد لا تكون مناسبة لمعظم التلاميذ، خاصة أن بعضها يحتاج إلى مزيد من التوضيح والتكرار والتي لا تتوافر في بيئة التعلم الحالية، اتفق (76%) أنهم لا يجدون المساعدة خارج المدرسة (في المنزل) لعدة أسباب منها المستوى التعليمي المنخفض للوالدين، أو انشغال الوالدين بصفة مستمرة، مما يؤدى إلى عدم حل الواجبات المطلوبة، واتفق (43%) أن المنصات التعليمية المتاحة على الإنترنت هي تكرار للطريقة التقليدية في الفصل، وقد تشرح المفاهيم والقواعد الرياضية بطريق أخرى مما يشتت انتباههم مما يجعلهم يعزفون على استخدامها، واتفق معظم الطلاب أن الطرق التقليدية والإلكترونية بها مشكلات في نمط عرض المحتوى مما تؤدى على عدم فهم كامل للخطوات التفصيلية لحل المسائل الرياضية.

من خلال ما سبق شعر الباحث بوجود مشكلة تتعلق بحاجة التلاميذ إلى بيئة الكترونية ملائمة تساعدهم على تحقيق نواتج التعلم المختلفة، وتدعمهم في وقت الحاجة وتكون سهلة وجذابة، وأن تراعي الفروق الفردية بين التلاميذ. لذلك اتجه الباحث للدراسات التي تهتم بمتغيرات عرض المحتوى، واستقر الباحث على الدراسات التي تناولت أنماط عرض كائنات التعلم الرقمية المختلفة للأسباب التالية:

- نتائج العديد من الدراسات والبحوث التي أظهرت فاعلية الكائنات التعليمية الرقمية في التعليم والتأثير الفعال لها في تحقيق نواتج التعلم المختلفة منها (شيمي، 2010؛ Ritzhaupt, Sek, Y.,2010؛ صالح، 2012؛ Law, C., Lau S. 2012؛

Harman & Khoohang, 2013؛ Matthews, 2014؛ بدر، 2014؛ إبراهيم، 2014؛ حمزة؛ صديق 2014؛ Sabitha, et al. 2016,؛ عبد المعبود، 2014؛ (Gudoniene, 2017)

- تدعيم العديد من النظريات والآراء لكائنات التعلم باختلاف أنماطها وهي نظرية معالجة المعلومات، نظرية الحمل المعرفي، ونظرية التسلسل، والنظرية البنائية، والنظريات والمداخل السلوكية Behavioral theoris and approaches، ونظرية الجشتطالت.
- المبادئ الاساسية التي تقوم عليها كائنات التعلم الرقمية من تقسيم وتقطيع المحتوى إلى قطع معلومات صغيرة أو بأحجام أكبر في صورة كائنات تعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) قد تتناسب بشكل كبير مع تصميم البيئات الالكترونية المقترحة لحل المشكلة.

ولكن هناك بعض الدراسات مثل رينزا هابت (Ritzhaupt, 2010) تؤكد أن إعادة استخدام كائنات التعلم داخل المقررات الإلكترونية قد لا يؤدي إلى تحسين التعلم ما لم يتم ترتيبها وتركيبها وإدارتها بصورة صحيحة، وأن فكرة التجزيئ تصدر عنها مخاوف وقلق رئيسية، أما الدراسات الأخرى اختلفت في نتائجها حول النمط الأفضل لكائنات التعلم (شيمي، 2010؛ إبراهيم، 2014؛ Schulte & Bennedsen, 2006، Matthews, 2014؛ Sabitha, et al. 2016؛ Gudoniene, 2017)، سواء نمط (المصغر، المكبر، الدرس الكامل)، وأهم هذه الاختلافات هو حول الحمل المعرفي على ذاكرة المتعلم. وهذا دعي الباحث للتفكير ايضا في مستوى السعة العقلية للتلاميذ والتي ترتبط بنظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory والتي تشير إلى أن المتعلم يمتلك ذاكرة قصيرة المدى تعالج المعلومات قبل نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى التي تقوم بتخزينها، وتأثير التفاعل بين أنماط كائنات التعلم المختلفة وبينها.

وتعد بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال من البيئات الحديثة والجذابة التي قد تساعد التلاميذ عرض أنماط كائنات التعلم الرقمية بأشكالها المختلفة، مما يساعد على مناسبتها لمختلف مستوى السعة العقلية للتلاميذ.

وعلى ذلك يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في العبارة التقريرية التالية:

" توجد حاجة إلى بيئة واقع معزز قائمة على التعلم النقال لعرض كائنات التعلم بأنماط مختلفة تتناسب مع مستوى السعة العقلية للتلاميذ ومعرفة تأثيرها على التحصيل والإتقان، وقابلية

الإستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي في مقرر الرياضيات"

(3) أسئلة البحث:

1- ما تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال؟

2- ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال باستخدام أنماط عرض الكائنات الرقمية (المصغر Micro ، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) لتنمية التحصيل الدراسي، واتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

3- ما شكل بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال باستخدام أنماط عرض الكائنات الرقمية (المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) لتنمية التحصيل الدراسي، واتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

4- ما أثر نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) في بيئة الواقع المعزز على التحصيل الدراسي، واتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

5- ما أثر الاختلاف في السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل الدراسي، واتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

6- ما أثر التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) في بيئة الواقع المعزز والسعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل الدراسي، واتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

(4) أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي لتحقيق الأهداف التالية:

1- التعرف على شكل برامج الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال.

2- تحديد أنسب نمط لعرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) في بيئة الواقع المعزز الأكثر مناسبة بدلالة تأثيره على التحصيل الدراسي، وإتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة

للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات.

3- التوصل إلى أنسب مستوي للسعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) الأكثر مناسبة للتعلم وذلك بدلالة تأثيره على التحصيل الدراسي، وإتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات.

4- تحديد أنسب صورة من صور التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) في بيئة الواقع المعزز، ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) وبذلك بدلالة تأثيره على التحصيل الدراسي، وإتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات.

(5) أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في:

1- قد تسهم نتائج البحث في تبني المؤسسات والهيئات التعليمية المعنية أنماط وأدوات ونظريات جديدة لتصميم بيئات الواقع المعزز، سعيا للارتقاء بمستوى نواتج التعلم المختلفة.

2- البحث في بدائل وأدوات جديدة واستخدامها كأساس للتوجيه في عمليات التعلم داخل بيئة الواقع المعزز، وبحث كيفية ترقية اكتساب المعرفة واتقانها لمساعدة التلاميذ على تنظيم تعلمهم لكي يصبحوا ادراكيا وتحفيزيا ومعرفيا وسلوكيا مسؤولين عن تعلمهم ومتحكمين فيه.

3- قد تسهم نتائج البحث في تزويد العاملين في التصميم التعليمي ومطوري المقررات الالكترونية بمجموعة من المبادئ والأسس العلمية عند تصميم بيئات التعلم الالكترونية، وذلك فيما يتعلق باستخدام أنماط عرض كائنات التعلم ومستوى السعة العقلية والتوجيه المناسبة لزيادة التحصيل الدراسي والاتقان في التعلم وتحسين جاذبية هذه البيئات للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟

4- قد تفيد نتائج هذا البحث في تزويد المعلمين بالمراحل التعليمية المختلفة ببعض الارشادات العملية عند تصميم وانتاج واختيار بيئات الواقع المعزز القائمة على كائنات التعلم.

(6) حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على ما يلى:

1- حدود بشرية: طلاب الصف السادس الابتدائي.

2- حدود مكانية: مدرسة عمر بن سليم الابتدائية بنين ادارة غرب منطقة القصيم.

3- حدود موضوعية: الجوانب المعرفية لوحدة "العمليات على الكسور الاعتيادية" من مقرر الرياضيات وهى مقسمة لثلاث دروس هي (جمع الكسور وطرحها- ضرب الكسور - قسمة الكسور)

4- حدود زمنية: تم تطبيق تجربة البحث في أول ثلاث أسابيع من الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1438/1437ه

5- استخدام ثلاث أنماط فقط لعرض الكائنات التعليمية الرقمية هي (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) كما اقتصر على مستويين فقط للسعة العقلية (منخفضة، مرتفعة).

6- حدود تقنية: استخدام الأجهزة النقالة سواء هواتف ذكية أو أجهزة تابلت أو آباد في وذلك لاستخدام تقنية الواقع المعزز.

(7) متغيرات البحث:

(7-1) المتغيرات المستقلة:

أ- **المتغير المستقل:**

يشمل هذا البحث على متغيرين مستقلين هما:

الأول: متغير نمط عرض كائنات التعلم الرقمية في بيئة الواقع المعزز وله ثلاث أنماط هي:

- بيئة تعلم واقع معزز يعرض فيها المحتوى في صورة كائنات الدرس كامل Lesson ، تجمع عدد من كائنات التعلم المكبر (الموسع) Macro Objects Learning المرتبطة معا وتغطي أهداف الدرس كلها مرة واحدة.
- بيئة تعلم واقع معزز يعرض فيها المحتوى في صورة كائنات التعلم المكبر (الموسع) Macro Objects Learning منفصلة عن بعضها بحيث يغطي كل كائن تعلم مكبر (موسع) Macro منها هدف واحد من الدرس بصورة منفصلة.
- بيئة تعلم واقع معزز يعرض فيها المحتوى في صورة كائنات التعلم المصغر Micro Objects Learning، يغطي كل كائن مصغر منها Micro مفهوم، أو عملية، أو خلاصة داخل الهدف الواحد.

الثاني: مستوى السعة العقلية في بيئة الواقع المعزز(منخفضة، مرتفعة)

ب- المتغيرات التابعة:

- **المتغير التابع الأول: التحصيل الدراسي من خلال وحدة " العمليات على الكسور الاعتيادية" والمقدمة من خلال بيئة الواقع المعزز.**
- **المتغير التابع الثاني: إتقان التعلم**
- **المتغير التابع الثالث: قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال.**

ج- المتغيرات الضابطة:

- الاختبار التحصيلي القبلي.

(8) عينة البحث:

قام الباحث باختيار عينة عشوائية مكونة من (60) تلميذًا في فصلي (6/أ)، (6/ب) من تلاميذ الصف السادس الابتدائي إدارة غرب بريدة التعليمية منطقة القصيم، وتم استبعاد الطلاب الذين لا يملكون أي أجهزة ذكية نقالة، تم توزيعهم على ستة مجموعات، وقد تم التأكد من تجانس المجموعات قبل إجراء تجربة البحث الأساسية بتطبيق أداة البحث قبليا قبل إجراء المعالجة التجريبية على كافة المجموعات، للفصل الدراسي الأول 1438/1437 هـ

(9) منهج البحث:

لقد اتبع الباحث المنهج التطويري التكنولوجي لتطوير البيئات الإلكترونية باستخدام الواقع المعزز وقياس فاعليتها وكفاءتها، حيث تم استخدام المنهج الوصفي في مرحلتي الدراسة والتحليل والتصميم لبيئة الواقع المعزز، وتم استخدام المنهج التجريبي للتعرف على أثر المتغيرين المستقلين والتفاعل بينها (نمط عرض كائنات التعلم ومستوى السعة العقلية) على المتغيرات التابعة التحصيل الدراسي وإتقان التعلم، وقابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال وذلك في مرحلة التقويم النهائي.

(10) التصميم التجريبي للبحث: في ضوء المتغيرين المستقلين للبحث تم استخدام التصميم التجريبي ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث.

جدول (1) التصميم التجريبي للبحث

متطلبات التقييم القبلي	تطبيق المعالجة التجريبية تقديم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال في ثلاث أنماط لعرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) خلال مستوي السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)					متطلبات التقييم البعدي
اختبار السعة العقلية			نمط عرض كائنات التعلم			الاختبار التحصيلي
الاختبار التحصيلي			الدرس كامل	المكبر Macro	المصغرMicro	
	مستوى السعة العقلية	مرتفعة	مج1	مج2	مج3	مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز
		منخفضة	مج4	مج5	مج6	

(11) فروض البحث:

1- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

2- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

3- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

4- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات مجموعات التلاميذ في اختبار التحصيل الدراسي

البعدي وبين درجة الإتقان لصالح مجموعات التلاميذ المستخدم معهم الواقع المعزز ذات نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson).

5- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات مجموعات التلاميذ في اختبار التحصيل الدراسي البعدي وبين درجة الإتقان لصالح مجموعات التلاميذ المستخدم معهم الواقع المعزز ذات ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة).

6- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات مجموعات التلاميذ في اختبار التحصيل الدراسي البعدي وبين درجة الإتقان لصالح مجموعات التلاميذ المستخدم معهم الواقع المعزز ذات نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة).

7- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

8- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

9- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟

(12) مواد المعالجة التجريبية:

بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال وتأخذ ثلاث أنماط من كائنات التعلم

(المصغر Micro، المكبر (موسع) Macro، الدرس كامل Lesson) ومستوي السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل والإتقان، وقابلية الاستخدام لدى طلاب الصف السادس الابتدائي

من خلال الدخول على الرابط التالي:

http://auras.ma/s/WvGZC

(13) أدوات البحث:

1- اختبار تحصيلي يهدف إلى قياس مدى اكتساب عينة البحث للمفاهيم والمعارف والقواعد المتضمنة في وحدة (العمليات على الكسور الاعتيادية).
2- مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال.
3- اختبار السعة العقلية لجان باسكاليوني Pascual-leone, J. ترجمه وأعده وقننه على البيئة المصرية كل من إسعاد البنا، وحمدي البنا (1990).

(14) ملخص خطوات البحث:

(14-1) جمع وتحليل البحوث والدراسات والأدبيات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث بهدف إعداد الإطار النظري، والاطلاع على نماذج تصميم برامج وتطبيقات الواقع المعزز والمراجع البرمجية المرتبطة بتصميمها بهدف الاستفادة منها في تصميم بيئات الواقع المعزز لهذا البحث.

(14-4) وضع نماذج تصميم لمعالجات البحث الثلاثة نمط عرض كانتات تعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson) وفقا لأدبيات البحوث والدراسات السابقة في مجال تصاميم برامج وتطبيقات الواقع المعزز وأنماط عرض كانتات التعلم من إعداد الباحث وتحكيمها.

(14-5) تصميم وتنفيذ النماذج الثلاثة والتأكد من سلامة عملها مع الكتاب المدرسي (الرياضيات) والعرض على خبراء متخصصين لتحكيمه، وتجربته على مجموعة من الطلاب في دراسة مبدئية للتأكد من صلاحيته للتطبيق.

(14-6) استكمال إعداد أدوات البحث وتقنينها (الاختبار التحصيلي، مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز)، ثم عرضها على السادة المحكمين للتأكد من صدقها وثباتها.

(14-7) تطبيق الأدوات البحثية قبليا (اختبار السعة العقلية، الاختبار التحصيلي) قبليا على المجموعات الست التجريبية، ورصد النتائج. ثم تطبيق المعالجة التجريبية للنماذج الثلاث المقترحة بعد إجازتها.

(14-8) التطبيق والرصد لأداة البحث بعديا (الاختبار التحصيلي، مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز) على المجموعات الست التجريبية.

(14-9) المعالجة الإحصائية للنتائج ورصدها وتفسيرها في ضوء ملاحظات الباحث والدراسات السابقة بالمجال، وصياغة المقترحات والتوصيات.

(15) مصطلحات البحث:

(15-1) نمط كائن التعلم المصغر: Micro Learning Object

يعرفه الباحث إجرائيا بأنه أصغر كيان تعليمي يحقق نتيجة تعلم واحدة ويوجد في شكل واحد من ثلاثة أنواع من الكائنات (كائن محتوى – كائن المثال – كائن التقييم الذاتي) وتكون مكتفية ذاتيا ومستقلة ويسعى لتوضيح مفهوم أو قاعدة أو تحقيق هدف واحد.

(15-2) نمط كائن التعلم المكبر (الموسع): Macro Learning Object

يعرفه البحث إجرائيا بأنه كيان تعليمي متكامل فهو مزيج من عدة أنواع من كائنات التعلم المصغر (كائن محتوى – كائن المثال – كائن التقييم الذاتي)، ويكون من المفيد تجميعها في مجموعة أكبر من المحتوى من أجل بناء هيكل معرفي متماسك.

(15-3) نمط كائن التعلم الدرس الكامل: Lesson Learning Object

يعرفه الباحث إجرائيا بأنه الكيان الذى يجمع عدد من كائنات التعلم المكبر (الموسع) Macro Objects Learning المرتبطة معا وتغطي أهداف الدرس كلها مرة واحدة.

(15-4) الواقع المعزز: Augmented Reality

يعرفه خميس (2015) بأنه "عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذى يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذى يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم".

(15-5) التعلم النقال: Mobile Learning

استخدام الأجهزة اللاسلكية الصغيرة والمحمولة يدويا مثل الهواتف الخلوية Phones Cell والمساعدات الرقمية PDA والهواتف الذكية Smart Phones والحواسيب اللوحية الشخصية الصغيرة Tablet Pc، لتحقيق المرونة والتفاعل في عمليتي التعليم والتعلم، بحيث تجرى في أي وقت وفى أي مكان (سالم، 2006، 6).

(15-6) السعة العقلية: Mental Capacity

هي جزء من المخ، والذى يتم فيه معالجة المعلومات وتفسيرها وتخزينها، كما يتم فيها التفاعل بين المعلومات الجديدة الواردة من عناصر الادراك مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى، ونتيجة هذا التفاعل أما أن تظهر على شكل استجابة (كتابة، رسم، كلام،....)، أو يتم تخزينه في الذاكرة طويلة المدى (البنا، البنا، 1990، ص 140)

الاطار النظري للبحث

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد أنسب صورة من صور التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر Micro، المكبر (الموسع)

Macro، الدرس كامل Lesson) في بيئة الواقع المعزز، ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل الدراسي، واتقان التعلم، وتحسين القابلية لاستخدام بيئة الواقع المعزز لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات، لذلك فقد تناول الإطار النظري المحاور التالية:

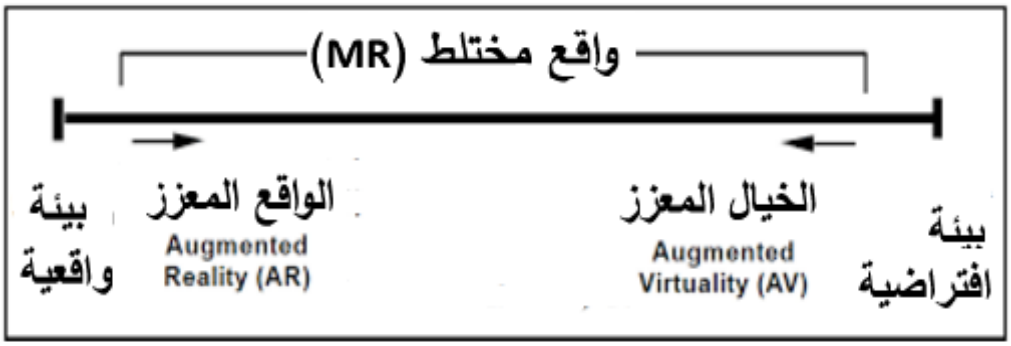
المحور الأول: بيئة الواقع المعزز Augmented Reality:

(16-1) مفهوم الواقع المعزز:

أحد المشاكل التي تصيب البحث العلمي هو غموض المفاهيم المستخدمة لوصف الظاهرة التعليمية، ولكن الواقع المعزز لم تختلف علية الدراسات كمصطلح ولكن تعددت مرادفاته مثل الواقع الموسع، والواقع المزيد، والواقع المدمج، والواقع المحسن، والواقع المضاف، والحقيقة المعززة، والحقيقة المدمجة، وجميعها تدل على الواقع المعزز، وتعدد المصطلحات هنا ليس غموض ولكن لاختلاف في الترجمة. ونظرًا لاعتبار مفهوم الواقع المعزز هو المصطلح الأكثر استخدام في الأدبيات والدراسات العربية لذا اعتمد علية الباحث في هذا البحث.

ويعرف لارسن وآخرون (Larsen, et al., 2012) الواقع المعزز اضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها باستخدام طرق عرض رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالكائن الحى، ومن منظور تكنولوجي غالبا ما يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتدائها، أو أجهزة ذكية يمكن حملها"، أما بوتشارت (Butchart, 2013) يراه أنه إحدى أهم التقنيات التي تمثل حلقة الوصل بين الواقع الحقيقي والوقع الافتراضي

وهي العلاقة التي ذكرها مليغرام وآخرون (Milgram, et al., 1994) التي توضح الفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال ما يعرف بمتوالية ميلغرام كما في الشكل التالي:



شكل (1) العلاقة بين الواقع المعزز (ميلغرام Milgram)

لذا يعرفه باكا وآخرون (Bacca, 2014) بأنه إضافة طبقات من معلومات مولدة باستخدام الحاسب إلى البيئة الحقيقية، وهذه المعلومات المضافة يمكن أن تكون نصوصا أو رسوما أو فيديو، أو صوتا، أو نظاما لتحديد المواقع ..... الخ، أما خميس (2015،ص3) يعرفه بأنه "عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذى يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذي يضاعف المشهد بمعلومات اضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسي للمستخدم"

ويعرفه المعلوى (2016). "بأنه بيئة تمزج بين الواقع أو العالم الحقيقي بمحتوى رقمي (صورة، صوت، فيديو، بيانات نصية، بيانات الموقع الجغرافي) بشكل تزامني يساعد المتعلم على التعلم بسهولة وبأسلوب يضفى المتعة والتشويق وتوفر له القدرة على الإبداع بشكل فاعل في الموقف التعليمي"

(2-16) خصائص الواقع المعزز:

اتفق كل من أزوما (Azuma, 1997, p10;) ، ونيديم (Nedim, 2013. P11)، مجهيد (Megahed, 2014. P5) مجموعة من الخصائص لبيئة الواقع المعزز يمكن إجمالها فيما يلي:

- تقنية الواقع المعزز تجمع بين المعلومات الرقمية والعالم الحقيقي بطريقة تمكن المستخدمين من التجربة، بعكس تكنولوجيا الواقع الافتراضي التي تأخذ المستخدمين بعيدا عن العالم الحقيقي.
- استخدم كافة الحواس من خلال استخدام الصور، والأصوات، والرسومات، وأجهزة اللمس للتفاعل مع النظام.
- تعتمد على الموقف الذى صنع من أجله، فبجانب قدرتها على اضافة كائنات افتراضية للبيئة الحقيقية لتعزيزها، يمكن أيضا اضافة كائنات افتراضية لإزالة أجزاء من البيئة الحقيقية.
- بيئة بسيطة وفعالة تزود المتعلم بمعلومات واضحة وموجزة
- تتبع الكائنات الافتراضية، وتحديد المواقع بدقة عالية، أي أنها بيئة قادرة على المحافظة على الكائنات الافتراضية لتتماشى مع كائنات العالم الحقيقي، بمعنى أن ما تراه هو ما تشعر به.
- تساعد المعلم على ادخال معلوماته وايصالها للمتعلمين بطريقة سهلة تتيح لهم التفاعل السلس.

- بيئة غير مكلفة، قابلة للتوسع بسهولة وفى مجالات عديدة ، حيث لا تتطلب سوى كاميرا فيديو، وكمبيوتر شخصي للمعالجة والتصميم، وتطبيق يدعم الواقع المعزز.
- لا تحل محل العالم الحقيقي، فهي تستخدم العالم الحقيقي كخلفية لإنتاج الواقع المعزز وتخزينه.
- بيئة الواقع المعزز بيئة جذابة مثيرة لانتباه المتعلمين، تدمج معلومات ووسائط بصرية وصوتية متنوعة في عرض واحد
- تساعد على الإبحار والتجول داخل الكائنات الثلاثية الأبعاد بسهولة، وبزوايا مختلفة.

(3-16) أهداف استخدام الواقع المعزز في التعليم:

اتفق كل من يوين وأخرين (Yuen, et al., 2011, p119)، و رادوا (Radu, 2012, p19) على أن أهداف استخدم الواقع المعزز في التعليم يمكن اجمالها فيما يلي:

- زيادة في فهم المحتوى العلمي في مواضيع معينة من خلال اضافة البيئة الافتراضية للبيئة الحقيقية.
- يحفز المتعلمين على اكتشاف المعلومات المراد تعلمها من زوايا مختلفة.
- يزيد من احتفاظ المتعلم بالمعلومات في ذاكرته لفترة أطول، بالمقارنة باستخدامه الوسائل التقليدية بدون استخدام تقنية الواقع المعزز.
- يزيد من حماس المتعلمين عند تطبيق تقنية الواقع المعزز في التعليم، وشعورهم بالرضا والاستمتاع أكثر، ورغبتهم في إعادة تجربة تطبيقات الواقع المعزز.
- تساعد في تعليم المواد الدراسية التي لا يمكن للمتعلم لمسها أو ادراكها بسهولة إلا من خلال تجربة حقيقية مباشرة، (على سبيل المثال: علم الفلك والجغرافيا).
- تشجع ابداع المعلمين، وتوسيع مخيلتهم لإدراك الحقائق والمفاهيم المجردة وتحويلها إلى محسوسة.

بينما تناول كل عطار وكنسارة (2015، ص192)؛ والمعلوي (2016، ص60) عدد من أهداف استخدام الواقع المعزز في العملية التعليمية يمكن تلخيصها كالأتي:

- توفير تعليما استكشافيا أو تعليما توافقيا من خلال تعزيز البيئة الحقيقية بمعلومات افتراضية.
- زيادة تفاعل المتعلمين مع المادة العلمية من خلال استخدام تطبيقات الواقع المعزز.

- تـوفير بيئـة تعليميـة خصـبة للتلاميـذ مـن خـلال اضـافة بيئـة افتراضـية (فيـديوهات، رسـومات، صـوتيات،...) إلـى البيئـة التعليمية القائمة.
- تـوفر جهـد المعلـم فـي توضـيح التجـارب العلمية وذلك بتسجيلها وتعزيزها بالكتاب المدرسي.
- اكساب التلاميذ مهارات التواصل الفوري مـع المعلـم مـن خـلال تطبيقـات الواقـع المعزز والاستفسار عن النقاط الغامضة
- زيادة قدرة المعلم على تقويم أداء تلاميذه من خلال أنشطة الواقع المعزز مما يسهل عليـه الوقـوف علـى مسـتوياتهم وتقـديم التغذية الراجعة لهم
- زيـادة مسـتوى التعلـيم الـذاتي والتفـاعلي للتلاميـذ القائمـة بـين البيئـة الحقيقيـة والافتراضية
- زيـادة قـدرة التلاميـذ علـى فهـم المعلومـات وبنـاء معنـى لهـا مـن خـلال التعزيـز الافتراضي للبيئة الحقيقية
- زيادة قدرة التلاميذ على التعرف والتخيل من خلال استخدام نماذج ثلاثية الأبعاد.
- اكتساب التلاميذ مهارات التفكير المتعددة مـن خـلال مـرورهم بخبـرات تعليميـة متنوعة

ويهدف الباحث لاستخدام الواقع المعزز في البحث الحالي لثلاثة أهداف رئيسة هي كالتالي:

1- دمـج التكنولوجيـا مـع الكتـاب المدرسـي للتلميذ، أي ابقائـه فـي العالم الحقيقي مع تعزيزه بالمعلومات الافتراضية التي يحتاج اليها لفهم المادة العلمية بشكل يتناسب مع قدراته العقلية واستعداداته.
2- زيـادة قيمـة وفاعليـة الكتـاب المدرسـي، وهـو مـا أكـده رامبـولا ؛ كيبـر (Rampolla & Kipper, 2012)، أن الواقـع المعزز يمكـن أن يبعث الحيـاة مـن جديد في الكتب القديمة.
3- تـوفير بيئـة تعليميـة جديـدة داخـل مدارسـنا تزيد من تفاعل التلاميذ مع المادة العلميـة، وتنمـى لـديهم أنـواع التفكيـر العليـا، وحـل المشكلات.

