معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمات في ضوء بعض المتغيرات

أ / أماني أحمد محمود العقالي
مشرفة تربوية لمادة الرياضيات
مكتب تعليم البنات بوسط جدة – المملكة العربية السعودية

الملخص:

هدف البحث تعرف معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة في ضوء بعض المتغيرات، استخدمت الباحثة المنهج الوصفي لوصف وتحليل البيانات. وكانت الأداة المستخدمة هي الاستبانة، وتكون مجتمع البحث من جميع معلمات الرياضيات بمدينة جدة. واقتصرت عينة البحث على (٩٣) معلمة من معلمات الرياضيات، وكانت أهم نتائج البحث: المتوسط الحسابي العام لمعوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة بدرجة (موافقة بشدة)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث حول معوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة تُعزى لمتغير المرحلة التعليمية، ومتغير سنوات الخبرة، و أوصى البحث بضرورة توفير أجهزة ومعدات ذات مواصفات خاصة لاستخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات.

المقدمة:

يتسم العصر الذى نعيشه بعديد من الثورات والتحديات فى عصر ثورة المعلومات، والاتصالات والتكنولوجيا، وهذا العصر بما له من خصائص يتطلب الاهتمام بالأفكار الجديدة فى مجال التعليم مثل التعلم النقال Mobile Learning، والبيئات الشخصية Personal Learning Environments، والواقع الافتراضيVirtual Reality.

ولقد أدى التقدم المذهل والتطور الكبير في مجال التكنولوجيا الحديثة في مختلف مجالات الحياة إلى التوسع في توظيف وتطوير البرمجيات، ونقل المستحدثات التكنولوجية الحديثة إلى المجال التربوي للإفادة منها والنهوض بعمليتي التعلم والتعليم، ومحاولة التغلب على المشكلات التربوية، وتحديث وتطوير أساليب التعليم بصفة عامة وتدريس مقررات العلوم بصفة خاصة.

وتُعد تكنولوجيا الواقع الافتراضي ثمرة تفاعل الإنسان مع التكنولوجيا، ويستخدم مفهوم الواقع الافتراضي (Virtual Reality) للتعبير عن استخدام التكنولوجيا الرقمية في محاكاة الواقع سواء أكان هذا الواقع حقيقيًا أم وهميًا (خياليًا) (الشرنوبي، ٢٠٠٥).

والواقع الافتراضي عبارة عن بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد مولدة بواسطة برامج كمبيوترية تقوم بإحاطة المتعلم وإدخاله في عالم وهمي (مصطنع) بحيث يبدو هذا العالم وكأنه واقعي نتيجة التفاعلات التي تحدث بين هذه البيئة الافتراضية وحواس المتعلم(الحلفاوي،٢٠٠٦، ص٥٢).

ويرى (Yang,et al,2008,P628) أن الواقع الافتراضي هو محاكاة بصرية إنغماسية فى بيئة ثلاثية الأبعاد من خلال نموذج حاسوبي قائم على صور حسية ويتماشى مع حركة المستخدم ويمكن استخدامه في كافة المجالات خاصة التعليم.

ويصف (Vogl,et al, 2004) الواقع الافتراضي بأنه تكنولوجيا تسمح للطلاب بالتجول داخل بيئات ثلاثية الأبعاد مولدة كمبيوتريًا مع إمكانية الاكتشاف والتعديل داخل هذه البيئة.

ويشير نوفل (٢٠٠٧، ص١٣٤) إلى أن برمجيات الواقع الافتراضي تختلف عن مجرد الإحساس بثلاثية الأبعاد وإنما تتعدى ذلك إلى محاكاة التفاعل مع الأجسام ثلاثية الأبعاد بصورة واقعية، عن طريق تكوين مواقف متغيرة باستمرار، حسب رغبة المستخدم، وليست مبرمجة في مسار ثابت محدد سلفًا.

وقد نشأ مفهوم التعلم الافتراضي كنتيجة لتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحديث أنماط التعليم تحت ضغط الحاجة إليه في أي مكان وأي زمان، حيث يتيح أمام الطالب التفاعل من خلال شبكة الإنترنت وتطبيقاتها المتعلقة بإنشاء مجموعات تحاور افتراضية وإدخال تقنيات الوسائط المتعددة والتخاطب بالصوت والصورة من بعد والبريد الإلكتروني ولوحات النشرات ومميزات المكتبة الإلكترونية، ويتم تقديم المادة الدراسية بالكامل عبر موقع على الويب حيث تتم جميع الاتصالات المتعلقة بالعملية التعليمية من أنشطة ومهام وتكليفات واستفسارات وحوارات نصية ولقاءات ومناقشات ومؤتمرات مرئية وانتهاءً بتقييم للطلاب وإعلان النتائج(خميس، ٢٠٠٣، ٧١).

وقد تزيد البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد في التعلم من دافعية الطالب، والتي تمثل عاملاً قوياً تساهم في التعلم، ويلاحظ ذلك في الوقت الذي يقضيه الأفراد في ألعاب الكمبيوتر وألعاب الفيديو والألعاب التفاعلية، فالدافعية تبدو في الرغبة للوصول للبيئات ثلاثية الأبعاد والرغبة في التعامل لعدة ساعات ومن الأعداد المتزايدة في هذه البيئات (Jonathan,& Joseph, 2009)، فعندما تتضمن التجارب التعليمية أنشطة تعليمية تحاكى مواقف الحياة الحقيقية ومشاكلها، ومهامها،

وأنشطتها، فيشعر الطالب أنه ذو أهمية عندما يندمج مع طرق تربوية يصل فيها التعلم لدرجة العمق حيث إن البيئات الافتراضية مثل العالم الافتراضي Virtual World، حيث تعطى فرصة للطالب أن يشارك في التجارب الخيالية التي تتجاوز العالم الحقيقي الذي يعيشونه (Nodder ,2003 & Deuchar).

وقد زاد الإقبال علي العالم الافتراضي الجديد المسمى الحياة الثانية Second Life، وهي عالم افتراضي ثلاثي الأبعاد يتم تمثيل الطلاب فيه من خلال Avatars، وهي تتيح إنشاء الطالب لمحتواه وإمكانية التفاعل مع المستخدمين الآخرين، وإمكانية إنشاء الطلاب للكائنات باستخدام لغة البرمجة تكنولوجياً (Castronova,2001)، وتشير العوالم الافتراضية إلي التحكم البشري أو التفاعل مع البيئة تحت سيطرة برنامج كمبيوتر، وقد يسمى روبوت robot أو وكيل agent، وهذه الوكلاء تجسد داخل هذه البيئة، وفي هذه الحالة يمكن أن نقول أنهم وكلاء مستقلين ذاتيا وحتى ربما يصعب تميزهم عن(Childs, Mark, 2010: 21) .Avatar

ويوضح (Eschenbrenner,et, al,2008:P95-100) أن هناك مميزات عدة لاستخدام الواقع الافتراضي، منها أنها تعزز قدرات التعاون والتواصل بين المتعلمين، حيث تتيح البيئات الافتراضية للمتعلم بناء شخصية افتراضية تساعد على تحسين التواصل بين المتعلمين وإكسابهم الخبرات الاجتماعية والتعليمية المرغوبة، وتتيح للمتعلمين المشاركة في أداء المهام والأنشطة بشكل تعاوني، وتوفر فرصًا عديدة للمتعلمين لإجراء دورات أو أنشطة ذات الصلة بتعلمهم بما في ذلك محاكاة زيارة الأماكن التي لم تعد موجودة في الحياة الحقيقية.

وأشارت عدة دراسات إلى فاعلية استخدام الواقع الافتراضي في التعليم، حيث توصلت دراسة (Toral, 2013) إلى فاعلية الواقع في تنمية دافعية الإنجاز لطلاب كلية الآداب والعلوم بجامعة كلينجر وتوصلت دراسة (lee, 2013) إلى فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية القدرة على التعبير عن النفس لدى طلاب المرحلة الإبتدائية، وخلصت دراسة (Camille & Connie, 2005)إلى فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية مهارات مفردات اللغة الإنجليزية لديهم ودعت إلى ضرورة استخدم التقنيات المختلفة للواقع الافتراضي في التعليم وتنمية المهارات المختلفة.

وتمثل الرياضيات لغة رمزية مشتركة بين كل الثقافات والحضارات على اختلاف تنوعها وتباين مستوياتها، كما أنها تعد الأساس لكثير من أنماط التواصل والتعايش بين الناس، ذلك من خلال التفكير والاستدلال الحسابي وإدراك العلاقات الكمية، والمنطقية والهندسية، حيث تقف الأنشطة والعمليات العقلية المعرفية المستخدمة منها خلف العديد من الأنشطة الأكاديمية الأخرى، كما تعدّ من أهم المواد الدراسية التي تقدم لجميع التلاميذ في كل مستوياتهم ومراحلهم التعليمية، حيث إنها تمكنهم من حل المشكلات مستخدمين في ذلك المعرفة والحقائق والقواعد والقوانين الرياضية في تعميم هذه المعرفة على مختلف النشطات اليومية التي يتعرضون لها (الشامي، ٢٠٠٧، ٢).

ويدخل علم الرياضيات في جميع مجالات الحياة حتى في جزئياتها الصغيرة منها والكبيرة، فلا يكاد يخلو عمل من مفاهيم الرياضيات وحقائقها وقوانينها، وتعمل الرياضيات على تنظيم حياة البشر وتسيير أمورهم وحاجاتهم ومعاملاتهم، ويظهر في أي مجتمع من المجتمعات أهمية علم الرياضيات سواء كان ذلك في المؤسسات أو المصانع أو الشركات، كما يحتاجه جميع أفراد المجتمع من مهندس ومحاسب وتاجر ومزارع..، كما يرتبط علم الرياضيات بجميع العلوم الأخرى من أحياء وكيمياء وفيزياء وفلك وغيرها، وتختلف أهميه علم الرياضيات من مجتمع إلى آخر، ويرجع هذا الاختلاف لتطور المجتمع، فالمجتمع المتطور يزداد فيه الاهتمام بالرياضيات عن غيره (حسني، ٢٠١٥، ١٤).

لذلك تعد مادة الرياضيات من العلوم المهمة والأساسية التي يتعرض لها الطالب في الدراسة في المراحل التعليمية المختلفة، فهي تفيد الطلاب وتساعدهم على تدبير شؤون حياتهم، وهى أيضاً ذات طبيعة تراكمية تبدأ من البسيط إلى المركب، فمن المسلّمات تشتق النتائج والنظريات، وذلك عن طريق السير بخطوات استدلالية تحكمها قوانين المنطق، وهى بذلك تتطلب قدرات متعدّدة من الأهمية أن يمتلكها الطلاب للتعامل معها. كما أن الرياضيات من حيث البناء هي علم استنباطي، ومن أهم التركيبات الاستنباطية التي تقوم عليها: التركيب الجبري Algebraic Structure، والتركيب المرتب Ordered Structure، والتركيب التوبولوجى Topological Structure، وكل تركيب له مسلماته الخاصة به (مدين، ١٩٩٠، ٤٧).

ويضيف ريحان (٢٠٠٢، ٢) أن الرياضيات هي العامل الرئيسي في وحدة العلوم، وهى أقدر المواد الدراسية على ربط مواد المنهج التعليمي بأكمله في صورة منظمة واحدة، وذلك لأنها النموذج الأعلى للمعقولية كما أنها النموذج الأبسط في نفس الوقت.

كما تُعد الرياضيات من المكونات الأساسية للثقافة التي لا يمكن الاستغناء عنها في جميع ميادين الحياة ذلك أن الرياضيات ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات؛ بل أبنية محكمة تتصل بعضها ببعض اتصالا وثيقًا مكونًا في النهاية بنيانًا متكاملًا، وهذه البنى الرياضية هي إحدى السمات الفكرية للرياضيات (العزاوي، ٢٠٠٢). والرياضيات كمادة دراسية ليست بمنأى عن التغيرات الحادثة في المجتمع؛ فهي من أهم المجالات المعرفية في العالم لما لها من طبيعة خاصة وأساليب منهجية، بل إن أثرها كعلم يمتد ليعمل تأثيره في جوانب الحياة كافة، ويستخدمها الفرد في معظم سلوكياته الحياتية، كما تعتمد عليها المواد والعلوم الأخرى فلا يوجد فرع من فروع المعرفة إلا وتدخل فيه الرياضيات بشكل أو بأخر حتى سميت بملكة العلوم (عبد القادر، ٢٠٠٦).كما أن الرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير من حيث كونها تنطوي على ترتيب المعلومات، وتنظيمها وإعادة شرحها وترتيبها، وتنطوي أهداف تدريسها في مختلف الدول على تنمية مهارات التفكير المختلفة.

