فاعلية استخدام كائنات التعلُّم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط

إعــداد

الفت بنت مسعود بن سعود الحربي

ماجستير في المناهج وطرق تدريس الرياضيات

فاعلية استخدام كائنات التعلُّم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط

أ / الفت بنت مسعود بن سعود الحربي

الملخص:

هدفت الدّراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي) لدى طالبات الصّف الأول المتوسط، ولتحقيق ذلك اعتمدت الباحثة على المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، حيث طبقت الدّراسة على عينة تم اختيارها بطريقة عشوائية بسيطة قوامها (٤٨) طالبة من طالبات الصّف الأول المتوسط بالمدرسة الخامسة والسبعون بمكة المكرمة، وقُسمت إلى مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، ويبلغ عدد أفراد كل منهما (٢٤) طالبة. ، كما تم إعداد دليل إجرائي للتدريس والتقويم لتسترشد به المعلمة، وقد أُخضعت كلا المجموعتين لاختبار مهارات التفكير الرياضي من إعداد الباحثة قبلياً وبعدياً وذلك بعد التأكد من صدقه وثباته، ثم عولجت البيانات باستخدام اختبار "ت" لمجموعتين مستقلتين للتعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي ، وحساب قيمة مربع إيتا ($\eta 2$) لإيجاد حجم التأثير، وحساب نسب الكسب المعدل باستخدام معامل (بلاك) للتأكد من الفاعلية. وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي عند كل من مهارة (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي) كلاً على حده، وعند المهارات ككل، وجاء الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أن قيمة "η^2" جاءت مؤكدة على أن كائنات التعلم الرقمية ذات تأثير كبير في تنمية كل من المهارات قيد الدراسة كلاً على حده، وعند المهارات ككل، وأيضاً تعدت قيم نِسب الكسب المعدل لفاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط الحد الذي وضعه "بلاك" للحكم على الفاعلية، مما يؤكد على فاعليتها في تنمية التفكير الرياضي عند المهارات قيد الدراسة كلاً على حده، وعند المهارات ككل، لدى طالبات الصف الأول المتوسط. وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج، أوصت الدراسة بجملة من التوصيات، أبرزها تحويل مقررات الرياضيات الورقية إلى مقررات إلكترونية قائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية؛ حيث أن تجزئة المحتوى التعليمي إلى كائنات تعلم رقمية منفصلة محددة الهدف وصغيرة الحجم ساعد الطالبات على تبسيط المادة العلمية وفهم الموضوعات بصورة واضحة، عقد دورات وورش عمل تدريبية تطبيقية لمعلمي ومعلمات الرياضيات؛ تستهدف تدريبهم على كيفية تصميم وإنتاج واستخدام كائنات التعلم الرقمية

عبر البرمجيات الإلكترونية، وتهيئة بيئة تعليمية مشجعة على استخدام كائنات التعلم الرقمية.
الكلمات المفتاحية: فاعلية، كائنات التعلم الرقمية، مهارات التفكير الرياضي، طالبات الصف الأول المتوسط.

The Effectiveness of Using digital learning objects in the Development of Mathematical Thinking Skills among First Intermediate Grade Female students

Abstract: This study aimed to identify the effectiveness of using digital learning objects in developing mathematical thinking skills (induction, reasoning, symbolization, modeling, logical thinking) among first intermediate grade female students. In order to achieve this, the researcher used the experimental method of semi-experimental design, where the study was applied to a random sample of 48 students from the first intermediate grade of 75th School in Makkah, divided into two groups: Control group consists of 24 students and experimental group consists of 24 students. The experimental group was using digital learning objects. A procedural guide for teaching and evaluation was prepared to guide the teacher who applies the study. After verifying the validity and reliability of the tool, the two groups were subjected to the pre and post-test of mathematical thinking skills prepared by the researcher. The findings of the study were as follows: There is a statistically significant difference at the level (a≤0,05) between the mean scores of the experimental and the control group students in the post-test of mathematical thinking skills regarding(induction, reasoning, symbolization, modeling, reasoning) , and for the skills as a whole, the difference came in favor of the experimental group students, The values of the modified gain ratio for the effectiveness of the use of digital learning objects in the development of mathematical thinking among the first intermediate grade students exceeded the average limit set by Black to judge the effectiveness, which emphasizes their effectiveness in the development of mathematical thinking for the skills of this study separately and as a whole.

In light of previous findings, a number of recommendations were proposed including: Transforming paper mathematics courses to electronic courses based on the use of digital learning objects, as fragmentation of educational content into separate, targeted and small-scale digital learning

objects has helped students to simplify the material and understand subjects clearly, Holding applied training courses and workshops for male and female teachers of mathematics, creating an environment motivates the use of digital learning objects.

Keywords: Effectiveness, Digital Learning Objects, Mathematical Thinking Skills, First Intermediate Grade Female Students.

فاعلية استخدام كائنات التعلُّم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط

١ـ المقدمة

فرضت التقنيات الحديثة ومستحدثات العلم الحديث على المؤسسات التربوية والتعليمية نظم جديدة ومتطورة للتعليم والتَعلُّم لذا وجب على العاملين في الميدان التربوي العمل على توظيف التقنية في نسيج العملية التعليمية والاستفادة منها بما يتماشى مع أهدافها للرفع من مخرجاتها بجهد أقل ونوعية أفضل؛ لما تقدمة التقنية من نقلة نوعية في إعادة صياغة المنهج بمفهومه الشامل، وتطوير المواقف التدريسية وظهور الكثير من الأساليب والوسائل الجديدة في التعليم والتَعلُّم للتعامل مع مضمون التَعلُّم سواء كان معرفيًا أو مهاريًا أو وجدانيًا.

وقد تطور مفهوم التَعلُّم والتعليم في هذا العصر وأصبح يعتمد على ما تقدمه التقنية الرقمية من أجيال متعاقبة ومتطورة من ناحية، وما قدمه البحث العلمي من ناحية ثانية، لذلك فمن المهم النظر إلى الطرق المختلفة التي يمكن للتقنية أن تدعم من خلالها عمليتي التعليم والتَعلُّم (بيتس وبول، ٢٠٠٦).

كما أدركت الدول المتقدمة أهمية الارتقاء بتعليم وتعلم الرياضيات؛ حيث أبصرت أنها لغة التقنية الحديثة، والعامل المشترك في كافة الإنجازات الهامة، فأخذت على عاتقها تطوير أهداف وأساليب تعليمها في ضوء تلك الثورة التكنولوجية والمعلوماتية الهائلة؛ من أجل تحقيق أهداف التفوق العلمي (ميرفت محمود، ٢٠١٥، ص١١).

وحددت الجمعية الوطنية لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics) (NCTM) معايير الرياضيات المدرسية ومن ضمنها مبدأ التقنية الذي يؤكد على ضرورة استعمال برمجيات الرياضيات التعليمية التقنية لمساعدة الطلاب على فهم الرياضيات، وإعدادهم لاستعمالها في عالم تزداد فيه التقنية، لتواكب المستجدات والتوجهات الحديثة، وتبرر ذلك بأن التقنية توفر الانتقال من الرياضيات التقليدية إلى مشكلات العالم الواقعية وتسهم في تنمية التفكير الرياضي (NCTM ، 2000).

ومع تعاظم الدور الذي تقوم به الرياضيات في مجالات المعرفة المعاصرة وأوجه التقدم في العلم والتكنولوجيا، أصبح من الأهمية بمكان أن يُعَدّ

الطلاب إعداداً قوياً وذكياً في الرياضيات، ومن هنا يأتي الاهتمام باستراتيجيات وطرق تدريس الرياضيات وتحديثها وتطويرها، بحيث تتواءم مع ثقافة التفكير وتنمية الإبداع، ومن حيث توافقها مع نظريات التعلم المعاصرة المعرفية والبنائية، ومن حيث تطويع استراتيجياتها مع متطلبات التعلم الذاتي والتعاوني، وتبادلية التفاعل بين المعلم والطلاب، وبين الطلاب وقرنائهم (عبيد، ٢٠٠٤).

ولعل كائنات التعلم الرقمية إحدى التطبيقات الحديثة للتكنولوجيا الرقمية التي ظهرت مع ظهور أنظمة التعلم الإلكتروني، والتي يمكن استخدامها في تدريس المقررات الدراسية ودعمها، حيث تقوم على فكرة تفعيل استخدام الوسائط الرقمية وتخزينها في مستودعات إلكترونية، بهدف إعادة استخدامها مرات متعددة، وفي سياقات تعليمية جديدة (عبد الحميد، ٢٠١١).