(4-16) عمليـات إنشـاء "Architecture" الواقع المعزز:

يقـوم نظـام الواقـع المعـزز بـأربع مهـام أساسية حددها (Alkhamisi & Monowar, 2013, p3) كمـا يلـي: التقـاط المشـهد، معالجـة المشـهد، تقنيـات كشـف المشـهد المعـزز، عـرض المشـهد المعزز ، وتسلسل هذه المهام على النحـو التالي:

(1-4-16) التقاط المشهد: Scene Capture

الأجهـزة المسـتخدمة فـي التقـاط المشـاهد، هـي الأجهـزة الماديـة التـي تلـتقط الصـور مـن الواقـع ويوجد نوعان منها:

-التقاط المشاهد باستخدام كاميرا الفيديو أو كاميرات الهواتف الذكية.
-أجهزة خاصة بتقنية الواقع المعزز (AR) مثل أجهزة الرأس المحمولة (HMD).

(16-4-2) معالجة المشهد: Scene Processing

يمكن للمصمم التعليمي بعد إلتقاط المشهد أن يضيف عليه طبقة المعلومات الافتراضية (صوت، صورة، فيديو،.....) داخل قاعدة بيانات (أو مستودع) تطبيق الواقع المعزز، أي أنه في مرحلة المعالجة يتم تعزيز المشهد الحقيقي الذى تم التقاطه بأحد كائنات التعلم الرقمية التي تشرح هذا المشهد بهدف تعزيز التلميذ بمعلومات رقمية (افتراضية) تسهل عليه فهم هذا المشهد، وفى مرحلة المعالجة يمكن للمصمم التعليمي اصدار علامات Marker توضع على صفحة الكتاب لكشف المشهد فيما بعد (مثل علامة QR-code) ، أو بدون اصدار علامات Markersless (تحويل صفحة الكتاب ذاتها إلى علامة من خلال أحد تطبيقات الواقع المعزز مثل أروزما Aurasma)، وهذا يرجع حسب رغبة المصمم وامكانات التطبيق المستخدم.

(16-4-3) تقنيات كشف المشهد المعزز: Scene Identification Techniques

يوجد نوعان اساسيان من تقنيات المشهد المعزز ويتفق كل من (الخليفة، 2010، عطار وكنسارة، 2015،ص187) مع هذين النوعين وهما كالتالي:

أ- استخدام العلامات (Markers) وهي عبارة عن علامات مرئية ضمن المشهد الحقيقي بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها ويفضل استخدام العلامات ذات اللونين الأبيض والأسود بدلا من العلامات الملونة لمنع تداخل الألوان وسهولة وسرعة التعرف على العلامة كما يتضح من الشكل التالي:

شكل (2) مثال على العلامات Markers

ب-بدون استخدام علامات (Markersless) من خلال استخدام تطبيق أو متصفح يدعم الواقع المعزز للوصول إلى معلومات في صفحة كتاب التي تم التقاطها في المهمة السابقة (التقاط المشهد) من خلال كاميرا جهاز النقال وتخزين هذه الصفحة في هذا التطبيق أو الموقع وإضافة المعلومات الافتراضية (المعززة) عليها وفى المهمة الحالية (كشف المشهد) يفتح التلميذ التطبيق من خلال جهازه النقال ويشغل الكاميرا من خلال التطبيق ويوجهها إلى نفس صفحة الكتاب في الحقيقة فيظهر على شاشة جهازه المعلومات الافتراضية التي تعزز هذه الصفحة والتي وضعت سابقا من قبل المعلم كما في الشكل رقم (3-أ) ، والبحث الحالي يستخدم هذه الطريقة من خلال تطبيق أروزما Aurasma (أي بدون علامات من خلال التقاط صفحات الكتاب وتخزينها داخل التطبيق) ويمكن استخدام هذه التقنية (بدون علامات) في مكان معين داخل المدينة التي يتجول فيها بتوجيه كاميرا هاتفك لعرض المعلومات المرتبطة بذلك المكان عن طريق استخدام نظام الموقع الجغرافي (GPS) كما يتضح من الشكل رقم (3- ب):

شكل (3) مثال بدون علامات Markersless (أ- صفحة كتاب، ب- مكان)

(4-4-16) عرض المشهد المعزز: Visualization Scene

-بعد الانتهاء من الخطوات الثلاث يصبح نظام الواقع المعزز جاهزا، محتويا على المشهد الحقيقي والمشهد الافتراضي، بحيث يتمكن أي شخص يمتلك التطبيق ان يتجول بكاميرا هاتفه ومشاهدة المعلومات الرقمية المرتبطة بكل مشهد يختاره.

(5-16) تصنيف أنواع الواقع المعزز:

صنف كل من دونليفي، M، & ديدي (Dunleavy, M, & Dede,2014) أنواع الواقع المعزز إلى :

1-وصف" تمييز" الموقع: location-aware

الواقع المعزز يعرض للمتعلمين وسائط رقمية على هواتفهم الذكية وأجهزتهم المحمولة تتحرك مع

تحرك المتعلم في البيئة المادية من خلال خاصية تحديد المواقع GPS ،كما أن هذه الوسائط (كالنصوص والرسومات والملفات الصوتية ومقاطع الفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد) تزود المتعلمين بمعلومات أكاديمية أو ملاحية ذات صلة بالموقع المحدد بالبيئة المادية التي يقف بها المتعلم.

2-على أساس الرؤية: vision-based

يتم عرض الوسائط الرقمية للمتعلمين بعد توجيه الكاميرا في أجهزتهم النقالة إلى كائن مثل (أكواد Q.R ، والصور متعددة الأبعاد ،علامات Markers، أو بدون علاماتMarkersless كما في البحث الحالي) بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها.

بينما صنف كل باتكار وبيرجي (Patkar, & Birji, 2013) ، فنسنت وكوراتا (Vincent& Kurata, 2013) أنواع الواقع المعزز تبعا للتصنيف التالي:

1- الاسقاط (Projection)

يتم اسقاط الصور الافتراضية على الواقع الفعلي لزيادة نسبة التفاصيل أمام المتعلم لتوضيح مايراه مباشرة مع امكانية تفاعل المتعلم مع هذه التفاصيل المضافة (الاسقاط التفاعلي) من خلال أجهزته النقالة (مثال في مجال الرياضة عندما يتم توضيح المسافة التي قطعتها الكرة باستخدام المقاييس المترية على الشاشة فقط وهى فعليا غير موجودة في الواقع) شكل (4-أ)

2- التعرف على الشكل (Recognition):

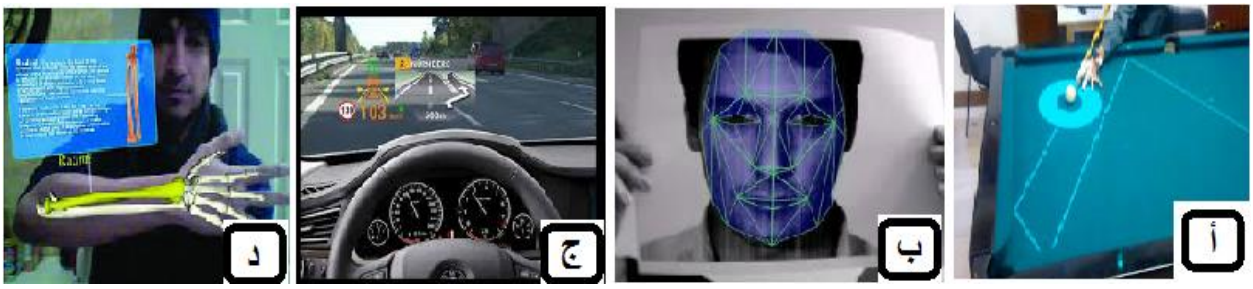
يستخدم هذا النوع من الواقع المعزز لتوفير معلومات افتراضية تكميلية للمتعلم في الوقت الحقيقي من خلال التعرف على الزوايا والانحناءات الخاصة بشكل محدد كالوجه أو الجسم (مثال التعرف على الوجه والبحث عن كل ما يتعلق به من معلومات وعرضها مباشرة على المتعلم كما يستخدم في المخابرات) شكل (4-ب)

3- الموقع (Location):

وفيها يتم تحديد موقع المتعلم من خلال تحديد الموقع (GPS) عن طريق الارتباط مع برمجيات أخرى، وتساعد هذه التكنولوجيا المتعلم في توجيه للوصول إلى المكان المطلوب للوصول إليه من خلال أسهم واشارات افتراضية تظهر على جهازه النقال كمت في الشكل (4-ج)

4- المخطط (Outline):

هو طريقة الدمج بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي، حيث يسمح للمتعلم من عرض الكائن الافتراضي بصورة ثلاثية الأبعاد في العالم الحقيقي ويمكن للمتعلم من التحكم في تغيير اتجاه الكائن الافتراضي في مختلف الاتجاهات لأعلى وأسفل ويمين ويسار وتدويره بشكل كامل وفقا لمتطلباته (مثال اعطاء الشخص امكانية دمج جزء مختار من جسمه مع جسم آخر افتراضي، مما يعطى الفرصة لالتقاط أجسام وهمية غير موجودة في الواقع)، شكل (4-د)



شكل (6) أنواع الواقع المعزز(Patkar, & Birji, 2013؛ Vincent& Kurata, 2013)

وفى البحث الحالي استخدم الباحث نوع الواقع المعزز على "أساس الرؤية vision-based" حسب التصنيف الأول لدونليفي، M، & ديدي (Dunleavy, M, & Dede,2014) والذى يتيح للمتعلم عرض الوسائط الرقمية (فيديو، صوت ، موقع ...) بعد توجيه كاميرا جهازه النقال (هاتفه الذكي، اللآيباد، تابلت...) من خلال تطبيق الأروزما Aurasma إلى صفحة الكتاب (الرياضيات، وحدة الكسور الاعتيادية) مباشرة بدون استخدام علامات Markersless حيث يربط التطبيق بين مسح صفحة الكتاب وبين المعلومات (الوسائط الرقمية) التي وضعها المعلم في معالجة التطبيق (الأروزما Aurasma).

(6-16) مستويات الواقع المعزز

المقصود بالمستوى هو التدرج التقني لاستخدام بيئة الواقع المعزز بمعنى آخر التطور في آليات وتطبيقات الواقع المعزز، ويتضح ذلك من تصنيف كل من السيد (El sayed,2011, P22)؛ فليت ,(Vliet, 2014) لتطبيقات الواقع المعزز إلى عدة مستويات وهي كالتالي:

(1-6-16) المستوى (0) من الواقع المعزز:

وهو المستوى الأقدم، فالمتعلم لكي يعرض المعلومات الرقمية أو الافتراضية لموضوع دراسي معين لابد وأن تكون صفحة الكتاب مثلا عليها باركود بحيث يوجه كاميرا جهازه النقال إلى هذا الباركود ليعرض المعلومات المخزنة في قاعدة بيانات التطبيق، وهنا يتم ربط العالم الحقيقي (الكتاب) بالافتراضي (المعلومات الرقمية)، من خلال باركود خاص قد يكون أحادي البعد (UPC) أو الأكواد ثنائية الأبعاد (QR-Codes) سريع الاستجابة، وهو أبسط مستويات الواقع المعزز ولا يحتوى على أي عرض أو تجسيد حقيقي للمعلومات شكل (5)

شكل (5) مستويات الواقع المعزز(Vliet, 2014)

(16-6-2) المستوى (1) من الواقع المعزز:

يعد المستوى (1) تطوير للمستوى السابق من حيث تقنية أنواع العلامات (والعلامة هي الصورة التي تتألف من مربعات بيضاء وسوداء ويمكن طباعتها ووضعها أمام كاميرا جهاز المتعلم النقال) والتطبيقات التي يمكنها الكشف عن هذه العلامات حيث تم استبدال العلامات أحادية البعد مثل الباركود بالعلامات ثنائية الأبعاد والعلامات الملونة التي حلت محل العلامات السوداء والبيضاء، والمتعلم من خلال مسحه بكاميرا جهازه النقال لإحدى هذه العلامات يتم تجسيد وعرض مباشر للمعلومات الرقمية على سطح هذه العلامة، شكل رقم (5).

(16-6-3) المستوى(2) من الواقع المعزز:

تعد تكنولوجيا الواقع المعزز المستغنية عن العلامات (بدون علامات Markerless) هي المستوى الأعلى حاليا في مستويات الواقع المعزز، حيث يمكن للمتعلم مسح الواقع الحقيقي (مثلا صفحة كتاب أو موقع (مكان) محدد) مباشرة بدون الحاجه لعلامات من خلال تزويد تطبيق الواقع المعزز أو الموقع الخاص بهذا التطبيق بصورة مسبقة لصفحة الكتاب المراد وضع معلومات رقمية عليها، وتزويد قاعدة بيانات هذا التطبيق أو الموقع بالمعلومات الرقمية المناسبة، وعند تشغيل المتعلم لكاميرا هذا التطبيق من خلال جهازه النقال ومسحه لهذه الصفحة يتم تعزيز المتعلم بالمعلومات الرقمية أعلى هذه الصفحة (وهذا المستوى هو المستخدم في البحث الحالي)، أما في حالة التعرف الأماكن تستخدم هذه التقنية أجهزة تحديد الموقع (GPS) والتي ترتبط بتطبيق يمد المتعلم بالمعلومات الفورية عن مكانه بصوره افتراضية كما في شكل (5)

(16-6-4) المستوى (3) من الواقع المعزز:

يعتقد الباحثون أن هذا المستوى سيكون النقلة في وسائل الاعلام حيث استخدم مهندسون من جامعة واشنطن للمرة الأولي تقنيات تصنيع بمواصفات ميكروسكوبية ليدمجوا عدسة مرنه وآمنه الالتصاق من الناحية البيولوجية مع دائرة واضواء الكترونية، حيث شكل صنع العدسات

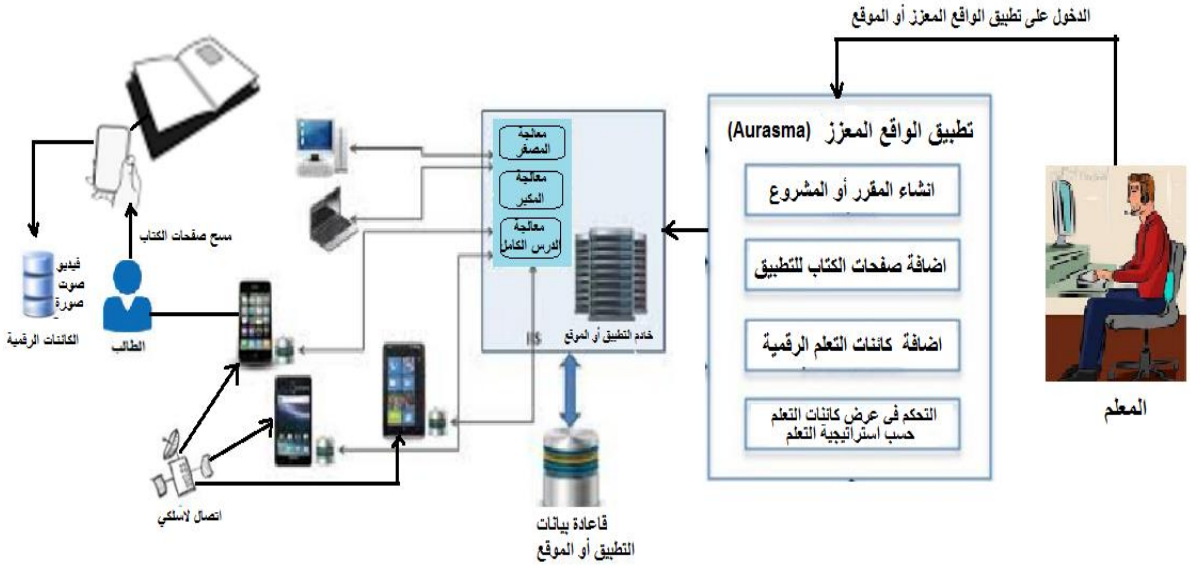
تحديا، لأنه يتطلب استخدام مواد آمنة الاستخدام على الجسم. وللتحقق من الأمن والسلامة تم اختبار هذه العدسات على الأرانب ولم تسبب أي آثار سلبية ، و يلاحظ أن المبتكرين لا زالوا في مرحلة التطوير وان هذه العدسات يمكن ربطها بجهاز ذكي ليوضح الحالة الصحية للأشخاص، كما يمكن الاشارة إلى أن نظارات جوجل التي ظهرت مؤخرا تصنف تحت هذا المستوى شكل رقم (5)

ويندرج البحث الحالي تحت المستوى (2) حيث يستطيع التلميذ من خلال جهازه النقال فتح تطبيق الأروزما Aurasma، المستخدم في البحث الحالي وتشغيل كاميرا جهازه النقال من خلال هذا التطبيق وتوجيهها إلى صفحة الكتاب (كتاب الرياضيات، وحدة العمليات على الكسور الاعتيادية) يظهر له مباشرة المعلومات الرقمية المرتبطة بهذه الصفحة والمخزنة سابقا من قبل المعلم في قاعدة بيانات تطبيق الأروزما.

(7-16) بيئة الواقع المعزز ومكوناتها (المستخدمة في البحث الحالي):

بعد العرض السابق لأنواع الواقع المعزز ومستوياته يرى الباحث أن بيئة الواقع المعزز المستخدمة في البحث الحالي يمكن عرضها في شكل رقم (6) و تلخيصها في المكونات الآتية:

- الكتاب المدرسي: وهو البيئة الحقيقية (المادية) التي يتعامل معها الطالب من خلال كاميرا التطبيق المحمل على جهازه النقال.



شكل (6) بيئة الواقع المعزز المعتمدة على كائنات التعلم الرقمية والقائمة على التعلم النقال

- **تطبيق أو موقع الواقع المعزز: (تطبيق الأروزما Aurasma هو التطبيق المستخدم في البحث الحالي) يمكن للباحث من خلاله انشاء المقرر القائم على الواقع المعزز.**
- **قاعدة بيانات التطبيق: والتي يتم من خلالها المعالجة والتصميم بداية من ادراج صفحات الكتاب (الوحدة المختارة) حتى عملية النشر.**
- **كائنات التعلم الرقمية: وهى البيئة الافتراضية مثل (فيديو، صوت، رابط موقع...) المراد تعزيزها لهذه الصفحات المدرجة، وفقا لأنماط كائنات التعلم الرقمية المستخدمة في البحث الحالي (المصغر، المكبر، درس كامل).**
- **جهاز نقال: محمل علية تطبيق الأروزما (هاتف ذكي، آيباد، تابلت،...) الذى من خلالها يستطيع الطالب مسح صفحات الكتاب وعرض المعلومات الافتراضية الخاصة بها.**

(8-16) المبادئ النظرية التي يقوم عليها الواقع المعزز:

وفيما يلي سنعالتعليم:نظريات التي تقوم عليها تقنية الواقع المعزز في التعليم :(عبد الغفور، 2012)

النظرية السلوكية (سكنر): ووفقاً لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلماً أو إنه نتاج تعديله عبر عملية التعلم ؛ لذا اهتمت النظرية السلوكية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ، ثم تعزز هذه الاستجابة ، وتقنية الواقع المعزز تسعى إلى تهيئة تلك المواقف التعليمية من خلال ما تشمله من وسائط متعددة تعمل كمثيرات للتعلم .

النظرية البنائية: بيئات التعلم البنائي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتعلم الإلكتروني عموماً، وبتقنية الواقع المعزز بشكل خاص، فبمجرد عرض الموضوع باستخدام الوسائط المتعددة يتيح بناء المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة، ضمن بيئات تفاعلية غنية ، والذي بدوره يؤدي إلى تعلم أفضل، فمن مبادئ النظرية البنائية أن المتعلم يبني المعرفة بالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم .

النظرية الاجتماعية: تنظر للتعلم كممارسة اجتماعية ، فالمعرفة تحدث من خلال مجتمعات الممارسة، وبالتالي فإن نتائج التعلم تنطوي على قدرات المتعلمين على المشاركة في تلك الممارسات بنجاح ، وتقنية الواقع المعزز تعتمد في معظم

تطبيقاتها على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران.

النظرية الترابطية: إن النظريات (السلوكية والبنائية والمعرفية) تركز على عملية التعلم التي تحدث داخل المتعلم و لا تأخذ بالاعتبار دور البيئة المحيطة به في إحداث التعليم والتعلم، وبظهور تقنية التعليم والتي تركز على كيفية التعلم وليس كمية ما يتم تعلمه، أدى ذلك إلى ظهور النظرية الترابطية والتي أسسها George Simens بالمشاركة مع Downe عام 2004والتي من أهم مبادئها قدرة المتعلم على تصنيف وفرز المعرفة إلى أجزاء هامة ، فهي تنظر إلى الشبكات التي تم بناؤها على أنها عبارة عن عقد Nodes عقدتين على الأقل تمثل كل عقدة مصدراً من مصادر المعرفة التي تتصل فيما بينها بروابط ، وعملية التعلم تتم من خلال قدرة المتعلم على الوصول لتلك الروابط بين العقد والمعلومات المختلفة بفاعلية ، وتقنية الواقع المعزز تعتمد على أحد مبادئ النظرية الترابطية من أن التعلم يمكن أن يكون موجوداً في أجهزة وأدوات غير بشرية، فمن خلال الأجهزة الذكية التي يمكن حملها أو ارتداؤها وما توفره من تطبيقات يمكن من خلالها احداث التعلم .

(16-9) فاعلية استخدام بيئات الواقع المعزز في التعليم:

أجريت عدة بحوث ودراسات حول فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، وجميعها أثبتت فاعلية الواقع المعزز مثل دراسة رينر (Renner,2014) هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الواقع المعزز على تعلم الطلاب للكيمياء، ودراسة أحمد (2016) التي أثبتت فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري، ودراسة الحويفي (2016) التي قدمت تصورًا مقترحًا لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في هندسة الكتاب المدرسي، ودراسة المعلوى (2016) التي أثبتت فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل بوحدة تقنيات وبرمجة الأجهزة الذكية من مقرر الحاسب الآلي لطلاب الصف الثاني الثانوي، دراسة ثورنتون وآخرون (Thornton, et al., 2014) التي هدفت إلى تعزيز تجربة التعلم، وزيادة دافعية المتعلم، وزيادة قدرته على التصور المكاني من خلال الواقع المعزز في دورة الرسومات الهندسية، ودراسة فيسيتش (Fecich, 2014) التي إلى التعرف على أثر استخدام كتب الواقع المعزز في اكتساب المفردات لطلاب ذوى الاحتياجات الخاصة، ودراسة إيبانييس وآخرون (Ibanez, et al., 2014) التي أثبتت فاعلية الواقع المعزز لتعلم المبادئ الأساسية للكهرومغناطيسية، ودراسة شيا (Shea, 2014) التي أثبتت فاعلية الواقع المعزز في التواصل باللغة اليابانية، ودراسة الحسيني (2014) التي أثبتت فاعلية تقنية الواقع المعزز في وحدة الشبكات من مقرر الحاسب الآلي على تحصيل طالبات الصف الثالث ثانوي بمدينة مكة المكرمة.

المحور الثاني: كائنات التعلم Learning Objects (LO) في بيئة الواقع المعزز:

(17-1) مفهوم كائنات التعلم:

تعددت مسميات كائنات التعلم (LO) منها وحدات التعلم القابلة للمشاركة Sharable Content Object (SCO)، الوحدات التعليمية القابلة لإعادة الاستخدام Reusable Learning Object (RLO)، عنصر معرفي Knowledge Objects، كائنات التعلم Learning Objects ، المواد التعليمية المباشرة Online Learning Materials، مكونات البرامج التعليمية Educational Software Components، الوثائق التربوية Pedagogical Document، وحدات التعليم الإلكتروني E-Education Objects (EEO) (عزمي، 2014، ص325؛ هنداوي، 2011، ص21).

ويعرفها وايلي (Wiley, 2000) بأنها أي عنصر رقمي مستخدم لدعم عملية التعلم، أما حمزة؛ صديق (2014) يُرونها بأنها "هي أية عناصر رقمية تحمل قيما تربوية وتستخدم لتحقيق هدف تعليمي محدد، وتتعدد أنواعه مثل "صوت، فيديو، صورة متحركة، صورة بيانية، رسوم ثابتة ومتحركة"، وتتاح هذه العناصر داخل مستودعات للبحث على شبكة الإنترنت مع توفير وصف موحد بشكل يُمكن كافة المستخدمين من الوصول إليها عبر تلك المستودعات وتتميز هذه العناصر بإمكانية إعادة استخدامها في أكثر من محتوى تعليمي فهي قابلة للتحديث والتشغيل على كافة نظم التشغيل المختلفة"، أما إسماعيل (2009، ص368) يعرفها على أنها أية عناصر أو مصادر رقمية أو غير رقمية وتمثل وحدات متفردة ذات معنى تعليمي تخزن في قاعدة بيانات ويمكن استخدامها في أنشطة التعليم أو التعلم أو التدريب بصورة متفاعلة في ضوء معايير تصنيف المواد التعليمية وحقوق النشر والاستخدام.

كما يمكن تعريفها إجرائيا في هذا البحث بأنها مصادر رقمية متعددة الأنماط (المصغر، المكبر، الدرس كامل) يمكن استخدامها في مواقف تعليمية مختلفة، حيث يستطيع كل مُعلم ومصمم تعليمي استخدام نمط الكائن التعليمي المناسب طبقا لمتطلبات الموقف التعليمي.

(17-2) خصائص كائنات التعلم:

اتفقت عدد من الدراسات والبحوث حول خصائص كائنات التعلم (Stoilescu, 2008; Tuso, et al., 2010; Harman & Khoohang, 2013) والتي يمكن إجمالها فيما يلي:

- **التوافقية والتشغيل البيني (Interoperability): هي إمكانية استخدام كائنات التعلم على كافة نظم التشغيل، وأن تتكيف وتتلاءم كائنات التعلم مع بيئات التعلم المختلفة ومع التطورات التكنولوجية دون إعادة تصميمها.**

- **الاتاحة (Accessibility): أي سهولة الوصول إلى مكونات كائنات التعلم في المستودعات الرقمية واستخدامها وتوزيعها على أجهزة الكمبيوتر الأخرى.**
- **إعادة الاستخدام (Reusability): إمكانية استخدام كائنات التعلم ضمن أكثر من محتوى لخدمة أهداف تعليمية متنوعة.**
- **التكيف (Adaptability): مناسبة كائنات التعلم لمختلف استراتيجيات التعلم (فردى وجماعي) لاحتوائها على عدد من الوسائط المتعددة التي تتضمن مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين**
- **قابلية التحديث (Updatable): إمكانية تحديث البيانات الوصفية لكائنات التعلم دون الحاجة إلى اعادة تصميمها ومراعاة عدم الاخلال بالمقررات المرتبطة بهذه الكائنات.**
- **قابلية البحث (Searchable): نظراً لتعدد أشكال كائنات التعلم فانه يتم وصفها بواسطة البيانات الوصفية وهى تعتبر أساس عملية البحث واسترجاع هذه الكائنات.**
- **الفاعلية وحجم العنصر (Small in Size): كلما كان حجم الكائن صغير كلما زادت إمكانية إعادة استخدام كائنات التعلم وذلك نظرا لتركيز اهتمام المتعلم على نقطة محددة.**
- **الاستقلالية (Stand Alone): يتصف محتوى كائنات التعلم بالمرونة مما لا يتطلب معه بالضورة توافر برامج إضافية لتشغيلها.**

وتفاوتت الدراسات والبحوث في ذكر مجموعة من الخصائص الأخرى لكائنات التعلم وهي: الثبات والاستدامة (Durability)؛ الدمج (Interpretable)؛ سهولة الاستخدام (Usability)؛ الألفة (Affinity)؛ تنوع أساليب الوصول (Redundancy)؛ التوحيد (Standardization)؛ تعدد الأشكال (Polymorphous) (حسونة، 2013؛ حمزة، 2014؛ بدر، 2014).