ومع أنه يمكن زيادة التحصيل الدراسي بطرق مختلفة تتناسب مع قدرات الطلاب، إلا أنه قد تكون خصائص المادة المتعلمة ترتبط بشكل أكبر ببعض القدرات أو الذكاءات، وهذا ما توصلت إليه نائلة الخزندار (٢٠٠٢، ١١٥، ١١٦) حيث تذكر أنه كلما زاد الذكاء المنطقي الرياضي لدى الطلاب يزداد التحصيل الدراسي في الرياضيات، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن مَنْ لديه ذكاء منطقي رياضي لديه القدرة على التفكير المنطقي ويستخدم الأرقام بشكل فعال ويتعامل مع المشكلات العلمية بشكل جيد. ويشير كل من عصام إسماعيل والسيد عبد السلام (٢٠٠٣، ٣٤٠) إلى أنه توجد علاقة بين الذكاءات المتعدّدة والتحصيل الدراسي تختلف دلالتها باختلاف التخصص الدراسي.

ورغم ذلك فإن المناهج الدراسية العادية لمادة الرياضيات وأساليب تدريسها لا تساعد على اكتشاف قدرات التلاميذ، حيث إنها لا تلبى حاجاتهم الخاصة ومن ثم فإن استخدام مداخل تدريسية أخرى يمكن أن يؤدى إلى توليد أفكار جديدة تتكامل فيما بينها للوصول إلى الأهداف المطلوبة، كما أن وجود التلاميذ ضمن جماعة من رفقائه تجعل تفكيره متحررا خالصاً من التكلف والخوف من المواقف المحرجة التي تواجهه إذا طلب منه المعلم التحدث في موضوع أمام زملائه (الشيخ، ١٩٩٩، ٣٠٤).

ويزداد الأمر أهمية عندما نجد أن من بين هؤلاء التلاميذ المنخفضين تحصيلياً نسبة كبيرة من التلاميذ الموهوبين والمتفوقين، حيث يذكر إسماعيل بدر (٢٠٠٢) أن حوالي ٢٠% على الأقل من التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل الدراسي وذلك في تقديرات Whitmore - ١٩٨٠ (بدر، ٢٠٠٢، ١١).

الإحساس بمشكلة البحث:

في ظل مستحدثات العصر يعد استخدام الواقع الافتراضي في العملية التعليمية مهماً، حيث يتجه المجتمع التعليمي حالياً إلى تكنولوجيا الواقع الافتراضي للتغلب على مشكلات الواقع الحقيقي، ويعد التعليم أحد المجالات الرائدة في الأخذ بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطويعها للتغلب على مشكلات الواقع التعليمي، وبما أن العالم اليوم يعيش ثورة علمية وتكنولوجية أثرت في العملية التربوية فمن المهم اختيار أساليب حديثة لتحسين عملية التعليم والتغلب على الصعوبات، ويمثل المعمل الافتراضي قمة ما أنتجته التقنية الحديثة في مجال تطوير طرق تدريس العلوم بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة لجميع مراحله. ويتفق استخدام المعلم الافتراضي مع الدعوات العالمية لتوظيف تكنولوجيا التعليم في تعليم الطلبة لما تتمتع به من خصائص ومميزات تؤهلها لذلك(الحازمي، ٢٠١٠، ٦٦).

وتُبرز الدراسات السابقة ضعف مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات، بالإضافة إلى وجود نسبة (٢٠%) من التلاميذ المنخفضين تحصيلياً يعدّون من التلاميذ المتفوقين تحصيلياً أو من الطلاب الموهوبين، كما تصل هذه النسبة في بعض التقديرات إلى (٤٦%) من مجتمع الطلاب المنخفضين تحصيلياً (الشامي، ٢٠٠٧، ٧)، حيث يذكر فتحي الزيات (٢٠٠٢) أن أكثر من (٢٠%) على الأقل من التلاميذ المتفوقين عقلياً تلاميذ منخفضون تحصيلياً، بينما يقدر مكتب التربية للامتياز والتفوق في الولايات المتحدة الأمريكية هذه النسبة بأكثر من ٥٠% وأن حوالي ٤٦% من المتفوقين عقلياً السود هم تلاميذ منخفضون في التحصيل الدراسي (الزيات، ٢٠٠٢، ٣٠٢)، ويضيف ديفيد (٢٠٠٦) إلى أنه توجد نسبة ٤٠% من التلاميذ الموهوبين منخفضي التحصيل الدراسي ـ من أصل أفريقي في المدارس العليا والمتوسطة بالولايات المتحدة الأمريكية ـ وذلك في تقديرات Ford ـ ١٩٩٥(ساوسا، ٢٠٠٦، ١٩٦).

وتُعد مشكلة تدني مستوى التحصيل من أهم المشكلات التي تعوق المدرسة الحديثة، وتحول بينها وبين أداء رسالتها على الوجه الأكمل، وقد آن الأوان لكي تنال هذه المشكلة حظها من الاهتمام لما لها من آثار سلبية خطيرة تضر بالمدرسة والمجتمع، ويستطيع كل من مارس التدريس أن يقر بوجود هذه المشكلة في كل فصل دراسي تقريبًا، حيث يوجد مجموعة من المتعلمين الذين يعجزون عن مسايرة بقية الزملاء في تحصيل المنهج المقرر واستيعابه، وكثيرًا ما تتحول تلك المجموعة إلى مصدر شغب وإزعاج، مما قد تتسبب في اضطراب العملية التعليمية داخل الصف أو اضطراب الدراسة بصفة عامة داخل المدرسة (علي، ٢٠٠١).

وفيما يختص بواقع مستوى تحصيل الرياضيات فإن انخفاض مستوى تحصيل المتعلمين في الرياضيات تعد واحدة من أهم المشكلات التي تتحدى الباحثين في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها، وقد أكدت البحوث والدراسات السابقة، مثل دراسات كلٌ من: (الخيري، ٢٠٠٧؛ الغامدي، ٢٠٠٤، طريف، ٢٠٠٠) إلى أن هناك العديد من الصعوبات التي تواجه الطلاب عند دراستهم للرياضيات ترجع إلى طرائق التدريس المستخدمة، والتي أثبتت وجود علاقة قوية بين أساليب التدريس والتحصيل في الرياضيات، وأن هناك تأثيرًا دالًا على التحصيل في الرياضيات لأسلوب التدريس المباشر إذا ما قورن بأسلوب التدريس غير المباشر.

وأسفرت نتائج دراسة (شطة، ٢٠١٠) بوجود مشكلة في مقررات الصفوف الأولية في المملكة العربية السعودية تمثلت في عدم وجود التكامل المعرفي بين مقررات الرياضيات على مستوى الصف الواحد في الصفوف الأولية من التعليم الابتدائي في المملكة العربية السعودية، كما أنه لا يوجد تكامل معرفي بين مقررات الرياضيات على مستوى الصفوف الثلاثة الأولية،

وتوصلت الدراسة أيضًا إلى أن معظم الدروس في مقررات الرياضيات لا تُنمي بعض مهارات التفكير بشكل كافٍ.

وأكدت الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها (المطيري، ٢٠١٦) على مجموعة من المختصين في المناهج وطرائق التدريس وأصول التربية ومعلمي الرياضيات من أن الموضوعات المقررة في كتب الرياضيات للصفوف الأولية أعلى من مستوى الطلاب ولا يتناسب مع قدراتهم في هذه المرحلة العمرية، كما أكد استطلاع الرأي أن هذه الموضوعات الرياضية المقررة في كتب الصفوف الأولية تحتاج إلى تطوير من خلال الأبحاث والدراسات العلمية.

كما أكدت دراسة (ياسر عبد الرحيم: ٢٠٠٦) أن هناك انفصالاً كبيراً بين ما يدرسه التلميذ في مناهج الرياضيات وبين المواد الدراسية الأخرى وتركيز أغلب المدرسين على حل التمارين وإهمال جانب المشكلات الحياتية وتركها لكي يقوم التلميذ بحلها في المنزل.

وقد أكدت دراسة (بطيخ: ٢٠٠٤: ١٠٥). أن واقع تعليم الرياضيات وتعلمها يشوبه نوع من الضعف في مدارسنا يتمثل في:

١- وجود نقص في مجال طرق التدريس من حيث وجود نماذج وتطبيقات يحتذي بها الدارسون ليتعلموا التفكير، واقتصار برامج إعداد المعلمين على طرق التدريس التقليدية.

٢- انفصال تعليم الرياضيات لفظياً ورمزياً عن واقع الحياة والبيئة.

ونتيجة للممارسات التدريسية التقليدية أصبحت هناك فجوة بين الرياضيات والواقع، جعلت كثيراً من الطلاب يكرهونها (Laurens et al., 2017: 2)، ولا يعرفون سبباً لدراستها سوى اجتياز الاختبار (Makonye, 2014: 1)، ويُعانون من صعوبات في تعلمها وضعف في تحصيلها (المالكي، ٢٠١٠: ١٣)، (النذير، ٢٠١٤: ١٠) ولا يُحسنون تطبيق أبسط مبادئها في حل مشكلاتهم الواقعية(Laubscher, 2017: 6) ، وينسون ما تعلموه من دروسها (Musdi, 2016: 3).

وبرغم الأهمية المتزايدة للرياضيات وضرورتها الملحة في عالمنا المعاصر، والتطورات التي حدثت في مناهجها وطرق تدريسها، وبرغم كل الجهود المبذولة لتنمية اتجاهات الطلاب الإيجابية نحو الرياضيات وتعلمها، إلا أن الكثير من الطلاب يعانون من انخفاض مستوى التحصيل في هذه المادة الدراسية (النذير، ٢٠١٤)،

ومن جهة أخرى وعلى الرغم من الجهود التي تبذلها حكومة المملكة العربية السعودية لتطوير التعليم بشكل عام، وتطوير مناهج الرياضيات بشكل خاص عبر تبني المعايير العالمية لإعادة صياغة منظومة تعليم وتعلم الرياضيات، فلا يزال مستوى التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات دون المستوى المأمول، وأشارت عدة دراسات منها دراسة بدر(٢٠٠٦)، والحربي(٢٠٠٧)، وهزيم(٢٠١١)، والكبيسي(٢٠١١)، وخشان وآخرون(٢٠١٣)، والبوم(٢٠١٣)، وصبح(٢٠١٤)، ودراسة سليمان (٢٠١٥) إلى ضعف مستوى التحصيل الدراسي في الرياضيات،ولعل من أسباب ذلك الضعف تبني استراتيجيات تقليدية، وتدني مستوى توظيف التقنيات الحديثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، وقد أشارت دراسة (القحطاني، ٢٠١٣) إلى أن توظيف التقنيات يعمل على توفير بيئة جاذبة للتعلم، تعمل على تعديل سلوك التلاميذ، وزيادة التحصيل الدراسي لديهم، وقد أوضحت العديد من الدراسات ومنها دراسة آل مغني(٢٠١٥)، والقحطاني(٢٠١٣)، والمحمدي(٢٠١٣)، والذبياني(٢٠٠٨) ندرة توظيف التقنيات الحديثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، وتبني الأساليب التقليدية من قبل معلمي ومعلمات الرياضيات في المملكة العربية السعودية.

إضافة إلى ما سبق فقد بيّن اللحياني(٢٠١٥) أن هناك قصوراً واضحاً في أداء التلاميذ السعوديين في الرياضيات ويبرهن على ذلك نتائج الاختبارات الدولية لقياس التحصيل في الرياضيات والعلوم(Timss)؛ حيث جاءت المملكة العربية السعودية في المرتبة(٣٧) من أصل (٤٣) دولة مشاركة بمعدل(٣٦٨) نقطة من أصل(٥٠٠) نقطة وصنفت من الدول المنخفضة عالمياً (Timss, 2015).

ومن خلال عمل الباحثة كمشرفة لمادة الرياضيات بمدينة جدة، لاحظت أن المعلمات لا يستخدمن أيًا من تقنيات الواقع الافتراضي في التعليم رغم تعددها منها (الفصول الافتراضية- المعامل الافتراضية...) وهذا يتعارض مع توصيات الدراسات السابقة التي أكدت على ضرورة استخدام الواقع الافتراضي في العملية التعليمية.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث في تدني مستوى الطلاب في الرياضيات وتأثر هذا بعوامل متعددة منها الطرق التدريسية التقليدية التي يتبعها المعلمون وكذلك ضعف استخدام المداخل والاستراتيجيات الحديثة في ذلك، ونظراً لإيجابية مدخل الواقع الافتراضي تحاول الدراسة الحالية الكشف عن معوقات استخدامه في الرياضيات تمهيداً لوضع السبل الملائمة للتغلب عليها في ضوء الإجابة عن الأسئلة التالية:.