وتُعَدُّ كائنات التعلم الرقمية مدخلًا جديدًا يختلف عن مدخل الوسائط المتعددة والوسائط الفائقة التي يبنى في ضوئهما الوحدات والمقررات الإلكترونية، فكائنات التعلم الرقمية هي مصادر تعلم رقمية مستقلة ذاتيًا تستخدم عبر الإنترنت، ويمكن إعادة استخدامها في مقررات تعليمية متعددة لدعم عملية التعلُّم، وكائنات التعلم الرقمية تشبه الحروف الهجائية، حيث يعد كل حرف مستقل بذاته ويمكن جمع أكثر من حرف لتكوين كلمة ثم جملة ثم فقرة ثم موضوع كامل، ومن أمثلتها ملف الصوت، لقطة الفيديو، الصورة، النص، والرسوم الثابتة، والمتحركة، والرسوم البيانية، والخرائط، والأشكال، والأفلام، والعروض التقدمية، والمحاكاة التفاعلية، ولذلك فهي تتميز بإمكانية إعادة الاستخدام، وسرعة الإنتاج، وسهولة التحديث، وقلة التكاليف، ويستغرق عرض كلًا منها ما بين دقيقة إلى ١٥ دقيقة (سالم، ٢٠١٠).

وتبرز أهمية كائنات التعلم الرقمية في إمكانية تشاركها، واستعمالها المتعدد في أكثر من بيئة تعليمية، مما يقلل التحديات التي تواجه الهيئة التدريسية بشكل عام في استخدام التكنولوجيا في المؤسسات التعليمية (عبد المجيد، ٢٠٠٩).

ونظرًا لتطور المناهج التعليمية-الرياضيات خاصةً-هناك حاجة حقيقية لتشجيع المعلمين على استخدام كائنات التعلم الرقمية، وتطوير طرق تدريسهم و إنجازاتهم العلمية، و كذلك الطالب بحاجة لتعلم كيفية استخدام هذه الكائنات، الأمر الذي يمكنه من الاستمرار في استخدام كائنات التعلم الرقمية في المواقف

التعليمية المختلفة، وهذا ما أكده الريفي (٢٠٠٩) حيث يرى أن المقررات أصبحت غنية بالمعلومات والأنشطة، وتعمل كائنات التعلم الرقمية على تسهيل عملية التَعلُّم لدى الطلاب لتسهيل المفاهيم، واكتساب المهارات الرياضية المطلوبة، وتشجيع الطلاب على تحسين تحصيلهم وزيادة الفاعلية لديهم.

وفي هذا الصدد أكدت العديد من الدراسات إلى مدى أهمية وفاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في العملية التعليمية والتربوية عامة، وبينت النتائج أنها تساعد كلاً من الطالب والمعلم للحصول على مصادر رقمية للتعلُّم في أي مكان وأي زمان، كما أن التدريس باستخدام كائنات التعلم الرقمية له تأثير ايجابي في تحصيل واتجاه الطلبة وكذلك المهارات المتنوعة الخاصة بالمقررات المختلفة، وكذلك أثبتت فاعليتها في تنمية مفاهيم وقيم المواطنة الرقمية، وفي تحسين مخرجات التعليم بشكل عام، ومن هذه الدراسات دراسة (منال حرويل، ٢٠١٧؛ صباح الصبحي، ٢٠١٦؛ الصاعدي، ٢٠١٦؛ فاطمة الجاسر، ٢٠١٥؛ أبو المعاطي وحسن والشرقاوي وبدوي، ٢٠١٥؛ 2014 , Sultan, Nasr, & Amin,S؛ Akpinar, 2014 ؛ بدر، ٢٠١٤؛ Gee, Strickland, & Salazar, 2014 ؛ زينب خليفة ومنى جاد، ٢٠١٤؛ Gurer & Yildirim, 2014؛ Matthews, Hew, & Choo, 2014؛ النجار، ٢٠١٤؛ حصة الزهراني، ٢٠١٣؛ حمده الغامدي، ٢٠١٣).

وتطوير تعليم وتعلم الرياضيات يحتاج تصميم كائنات تعليمية ذات مواصفات عالية من الجودة بهدف سد الفجوة المعرفية والرياضية لدى الطلاب (Buteau, Mgombelo, 2012).

كما أظهرت نتائج العديد من الدراسات إلى أن تعلُّم الرياضيات باستخدام كائنات التعلم الرقمية يُحسِّن عمليتي التعليم والتعلُّم حيث أن لها أثر فعال وايجابي في تحسين مخرجات التعليم، ويزيد من دافعية الطلبة نحو التعلُّم، ولما لها من دور كبير في التدريس العلاجي ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب ومن تلك الدراسات (منال الشبل، ٢٠١٦؛ جويفل وآمنه العمارين، ٢٠١٣؛Ünal, Adnan, & Yasar, 2012؛ أمل القحطاني، ٢٠١٢؛ Kay & Knaack, 2008a؛ Kay & Knaack, 2008b ؛ Cotton, 2008 ؛ Donna, Olivia & Gerard, 2006).

وأشار كل من (Halverson, Wolfenstein, Williams, & Rockman, 2009) إلى أن تصميم كائنات التعلم في مجال الرياضيات ساعد الطلاب على

فهم وتحسين أدائهم في مجال الرياضيات من حيث تذكر المفاهيم، والتعميمات، والمهارات الرياضية المختلفة؛ و أوصت الدراسة بضرورة تدريب معلمي الرياضيات على تصميم هذه الكائنات.

وأكدت العديد من الدراسات على ضرورة التوسع باستخدام كائنات التعلم في فصول الرياضيات، لما لها من أثر إيجابي في بقاء أثر التعلُّم بعد فترة من انتهاء التعلُّم وتنمية المهارات المختلفة، وفي تحسين أداء الطلاب معرفيًا؛ بالإضافة إلى زيادة تواصلهم مع المعلم، كما أنها تساعد الطلاب على الاستمتاع بالأنشطة وأداء المهمات التعليمية بطلاقة، كما تساعد المعلمين في تقديم المحتوى الرياضي والمفاهيم الرياضية بوضوح، كدراسة (عبد المجيد، ٢٠١٤؛ منيرة الحربي، ٢٠١٣؛ حنان خليل، ٢٠١٢؛ Amanda, 2009).

وتأسيسًا على نتائج الدراسات التي أكدت ايجابية كائنات التعلم الرقمية بمادة الرياضيات، ومحاولة للاستفادة من تطورات تكنولوجيا التعليم في التغلب على الصعوبات التي تواجه الطالبات في التحصيل الدراسي بمادة الرياضيات، واستجابة لدعوات الإصلاح التربوي، ارتأت الباحثة أن تُسهم في محاولات تجديد الأنشطة التدريسية وتحديثها بما يتلاءم مع حاجات البيئة التعليمية، من تحديث في وسائلها وطرق تدريسها، واستجابة لذلك تسعى هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

٢- مشكلة الدراسة وأسئلتها وفرضياتها

انطلاقًا من أهمية الرياضيات التي تحتل ركنًا أساسيًا في مناهج التعليم الأساسي، وكونها عنصرًا مهمًا فيما يجري في الوقت الحاضر وفيما هو متوقع في المستقبل، وإضافة لكونها من المجالات الخصبة لتدريب الطلبة -على أساليب تفكير سليمة وتنميتها لتلازمهم في حياتهم بشكل يُمكنهم من حل مشكلاتهم الحياتية اليومية- في كافة مراحل التعليم وعلى وجه الخصوص المرحلة المتوسطة، والتي تُعد من المراحل التعليمية التي تضع الأساس لتعليم الطلبة ما يؤهلهم لمزيد من التعلُّم في حياتهم المستقبلية، حيث أشار عبد الغني (٢٠١١) إلى أن ما يتعلمه الطلبة في هذه المرحلة يتميز بخاصيتي الثبات والاستمرار النسبيتين، وإذا كانت المراحل التعليمية ككل تُمثِّل وحدة متماسكة

لها أهدافها المتكاملة؛ فإن مرحلة التعليم المتوسطة تُمثِّل محور التفرع لأنواع التعليم الأخرى العام والمهني، وهي الحلقة الأخيرة في التعليم المشترك لجميع الأفراد.

ولايزال تطوير منهج الرياضيات وطرق تدريسها من أهم المحاور الرئيسة في الندوات والمؤتمرات التي تعقد في مختلف أنحاء العالم (مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات، ٢٠١١).