(3-17) أهداف استخدام كائنات التعلم:

يرى براتينا وآخرون (Bratina, et al., 2012) أن الهدف من استخدام كائنات التعلم الرقمية هو خفض تكلفة تصميم وانتاج المحتوى التعليمي من خلال توفير نسخها ونشرها أمام المصممين التعليميين، واتاحة الفرصة للمتعلمين للتعامل بشكل مبسط مع كم كبير من المعلومات من خلال تجميعها في مصادر مختلفة، وأيضا اتاحة الفرصة أمام جميع القائمين على العملية التعليمية في المشاركة في الانتاج حسب قدراتهم ومهاراتهم لتكوين فريق متكامل، أما كى ونك (Kay & Knaack, 2008) يرون أن الهدف من استخدام

كائنات التعلم في التعليم هو التمهيد لأفكار الدرس، عرض مفهوم أو فكرة جديدة، تحفيز المتعلمين قبل البدء بدراسة موضوع ما، مراجعة مفهوم أو فكرة سابقة، إعطاء تطبيقات أو تمارين لموضوعات ما تم تعلمها، تقديم اختبار لتقييم معرفة وفهم المتعلمين، تصميم تعليم أو اختبار سلسلة محدد من الأهداف، تلخيص أفكار موضوع الدرس،

ويرى الباحث أن الهدف من استخدام كائنات التعلم في البحث الحالي ما يلي:

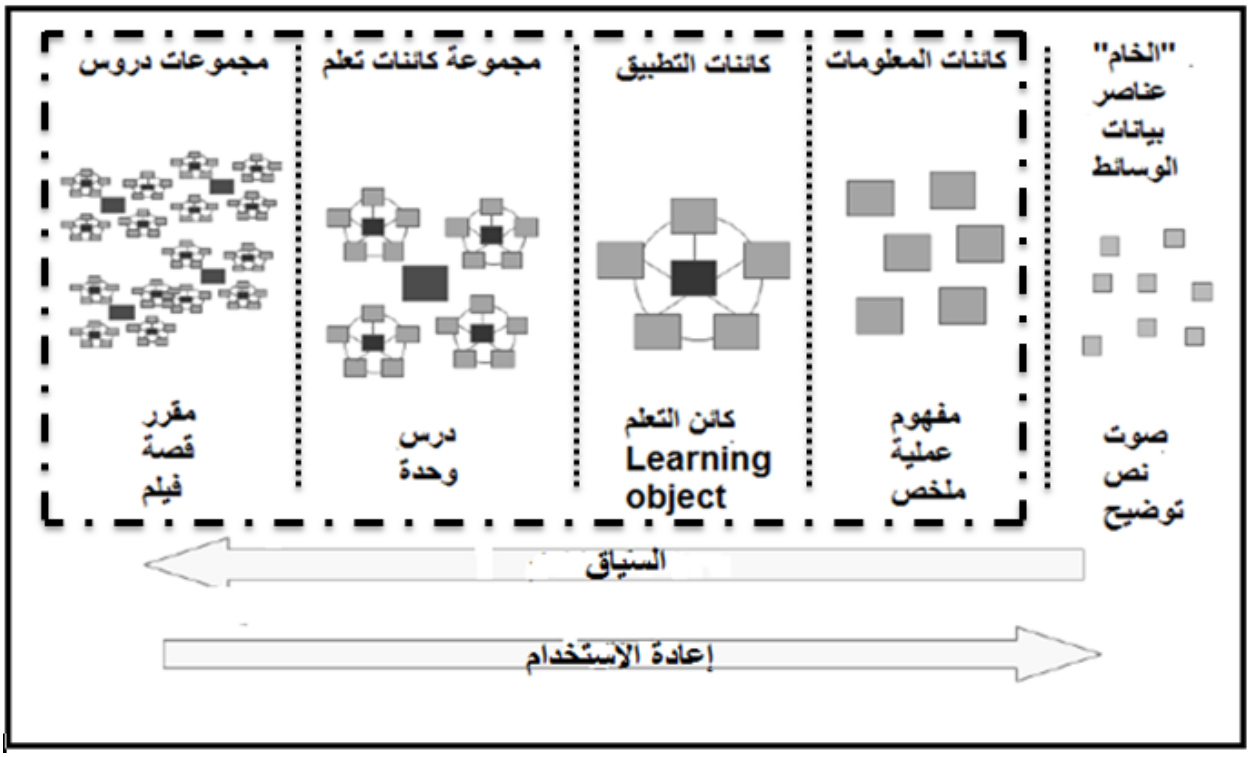
- توفير أنواع متعددة من أنماط عرض كائنات التعلم (المصغر – المكبر – الدرس كامل) التي يمكن أن تناسب مستوى السعة العقلية لكل تلميذ.
- تدعيم كافة أنماط التعلم المختلفة سواء كان التعلم مبنى على حل المشكلات أو الاكتشاف.
- توفر كائنات التعلم بأنماط مختلفة يسهل على المصمم التعليمي (الباحث) اضافة طبقة المعلومات الافتراضية للبيئة الحقيقية في تطبيق الواقع المعزز.

(4-17) أنماط كائنات التعلم:

تعددت أنماط كائنات التعلم واختلفت الدراسات والبحوث في عرضها لهذه الأنماط من حيث الحجم ومستوى التفاصيل حيث يتم تسمية نمط الكائنات التعليمية وفقا لطبيعة المحتوى ونوع الكائنات التعلم المستخدمة في سياق التعلم ومنها دراسة (شيمي، 2010) والتي قسمت أنماط التعلم لأربعة أنماط هي:

- خطوة Step وهي أصغر كيان تعليمي يتضمن كافة مكونات عملية التعلم.
- درس Lesson وهى الكائن الذي يتضمن أكثر من Step ويزيد فيه عدد الأنشطة والتدريبات بما يتناسب مع عدد Step المستخدمة.
- مسار Path (وحدة) وهي الكائن الذي يتضمن أكثر من درس Lesson ويزيد فيه التفاعلات والأنشطة والتقييمات وتتنوع الوسائط المستخدمة.
- محاكاة Simulation ويختص بعرض المحتوى على هيئة محاكاة تفاعلية (تجارب عملية).

أما ماثيوز (Matthews, 2014, p4) عرض كائنات التعلم في خمس أنماط كما في الشكل رقم (7) واتفق معه كلا من هرمان وكوهانج (Harman & Khoohang, 2013, p.18) في أربع أنماط منها (التي يحيط بها مستطيل منقط) وهي كالآتي:

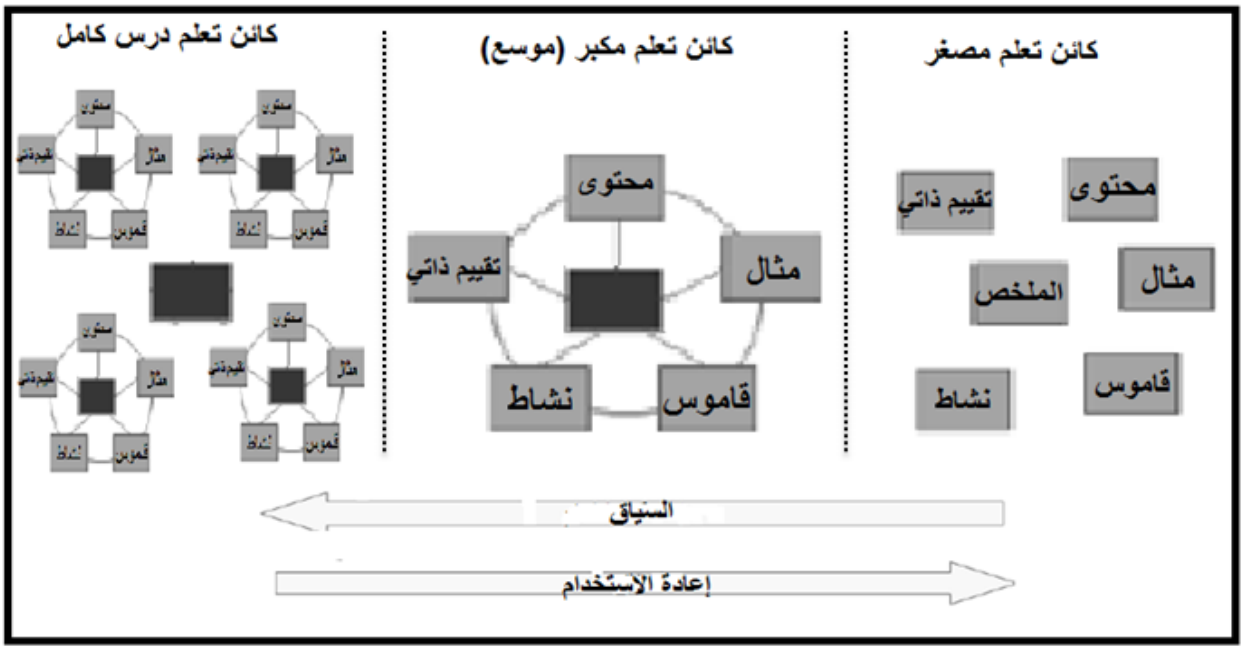


شكل (7) أنماط عرض الكائنات التعليمية (Harman & Khoohang, 2013; Matthews, 2014)

- **عناصر بيانات الوسائط (الخام) وهى أصغر وحدة من المعلومات المعروفة بالوسائل الخام raw media ، أو عنصر element أو الأصول asset تتضمن صورة ومقاطع الفيديو وصوت ورسوم المتحركة وصفحة ويب، وجداول ومبادئ توجيهية وأمثلة، ملخص وهكذا.**
- **كائنات المعلومات Information Object وهى تجميع للبيانات الخام لتشكيل وحدات المعلومات، يمكن استخدامها في موضوعات مختلفة.**
- **كائن التعلم Learning Object وهو كيان تعليمي متكامل يتضمن جميع مكونات عملية التعلم وهو مزيج من عناصر المعلومات التي تخدم هدف تعليمي محدد.**
- **درس أو وحدة Lesson or Unit وهو يتكون من عدد من كائنات التعلم Learning Object لتغطية أهداف الدرس والوحدة كاملة.**

- مقـــرر أو قصـــة أو فـــيلم Courses or story or movies وهو يتضمن عدد من الـــدروس Lesson لتغطيـــة أهداف المقرر.

وفى البحث لحالي يتضح من الشكل رقم (8) أنماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) كما يلي:



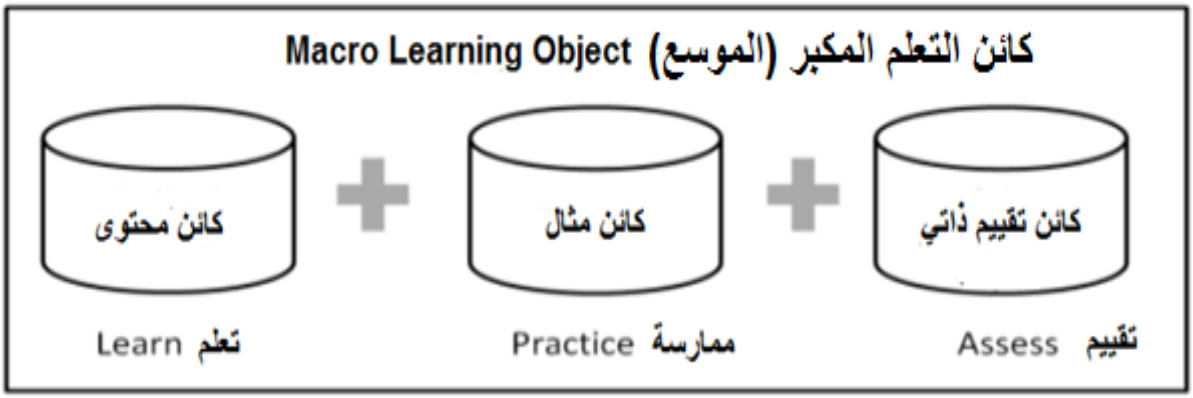
شكل (8) أنماط عرض كائنات التعلم المستخدمة في البحث الحالي

(5-17) أنواع كائنات التعلم:

اتفـق كـل مـن (Wiley, 2000) ، (Silveira et al., 2005)، (Matthews, 2014) أنه يوجد ثلاثة انواع من كائنات التعلم هي كائن المحتوي content object (CO) وكائن المثال example object (EO)، وكائن التقييم الذاتي self-assessment object (SAO) ، التي تم إنشائهم كأداة تعليمية لدعم ثلاثة أنشطة معرفية (التعلم، الممارسة، التقييم)، ويروا أن كائنات التعلم تأخذ نمطين الأول: كائن تعلم المصغر Micro Learning والثاني: كائن تعلم المكبر (الموسع) Macro Learning ، وكائن التعلم المصغر Micro وهو أصغر كائن تعلم والذي يحقق نتيجة تعلم واحدة ويوجد في شكل ثلاثة أنواع (كائن محتوى – كائن المثال – كائن التقييم الذاتي) وتكون مكتفية ذاتيا ومستقلة ويسعى لتحقيق هدف واحد، كما يتضح في شكل رقم (9) التالي:

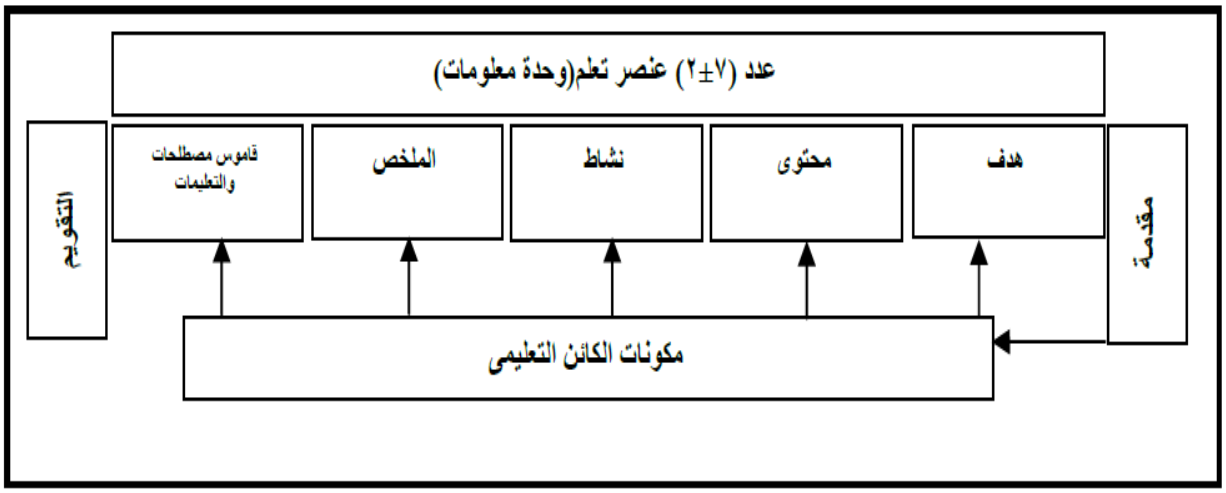
شكل (9) بنية كائن التعلم المصغر Micro Learning Objects

فـــي حـــين أن الكائنـــات الـــتعلم المكبر Macro Learning Objects هي أكبر وهـي مـزيج مـن عـدة أنـواع مـن كائنـات الـتعلم المصغرة، ويكون من المفيد تجميعها في مجموعة أكبـر مـن المحتـوى مـن أجـل بنـاء هيكـل معرفـي متماسك، الفكـرة الأساسـية مـن صـنع كـائن الـتعلم المصـغر، والمسـتقلة يـرتبط ارتباطـا وثيقـا بإمكانيـة اعـادة استخدامها (Silveira et al., 2005) كما يتضح في شكل رقم (10) التالي:



شـــكل (10) بنيـــة كـــائن الـــتعلم المكبـــر (الموســـع) Macro Learning Objects

ويتفق مع ما سبق إبراهيم (2014) حيث يرى أن أصغر كيان تعليمي متكامل هو الكائن القابل لإعادة الاستخدام، يتضمن جميع مكونـات الوحدات التعليميـة (العنـوان، المقدمـة، الأهـداف، المحتـوى، الأنشطة، الملخص، التقويم، وقد يحتوى أيضا على قـاموس للمصـطلحات وذلـك فـي حـدود عدد (7±2) مـن وحـدات المعلومـات أو العناصـر القابلـة لإعـادة الاستخدام Reusable Information Object (إبراهيم، 2014) كما يوضحه الشكل التالي:



شكل (11) بنية كائنات التعلم المتكاملة (إبراهيم، 2014)

ومما سبق يتضح أن كائن التعلم الصغير المتكامل الذي وصفه كل من (شيمي، 2010)، و (إبراهيم، 2014) في دراستهم وهو كائن التعلم المنفصل Step هو نفسه كائن التعلم المكبر (الموسع) Macro Learning Object المستخدم في الدراسة الحالية، ولم تتعرض دراستهم إلى كائن التعلم المصغر Micro Learning Object.

أما كائن التعلم الدرس الكامل Lesson Learning Object هو كيان يضم أكثر من كائن تعلم مكبر (Macro) ليغطي أهداف وحدة دراسية أو أهداف الدرس مكتملة، والمستخدم أيضا في الدراسة الحالية والذى لم يستخدم في العديد من الدراسات الأجنبية منها (Wiley, 2000) ، (Silveira et al., 2005)، (Matthews, 2014)، التي اتجهت بشكل كبير لتناول النمطين (المصغر، المكبر) أو المصغر فقط بعكس الدراسات العربية على حد علم الباحث.

(6-17) معايير تصميم كائنات التعلم في بيئة الواقع المعزز:

قدم نات وجونز (Naught and jones, 2005) عدد من المعايير التي تضبط عملية تصميم المحتوى التعليمي لكائنات التعلم وجودته، وقدرة تلك الكائنات التعلم وهي 1) تصفح محتوى كائن التعلم سهل الاستخدام، 2) تنظيم المحتوى بشكل جيد يسهل الوصول للمعلومة، 3) كتابة المحتوى بأنواع وأحجام خطوط مناسبة وألوان جذابة، 4) جودة الوسائط المستخدمة وتشغيلها بشكل جيد (صورة، صوت، فيديو،....)، 5) دقة المحتوى العلمي وخلوه من الأخطاء الإملائية والنحوية، 6) حداثة المعلومات بالمحتوى العلمي، 7) توفر مجموعة من التعليمات لمساعدة المتعلم 8) تساهم الكائنات التعليمية في فهم واستيعاب المستخدمين

للمفاهيم والموضوعات التي تقدمها 9) توفر تغذية راجعة فورية، 10) إتاحة فرصا لتعلم مهارات التفكير العليا، وكذلك قدم عقل (2014) إحدى عشر معيارًا لتصميم البرنامج التعليمي المتضمن لكائنات التعلم هي 1) وضوح الأهداف التعليمية لكائنات التعلم، 2) جودة محتوى كائن التعلم، 3) يجب توافر التغذية الراجعة والتقويم المناسب في كائن التعلم، 4) يجب توافر الدافعية المناسبة في كائن التعلم، 5) يجب أن يحتوى كائن التعلم على وسائط تعليمية مناسبة، 6) يجب أن يتميز كائن التعلم بسهولة الاستخدام والتفاعل، 7) يجب أن يتميز كائن التعلم بقابلية إعادة الاستخدام، 8) يجب أن يحتوى كائن التعلم على معايير تصميم قياسية، 9) يجب أن يحتوى كائن التعلم على ارشادات خاصة بالطالب، 10) يجب أن يحتوى كائن التعلم على ارشادات خاصة بالطالب، 11) يجب ان يحتوى كائن التعلم على البيانات الفوقية

ويرى الباحث أن المعايير السابقة كافية وشاملة يمكن الاعتماد عليها في تصميم مواد المعالجة التجريبية للبحث الحالي.

(7-17) المبادئ النظرية والتوجيه الذي تعتمد عليه أنماط كائنات التعلم:

هناك العديد من النظريات والمبادئ والآراء التي تدعم أنماط كائنات التعلم الثلاثة المستخدمة في البحث الحالي (المصغر Micro، المكبر (الموسع) Macro، الدرس كامل Lesson)، وبالنسبة لنمطي كائنات التعلم المكبر Macro، والمصغر Micro ، يتم اعتبارهم نمطي لتقسيم المحتوى، فكائن التعلم المصغر Micro Learning Objects: هو أصغر كائن تعليمي يدعم أحد الأنشطة المعرفية الثلاثة (التعلم، الممارسة، التقييم) بصورة مصغرة يقتصر الكائن على نوع واحد فقط من هذه الأنشطة تعلم أو ممارسة أو تقييم من خلال تقديم شكل محدد واحد من أنواع المحتوى فيعرض مفهوم Concept، أو قاعدة Principle، أو عملية Process، ... ، أما كائن التعلم المكبر Macro Learning Objects هو كائن تعليمي الذى يدعم الأنشطة المعرفية الثلاثة (التعلم، الممارسة، التقييم) بصورة مكبرة (موسعة)، أي أن كائن التعلم المكبر هو كائن تعليمي متكامل يضم جميع مكونات عملية التعلم في بنية واحدة .

لذا هناك أكثر من نظرية تدعم نمطي كائنات التعلم المصغر Micro والمكبر Macro وهي (ونظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory، نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load theory، ونظرية التسلسل Sequencing Theory، والنظرية البنائية)، فالنظرية الأولي (ونظرية معالجة المعلومات) تؤكد أن التعلم يحدث عندما يتم تخزين المعلومات في الذاكرة بشكل منظم وبطريقة ذات معني، فالمبدأ الأساسي لهذه النظرية هو تجزئ التعلم إلى قطع عقلية، المتعلمون بإمكانهم أن يستوعبوا كمية محدودة فقط من المعرفة في وقت

واحد. الذاكرة العاملة تستطيع أن تعبر بمعرفة أو بمهارة أقل من 7+2 "Chunk Size" "مقاس قالب معلومات"، والمقصود به الحد الأقصى لعدد التكوينات أو الأجزاء المسموحة في مجموعة مماثلة، وعندما تعرض معلومات أكثر تفقد المعلومات السابقة من الذاكرة العاملة (Jane, 2015). والتقطيع Chunk هو عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة تسمى مكانز والمكنز هو وحدة ذات معنى قد يكون أرقاما أو كلمات أو صور أو رسومات أوغير ذلك وذاكرة الأمد القصير محدودة السعة اذ يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من (5-9) مكانز معلومات (7+2) ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل التذكر اذا تم تكنيز المعلومات (خميس، 2011).

أما النظرية الثانية (نظرية التحميل المعرفي Cognitive Load theory) تتفق أيضا مع مبادئ النظرية الأولى في ضرورة تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة (Clark & Nguyen ، 2006)، فتشير أنه يجب أن يكتسب المتعلم المعرفة التعريفية والاجرائية أي ببساطة معرفة "ما" و" كيف"، ويرى خميس (2011، ص210) أن نظرية الحمل المعرفي تقوم على أساس الفكرة القائلة بأن الذاكرة الشغالة (هي ذاكرة الأمد القصير) ذات امكانيات محدودة في كم المعلومات وعدد العناصر التي تستقبلها، ولذلك يجب استخدام هذه الذاكرة بكفاءة خاصة في حالة تعلم مهمات صعبة، فالمجال الرئيس لهذه النظرية هو دراسة العلاقة بين ذاكرة الأمد الطويل والذاكرة الشغالة، وكيفية تفاعل المواد والوسائط التعليمية مع النظام المعرفي للفرد، والبحث عن طرائق تساعد في توسيع هذه الذاكرة، أما النظرية الثالثة (نظرية التسلسل Sequencing Theory) ترى أنه من الضروري ترتيب المعلومات والمهارات وفقا لمهمة جزئية متسلسلة وينبغي ترتيب هذه المعلومات في مجموعات بحيث تكون المهارات في المجموعة الأولى " شرط مسبق" للنجاح في المجموعة الثانية وهكذا حيث يتم ترتيبها وفقا لتسلسل كامل المهمة الجزئية ويقدم ويلي (Wiley, 2000) أربعة مبادئ لتسلسل كائنات التعلم وهي 1) يجب ترتيب الكائنات التعليمية في تسلسل زيادة التعقيد (من البسيط إلى المعقد)، 2) يجب تسلسل كائنات التعلم بترتيب يحاكي العالم الحقيقي، 3) يجب ان تتسلسل الكائنات التعليمية بترتيب الصعوبة، 4) يجب أن تتسلسل كائنات التعلم التي هي مجموعات المهارات على نمط كائنات التعلم المكبر في مهمة جزء part task (بمعنى أن المهارات يتم تدريسها في وقت واحد ودمجها تدريجيا)، أما نظرية التعلم الرابعة هي النظرية البنائية التي ترى ضرورة تجزئة المحتوى لوحدات صغيرة ، وأن التعلم يحدث عند تقديم جزء مبسط من المحتوى التعليمي للمتعلمين ثم يقوم المتعلم بتنظيمه أو اكتشاف العلاقات بين المعلومات وتشير هذه النظرية إلى أنه من الواجب تقديم الخصوصيات للمتعلم في بداية عملية التعلم ثم يليها التعرف على العموميات ولقد افترضت هذه

النظرية أن التعليم يكون أكثر فاعلية عندما يتعرض المتعلم لأجزاء المادة العلمية البسيطة في بداية عملية التعلم، باستخدام طريقة عرض منظمة تستخدم كل أنواع المواد التعليمية ثم التعرض للمفاهيم الشاملة في مرحلة تالية فيكون أفضل أنواع التعلم الذي يبدأ بالأجزاء البسيطة ويليها عرض الأجزاء الموسعة المركبة.