أسئلة الدراسة:

١. ما معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمات؟

٢. ما مدى تأثير متغيري (المرحلة التعليمية – سنوات الخبرة) في رؤية معلمات الرياضيات لمعوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريسها؟

هدف البحث:

هدف هذا البحث تعرف معوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة، وبيان مدى تأثير متغيري (المرحلة التعليمية – سنوات الخبرة في ذلك).

أهمية البحث:

تنطلق أهمية البحث من عدة اعتبارات يمكن إيجازها على النحو التالي:

١. أهمية الرياضيات ومناداة الكثير من الدراسات لتطويرها واستخدام المداخل والاستراتيجيات الحديثة في ذلك.

٢. أهمية الواقع الافتراضي والآثار السلبية المترتبة على استخدامه في التعليم.

٣. أهمية تحديد معوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات تمهيداً لوضع السبل الملائمة للتغلب عليها.

٤. يمكن أن يفيد معلمي الرياضيات من خلال تعرف معوقات استخدامهم الواقع التدريس ومن ثم العمل على تلاشيها.

٥. يمكن أن يفيد مخططي ومطوري مناهج الرياضيات من خلال ما يسفر عنه من نتائج يمكن الاستفادة منها في عمليات التخطيط والتطوير.

٦. إثراء الجانب النظري في مجال استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياض.
٧. إفادة الباحثين المهتمين بالرياضيات من خلال فتح المجال أمامهم لدراسات أخرى ذات صلة بموضوع البحث الحالي.

حدود البحث: اقتصر البحث على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات.
- الحدود البشرية: معلمات الرياضيات بالمدارس الحكومية والأهلية.
- الحدود المكانية: محافظة جدة.
- الحدود الزمانية: العام الدراسي ٢٠١٧/ ٢٠١٨م

مفاهيم البحث:

- **الواقع الافتراضي:**

يعرفه نوفل (٢٠١٠، ص٥٠) بأنه " بيئات ثلاثية الأبعاد مولدة كمبيوتريًا، تحاكي واقع مادي ما وتقدم للمتعلم خبرة حقيقية يكون المستخدم فيها متفاعلاً إلى أقصى درجة ممكنة باستخدام مجموعة من الأدوات والتقنيات الخاصة".

ويعرفه (Yukiko,2008,P2) على أنها "برنامج محاكاة معتمد على الكمبيوتر، يمكن استخدامه فى تقديم المعلومات بطرق متنوعة تبعا لأساليب تعلم المتعلم المختلفة".

وتعرفه الباحثة بأنه " المستحدثات التكنولوجية التى تستخدم الكمبيوتر لإنشاء بيئة تخيلية ثلاثية الأبعاد تمكن المتعلم من المعايشة والتفاعل معها من خلال حواسه وبعض الأدوات الأخرى لتحقيق أهداف تعليمية محددة".

- **معلمات مادة الرياضيات:** المعلمات اللاتي يدرسن مادة الرياضيات في المدارس الأهلية والحكومية في مدينة جدة المعنيين بالبحث.

الدراسات السابقة:

١. دراسة الشمري (٢٠١٨): هدفت تعرف أثر استخدام قطع كوازنير (Cuisenaire Rods) على التحصيل عند مستوى التذكر والفهم في مادة الرياضيات لدى تلاميذ الصف الخامس بمدينة بريدة، وبناء دليل قائم على استخدام قطع كوازنير في مادة الرياضيات في وحدة القواسم والمضاعفات، قد يسهم في رفع مستوى التحصيل الرياضي لدى تلاميذ الصف الخامس بمدينة بريدة، و اتبع الباحث المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي للمجموعتين ذواتي الاختبار القبلي والبعدي، و تكون مجتمع الدراسة من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي للعام الدراسي ١٤٣٥هـ، واعتمد الباحث في اختيار العينة على الطريقة العشوائية، حيث تكونت عينة الدراسة من (٤٩) تلميذاً من الصف الخامس الابتدائي بمدرسة التضامن الإسلامي في مدينة بريدة، حيث تم تقسيم التلاميذ إلى مجموعتين: المجموعة الضابطة وعددها (٢٤) تلميذاً درسوا وحدة القواسم والمضاعفات بالطريقة المعتادة، والمجموعة التجريبية وعددها (٢٥) تلميذاً درسوا وحدة القواسم والمضاعفات باستخدام قطع كوازنير، واستخدم الباحث تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لاختبار فرضيات الدراسة، وتكونت أدوات الدراسة من دليل استخدام قطع كوازنير الذي أعده الباحث لتدريس وحدة القواسم والمضاعفات، واختبار تحصيلي من إعداد

الباحث في الوحدة نفسها، ومن أهم نتائج الدراسة ما يلي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في التحصيل البعدي بين متوسط المجموعة التجريبية ومتوسط المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام قطع كوازنير، توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في التحصيل البعدي بين متوسط المجموعة التجريبية ومتوسط المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام قطع كوازنير عند مستوى التذكر، توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) في التحصيل البعدي بين متوسط المجموعة التجريبية ومتوسط المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام قطع كوازنير عند مستوى الفهم.

٢. هدفت دراسة القحطاني (٢٠١٨): تعُّرف أثر تدريس الرياضيات باستخدام التعلُّم المدمج على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول المتوسط. وللتحقق من هدف البحث، تم استخدام المنهج شبه التجريبي، حيث قامت الباحثة بتصميم برنامج الإلكتروني مدمج، وإعداد أداتي البحث المتمثلة في اختباري التحصيل ومهارات التفكير الناقد في وحدة "الأعداد الصحيحة"، واختيار عينة عشوائية قدرها (٥٠) طالبة من طالبات الصف الأول المتوسط بمنطقة عسير، وتم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين: تجريبية مكونة من (٢٥) طالبة درست وفق التعلُّم المدمج، وضابطة مكونة من (٢٥) طالبة درست باستخدام الطريقة المعتادة. وتم التحقق من تكافؤهما بتطبيق الاختبارين قبليًا على مجموعتي البحث. وقد تم تطبيق تجربة البحث خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٦هـ/ ١٤٣٧هـ، تم بعدها تطبيق الاختبارين على المجموعتين. وقد أسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختباري التحصيل ومهارات التفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما كان للتعلُّم المدمج أثرًا في رفع التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول المتوسط.

٣. أجرى مارشال (Marshall, 2018) دراسة هدفت الكشف عن أثر استخدام استراتيجيات التعلم المستندة إلى الدماغ عند طلبة الصف التاسع الأساسي من ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بإحدى مدارس ولاية كاليفورنيا، على كل من تنمية بعض مهارات القوة الرياضياتية، وتحصيلهم الفوري والمؤجل في الرياضيات واتجاهاتهم نحوها، وتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي والمنتظمين في مدارسهم للعام الدراسي ٢٠١٥ / ٢٠١٦ م، وبلغ حجم عينة الدراسة (٢٤) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية في تنمية مهارات القوة الرياضياتية، والتحصيل المؤجل، وفي الاتجاهات، وأظهروا رغبتهم وسرورهم أثناء عملية التطبيق، بينما لم تظهر الدراسة وجود أية فروق بين المجموعتين في التحصيل المباشر.

٤. دراسة كوسة(٢٠١٧): التي هدفت معرفة أثر استخدام تقنية الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي. وتكونت عينة الدراسة من (٦٠)تلميذة في تلميذات الصف السادس ابتدائي (٣٠) في المجموعة التجريبية و (٣٠) في المجموعة الضابطة في إحدى المدارس الابتدائية الحكومية بمكة المكرمة. استخدمت الباحثة المنهج الشبه التجريبي حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام الانفوجرافيك، ودرست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٣٧-١٤٣٨هـ. ولقياس الأداء البعدي في مجموعتى البحث أعدت الباحثة اختبار الاستيعاب المفاهيمي لقياس جانب التوضيح والتفسير والتطبيق، ومقياس الاتجاه

نحو الرياضيات. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة في اختبار الاستيعاب المفاهيمي لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مقياس الاتجاه لصالح المجموعة التجريبية.

٥. أما دراسة (Myer, 2017) فهدفت معرفة أثر التعلم بالمستند للدماغ على التحصيل في مادة الرياضيات، وخفض مستوى القلق الرياضي لدى عينة من طلاب الصف الخامس ذوي صعوبات التعلم في مادة الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (٤٤) طالباً وطالبة بمدرستين في غرب تركيا منهم (٢٠) من الذكور، و (٢٤) من الإناث، واتبع الباحث المنهج التجريبي القائم على مجموعتين مجموعة تجريبية التي استخدمت مبادئ التعلم القائم على الدماغ، ومجموعة ضابطة درست باستخدام الطريقة العادية حيث وُزعت العينة على المجموعتين، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار التحصيل ومقياس القلق الرياضي، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً في متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طلبة المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي للتحصيل وكذلك في مقياس القلق الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

٦. هدفت دراسة المطيري (٢٠١٧) تعرف مدى توفر المعامل الافتراضية بمدارس التعليم العام، وكذلك التعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين. واستخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، وكانت أداة الدراسة الاستفتاء، حيث شمل مجتمع البحث جميع معلمي ومحضري المختبر بالمرحلتين المتوسطة والثانوية في الإدارة العامة للتربية والتعليم بمنطقة القصيم خلال الفصل الدراسي الأول من العام ١٤٣٦/١٤٣٧هـ، والبالغ عددهم (٢٤٠ معلما / ١٢٠ محضر مختبر). وتكونت عينة الدراسة من مجتمع البحث بالكامل. وكانت أهم نتائج البحث أن مستوى توفر المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى توفر عالٍ، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في مدارس التعليم العام في منطقة القصيم جاءت بمستوى فاعلية عالية.

٧. وهدفت دراسة (Effandi & Muzakkir, 2017) الوقوف على أثر استخدام مدخل الرياضيات الواقعية على التحصيل الدراسي والاتجاه نحو الرياضيات وتحديد العلاقة بين تحصيل الطلاب في الرياضيات واتجاههم نحوها، واستخدمت المنهج شبه التجريبي وتكونت العينة من (٦١) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية (٣٠ طالباً) تدرس باستخدام مدخل الرياضيات الواقعية، وضابطة (٣١ طالباً) تدرس بالطريقة التقليدية، وتوصلت النتائج لوجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية وعدم وجود فروق دالة إحصائياً في مستوى الاتجاه نحو الرياضيات.

٨. دراسة إيفان وآخرون(Ivan & et all, 2016): التي هدفت تعرف أوجه استخدام الإنفوجرافيك في تعلم الرياضيات، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٨) طالب وطالبة في المرحلة الجامعية بالولايات المتحدة الأمريكية، وأعد الباحثون مجموعة من الاستبانات حول أهمية ومزايا وصعوبات استخدام الإنفوجرافيك، بالإضافة إلى آرائهم حول استخدام الإنفوجرافيك، والمحاضرين الذي يستخدمونه في الشرح وعرض المعلومات، وأبدى الطلبة اتجاهات إيجابية نحو استخدام الإنفوجرافيك في التعلم، وحسب آراء الطلبة فإن المحاضرين الذين يستخدمون الإنفوجرافيك يتميزون بالمعرفة العميقة بالمادة التعليمية وتنظيمها، ولديهم مهارات تحليل المعلومات، واستخدام العديد من البرمجيات، كما أنهم يتميزون بمستوى عالٍ من التفكير الإبداعي.

٩. هدفت دراسة (Cilingir & Artut, 2016) الوقوف على أثر التدريس القائم على الرياضيات الواقعية على التحصيل الدراسي في الرياضيات والتصور البصري والاتجاه نحو حل المشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الابتدائية بتركيا واستخدمت المنهج شبه التجريبي وتكونت العينة من ١٤٧ طالباً، تم تقسيمهم لثلاث مجموعات، الأولى تجريبية (٥٤ طالب) تدرس وحدة الأشكال الهندسية باستخدام الرياضيات الواقعية ومجموعتين ضابطتين (٥١ طالبا و٤٢ طالبا) لمنع التحيز وزيادة موثوقية الدراسة، تدرسان نفس المقرر بالطريقة التقليدية، وتم تحليل البيانات باستخدام تحليل التباين ANOVA واختبار "ت" وأظهرت النتائج أن طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا على طلاب المجموعتين الضابطتين في الاختبار التحصيلي والتصور البصري للرياضيات والاتجاه نحو حل المشكلات.

١٠. وسعت دراسة (Arsaythamby et al., 2015) إلى الوقوف على أثر مدخل تعليم وتعلم الرياضيات الواقعية على تحصيل بعض موضوعات الرياضيات بالمدارس الثانوية في إندونيسيا، واستخدمت المنهج شبه التجريبي وتكونت عينة الدراسة من ٦٩ طالباً تم تقسيمهم لمجموعتين إحداهما تجريبية (٣٥ طالباً) تدرس باستخدام مدخل الرياضيات الواقعية والأخرى ضابطة (٣٤ طالباً) تدرس بالطريقة التقليدية، وتوصلت النتائج إلى أن مستوى تحصيل طلاب المجموعة التجريبية بموضوعات التشابه والمنطق والتعميمات الرياضية كان أفضل من مستوى تحصيل طلاب المجموعة الضابطة.