وبالرغم من كل هذه العناية بتعليم وتعلم الرياضيات والجهود المبذولة في تطوير مناهجها واستراتيجيات تدريسها، يلاحظ أنها لاتزال تواجه العديد من المشكلات، والتي من أبرزها تدني مستوى تحصيل الطلاب في مختلف المراحل التعليمية وهو ما أكدته نتائج العديد من الدراسات كدراسة الجابري (٢٠٠٧) والمالكي (٢٠٠٨)، ويدعم ذلك تقرير (TIMSS،2015) فقد أظهرت نتائج دراسة التوجهات الدولية في العلوم والرياضيات" Trends in International Mathematics and Science Study"، والمعروفة بالاختصار "TIMSS" نتائج متدنية، حيث حصل طلاب المملكة العربية السعودية على متوسط أداء وقع في المستوى الأقل من المنخفض في كلا الصفين الرابع والثامن (الشمراني والشمراني والبرصان والدرواني، ٢٠١٦).

وقد أشار الأدب التربوي إلى أن أسباب انخفاض مهارات التفكير الرياضي يرجع إلى طرائق تدريسها غير الفعَّالة، وإلى ضعف استخدام طرائق التدريس الحديثة في تعليم الرياضيات والتي تهيئ الطلاب لمتطلبات القرن الحادي والعشرون، الأمر الذي جعل الرياضيات مصدر لقلق الطلبة وأولياء الأمور والمعلمين، خاصَّة وأن البناء الرياضي بناء تراكمي وأن الضعف في موضوع ما يؤثر على الطالب في موضوعات أخرى وتبقى قدرة الطالب في تلك الموضوعات متدنية (العليي، ٢٠١٦؛ بثينة بدر، ٢٠٠٧).

والاتجاهات العالمية الحديثة جاءت مؤكدة على أهمية الاهتمام باستراتيجيات وطرق التدريس الحديثة، والتي منها كائنات التعلم الرقمية، والتي أثبتت فاعليتها في العملية التعليمية وفي تعليم الرياضيات وتعلُّمها كدراسة (منال الشبل ،٢٠١٦؛ عبد المجيد، ٢٠١٤؛ منيرة الحربي، ٢٠١٣؛ جويفل وآمنه العمارين، ٢٠١٣؛ أمل القحطاني، ٢٠١٢؛ حنان خليل، ٢٠١٢؛ Ünal,

Kay & Knaack, ؛Kay & Knaack, 2008a ؛Cotton, 2008 ؛et al., 2012 .(Donna, et al., 2006 ؛ 2008b

لذا فلابد من مسايرة الركب بما يحقق الرؤية الجديدة لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات وفق الاتجاهات الحديثة ليواكب التطورات المتلاحقة، وتجربة طرق وأساليب حديثة؛ فنحن كتربويين في أشد الحاجة إلى تعليم وتعلم مهارات الرياضيات بطرق وأساليب تتناسب مع مستجدات العصر، وتعتبر كائنات التعلم الرقمية إحدى الطرق الحديثة والتي تتوافق مع نظريات التعلم المعاصرة، يمكن أن تسهم في تحقيق نجاحًا في العملية التعليمية ويمكن من خلالها التغلب على كثير من المشاكل التعليمية ومنها مشكلة ضعف مهارات التفكير الرياضي كما بينت الدراسات التي تم عرضها سابقًا عن إيجابية استخدام كائنات التعلم الرقمية في بيئة التعلم وخاصة في صفوف الرياضيات، ومن هذا المنطلق تأتي هذه الدراسة، والتي ستجيب على السؤال الرئيس التالي:

- **ما فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول متوسط؟**

- للإجابة على تساؤل الدّراسة تم صياغة الفرضين التاليين:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام كائنات التعلم الرقمية عبر البرمجية الإلكترونية) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية) في اختبار التفكير الرياضي لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي).

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام كائنات التعلم الرقمية عبر البرمجية الإلكترونية) ومتوسط درجات المجموعة الضابطة (التي درست بالطريقة الاعتيادية) في اختبار التفكير الرياضي لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي).

٣- أهداف الدراسة:

في ضوء مشكلة الدراسة وأهميتها تسعى الدراسة إلى تحقيق الهدف التالي:

- التعرُّف على فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

٤- أهمية الدراسة:

تتماشى الدراسة الحالية مع التوجهات العالمية والمحلية الحديثة بضرورة استخدام التقنيات وتوظيفها لتطوير العملية التعليمية بوجه عام وتطوير تعليم وتعلم الرياضيات بوجه خاص، وتستمد الدراسة الحالية أهميتها من أهمية وحداثة الموضوع الذي تناولته (فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي) والمرحلة التي تطبق فيها (المرحلة المتوسطة)، وقد تفيد نتائج الدراسة الحالية الفئات التالية:

١. **الطالبات:** في تنمية مهارات التفكير الرياضي في مادة الرياضيات؛ فاستخدام كائنات التعلم الرقمية في تدريس الرياضيات كتقنية حديثة تساعد على تجزئة المحتوى التعليمي إلى كائنات تعلم رقمية منفصلة محددة الهدف وصغيرة الحجم تساعد الطالبات على تبسيط المادة العلمية، كما قدمت الدراسة الحالية نموذجًا مقترحًا باستخدام كائنات التعلم الرقمية لدروس وحدة (المضلعات) لطالبات الصف الأول المتوسط تساعدهن على التعلم الذاتي وتنمية مهارات التفكير الرياضي في مادة الرياضيات.
٢. **المعلمات:** في استثمار كائنات التعلم الرقمية في تدريس الرياضيات، والتي تساعد على جعل العملية التعليمية أكثر تشويقًا وتفاعلية؛ حيث تُقدِّم كائنات التعلم الرقمية طريقة جديدة في تعلُّم وتعليم الرياضيات وكل جديد يثير الاهتمام والتشويق، كما أن استخدام كائنات التعلم الرقمية عبر البرمجية الإلكترونية يجعل دور المعلمة موجهة وميسرة للتعلم مما يوفَّر لها الكثير من الوقت والجهد اللذين يمكن استغلالهما في تفعيل دورها في الأنشطة الصفيّة واللاصفيّة والتوجيه والإرشاد والتقويم.

٣. **القائمين على العملية التعليمية ومطوري مناهج الرياضيات:** في توجيه انتباههم نحو أهمية انتاج كائنات التعلم الرقمية عبر المقررات الدراسية، من خلال تعميم مفهوم كائنات التعلم الرقمية في الميدان التربوي وعمل دورات وورش تدريبية تساعد على تصميم وإنتاج مقررات الكترونية قائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية، واعتبارها كنموذج لأحد البدائل التعليمية لحل مشاكل الميدان التربوي.

٤. **الباحثين:** في توجيه أنظارهم نحو كائنات التعلم الرقمية، ومبررات استخدامها في العملية التعليمية وإمكانية تطبيقها لحل مشكلات تعليمية أخرى، نظرًا لقلة الدراسات التربوية التي تناولت موضوع كائنات التعلم الرقمية وفاعليتها في فصول الرياضيات، على حد اطلاع الباحثة.

٥ـ حدود الدراسة:

المحددات الموضوعية:

- الاقتصار على مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي).
- الاقتصار على وحدة (الهندسة : المضلّعات) من مقرر الرياضيات للصف الأول المتوسط للفصل الدراسي الثاني، طبعة ١٤٣٨/١٤٣٩هـ .

المحددات المكانية: طُبقت أداة الدّراسة في المتوسطة الخامسة والسبعون إحدى المدارس الحكومية التابعة لإدارة تعليم مكة المكرمة.

المحددات البشرية: طالبات الصّف الأول المتوسط في المدرسة التي تمّ فيها التطبيق الميداني للدراسة.

المحددات الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٣٨/١٤٣٩ه – ٢٠١٧/٢٠١٨م.

٦ـ مصطلحات الدراسة:

أولاً: مفهوم الفاعلية (Effectiveness):

عرّف حسن (٢٠١٢) الفاعلية على أنها:" أعلى مستويات الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية " (ص٢١).

ويمكن تعريف الفاعلية إجرائيًا بأنها: "مقدار التغير الإيجابي الذي تحققه (كائنات التعلم الرقمية) للأهداف المطلوب تحقيقها في مقرر الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط".

ثانياً: مفهوم كائنات التعلم الرقمية (Digital Learning (DLO) Objects):

عرّف عطّار وكنسارة (٢٠١٥) كائنات التعلم الرقمية بأنها:" وحدات أو وسائط رقمية صغيرة وكثيرة يتم إعادة استخدامها في مواقف تعليمية جديدة غير التي تم إنتاجها من أجله، وتتراوح بين النص والصوت والصورة والخرائط والأشكال والرسوم الثابتة والبيانية والمتحركة ولقطات الفيديو والمحاكاة التفاعلية، ويستغرق عرض كل منها في الموقف التعليمي من (١-١٥) دقيقة" (ص٩٤).