أما كائن التعلم الدرس الكامل **Lesson Learning Object**: وهو كيان يضم أكثر من كائن تعلم المكبر (Macro) ليغطي أهداف وحدة دراسية أو أهداف درس، ومبادئ هذا النمط تتعارض مع النمطين المصغر Micro والمكبر Macro حيث يعتبر تجزئة المعلومات في صورة كائنات تعلم المصغر Micro (محتوى أو مثال أو تقييم) أو تجزئتها في صورة كائنات التعلم المكبر Macro (محتوى + مثال + تقييم) يكون له أثر سلبي على التدفق المرئي للمحتوى خاصة عندما يكون المحتوى مكون من جانبين معرفي ومهاري وهنا يمكن النظر إلى نمط الدرس على أنه من الأساليب المهمة للحفاظ على هذا الترابط والاتساق كونه يجمع مجموعة كائنات التعلم المرتبطة معا في درس واحد حيث يعمل على تجزئة المعلومات في صورة كائنات تعلم في بعض الأحيان على اعتراض التدفق المرئي للمحتوى بما يشبه الاستطراد في اللغة مما قد يؤدى إلى قطع الترابط بين مفردات التتابع المرئي للمحتوى الذى يمثله أداء مهمة كاملة مترابطة لإحدى المهارات العقلية أو العملية قد يؤدى إلى قصور في الانتباه قد يؤثر بدوره على ادراك تسلسل المهارة حيث أن المتعلم أو القائم بالإدراك وكما أشار روبرت سولو 2000 لا يستطيع متابعة محتوى لا يوجد ترابط بين أجزائه وبذلك يكون الحل الأمثل في هذه الحالة هو تبنى نموذج الدرس الذى يجمع بين أكثر من كائن للتعلم بينهم ترابط عنصري ويحظى هذا التوجه بدعم النظريات والمدخل السلوكية **Behavioral theoris and approaches** التي تشير مبادئها إلى ضرورة تقسيم المحتوى إلى سلسلة متتابعة من الموضوعات أو التتابعات أو الوحدات التعليمية ثم تقسيم كل تتابع أو وحدة إلى خطوات تعليمية صغيرة داخلها (خميس 2011) وهو ما يتمثل في نمط الدرس الذى يتكون من كائنات عدة للتعلم

كذلك تتبنى نظرية الجشطالت كنموذج للتعلم بالاستبصار فكرة ان التعلم يتكون بالإدراك البصري للمحتوى التعليمي المقدم في صورة موحدة كاملة ولا يتبنى فكرة تجزئة التعلم وبذلك تميل هذه النظرية لنمط الدرس مقابل نمط كائنات التعلم المنفصلة (سركز، خليل 2010)على أساس أن الدرس يعرض صورة كاملة لجميع كائنات التعلم التي يربطها سياق موضوعي واحد، ويري خميس (2011،ص201) أن السلوك الإنساني وفق الجشطالت عبارة عن وحدة كلية غير قابلة للتحليل، والادراك هو محور نظريتهم حيث يتم ادراك الكل أولا، ثم التدرج نحو التفاصيل والتعلم عندهم هو استبصار أي فهم الفرد للموقف من خلال العلاقات

القائمة بنن أجزائه وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطى المعنى الكامل.

المحور الثالث: مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية

(1-18) أهداف المقرر:

1- استيعاب المفاهيم والتعميمات الرياضية الأساسية، وإجراء العمليات الحسابية على الأعداد الكلية والكسور الاعتيادية والعشرية.
2- توظيف تلك المفاهيم والمهارات واستخدامها في المواقف والمشكلات الحياتية.
3- اكتساب المهارات الرياضية والتي تعمل على ترابط المحتوى الرياضي وتجعل منه كلًا متكاملًا، ومن بينها مهارات التواصل الرياضي، مهارات الحس الرياضي، مهارات جمع البيانات وتنظيمها وتفسيرها، مهارات التفكير العليا.
4- اكتساب القدرة على تنفيذ خطوات أسلوب حل المشكلات، وتوظيف استراتيجياته المختلفة في كيفية التفكير في المشكلات الرياضية والحياتية وحلها.
5- التعرف على أدوات ووحدات القياس المختلفة، وتعّرف العلاقات فيما بينها وإجراء التحويلات بناءً على تلك العلاقات، واستخدامها في الحياة اليومية.
6- استيعاب المفاهيم والتعميمات المتعلقة بالأشكال الهندسية المستوية والمجسمات، التي تعين الفرد على فهم المحيط المادي حوله، وعلى تمثيل هذا المحيط بنماذج رياضية وأشكال هندسية.

ونظرا لأن البحث الحالي مطبق على الوحدة السادسة فقط (العمليات على الكسور الاعتيادية) من مقرر الرياضيات للصف السادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية ونظراً لعدم وجود أهداف محددة بهذه الوحدة التي سيتم دراستها (جمع الكسور الاعتيادية وطرحها، ضرب الكسور، قسمة الكسور) لذا قام الباحث بوضع مجموعة من الأهداف لكل منها بحيث تصف أداء المتعلم وتكون قابلة للقياس والملاحظة والابتعاد عن الأفعال الغامضة أو الأفعال المحملة بالمعاني المتعددة "loaded verb" وهي كما يلي:

1- أن يتعرف التلميذ على الكسور الاعتيادية.
2- أن يقرب الكسور الاعتيادية إلى أقرب نصف.
3- أن يجمع الكسور المتشابهة وغير المتشابهة بطريقة صحيحة.
4- أن يطرح الكسور المتشابهة وغير المتشابهة بطريقة صحيحة.
5- أن يضرب الكسور المتشابهة وغير المتشابهة بطريقة صحيحة

6- أن يقسم الكسور المتشابهة وغير المتشابهة بطريقة صحيحة
7- أن يحل الطالب مسائل من الحياة العامة باستخدام الكسور الاعتيادية.

(18-2) حاجة المقرر لاستخدام كائنات التعلم الرقمية في بيئة الواقع المعزز:

تعد مادة الرياضيات من أهم المواد الأساسية في المرحلة الابتدائية، لدورها الفعال في اكساب التلاميذ المفاهيم، والمهارات الأساسية، وتنمية القدرة على التفكير العلمي السليم، ونظرا للطبيعة التراكمية للمادة فإن عدم فهم أجزاء منها يؤدى إلى زيادة صعوبة تعلم المادة مما يجعل كثير من التلاميذ يتسربون من المدرسة بدون الحصول على شهادة، وقد نجد من بينهم من يتوقف نموه الأكاديمي عند مستويات دراسية لا تتجاوز الصف الرابع أو الخامس الابتدائي عندما يكونون في الصف السادس الابتدائي (منصور، 2016)، ويرى كل من الجعيد وقرشم (2013) أن تلاميذ الصف السادس الابتدائي يجدون صعوبة كبيرة في تعلم الكسور بصفة عامة والكسور العشرية بصفة خاصة (موضوع البحث) وأنه لا يوجد برامج علاجية أو طرق تدريس تسهم في علاج ما لدى التلاميذ من صعوبات، مما يفيدهم في التحصيل، ويثير دافعيتهم للتعلم.

لذا اتجهت الأنظار إلى البحث عن بيئات تعلم تحول البيئة التقليدية (الكتاب المدرسي والشرح على السبورة) التي يراها معظم التلاميذ أنها بيئة معقدة إلى بيئة تعلم تجذب التلاميذ وتسهل عليهم فهم المادة التعليمية، لذلك ترى مجموعة من البحوث والدراسات (الحسيني، 2014؛ أحمد، 2006؛ المعلوي، 2016؛ الحويفي، 2016) أن بيئة الواقع المعزز هي البيئة القادرة على بث عوامل الجذب والتشويق للكتاب المدرسي (البيئة الحقيقية) من خلال إضافة طبقة معلومات رقمية تظهر للتلاميذ على أجهزتهم النقالة، والتي تساعدهم على فهم المادة العلمية بشكل أيسر وأسرع، وتعتمد بيئة الواقع المعزز في تكوين هذه الطبقة على كائنات التعلم الرقمية (صوت، صورة، فيديو،.....) نظرا لإعادة استخدامها في مواقف تعليمية مختلفة، فهى تمكن المعلم أو المصمم التعليمي من استخدامها طبقا لمتطلبات الموقف التعليمي، فهى لا تتطلب من المعلم قدرات لاستخدامها فهى سهلة الاستخدام وأيضا سهلة التشارك أي ربطها بأكثر من مقرر في نفس الوقت، فهى قابلة للتحديث دون الخلل في المقررات أو البرامج المرتبطة بها، فأهم ما يميز الكائنات الرقمية أنها متعددة الأغراض أي امكانية تكيفها مع أكثر من محتوى ومع أكثر من مستخدم (إبراهيم، 2014)، مما يجعل هذه الكائنات ملائمة تماما لبيئة الواقع المعزز.

المحور الرابع: السعة العقلية:

(19-1) تعريفها:

يعرفها بدر (2014، ص196) بأنها جزء من الذاكرة يتم فيه تجهيز ومعالجة المعلومات

المستقبلية والمسترجعة من الذاكرة في وقت واحد بحيث تمثل أقصى كمية من المعلومات التي يستطيع الفرد أن يتناولها في نفس الوقت، أما بسكاليوني فيعرفها بأنها جزء محدود من الذاكرة يتم فيها معالجة المعلومات المستقبلة والمسترجعة في وقت واحد، وبذلك فهى تمثل العدد الأقصى من المخططات التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد (Lim, 2006, p17)، أما كل من كيندیو وبروك (Kendeou and Broek, 2007) يعرفان السعة العقلية بأنها تمثل اقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يستطيع الفرد التعامل معها أو تناولها في وقت واحد.

(2-19) أهمية السعة العقلية:

تعد السعة العقلية جزءًا من المخ، والذى يتم فيه معالجة المعلومات وتفسيرها وتخزينها، كما يتم فيها التفاعل بين المعلومات الجديدة الواردة من عناصر الادراك مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى، ونتيجة هذا التفاعل أما أن تظهر على شكل استجابة (كتابة، رسم، كلام،....)، أو يتم تخزينه في الذاكرة طويلة المدى (البنا، البنا، 1990، ص 140)

يرى ليم (Lim, 2006, p245) إلى أن أي ارهاق للسعة العقلية أو تحميلها فوق طاقتها يمثل العامل المشترك بين العوامل التي تسبب الصعوبات التي يواجهها المتعلمين أثناء دراستهم، من حيث كيفية تخزين المعلومات في الذاكرة، وكيفية انتقال المعلومات المختزنة وكيفية استرجاعها لكي تستخدم من جديد في التعلم وحل المشكلات، وبذلك فان زيادة الحمل على السعة العقلية ينتج عنه انخفاض في الأداء واخفاق في حل المشكلات.

وقد افترض عالم النفس جان باسكاليونى (Pacal-leone) وجود ما يعرف بميكانيكية (آلية) الانتباه المركزي أو الذاكرة العاملة (Working Memory)، ويسمى بالعامل M (Opertor-M) وهو المسؤول عن الطور النمائى للطفل خلال مراحل بياجيه، وقد وصف باسكالوينى- من خلال نظرية ميكانيكية-اكتساب المعلومات، وكيفية استخدامها، وحاول شرح النمو المعرفي باستخدام عامل داخلي يعرف بالسعة العقلية للفرد (Higgins, 2006, p57؛ Kendeou and Broek, 2007 ؛Lim, 2006, p242؛ البنا والبنا، 1990، ص135)

وطبقا لهذه النظرية، فان أداء الفرد لأى مهمة معرفية يكون دالا في ثلاث عوامل (Higgins, 2006, p57)

- الاستراتيجية العقلية: (Mental Strategy): التي تعتبر مدخلا لحل أو أداء مهمة.
- المتطلبات العقلية: (Mental Demand): التي تتطلبها هذه الاستراتيجية

- السعة العقلية (Mental Demand) : المتاحة للفرد.

وباستخدام هذه العوامل أمكن تحويل كل السمات الوصفية لمراحل بياجيه إلى عوامل عددية.

(3-19) تحديد السعة العقلية:

استخدم بسكاليوني متغير السعة العقلية أو حجم الفراغ العقلي كبناء كمي ليفسر به مراحل النمو المعرفي عند بياجيه، على اعتماد أن أي مرحلة مهمة من النمو المعرفة يمكن أن تتضمن خاصية عددية واحدة (أي عدد المخططات من المعلومات) التي على أساسها يعالج أو يشغل الفرد المعلومات، وفى نفس الوقت يستخدم تركيبات عقلية، ويذكر جونستون والبنا (Johnstone & El-banna, 1989, p126) أن نتائج الدراسات التي تمت في مجال السعة العقلية أشارت إلى أنه يمكن تحويل الصفات الكيفية للنمو العقلي- كما حددها بياجيه- إلى عامل عقلي كمي ينمو بزيادة العمر الزمنى وفقا للجدول رقم (2)

جدول (2) السعة العقلية تبعا لمتغير العمر

العمر (بالسنة)	مراحل بياجيه	السعة العقلية
4-3	مرحلة قبل العمليات المبكرة	e + 1
6-6	مرحلة قبل العمليات المتأخرة	e + 2
8-7	المرحلة المحسوسة المتقدمة	e + 3
10-9	المرحلة المحسوسة المتأخرة	e + 4
12-11	المرحلة المجردة المتقدمة	e + 5
14-13	المرحلة المجردة المتوسطة	e + 6
16-15	المرحلة المجردة المتأخرة	e + 7

حيث يمثل الرمز (e) المخطط العقلي التنفيذي، وهذا المخطط التنفيذي والارقام تمثل المخطط الفعال المستخدم أثناء حل المشكلة، ولا يوجد إلى الآن اتفاق فيما اذا كانت هذه السعة ذات حجم معين لكل فرد منذ الميلاد أو يبدأ في النمو إلى أقصى درجة له مع التقدم في العمر؛ وذلك يستوجب التعامل الفعال من خلال استخدام الاستراتيجية المناسبة لكل متعلم وفق سعته العقلية.

(4-19) علاقة السعة العقلية للمتعلم والمتغيرات البحثية:

وبمراجعة الدراسات التي تناولت السعة العقلية للمتعلم وعلاقتها ببعض المتغيرات، يلاحظ أن منها ما أكدت نتائجها عن وجود علاقة ارتباطية بين السعة العقلية والتحصيل كما في دراسة (Swanson,2007)، ومنها ما أوضحت نتائجها أن لاستخدام بعض الاستراتيجيات التدريسية أثر في

تنمية السعة العقلية، كما في دراسة (Kendeou & Broek, 2007) كما اثبتت الدراسات أيضا أن السعة العقلية للطلبة أحد المتنبئات الجيدة للنجاح في الاختبارات على كل المستويين الجامعي والمدرسي (Lim, 2006, 241)

وتوجد دراسات تناولت أثر السعة العقلية على حل المشكلات الرياضية وفيما يلى تفصيل ذلك: توصلت دراسة أوليف وكاكليان (Olive and Cağlayan, 2006, p.137) انخفاض أداء الطلاب كلما زادت متطلبات المعرفية للمشكلة، وتوصلت دراسة (Pape,2004) إلى أن هناك أثر دال احصائيا بين السعة العقلية وأداء طلاب الصف الأول الثانوي في حل المشكلات.

في ضوء ما سبق يتضح أن السعة العقلية عامل مؤثر في كيفية التعامل مع المعرفة والمعلومات، حيث يوجد نوع من السعة الادراكية يختلف فيها الأفراد بشكل واضح، وأن أي ارهاق للسعة العقلية أو تحميلها فوق طاقتها يمثل العامل المشترك بين العوامل التي تسبب الصعوبات التي تواجه الطلاب أثناء حل المشكلات الرياضية.

ووضح جونستون والبنا (Johnstone & El-banna, 1989) التطبيقات التربوية التي يمكن من خلالها استغلال سعة الطالب المحدودة بكفاءة حيث تقوم على فكرة رئيسية تأخذ بعين الاعتبار السعة العقلية (x) والمتطلبات المعرفية للمشكلة المعطاة للتلميذ (z) حيث افترض أنه اذا كانت السعة العقلية للطالب هي (x) والمتطلبات المعرفية للمشكلة هي (z) ممثلة في عدد الخطوات اللازمة لحل المشكلة فان التلميذ يمكن أن يحل المشكلة اذا كانت (z< x) أما اذا كانت (z > x) فان الطالب لن يستطيع حل المشكلة الا اذا كانت لديه استراتيجية للحل من شأنها تقلل (z) لتكون مساوية لسعته العقلية أو أقل منها، ويمكن اعتبار هذا الشرط ضروريا .

(19-5) أدوات قياس السعة العقلية:

اعتمدت جميع البحوث والدراسات على اختبار الأشكال المتقاطعة لجان باسكاليوني (F.I.T. Figural Intersection test) لقياس السعة العقلية وهو اختبار ورقة وقلم جمعى، يستخدم لقياس السعة العقلية بكفاءة (Pascual – Lone 1977) ، وفي البحث الحالي استخدم نفس الاختبار الذى ترجمه كل من البنا؛ البنا (1990) إلى اللغة العربية وحساب صدقه وثباته على البيئة المصرية.

المحور الخامس: القابلية للاستخدام:

(20-1) تعريفها:

عرفتها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (ISO 9241) بأنها "فاعلية وكفاءة وارتياح مجموعة معينة من المستفيدين في أداء مجموعة من المهام في بيئة معينة" (كامل، 2013)،أما خميس (2009) فعرفها بأنها قدرة الأفراد على استخدام النظام والتفاعل معه براحة وسهولة وسرعة لإنجاز المهمات المطلوبة بكفاءة وفعالية

وأقل الأخطاء، أما إبراهيم (2014) فعرفها بأنها مدى الارتياح والقبول الذى يشعر به المتعلم عند استخدامه لبيئة تعلم إلكترونية كأداة لتحقيق أهدافه، ويتحقق هذا القبول والارتياح من خلال توافر عناصر عدة بهذه البيئة هي: الرضا عنها وفاعليتها وتوافر المساعدة الملائمة، وقابلية محتواها للتذكر، وسهولة الابحار بها، وملائمة نمط عرض المحتوى المستخدم بها.

(20-2) مكوناتها:

اتفق كل من عمر (2008)، وخميس (2009) على عدد من مكونات قابلية الاستخدام والتي تلائم البيئات الإلكترونية وهي كالتالي:

1- الفاعلية "Effectiveness" ويقصد بها مدى انجاز الهدف.
2- الكفاءة "Efficiency" ويقصد بها المجهود اللازم لإتمام هدف معين أو مهمة معينة.
3- ارتياح ورضا المستفيد "Satisfaction" وهو مدى مستوى الارتياح الذى يشعر به المستفيد عند استخدامه للبيئة الواقع المعزز.

(20-3) أدوات قياسها:

اختلف الباحثون في طرق قياس قابلية الاستخدام، ويمكن تقسيمها تبعًا لبعدين هما: الأول الموضوعية مقابل الذاتية ، حيث يصف الطريقة المستخدمة في القياس هل هي ذاتية، تقوم على التقرير الذاتي، أم إنها موضوعية، نقوم على ملاحظة السلوك والظروف الفسيولوجية أو الأداء، والبعد الثاني العلاقة السببية بين الظاهرة الملاحظة بواسطة المقياس، والبحث الحالي يتبع البعد الثاني (مقياس لقياس القابلة لاستخدام بيئة الواقع المعزز).

المحور السادس: العلاقة بين أنماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس كامل) في بيئة الواقع المعزز، وبين التحصيل، والسعة العقلية، والقابلية للاستخدام:

يوجد علاقة واضحة بين أنماط عرض الكائنات التعلم وبين التحصيل وهو ما أثبتته نتائج العديد من الدراسات والبحوث (Matthews, 2014؛ بدر، 2014؛ إبراهيم، 2014؛ حمزة؛ صديق 2014؛ Sabitha, et al. 2016؛ عبد المعبود، 2014؛ Gudoniene, 2017) في تنمية التحصيل، ولكن اختلفت هذه البحوث والدراسات في تبنى أحد أنماط عرض كائنات التعلم الرقمية، فهناك دراسات تناولت نمطى (المصغر والمكبر)، ودراسات تناولت (المكبر، والدرس الكامل)، ودراسات أخرى تناولت (المصغر فقط) ولكن هذه البحوث والدراسات لم تقطع بأفضلية نمط على آخر، كما أنها لم تدرس التفاعل بين هذه الأنماط وبين أسلوب التعلم وهذا ما يهدف إليه البحث الحالي، وأيضا هناك علاقة بين أنماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) في بيئة الواقع

المعزز وبين السعة العقلية وهو ما أكدته العديد من النظريات من ضرورة تقسيم المحتوي إلى قطع صغيرة من المعلومات، وهي نظرية معالجة المعلومات، نظرية الحمل المعرفي، ونظرية التسلسل، والنظرية البنائية، التي تدعم مستويين كائنات التعلم المصغر Micro والمكبر Macro،، أما نمط كائن التعلم الدرس دعمته النظريات والمداخل السلوكية، ونظرية الجشتطالت التي لا تتبنى فكرة تجزئة التعلم، وهناك أيضا علاقة واضحة بين نمط عرض المحتوى في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال وقابلية استخدامها حيث يعد نمط عرض كائن التعلم المؤثر الأساسي في تمكين المصمم التعليمي من اعداد بيئة تعليمية تتسم بالوضوح والمنطقية في عرض المعلومات بما يساعد المتعلمين على فهم المحتوى، واستيعاب ما جاء فيه من معلومات واستخدامها وقت الحاجة، وكذلك يعد نمط عرض الكائن التعليمي الملائم هو المدخل الرئيس لاسترجاع المعلومات من ذاكرة المتعلم واستخدامها في حياته، حيث تتعرض ذاكرة الانسان لكمية ضخمة وهائلة من المعلومات على مدار حياته، ولا يعرف متى سيحتاج إلى هذه المعلومات، لولا عملية تنظيمها في العقل في وحدات وأنماط، وربطها بما يوجد في ذاكرته من معلومات سابقة لاختلطت عليه المعلومات (إبراهيم، 2014)، لذلك فالنمط الملائم لعرض كائن التعلم يؤدى إلى استخدام هذه البيئات براحة وسهولة وسرعة بالتالي يؤدى إلى رضا المتعلم عنها.

(21) الإجراءات المنهجية للبحث

وتتضمن المحاور التالية:

- تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال باستخدام أنماط عرض الكائنات الرقمية.
- تصميم بيئة تعلم الواقع المعزز بالاعتماد على كائنات التعلم وتطويرها القائمة على التعلم النقال).
- بناء أدوات القياس وإجازتها.
- عينة البحث.
- التصميم التجريبي للبحث.
- التجربة الأساسية للبحث.
- الأساليب الإحصائية المستخدمة.

(21-1) تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال باستخدام أنماط عرض الكائنات الرقمية:

المعيار كما عرفه خميس (2007، 101) بأنه "عبارة واسعة تصف ما ينبغي أن يكون عليه الشيء"، وقدمت المنظمة الدولية للمعايير مجموعة معايير (ISO/IEC, 2016) تركز على تنسيقات البيانات والمعلومات المستخدمة في عروض ومشاريع الواقع المعزز ولا تركز على بناء الأنظمة ذاتها، وهدف أيضا بيرى وآخرون (Perey, et al., 2012) التعرف على أفضل

الممارسات لتطبيق معايير الواقع المعزز، أما دونليفي، ديدي (Dunleavy & Dede, 2012)، قدما مجموعة من الخصائص والمتطلبات الى يجب أن تتوافر في بيئة الواقع المعزز، ومن خلال ما سبق توصل الباحث إلى قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال باستخدام أنماط عرض الكائنات الرقمية على النحو التالي:

1- **أن تكون واجهة انشاء وتحرير كائنات التعلم الرقمية في بيئة الواقع المعزز من خلال متصفحات.**
2- **أن يستطيع المصمم التعليمي (المعلم) اضافة أى طبقة كائنات تعلم رقمية للبيئة الحقيقية من أي جهاز نقال ومن أي مكان.**
3- **أن تكون مواقع تحرير وتصميم كائنات التعلم الرقمية في بيئة الواقع المعزز سهلة لا تحتاج أي خبرة برمجية.**
4- **أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على أرشفة للمستخدم (للمصمم التعليمي أو المعلم).**
5- **أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على امكانية إضافة أشكال وانواع مختلفة من كائنات التعلم الرقمية.**
6- **أن يكون تضمين الفيديو واليوتيوب من خلال عنوان الويب URL مباشرة لتقليل متطلبات إدارة الوسائط والاستضافة.**
7- **أن تحتوى بيئة الواقع المعزز التحكم في الوصول لمحتوى كائنات التعلم الرقمية، والحد من انتشار غير المنضبط (القرصنة).**
8- **أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على أدوات وخصائص تضفى على كائنات التعلم الرقمية الجاذبية والتشويق.**
9- **أن تتوفر في بيئة الواقع المعزز أشكال متعددة لتقييم المتعلمين.**
10- **أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على أكثر من طريقة للتعرف على المحتوى سواء باستخدام رموز الاستجابة السريعة أو العلامات Markers (مثل QR-code) ، أو بدونها Marker less**
11- **أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على أدوات الشبكات الاجتماعية (على سبيل المثال، تويتر، فيسبوك، غوغل، إلخ) كوسيلة لمشاركة محتوى كائنات التعلم الرقمية.**
12- **أن يستطيع المصمم التعليمي في بيئة الواقع المعزز اضافة أنواع مختلفة من التفاعلات بين كائنات التعلم الرقمية وبين المتعلمين.**

13- أن تتوافر في بيئة الواقع المعزز امكانية اضافة نماذج ثلاثية الأبعاد والتحكم بها.
14- أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على التحكم في مسار التعلم والحصول على المعلومات أو الملاحة.
15- أن تتوافر في بيئة الواقع المعزز امكانية اضافة طبقة كائنات تعلم رقمية لعرض مباشر للأماكن الحقيقية مثل خرائط الجوجل (مثل Google Maps).
16- أن تحتوى بيئة الواقع المعزز على بدائل التحكم في تحديد أدوار المتعلمين المختلفة في العملية التعليمية سواء بصورة فردية أو جماعية.
17- أن تتوافر في بيئة الواقع المعزز بدائل مختلفة لمشاركة محتوى كائنات التعلم الرقمية للمتعلمين.(مثل تتبع قناة المعلم، ارسال رابط، رمز وصول سريع.....)

(21-2) تصميم بيئة التعلم الواقع المعزز بالاعتماد على كائنات التعلم وتطويرها (القائمة على التعلم النقال).

للحصول على بيئة واقع معزز عالية الكفاءة من حيث التصميم والإنتاج فإن الأمر يتطلب بناءً تعليميا محكم لهذه البيئة، لذا راجع الباحث على العديد من نماذج التصميم التعليمي والتي من خلالها يمكن التحكم في كافة متغيرات التحليل والتصميم والتطوير والانتاج والاستخدام والتطوير، ومن هذه النماذج نموذج الجزار (2002)، ديك وكارى (Dick, 2006)، خميس (2007)، ولاحظ الباحث اتفاق هذه النماذج على المراحل الاساسية واختلفت في بعض الخطوات الداخلية لذا اتبع البحث الحالي المراحل الأساسية في النماذج المشار إليها مع مراعاة ما يتفق وطبيعة تصميم بيئة الواقع المعزز من خلال أنماط كائنات التعلم المستخدمة في البحث الحالي.