١١. وهدفت دراسة (Hidayat & Iksan, 2015) إلى الوقوف على أثر استخدام تعليم وتعلم الرياضيات الواقعية على تنمية الفهم المفاهيمي لموضوعات البرمجة الخطية لدى الطلاب والوقوف على العلاقة بين التحصيل في الرياضيات والفهم المفاهيمي، واستخدمت المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من ٦٥ طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية بإندونيسيا تم تقسيمهم لمجموعتين إحداهما تجريبية (٣٣ طالباً وطالبة) تتعرض لمدخل الرياضيات الواقعية والأخرى ضابطة (٣٢ طالباً وطالبة) تدرس بالطريقة التقليدية، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية لصالح المجموعة التجريبية في مستوى الفهم المفاهيمي لموضوعات البرمجة الخطية، كما توصلت الدراسة لوجود علاقة بين الفهم المفاهيم والتحصيل الدراسي في الرياضيات.

١٢. دراسة رباب توبة (٢٠١٤) هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استراتيجية النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية في وحدة القياس لطلاب الصف السابع الأساسي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، وطبقت الدراسة على عينة من طالبات مدرسة الشهيدة فاطمة غزال الأساسية للبنات، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين" ضابطة درست الوحدة المختارة (وحدة القياس) بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية درست الوحدة باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية، وطبق على العينة اختبار استيعاب المفاهيم الرياضية واختبار حل المسائل الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات الصف السابع الأساسي اللاتي درسن وحدة القياس باستخدام الطريقة التقليدية ودرجات طالبات الصف السابع اللاتي درسن نفس الوحدة باستخدام استراتيجية النمذجة الرياضية على الدرجة الكلية لاختبار التحصيل البعدي للمفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، وكانت أيضا هناك فروق لصالح المجموعة التجريبية في اختبار حل المسائل الرياضية.

١٣. درس حسين (٢٠١٣) دور المعمل الافتراضي في تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي. وكانت النتائج تفيد بوجود تصورات خطأ لدي تلميذات الصف الثاني الإعدادي في وحدة " دورية العناصر وخواصها "، ووجود فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المعمل الافتراضي ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة البعدي لاختبار التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائيا عند مستوي دلالة (٠. ٠٥) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المعمل الافتراضي ودرجات تلميذات المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة المعتادة في التطبيق البعدي لمقياس عادات العقل لصالح المجموعة التجريبية، هذا فضلا عن وجود علاقة ارتباطية موجبة بين تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدي تلميذات المجموعة التجريبية نتيجة استخدام المعمل الافتراضي.

١٤. أما الجهني، (٢٠١٣) فدرس معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها. وتوصل إلى مجموعة من النتائج وهي: فيما يخص معوقات استخدام المعامل الافتراضية كانت أكثرها أهمية عدم وجود كاف من أجهزة الحاسب الآلي وقلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية، وارتفاع عدد الطلاب في الفصول الدراسية، وتركيز كتب الأنشطة العملية على أداء التجارب في المعامل الحقيقية، وعدم توار نسخ متعددة من برمجيات شركة كروكودايل في المدارس الثانوية. كما بينت الدراسة وجود اتجاه إيجابي لدى المشرفين والمعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضية.

١٥. كما هدفت دراسة الجحدلي (٢٠١٢) إلى تعرف أثر استخدام التعلم المدمج على التحصيل والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط، واعتمد الباحث المنهج التجريبي مطبقًا الدراسة على عينة بلغت (٦٠) طالبًا من طلاب الصف الأول المتوسط، بمدرسة ابن عقيل المتوسطة بمحافظة جدة، تم تقسيمهما إلى مجموعتين متساويتين: إحداهما تجريبية درست الوحدة المقررة "الهندسة، المضلعات" عن طريق التعلم المدمج من خلال برنامج خليط من إعداد الباحث، والأخرى ضابطة درست الوحدة بالطريقة السائدة، وقد طبق على عينة الدراسة اختبار تحصيلي من إعداد الباحث شمل مستويي (التذكر، والفهم)، كما تم تطبيق مقياس المقوشي للاتجاه نحو الرياضيات المدرسية وقد طبق كل من الاختبار التحصيلي، ومقياس الاتجاه قبليًا وبعديًا، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) فيما بين متوسطات درجات تحصيل طلاب المجموعتين: التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، كما ظهرت فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠,٠٥) فيما بين متوسط المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الرياضيات المدرسية لصالح المجموعة التجريبية.

١٦. وأجرت جودة (٢٠١٢) دراسة هدفت بحث فعالية التعلم المدمج في تنمية بعض مهارات التفكير العليا ومهارات رسم الدوال باستخدام الحاسوب لدى الطالبات المعلمات، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة بالسنة الرابعة بقسم الرياضيات بالكلية الجامعية بأملج- جامعة تبوك-، وتم إعداد قائمة بمهارات التفكير العليا اشتملت على تسع مهارات رئيسة هي: مهارات التركيز، وجمع المعلومات، والتفسير، والتنظيم، والتحليل، والتوليد. كما تم إعداد قائمة بمهارات رسم الدوال باستخدام برنامج الميثماتيكا، حيث اشتملت على ثلاث مهارات رئيسة

هي: رسم الدوال في المستوى، ورسم الدوال في الفراغ، ورسم الدوال البارامترية، وتم إعداد أدوات الدراسة واشتملت على اختبار مهارات التفكير العليا في الرياضيات، واختبار مهارات رسم الدوال، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية استخدام التعلم المدمج في تنمية مهارات التفكير العليا ومهارات رسم الدوال باستخدام الحاسوب لدى الطالبات المعلمات بقسم الرياضيات.

١٧. وأجرى علي (٢٠١٢) دراسة هدفت قياس فاعلية برنامج قائم على التعلم المدمج في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لطلاب الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي بالجمهورية اليمنية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينه الدراسة من (٦٠) تلميذًا، تم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تمثل المجموعة التجريبية وعددها (٣٠) تلميذًا وأخرى المجموعة الضابطة وعددها (٣٠) تلميذًا، واستخدم البحث الأدوات التالية: اختبار تحصيلي في وحدة الجبر، واختبار تحصيلي في وحدة الهندسة، وتم التوصل للنتائج التالية: يوجد فرق دال إحصائيًا اختبار للتفكير الابتكاري، بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة لاختبار التحصيل في الجبر والهندسة على مستويات (التذكر- والفهم- والتطبيق) لصالح طلاب المجموعة التجريبية، كذلك يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الابتكاري البعدي لكل قدرة فرعية من قدرات التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية.

١٨. دراسة البلطان (١٤٣٢) التي هدفت تعرف واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة من وجهة نظر معلمي العلوم، والتعرف على متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة من وجهة نظر معلمي العلوم والمشرفين التربويين والمختصين في الجامعات وكذلك التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة من وجهة نظر معلمي العلوم والمشرفين التربويين والمختصين في الجامعات السعودية، استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي واعتمد على الاستبانة أداة للدراسة، وتوصل البلطان (١٤٣٢) إلى تتوفر معامل العلوم الافتراضية بنسبة (٣٧%) من المدارس الثانوية في المملكة بينما تتوفر برمجيات المحاكاة الافتراضية للتجارب العملية بنسبة (١٩. ٦%) كما أن (٦٣. ٦%) من المدارس الثانوية مرتبطة بالانترنت وأن (٣٨. ٢%) من المعامل الافتراضية مدمجة ضمن المعامل التقليدية، و فيما يتعلق بالواقع المرتبط بمعلم العلوم فقد أظهرت النتائج أن معلم العلوم يجيد تشغيل الحاسب الآلي والتعامل معه بدرجة كبيرة ويدرك ماهية المعمل الافتراضي بدرجة متوسطة كما يجيد استخدام المعامل الافتراضية وبرامجها القائمة على المحاكاة بدرجة متوسطة بينما يتيح لطلابه إجراء التجارب بأنفسهم من خلال المعمل الافتراضي بدرجة قليلة. ومن توصيات الدراسة: أن تعمل وزارة التربية والتعليم على توفير المعامل الافتراضية وبرمجياتها القائمة على المحاكاة لجميع المدارس الثانوية في المملكة وأن تعمل على ربط جميع المدارس بشبكة الانترنت وبسرعات عالية وكذلك توفير أجهزة الحاسب الآلي باعدا تتناسب مع عدد الطلاب وبمواصفات متشابهه بالإضافة إلى التوسع في عملية الدمج بين المعامل الافتراضية والمعامل الحقيقة بالمدارس.

١٩. في حين أجرى الشهراني (٢٠١١) دراسة هدفت تعرف أثر برنامج حاسوبي لتدريس القسمة على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبًا من طلاب الصف الرابع الابتدائي في مدرسة الملك عبد العزيز بمحافظة بيشة، وتم اختيارها بطريقة قصدية، وقسمت العينة إلى مجموعتين متساويتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتم التحقق من تكافؤ المجموعتين، وتم تدريس

المجموعة التجريبية بواسطة البرنامج الحاسوبي، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة السائدة، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ككل، وفي مستوى التطبيق لصالح المجموعة التجريبية، وغير دالة إحصائيًا عند مستوى التذكر، بالإضافة إلى وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠،٠١) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية.

٢٠. وهدفت دراسة نور، عبد المنعم (٢٠١١) بعنوان فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، العدد (٥). إلى التعرف على فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية. وكانت النتائج كالتالي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠. ٠٥) بين المجموعة الضابطة والتجريبية في مهارة توصيل واستخدام أجهزة وأدوات التجربة الفيزيائية بصرة صحيحة لصلح المجموعة التجريبية، وتوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠. ٠٥) بين المجموعة الضابطة والتجريبية في مهارة ملاحظة المتغيرات الأساسية في التجربة الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية، وللمعامل الإلكترونية الافتراضية فاعلية كبيرة في إكساب الطلاب مهارات أداء التجربة الفيزيائية. وخلصت الدراسة إلى عدة توصيات أهمها ضرورة استخدام المعامل الإلكترونية الافتراضية في تدريس الفيزياء عامة وفي الجانب التطبيقي لها بصورة خاصة.

التعليق على الدراسات السابقة:

يتضح من العرض السابق ثراء الدراسات التي تناولت الرياضيات سواء من حيث واقعها أو علاقتها ببعض المتغيرات أو استخدام بعض المداخل والاستراتيجيات في تدريسها، إضافة إلى وجود بعض الدراسات التي تناولت الواقع الافتراضي أو المختبرات الافتراضية وربطها ببعض التخصصات، كما يتبين تنوع هذه الدراسات من حيث هدفها الرئيس والأدوات المستخدمة فيها وكذلك مجتمعها وعينتها إضافة إلى المنهجية المتبعة فيها، إضافة إلى ذلك اتفقت معظم هذه الدراسات على أهمية الرياضيات من جهة وضرورة العمل على تطويرها من جهة أخرى سواء كان التطوير في المنهج ذاته أو في الاستراتيجيات والمداخل التدريسية الحديثة التي ينبغي تطبيقها في تدريسه، وتأتي هذه الدراسة متممة لتلك الدراسات ومتفقة معها من حيث تناولها للرياضيات وتقرير أهميتها والعمل على تطويرها بينما تختلف عنها في استخدامها مدخل الواقع الافتراضي من جهة وفي مجتمعها وعينتها من جهة أخرى، واستفادت الدراسة الحالية من تلك الدراسات في عرض الإطار النظري وبعض الإجراءات المنهجية وإعداد الأداة.

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: الواقع الافتراضي:

١. مفهوم الواقع الافتراضي:

هو أحد مستحدثات تكنولوجيا التعليم التي ظهرت في الفترة الأخيرة التي تعد امتدادا لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، فهي تحاكي المعامل الحقيقية، ويمكن الحصول منها على نتائج مشابهة لنتائج المعامل الحقيقية؛ والذي يعد بيئة تعليم مصطنعة أو خيالية بديلة عن الواقع الحقيقي وتحاكيه، والمتعلم هنا يعيش في بيئة تخيلية يتفاعل ويشارك ويتعامل معها من خلال حواسه وبمساعدة جهاز الحاسوب وبعض الأجهزة المساعدة. كما أنها تُوفر بيئات تعليم وتعلم الكترونية افتراضية يتم من

خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية وذلك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للتوظيف من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الإنترنت (Alexiou & et al, 2008).