ويقصد بها في الدراسة الحالية إجرائيًا بأنها: "أصغر جزء معلومات رقمي مستقل والمصمم لتدريس مقرر رياضيات الصف الأول المتوسط (وحدة المضلَّعات) في فترة زمنية صغيرة، وله هدف تعليمي محدد يساعد ويدعم عمليتي التعليم والتَعلُّم، وهو قابل لإعادة الاستخدام في مواقف مختلفة وقد يكون في صورة: أهداف تعليمية أو أنشطة أو نص أو صوت أو فيديو أو صور ثابتة ومتحركة أو اختبار وتندمج معًا لتُكوِّن الدرس التعليمي وذلك باستخدام برنامج تأليف محتوى إلكتروني تفاعلي (Lectora inspier)".

ثالثاً: مهارات التفكير الرياضي (Mathematical Thinking Skills):

عرّف حبيب (١٩٩٦) مهارات التفكير الرياضي بأنها: "قدرة المتعلم على شرح وتعريف وفهم وممارسة العمليات العقلية المطلوبة منه بسهولة ودقة وإتقان وتضم بعض المهارات الفرعية من تحليل وتركيب وتفسير" (ص ص ١٥- ٢٠).

كما تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: "أسلوب تفكير تلجأ إليه الطالبة لحلّ المشكلات الرياضية حلاً ذهنياً، وتحددها الباحثة في هذه الدّراسة بالمهارات التالية: الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير الرياضي".

٧- الطريقة والاجراءات

أ- منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة اتبعت الباحثة المنهج التجريبي الذي عرّفه عبيدات وعبد الحق وعدس (٢٠١٥) بأنه استخدام التجربة في إثبات الفروض، القائم على التصميم شبه التجريبي، وذكر ملحم (٢٠١١) أن المنهج شبه التجريبي يُعدُّ من تصاميم المنهج التجريبي الذي يمتاز بعوامل صدق مرتفعة نسبيًا مقارنة بالتصاميم الأولية للمنهج التجريبي، ويُعدّ المنهج الملائم للكشف عن فاعلية كائنات التعلُّم الرقمية في تنمية التفكير الرياضي في الرياضيات لدى طالبات الصف الأول المتوسط، وفقًا للتصميم التالي:

- **التصميم (القبْلي- البعْدي) للمجموعتين التجريبية والضابطة:** الذي يتم فيه التعيين العشوائي للمجموعتين التجريبية والضابطة من تجمعات الصفوف الدراسية في الصف الأول المتوسط، وتم تطبيق اختبار مهارات التفكير الرياضي(القبْلي) على المجموعتين : التجريبية والضابطة، بعد ذلك طُبّقت تجربة الدراسة، حيث تم إدخال المتغير المستقل التجريبي (التعلُّم باستخدام كائنات التعلم الرقمية عبر برمجية إلكترونية) على المجموعة التجريبية، في حين لا يتم إدخال المتغير المستقل على المجموعة الضابطة (التعليم الاعتيادي)، وبعد الانتهاء من تطبيق التجربة والتي استمرت لمدة (أربعة أسابيع)، تم تطبيق أداة القياس (البْعدي) على المجموعتين: التجريبية والضابطة.

ب- مجتمع وعينة الدراسة:

تكوّن مجتمع الدّراسة من جميع طالبات الصّف الأوّل المتوسط في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التعليم بمدينة مكة المكرمة بالمملكة العربية السعودية للعام الدراسي (١٤٣٨/١٤٣٩)، والبالغ عددهن (١٢٠٢٨) طالبة. (إدارة التخطيط بالإدارة العامة للتعليم بمكة المكرمة)

وقد تم اختيار المتوسطة الخامسة والسبعون الحكومية قصدياً بسبب توفر أربعة فصول للصف الأول المتوسط بها، واستعداد معلمتها لتطبيق الدراسة،

واقتصرت العيّنة على (٤٨) طالبة من طالبات الصّف الأول المتوسط، تم اختيارها بطريقة عشوائية بسيطة عن طريق القرعة

ج- أدوات الدراسة وتقنينها:

اختبار مهارات التفكير الرياضي

تم اعداد فقرات اختبار مهارات التفكير الرياضي وفقاً للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف الاختبار لقياس مهارات التفكير الرياضي لطالبات الصّف الأوّل المتوسط في الفصل محتوى الدّراسة (الهندسة: المضلّعات).
- **تحديد أبعاد الاختبار:** بعد مراجعة الفصل محتوى الدّراسة وتحليل محتواه، ومشاورة أهل الاختصاص في مجال تدريس الرياضيات، والأخذ برأي المشرفين التربويين و المعلمين المتميّزين؛ تمّ اختيار أبرز خمس مهارات تفكير الرياضي متضمنة في الفصل وهي: (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي).
- **بناء جدول المواصفات:**

يوضح الجدول رقم (١) توزيع الفقرات على أبعاد الاختبار الخمسة وفق أوزانها النسبية:

جدول رقم (١): جدول مواصفات اختبار مهارات التفكير الرياضي

رقم الدرس	اسم الدرس	أعداد أسئلة مهارات التفكير الرياضي في الفصل السابع (الهندسة:المضلعات)					عدد أسئلة مهارات التفكير الرياضي لكل درس		
		الاستقراء	الاستنتاج	التعبير بالرموز	النمذجة	التفكير المنطقي	المجموع	النسبة المئوية	عدد الأسئلة
١-٧	العلاقات بين الزوايا	٢	١	٣	٢	-	٨	١٣٪	٢
٢-٧	الزوايا المتتامّة والمتكاملة	١	٣	١	٢	-	٧	١١٪	٢
٣-٧	التمثيل بالقطاعات الدائرية	١	١	١	١	-	٤	٧٪	١
٤-٧	المثلثات	٢	٢	-	١	-	٥	٨٪	١

٥-٧	استراتيجية حل المسألة	-	-	-	-	٦	٦	٪١٠	٢
٦-٧	الأشكال الرباعية	٦	٦	-	١	٢	١٥	٪٢٥	٤
٧-٧	الأشكال المتشابهة	-	٣	١	٣	-	٧	٪١١	١
٨-٧	التبليط والمضلّعات	٣	١	-	٤	١	٩	٪١٥	٢
المجموع		١٥	١٧	٦	١٤	٩	٦١	١٠٠ ٪	١٥
النسبة المئوية		٪٢٤	٪٢٨	٪١٠	٪٢٣	٪١٥			
عدد الأسئلة		٤	٤	٢	٣	٢	المجموع		

- **تصحيح الاختبار وتقدير درجته:** تتراوح قيمة الدرجات على الاختبار ككل من (صفر) كحد أدنى إلى (١٥) درجة كحد أقصى، بحيث تحصل الطالبة على درجة واحدة عند اختيار الإجابة الصحيحة، وصفر إذا كانت الإجابة خاطئة، أو عدم الإجابة على السؤال.
- **الصدق الظاهري (المنطقي) لاختبار مهارات التفكير الرياضي:**

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والمشرفين التربويين والمعلمين المتميزين؛ لإبداء ملاحظاتهم ومرئياتهم من حيث مدى مناسبته لتحقيق أهداف الدراسة، ووضوح التعليمات وحذف أو إضافة أو تعديل ما يرونه مناسباً، وفي ضوء ملاحظات المحكمين تمّ تعديل اللازم.

- **التطبيق الاستطلاعي للاختبار:** تم تطبيق الاختبار بعد إجراء التعديلات عليه ومراعاة ملاحظات المحكمين على عينة استطلاعية بلغ عددها (٣٠) طالبة من طالبات الصّف الأوّل المتوسط (من غير عينة الدّراسة) وذلك بهدف تحديد الخصائص السيكومترية التالية:
  - الزمن المناسب لأداء الاختبار.
  - صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير الرياضي.
  - ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضي.

وفيما يلي سيتم عرض الإجراءات الإحصائية التي تم اتباعها لتحديد كل من الخصائص السابقة:

- **تحديد الزمن المناسب لأداء الاختبار:** لتحديد الزمن المناسب للإجابة على فقرات الاختبار تم حساب متوسط المدة التي استغرقتها أفراد العينة الاستطلاعية في الاجابة على الاختبار وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{الزمن المناسب للاختبار} = \frac{\text{الزمن الذي استغرقته أول خمس طالبات} + \text{الزمن الذي استغرقته آخر خمس طالبات}}{٢}$$

والتوصل إلى أن الزمن الملائم للإجابة على فقرات الاختبار (٤٠) دقيقة.