(21-2-1) مرحلة التحليل:

وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

أ- تحديد المشكلة وتقدير الحاجات:

كما ورد في تحديد مشكلة البحث، يرتكز البحث الحالي على تحديد نمط كائنات التعلم المناسب لبيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال ومناسبتها للسعة العقلية للتلاميذ، والتي يمكن أن تحسن أداء الطلاب في المقرر الدراسي، وإتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، في مقرر الرياضيات، في وحدة " العمليات على الكسور الاعتيادية" والتي تمثل عقبة وصعوبة فعلية أمام الطلاب في فهمها واستيعابها، كما سبق ذكره في المقدمة ومشكلة البحث، فالدروس الثلاثة بها الكثير من المفاهيم والقواعد الصعبة، وقد أشارت نتائج

الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث، والمذكورة بالتفصيل في مشكلة البحث إلى أن السبب في هذه المشكلة قد يرجع إلى إصرار استخدام المدرسين لنفس الطرق التقليدية في شرح قواعد الرياضيات، والتي يراها معظم التلاميذ أنها طريقة معقدة، وعندما لجأ بعض التلاميذ للمواقع التي تشرح هذه الوحدة فوجدوا أنها غير ملائمة من وجهة نظرهم فهي تكرار لما يتم شرحه داخل الفصل ولا يوجد بها أي وسائل جذب انتباه، أو تقسيم للمعلومات بما يتناسب مع اختلافاتهم الفردية، لذا اعتبروا هذه المواقع أيضا من وجهة نظرهم بأنها تزيد التعقيد عليهم لأنها احيانا تلجأ إلى شرح بعض القواعد بطرق أخرى قد تكون هي الأصعب، أو تشتت انتباههم، لذا اتجه الباحث نحو تطوير بيئة واقع معزز قائمة على الأجهزة النقالة عبر معالجات مختلفة لأنماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) تراعي الاختلاف في السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) للتلاميذ، والتي قد تؤثر في زيادة التحصيل والاتقان لديهم، لذا لابد الوقوف على هذه الأنماط ودراسة تأثيرها لانتقاء الحلول الأكثر تأثيرا في الجانب المعرفي واتقان وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى التلاميذ وهذا ما يسعى اليه البحث الحالي.

ب-تحديد المهمات التعليمية النهائية:

يعتبر تحليل المحتوى أحد الأساليب الموضوعية التي تستخدم في وصف جوانب المادة التعليمية سواء كانت مكتوبة أو منطوقة أو مرئية وذلك في صورة كمية، حيث قام الباحث بتقسيم محتوى وحدة "العمليات على الكسور الاعتيادية" إلى ثلاث دروس (جمع الكسور وطرحها، ضرب الكسور، قسمة الكسور) ثم استخراج فئات البناء المعرفي الآتية : المفاهيم، المبادئ، والقوانين، والتزم الباحث بتحليل محتوى الوحدة السادسة الموجودة بمقرر الرياضيات الموجودة بالصف السادس الابتدائي الواردة بأحدث طبعة للكتاب المدرسي 1438/1436 ه، لتحديد المهمات التعليمية النهائية وللتأكد من موضوعية التحليل ،قام الباحث بحساب صدق وثبات التحليل، حيث قام بحساب صدق التحليل عن طريق قيام أحد مدرسين الرياضيات بتحليل محتوى الوحدة نفسها وثم حساب نسبة الاتفاق بين التحليلين من خلال معادلة كوبر "Cooper"، ثم قام الباحث بعرض نتائج التحليل على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء رأيهم في مدى صلاحية عملية تحليل المحتوى للوحدة المختارة وفى ضوء أراء السادة القائمين على عملية التحليل قام الباحث بتعديل ما يتفق وأراء المحكمين، ثم حساب ثبات التحليل عن طريق تحليل الباحث للمحتوى "مرتين" متتالين يفصل بينهما مدة زمنية قدرها "4 أسابيع" حتى لا يتأثر الباحث بالتحليل الأول، وتم حساب التحليل باستخدام معادلة "هولستى""Holsti" ، والتي أظهرت ثبات تحليل المحتوى وأنه يمكن الوثوق بنتائج التحليل بدرجة كبيرة.

ج-تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي:

الهدف من هذا التحليل هو التعرف على خصائص التلاميذ المستهدفين وذلك من خلال تحديد المرحلة العمرية المستهدفة، وجوانب النمو المختلفة للتلاميذ (معرفية – وجدانية – نفس حركية)، ومعرفة مستوى السلوك المدخلي لهم، ومدى ما لديهم من معلومات عن المحتوى التعليمي، لذا تم تحديد العينة المستهدفة للبحث من تلاميذ الصف السادس الابتدائي مدرسة عمر بن سليم الابتدائية ادارة غرب بريدية التعليمية منطقة القصيم، وعددهم 60 تلميذًا وذلك بعد استبعاد اثنين من التلاميذ تم دراستهم هذا المقرر من قبل، واستبعاد 4 تلاميذ لا يملكون أي أجهزة متنقلة، كما حرص البحث على تقارب التلاميذ في الخصائص العقلية، والاجتماعية، والثقافية، حيث أنهم من نفس المجتمع ومن نفس منطقة المدرسة والتي تتميز بارتفاع المستوى الاقتصادي.

د-تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية:

تتمثل بيئة التعلم في بيئة واقع معزز (الكتاب المدرسي (واقع حقيقي) + معلومات معززة افتراضية من خلال الأجهزة المتنقلة) مكونة من مجموعة من الدروس والصفحات التي تعرض بعض الكائنات الرقمية المرتبطة بدروس وحدة " العمليات على الكسور الاعتيادية " ويتم تقديم ثلاث نسخ من بيئة الواقع المعزز للمتغيرين المستقلين تختلف فيما بينها في نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) لمراعاة اختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) للتلاميذ، وفقا للتصميم التجريبي للبحث.

وتم التطبيق بمدرسة عمر بن سليم الابتدائية ادارة غرب بريدة التعليمية منطقة القصيم، وتتميز هذه المدرسة بارتفاع مستوى دخول الآباء وامتلاك كل التلاميذ تقريبا لأجهزة نقالة سواء هواتف ذكية أو آيباد أو تابلت مما ساعد الباحث على تطبيق تجربة البحث، ومعرفة الباحث المسبقة بإدارة المدرسة نتيجة لحضور بعضهم دورات تدريبية للترقية بعمادة خدمة المجتمع جامعة القصيم (والتي يعمل الباحث مدرب معتمد بها) مما سهل على الباحث تطبيق البحث.

(21-2-2) مرحلة التصميم:

وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية

أ- تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها وتصنيفها

وقد تم وضع هذه الأهداف من قبل لجان متخصصة في مناهج وطرق تدريس الرياضيات للصف السادس الابتدائي التابعة لوزارة التعليم السعودية، وفيما يلى هذه الأهداف (يفهم التلميذ العمليات على الكسور، يفسر التلميذ العمليات على الكسور، يطبق التلميذ العمليات على الكسور)، ونظراً لعدم وجود أهداف سلوكية محددة لكل درس من دروس الوحدة الثلاثة التي سيتم دراستها بوحدة "العمليات على الكسور الاعتيادية" وهى (جمع الكسور وطرحها، ضرب الكسور، قسمة الكسور)

قام الباحث بوضع الأهداف السلوكية لكل منها بحيث تصف أداء المتعلم وتكون قابلة للقياس والملاحظة، وتوصل الباحث إلى قائمة مبدئية للأهداف السلوكية لكل موضوع من الموضوعات الثلاثة، وقد استعان الباحث للتحقق من صحة قائمة الأهداف السلوكية بمجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات وطرق تدريسها وقام الباحث بعرض قائمة الأهداف في صورتها المبدئية على هؤلاء المحكمين، حيث أشاروا إلى بعض التعديلات في الصياغة، وقد قام الباحث بإجراء هذه التعديلات، ومن ثم تم إعداد قائمة الأهداف التعليمية في صورتها التعليمية النهائية تتكون من (27) هدفا أنظر ملحق رقم (2).

ب-تصميم المحتوى وتنظيمه:

نظرا لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد أنسب نمط لعرض كائنات التعلم (مصغر Micro، مكبر (موسع) Macro، درس كامل Lesson) في بيئة الواقع المعزز الأكثر مناسبة بدلالة تأثيره على التحصيل الدراسي، وإتقان التعلم، وتحسين قابلية هذه البيئة للاستخدام لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات، لذلك فهو يشمل ثلاث معالجات للمحتوى مع مراعاة اختلاف مستوى السعة العقلية حسب المتغير المستقل الأول والثاني للبحث، وهي كائنات التعلم بأنماطها الثلاثة (المصغر، المكبر الدرس الكامل، وبالتالي تصميم المحتوى يشمل على ثلاث معالجات تصميمية وفقا لمتغير البحث كما يلي:

المعالجة الأولى: تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم المصغر للدروس الثلاثة للوحدة. (20 تلميذًا)

وتضم مجموعتين تجريبيتين (نمط عرض كائنات التعلم المصغر/مستوى السعة العقلية منخفضة، نمط عرض كائنات التعلم المصغر/ مستوى السعة العقلية مرتفعة) كل مجموعة مكونة من 10 تلاميذ.

المعالجة الثانية: تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم المكبر للدروس الثلاثة للوحدة. (20 تلميذًا)

وتضم مجموعتين تجريبيتين (نمط عرض كائنات التعلم المكبر/ مستوى السعة العقلية منخفضة، نمط عرض كائنات التعلم المكبر/ مستوى السعة العقلية مرتفعة) كل مجموعة مكونة من 10 تلاميذ.

المعالجة الثالثة: تصميم المحتوى القائم على كائنات التعلم الدرس الكامل للدروس الثلاثة للوحدة. (20 تلميذًا)،

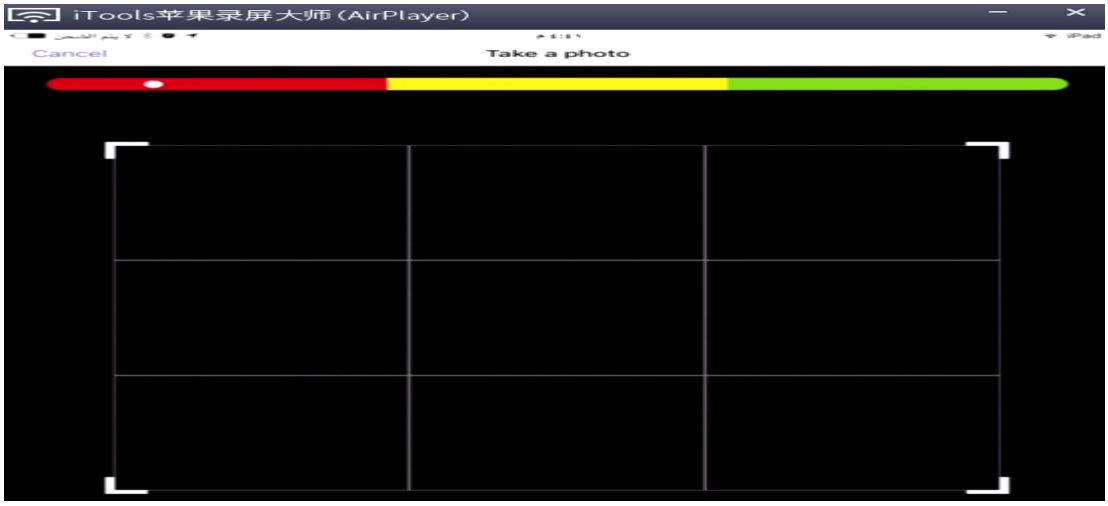
وتضم مجموعتين تجريبيتين (نمط عرض كائنات التعلم الدرس الكامل/ مستوى السعة العقلية منخفضة، نمط عرض كائنات التعلم الكامل/ مستوى السعة العقلية مرتفعة) كل مجموعة مكونة من 10 تلاميذ.

ج- تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والمعتمدة على أنماط كائنات التعلم الرقمية:

بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال تقوم على أربع مهام أساسية حددها (Alkhamisi & Monowar, 2013, p3) والتزم بها الباحث في البحث الحالي وهي كالتالي:

أولا: التقاط المشهد: (صفحات كتاب الرياضيات):

يقوم المصمم التعليمي (الباحث) من خلال أحد تطبيقات الواقع المعزز(Aurasma، Augmented، Layar، .....) بالتقاط المشهد، والمقصود بالمشهد هو الهدف المراد تعزيزه بالمعلومات الرقمية (الافتراضية) سواء صفحة كتاب (وهو المستخدم في البحث الحالي) أو مكان حقيقي أو جسم ما، وعند التقاط المشهد يفتح تطبيق الواقع المعزز (تطبيق أروزما Aurasma هو التطبيق المستخدم في البحث الحالي) مباشرة كاميرا الجهاز النقال لمسح صفحة الكتاب المراد تعزيزه كما يتضح من الشكل رقم (12)



شكل (12) التقاط المشهد (لصفحة الكتاب)

وعند استقرار المصمم التعليمي على أفضل وضع للالتقاط، يتم ادراج هذه الصفحة إلى مشروع المقرر (الرياضيات، وحدة العمليات الاعتيادية على الكسور) بمجرد الضغط على زرار الالتقاط.

ثانيا: معالجة المشهد: (صفحات كتاب الرياضيات):

يعد معالجة المشهد أهم مرحلة في بيئة الواقع المعزز، حيث يتم فيها الربط بين الواقع الحقيقي (صفحات الكتاب) والواقع الافتراضي (أنماط كائنات التعلم الرقمية)، فبعد إدراج صفحات الكتاب داخل التطبيق (أروزما Aurasma) عن طريق كشف المشهد كما في الخطوة السابقة، يستطيع المصمم التعليمي (الباحث) معالجة الصفحات المدرجة أي اضافة التعزيز لها والمقصود به هنا اضافة كائنات التعلم الرقمية (المصغر، المكبر، الدرس الكامل)، وفق المعالجة التجريبية أو

وفق التصميم أو الاستراتيجية التي يتبعها الباحث أو المصمم أو المطور، وفي البحث الحالي تم تصميم ثلاث معالجات كما يتضح مما يلي:

المعالجة الأولي: بيئة واقع معزز قائمة على نمط عرض كائنات التعلم المصغر Micro LO:

وفي هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحة الكتاب (للوحدة المختارة) من خلال كائنات التعلم المصغر Micro LO وهو أصغر كائن تعلم والذي يحقق نتيجة تعلم واحدة، حيث يقسم المحتوى داخل الصفحة إلى عدة أجزاء (كما في تحليل المحتوى السابق) كل جزء يشرحه كائن تعلم مصغر، وكائنات التعلم المصغرة تكون أغلبها في شكل ثلاثة أنواع (كائن محتوى – كائن المثال – كائن التقييم الذاتي)، وبعض الدراسات الأخرى تضيف كائنات أخرى مثل (كائن الهدف ، كائن قاموس المصطلحات، كائن الملخص) وهذه الكائنات المصغرة تكون مكتفية ذاتيا ومستقلة وتسعى لتحقيق هدف واحد، وفى البحث الحالي يتم تقديم المعلومات الرئيسية للتلاميذ لمفهوم الكسور الاعتيادية والعمليات عليها باستخدام تنوع من كائنات التعلم المصغرة داخل صفحة الكتاب (سمعية، سمعية مرئية (فيديو)، روابط). حيث يواجه التلاميذ صعوبات إدراكية مختلفة في تعلم الرياضيات (الكسور الاعتيادية)، ومن أجل استيعاب المعلومات الجديدة، تم تصميم كائنات التعلم مصغرة لتقديم مفهوم الكسور الاعتيادية والعمليات عليها بصورة صغيرة Micro لا تتعدى خمس دقائق ، لمساعدة التلاميذ على استدعاء المفاهيم والقواعد الأساسية بصورة سريعة من الذاكرة دون التحميل الزائد عليها، فكل جزء في الصفحة سواء فكرة الدرس، أو القاعدة أو نشاط أو مثال أو تدريب أو تقييم يتم عرض معلومات عنه في صورة كائن مصغر Micro learning لضمان أن التلاميذ يتفاعلون مع كل جزء في كتابهم من خلال كاميرا أجهزتهم النقالة.

المعالجة الثانية: بيئة واقع معزز قائمة على نمط عرض كائنات التعلم المكبر Macro LO:

وفي هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحة الكتاب (للوحدة المختارة) من خلال كائنات التعلم المكبر (الموسع) Macro LO، والذى يتضمن هذا الكائن على الأنشطة المعرفية (التعلم، الممارسة، التقييم) مجتمعة ، بحيث يتم تقديم كل الكائنات التي تمثلها وهي (كائن محتوى – كائن المثال – كائن التقييم الذاتي) في كائن واحد يطلق عليه كائن التعلم المكبر Macro learning Object، فصفحة الكتاب قد تحتوى على كائن مكبر واحد أو اثنين على الأكثر، حسب تنظيم المعلومات داخل الصفحة.

المعالجة الثالثة: بيئة واقع معزز قائمة على نمط عرض كائنات الدرس الكامل Lesson LO:

وفي هذه المعالجة يتم شرح محتوى صفحات الدرس (للوحدة المختارة) من خلال كائنات التعلم الدرس الكامل Lesson LO، والذى يتضمن

هذا النمط أكثر من كائن تعلم مكبر Macro Learning وهو يشمل ذات المكونات السابقة ولكن يتم تجميعها وعرضها بصورة شاملة بما يتناسب مع أهداف الدرس وحسب هذه الأهداف تتحدد عدد الكائنات المكبرة، وفى هذه المعالجة يقوم المصمم بالمعالجة للدرس بالكامل وليس صفحة صفحة أي يتم شرح الدرس بالكامل من خلال عدد كائنات التعلم المكبرة (الموسعة) والتي تغطي أهداف الدرس كاملة.

بعد تصميم المعالجات الثلاثة السابقة يقوم المصمم التعليمي (الباحث) بنشر المعالجات إما (خاص أو عام)، والمقصود بالنشر الخاص أنه لا يمكن لأى تلميذ استخدام بيئة الواقع المعزز على كتابه المدرسي الا بالاشتراك بقناة المعلم، أما اذا كان نشر عام فيستطيع أي تلميذ سواء كان من ضمن عينة البحث أو غيرها باستخدام بيئة الواقع المعزز على كتابه المدرسي من خلال جهازه النقال باختيار طريقة من الطرق الثلاثة التالية لتفعيل بيئة الواقع المعزز لتلاميذه على كتابهم المدرسي (كتاب الرياضيات، وحدة العمليات على الكسور) وهي كالتالي:

1- انشاء قناة Channel على التطبيق (أوروزما Aurasma)، وذلك ليتمكن تلاميذه من الاشتراك في هذه القناة من خلال فقط معرفة اسمها. (البحث الحالي Channel samy safaan)

2- ارسال رابط للتلاميذ على ايميلهم وبمجرد الضغط على الإيميل يتم فتح القناة الخاصة بالمعلم و يمكنهم الاشتراك.

http://auras.ma/s/WvGZC

3- يحول المصمم التعليمي الرابط عن طريق أحد المواقع مثل http://www.qrstuff.com إلى رمز الاستجابة السريع QR-code كما في شكل (13) وبالتالي يمكن للتلاميذ مسح هذا الرمز فيتم فتح قناة المعلم والاشتراك فيها، وبعد الاشتراك يمكن كل تلميذ فتح تطبيق الأوروزما من خلال جهازه النقال (الهواتف الذكية، التابلت، الآيباد، ....) والذي تم تحميله على الأجهزة النقالة للتلاميذ عينة البحث من متجر Appstore من APPLE أو سوق Google play ، وفتح كاميرا جهازه من خلال التطبيق وتوجيهها لأى صفحة من صفحات الوحدة المختارة (العمليات على الكسور الاعتيادية) فيتم استدعاء المعلومات الرقمية المخزنة من قبل المصمم في

شكل (13) QR-Code

قاعدة بيانات التطبيق وفق المعالجة التي تم تحديدها للتلميذ (المعالجة الأولي (المصغر)، المعالجة الثانية (المكبر)، المعالجة الثالثة (الدرس الكامل).

ثالثا: كشف المشهد المعزز: (صفحات كتاب الرياضيات):

ومن خلال التطبيق المستخدم في البحث الحالي وهو تطبيق أروزما Aurasma (تطبيق يدعم الواقع المعزز) يمكن للتلميذ كشف المشهد بدون استخدام علامات (Markerless) أي توجيه كاميرا جهازه مباشرة لصفحة الكتاب بدون أن يكون على الصفحة علامات مثل QR-Code وذلك لعرض المعلومات المرتبطة بذلك المكان الموجه إلية الكاميرا (عرض كائنات التعلم الرقمية).

رابعا: عرض المشهد المعزز:

يمكن لأي تلميذ يمتلك التطبيق (الأروزما Arusma) على جهازه النقال أن يتجول Scan بكاميرا جهازه لمشاهدة المعلومات الرقمية (كائنات التعلم الرقمية) المرتبطة بكل مشهد يختاره (صفحة الكتاب) ولكن لابد أن يكون لديه ايضا (اسم الحساب الخاص Account name بالمصمم أو المطور) الذى قام بمعالجة المحتوى على قاعدة بيانات التطبيق، أو دخول على هاشتاج hashtag المصمم أو المطور أو تتبع للقناة Channel الخاصة به.

د-تصميم استراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم.

تم الاعتماد على أسلوب حل المشكلات باستخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال، والتي تعطى للطالب دورا أكثر فاعلية ونشاطًا للمشاركة في سبيل الوصول إلى تفسيرات وحلول مقبولة تدعمها الأدلة والوقائع بالنسبة لهذه المشكلة.

هـ تصميم أدوات التقويم: سوف يقوم الباحث بالعرض التفصيلي لجميع هذه الأدوات من خلال الجزء الحاص ببناء أدوات القياس.

و- تصميم السيناريو التعليمي.

وعلى ضوء تحديد الأهداف التعليمية للوحدة تم اعتماد نمطين لعمل السيناريوهات هما لوحات الأحداث وسيناريو الأعمدة، حيث تم تحويل المحتوى التعليمي المرتبط بكل هدف إلى مصدر تعليمي ووسائط متعددة كما هو محدد بالمرحلة السابقة، بالإضافة إلى كتابة ملخص للمحتوى في كل لوحة، يلى ذلك التحويل إلى سيناريو الأعمدة محدد به ترقيم صفحات الوحدة، عنوان الصفحة، وصف محتويات الصفحة ، كذلك تم توضيح كيفية عرض أنماط كائنات التعلم الثلاثة (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ، النص المكتوب لكل صفحة، النص المسموع، الفيديو، الروابط، جدول رقم (3) مثال لسيناريو نمط عرض كائنات التعلم المصغر للصفحة الثالثة من الوحدة.

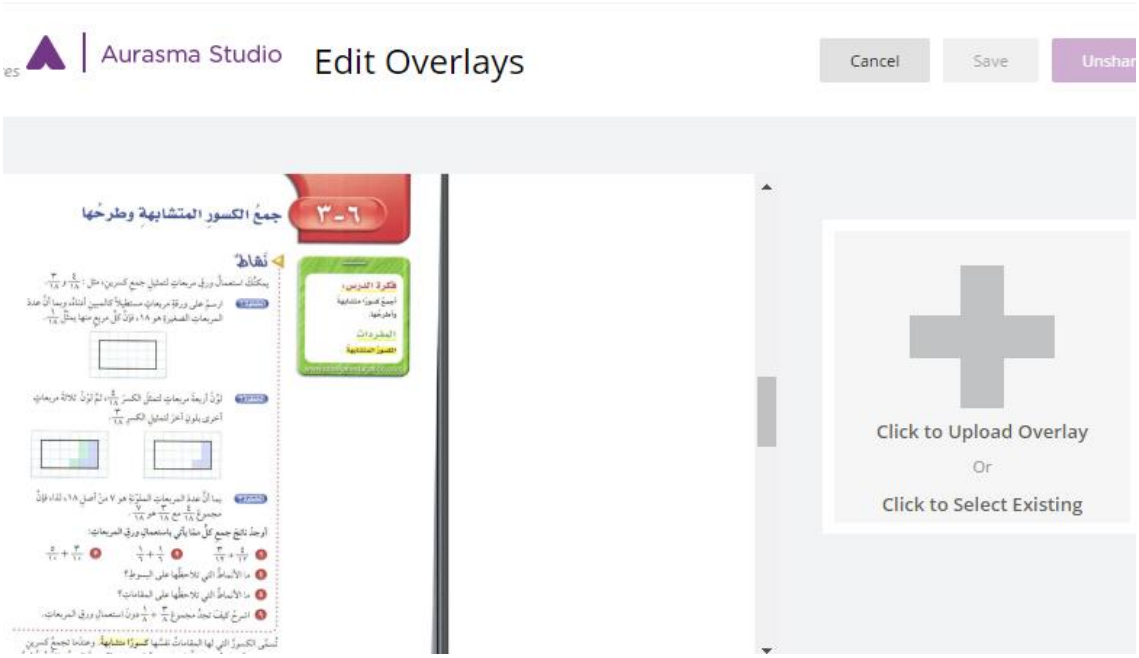
جدول (3) مثال لسيناريو كائنات نمط عرض كائنات التعلم المصغر

رقم الإطار	عنوان الصفحة	الجانب المرئي	الجانب المسموع	وصف الإطار
3	جمع الكسور المتشابهة وطرحها		صوت المعلم يشرح الهدف من درس الكسور المتشابهة وطرحها	- يظهر صفحة الكتاب عليها عدد من كائنات التعلم المصغر وهي - كائن تعلم : صوت : يشرح المعلم من خلاله الهدف من الدرس الحالي وهو جمع الكسور وطرحها - كائن تعلم :موقع الزائي : على قناة المعلم على اليوتيوب فيها شرح جميع دروس المقرر ومنها الدرس الحالي وبالتحديد الصفحة الحالية - كائن تعلم: فيديو: فيه شرح المعلم للقاعدة جمع الكسور المتشابة والموجودة أسفل الفيديو مباشرة

(3-2-21) مرحلة التطوير

وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

ونظرا لحداثة فكرة انشاء كائنات تعلم لذا فقام الباحث بتصميم كائنات التعلم وفق الأنماط المطلوبة (المصغر، المكبر، الدرس الكامل)، حيث تم تجميع عناصر الوسائط المتعددة التي استهدفت الوحدة (الكسور الاعتيادية) وتم استخدام برنامج Pinnacle Studio وبرنامج Corol في تقسيم وتقطيع الفيديوهات على أجزاء صغيرة وتقسيم وتقطيع الأصوات وعمل مونتاج عليها ثم استخدام موقع Aurasma Studio وذلك لعمل بيئة الواقع المعزز من خلال رفع صورة صفحات الكتاب (Upload Trigger Image) ثم تركيب أحد عناصر الوسائط المتعددة على جزء معين من الصفحة (Upload Overlay) تبعا لنمط عرض كائنات التعلم المستخدم ، وتم انتاج ثلاث أنماط مختلفة لعرض الكائنات التعليمية يمكن التلميذ تبعا للنمط المحدد له أن يمسح صفحات كتابه (الوحدة المختارة) ليعرض علية محتوى الوحدة تبعا للنمط التي المحدد له في تجربة البحث، ويوضح شكل (14) خطوات التطوير على موقع الأروزما Aurasma Studio.



شكل (14) التطوير على موقع الأروزما Aurasma Studio

(4-2-21) التقويم البنائي:

تم عرض بيئات الواقع المعزز الثلاثة مصحوبة ببطاقة لتقويمها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم لاستطلاع رأيهم حول مدى كفاءة هذه البيئات وشمولها بوضوح على أنماط عرض كائنات التعلم موضوع المتغير المستقل الأول للبحث، ومدى صلاحيتهما للتطبيق، ومن ثم تحليل النتائج التي تم الحصول عليها، وتحديد التعديلات المطلوبة بناء على ذلك.