وعرف Scheucher (2010,6) الواقع الافتراضي بأنه " نموذج يمكن أن يتفاعل المشاركين فيه بشكل حسي في الوقت الحقيقي مع البيئة أو مع الكائنات بداخلها إلي حد يكون لديهم شعور بالواقع أو إحساس بالوجود".

كما يعرفه Guadagno (2007,2-3) بأنه " تمثيل من البيئة الطبيعية أو الوهمية التخيلية، ويكون فيه العالم الافتراضي تمثيل ثلاثي الأبعاد لمساحة ما(غرفة، مناظر طبيعية، كوكب وغيرها) التي تحتوي على الكائنات(كراسي، نباتات، محيطات وغيرها)، وأيضاً تمثيل بشري للأشخاص الحقيقيين" Avatars" أو خوارزميات الكمبيوتر تحاكي الأشخاص" Agents".

٢. خصائص الواقع الافتراضي:

يمكن إيجاز خصائص الواقع الافتراضي فيما يلي(زيتون، ٢٠٠٤، ٣٧١- ٣٧٥)، (Fokides & Tsolakidis, 2008 ؛Dalgarno, 2004):

- **التواجد والحضور Presence:** تعني استغراق الطالب في نظام البيئة الافتراضية، وهذا يمنحه الشعور بوجوده بالفعل في المكان الحقيقي للخبرة، فيتعامل الطالب مع بيئة من المعلومات المحددة والواضحة، حيث يستطيع لمسها ورؤيتها، والاستماع إليها، أي درجة التواجد عالية، فإن الإحساس بالاستغراق يكون قوياً للغاية، لدرجة أن الطالب لا يستطيع التفريق بينها وبين الخبرة الحقيقية.

- **الإبحار Navigation:** من أهم العوامل لسهولة استخدام البيئة الافتراضية، حيث تسمح للمستخدمين بالتنقل داخل البيئة واكتشاف المعارف والمهارات الجديدة، وتسهم في تزويد الطالب بالشعور بالانغماس، حيث يمكنه التحكم في نقاط الرؤية وتحديد الموضع والاتجاه الذي يقصده الطالب طبقا لمكونات البيئة الافتراضية التي يتعامل معها، ويستطيع الطالب أن يكون ملاحظاً في البيئة الافتراضية دون حركة أو مسافراً متنقلاً بأساليب مختلفة.

- **المقياس Scale**: يمكن تغيير مقاييس البيئات الافتراضية، وتغيير الحجم النسبي للطلاب بما يتناسب مع العالم الافتراضي، حيث يسمح لهم أن يصبحوا في نفس الحجم الذي عليه الأشياء الأكبر(مثل النجم) أو في حجم الأشياء الأصغر (مثل الذرة).

- **نقطة الرؤية Point View:** يستطيع المستخدم من خلالها التفاعل مع الكائنات في البيئة الافتراضية عن طريق (اختيار، نقل، تعديل) بطريقة أكثر سهولة، وأيضا تغيير الزاوية التي يرى منها الكائنات وبهذا يتيح الرؤية في كافة الجهات وفي نفس الوقت.

- **التعلم التعاوني Co-operative Learning:** البيئة الافتراضية تنمى المهارات الضرورية التي تؤيد التعلم التعاوني حيث تهدف لإحداث مشاركات جماعية وروح الفريق، وتتيح للطلاب إمكانية المشاركة خلال مساحات افتراضية في الوقت نفسه، ويتاح للمستخدمين التعايش مع بعضهم في نفس الوقت والسيطرة على الأحداث وتبادل الأدوار والمهام والتفاعل مع Avatar وجميع مكونات البيئة لإحداث مشاركات جماعية.

- **التحكم الذاتي Autonomy:** تعد البيئة الافتراضية ذات تحكم ذاتي عندما تكون قادرة تحقيق أهدافها الخاصة وتتبعها بكفاءة، وتنفيذ الإجراءات والقيام بوظائفها بصرف النظر عن تفاعلات الطالب أو الاعتماد عليها.

- **تفاعل المستخدم مع البيئة User Environment Interaction:** تتيح البيئات الافتراضية إمكانية التفاعل مع كائناتها وأدواتها، حيث يمكن تحريك المواد والأشياء الافتراضية بالأيدي وبحركة العين أو الصوت.

- **التفاعلية Interactivity:** يتم التفاعل داخل بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد من خلال إتاحة الحرية للطلاب بالتجول، والتعامل المباشر وتعديل الكائنات الافتراضية، وتكوين وإنشاء وإكمال أجزاء إضافية أو غير مكتملة وإعادة التشكيل، ولا تقتصر التفاعلية علي العمليات التي يقوم بها الطالب ولكنها تتعدي ذلك إلي استجابة النظام أيضاً لما يقوم به الطالب.

- **التمثيل Representation:** يعد التمثيل نموذج ثلاثي الأبعاد في صورة كائن Object يحاكي الطالب داخل البيئة الافتراضية ويسمي Avatar، وهو يتواجد بالبيئة الافتراضية بديلاً عن المستخدم الحقيقي، ويشارك الطالب في أحداث البيئة الافتراضية بأن يتحكم فيAvatar كما لو كان الطالب هو المتواجد فعلياً داخلها، وتتم عملية تحريكه في الوقت الحقيقي، ويسهم في إحساس المستخدم بالحضور والتواجد في البيئات الافتراضية.

- **القدرة علي التعديل Ability to Manipulation:** تشير هذه الخاصية إلي مقدرة مستخدم البيئة الافتراضية علي التعامل مباشرة مع ما تحتويه البيئة الافتراضية من كائنات Object، ويتضمن هذا التعامل القدرة علي الانتقاء والتعديل والتغيير في أشكال وأحجام وصفات تلك الكائنات الافتراضية.

٣. أدوار كل من المعلم والطالب في الواقع الافتراضي:

ترى رضا (٢٠١٠) "أن الأدوار الجديدة لكل من المعلم والطالب في البيئة الافتراضية هي:

أ- يتحول المعلم من الحكيم والمحاضر الذي يزود الطلاب بالإجابات إلى الخبير بإثارة النقاش ليرشد ويمد بالمصادر التعليمية.

ب- يصبح المعلمين مصممين للخبرات التعليمية مع إمداد الطلاب بالدفعة الأولى للعمل، وزيادة توجيهم على التوجه الذاتي، والنظر إلى الموضوعات برؤى متعددة مع التأكيد على النقاط البارزة.

ج- يعد المعلم مركز القوة لبنية التغيرات فهو يتحول من العضو الذي يركز على مراقبته الكلية لبيئة التعلم، إلى عضو في فريق التعلم مشاركاً في البيئة التعليمية كرفيق للطلاب المتعلمين.

الأدوار الجديدة للطلاب:

أ- يتحول الطلاب من أوعية تحفظ الحقائق عن ظهر قلب والتعامل مع أدنى مستوى للمعرفة إلى واضع الحلول للمشكلات المعقدة التي تبني المعارف.

ب- يتقح الطلاب أسئلتهم ويبحثوا عن إجابات بأنفسهم، مع رؤية الموضوعات بمنظورات متعددة وفقاً لعملهم في مجموعات. " (رضا، ٢٠١٠، ص٧٣-٧٤)

المحور الثاني: تعليم الرياضيات

١. مفهوم الرياضيات:

ظهرت اتجاهات عالمية حديثة في تعليم الرياضيات في بداية عقد التسعينات من القرن العشرين تنادى بضرورة إعادة النظر في الرياضيات المدرسية والتي سوف يقوم المعلم بتدريسها بعد تخرجه في كليات التربية، وتعديل هذه المقررات لتلائم مجتمع التكنولوجيا الذي يتطلب أن يصبح أفراده مثقفين رياضياً، ونتيجة لذلك فقد ظهرت على ساحة تربويات الرياضيات قوائم جديدة للمهارات الأساسية إلى جانب المهارات التقليدية التي نعرفها من مهارات العد، وإجراء العمليات الحسابية الأربع، ومن بين هذه المهارات الجديدة التي ظهرت حديثاً على الساحة التربوية في تدريس الرياضيات (مهارة التواصل الرياضي Mathematical communication - ومهارة إدراك الارتباطات الرياضية Mathematical connections - ومهارات التفكير الرياضي Mathematical thinking - ومهارات الحس الرياضي Mathematical sense) (سعد، وعبد الحميد، ٢٠٠٣، ٢٥٢).

ويمكن القول بأن الرياضيات هي مجموعة من الأنظمة الرياضية، وتطبيقها في جميع نواحي الحياة العملية والتخصصات العلمية، والنظام الرياضي عبارة عن بناء استنتاجي يقوم علي مجموعة من المسلمات والافتراضات، أما الرياضيات فهي علم فرضي قائم على افتراضات، والرياضيات تهتم بدراسة موضوعات عقلية إما أن يتم إبتكارها كالأعداد والرموز الجبرية، أو أن تحدد من العالم الخارجي كالأشكال أو العلاقات القائمة بينها أو بين أجزائها (الصادق، ٢٠٠١، ١٦٣).

ويُعرف آخرون الرياضيات بأنها "علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشر وتهتم بالأفكار والطرائق وأنماط التفكير" (أبو أسعد، ٢٠٠٩، ١٥).

ويذكر العبسي (٢٠١٣، ٣٥) أن الرياضيات من العلوم المهمة والضرورية لكل فرد مهما كانت ثقافته لأنها تشكل وجوداً مهماً في الحياة اليومية، ويحتاج إليها الفرد لاتخاذ القرارات المتعلقة بأمور حياته اليومية، هذا بخلاف الدور المهم للرياضيات في تطور وتقدم المجتمعات الإنسانية، فالرياضيات تعمل على حل الكثير من المشكلات التي تعترض المجتمع الذي يسعى ليكون مجتمعاً علمياً وتقنياً.

ويعرف عبيد (٢٠١٤، ١٥٢) الرياضيات بأنها: علم يقوم على التسلسل المنطقي المرتبط بالمراحل العمرية للمتعلم، فهي تتدرج من الأسهل إلى الأصعب ومن البسيط إلى المعقد، ومن المحسوس إلى المجرد، وهي لغة رمزية تستخدم لتسهيل عملية التفكير عن العلاقات الكمية والمكانية.

ومن ثم يمكن القول بأن مفهوم الرياضيات يختلف تبعاً للمراحل التعليمية، ففي المراحل الابتدائية يترادف مصطلح الرياضيات مع مصطلح الحساب، في حين يستخدم مي مرحلة ما بعد الابتدائية للدلالة على الجبر والهندسة وحساب المثلثات (الحربي، ٢٠١٦، ٦٩).

٢. أهداف تدريس الرياضيات:

إن من أهم أهداف التربية هو اكتساب المتعلمين أنماط تفكير سليمة لمواجهة متغيرات العصر وأهمها التطور الهائل في العلوم، والتغير المستمر في النظريات والاكتشاف ويتفق هذا الهدف مع الهدف الرئيسي لتدريس الرياضيات حيث أنها تحتاج لعدة مهارات (حل المشكلات الرياضية وتطبيقها والوصول إلى نظرية أو تعميم أو قانون)، والتي تتطلب تنمية أساليب التفكير

المختلفة، ويتفق علماء الرياضيات على أن الرياضيات مجال خصب لتنمية قدرات التفكير المتنوعة لدى المتعلمين (موافي، ٢٠٠٣، ٣٦٢).

ثم إن الهدف الأساسي من تدريس الرياضيات هو المساهمة في إعداد الفرد للحياة العامة بصرف النظر عن عمله أو تطلعاته في المستقبل من ناحية، ومن ناحية أخرى المساهمة في إعداد الفرد لمواصلة دراسته في الرياضيات نفسها أو في موضوعات أخرى أثناء وجوده في المدرسة وبعد تخرجه منها.

وبالرجوع إلى كلاً من (أبو أسعد، ٢٠٠٩، ٣٨- ٤١)، (أبو زينة، عبابنة، ٢٠١٠، ص ص٢١- ٢٤)، (الورثان، ٢٠٠٥)، فإنه تكمن **أهداف الرياضيات كما فيما يلي:**

- اكتساب المهارة في استخدام أسلوب حل المشكلات لإعداد الأفراد للحياة العامة والخاصة.
- تنمية التفكير السليم لفهم وتفسير بعض الظواهر الطبيعية.
- اكتساب المهارة اللازمة للاستيعاب والكشف عن علاقات جديدة.
- المساعدة على تكوين ميول واتجاهات سليمة وقيم وعادات إيجابية نحو الرياضيات مثل الدقة والنظام والاعتماد على النفس وتقبل النقد والحساب الذهني والتقدير.
- التعرف إلى مجالات تطبيقات الرياضيات في الحياة اليومية، وفي عصر العلم والتكنولوجيا.
- تذوق الجمال والتناسق العلمي في الرياضيات كعلم، ومتعة العمل بها.