- **صدق الاتساق الداخلي لاختبار مهارات التفكير الرياضي**:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بيرسون (Pearson Correlation) بين درجة كل فقرة من فقرات اختبار مهارات التفكير الرياضي والدرجة الكلية للمهارة، وجاءت النتائج كما في الجدول رقم (٢):

جدول رقم (٢): قيم معاملات الارتباط بين فقرات اختبار مهارات التفكير الرياضي والدرجة الكلية للمهارة

الاستقراء		الاستنتاج		التعبير بالرموز		النمذجة		التبرير المنطقي	
الفقرة	**معامل الارتباط**	**الفقرة**	**معامل الارتباط**	**الفقرة**	**معامل الارتباط**	**الفقرة**	**معامل الارتباط**	**الفقرة**	**معامل الارتباط**
١	**٠,٦٠١	٥	**٠,٦٣٥	٩	**٠,٦٨٨	١١	**٠,٦١٨	١٤	**٠,٧٦٨
٢	**٠,٥٤٧	٦	**٠,٧٢٤	١٠	*٠,٤٣١	١٢	**٠,٨٦٠	١٥	**٠,٨٩٩
٣	**٠,٧١١	٧	*٠,٤٩٨			١٣	**٠,٥٩٩		
٤	**٠,٧٩٠	٨	**٠,٧٥٦						

** دال احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١)

* دال احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يُظهر الجدول رقم (٢) أن معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات اختبار مهارات التفكير الرياضي والدرجة الكلية للمهارة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١)، ومستوى دلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)، كما يوضح

الجدول رقم (٣) معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الرياضي:

جدول رقم (٣): قيم معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمهارة والدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير الرياضي

م	المهارة	معامل الارتباط
١	الاستقراء	**٠,٩٣٥
٢	الاستنتاج	**٠,٧٨٠
٣	التعبير بالرموز	**٠,٨٦٦
٤	النمذجة	**٠,٨٥٢
٥	التبرير المنطقي	**٠,٩٠٢

** دال احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١)

يكشف الجدول رقم (٣) أن معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لكل مهارة من مهارات اختبار التفكير الرياضي والدرجة الكلية لهذا الاختبار دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠١)، مما يدل على اتساق مستويات الاختبار وصلاحيتها للتطبيق على عينة الدّراسة.

- **ثبات الاختبار:**

أشار العساف (٢٠٠٣) إلى أن الاختبار يُعد اختباراً ثابتاً إذا كان يؤدي إلى نفس النتائج في حالة تكرار تطبيقه، خاصة إذا كانت الظروف المحيطة بالاختبار والمختبِر متماثلة في الاختبارات.

وتم التأكد من ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضي باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون٢٠ (KR-20)، وذلك لأنها كما ذكر العاني، الحلكوت (٢٠٠٥) تعتبر أكثر شيوعاً في حساب ثبات الاختبارات التي يعطي فيها درجة واحدة للإجابات الصحيحة، وصفر للإجابة الخاطئة باستخدام المعادلة الآتية:

$$KR\text{-}20 = \frac{\text{ن}}{\text{ن}-١} \times \frac{\text{مج ص خ} - ١}{ع^{٢}}$$

حيث: ن= عدد فقرات الاختبار
ع^{٢} = التباين الكلي للاختبار
(مج ص خ) = نسبة الإجابات الصحيحة في نسبة الإجابات الخاطئة للطالبات

جدول رقم (٤): معامل ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضي

ن	ع	(مجموع ص× خ)	KR- 20
١٥	١,٩٨	٠,٢٥	٠,٩٠٤

يكشف الجدول رقم (٤) أن قيمة معامل ثبات اختبار مهارات التفكير الرياضي هي (٠,٩٠٤)، وهذا يدل كما أشار أبو هاشم (٢٠٠٣) على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات والتجانس.

- **وضع الاختبار في صورته النهائية:** تمّ وضع الاختبار بصورته النهائية بعد ضبطه بقياس صدقه وثباته وحساب معامل الصعوبة والتمييز.

الإطار النظري للبحث:

المبحث الأول: كائنات التعلم الرقمية

مفهوم كائنات التعلم الرقمية:

يمكننا الوقوف على مفهوم كائنات التعلم الرقمية من خلال استعراض التعريفات المختلفة، حيث تعددت تعريفات الباحثين والمختصين في هذا المجال وتناولوه باتجاهات مختلفة بحسب تعدد معاني كائنات التعلم الرقمية ومصطلحاته، حيث تعرفها جمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, 2010) بأنها أي كائن رقمي أو غير رقمي ممكن إعادة استخدامه لأغراض تعليمية، ويتفق هذا التعريف مع تعريف Quinn & Hobbs (2007) بأنها: "كائن رقمي أو غير رقمي يهدف إلى تحسين التعليم"(p.22).

بينما أضاف Wiley (2009) بأنها: "كائنات لنوع جديد من التعلُّم تعتمد على الحاسب بحيث تتيح لمخططي المناهج إمكانية إعادة استخدامها عدة مرات في مواقف تعليمية مختلفة" (p.53)، ويتفق هذا التعريف مع Elliott & Sweeney (2008) بأنها: "محتوى تعليمي صغير يُقدم إما بصورة فردية أو

بدمجه مع محتويات تعليمية أخرى بحيث تمثل سلسلة تبني خبرة تعليمية متكاملة" (p.22) ، ويضيف كل من Claudine & Ezra (2010) بأنها كائنات تعلُّم تتشكّل عن طريق تجميع مجموعة من المعلومات عبر الإنترنت، ذات الصلة بموضوع التعلُّم؛ لتحقق الهدف من التعلُّم، ويضيف Murphrey, M'Randa, Lindner, & Dooley (2013) بأنها:" وسائط صغيرة، يتراوح عرضها من(٥-١٥) دقيقة، تُستخدم في مواقف تعليمية، وتتضمن: الهدف، والمحتوى، والوسيط (صورة- فيديو- صوت)، والتقويم" (p. 47).

كما عرفتها منال الشبل (٢٠١٦) بأنها: "بناء هيكلي منظم من الأنشطة، والمواد، والمصادر الإلكترونية الهادفة؛ لتوسيع المفاهيم، وتنمية القدرات العقلية في مجال تعليم معين عبر الإنترنت، ويمكن تقويمه، وقد تم بناؤه باستخدام عدد من البرامج الإلكترونية التفاعلية (برامج البناء والتأليف الإلكتروني)" (ص١٢)، وتتفق مع Hesse& Gumhold (2011) بأنها وسائط تعليمية متعددة الأشكال ومتعددة الأغراض تنظم تنظيمًا جيدًا من حيث المحتوى والتمرينات، وتبني بشكل يكون قابل لإعادة الاستخدام والتعديل والقياس والثبات والاستدامة والمرونة والمرتبطة بواجهة تفاعل مشتركة يمكن الوصول إليها عبر بيئة الويب.

في حين يعرفها عبد المجيد (٢٠١٤) بأنها: "أصغر جزء رقمي من المحتوى والمصمم لغرض تدريسي واحد في فترة زمنية صغيرة، وهو قابل لإعادة الاستخدام في مواقف تعليمية مختلفة وقد يكون في صورة :أهداف تعليمية أو أنشطة أو نص أو صوت أو حركات أو فيديو أو صور ثابتة ومتحركة أو اختبار وقد تندمج معًا لتكوِّن الدرس التعليمي" (ص١٤) ، وهذا يتفق مع تعريف Allier (2009) بأنها: "أصغر كائن تعليمي يستخدم لتحقيق أهداف درس محدد"(p.63)، ومع كل من عبد الباسط (٢٠١١، ص٢٥) وعطار وكنسارة (٢٠١٥) اللذان أضافا بأنها: "مواد أو وسائط رقمية صغيرة يتم إعادة استخدامها في مواقف تعليمية جديدة غير التي تم إنتاجها من أجله، وتتراوح بين النص والصوت، والصورة، والرسومات الثابتة والمتحركة،

ولقطات الفيديو ويستغرق عرض كل منها في الموقف التعليمي ما بين أقل من ١دقيقة إلى ١٥ دقيقة" (ص٩٤).

وباستقراء التعريفات السابقة لمفهوم الكائنات التعليمية نجدها تندرج من: العمومية باعتبارها رقمية أو غير رقمية وتستخدم لتحسين التعليم، كما في تعريف (جمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات وَ Quinn & Hobbs) وإلى التدقيق باعتبارها أصغر كائن رقمي يقتصر على تحسين درس محدد كما في تعريف (Allier؛ عبد المجيد؛ عبد الباسط؛ وعطار وكنسارة)، وبالرغم من تعدد التعريفات لكائنات التعلم الرقمية إلا أن جميعها اتفقت في إيضاح ما يشمله المصطلح من جوانب تتمثّل بأنها:

- كافة مصادر التعلم الرقمية المستقلة ذات المحتوى المنظم.
- تتراوح بين النص، الصوت، الرسوم، الصور الثابتة والمتحركة، لقطات الفيديو، وتستخدم لأغراض تعليمية.
- إمكانية إعادة استخدامها مرات عديدة لأغراض التعلُّم المختلفة.
- تخدم هدفًا تدريسيًا واحدًا محددًا، ولها محتوى ونشاطات وتقييم.
- صغيرة وكثيرة العدد، ويتراوح زمن عرض كل منها في الموقف التعليمي ما بين ١دقيقة إلى ١٥دقيقة.