وعلى ضوء التقويم الختامي ونتائجه، اتضح اتفاق المحكمين على أن بيئة الواقع المعزز المستخدمة مناسبة لمواد المعالجة التجريبية وصالحة للتطبيق، وتحقق أهداف البحث، وتم تعديل بعض الكائنات واستبدال الأخرى الغير واضحة حسب المقترحات الخاصة من السادة المحكمين، وبذلك تكون بيئة الواقع المعزز في شكلها النهائي جاهزة للتجريب ميدانيا على التلاميذ عينة البحث.

(3-22) بناء أدوات البحث

(1-3-22) الاختبار التحصيلي

أعد الاختبار بهدف قياس التلاميذ في المعلومات والمعارف والحقائق التي تتضمنها الوحدة التدريسية السادسة (العمليات على الكسور الاعتيادية) حيث تحتوى على دروس (جمع وطرح الكسور، ضرب الكسور ، قسمة الكسور) وذلك بتطبيقه قبليا وبعديا على عينة البحث.

تصميم مفردات الاختبار، تمت صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة موضوعية، ويتكون الاختبار في صورته المبدئية من (34) سؤالا من نوع الاختيار من متعدد، ولتحديد صدق الاختبار، فقد تم عرض الاختبار في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج وطرق تدريس رياضيات (أنظر ملحق 1) لمعرفة آرائهم حول الاختبار من حيث الصحة العلمية لمفرداته، ومناسبته المفردات للطلاب، ومدى ارتباط وشمول المفردات لموضوعات الوحدة، ودقة وصياغة مفردات الاختبار، وقد أوصى المحكمون بتعديل صيغة بعض المفردات، وقد قام الباحث بتعديلها وفقا للآراء المحكمين.

(22-3-1-1) تحديد مواصفات الاختبار وخصائصه:

أولا: شكل الاختبار: وتضمن هذا العنصر اعداد جدول مواصفات يوضح توزيع مفردات الاختبار لكل موضوع من الموضوعات للتأكد من أن المفردات موزعة بالتساوي على الموضوعات.

ثانيا: ثبات الاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي بخلاف عينة البحث مكونة من 9 تلاميذ وباستخدام طريقة التجزئة النصفية لمفردات الاختبار إلى أسئلة فردية وأسئلة زوجية تم حساب الثبات باستخدام معادلة سيبرمان وبراون "Spearman & Brown" وايجاد معامل الارتباط بين الجزأين ثم ايجاد معامل الثبات (السيد، 1979، ص242)، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (0.77) وهي قيمة مقبولة لثبات الاختبار.

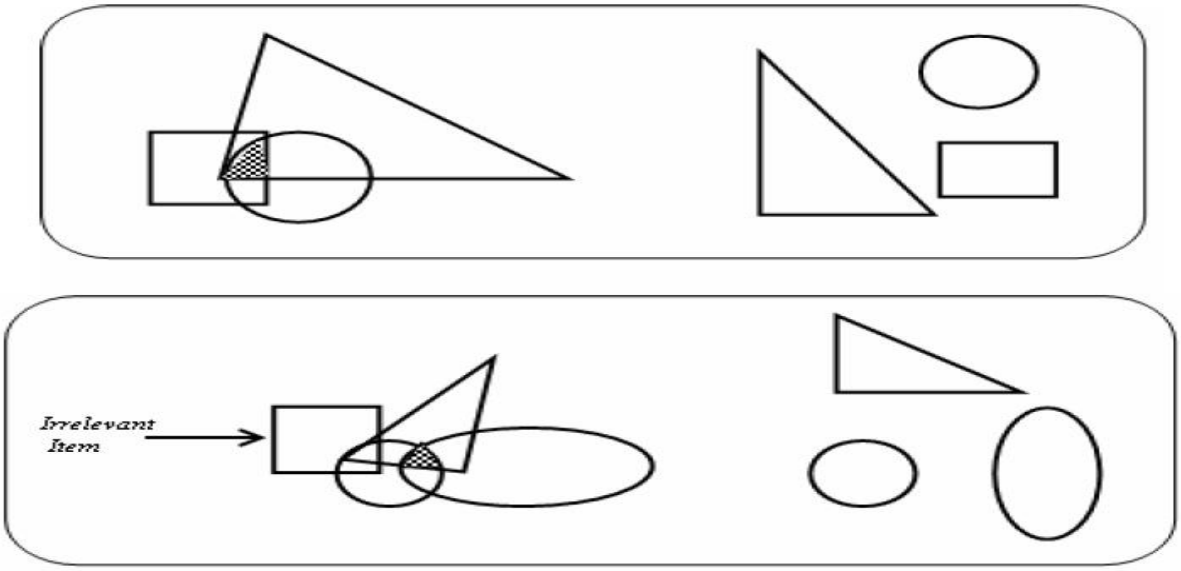
ثالثا: معامل الصعوبة: تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وقد وقعت معاملات السهولة المصححة من أثر التخمين لمفردات الاختبار في الفترة المغلقة (0.25 -0.72) وهى قيم متوسطة لمعاملات السهولة، لأنها تقع داخل الفترة المغلقة (0.20-0.80)، وقد تم استبعاد ثلاث أسئلة من الاختبار نظرا لصعوبتها حيث وصلت نسبة صعوبتها إلى أقل من (0.20) وعلى ضوء النتائج السابقة تمت إعادة ترتيب أسئلة الاختبار وفقا لمعامل سهولة كل سؤال، بحيث تتدرج الأسئلة من السهل إلى الصعب.

رابعا: معامل التمييز للمفردات: تم حساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد وقعت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار في الفترة المغلقة (0.28 – 0.79)، مما يشير إلى أن جميع أسئلة الاختبار مناسبة من حيث درجة تميزها لأنها تقع داخل الفترة المغلقة (0.20- 0.80).

خامسا: زمن الاختبار: تم حساب متوسط زمن الاجابة على الاختبار، حيث بلغ متوسط زمن الاختبار حوالي (55) دقيقة، وبذلك يتكون الاختبار في صورته النهائية من (30) مفردة أنظر ملحق (4).

(2-3-22) اختبار السعة العقلية:

قـام الباحـث باسـتخدام اختبـار الأشـكال المتقاطعة لجان باسكاليوني (F.I.T. Figural Intersection test) وهـو اختبـار ورقـة وقلـم جمعـي، يسـتخدم لقيـاس السـعة العقليـة بكفـاءة (Pascual – Lone 1977) ، وقد تمت ترجمة هذا الاختبار واعداده باللغة العربية وحساب صدقه وثباته على البيئة المصرية (البنا؛ البنا ، 1990)، يتكـون الاختبـار مـن (36) بنـدا بالإضـافة إلـى (6) فقرات تمهيديـة تسـتخدم كأمثلـة كـل بنـد مـن بنـود الاختبار مكون من مجموعتين من الأشكال الهندسة البسيطة، مجموعة الجهة اليمنى (وتسمى مجموعة العرض) والأخرى على الجهـة اليسرى (وتسـمى المجموعـة الاختياريـة) تحتـوى مجموعـة العـرض على عدد الاشكال المختلفة، كل شكل منها منفصل عن الآخر (غير متداخل) أما المجموعة الاختيارية فهـي تحتـوى علـى نفـس الأشـكال الموجـودة فـي مجموعة العرض ولكنها مرتبة بشكل متداخل بحيث يوجد بينها منطقة تقاطع مشتركة لكل هذه الأشكال (common are of intersection) والمطلوب من المفحوص تظليل هذه المساحة المشتركة بين هذه الأشكال كما في المثال التالي:



شكل (15) مثال على الأشكال المتضمنة اختبار السعة العقلية

وتحتـوى كـل مجموعـة مـن الأشـكال علـى فئـات يمكـن تمثيلهـا بعدد الأشـكال ويمكـن تمثيل ذلك من خلال الجدول التالي:

جدول (4) فئات اختبار السعة العقلية

الفئة (عدد الأشكال)	عدد الأسئلة
2	5
3	5
الفئة (عدد الأشكال)	عدد الأسئلة
4	6
5	5
6	5
7	5
8	5

ويتراوح عدد الأشكال الموجودة في مجموعة العرض من 2 : 9 أشكال وبزيادة عدد الأشكال في كل بند من بنود الاختبار تزداد صعوبة ايجاد منطقة التقاطع المشتركة ولحساب قيمة السعة العقلية للفرد توجد 4 خطوات تُبنى أساسا على فروض نظرية باسكاليوني للعامل العقلي (M).

وتكون مهمة المتعلم هي التعرف على المنطقة المشتركة بين الأشكال الموجودة في المجموعة اليسرى بحيث يضع علامة بداخلها بالقلم أما الشكل غير المنغلق فيتجاهل وجوده تماما، هذا الاختبار من الاختبارات غير محدد بزمن، إلا أن معظم الدراسات التي استخدمته أشارت إلى أن التلاميذ أنجزوه في زمن يتراوح بين (35-40 دقيقة) وهو ما التزم به الباحث في البحث الحالي.

قام (البنا، البنا، 1990) بترجمة الاختبار واعداده بما يتناسب مع البيئة المصرية، وتم حساب ثباته بطريقة التجزئة النصفية ومعامل الثبات ألفا لكرونباخ، وتتراوح معاملات الثبات بين 0.86 – 0.91 باستخدام التجزئة النصفية، وتتراوح ما بين 0.84 -0.93 باستخدام معامل الثبات ألفا، ويعتبر ثبات الاختبار حوالى 0.88.

وقد قام (الخطيب، 2014) بتطبيق الاختبار على البيئة السعودية وحساب معامل ثباته باستخدام التجزئة النصفية وقد بلغ 0.92 وقد وجد الباحث أن معامل ثبات الاختبار في الدراسة الحالية باستخدام معادلة الثبات (كرونباخ – α) على عينة الدراسة الاستطلاعية هو 0.78 وهو ما يعد مقبولا إلى حد ما.

تم تطبيق اختبار الاشكال المتقاطعة لقياس السعة العقلية على عينة الدراسة الأساسية ليتم على أساسه تصنيف التلاميذ إلى مستويين للسعة العقلية (مرتفعي السعة العقلية – منخفضي السعة العقلية) على اعتبار أن التلاميذ الذين حصلوا على (27) درجة فأكثر من إجمالي (36) درجة

يمثلون ذوى السعة العقلية المرتفعة، بينما الذين حصلوا على (26) درجة فأقل حتى (18) درجة يمثلون ذوى السعة العقلية المنخفضة، وبناء على التصنيف تم تقسيم التلاميذ إلى ست مجموعات تجريبية أساسية تتكون كل مجموعة من (10) تلاميذ من إجمالي (60) تلميذا.

(22-3-3) بناء مقياس القابلية لاستخدام بيئة الواقع المعزز:

(22-3-3-1) الهدف من المقياس: قام الباحث بإعداد مقياس قابلية الاستخدام الذى يهدف إلى تقدير مدى قدرة التلاميذ على استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال براحة وسهولة وسرعة، لحل التمارين والأسئلة التي على الوحدة بكفاءة وفاعلية وأقل الأخطاء في ضوء معايير سهولة الاستخدام.

(22-3-3-2) تحديد أبعاد المقياس: بعد الاطلاع على الدراسات السابقة في هذا المجال، والتي توضح كيفية إعداد المقياس، بالإضافة إلى المناقشات التي تمت مع بعض المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس، وتكنولوجيا التعليم، فقد قام الباحث بتحديد ثلاثة جوانب رئيسية لبناء المقياس وهى (الجانب العاطفي، الجانب المعرفي، الجانب السلوكي) وقد تفرع من هذه الجوانب الثلاثة لبناء المقياس أربعة محاور هي:

أولا: سهولة التعامل مع بيئة الواقع المعزز: ويقصد به تمكن التلميذ من التعامل مع التطبيق المحمل على الأجهزة النقالة بمفرده فلا يحتاج إلى توجيه وإرشاد مستمر.

ثانيا: التفاعل بين التلميذ وجهازه النقال: ويقصد به مدى إيجابية التلميذ ومشاركته في تحصيل المحتوى أي يكون هناك حوار متبادل بين التلميذ وجهازه النقال وذلك من خلال مسح التلميذ بكاميرا جهازه للمحتوى المرغوب ليساير رغباته واحتياجاته بالإضافة إلى التغذية الراجعة المستمرة التي تساعده على زيادة التحصيل.

ثالثا: الاستمتاع بطريقة عرض وتنظيم المحتوى من خلال بيئة الواقع المعزز: ويقصد به مشاعر السعادة أو الضيق التي ترتبط بالطريقة التي يتيحها الجهاز النقال للتلميذ في تناول المعلومات التي يحتاجها

رابعا: فهم المادة العلمية من خلال بيئة الواقع المعزز: ويقصد به مدى إمكانية الحاسب في تقديم كافة المعلومات والأمثلة التي تساعده على توضيح المادة العلمية.

(22-3-3-3) تجميع عبارات المقياس وصياغتها: توصل الباحث إلى الصياغة الأولية لعبارات المقياس من خلال الاطلاع مجموعة من المقاييس والاستبيانات التي صممت لقياس قابلية الاستخدام نحو بيئات التعلم الالكترونية، والدراسة الاستطلاعية التي أجراها الباحث والتي استهدفت التعرف على قابلية عينة عشوائية من تلاميذ الصف السادس الابتدائي نحو بيئة الواقع المعزز وعددهم

9 تلاميذ، ثم جمع الباحث العبارات التي رآها يمكن أن تسهم في بناء المقياس الحالي واعادة صياغة بعضها ليتناسب مع البحث الحالي، ثم صاغ الباحث عبارات المقياس التي استقر عليها إلى عبارات موجبة وأخرى سالبة طبقا لمتطلبات ليكرت لتجنب النزوع نحو تفضيل اختيار استجابة واحدة لعبارات المقياس، وزعت العبارات (24 عبارة) على المحاور الأربعة للمقياس كما هو موضح في جدول (5) وعرضت على محكمين وطلب الباحث منهم الاطلاع على المحاور الأربعة للمقياس والعبارات التي تندرج تحت كل منها وإبداء الرأي.

جدول (5) الصورة الأولية لتوزيع عبارات المقياس على محاوره (جدول المواصفات)

المحاور	المفردات
1- سهولة التعامل مع بيئة الواقع المعزز	3،11 ،14،23، 20
2- التفاعل بين التلميذ وجهازه النقال.	5، 7، 8، 9، 17، 18
3- الاستمتاع بطريقة عرض وتنظيم المحتوى من خلال بيئة الواقع المعزز	2،4، 6، 10، 15، 16، 24
4- - فهم المادة العلمية من خلال بيئة الواقع المعزز.	1، 12، 13، 19، ، 21، 22

(22-3-3-4) تحديد نوع المقياس المستخدم:

تم استخدام طريقة ليكرت Likert للتقديرات المتجمعة في إعداد مقياس قابلية الاستخدام نحو بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال وهو يبنى من عبارات تقريرية أو إخبارية مصاغة بنوعين من العبارات (موجبة، سالبة)، ويتم تحويل استجابة التلميذ على كل عبارة من عبارات المقياس إلى أوزان تقديرية تتراوح من 5:1 في حالة بدائل الاستجابة الخمس وفقا لنوع العبارة كما هو موضح بجدول (6)

جدول (6) الأوزان التقديرية لبدائل الاستجابة لكل من العبارات الموجبة والسالبة

بدائل الاستجابة نوع العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
موجبة	5	4	3	2	1
سالبة	1	2	3	4	5

(22-3-3-5) تحديد صدق المقياس: لتحديد صدق المقياس تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول (الدقة العلمية واللغوية لعبارات المقياس، وابداء أي ملاحظات أو

مقترحات)، وتم اجراء جميع التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين.

(22-3-3-6) حساب ثبات مقياس القابلية للاستخدام: للتأكد من ثبات مقياس القابلية للاستخدام تم حساب معامل (ألفا-α) كما اقترحه " كرونباخ" (زيتون، 1999) والذى يعرف بمعامل الثبات الداخلي على نتائج التطبيق البعدي لعدد (24) مفردة من مفردات هذا المقياس، باستخدام حزمة البرامج الاحصائية (SPSS, 18) وكانت (α) مساوية (0.73)، وهي قيمة مقبولة للثبات الإحصائي، بذلك أصبح المقياس في صورته النهائية صادقا وثابتا- أنظر ملحق ()، ويتكون من (24) عبارة تحت اربعة محاور، منها (12) عبارة ايجابية، (12) عبارة سالبة وعلى ذلك فان الدرجة الكلية للمقياس = 24 * 5 = 120 درجة.

(22-4) عينة البحث:

قام الباحث باختيار عينة عشوائية مكونة من (60) تلميذ في فصلي (6/أ)، (6/ب) من تلاميذ الصف السادس الابتدائي إدارة غرب بريدة التعليمية منطقة القصيم، وتم استبعاد الطلاب الذين لا يملكون أي أجهزة ذكية نقالة، تم توزيعهم على ستة مجموعات، وقد تم التأكد من تجانس المجموعات قبل إجراء تجربة البحث الأساسية بتطبيق أداة البحث قبليا قبل إجراء المعالجة التجريبية على كافة المجموعات، للفصل الدراسي الثاني 1438/1437هـ الأسبوع الثاني والثالث والرابع، كما يتضح من الشكل رقم (16) لقطات من المدرسة والعينة.

شكل(16) لقطات توضح (المدرسة المطبق عليها البحث– عينة البحث أثناء التطبيق – قابلية العينة للبحث)

(22-5) التصميم التجريبي للبحث.

يعتمد البحث الحالي على متغيرين مستقلين، المتغير الأول يتكون من ثلاث أنماط لعرض كائنات التعلم، والمتغير الثاني هو متغير تصنيفي يتكون من مستوين للسعة العقلية، لذا تم اختيار التصميم التجريبي ذي الست مجموعات

المعروف بالتصميم التجريبي 3×2 والتطبيق البعدي لأدوات البحث (الاختبار التحصيلي، مقياس استخدام بيئة الواقع المعزز).

(6-22) التجربة الأساسية للبحث.

تم تطبيق التجربة على عينة البحث المحددة سابقا، حيث اجتمع الباحث مع التلاميذ بهدف كيفية التعامل مع بيئة الواقع المعزز وكيفية استخدام أجهزتهم النقالة في مسح المعلومات المتضمنة داخل الوحدة، والتأكد أن جميع الأجهزة التي بحوزتهم محملها عليها التطبيق المستخدم في الدراسة الحالية وهو تطبيق أروزما "Aurasma"، وكيفية اشتراكهم في قناة "Channel" الباحث على تطبيق الأروزما كلا تبعا لمجموعته، وتم توزيع التلاميذ إلى ست مجموعات تبعا لنتائج مقياس السعة العقلية حيث تم معرفة كل مجموعة لطبيعة نمط عرض كائنات التعلم المستخدم وكيفية مسح صفحة الكتاب من خلال تطبيق أروزما.

تم تطبيق الاختبار التحصيلي المعرفي قبليا حيث تم توجيه التلاميذ إلى قراءة التعليمات الخاصة بالاختبار، وشرح طريقة الاجابة على الاختبار، وذلك بهدف تحديد المستوى المعرفي المبدئي لعينة البحث، كذلك للتأكد من تجانس المجموعات قبل تقديم المعالجة التجريبية، وللتحقق من ذلك تم استخدام أسلوب التباين أحادي الاتجاه كما يبينها جدول (7) التالي:

جدول (7) التجانس بين المجموعات التجريبية (السته) تبعا لنتائج التطبيق القبلي لاختبار التحصيل الدراسي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة عند (0.05)
بين المجموعات	12.828	5	2.5656	0.428716	0.91	غير دال
داخل المجموعات	323.1563	54	5.984375			
التباين الكلي	335.9843	59				

بعد تحليل نتائج تطبيق اختبار التحصيل الدراسي قبليا لمجموعات البحث باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه، لاختبار تجانس المجموعات التجريبية، قد أسفر التحليل عن عدم فروق دالة إحصائية بين المجموعات، مما يدل على أن التحصيل الدراسي لأفراد عينة البحث في محتوى التعلم متماثل قبل التجريب، كذلك يشير إلى تكافؤ المجموعات التجريبية وتجانسهم في التحصيل قبل التجريب وأيه فروق تظهر بعد المعالجات التجريبية تعود إلى الاختلاف في المتغيرات المستقلة المستخدمة في البحث.

ولم يطبق مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز قبليا كونه يرتبط باستخدام بيئة التعلم بالفعل من جانب التلاميذ والتحقق من مدى قابلية

استخدام هذه البيئة لديهم، وتم تقسيم دراسة الوحدة (العمليات على الكسور الاعتيادية) على ثلاثة أسابيع موزعة عليها ثلاث دروس بواقع درس كل أسبوع (جمع الكسور الاعتيادية وطرحها، ضرب الكسور، قسمة الكسور) وتم اتاحة استخدام أجهزتهم النقالة خلال حصص الرياضيات بواقع خمس حصص في الأسبوع (50 دقيقة لكل حصة) ولمدة ثلاثة أسابيع ووفر الباحث عدد 30 سماعة للرأس أثناء تنفيذ التجربة، بحيث لا يصدر أي أصوات ويكون كل تلميذ في الفصل لا يؤثر ولا يتأثر بزملائه وبما يعرضونه من معلومات، وبعد الانتهاء من الأسبوع الثالث تم تطبيق الاختبار التحصيلي، ومقياس قابلية الاستخدام لبيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال، وتلى ذلك استخراج تقرير بدرجات الطلاب على الاختبار.

(22-7) الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه (One- Way Analysis of Variance) للتأكد من تكافؤ المجموعات الست فيما يتعلق في الاختبار التحصيلي، وبعد التأكد من تكافؤ المجموعات تم استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه (Two- Way Analysis of Variance) وذلك على اعتبار أنه أكثر الأساليب مناسبة لمعالجة البيانات في ضوء التصميم التجريبي للبحث، ثم استخدام أسلوب للمقارنة البعدية توكي (Tukey) في حالة وجود فروق دالة بين المجموعات، كذلك تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية وبين درجة اتقان التعلم، ثم قام الباحث بإخال البيانات للكمبيوتر، حيث استخدم حزمة البرامج المعروفة باسم الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

(23) نتائج البحث ومناقشتها:

(23-1) تحليل النتائج وتفسيرها

(23-1-1) الفروض المرتبطة بالتحصيل الدراسي البعدي:

تم تحليل نتائج المجموعات الست بالنسبة للتحصيل المعرفي لوحدة "العمليات على الكسور الاعتيادية"، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغيرات البحث المستقلة، نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)، وجدول (8) يوضح نتائج هذا التحليل كما يلي:

جدول (8) حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية بالنسبة للتحصيل الدراسي البعدي

		نمط عرض كائنات التعلم			
	المتغير	الدرس الكامل	المكبر	المصغر	المجموع
مستوى السعة العقلية	منخفضة	م= 25.59375 ع=1.856 ن=10	م= 27 ع=0.529 ن=10	م=27.1875 ع=2.011 ن=10	م=26.61375 ع=1.791 ن=30
	مرتفعة	م=26.15625 ع=1.391 ن=10	م=27.65625 ع=1.187 ن=10	م=28.125 ع=0.519 ن=10	م=27.31275 ع=1.386 ن=30
	المجموع	م=25.875 ع=1.675 ن=20	م=27.32775 ع=1.004 ن=20	م=27.65625 ع=1.573 ن=20	م=26.9535 ع=1.764 ن=60

مناقشة الفرض الأول المتعلق بتأثير اختلاف نمط عرض كائنات التعلم:

ينص "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟" وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه، والنتائج كما يبينها جدول (9).

جدول (9) نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات التحصيل الدراسي البعدي

	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة عند (0.05)
(أ) نمط عرض كائنات التعلم	39.258	2	19.629	16.00952	0.000	دالة
(ب)مستوى السعة العقلية	9.456	1	9.456	7.712363	0.031	دالة
(أ) * (ب)	0.43575	2	0.217875	0.1777	0.962	غير دالة
داخل المجموعات	66.2085	54	1.226083			
المجموع	49880.25	59				

يوضح جدول (9) السابق أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير نمط عرض كائنات التعلم على التحصيل الدراسي البعدي قد بلغت (16.00952)، عند درجات حرية (2، 54)، والدلالة (0.000)، وهى أقل من الحدود الدلالة عند (0.05)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05) وعلى هذا تم رفض الفرض البحثي الأول، أي أنه "يوجد تأثير لاختلاف نمط كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) المستخدم في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال على التحصيل الدراسي البعدي".

ولمعرفة أي المجموعات أعلى تحصيلا من الأخرى، حيث أن (ف) دالة، استخدم الباحث مدى "توكى" باستخدام برنامج (SPSS for Windows) وتم مقارنة المدى بالفروق بين المتوسطات كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (10) الفروق بين المتوسطات درجات المجموعات التجريبية نتيجة أثر اختلاف نمط كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) المستخدم في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال

نوع محتوى التغذية الراجعة	المتوسطات	الدرس الكامل	المكبر	المصغر
الدرس الكامل	25.875		دال عند 0.05	دال عند 0.05
المكبر	27.328			غير دال عند 0.05
المصغر	27.656			

ويتضح من جدول (10) وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) لصالح نمط كائنات التعلم "المصغر" في مقابل نمط عرض كائنات التعلم "الدرس الكامل"، كذلك توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (0.05) لصالح نمط عرض كائنات التعلم "المكبر" في مقابل نمط عرض كائنات التعلم "الدرس الكامل"، كما لا يوجد فروق دالة احصائيا عند مستوى (0.05) نتيجة مقارنة نمط عرض كائنات "المكبر" في مقابل نمط عرض كائنات التعلم "المصغر"، وعلى هذا الأساس فيمكن القول بتقارب تأثير نمط كائنات التعلم "المكبر"، و"المصغر" المستخدم في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال على التحصيل الدراسي، يلى ذلك في الترتيب نمط كائنات التعلم "الدرس الكامل" المستخدم في بيئة الواقع المعزز في التأثير على التحصيل الدراسي عند مقارنته بالمكبر والمصغر.

(23-1-1-1) تفسير نتيجة الفرض الأول:

لقد جاءت النتائج لصالح مجموعة التلاميذ الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز نمط عرض كائنات تعلم المصغر(المجموعة التجريبية 3+6) تليها وتتساوى معها في التأثير إحصائيا مجموعة التلاميذ الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز نمط كائنات التعلم المكبر(المجموعة التجريبية 2+5)،

يتليهما مجموعة التلاميذ الذين استخدموا بيئة الواقع المعزز نمط كائنات التعلم الدرس الكامل (المجموعة التجريبية 1+4) ويمكن إرجاع هذه النتيجة لمجموعة من العوامل أهمها:

1- يرى الباحث السبب الأساسي لتفوق نمط كائنات التعلم المصغر والمكبر (الموسع) على نمط كائنات التعلم الدرس الكامل فيما يتعلق بتحصيل الجانب المعرفي لوحدة العمليات على الكسور الاعتيادية أن تقسيم عناصر الدرس إلى أجزاء صغيرة ومحددة (كائن المحتوى، كائن المثال ، كائن التقييم الذاتي، كائن الملخص والتدريبات) كل جزء منها يهدف إلى شرح مفهوم أو قاعدة محددة أو توصيل هدف محدد يسهل تذكره فهو لا يشكل عبئا على الذاكرة أدى إلى تمكن التلميذ من اكتساب خبرة التعلم بسهولة قبل انتقاله إلى خبرة جديدة تليها.