ويذكر عريفج وآخرون (٢٠١٠م، ١٤٥) أن أهدافنا من تدريس الرياضيات في هذه الأيام لم تعد قاصرة على اكتساب مهارة القيام بالعمليات وتذكر مجموعة من المفاهيم والتعميمات بل أصبحت تتعدى إلى أهداف مثل:

- اكتساب لغة الرياضيات واستيعاب مفرداتها من المفاهيم والتعميمات والمبادئ.
- تنمية قدرة التلميذ على ملاحظة العلاقات وتحليلها.
- توجيه التلميذ نحو مراعاة الدقة في التناول والمعالجة.
- تعليم التلميذ التفكير المنطقي.
- تعليم العمليات الحسابية واكتساب مهارات الرياضة.
- تعليم التفكير التفريقي أو التباعدي.
- تعلم التقريب والتخمين والتقدير.
- تعلم التقييم ودراسة الاحتمالات.
- كشف الجوانب التطبيقية للرياضيات في الحياة اليومية.
- تمثيل البيانات في جداول وأشكال توضيحية وقراءة الأشكال.
- الوعي بالأبعاد المكانية والإحساس بالعلاقات.
- توقع النتائج قبل الوصول إليها.

- تعلم التفكير في حل المسائل.
- اكتساب الثقة بالنفس وتشجيع التعلم الذاتي.
- التعبير عن الذات وعن الملاحظات بلغة دقيقة.

٣. معايير الرياضيات:

بدأت فكرة صياغة معايير مهنية بعدما بدأ الاهتمام في بداية الثمانيات ينصب نحو برامج الرياضيات والعلوم المدرسية، وبدأت الحاجة إلي ما يسمي إعداد المعلم في ضوء المتطلبات المهنية في ذلك الوقت اهتمت بعض الجهات المرتبطة بالرياضيات والعلوم المدرسية، ومن بينها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات والمجلس القومي للبحوث، حيث أقرت تلك الجهات بضرورة وضع معايير مهنية تتعلق بأبعاد تطوير البيئة الفصلية، وتطوير أداء المعلم عند تقييم التلاميذ (**Norene . L** 2002, 78).

وكان المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) من أوائل المؤسسات التي اهتمت بوضع معايير خاصة بمادة الرياضيات المدرسية، وتم إعداد تلك المعايير في صيف ١٩٨٧م لمجموعة مكونة من أربع مجموعات فرعية تمثل قطاعات مختلفة في الولايات المتحدة الأمريكية، ومعلمي الرياضيات المدرسية، والموجهين، والباحثين التربويين، والمربين المهتمين بتعليم الرياضيات، وأساتذة الرياضيات بالجامعات الأمريكية، وقد تم تعيين وتحديد مجموعات العمل عن طريق جون دوسي John Dossey رئيس NCTM في ذلك الوقت، وقام بالإشراف علي لجنة معايير الرياضيات المدرسية من لجنة NCTM توماس رومبرج Tomas A. Romberg، وقد أوضحت اللجنة أن ظهور المعايير ضروري للغاية لمواجهة أزمة تعليم الرياضيات المدرسية، وأيضا كنتيجة منطقية لرغبة الدولة في إصلاح حال التعليم بالمدرسة الثانوية (ميخائيل، ٢٠٠١، ٢٢).

وقد تم تقسيم المعايير المهنية إلي أربع مجموعات من المعايير علي النحو التالي:

المجموعة الأول: المعايير الخاصة بتدريس الرياضيات.

المجموعة الثانية: المعايير الخاصة بتقويم تدريس الرياضيات.

المجموعة الثالثة: المعايير الخاصة بالنمو المهني لمعلمي الرياضيات.

المجموعة الرابعة: المعايير الخاصة بدعم وتطوير معلمي الرياضيات وعملية تدريس الرياضيات.

منهجية البحث وإجراءاته:

منهج البحث: من خلال مشكلة البحث وأسئلته وجدت الباحثة أن المنهج الملائم للبحث الحالي هو المنهج الوصفي، ويعبر عنه تعبيرًا كيفيًا أو كميًا، فالتعبير الكيفي يصف لنا الظاهرة ويبين خصائصها، بينما التعبير الكمي يعطينا وصفًا رقميًا لمقدار الظاهرة أو حجمها، كما أن هذا المنهج لا يقتصر على جمع البيانات وتبويبها وإنما يمضي إلى ما هو أبعد من ذلك، لأنه يتضمن قدرًا من التفسير لهذه البيانات.

مجتمع البحث: تكون مجتمع البحث الحالي من جميع معلمات مادة الرياضيات بمدينة جدة.

عينة البحث: تكونت عينة البحث من (٩٣) معلمة من معلمات مادة الرياضيات تم اختيارهن بالطريقة العشوائية، وفيما يلي يوضح جدول (١) توزيع أفراد عينة البحث على متغيراته.

جدول (١)

توزيع أفراد عينة البحث على متغيراته

المتغير	الفئات	العدد	النسبة
المرحلة التعليمية	المرحلة الإبتدائية	٢٧	%٢٩
	المرحلة الإعدادية	٤٠	%٤٣
	المرحلة الثانوية	٢٦	%٢٨
	المجموع	٩٣	%١٠٠
سنوات الخبرة	أقل من٥ سنوات	٣١	%٣٣,٣٣
	من ٥ ـ ١٠ سنوات	٣٩	%٤١,٩٤
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٣	%٢٤,٧٣
	المجموع	٩٣	%١٠٠

أداة البحث:

تم استخدام الاستبانة كأداة للبحث، وذلك بهدف تعرف معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمات، وعند بناء عبارات الاستبانة قامت الباحثة بالاطلاع على الدوريات والمجلات التربوية والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بمشكلة البحث الحالي كما تم مقابلة عدد من ذوي الإختصاص في هذا المجال للإستفادة من خبراتهم في بناء الاستبانة، وبعدها حددت الباحثة المحاور الأساسية للاستبانة وقامت ببنائها، وقد أعطي لكل فقرة من الفقرات وزنًا مدرجًا على مقياس ليكرت الخماسي لتقدير درجة الموافقة كالتالي: موافقة بشدة (٥)، موافقة (٤)، محايدة (٣)، معارضة (٢)، معارضة بشدة (١).

صدق الأداة: تم التأكد من صدق الاستبانة بطريقتين: الأولى قبل التطبيق وتمثلت في صدق المحكمين، والثانية: بعد التطبيق، وتمثلت في صدق الإتساق الداخلي.

صدق المحكمين: بعد الإنتهاء من إعداد الاستبانة وبناء عباراته، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين من ذوى الاختصاص والخبرة، شمل بعض أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية في جامعة الملك عبد العزيز، وعدد من الجامعات الأخرى، وتم تعديل الاستبانة في ضوء آرائهم.

صدق الإتساق الداخلي: تم التأكد إحصائيًا من صدق أداة البحث وذلك من خلال حساب صدق الإتساق الداخلي وقد أعطى صورة عن مدى اتساق عبارات الاستبانة ودرجته الكلية، وتم التأكد من توافر صدق الإتساق الدخلي عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للاستبيان، وكانت النتائج كما بالجدول (٢).

جدول (٢)

نتائج الاتساق الداخلي

العبارة	الإرتباط	العبارة	الإرتباط
١	٠,٦١٧	٧	٠,٥٨٦
٢	٠,٥٥٤	٨	٠,٥٧٢
٣	٠,٥٦٤	٩	٠,٦٥٦
٤	٠,٦١٧	١٠	٠,٦٤٥
٥	٠,٦٢٣	١١	٠,٧١٤
٦	٠,٥٥٤	١٢	٠,٦٥٩

يتضح من جدول (٢) أن جميع قيم معاملات الارتباط موجبة ومرتفعة و تراوحت من (٠,٥٥٤-٠,٧١٤) وجميعها ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠,٠٥) مما يشير إلى صدق المقياس وأن العبارات ذات علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بالدرجة الكلية للمقياس.

ثبات الأداة: للتأكد من ثبات الأداة قامت الباحثة بتطبيقها على عينة استطلاعية خارج عينة البحث وقوامها (٣٠) معلمة من معلمات الرياضيات بمدينة جدة مرتين، وبفاصل زمنى أسبوعين من التطبيق الأول والتطبيق الثاني، وتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين نتائج التطبيقين للمقياس الكلي حيث بلغ (٠,٩٢)، كما تم حساب معامل ثبات التجانس بطريقة كرونباخ ألفا حيث بلغ (٠,٨٨)، وهي نسبة مقبولة لإجراء هذا البحث وبذلك أصبحت أداة البحث جاهزة للتطبيق ومكونة من (١٢) فقرة.

إجراءات تطبيق البحث:

بعد الانتهاء من الإطار النظري وإعداد الأداة في صورتها النهائية، قامت الباحثة بالحصول على الموافقات المتطلبة لتطبيق الأداة على العينة المختارة، وبالفعل قامت بالتطبيق في فترة زمنية قاربت شهر من حيث توزيع الأداة واستردادها من عينة البحث، ثم قامت بتفريغ البيانات وتحليليها وتبوبيها ثم استخلاص النتائج على النحو التالي:

نتائج البحث:

أولًا: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

نص السؤال الأول على **"ما معوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة؟"**، للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لإستجابات أفراد عينة البحث، كما هو مبين في الجدول رقم (٣).

جدول (٣): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد العينة على الاستبانة مرتبة تنازليًا حسب المتوسطات الحسابية

الفقرات	رقم الفقرة	الترتيب	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	درجة الموافقة
عدم توفر معمل مجهز داخل المدرسة لإستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.	١٠	١	٤,٩٨	٠,١٤٦	موافقة بشدة
عدم وجود فريق عمل متخصص لتصميم وإنتاج تقنيات الواقع الافتراضي.	٢	٢	٤,٩٧	٠,١٧٨	موافقة بشدة
التفاعل الإجتماعي المحدود بالمقارنة بالبيئة التقليدية.	٦	٣	٤,٩٦	٠,٢٠٤	موافقة بشدة
ارتفاع كلفة إنتاج تقنيات الواقع الافتراضي.	٧	٤	٤,٩٥	٠,٢٧٠	موافقة بشدة
ضعف توفر الأجهزة والمعدات ذات المتطلبة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.	١	٥	٤,٩٤	٠,٢٨٨	موافقة بشدة
ندرة تقنيات الواقع الافتراضي التي تعتمد على اللغة العربية.	٣	٦	٤,٩٢	٠,٢٦٥	موافقة بشدة
نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد التعليمية المختلفة.	٤	٧	٤,٩٢	٠,٢٦٥	موافقة بشدة
ضعف المهارات التكنولوجية لدى الطالبات لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.	٩	٨	٤,٩١	٠,٢٨٢	موافقة بشدة
تخوف بعض الطالبات من استخدام تقنية الواقع الافتراضي في التعليم لعدم تعودهم عليه.	١٢	٩	٤,٩٠	٠,٢٩٧	موافقة بشدة
نقص الواقعية المتمثلة في عدم رؤية الطالبات لأدوات الرياضيات الحقيقية.	٥	١٠	٤,٩٠	٠,٢٩٧	موافقة بشدة
عدم كفاية الوقت لدى المعلمة لإستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.	١١	١١	٤,٨٩	٠,٣٤٥	موافقة بشدة
ضعف المهارات التكنولوجية لدى المعلمات لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.	٨	١٢	٤,٨٧	٠,٣٣٧	موافقة بشدة
الإستبانة ككل			٤,٩٣	٠,٠٩٠	موافقة بشدة

أشارت نتائج الجدول (٣) أن المتوسط الحسابي العام لاستجابات عينة البحث يساوي (٤,٩٣)، وهو مؤشر على أن هناك موافقة بدرجة (موافقة بشدة) على معوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة، وبلغت قيمة

الإنحراف المعياري (٠,٠٩٠)، وجاءت الفقرة رقم (١٠) (عدم توفير معمل مجهز داخل المدرسة لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي) الأعلى بين متوسطات الفقرات وكانت (٤,٩٨)، في حين جاءة الفقرة رقم (٨) ضعف المهارات التكنولوجية لدى المعلمات لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي) الأقل بين متوسطات الفقرات وكانت (٤,٨٧)، وذلك يعنى أن التغلب على هذه المعوقات من شأنه مساعدة معلمات مادة الرياضيات في استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء ضعف الوعي بأهمية استخدام الواقع الافتراضي في العملية التعليمية بصفة عامة وفي تدريس الرياضيات بصفة خاصة، بالإضافة إلى أن هذا الضعف في الوعي يترتب عليه قلة الاهتمام بتوفير متطلبات تطبيق الواقع الافتراضي من معامل مجهزة وأدوات وأجهزة لتحقق هذا النمط من التعليم وبالتالي جاءت العبارة (عدم توفير معمل مجهز داخل المدرسة لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي) في مقدمة المعوقات التي تواجه تطبيق الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات.