نخلص مما سبق إلى أن كائنات التعلم تنتج لمرة واحدة، إلا أنه يمكن استخدامها مرات متعددة في مواقف جديدة، مع إمكانية التعديل على عناصرها لتحقيق أهداف محددة، كما يتكوَّن الكائن التعليمي من عدة عناصر من الوسائط المتعددة، تسعى في النهاية إلى تنمية مهارة معينة أو اكتساب معلومة بشكل كامل، أي أن تصميم كائنات التعلم الرقمية اصبح مسايرًا للاتجاهات العالمية التي تنادي بترشيد استهلاك المواد التعليمية، بالإضافة إلى توفير نفقات شراء وإنتاج مواد تعليمية جديدة .(Mercadom, Andrade, & Reynoso, 2008)

أهداف استخدام كائنات التعلم الرقمية في الرياضيات:

أورد عطار وكنسارة (٢٠١٥) مجموعة من الأهداف التي يحققها استخدام كائنات التعلم الرقمية في العملية التعليمية على النحو التالي:

١. تقديم نموذج ومعايير تقوي المرونة والاستقلال وإعادة استخدام المحتوى.
٢. زيادة فاعلية التعليم من خلال عمل محتوى أكثر من المتاح حاليًا.
٣. يخفض التكلفة والجهد لتقديم محتوى جيد.
٤. يتيح إمكانية تقسيم المحتوى إلى أجزاء بسهولة، بحيث يمكن إعادة استخدامها في سياقات مختلفة.
٥. دعم وتسهيل عملية التعلم؛ وذلك باستخدام مصادر ذات جودة عالية وتدعم نتائج التعلم.

وهي بذلك تساير وتواكب التطورات التربوية والتقنية المتسارعة.

أشكال كائنات التعلم الرقمية المستخدمة في العملية التعليمية:

تنوعت الدراسات والأدبيات في ذكر أشكال محددة لكائنات التعلّم مثل: (عطار وكنسارة، ٢٠١٥؛ كحيل،٢٠١٤؛ عبد الباسط، ٢٠١١)، وجميعها اتفقت على أنه مهما تنوعت كائنات التعلم الرقمية إلا أنها تتمثل في الأشكال التالية:

أ. **الكائنات النصية :**ويقصد بها كل ما تتضمنه واجهات المستخدم Interface من بيانات مكتوبة لتوضيح المكونات المختلفة لأحد الموضوعات، وهي ملفات رقمية لنصوص تعليمية تسمح للمستخدم أن يقرأها أو ينسخ جزءاً منها، أو يربطها بموقعه، ومن أكثر تلك الأشكال إتاحة الكتب الإلكترونية والموسوعات والقواميس والبحوث.

ب. **كائنات الصور والرسومات الرقمية :**وهي صور ثابتة لأشياء حقيقية تمد الطالب باتصال دقيق مع الواقع، وتقدم الصور بطريقتين الأولى: وهي الربط مباشرة بصفحة المحتوى التعليمي دون الحاجة لإعادة تحميلها على موقعها، والطريقة الثانية: وهي إمكانية حفظها وإعادة استخدامها ضمن المحتوى التعليمي.

ج. **كائنات الرسومات المتحركة وملفات الفيديو :**حيث يتم إتاحتها إما من خلال التحميل وإعادة الاستخدام أو الربط المباشر بين المستودع والمحتوى التعليمي، بحيث تعطي للطالب الفرصة في مشاهدة أحداث وظواهر لا

يستطيع مشاهدتها بصورة مباشرة؛ نظرًا للبعد الزماني والمكاني والخطورة والحجم والتكلفة، كما تضفي الواقعية والمتعة على الطالب.

د. كائنات ملفات الصوت الرقمي: حيث يتم إتاحة الصوت الرقمي كملفات يُمكن للمستخدم تحميلها على جهاز وإعادة استخدامها ويمكن تقديم ملفات الصوت عن طريق ربط عنصر الصوت في المستودع بالمحتوى التعليمي بحيث يتم إذاعته مباشرة دون التحميل، وتضم كلاً مما يلي:

- **اللغة المسموعة:** وتتمثل في الأحاديث المسجلة بلغة ما، مثل: التعليقات التي تستخدم في عرض البيانات، والمعلومات المرتبطة بالموضوع، أو عرض بعض التعليمات والإرشادات، كما تتمثل في عرض الأصوات الحقيقية لبعض الظواهر الطبيعية وغير الطبيعية.
- **الموسيقى:** وتتمثل في عدد من المؤثرات والخلفيات الموسيقية المسجلة، والتي تستخدم في إثارة وجذب انتباه الطالب لموضوع الدراسة.

ه. كائنات البرامج والملفات الخدمية :تتيح بعض المستودعات إمكانية تحميل برامج صغيرة وملفات خدمية على أجهزة المعلم أو الطالب في بعض الأحيان، وتضم:

- **القوالب الجاهزة:** المعدة مسبقًا وفقًا لأهداف تعليمية متنوعة يسمح للمستخدم تحميلها على جهازه، والتعديل عليها، واستخدامها، مثل: برامج (تحرير النصوص، العروض التقديمية، تحرير صفحات الويب، تصميم الاختبارات).
- **الكائنات التعليمية التفاعلية :**هي برامج صغيرة لا تستخدم منفردة بل يتم دمجها ضمن المحتوى التعليمي لخدمة هدف تعليمي محدد مثل التجارب المعملية وبرامج المحاكاة.

وأضاف الصاعدي (٢٠١٦) الانفوجرافيك كشكل حديث من أشكال كائنات التعلم الرقمي، والذي يُعرِّفه شلتوت (٢٠١٦) بأنه:" فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة وهذه من أكثر التعريفات شيوعاً بين المتخصصين وصفحات الانترنت" (ص٢٣).

وقد شملت كائنات التعلم في البحث الحالي على الكائنات النصية المكتوبة، والصور والأشكال التوضيحية، ومقاطع الفيديو، والصوت والمؤثرات الصوتية، والعروض التقديمية، والانفوجرافيك لتكون بيئة تفاعلية للطالبات تسهم في تحسين تحصيل مقرر الرياضيات.

المبحث الثاني: التفكير الرياضي (Mathematical Thinking).

أ- مفهوم التفكير الرياضي:

يُعد التفكير الرياضي أحد أنماط التفكير الهامة، وهو الأساس والركيزة لانطلاق قوة وجمال الرياضيات بلا حدود، لذا لا يمكن تصور عملاً نمطياً في مجال الرياضيات كعِلم، أو كمنهج دون أن يلازمه تفكيراً رياضياً رصيناً، حيث أنه من المتوقع أن يشوب النتيجة النهائية لهذا العمل الخطأ وعدم السلامة، وهذا ما يُعطي للرياضيات قوتها وجمالها الحقيقيين.

ولقد تعددت التعريفات التي تناولت مفهوم التفكير الرياضي بحسب نظرة الباحثين لمهاراته، وأنماطه، وأساليبه. فهناك اختلافاً في إطلاق تعريف محدد للتفكير الرياضي وكذلك في تحديد مفهومه، وبالتالي فإن عدم اتفاقهم على تعريف واضح محدد له يعد مؤشر على تعقيد هذا المفهوم الذي يختلف عن أنواع التفكير الأخرى بصورة عامة، حيث يشتمل على مصطلحات وعلاقات بين الأعداد والرموز والمفاهيم التي يمكن تمثيلها إما بالرسم أو الأشكال التصويرية الأخرى.

وقد عرّفته هالة الأمير (٢٠١٧) بأنه: "عمليات عقلية ومهارات يقوم بها الفرد لتطوير الأفكار ذات العلاقة بالمواقف والخبرات الرياضية المرتبطة بعدد من المهارات: كالتفكير المنطقي، والنمذجة، والتعبير بالرموز، والاستنتاج، والتخمين، والاستقراء، والتقدير، والتصور المكاني، والحساب الذهني"(ص١٠).

كما عرّفه سيفين (٢٠١٤) بأنه: "النشاطات العقلية التي يقوم بها المتعلّمون لبحث موضوعات الهندسة، واستخدام بعض المعلومات الرياضية في ربط المواقف المعروضة عليهم، واستخلاص نتيجة ذات علاقة بالمقدمات، وحل المشكلات الرياضية، ومن مهاراته: الاستقراء، والاستنباط، والبرهان الرياضي"(ص١٦١).

