صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي
في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت

إعـــــداد

د/ أحمد مساعد العنزي
موجه فنى وزارة التربية

صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت

د/ أحمد مساعد العنزي

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين، كما هدفت إلى تعرف الفروق في استجابات عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت تعزى إلى متغيرات (الجنس، عدد سنوات الخبرة)، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠٦) معلم من معلمي المرحلة المتوسطة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت، وتمثلت أداة الدراسة في استبيان صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة موافقة عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت جاءت بدرجة (متوسطة)، وأسفرت نتائج البحث عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ ٠.٠٥) في استجابات عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت تعزى إلى متغيرات (الجنس، عدد سنوات الخبرة)، وأوصت الدراسة بضرورة إعداد برامج تدريبية قائمة على الجدارات لتنمية مهارات استخدام وتوظيف بيئات الواقع الافتراضي في التدريس.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الواقع الافتراضي– توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي– المعلمين– دولة الكويت.

The Difficulties of Employing Virtual Reality Applications in Teaching from the Teachers' Point of View in Kuwait

Abstract:

The study aimed to reveal the difficulties of employing virtual reality applications in teaching from the teachers' point of view. It also aimed to identify the differences in the responses of the study sample to identifying the difficulties of employing virtual reality applications in teaching from the viewpoint of teachers in the State of Kuwait due to variables (gender, number of years of experience), the study used the descriptive and analytical method. The study sample consisted of (182) middle school teachers in Muhammadiyah Governorate in the State of Kuwait. The study tool was represented in questioning the difficulties of employing virtual reality applications in teaching from the teachers' point of view. The study found that the degree of approval of the study sample with the questionnaire of the difficulties of employing virtual reality applications in teaching from the teachers' point of view in the State of Kuwait was (medium). The results of the research resulted in the absence of statistically significant differences at the significance level (0.05) in the responses of the study sample to the questionnaire of the difficulties in employing virtual reality applications in teaching from the teachers' point of view in the State of Kuwait due to variables (gender, number of years of experience), The study recommended the necessity of preparing merit-based training programs to develop the skills of using and employing virtual reality environments in teaching.

Keywords: Virtual reality applications, employing virtual reality applications, Teachers, Kuwait.

المقدمة:

أدى التطوير المستمر لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى التغير في طبيعة وكيفية استكشاف بيئات التعلم والتفاعل معها، حيث تؤثر هذه التكنولوجيا المتطورة باستمرار في طريقة وطبيعة ممارسات المعلمين في الفصول الدراسية.

وتعد تكنولوجيا الواقع الافتراضي أحد التطبيقات التكنولوجية الحديثة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويتم فيها إنشاء بيئة ثلاثية الأبعاد بواسطة الحاسب، بحيث يتمكن المتعلمين من استكشافها والتفاعل معها، كما يمكن للمتعلم الانغماس في هذا العالم الرقمي ثلاثي الأبعاد، كما يمكنه التعامل مع الكائنات أو تنفيذ المهام والأنشطة بداخل هذه البيئة (Häkkilä, Colley, Väyrynen & Yliharju, 2018).

وتشتمل بيئات الواقع الافتراضي عند توظيفها في التعليم على أربع عناصر مميزة، وهي: اختبار قدرات المتعلمين على الاستجابة الجسدية والعاطفية لمجموعة من المحفزات التي تتيحها بيئة الواقع الافتراضي، تعزيز مشاركة وانخراط المتعلمين في عمليات التعلم من خلال مخاطبة جميع حواسهم عبر الوسائط الرقمية المستخدمة في بيئة الواقع الافتراضي، التكافؤ من حيث إتاحة الوسائط الرقمية بشكل متكافئ لجميع المتعلمين داخل البيئة، وإتاحة التحكم للمتعلمين في طريقة ظهور المثيرات من حيث الموقع ومن حيث التوقيت (Cooper & Thong, 2018).

في حين أن الميزة الرئيسة للتعلم باستخدام بيئات الواقع الافتراضي تتمثل في أنه يمكن للمتعلمين عرض العناصر والمحتوى التعليمي بأكثر من شكل بما يتناسب مع طبيعة التعلم، كما أنها توفر فرصاً للتعلم من خلال التفاعل مع الكائنات الافتراضية مما يؤدي إلى إنشاء مخططات معرفية جديدة ترتبط بالخبرة السابقة الموجودة لدى المتعلم، بالإضافة إلى تحسين الإدراك المكاني واكتساب مهارات الإبحار في بيئات الواقع الافتراضي المختلفة (Innocenti, Geronazzo, Vescovi, Nordahl, Serafin, Ludovico & Avanzini, 2019; Gorisse, Christmann, Amato & Richir, 2017).

وتشجع بيئات الواقع الافتراضي على تكوين الهويات الاجتماعية للمتعلمين، من حيث التفاعل مع الأخرين والتعاون والتشارك فيما بينهم (Suh & Prophet, 2018)، بالإضافة إلى أنها تسمح بتجسيد الأمثلة التعليمية في صورة رمزية يمكن

فهمها بسهولة (Slater, 2017)، وهذا التجسيد يعطي بعداً فريداً ينير عملية التعلم من خلال إتاحة الفرصة للمتعلم بالقيام بالمهام والأنشطة بفاعلية وإيجابية بدلاً من الحفظ السلبي للمعلومات (Slater& Sanchez-Vives, 2016)، كما أن إتاحة بيئات الواقع الافتراضي لخاصية الانغماس يخلق لدى المتعلم إحساساً بالحضور ويؤدي إلى تكيف أداء المتعلم مع بيئات التعلم التفاعلية (Fuchs, 2017).