2- وتقسيم محتوى التعلم لأجزاء صغيرة Micro (كائنات التعلم المصغر) ساعد ذاكرة الأمد القصير منخفضة السعة، على تذكر المعلومات المقدمة، حيث يمكنها الاحتفاظ بـ (7+2) من المعلومات، وهو ما يحقق المبادئ الأساسية التي تنطلق منها عدد من نظريات التعلم مثل نظرية معالجة المعلومات (Information Processing Theory) ونظرية الحمل المعرفي (Cognitive Load Theory) وهو مبدأ تقسيم أو تقطيع أو تكنيز المعلومات أي تقديم وحدة من الكائن ذات معنى في صورة صور أو نصوص، أو فيديو....وهو أيضا ما أكد عليه خميس (2011، ص206) أن تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة يساعد على استيعاب ذاكرة المتعلم بسهولة للمعلومات المتاحة مقارنة بالنمط الذى يتضمن الكثير من المعلومات (نمط كائنات التعلم الدرس الكامل) والتي يصعب تذكر المعلومات ومعالجة المعلومات مثل نمطي كائنات التعلم المصغر، والمكبر، وهو ما يؤكده أيضا ويليامز (Williams, 2014) أن تقسيم المحتوى يقلل الحمل المعرفي والذى يعتبر وسيلة فعالة خاصة للمبتدئين، فتجميع عدة كائنات تعلم قد لا يكون مفيدا خاصة وأنه يسبب حمل معرفي زائد على الذاكرة والتي قد لا يتناسب مع أغلب المتعلمين.

3- وتتفق هذه النتائج أيضا مع توجهات ومبادئ النظرية البنائية التي تؤيد التوجه نحو تجزئة أو تقسيم المحتوى لأجزاء صغيرة ، حيث ترى هذه النظرية أن التعليم يكون أكثر فاعلية عندما يتعرض لأجزاء بسيطة في بداية عملية التعلم يليها عرض الأجزاء الموسعة المركبة (إبراهيم، 2014).

4- وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة شولت & بندن (Schulte & Bennedsen, 2006)، التي ترى أن الدروس المصممة بكائن التعلم المكبر (الموسع) تحتاج إلى وسائل دعم اضافية تسهل عملية التعلم وتقلل من الحمل المعرفي الزائد، لذا يروا أن استخدام كلا من كائنات التعلم المصغر والمكبر في تصميم الدرس يكون أفضل من استخدام أحداهما أما دراسة (شيمي، 2010) أشارت لعدم وجود فروق دالة إحصائيا بين نمطي كائنات التعلم المكبر (المنفصلة)، ونمط كائنات التعلم الدرس الكامل في التحصيل الدراسي لدى الطلاب منخفضي الانجاز، ودراسة (إبراهيم، 2014) التي أظهرت نتائجها وجود فروق دالة احصائية للمجموعات التجريبية التي درست باستخدام كائنات التعلم المنفصلة (كائن التعلم المكبر Macro) مقابل للمجموعات التي درست باستخدام كائنات التعلم الدرس الكامل، ودراسة ماثيوز (Matthews, 2014, p4) التي أظهرت نتائجها أن كائنات التعلم المصغر تكون فعالة عندما تُستخدم لتفعيل المعرفة المسبقة، وأنها مناسبة لبيئة التعلم المدمج مقارنة بكائنات التعلم المكبر، دراسة كل من هين و تشو (Hin & choo, 2014) التي رأت أيضا أن كائنات التعلم المصغر تكون مفيدة تقديم المعرفة البرمجية وتزيد من نشاط الطلاب في تعلم مفاهيم البرمجة مقارنة بكائنات التعلم المكبر.

ويتضح مما سبق أن الدراسات العربية لم تتناول على حدود علم الباحث نمط كائنات التعلم المصغر في حين الدراسات الأجنبية اهتمت بالمقارنة بين النمطين المكبر والمصغر ولم تتعرض لنمط كائنات التعلم الدرس الكامل في المقارنة والدراسة الحالية تعتبر من أول الدراسات التي تناولت الثلاثة أنماط لعرض كائنات التعلم في محاولة للكشف أي هذه الأنماط أكثر فاعلية وكفاءة في عرض المحتوى الرقمي.

(23-1-1-2) مناقشة الفرض الثاني المتعلق بتأثير اختلاف مستوى السعة العقلية:

ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟" وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه، والنتائج كما يبينها جدول (9) سابقا.

يتضح من خلال جدول (9) الخاص بنتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات المجموعات التجريبية في التحصيل الدراسي البعدي، أن قيمة

(ف) المحسوبة لتأثير مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل الدراسي البعدي، قد بلغت (7.712363) عند درجات حرية (2، 54)، والدلالة (0.031)، وهى أقل من الحدود الدلالة عند (0.05)، أي أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)، وعلى هذا تم رفض البحثي الثاني، أي أنه "يوجد تأثير لاختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) المستخدم في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال على التحصيل البعدي".

ولمعرفة والكشف عن مصدر واتجاه هذه الفروق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبيتين نتيجة لاختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل الدراسي البعدي نستقرئ جدول (8) نجد أن المتوسط الطرفي لمستوى السعة العقلية المرتفعة بلغ (27.31275) بينما بلغ المتوسط الطرفي لمستوى السعة العقلية المنخفضة (26.61375) مما يعني أن الفرق دال لصالح مستوى السعة العقلية المرتفعة.

تفسير نتيجة الفرض الثاني:

لقد جاءت النتائج لصالح مجموعة التلاميذ ذوي مستوي السعة العقلية المرتفعة (المجموعات 4+5+6) المستخدم في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال على التحصيل البعدي ويمكن إرجاع هذه النتيجة لمجموعة من العوامل أهمها:

1- **تصميم وإنتاج المحتوى التعليمي في صورة كائنات تعلم تعتمد على تجزئة المعلومات قد يكون ساعد على تسريع النمو العقلي للطلاب مرتفعي السعة العقلية والعمل على تخزين المعلومات واسترجاعها بسهولة.**
2- **التلاميذ ذوو السعة العقلية المرتفعة قادرون على العمل مع المحتوى بطريقة تحليلية وأكثر مرونة، مما زاد درجة استعابهم له، بينما يميل التلاميذ ذوو السعة العقلية المنخفضة إلى التفاعل مع المحتوى المعروض كما هو مقدم بدون تحليل وهو ما أكدته نتائج دراسة (بدر، 2014).**
3- **استخدام بيئة الواقع المعزز المعتمدة على عرض كائنات التعلم أكسب التلاميذ ذوى السعة العقلية المرتفعة الثقة بالنفس والدافعية لاكتساب معلومات جديدة.**
4- **تقسيم المحتوى في صورة كائنات تعلم يستثير العمليات العقلية عند الطالب مما يجعله يركز بشكل أكبر وخصوصا أنه ليس هناك حمل معرفي على الذاكرة ويتفق ذلك مع مبادئ نظرية معالجة المعلومات (Information Processing Theory) ونظرية الحمل المعرفي**

(Cognitive Load Theory)، مما أسهم ذلك في زيادة التحصيل الدراسي.

5- يتميز التلاميذ مرتفعي السعة العقلية بفاعلية الأداء التعليمي، وتظهر لديهم القدرة على التعامل مع المحتوى المقدم عبر بيئات التعلم المختلفة، بينما يتناقص الأداء التعليمي للتلاميذ منخفضي السعة إذا كانت بيئة التعلم غير ملائمة لأسلوب تعلمهم.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Lim, 2006)، إلى أن أي ارهاق للسعة العقلية أو تحميلها فوق طاقتها يمثل العامل المشترك بين العوامل التي تسبب الصعوبات التي يواجهها المتعلمين أثناء دراستهم مما ينعكس على تحصيلهم المعرفي، وخاصة ذوى السعة العقلية المنخفضة، ودراسة المرادني (2011) التي أظهرت نتائجها وجود فروق دالة احصائيا لصالح الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة في مهارات التنظيم الذاتي للتعلم، دراسة بدر (2014) التي أظهرت نتائجها تفوق طلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة مقابل الطلاب ذوى السعة العقلية المنخفضة في الاختبار التحصيلي البعدي، ودراسة (المسعودي، 2014) التي أظهرت نتائجها أن الطلاب ذوى السعة المرتفعة كانوا أكثر قدرة على التنظيم الجيد للمعلومات والمعطيات المتعلقة بالتحصيل الدراسي حين أن السعة العقلية المنخفضة تؤدى إلى آثار ذاكرة ضعيفة ومعدل تضاؤل سريع مما ينعكس سلبا على مستوى التحصيل.

(23-1-1-3) مناقشة الفرض الثالث المتعلق بتأثير التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) المستخدمة في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال:

ينص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل الدراسي البعدي يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟" وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام أسلوب التباين ثنائي الاتجاه، والنتائج كما يبينها جدول (9) سابقا.

ومن خلال جدول (9) السابق يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل البعدي، قد بلغت (0.1777) عند درجات حرية (2، 54) والدلالة (0.962)، وهى أكثر من الحدود الدلالة عند (0.05)، أي أن (ف) المحسوبة غير دالة احصائيا عند مستوى (0.05) وعلى هذا يتم قبول فرض البحث الثالث "لا يوجد تأثير للتفاعل بين نمط كائنات التعلم (مصغر، المكبر، الدرس الكامل)

ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) المستخدمة في بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال على التحصيل الدراسي البعدي"، وللتأكد من عدم وجود أثر للتفاعل بالرجوع إلى جدول (8) الذي يعرض المتوسطات الطرفية، والمتوسطات الداخلية (م) والانحرافات المعيارية (ع) لدرجات مجموعات البحث التجريبية في اختبار التحصيل البعدي، حيث يمكن ملاحظة عدم تباين تأثير المتغير المستقل الأول نمط كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) مع تباين مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)، مما يدل على عدم وجود تفاعل دال بين المتغيرين المستقلين (نمط عرض كائنات التعلم ومستوى السعة العقلية).

تفسير نتيجة الفرض الثالث:

جاءت النتيجة لعدم وجود تفاعل بين تأثيرات نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوي السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل الدراسي أي لا يؤثر كل مغير مستقل منهما على الآخر، ويمكن ارجاع هذه النتيجة لعدة عوامل أهمها :

- أن محتوى كائنات التعلم بغض النظر عن اختلاف أنماطها بشكل عام قد أدت إلى تحسين التحصيل الدراسي للتلاميذ على الرغم من تفوق نمط كائنات التعلم المصغر والمكبر في المستويين العقليين المنخفض والمرتفع وهو ما يفسر عدم تباين تأثير أحد المتغيرين المستقلين (نمط عرض كائنات التعلم)، بتباين مستوى المتغير الآخر مستوى السعة العقلية.
- اختلاف نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) يناسب كل من التلاميذ ذوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) فيما يتعلق في التحصيل الدراسي مما يعطى فرصة للقائمين على تصميم وإنتاج البيئات الإلكترونية وبيئات الواقع المعزز للعمل بحرية أكبر في توظيف بيئة الواقع المعزز عند تصميم وإنتاج هذه البيئة دون التقيد باستعدادات المتعلم العقلية، وخاصة إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة .

(2-1-23) الفروض المرتبطة بإتقان التعلم

(1-2-1-23) مناقشة الفرض الرابع المتعلق بتأثير نمط عرض كائنات التعلم ودرجة الإتقان 90%:

ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات مجموعات التلاميذ في اختبار التحصيل الدراسي البعدي وبين درجة الإتقان لصالح مجموعات التلاميذ المستخدم معهم الواقع المعزز ذات أنماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل)"

وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات المجموعة التجريبية ذات نمط كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) وبين درجة الإتقان للتحصيل الدراسي البعدي، والنتائج كما يبينها جدول (11).

جدول (11) اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية ذات نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) وبين درجة الإتقان للتحصيل الدراسي البعدي.

المجموعات	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	الفروق متوسط الفروق	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة
درجة الاتقان 90% =27						
الدرس الكامل (المجموعة التجريبية 1+4)	25.875	1.675	0.379	1.549	19	0.174
المكبر (المجموعة التجريبية 2+5)	27.32775	1.004	1.812	3.671	19	0.003*
المصغر (المجموعة التجريبية 3+6)	27.65625	1.573	0.849	2.034	19	0.041*

*تعني وجود دلالة عند مستوى (0.05)

يوضح جدول (11) السابق أن متوسط المجموعة التجريبية (1+4) التي تستخدم نمط عرض كائنات تعلم "الدرس الكامل" في التحصيل الدراسي البعدي هو (25.875)، بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27) ويلاحظ هنا انخفاض متوسط المجموعة التجريبية (1+4) عن درجة الاتقان 90% بمعنى عدم وصول متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (0.379) وقيمة (ت) وهى (1.549) عند درجات حرية (19) لها دلالة (0.174)، وحيث أن هذه الدلالة أكبر من مستوى (0.05)، لذا فانه ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (2+5) وبين درجة الاتقان 90% لصالح حد الاتقان، وعلى هذا تم رفض الفرض البحث الرابع إجمالا.

يتضح من جدول (11) أن متوسط المجموعة التجريبية (2+5) والتي يقدم لها نمط عرض كائنات التعلم "المكبر" في التحصيل الدراسي البعدي هو(27.32775) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية (2+5) عن درجة الاتقان 90% بمعنى وصول

وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان ، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (1.812) وقيمة (ت) وهى (3.671) عند درجات حرية (19) لها دلالة (*0.003) وحيث أن هذه الدلالة أقل من مستوى (0.05)، لذا يوجد فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل البعدي للمجموعة التجريبية (1+4) وبين درجة الاتقان 90% بالرغم من وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، وعلى هذا الأساس يتم قبول الفرض البحثى الرابع من حيث الفروق والاتجاه معا.

يتضح من جدول (11) أن متوسط المجموعة التجريبية (3+6) والتي يقدم لها نمط عرض كائنات التعلم المصغر في التحصيل الدراسي البعدي هو (27.65625) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية(3+6) عن درجة الاتقان 90% بمعنى وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (0.849) وقيمة (ت) وهى (2.034) عند درجات حرية (19) لها دلالة (*0.041)، وحيث أن هذه الدلالة أقل من مستوى (0.05)، لذا فان هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (3+6) وبين درجة الاتقان 90% لصالح المجموعة التجريبية (3+6) وعلى هذا الاساس تم قبول الفرض البحثي الرابع من حيث الفروق والاتجاه معا.

تفسير نتيجة الفرض الرابع:

يلاحظ أن ترتيب المجموعات حسب اتقانها للتعلم جاء بنفس الترتيب السابق في نتائج التحصيل الدراسي وهو مجموعة نمط كائنات التعلم المصغر (إتقان التعلم مع وجود فروق دالة) ثم نمط كائنات التعلم المكبر (إتقان التعلم مع وجود فروق دالة)، ثم نمط عرض كائنات التعلم الدرس الكامل (لم تصل لحد الإتقان مع وجود فروق دالة)، ووفق لهذا الارتباط يمكن تفسير تلك النتائج في اتقان التعلم تبعا لتفسير التحصيل الدراسي وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج دراسة كل من شولت & بندن (Schulte & Bennedsen, 2006)، ماثيوز (Matthews, 2014, p4)، (ابراهيم، 2014)، هين و تشو (Hin & choo, 2014) حيث أشارت هذه الدراسات إلى ارتباط واضح بين عرض كائنات التعلم بغض النظر على نمطها وبين زيادة التحصيل الدراسي للتلاميذ.

(23-1-2-2) مناقشة الفرض الخامس المتعلق بتأثير مستوى السعة العقلية ودرجة الإتقان 90%:

ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات مجموعات التلاميذ في اختبار التحصيل الدراسي البعدي وبين درجة الإتقان 90% لصالح مجموعات التلاميذ المستخدم معهم الواقع المعزز ذات ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)" وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار (ت)

لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية ذات مستوى السعة العقلية (مرتفعة، منخفضة) وبين درجة الإتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي والنتائج كما يبينها جدول (12).

جدول (12) اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية ذات المستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) وبين درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي

المجموعات	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	الفروق متوسط الفروق	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة
درجة الاتقان 90% =27						
منخفضة (المجموعة التجريبية 1+2+3)	26.614	1.791	0.567	1.377	29	0.175
مرتفعة (المجموعة التجريبية 4+5+6)	27.313	1.386	0.431	1.219	29	0.208

يوضح جدول (12) السابق أن متوسط المجموعة التجريبية (1+2+3) ذات المستوى السعة العقلية المنخفضة في التحصيل الدراسي البعدي هو (26.614) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا انخفاض متوسط المجموعة التجريبية (1+2+3) عن درجة الاتقان 90% بمعنى عدم وصول متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (0.567) وقيمة (ت) وهي (1.377) عند درجات حرية (29) لها دلالة (0.175)، وحيث أن هذه الدلالة أعلى من مستوى (0.05)، لذا فان ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (1+2+3) وبين درجة الإتقان 90% وعلى هذا الأساس تم رفض الفرض البحثي الخامس اجمالا.

ويتضح من جدول (12) أن متوسط المجموعة التجريبية (4+5+6) ذات المستوى العقلية مرتفعة في التحصيل البعدي هو (27.313) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية (4+5+6) عن درجة الاتقان 90% بمعنى وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم (0.431) وقيمة (ت) وهى (1.219) عند درجات حرية (29) لها دلالة (0.208)، وحيث أن هذه الدلالة أعلى من مستوى (0.05)، لذا فان ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (4+5+6) وبين درجة الاتقان 90% بالرغم من وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان وعلى هذا الاساس تم الفرض البحثي الخامس اجمالا.

تفسير نتيجة الفرض الخامس:

كذلك يمكن ارجاع هذه النتيجة إلى أن ارتباط مستوى وحد إتقان التعلم باختبار التحصيل الدراسي البعدي أدى إلى تقارب نتائج إتقان التعلم بنتائج التحصيل الدراسي فيما يتعلق بتأثير اختلاف مستوى السعة العقلية حيث ترتيب المجموعات بحسب اتقانها للتعلم بنفس الترتيب السابق في نتائج التحصيل الدراسي وهو مجموعة مستوى السعة العقلية المرتفعة (إتقان التعلم مع وجود فروق دالة) ثم مستوى السعة العقلية المنخفضة (لم تصل إلى اتقان التعلم مع وجود فروق داله) كما أن ووفق هذا الارتباط يمكن تفسير تلك النتائج في اتقان التعلم تبعا لتفسير التحصيل الدراسي حيث يتم تقديم كائنات التعلم للمستويات العقلية المرتفعة بغض النظر عن اختلاف نمطها بعكس مستوى السعة العقلية المنخفضة.

(3-2-1-23) مناقشة الفرض السادس المتعلق بتأثير التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم ومستوى السعة العقلية ودرجة الاتقان 90%:

ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات مجموعات التلاميذ في اختبار التحصيل الدراسي البعدي وبين درجة الإتقان 90% لصالح مجموعات التلاميذ المستخدم معهم الواقع المعزز ذات نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)" وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية من (1) إلى (6) وبين درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي والنتائج كما يبينها جدول (13).

جدول (13) اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات من (1) حتى (6) وبين درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي

المجموعات	المتوسط (م)	الانحراف المعياري (ع)	الفروق متوسط الفروق	قيمة (ت) المحسوبة	درجات الحرية	الدلالة
درجة الاتقان 90%= 27						
الدرس الكامل/ منخفضة (المجموعة التجريبية1)	25.59375	1.865	1.762	2.803	9	0.031
المكبر/ منخفضة (المجموعة التجريبية2)	27	0.529	0.00	0.00	9	1.000
المصغر/ منخفضة (المجموعة التجريبية3)	27.1875	2.011	0.22	0.428	9	0.873
الدرس الكامل/ مرتفعة (المجموعة التجريبية1)	26.15625	1.391	0.911	1.994	9	0.091
المكبر/ مرتفعة (المجموعة التجريبية2)	27.65625	1.187	1.217	2.074	9	0.708
المصغر/ مرتفعة (المجموعة التجريبية3)	28.125	0.519	1.446	8.197	9	0.000

***تعنى وجود دلالة عند مستوى (0.05)**

يتضح من جدول (13) أن متوسط المجموعة التجريبية (1) التي تستخدم نمط كائنات التعلم الدرس الكامل مع مستوى السعة العقلية منخفضة في التحصيل الدراسي البعدي هو (25.59375) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا انخفاض متوسط المجموعة التجريبية (1) عن درجة الاتقان 90% بمعنى عدم وصول متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (1.762) وقيمة (ت) وهى (2.803) عند درجات حرية (9) لها دلالة (0.031)، وحيث أن هذه الدلالة أقل من مستوى (0.05)، لذا يوجد فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (1) وبين درجة الاتقان 90% لصالح درجة الاتقان، وعلى هذا الاساس تم قبول الفرض البحثي السادس من حيث وجود فروق ورفضة من حيث الاتجاه.

يتضح من جدول (13) أن متوسط المجموعة التجريبية (2) (التي تستخدم نمط عرض كائنات التعلم المكبر مع المستوى العقلية منخفضة في التحصيل البعدي هو (27) بينما درجة الإتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا تساوي متوسط المجموعة التجريبية (2) مع درجة الاتقان 90% بمعنى وصول متوسط المجموعة لحد الإتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (0.00) وقيمة (ت) وهى (0.00) عند درجة حرية (9) لها دلالة (1.000)، وحيث أن هذه الدلالة أعلى من مستوى (0.05)، لذا فان ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (2) وبين درجة الاتقان 90% على الرغم من وصول متوسط المجموعة لحد الاتقان، وعلى هذا الأساس تم رفض الفرض البحثي السادس اجمالا.

يتضح من جدول (13) أن متوسط المجموعة التجريبية (3) التي تستخدم نمط كائنات التعلم المصغر مع مستوى السعة منخفضة في التحصيل البعدي هو (27.1875) بينما درجة بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية (3) عن درجة الاتقان 90% بمعنى وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (0.22) وقيمة (ت) وهى (0.428) عند درجات حرية (9) لها دلالة (0.873)، وحيث أن هذه الدلالة أعلى من مستوى (0.05)، لذا فانه ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (3) وبين درجة الاتقان 90 على الرغم من وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، وعلى هذا الاساس تم رفض الفرض البحثي السادس إجمالا.

يتضح من جدول(13) أن متوسط المجموعة التجريبية (4) التي تستخدم نمط عرض كائنات التعلم الدرس الكامل مع مستوى السعة العقلية مرتفعة في التحصيل الدراسي البعدي هو (26.15625) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا انخفاض متوسط المجموعة التجريبية (4) عن درجة الاتقان 90% بمعنى عدم وصول متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (0.911) وقيمة (ت) وهى (1.994) عند درجات حرية (9) لها دلالة (0.091)، وحيث أن هذه الدلالة أعلى من مستوى (0.05)، لذا فانه ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (4) وبين درجة الاتقان 90% وعلى هذا الأساس تم رفض البحث السادس إجمالا.

يتضح من جدول (13) أن متوسط المجموعة التجريبية (5) التي تستخدم نمط عرض كائنات التعلم المكبر مع مستوى السعة العقلية مرتفعة في التحصيل البعدي هو (27.65625) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو

(27)، ويلاحظ هنا ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية (5) عن درجة الاتقان 90% بمعنى وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (1.217) وقيمة (ت) وهي (2.074) عند درجات حرية (9) لها دلالة (0.708)، وحيث أن هذه الدلالة أعلى من مستوى (0.05)، لذا فانه ليس هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (5) وبين درجة الاتقان 90% على الرغم من وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، وعلى هذا الأساس تم رفض الفرض البحثي السادس إجمالا.

يتضح من جدول (13) أن متوسط المجموعة التجريبية (6) التي تستخدم نمط عرض كائنات التعلم المصغر مع مستوى السعة العقلية مرتفعة في التحصيل الدراسي البعدي هو (28.125) بينما درجة الاتقان 90% للتحصيل الدراسي البعدي هو (27)، ويلاحظ هنا ارتفاع متوسط المجموعة التجريبية (6) عن درجة الاتقان 90% بمعنى وصول وتخطى متوسط المجموعة لحد الاتقان، كما يلاحظ أن متوسط الفروق بينهم كان (1.446) وقيمة (ت) وهى (8.197) عند درجات حرية (9) لها دلالة (0.000)، وحيث أن هذه الدلالة أقل من مستوى (0.05)، لذا فانه توجد هناك فرق دال بين المتوسط المحسوب في التحصيل الدراسي البعدي للمجموعة التجريبية (6) وبين درجة الاتقان 90% لصالح المجموعة التجريبية (6) وعلى هذا الأساس تم قبول الفرض البحثي السابع إجمالا.

تفسير نتيجة الفرض السادس:

يمكن تفسير هذه النتيجة وفقا لنتائج إتقان التعلم السابقة فيما يتعلق بأثر نمط عرض كائنات التعلم، ومستوى السعة العقلية، فبمقارنة متوسطات المجموعات الداخلية بحد إتقان التعلم وجد أن ترتيب المجموعات على النحو التالي (كائنات التعلم المصغر/ سعة عقلية مرتفعة) ثم (كائنات التعلم المكبر/ سعة عقلية مرتفعة) ثم (كائنات التعلم المصغر/ سعة عقلية منخفضة) ثم (كائنات تعلم المكبر/ سعة عقلية منخفضة) ثم (كائنات التعلم الدرس الكامل/ سعة عقلية مرتفعة) ثم (كائنات التعلم الدرس الكامل/ سعة عقلية منخفضة) وذلك ما يعد ترتيب منطقي وفق النتائج السابقة.

(23-1-3) مناقشة الفروض المتعلقة بقابلية استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال:

تم تحليل نتائج المجموعات الست بالنسبة لقابلية استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال، وذلك بالنسبة للمتوسطات والانحرافات المعيارية، وطبقا لمتغيري البحث الحالي وجدول (14) يوضح نتائج هذا التحليل كما يلي:

جدول (14) المتوسطات والانحرافات المعيارية لقابليه استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز

المجموعة		نمط عرض كائنات التعلم			
		الدرس الكامل	المكبر	المصغر	مجموع
مستوى السعة العقلية	منخفضة	م=110.7 ع=7.31	م= 116.2 ع=4.57	م=116.55 ع=4.12	م=114.4833 ع=8.27
	مرتفعة	م=102.235 ع=6.03	م=110.8 ع=7.49	م=112.89 ع=7.18	م=108.6417 ع=7.18
	مجموع	م=106.465 ع=10.84	م=113.5 ع=8.27	م=114.72 ع=8.13	م=111.5617 ع=11.61

يوضح جدول (14) نتائج الاحصاء الوصفي للمجموعات الست بالنسبة لقابلية استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز، ويلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول أن هناك فروق واضحة بين نمط عرض كائنات التعلم المتغير المستقل الأول للبحث (كائنات التعلم المكبر، المصغر) مقابل كائنات التعلم الدرس الكامل) حيث بلغ متوسط درجة القابلية للاستخدام لمجموعة كائنات التعلم المكبر (113.5) وبلغ متوسط درجة القابلية للاستخدام لمجموعة كائنات التعلم المصغر (114.72) في حين بلغ متوسط درجة قابلية الاستخدام لمجموعة كائنات التعلم الدرس الكامل (106.465)، كذلك كان هناك فروق واضحة بين متوسطات درجات القابلية للاستخدام للمتغير المستقل الثاني مستوى السعة العقلية (منخفضة ، ومرتفعة) حيث بلغ متوسط درجة القابلية للاستخدام لمجموعة مستوى السعة العقلية منخفضة (114.4833) وبلغ متوسط درجة القابلية للاستخدام لمجموعة مستوى السعة العقلية المنخفضة (108.6417).