بالإضافة لضعف الميزانيات المخصصة لتوظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من جهة، وبطء عمليات تحديث وتطوير مناهج الرياضيات لتواكب توظيف الواقع الافتراضي في تدريسها من جهة أخرى، إضافة إلى ضعف برامج التدريب المستمرة والمنتظمة لتدريب المعلمين على كيفية توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التعليم بصفة عامة وفي مجال الرياضيات بصفة خاصة.

ثانيًا- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:

٣. نص السؤال الثاني للبحث على: ما مدى تأثير متغيري (المرحلة التعليمية – سنوات الخبرة) في رؤية معلمات الرياضيات لمعوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريسها؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (ف) للمقارنة بين استجابات عينة البحث حسب متغير المرحلة التعليمية وسنوات الخبرة، وفيما يلي عرض للنتائج كما في الجدول (٤).

جدول (٤): نتائج اختبار (ف) تحليل التباين الأحادي لدلالة الفروق بين متوسطات استجابات عينة البحث على أداة البحث حسب متغيرات البحث

المتغير	مصادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
المرحلة التعليمية	بين المجموعات	٠,٠٠٨	٢	٠,٠٠٤	٠,٥١٠	٠,٦٠٢
	داخل المجموعات	٠,٧٤٠	٩٠	٠,٠٠٨		
	الكلي	٠,٧٤٨	٩٢			
سنوات الخبرة	بين المجموعات	٠,٠٥٠	٢	٠,٠٢٥	٣,٢٣٨	٠,٠٦٥
	داخل المجموعات	٠,٦٩٨	٩٠	٠,٠٠٨		
	الكلي	٠,٧٤٨	٩٢			

يتضح من خلال الجدول السابق أن قيمة (ف) لاستجابات أفراد عينة البحث وفقًا لاختلاف المرحلة التعليمية بلغت (٠,٥١٠)، وقيمة الدلالة الإحصائية (٠,٦٠٢)، وهي غير دالة إحصائيًا

عند مستوى (٠,٠٥)، مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث تُعزى إلى اختلاف المرحلة التعليمية.

وبلغت قيمة (ف) لإستجابات أفراد عينة البحث وفقًا لاختلاف سنوات الخبرة (٣,٢٣٨)، وقيمة الدلالة الإحصائية (٠,٠٦٥)، وهي غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥)، مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث تُعزى إلى اختلاف سنوات الخبرة.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن جميع المعلمات يمارسن عملهن في بيئات تعليمية متشابهة من حيث الثقافة المرتبطة بتطبيق الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من جهة بالإضافة إلى تشابهها فيما يتعلق بضعف ما توفره من معامل وأجهزة ومعدات متطلبة لتطبيق هذا النمط من التعليم، مما يجعل الواقع متشابه في المراحل التعليمية المتعددة وكذلك بالنسبة للمعلمات على اختلاف مستويات خبرتهم، وبالتالي جاءت النتائج السابقة لتدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً من وجهة نظر معلمات الرياضيات في رؤيتهن لمعوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريسها.

توصيات البحث:

بعد الانتهاء من إجراءات هذا البحث، وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الباحثة فإنها توصي بما يلي:

- رفع الوعي لدى أعضاء المجتمع المدرسي من إداريين ومعلمين ومشرفين تربويين بأهمية الواقع الافتراضي وما يترتب عليه من آثار إيجابية في التعليم، من خلال الدورات التدريبية التي يمكن أن تسهم في ذلك.
- رفع الوعي المجتمعي بأهمية تطبيق الواقع الافتراضي في التعليم والآثار الإيجابية المترتبة عليه مما يسهم في حث أفراد المجتمع المحلي على المساهمة في توفير متطلبات تطبيق الواقع الافتراضي في التعليم.
- توفير أجهزة ومعدات ذات مواصفات خاصة لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح.
- توفير فريق عمل متخصص لتصميم وإنتاج تقنيات الواقع الافتراضي.
- تنمية المهارات التكنولوجية لدى المعلمات لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.
- تنمية المهارات التكنولوجية لدى الطالبات لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.
- توفير معمل مجهز داخل المدرسة لاستخدام تقنيات الواقع الافتراضي.

مقترحات البحث:

١. تصور مقترح للتغلب على معوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات بالمرحلة المتوسطة.

٢. مدى تأثير استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات على مستوى تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في ضوء بعض المتغيرات.

٣. متطلبات تطبيق الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات وآليات تحققها.

قائمة المراجع

أولاً- المراجع العربية:

١. أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف. (٢٠٠٩). أساليب تدريس الرياضيات، ط١، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

٢. أبو زينة، فريد كامل، عبابنة عبد الله يوسف. (٢٠١٠). مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى، ط٢، عمّان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٣. إسماعيل، عصام الدسوقي، وعبد السلام، السيد عبد الدايم. (٢٠٠٣). البناء العاملي الذكاءات المتعددة وعلاقتها ببعض المتغيرات: اختبار لصدق نظرية جاردز، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ١١٦.

٤. بدر، إسماعيل إبراهيم. (٢٠٠٢). برنامج إرشادي لتحسين مستوي الذكاء الانفعالي لدي الطلاب الموهوبين منخفضي التحصيل الدراسي، مجلة كلية التربية ببنها.

٥. بطيخ، فتيحة أحمد. (٢٠٠٤). تدريب الطلاب المعلمين على بعض أسس وفنيات تكوين المسائل الرياضية بالمرحلة الابتدائية في ضوء بعض الأفكار المتطورة لمثيلتها بكتب رياضيات التلميذ الأجنبية وبيان أثره على أدائهم التدريسي وإمكانية التطبيق في بعض صفوف المرحلة الابتدائية، المؤتمر العلمي الرابع "رياضيات التعليم العام في مجتمع المعرفة"، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، نادي أعضاء هيئة التدريس ببنها، ٧-٨ يوليو، ص ص ١٠١ – ١٥٠.

٦. البوم، تحرير رياض. (٢٠١٣). أثر استخدام التعلم المبرمج مدعما بالوسائل التعليمية في التحصيل وانتقال أثر التعلم في الرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين.

٧. توبة، رباب. (٢٠١٤). أثر استخدام النمذجة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية وحل المسألة الرياضية لدى طلبة الصف السابع الأساسي في وحدة القياس، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

٨. الجحدلي، عبد العزيز داخل دخيل الله. (٢٠١٢). أثر استخدام التعلم المدمج على تحصيل طلاب الصف الأول المتوسط في الرياضيات واتجاهاهم نحوها. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٩. جودة، سامية حسين. (٢٠١٢). فعالية استخدام التعليم المدمج في تنمية بعض مهارات التفكير العليا ومهارات رسم الدوال باستخدام الحاسوب لدى الطالبات المعلمات بقسم الرياضيات. مجلة دراسات في التربية وعلم النفس، تبوك، ٢١(٣)، ٩٣-١٣٤.

١٠. حسني، حمزة. (٢٠١٥). أثر استخدام بعض استراتيجيات حل المسألة الرياضية في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي وآرائهم فيها في مدارس محافظة طولكرم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

١١. الحلفاوي، وليد سالم (٢٠٠٦). مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلوماتية. عمان: دار الفكر.

١٢. خشان، خالد حلمي؛ السلولي، مسفر بن سعود؛ عثمان، إبراهيم رفعت. (٢٠١٣). مدى تمكن معلمي الرياضيات من مهارات تدريس المفاهيم الرياضية بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية، مجلة رسالة الخليج العربي، ع١٢٩، ٧٥-٩٤.

١٣. خليفة، عبد السميع خليفة. (١٩٨٢). تدريس الرياضيات في التعليم الأساسي، دار النهضة العربية.

١٤. خميس، محمد عطية. (٢٠٠٣). منتوجات تكنولوجيا التعليم، القاهرة، دار الكلمة.

١٥. الخيري، عبده علي. (٢٠٠٧). فاعلية استخدام طريقة الاكتشاف الموجه على التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف السادس الابتدائي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

١٦. ريحان، سامح أحمد. (٢٠٠٢). منظومات تعليم وتعلم الرياضيات، المؤتمر العربي الثاني حول المدخل المنظومى في التدريس والتعلم، مركز تطوير تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

١٧. الزيات، فتحي مصطفي. (٢٠٠٢). المتفوقون عقلياً ذوى صعوبات التعلم قضايا التعريف والتشخيص والعلاج، سلسلة علم النفس المعرفي، صعوبات التعلم ٧، القاهرة دار النشر للجامعات.

١٨. زيتون، كمال عبد الحميد. (٢٠٠٤). تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات، القاهرة، عالم الكتب.

١٩. ساوسا، ديفيد. (٢٠٠٦). كيف يتعلم المخ الموهوب، ترجمة مراد على عيسى ووليد السيد خليفة، الإسكندرية، مكتبة زهراء الشرق.

٢٠. سعد، علاء الدين، وعبد الحميد، عبد الناصر. (٢٠٠٣). الحس الرياضي وعلاقته بالإبداع الخاص والإنجاز الأكاديمي لدى طلاب كليات التربية شعبة الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الثالث، تعليم وتعلم الرياضيات، دار الضيافة ،عين شمس، ٨ ـ ٩ أكتوبر.

٢١. سليمان. حمزة أبو يونس. (٢٠١٥). أثر استخدام بعض استراتيجيات حل المسالة الرياضية في تحصيل طلاب الصف السابع الأساسي وآرائهم فيها في مدارس محافظة طولكرم. رسالة ماجستير جامعة النجاح الوطنية، نابلس. فلسطين.

٢٢. الشامي، حمدان ممدوح إبراهيم. (٢٠٠٧). أثر برنامج تعليمي قائم على نظرية الذكاءات المتعددة في تحصيل الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي المنخفضين تحصيلياً، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر.

٢٣. الشرنوبي، هاشم سعيد (٢٠٠٥). توظيف المعايير العالمية للجودة الشاملة لإعداد أخصائي تكنولوجيا التعليم في وضع منظومة المعايير القومية في هذا المجال. المؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (تكنولوجيا التعليم الالكتروني ومتطلبات الجودة الشاملة). ج٢. مج ١٥.

٢٤. شطة، الجميل محمد عبد السميع. (٢٠١٠). تقويم محتوى مقررات المشروع الشامل لتطوير المناهج للصفوف الثلاثة الأول من المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية في ضوء المهارات الحياتية، مجلة كلية التربية، جامعة أم القرى، ع ٣٤، ج ٢.

٢٥. الشمري، سالم عيد لزام. (٢٠١٨). أثر استخدام قطع كوازنير في تدريس الرياضيات على تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي بمدينة بريدة، مجلة البحث العلمي، العدد التاسع عشر، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٢٦. الشهراني، محمد. (٢٠١١). برنامج حاسوبي لتدريس القسمة وأثره على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير الناقد في الرياضيات لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الملك خالد، أبها.

٢٧. الشيخ، محمد عبد الرءوف. (١٩٩٩). مستويات الذكاء اللغوي لدى طلاب دولة الإمارات العربية المتحدة واقتراح برنامج لتنمية الذكاء اللغوي لديهم، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر العدد ٨٦.

٢٨. الصادق، إسماعيل محمد. (٢٠٠١). طرق تدريس الرياضيات ـ نظريات وتطبيقات ـ القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٩. صبح، وجيهة أحمد. (٢٠١٤). أثر استخدام أنماط التفكير الرياضي على التحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين.

٣٠. طريف، محمود عبد الرحيم. (٢٠٠٠). أثر طريقة الاكتشاف الاستقرائي الموجه في التحصيل الدراسي والاستبقاء في الرياضيات في منطقة العين لطلبة الصف الثاني ثانوي العلمي في دولة الإمارات العربية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عمان، عمان.

٣١. عبد القادر، عبد القادر محمد. (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجية التعلم البنائي في تدريس الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طلاب المرحلة الثانوية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مجلة تربويات الرياضيات، كلية التربية، جامعة بنها، ٩، ١٢٧-٢١٥.

٣٢. العبسي، محمد مصطفى. (٢٠١٣). طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة، ط٢، عمان، دار المسيرة.

٣٣. عبيد، ماجدة السيد. (٢٠١٤). صعوبات التعلم وكيفية التعامل معها، ط٢، دار صفاء للنشر والتوزيع.

٣٤. عريفج، سامي سلطان، وسليمان، نايف أحمد. (٢٠١٠م). طرق تدريس الرياضيات والعلوم. ط١، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

٣٥. العزاوي، رحيم. (٢٠٠٢). أثر برنامج تدريبي لمدرسي الرياضيات في استراتيجية طرح الأسئلة على مهارات التفكير الناقد لطلبتهم. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة بغداد، بغداد.