ومن خلال استعراض التعريفات السابقة يتّضح أن مفهوم التفكير الرياضي يختلف بحسب اختلاف نواحي اهتمام الباحثين ونظرتهم لمكوناته وأساليبه ووظائفه، ولكن هناك شبه إجماع على أنه:

١) القدرة على حل المشكلات الرياضية.
٢) أسلوب تفكير خاص بدراسة الرياضيات، ويشمل عدّة مهارات مثل: الاستقراء، الاستنتاج، الاستدلال، حل المشكلات، البرهان الرياضي،....وغيرها.
٣) مجموعة من العمليات التي تتمحور حول مشكلات رياضية محددة، والتي تهدف لإنتاج أفكار تستخدم كوسيلة أو استراتيجية لحل تلك المشكلات.

وتعرّفه الباحثة إجرائياً بأنه: "أسلوب تفكير تلجأ إليه الطالبة لحلّ المشكلات الرياضية حلاً ذهنياً، وتحددها الباحثة في هذه الدّراسة بالمهارات التالية: الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير الرياضي".

نتائج البحث وتفسيرها:

أولاً- اختبار صحة الفرض الأول:

نص الفرض الأول على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي)".

ولاختبار صحة هذا الفرض؛ تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم اختبار "ت" للمجموعات المستقلة (Independent Samples T.test)؛ بهدف التعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي لدى طالبات الصّف الأول المتوسط، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول رقم (٥): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار Levene's		قيمة "ت"	قيمة "sig"
					قيمة الاختبار	مستوى الدلالة		
الاستقراء	التجريبية	٢٤	٣,١٧	٠,٧٠٢	١,٣٣٧	٠,٢٥٤ (غير دال)	*١٠,٦٢	٠,٠٠
	الضابطة	٢٤	٢,١٣	٠,٨٥٠				
الاستنتاج	التجريبية	٢٤	٢,٨٨	٠,٨٥٠	٠,٩١٦.	٠,٣٤٣ (غير دال)	*٩,٠٩٨	٠,٠٠
	الضابطة	٢٤	١,٧٩	٠,٩٧٧				
التعبير بالرموز	التجريبية	٢٤	١,٥٨	٠,٥٠٤	٣,٢٨٢	٠,٠٧٧ (غير دال)	*٩,١٠٦	٠,٠٠
	الضابطة	٢٤	٠,٩٦	٠,٥٥٠				
النمذجة	التجريبية	٢٤	١,٥٤	٠,٥٠٩	٠,٤٨٥	٠,٤٩٠ (غير دال)	*٨,٥١٩	٠,٠٠
	الضابطة	٢٤	١,١٧	٠,٧٠٢				
التفكير المنطقي	التجريبية	٢٤	١,٥٤	٠,٥٠٩	٠,٤٨٥	٠,٤٩٠ (غير دال)	*٨,٥١٩	٠,٠٠
	الضابطة	٢٤	١,١٧	٠,٧٠٢				

* دال احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يكشف الجدول (٥) تفوق طالبات المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي في جميع المهارات ، حيث سجلت مهارة الاستنتاج أعلى فارق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (٢,٨٨)، بانحراف معياري مقداره (٠,٨٥٠)، وبفارق (١،٠٩) عن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة الذي يبلغ (١,٧٩)، وبانحراف معياري قدره (٠,٩٧٧)، في حين حققت مهارة الاستقراء المرتبة الثانية حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (٣,١٧)، بانحراف معياري مقداره (٠,٧٠٢)، وبفارق (١،٠٤) عن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة والذي بلغ (٢,١٣)، وبانحراف معياري قدره (٠,٨٥٠)، أما المرتبة الثالثة فكانت لمهارة التعبير بالرموز، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (١,٥٨)، وانحراف معياري قدره (٠,٥٠٤)، وبفارق (٠،٦٢) عن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة والذي بلغ (٠,٩٦)،

بانحراف معياري قدره (٠,٥٥٠)، بينما جاءت كل من مهارتي النمذجة والتفكير المنطقي في المرتبة الأخيرة حيث سجلتا قيمتين متساويتين للمتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية وتبلغ (١,٥٤)، وكذلك قيمتين متساويتين للانحراف المعياري قدرها (٠,٥٠٩)، وبفارق (٠،٣٧) عن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة والذي بلغ (١,١٧)، وانحراف معياري قدره (٠,٧٠٢).

وكشفت قيم اختبار "ت" عن وجود فروق حقيقية دالة عند مستوى (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي عند كل مهارة على حده، ويُعزى ذلك إلى استخدام كائنات التعلم الرقمية، حيث تراوحت قيم اختبار "ت" بين (٨,٥١٩) و (١٠,٦٢).

وبذلك يتم رفض الفرض الصّفري الأول وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، النمذجة، التفكير المنطقي)، ولصالح المجموعة التجريبية".

ثانياً- اختبار صحة الفرض الثاني:

نص الفرض الثاني على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥ ≥ α) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لتنمية مهارات التفكير الرياضي (للمهارات ككل)".

ولاختبار صحة هذا الفرض، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم اختبار "ت" للمجموعات المستقلة(Independent Samples T.test)؛ بهدف التعرف على دلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي لدى طالبات الصّف الأول المتوسط، وجاءت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

جدول رقم (٦): نتائج اختبار "ت" لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اختبار Levene's		قيمة "ت"	قيمة "sig"
					قيمة الاختبار	مستوى الدلالة		
اختبار التفكير الرياضي	التجريبية	٢٤	١١،٥٤	٢,٢٦٥	٠,٤٣٦	٠,٦١٧ (غير دال)	*١١,٥٦	٠,٠٠
	الضابطة	٢٤	٧,٥٤	٢,٧٠٢				

*دال احصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥)

يكشف الجدول (٦) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي البعدي عند (المهارات ككل)، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التجريبية (١١,٥٤)، بانحراف معياري قدره (٢,٢٦٥)، وبفارق (٤) عن المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة الذي يبلغ (٧,٥٤)، وبانحراف معياري قدره (٢,٧٠٢)، وجاء هذا الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

وبذلك يتم رفض الفرض الصّفري الثاني وقبول الفرض البديل والذي ينص على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠,٠٥) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اختبار مهارات التفكير الرياضي لتنمية مهارات التفكير الرياضي (المهارات ككل)، ولصالح المجموعة التجريبية".

ثالثاً: فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات التفكير الرياضي:

ذكر الزعبي، الطلافحة (٢٠٠٦) بأن المقصود بالفاعلية هو "نسبة الطلاب الذين حققوا المستوى المطلوب لتعلم كل هدف من الأهداف التعليمية" (ص٢٠٥). وللتأكد من فاعلية كائنات التعلم الرقمي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط، تم حساب نسبة الكسب المعدل باستخدام معادلة "بلاك" (Blake Gain Ratio) التي أوردها على الصورة:

$$\text{نسبة الكسب} = \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د} - \text{س}} + \frac{\text{ص} - \text{س}}{\text{د}}$$

حيث: ص= متوسط الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية
س= متوسط الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية
د= النهاية العظمى للاختبار (المحرزي، ٢٠٠٣، ص١٥٤)

وقد ذكر الوكيل، المفتي (٢٠٠٤): "أن نسبة الكسب تتراوح (من صفر إلى ٢)، ويتصف المتغير المستقل بالفاعلية "بلاك" إذا تعدت هذه النسبة الواحد الصحيح"(ص٣٨٦)، ويوضح الجدول التالي نتائج معادلة بلاك:

جدول رقم (٧): نتائج معادلة " بلاك" لفاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط

المهارات	الاختبار	المتوسط الحسابي	النهاية العظمى	الكسب المعدل (Blake)
الاستقراء	القبلي	١,٦	٤	١.١٠
	البعدي	٣,١٧		
الاستنتاج	القبلي	١	٤	١.١١
	البعدي	٢,٨٨		
التعبير بالرموز	القبلي	٠,٤	٢	١.١٠
	البعدي	١,٥٨		
مهارة النمذجة	القبلي	١,٤	٣	١.٢٠
	البعدي	١,٥٤		
مهارة التفكير المنطقي	القبلي	٠,٨	٢	١.١١
	البعدي	١,٥٤		
المهارات ككل	القبلي	٥,١٢٥	١٥	١.٢١
	البعدي	١١,٥٤		

يتضح من الجدول (٧) أن نسب الكسب لفاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمي في تنمية التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الأول المتوسط بلغت على الترتيب: (١.١٠)، (١.١١)، (١.١٠)، (١.٢٠)، (١.١١)، (١.٢١)، وهي قيم تتعدى الحد الذي وضعه "بلاك" للحكم على الفاعلية، مما يؤكد على فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمي في تنمية التفكير الرياضي عند المهارات (الاستقراء- الاستنتاج- التعبير بالرموز- النمذجة- التفكير المنطقي)، والمهارات ككل، لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (منال الشبل، ٢٠١٦؛ جويفل وآمنه العمارين، ٢٠١٣؛ منيرة الحربي، ٢٠١٣؛ أمل القحطاني، ٢٠١٢؛ Unal, et al., 2012؛ Kay & Knaack, 2008 a؛ Kay & Knaack, 2008 b ؛ Cotton, 2008؛ Jaijadee, 2008 ؛ Donna, et al., 2006). والتي أظهرت نتائجها فاعلية كائنات التعلم الرقمية في تنمية المتغيرات التابعة المختلفة بمقرر الرياضيات.