كما يلاحظ من البيانات التي يعرضها الجدول أن هناك توجه واضح نحو نمطي كائنات التعلم المصغر والكبر في المجموعات التي درست باستخدامهم، كذلك هناك توجه واضح نحو مجموعات المستوى العقلية المرتفعة، ومتوسطات المجموعات الست هي: كائنات تعلم الدرس الكامل مع السعة العقلية منخفضة (110.7)، كائنات التعلم المكبر مع السعة العقلية منخفضة (116.2)، وكائنات التعلم المصغر مع السعة العقلية المنخفضة (114.4833)، كائنات التعلم الدرس الكامل مع السعة العقلية مرتفعة (102.235)، كائنات التعلم المكبر مع السعة العقلية مرتفعة (110.8)، كائنات التعلم المصغر مع السعة العقلية مرتفعة (112.89).

عرض النتائج الاستدلالية الخاصة بقابلية استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز.

يوضح جدول (15) نتائج التحليل ثنائي الاتجاه بالنسبة لقابلية استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز

جدول (15) نتائج التحليل التباين ثنائي الاتجاه بين نمط عرض كائنات التعلم في بيئة الواقع المعزز ومستوى السعة العقلية لدرجات مقياس قابلية استخدام التلاميذ لبيئة الواقع المعزز

	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة عند (0.05)
(أ) نمط عرض كائنات التعلم	1462.19	2	1462.19	65.69647	0.000	دالة
(ب)مستوى السعة العقلية	1425.37	1	1425.37	64.04214	0.000	دالة
(أ)*(ب)	69.547	2	69.547	3.12476	0.093	غير دالة
داخل المجموعات	1246.378	54	22.25675			
المجموع	4203.485	59				

وباستخدام نتائج جدول (15) يمكن استعراض النتائج من حيث أثر المتغيرين المستقلين للبحث والتفاعل بينهما، وعلى ضوء مناقشة الفروض (السابع، والثامن والتاسع) وهى كالتالي:

(23-1-3-1) مناقشة الفرض السابع:

ينص على أنه " لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟" وباستقراء النتائج في جدول (15) في السطر الأول يتضح أنه هناك فرق دال احصائيا فيما بين متوسطات درجات القابلية للاستخدام نتيجة الاختلاف في نمط عرض كائنات التعلم.

ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء جدول (14) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام نمط كائنات التعلم المصغر حيث جاء متوسط درجات قابليتها للاستخدام لها (114.72) ثم يليها المجموعة التجريبية التي درست باستخدام كائنات التعلم المكبر حيث جاء متوسط درجات قابليتها للاستخدام لها (113.5)، أما المجموعات التي درست باستخدام نمط كائنات التعلم الدرس الكامل جاء متوسط درجات قابليتها للاستخدام لها (106.465).

وبالتالي يتم رفض الفرض السابع أي أنه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر اختلاف نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس

الكامل) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات" لصالح المجموعة التي درست باستخدام نمط كائنات التعلم المصغر.

تفسير نتائج الفرض السابع:

تشير النتائج إلى أن التلاميذ الذين درسوا من خلال نمط عرض الكائنات المصغر كانوا أكثر قابلية لاستخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال ثم يليها مباشرة التلاميذ الذين درسوا من خلال نمط كائنات التعلم المكبر مقارنة مع التلاميذ الذين درسوا من خلال نمط عرض كائنات التعلم الدرس الكامل، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم بيئة الواقع المعزز المعتمدة على كائنات التعلم خاصة اذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة، ويرى الباحث أن السبب الرئيسي لتفوق نمطى عرض كائنات التعلم المصغر والمكبر يليها نمط عرض كائنات التعلم الدرس الكامل فيما يتعلق بقابلية استخدام بيئة الواقع المعزز يرجع إلى وجود بنية واحدة لجميع الكائنات التعليمية مما يجعلها سهلة الاستخدام ومألوفة لدى التلاميذ كذلك لا تحتاج إلى اجادة مهارات وهو ما اشار الية كل من (عبد الباسط، 2011)، (حسونة،؛ وآخرون، 2013) ، (Harman & Khoohang, 2013)، (أبراهيم، 2014).

ويرى الباحث أن من الاسباب الأساسية لتفوق نمط عرض كائنات التعلم المصغر والمكبر على نمط كائنات التعلم الدرس الكامل فيما يتعلق بقابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال هو تقسيم المحتوى إلى أجزاء صغيرة مما ساهم في اشباع احتياجات التلميذ الفعلية من خلال بيئة التعلم وتتفق هذه النتائج مع دراسة كل من من شولت & بندن (Schulte & Bennedsen, 2006)، ماثيوز (Matthews, 2014, p4)، (ابراهيم، 2014)، هين و تشو (Hin & choo, 2014).

(23-1-3-2) مناقشة الفرض الثامن:

ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟"

وباستقراء النتائج في جدول (15) في السطر الثاني يتضح أن هناك فرق دال احصائيا فيما بين متوسطي درجات القابلية للاستخدام نتيجة الاختلاف في مستوى السعة العقلية.

ولتحديد اتجاه هذه الفروق تم استقراء (جدول 14) ليتبين أن المتوسط الأعلى جاء لصالح المجموعة التجريبية التي ذات السعة العقلية المرتفعة حيث جاء متوسط درجات قابليتها للاستخدام (108.6417) أما المجموعة التي ذات المستوى السعة العقلية منخفضة جاء متوسط درجات قابليتها للاستخدام (114.4833).

وبالتالي تم رفض الفرض الثامن أي أنه "يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين

متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟" لصالح المجموعة ذات السعة العقلية المرتفعة.

تفسير نتائج الفرض الثامن:

وتشير هذه النتيجة إلى أن التلاميذ مستوى السعة العقلية المرتفعة كانوا أكثر قابلية لاستخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم بيئات الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والمعتمدة على كائنات التعلم، خاصة اذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة، وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Lim, 2006)، ودراسة المرادني (2011)، دراسة بدر (2014)، (المسعودي، 2014) التي أظهرت نتائجها أن التلاميذ ذوى السعة المرتفعة كانوا أكثر قابلية لمختلف بيئات التعلم والعكس للتلاميذ ذوى السعة العقلية المنخفضة.

(23-1-3-3) مناقشة الفرض التاسع:

ينص على أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟"

وباستقراء النتائج في جدول (15) في السطر الثالث، يتضح أنه ليست هناك فروقا دالة احصائيا عند مستوى ($\leq$ 0.05) فيما بين متوسطى درجات القابلية للاستخدام نتيجة التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)

وبالتالي تم قبول الفرض التاسع أي أنه "لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (0.05) بين متوسطى درجات المجموعات التجريبية في مقياس قابلية استخدام بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال البعدي يرجع إلى أثر التفاعل بين نمط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستوى السعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) في الواقع المعزز لتلاميذ الصف السادس الابتدائي لمقرر الرياضيات؟""

تفسير نتائج الفرض التاسع:

توصل البحث الحالي إلى أن أثر نمط عرض كائنات التعلم في أطار تفاعلها مع مستوى السعة العقلية أقرب ما يكون متساويا، وهو الأمر الذى يتيح سعة ومرونة لمصممي ومنتجي البيئات الالكترونية في توظيف بيئة الواقع المعزز عند تصميم وإنتاج هذه البيئة دون التقيد باستعدادات المتعلم العقلية، وخاصة إذا ما دعمت نتائج البحوث المستقبلية هذه النتيجة، ويرجع الباحث هذه النتيجة إلى الأسباب التالية:

جاءت نتائج هذا الفرض نفس توجهات الفرضين السابقين حيث تفوق نمط كائنات التعلم المصغر بشكل واضح مع كلا مستوى السعة العقلية كذلك تفوقت مجموعات السعة العقلية المرتفعة مع أنماط عرض كائنات التعلم المختلفة لذلك لم تفسر النتائج عن وجود تفاعل بين المتغيرين المستقلين، وترجع هذه النتائج أيضا إلى ذات الأسباب التي فسرت تفوق كائنات التعلم المصغر والمكبر في الفرض الأول للبحث وفسرت تفوق مستوى السعة العقلية المرتفعة في الفرض الثاني من البحث.

(2-23) توصيات البحث:

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فإنه يمكننا استخلاص التوصيات التالية:

- الاهتمام بأنماط عرض كائنات التعلم عند تصميم بيئة الواقع المعزز الذى له من الأهمية في زيادة التحصيل ووصول التلميذ لإتقان التعلم وقابلية أفضل لاستخدام هذه البيئة وذلك وفق الترتيب التالي نمط عرض كائنات التعلم المصغر ثم المكبر ثم الدرس الكامل.
- الافادة من نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت تأثير التفاعل بين متغيرات متعددة خاصة بتصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والمعتمدة على كائنات التعلم وانتاجها على نواتج التعلم المختلفة.
- تدريب المعلمين على تصميم مقرراتهم ببيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال والمعتمدة في تصميمها على أنماط عرض كائنات التعلم.
- ضرورة توفير مقررات المرحلة الابتدائية وخاصة المرحلة العليا منها حسب بيئة الواقع المعزز القائمة على التعلم النقال، وبما يتوافق مع التطورات العلمية والتكنولوجية ومتطلبات العصر ومستجداته.

(3-23) البحوث المقترحة:

- إجراء بحوث تستهدف دراسة اثر المتغير المستقل الأول للبحث الحالي وعلاقته بالأساليب المعرفية المختلفة على بعض نواتج التعلم الأخرى.
- اقتصر البحث الحالي على تناول تأثير متغيراته المستقلة على المرحلة الابتدائية، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المقترحة هذه المتغيرات في اطار مراحل تعليمية أخرى، فمن المحتمل اختلاف النتائج نظرا لاختلاف العمر.
- أثر التفاعل بين انماط عرض كائنات التعلم (المصغر، المكبر، الدرس الكامل) ومستويات أخرى للسعة العقلية من خلال بيئات الكترونية أخرى مثل القائمة على نظم ادارة التعلم أو بيئات التعلم الافتراضية.

المراجع:

إبراهيم، وليد يوسف (2014). التفاعل بين أنماط عرض المحتوى في بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على كائنات التعلم وأدوات الابحار بها واثره على تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات، وقابلية استخدام هذه البيئات لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج24، ع1، ص 3-88.

أحمد، إسلام جهاد (2016). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز(Augmented Reality) في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر غزة، كلية التربية.

اسماعيل، الغريب زاهر (2009). التعليم الإلكتروني من التطبيق إلى الاحتراف والجودة، القاهرة: عالم الكتب.

بدر، أحمد فهيم (2014).التفاعل بين استراتيجية التعلم (فردي/جماعي) باستخدام كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية (مرتفع/منخفض) وأثره على التحصيل الفوري والمرجأ لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية. مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج 24، ع1، ص 189-238.

البنا، إسعاد؛ البنا، حمدي (1990). السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية. المجلد رقم (14) العدد رقم (1) مجلة كلية التربية بالمنصورة - جامعة المنصورة، ص 133-160.

الجزار، عبد اللطيف الصفي (2002). فعالية استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر متعدد الوسائط في اكتساب بعض مستويات تعلم المفاهيم العلمية وفق نموذج "فراير" لتقويم المفاهيم. المجلة العلمية للبحوث النفسية والاجتماعية، كلية التربية، جامعة الأزهر، 105، ص39-83.

الجعيد، سلمان؛ قرشم، أحمد (2013). برنامج علاجي مقترح لصعوبة تعلم الكسور العشرية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، رسالة ماجستر، غير منشورة، كلية التربية، جامعة الطائف، المملكة العربية السعودية.

حسونة، أسماعيل عمر؛ الجزار، عبد اللطيف الصفى؛ خميس، محمد عطية؛ جحجوح، يحيى محمد؛ السيد، نفين منصور (2013). تصميمان لكائنات التعلم (ثنائية/ثلاثية) الأبعاد ببرنامج قائم على الويب، وأثرهما على تنمية مهارات استخدام أدوات تكنولوجيا التعليم: دراسة تجريبية بكلية التربية-جامعة الأقصى، مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث، 23 (3)،ص 3-57.

الحسيني، مها عبد المنعم (2014). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز(Augmented Reality) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، كلية التربية.

حمزة، إيهاب عبد العظيم؛ صديق مروة عادل (2014). استراتيجية إعادة عناصر التعلم المتاحة ضمن المستودعات المتخصصة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس- السعودية، ع55، ص289-318.

الحويفي، بندر راشد (2016). توظيف تكنولوجيا الواقع المعززفي هندسة الكتاب المدرسي (تصور مقترح). رسالة ماجستير غير منشورة، التعليم العالي الأهلي، كليات الشرق العربي للدراسات العليا السعودية، قسم تكنولوجيا التعليم.

الخطيب، محمد (2014). أثر بنية المشكلة الرياضية (السياق – المحتوى – عدد خطوات الحل) في القدرة على حلها لدى طلاب الصف الثاني المتوسط من ذوى السعات العقلية المختلفة في المدينة المنورة. مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية) المجلد 28 (7)، 2014.

الخليفة، هند سليمان (2010) تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في التعليم. مقالة منشورة في جريدة الرياض، العدد 15264، تاريخ 2010/10/9.

خميس، محمد عطية (2007). الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة، الطبعة الأولي، القاهرة، دار السحاب.

خميس، محمد عطية (2009). تكنولوجيا التعليم والتعلم، القاهرة، مكتبة دار السحاب.

خميس، محمد عطية (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعززوتكنولوجيا الواقع المخلوط، مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج25، ع2، ص 1-3.

زيتون، حسن حسين: "تصميم التدريس رؤية منظومية " سلسلة أصول التدريس"، الكتاب الثاني، المجلد(1)، عالم الكتب، القاهرة، 1999، ص281.

سالم، أحمد محمد (2006). التعلم الجوال Mإلى المؤتمرng رؤية جديدة للتعلم باستخدام التقنيات اللاسلكية. ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي الثامن عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس في الفترة من 25-26 يوليو.

سركز، العجيلى، خليل، ناجي (2010). نظريات التعليم، بنغازي، منشورات جامعة قار يونس.

شيمي، نادر سعيد (2010). أثر التصميم التحفيزي لبعض أنماط العناصر التعليمية الإلكترونية على التحصيل وتنمية الدافعية لدى الطلاب منخفضي دافعية الإنجاز، مجلة تكنولوجيا التعليم: دراسات وبحوث، 20 (2) إبريل، ص 300-340.

صالح، هالة عبد المنعم (2012). أثر اختلاف نمط تقديم المقررات الالكترونية عبر الانترنت في تنمية التحصيل الدراسي والأداء المهارى لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي في مادة الكمبيوتر ، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

عبد الباسط، حسين محمد (2011). وحدات التعلم الرقمية: تكنولوجيا جديدة للتعليم، القاهرة، عالم الكتب.

عبد الغفور، نضال.(2012).الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني .مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، مج16، ع1 ، ص ص 63-86.

عبد المعبود، رضا إبراهيم (2014). فاعلية نموذج مقترح لتوظيف التعلم الالكتروني القائم على كائنات التعلم في التحصيل طلاب تكنولوجيا التعليم واتجاهاتهم نحوه، رسالة دكتوراه، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

العريني، سهام عبد الرحمن (2016). واقع استخدام معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمهارات التعلم المدمج. مجلة عالم التربية-مصر، س17، ع53، ص1-101.

عزمي، نبيل جاد (2014). بيئات التعلم التفاعلية، القاهرة: دار الفكر العربي.

عطارة، عبد الله؛ وكنسارة، إحسان (2015). الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

عقل، مجدى سعيد (2014). عناصر التعلم الالكتروني ومعايير تصميمها، مجلة دورية صادرة عن مركز التميز والتعليم الإلكتروني - الجامعة الإسلامية بغزة . متوفر بـ http://elearning.iugaza.edu.ps/emag/article.php?artID=28

عمر، إيمان فوزي (2008). طرق اختبارات القدرة على استخدام "Usability Testing" مواقع المكتبات على شبكة الإنترنت. Cybrarians Journal (8).

عيسوي، شعبان حنفي (2006). وحدة في تاريخ علماء الرياضيات العرب قائمة على التعليم المدمج لتنمية التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات وتدريسها لدى طلاب، كلية التربية بالإسماعلية، جامعة قناة السويس.

كامل، داليا أحمد (2013). أثر اختلاف الإبحار والتوجيه بالكتب الالكترونية في التحصيل المعرفي وقابلية استخدام الكتب لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ع152، ج2، ص13-77.

المسعودي، أحمد سليم (2014). أثر تفاعل مهارات ما وراء المعرفة والأسلوب المعرفي والسعة العقلية على التحصيل الدراسي لدى طلاب وطالبات المرحلة الجامعية، مجلة البحث العلمي في التربية-مصر، ع15، ج1، ص129-151.

المعلوى، عبد الرازق رزق (2016). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعززفي وحدة برمجة الأجهزة الذكية في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لمقرر الحاسب الآلي بمحافظة الطائف. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، كلية التربية.

منصور، عثمان ناصر (2016). معوقات استخدام طرق التدريس الحديثة في تدريس الرياضيات بالمرحلتين الابتدائية والمتوسطة من وجهة نظر معلمي الرياضيات في مدينة حائل. المجلة التربوية- الكويت، مج30، ع118، ص231-280.

هنداوي، سعد محمد (2011). نموذج مقترح لمستودع الوحدات التعليمية عبر الانترنت في ضوء معايير الجودة وأثره على بعض جوانب التعلم لدى طلاب كلية التربية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة حلوان، كلية التربية.

Alkhamisi, A; Monowar, M (2013). Rise of Augmented Reality: Current and Future Application Areas. International Journal of Internet and Distributed Systems. (6th Ed), ISBNO 2054127.

Anderson,E., Liarokapis,F., (2014). Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education. Coventry University.Uk Retrieved Feb 3, 2015.

Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual, Environments, Vol. 1, No. 6, pp.355-385.

Bacca, J. & Others (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. Educational Technology & Society, 17 (4), 133–149.

Bratina, T. A., Hayes, D., Blumsack, S. L. (2012). Preparing Teachers to use Learning Objects. The Technology Source. Retrieved on. http://technology source.org / article/preparing_teachers_to_ use_learning objects.

Butchart, R. & Others (2013). Maker Based Augmented Reality Using Android Os. Journal of advanced research in computer science and software engineering , Vol. 3, No. 5, pp. 46-69.

Clark, R. C., Nguyen, F., and Sweller, J. (2006). Cognitive Load and efficiency in learning. In M. Davis (Ed), Efficiency in learning: Evidence based guidelines to manage cognitive load (pp.9-18). USA, Pfeiffer.

Colla Jean & other (2005). Addressing the eLearning Contradiction: A Collaborative Approach for Developing a Conceptual Framework Learning Object, Interdisciplinary Journal of Knowledge and learning Objects. Vol1.

Dick, W.& Carey, L.(2006). The Systematic Design of Instruction. Allyn & Bacon

Dunleavy, M., & Dede, C. (2012). Augmented reality teaching and learning. In J.M. Spector, M.D Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), The Handbook of Research for Educational Communications and Technology (4th ed.). New York: Springer

El Sayed, N. (2011).Applying Augmented Reality Techniques in the Field Of Education. Computer Systems Engineering. Unpublished master's thesis, Benha University. Egypt.

Fecich, S (2014). The Use Of Augmented Reality –Enhanced Reading Books For Vocabulary Acquisition With Students Who Are Diagnosed With Special Need (Doctoral Dissertation, The Pennsylvania State University).

Gudoniene, D. & Maskeliunas, R. & Rutkauskiene, D. (2017). The Model for Learning Objects Design Based on Semantic Technologies. International Journal Of Computers Communications & Control, 12(2):227-237.

Harman, K & Khoohang, A (2013) ***Learning Objects: Applications, Implementations & Future Directions*****, California, Information science Press**

Higgins, H. (2006). The Relationship of Sixth-Grade Students' Mental Rotation Ability to Spatial Experience and Problem-Solving Strategies By socioeconomic Status and Gender, A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Educational Specialties.

Hin, H & choo, K. (2014). Learning Object To Enhance Introductory Programming Understanding: Does The Size Really Matter?, TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology – January 2014, volume 13 issue 1.

Hodgins, H.W. (2004). The future of learning objects [Online]. Available: http://dc.engconfintl.org/etechnologies/11/[2016, January 5].

Ibanez, M; Villaran, D & Kloos, C. (2014). Experimenting with electromagnetism using Augmented Reality: Impact on Flow Student Experience and educational effectiveness. Computers & Education, 71, P1-13.

ISO/IEC International Organization for Standardization 23000-15:2016 Information technology-Multimedia application format (MPEG-A) - Part 13: Augmented reality application format.

Jane, D.(2015). Instructional Transaction Theory: A New Generation in Instructional Design": (http// www.gloople.com ITT.doc+parameter+of+instructional++transaction),

Johnstone, A. & El-banna, H. (1989). Understanding Learning Difficulties - A predictive Research Model. Journal of Studies in Higher Education. 14(2). 123-150.

Kay, R. & Knaack, L. (2008). Investigating the Use of Learning Objects for Secondary School Mathematics. Interdisciplinary Journal of E-Learning Objects, 4, 229-254

Kendeou, P. & Broek, P. (2007). Interactions between prior knowledge and text structure during comprehension of scientific texts. Memory and Cognition, 35(3), 1567- 1577.

Kim, S; Choi3, Y; Kang, S; Choi, M; Hong5, M. (2017) Augmented-Reality Survey: from Concept to Application, Ksii Transactions On Internet And Information Systems VOL. 11, and NO. 2

Kurby, C.A. & Zacks, J.M. (2010). Segmentation in the Perceptyon and Memory of Events, Trends in Cognitive Science, 13(1), 41-59.

Larsen.Y.et al. (2011).Evaluation of A portable and interactive Augmented Reality Learning system By Teachers And students, open classroom conference augmented reality in education, Ellinogermaniki Agogi.Athens,Greece.pp.41-50

Lim, K. (2006). Students Mentel Acts of Anticipating in Solving, Problems Involving Algebraic Inequalities and Equations, A dissertation submitted in partial satisfaction of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Mathematics and Science Education

Matthews, R. (2014). Learning objects to improve cognitive understanding in learning introductory programming. PhD Thesis. Multimedia University, Malaysia.

Megahed, N. (2014). Augmented Reality Based-learning Assistant for Architectural Education. EduRe Journal, Vol. 1 (1), pp.35-50.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A. and Kishino, F. (1994) Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. Telemanipulator and Telepresence Technologies, SPIE, 2351, 282-292.

Naught, C.; Jones, J. (2005) Learning object evaluation, challenges and lessons learned in the hong context, proceedings of the 17th annual world Conference on educational multimedia, hypermedia & telecommunications, montreal, Canada, 27 june- 2 july 2005 Norfolk VA: Association for the advancement of computers in education.

Nedim, S. (2013) The effect of augmented reality treatment on learning, cognitive load, and spatial visualization abilities. Unpublished doctoral dissertation, University of Kentucky, Lexington, USA.

Olive, J. & Cağlayan, G. (2006). Learners' Difficulties with Defining and Coordinating Quantitative Units in Algebraic Word Problems and the Teacher's Interpretation of those Difficulties. Algebraic Thinking, 2(1), 131-138.

Pape, S. (2004). Middle school children's problem-solving behavior: A cognitive analysis from a reading comprehension perspective. Journal for Research in Mathematics Education, 15(2), 187-219.

Patkar, R., Singh, P., & Birji, S. (2013). Maker Based Augmented Reality Using Android Os. Journal of advanced research in computer science and softwear engineering, Vol. 3, No. 5, pp. 46-69.

Perey, C; Perey, T; Reed, C. (2012). Current Status of Standards for Augmented Reality, " a chapter co-authored by Christine Perey and published by Springer in Mobile collaborative augmented reality： Recent trends（ISBN 978-1-4419-9844-6),pp.19-34

Radu, L. (2012). Why Should My Students Use AR? A Comparative Review of the Educational Impacts of Augmented Reality, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, Atlanta.

Renner, J. (2014) Does Augmented Reality Affect High School Students Learning Outcomes in Chemistry? (Doctral Dissertation, Grand Canyon University).

Ritzhaupt, A (2010) Learning Object Systems and Strategy: A Description and Discussion. Interdisciplinary Journal of E-Learning and Learning Objects (6), 217-238

Sabitha,S.;Sabitha,D;Bansal,A.(2016).New Weighted Clustering Approach to Map and Prioritize Learning Knowledge Objects Towards Learning Approaches, International Journal of Emerging Technologies in Learning, 2016, Vol. 11 Issue 6, p28-34.

Sansone, B. (2014). Evaluating Educators Perceived Value Of Augmented Reality In The Classroom. Union University.

Schulte, C., and Bennedsen, J. (2006). What do teachers teach in introductory programming? Proceedings of the Second International Workshop on Computing Education Research, USA, 17-28.

Sek, Y., Law, C., Lau, S.(2012).The Effectiveness of Learning Objects as AlternativePedagogical Tool in Laboratory Engineering Education. International Journal of Education, e-Business, e-Management and e-Learning, 2(2).

Shea, A. (2014). Student Perception of a mobile Augmented Reality games to teach Histories (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Silveira, I. F., Araujo, C. F., Amaral, L. H., Oliveira, I. V., Schimiguel, J., and Ledon, J. S. (2005). Granularity of learning object. Proceedings of the Informing Science and IT Education Joint Conference Abstract, 158.

Stoilescu, D. (2008). Modalities of Using Learning Objects for Intelligent Agents in Learning, Interdisciplinary Journal of ELearning and Learning Objects, 4, 49-64.

Swanson, H., (2007). Working memory, short-term memory, and naming speed as predictors of children's mathematical performance. Intelligence, 3(5), 151-168.

Thornton, T; Clark, A & Lammi, M. (2014) Understanding How Learner Outcomes Could Be Affected Through the Implementation of Augmented reality in an Introductory Engineering Graphics Course. North Carolina State University.

Tuso, Gana, Longmire & Warren (2010). Competency-Based Systems and the Delivery of Learning Content. Learning Without Limits. Vol.3. Inc. Available www. informania.com.

Vincent, T., Nigay, L. & Kurata, T. (2013). Classifying Handheld Augmented Reality: Three Categories Linked By Spatial Mappings. Retrived 4/5/1435H ,8:30p ,from: http://goo.gl/6YKEXA

Vliet, Lija (2014). The potential of augmented reality, Technology, Business, available on https://www.slideshare.net/lijavanvliet/the-potential-of-augmented-reality

Wagner, D.(2002). The new frontier of learning object design. The ELearning Developers The American Journal of Distance Education, 1(7).

Wang, S. (2014). Making the Invisible Visible in Science Museums through Augmented Reality Devices, Unpublished Thesis, and University of Pennsylvania.

Wiley, D.A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: Definition, a metaphor, and a taxonomy [Online]. Available: http://wearac.usc.edu/ /wired/bldg-7_file/wiley.pdf [2016, February 5].

Williams, J.S. (2014). A computer learning environment for novice Java programmers that supports cognitive load reducing adaptations and dynamic visualizations of computer memory. Thesis : University of Wisconsin Milwaukee.

Yuen, S., Yaoyune, G., & Johnson, E. (2011), Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, Vol. 4, No. 1, pp. 119-140.