٣٦. علي، عادل علي أحمد. (٢٠١٢). فاعلية برنامج قائم على التعلم المدمج في تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري في الرياضيات لطلاب الصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي بالجمهورية اليمنية. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة صنعاء، اليمن.

٣٧. علي، عبد الكريم حسين محمد. (٢٠٠١). القدرة الرياضية وعلاقتها بالتحصيل لدى طلبة الثانوية بالجمهورية اليمنية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عدن، اليمن.

٣٨. الغامدي، عبد الرحمن محمد. (٢٠٠٤). أثر استخدام الحاسب الآلي في تدريس وحدة الدائرة على تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

٣٩. القحطاني، ظبية بنت جار الله فلاح. (٢٠١٨). أثر تدريس الرياضيات باستخدام التعلم المدمج على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول المتوسط، مجلة البحث العلمي، العدد التاسع عشر، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٤٠. القحطاني، عثمان بن علي. (٢٠١٣). واقع توظيف المستحدثات التقنية في تدريس المناهج المطورة من وجهة نظر المعلمين والمشرفين التربويين بمنطقة تبوك التعليمية، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، ٢ (٥)، ص ٤٠٧ – ٤٣٠.

٤١. الكبيسي، عبد الواحد. (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية التدريس التبادلي على التحصيل والتفكير الرياضي لطلبة الصف الثاني متوسط في الرياضيات. مجلة الجامعة الإسلامية. سلسة الدراسات الإسلامية.

٤٢. كوسة، سوسن عبد الحميد.(٢٠١٧). أثر استخدام الانفوجرافيك في تدريس الرياضيات لتنمية الاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلميذات الصف السادس الابتدائي، تحت النشر، مجلة العلوم التربوية والنفسية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

٤٣. اللحياني، غزيل حاكم. (٢٠١٥). فاعلية استخدام برنامج الحساب الذهني (Menteal Arithmetic) في تنمية الذكاء البصري والسرعة في الأداء لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة، رسالة ماجستير، جامعة أم القرى، مكة.

٤٤. المالكي، عبد الملك. (٢٠١٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح على إكساب معلمي الرياضيات بعض مهارات التعلم النشط وعلى تحصيل واتجاهات طلابهم نحو الرياضيات، رسالة دكتوراه غير منشورة بقسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٤٥. محمد الكريم، محمد المهدي عمر، والحربي، عبيد بن مزعل. (٢٠١٦). إدراك صعوبات حل المسائل اللفظية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي على ضوء مصفوفة المدى والتتابع من وجهة نظر معلميهم، مجلة العلوم النفسية والتربوية، مارس.

٤٦. مدين، السيد مصطفى. (١٩٩٠). تنمية بعض القدرات العقلية اللازمة لحل المشكلات في الرياضيات لدي طلاب الصف الأول الثانوي في ضوء استراتيجية مقترحة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

٤٧. المطيري، سامية نواف. (٢٠١٦). مقرر الرياضيات في الصفوف الابتدائية الأولى بدولتي سنغافورة والمملكة العربية السعودية دراسة تحليلية، مجلة التربية، كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد ١٦٨، الجزء الأول، أبريل

٤٨. المطيري، سلطان مرزوق. (٢٠١٧). مستوى تفعيل المعامل الافتراضية في معامل العلوم في مدارس التعليم العام، مجلة البحث العلمي، العدد الثامن عشر، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٤٩. موافي، سوسن محمد عز الدين. (٢٠٠٣). فعالية استخدام برنامج الكورت للتفكير في تدريس وحدة المنطق الرياضي على التحصيل والتفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة جدة، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الثالث، تعليم وتعلم الرياضيات، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٨ ـ ٩ أكتوبر.

٥٠. ميخائيل، ناجي ديسقورس. (٢٠٠١). الرياضيات المدرسية (معايير ومستويات) ورقة قدمت إلي المؤتمر العلمي للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات بمدينة ٦ أكتوبر، الجزء الأول.

٥١. نوفل، خالد محمود (٢٠٠٧). برنامج مقترح لإكساب طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بعض مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية. رسالة دكتوراه. كلية التربية النوعية. جامعة عين شمس.

٥٢. نوفل، خالد محمود (٢٠١٠). تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

٥٣. الهزيم، آنية ماهر. (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية الاكتشاف الموجه بالوسائل التعليمية في التحصيل والتذكر وانتقال أثر التعلم في الرياضيات لطلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة قلقيلة. رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية. نابلس. فلسطين.

٥٤. الورثان، عدنان أحمد. (٢٠٠٥). التربية والتنمية في المملكة العربية السعودية، مجلة كلية التربية، جامعة الملك سعود.

٥٥. آلبلطان، إبراهيم عبد الله. (١٤٣٢). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية(الواقع وسبل التطوير). رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة أم القرى، كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

٥٦. آلجهني، عبد الله. (٢٠١٣). معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، السعودية، عدد (٤٤)، ١٦١- ١٩٠.

٥٧. آلحازمي، دعاء أحمد حسن.(٢٠١٠). المعامل الافتراضية في تعلم العلوم. الرياض: مكتبة الرشد.

٥٨. حسين، هالة إبراهيم محمد.(٢٠١٣). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخطأ لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة سوهاج: كلية التربية، قسم المناهج وطرق التدريس.

٥٩. رضا، حنان. (٢٠١٠). فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية، مجلة التربية العلمية، مجلد ١٣، عدد (٦). ٦١-١٠٦.

٦٠. نور، عبد المنعم. (٢٠١١). فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، العدد (٥). ص١١٤-١٤١.

ثانياً- المراجع الأجنبية:

61. Alexiou, A. Bouras, C. &Giannaka.E. (2008). "Virtual Laboratories In Education - Acheap way for schools to obtain laboratories for all courses, by using the Computer Laboratory" Available At: http://ru6.cti.gr/ru6/publications/72591064.pdf

62. Arsaythamby, A., Ruzlan M., & Herwati, A. (2015). Effect of Realistic Mathematics Education Approach Among Pubic Secondary School Students In Riau, Indonesia, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 9(28) Special 2015, pp. 131-135.

63. Camille L.Z. & Connie O. (2005). Vocabulary Visits: Virtual Field Trips For Content Vocabulary Development, International Reading Association. Vol. 59. No. 3.

64. Castronova, Edward (2001). Virtual Worlds: A First-Hand Account of Market and Society an the Cyberian Forntier. The Gruter Institute Working Papers on Law, Economics, and Evolutionary Biology, California State University. USA., 2(1), Retrieved from: http://www.socialinformation.org/readings/policy/castronova%202002. pdf

65. Cilingir, E. & Artut, P. (2016). The Impact of Realistic Mathematics Education Approach on the Success of Primary School Students, Visual Mathematics Literacy, Self-efficacy Perceptions and Problem Solving Attitudes1, Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, Vol.7 No.3 (2016), pp. 578-600 .

66. context : Preparing Elementary Teachers to Teach Mathematics and Science ،School Science and Mathematics ،Vol 102, No 1 ,

67. Dalgarno, Barney John (2004). Characteristics of 3D environments and potential contributions to spatial learning, PhD thesis, Faculty of Education, University of Wollongong, ، Retrieved from: http://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1214&context=theses

68. Deuchar, Sue,& Nodder, Carolyn (2003). The Impact of Avatars and 3DVirtual world creation on learning, Unitec Institute of Technology, Auckland, Retrieved from: http://www.citrenz.ac.nz/conferences/2003/papers/255.pdf.

69. Effandi, Z. & Muzakkir, S. (2017). The Effect of Realistic Mathematics Education Approach on Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics, Mathematics Education Trends and Research, No.1, pp. 32-40.

70. Eschenbrenner, B., Fui-Hoon, F. & Siau, K. (2008). 3-D Virtual Worlds In Education: Applications, Benefits, Issues, And Opportunities, Journal Of Database Management, Vol 19, I 4.

71. Fokides, Emmanuel& Tsolakidis, Costas (2008). Virtual Reality in Education: A Theoretical Approach for Road Safety Training to Students, Aegean University, European Journal of Open, Distance and E-Learning, Retrieved from: http://www.eurodl.org/materials/contrib/2008/Fokides_Tsolakidis.pdf

72. Guadagno, Rosanna E.& Blascovich, Jim& Baiienson ،Jeremy N. &Mccall, Cade (2007). Virtual Humans and Persuasion: The Effects of Agency and Behavioral Realism, Lawrence Erlbaum Associates, ISSN: 1521-3269 ،DOI: 10.108/15213260701300865, Retrieved from: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HyzAS7JTaT8J:www.researchgate.net/publication/228342521_Virtual_humans_and_persuasion_The_effects_of_agency_and_behavioral_realism/file/79e4150d0b620c2660.pdf+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=eg

73. Hidayat, R. & Iksan, Z. (2015). The Effect of Realistic Mathematic Education on Students' Conceptual Understanding of Linear Programming, Creative Education, 6, pp. 2438-2445.

74. IES, National Center for Education Statistics, TIMSS 2015. Retrieved 15 Sep 2016 from: https://nces.ed.gov/timss/timss15.asp

75. Ivan Sudakov, Thomas Bellsky, Svetlana Usenyuk & Victoria V. Polyakova (2016) Infographics and Mathematics: A Mechanism for Effective Learning in the Classroom, PRIMUS, 26:2, 158-167, DOI: 10.1080/10511970.2015.1072607.

76. Jonathan ,Barkand, & Joseph, Kush (2009). GEARS a 3D Virtual Learning Environment and Virtual Social and Educational World Used in Online Secondary Schools, Electronic Journal of e-Learning,7(3), Retrieved from: http://eric.ed.gov/?id=EJ872406 ، pp215-224.

77. Laubscher, D. (2017). Guidelines for effective technology facilitation of Realistic Mathematics Education to enhance teaching practice, a thesis submitted for the degree Doctor Philosophy in Mathematics Education at the Potchefstroom Campus of the North-West University.

78. Laurens, T., Batlolona, F., Batlolona, J. & Leasa, M. (2017). How Does Realistic Mathematics Education (RME) Improve Students' Mathematics Cognitive Achievement?, EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education, Vol. 13, pp.1-12.

79. Lee, S. (2013). Can Speaking Activities Of Residents In A Virtual World Make Difference To Their Self-Expression? Educational Technology & Society. 16 (1). 254–262.

80. Makonye, J. (2014). Teaching Functions Using a Realistic Mathematics Education Approach: A Theoretical Perspective, Krepublishers Journal Int J Edu Sci,7(3), pp. 653-662.

81. Marshall, S.(2018). The Effects Brain-Based Learning Strategy to developing some mathematical strength skills, Immediate and delayed achievement in mathematics and attitudes towards it, In the ninth grade students with learning disabilities in mathematics. . Journal of learning disabilities. 36(5),437-479.

82. Musdi, Edwin. (2016). Mathematics Instructional Model Based on Realistic Mathematics Education to Promote Problem Solving Ability at Junior High School Padang, AL-TAIM Journal, 23(1), pp. 65-77.

83. Myer, R., (2017): The Effects Brain-Based Learning Strategy on Mathematics Achievement, and reduce the level of mathematics anxiety in a sample of fifth grade students with learning disabilities in mathematics, International Journal of Math Education, Vol. 28,No. 6, Pp. 633-654.

84. National council of teachers of mathematics: Principles and standards for school mathematics ،Reston,VA. : The council ،2000.

85. Norene . L (2002) : Construction of Teachers Knowledge in PP 68 – 78.

86. Scheucher, Bettina (2010). Remote Physics Experiments in 3D Virtual Environment, 3D Virtual Environment for Remote Physics Laboratories in Learning Settings, Master's Thesis, Graz University of Technology, Retrieved from: http://www.iicm.tu-graz.ac.at/thesis/Scheucher_Thesis.pdf, p6.

87. Toral, M. (2013).The Effect Of The Use Of The 3-D Multi-User Virtual Environment Second Life On Student Motivation And Language Proficiency In Courses Of Spanish As A Foreign Language. Phd Theses. Graduate School Of Computer And Information Sciences. Nova Southeastern University.

88. Vogl,W., Sitti, M. &.Zah,M. (2004).Nanomanipulation With 3d Visual Andforce Feedback Using Atomic Force Microscopes. Ieee Int. Conferrence On Anotechnology, Munich, Germany. August.

89. Yang Z, Dang-En, X. & Dan,X. (2008). Tour Into Virtual Environment In The Style Of Pencil Drawing, Z. Pan Et Al. (Eds.): Edutainment 2008, Lncs 5,Springer-Verlag Berlin Heidelberg

90. Yukiko, I. (2008). Concepts, Applications, And Research Of Virtual Reality Learning Environments. International Journal Of Social Sciences. Vol2, No1.