التوصيات

بناء على النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يمكن تقديم بعض التوصيات الآتية:

١. تحويل مقررات الرياضيات الورقية إلى مقررات إلكترونية قائمة على استخدام كائنات التعلم الرقمية؛ وذلك من خلال الاستعانة بالخبراء من تربويين ومعلمين ومصممي البرمجيات التعليمية؛ لتصميم وإنتاج وتوفير كائنات تعلم رقمية تغطي جميع الوحدات الدراسية في مقررات الرياضيات، ولجميع المراحل والصفوف الدراسية، خاضعة للمعايير العالمية، وتصمم في ضوء نماذج وخطوات منظمة ومتتابعة ومفهرسة بحيث تحقق خصائص كائنات التعلم الرقمية التي ميزتها عن غيرها مثل (إعادة الاستخدام، قابلية التجميع، قابلية البحث، القابلية للمشاركة، صغر الحجم، قابلية التحديث، التوافقية، .....)

٢. تهيئة البيئة التعليمية بما يتناسب مع استخدام كائنات التعلم الرقمية الموظفة عبر البرمجيات الالكترونية.

٣. تدريب الطلاب في جميع المراحل الدراسية على انتاج أو تجميع كائنات تعلم رقمية والتي سوف تستخدم في الحصة، وهذا يتعلق بالمعلم ومهارته في بث روح التنافس بين طلابه واتباعه للأساليب التشجيعية سواء كانت مادية أو معنوية.

٤. تضمين برامج إعداد المعلمين في كليات التربية بمقررات تهتم بالتطبيقات الحديثة للتكنولوجيا مثل كائنات التعلم الرقمية وكيفية تصميمها وإنتاجها وتوظيفها لخدمة تعليم وتعلم الرياضيات خاصة.

المقترحات

بناءً على ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج فإنه يمكن اقتراح الدراسات والبحوث المستقبلية التالية:

١. إجراء دراسات مشابهة لهذه الدراسة وعلى مستويات مختلفة من المراحل الدراسية (الابتدائية والمتوسطة والثانوية)، وتطبيقها على (البنين، البنات).
٢. إجراء دراسات تستهدف الكشف عن فاعلية استخدام كائنات التعلم الرقمية على متغيرات تابعة أخرى غير التي تم تناولها في الدراسة الحالية مثل: مهارات التعلم الذاتي، مهارات التفكير الرياضي، التفكير بأنواعه (الابتكاري، الناقد، ....)، اكتساب المفاهيم الرياضية، والاتجاهات نحو لرياضيات.
٣. إجراء دراسات مشابهة لهذه الدراسة قائمة على المقارنة بين استراتيجيتي التعلم الفردي والتعلم الجماعي باستخدام كائنات التعلم الرقمية.
٤. اجراء دراسات للكشف عن الاحتياجات التدريبية لمعلمي الرياضيات لاستخدام التقنيات عامة وكائنات التعلم الرقمية خاصة، والمعوقات التي تواجههم أثناء استخدامها.
٥. توجيه مركز البحوث في وزارة التعليم لتعميم نتائج الدراسة الحالية لتجربة استخدام كائنات التعلم الرقمية في تعليم الرياضيات على مستوى فئات معلمي ومعلمات الرياضيات للاستفادة منها، وإلى إجراء بحوث ودراسات أخرى تبين فاعلية استخدام هذه البرامج في تحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

المراجع

أ. المراجع العربية

إبراهيم، وليد (٢٠١٤). التفاعل بين أنماط عرض المحتوى فى بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على كائنات التعلم وأدوات الابحار بها وأثره على تنمية مهارات إدارة قواعد البيانات، وقابلية استخدام هذه البيئات لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة *تكنولوجيا التعليم -مصر*، ٢٤(١)، ٣-٨٨.

إبراهيم، محمد؛ وأبو زيد، عبد الباقي (٢٠١٢م). *مهارات البحث التربوي* (ط٣). عمان: دار الفكر.

أبو المعاطي، محمد؛ وحسن، بدران؛ والشرقاوي، جمال؛ وبدوي، منال (٢٠١٥). تصميم كائنات تعلم رقمية قائمة على الدمج بين انماط التفاعل وتقنية بث الوسائط الصوتية لتنمية مهارة الاستماع لدى طلاب السنة الثالثة الثانوي. مجلة *الدراسات العربية في التربية وعلم النفس -السعودية*، ٦٤(١)، ١٦٥-٢٠٢.

أبو حطب، فؤاد؛ وصادق، آمال (٢٠٠٩). *علم النفس التربوي* (ط٦). القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

أبو زينة، فريد (١٩٩٢). *أساسيات القياس والتقويم في التربية*. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد (١٩٩٤). *مناهج الرياضيات المدرسية تدريسها*. الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو علام، رجاء (٢٠٠٤). *مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية*. القاهرة: دار النشر للجامعات.

أبو علام، رجاء (٢٠٠٦). حجم أثر المعالجات التجريبية ودالة الدلالة الإحصائية. *المجلة التربوية*، ٢٠(٨٧)، ٦٦-٨١.

أبو هاشم، محمد (٢٠٠٣). *الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدام* SPSS. الرياض: مكتبة الرشد.

إطميزي، جميل (٢٠١٥). *معايير التعليم الإلكتروني*. بوابة تكنولوجيا التعليم. مسترجع من: http://drgawdat.edutech-portal.net/archives/14523.

آل عامر، حنان (٢٠٠٥). *تعليم التفكير في الرياضيات: أنشطة إثرائية*. عُمان: ديبونو للطباعة والنشر.

بدر، أحمد (٢٠١٤). التفاعل بين استراتيجية التعلم (فردي/ جماعي) باستخدام كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية (المرتفع/ منخفض) وأثره على التحصيل الفوري والمرجأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تكنولوجيا التعليم*، ٢٤ (١)، ١٨٩-٢٣٨.

بدر، بثينة (٢٠٠٧). *الأساسيات في تعليم الرياضيات*. جدة: مكتبة كنوز المعرفة.

بدوي، رمضان (٢٠٠٣). *استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات*. عمّان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

الصاعدي، أحمد (٢٠١٧). *فاعلية تطبيق برنامج تعليمي مقترح في مقرر اللغة الإنجليزية قائم على كائنات التعلم الرقمي في تنمية مفاهيم وقيم المواطنة الرقمية لدى طلاب المستوى الخامس الثانوي في مدينة مكة المكرمة* (اطروحة دكتوراه غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة. تم الاسترجاع من قاعدة بيانات جامعة ام القرى. (رقم توثيق الرسالة ٢١٨٠٤) مسترجع من موقع: http://libback.uqu.edu.sa/html/21804.html

ب. المراجع الأجنبية

Akpinar, Y. (2014). Different modes of digital learning object use in school setting: Do we design for individual or collaborative learning**.** *International Journal of Education and Development using information and Communication Technology*, 10(3), 87-95.

Allier, J. (2009). *Frame of reference: Netg's map to the products, their structure and core beliefs*. netg**.** Retrieved from: http://web.archive.org/web/20020615192443/www.netg.com/research/whitepapers/frameref.asp

Amanda, A. (2009). *Reusable learning object design model for Mathematics*. Boca, Florida, USA.

Buteau, J. & Mgombelo, C. (2012). Learning mathematics needed for teaching through designing, implementing, and testing learning objects. *The Journal Technology*, 3, 1-16

Cisco Systems, Inc. (2001**).** *Reusable Learning Object Strategy, Designing Information and Learning Object through concept, Fact, Procedure, Process and principle Templates*. Cisco Systems, Inc. Retrieved from: http://portal.omv.lu.se/publicfiles/ovriga001/kuba/rlo_strategy4.pdf

Claudine, A. & Ezra, K. (2010). Improving Learning Objects Reuse, through OOD. *A Theory of Learning Objects*, 9(2),10-22.

Cotton, W. (2008). *Supporting the use of learning objects in the K-12 environment: A design-based research project*. Emerging Technologies Conference, Wollongong: University of Wollongong. Retrieved from: http://ro.uow.edu.au/etc08/6