ويوضح **بارمر** (Parmar, 2013) أن هناك عدة طرق من المتوقع أن تساهم بها بيئة الواقع الافتراضي في التعليم، حيث تسمح للمتعلمين بتصور المفاهيم المجردة، ومراقبة الأحداث صعبة المراقبة مثل تفاعل الذرات، بالإضافة إلى تعزيز الأنشطة التفاعلية وتدعيم تعلم المعارف والمهارات الجديدة والاحتفاظ بها أثناء التعلم خلال بيئة الواقع الافتراضي.

ويلخص رادو (Radu, 2014) الأهمية التعليمية لبيئة الواقع الافتراضي في كونها تحسن من فهم المتعلمين للمحتوى والاحتفاظ بالتعلم في ذاكرة المدى الطويل وأداء المهام التعاونية والتشاركية بسهولة ويسر بالإضافة إلى قدرتها على تحفيز الطلاب وزيادة دافعيتهم للتعلم.

وقد أكدت عديد من الدراسات على فاعلية الواقع الافتراضي في التدريس، حيث أكدت دراسة أثر وكافاز (Acar & Cavas, 2020) على فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل الدراسي في قراءة وكتابة اللغة الإنجليزي لدى طلاب الصف السابع، وتوصلت دراسة سريجول وجيرجين (Sarioglu & Girgin, 2020) إلى فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة العلوم، وتوصلت دراسة أحمد ووهسجاوا (Ahmed & Hasegawa, 2019) إلى فاعلية استخدام الواقع الافتراضي في تنمية مهارات تصميم وتطوير المعامل الافتراضية عبر الإنترنت، وتوصلت دراسة لوند ووانج (Lund & Wang, 2019) إلى فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل والدافعية للتعلم لدى طلاب الجامعة، كما أكدت دراسة سيرتيس (Sarıtaş, 2015) إلى أن هناك قبول بدرجة كبيرة لاستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التدريس، كما أظهرت أراء المعلمين أن هناك مميزات عديدة لاستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التدريس، منها: تساهم في زيادة فهم المتعلمين، والسماح للمتعلمين بالتعلم في ضوء سرعتهم، وتعزيز دافعية التعلم، وخفض العبء المعرفي.

الإحساس بمشكلة الدراسة:

نبع الإحساس بمشكلة الدراسة من العوامل التالية:

١. **الملاحظة الشخصية:** من خلال عمل الباحث موجه فني دراسات عملية بوزارة التربية التعليمية لاحظ أن المعلمين لا يستخدمون تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس، رغم توافر بعضًا من هذه التطبيقات وفاعليتها التعليمية، إلا أن المعلمين لا يحاولون الاستفادة من مميزاتها وخصائصها في دعم العملية التعليمية.

٢. **الدراسات السابقة:** من خلال مراجعة الباحث لعديد من الدراسات، وجد أنها تؤكد على ضرورة توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس في التدريس، منها: دراسة (Acar & Cavas, 2020; Sarioglu & Girgin, 2020; Ahmed & Hasegawa, 2019)، وأرجعوا ذلك إلى ما تشتمل عليه هذه تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من مميزات وخصائص فريدة تتيح للمتعلمين قدراته وإمكانيات متفردة، حيث تساعدهم في الاحتفاظ بالمعارف والمهارات لفترات زمانية طويلة، وبالتالي تعمل تعزيز المعارف والمهارات الأدائية المختلفة وهذا من شأنه دمجهم بصورة أفضل في عملية التعلم وتحقيق التعلم العميق، وأيضاً تنمية مهاراتهم التكنولوجية مما يسهم في إعدادهم وتجهزيهم بصورة أفضل بما يلائم متطلبات العصر الحديث.

٣. **الدراسة الإستكشافية:** للتأكد من واقع هذه المشكلة قام الباحث بإجراء دراسة استكشافية مع عدد من المعلمين بلغ عددهم (٢٠) معلم وذلك للكشف عن واقع عدم استخدام المعلمين لتطبيقات الواقع الإفتراضي في التدريس، وجاءت نتائج التدراسة الإستكشافية كالآتي:

- ٩٠% من المعلمين أكدوا أنهم لايستخدون تطبيقات الواقع الإفتراضي في التدريس.
- ١٠٠% من المعلمين أكدوا على أنها قد تساعد في التغلب على مشكلات التعليم التقليدي.

ونظراً لأن المعلمين هم الأشخاص المنوط بهم توظيف تلك البيئات ودمجها داخل العملية التعليمية، وعدم الكشف عن الصعوبات التي تواجههم في وظيفهم لتلك البيئات يحد من تحقيق العملية التعليمية لأهدافها ويعوق تحقيق جودة العملية

التعليمية، فإن مشكلة الدراسة الحالية تستهدف تحديد صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت.

أسئلة الدراسة:

١. ما صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت؟

٢. ما الفروق بين استجابات عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين في ضوء متغيرات (الجنس، عدد سنوات الخبرة)؟

أهداف الدراسة:

تسعي هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. تحديد صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت.

٢. تعرف الفروق بين استجابات عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين في ضوء متغيرات (الجنس، عدد سنوات الخبرة).

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة من أهميتها النظرية والتطبيقية، وهي:

١- الأهمية النظرية:

- أنها تتناول موضوعاً جديراً بالاهتمام في ظل التطور الحاصل في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وهو صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت.
- التأكيد على أهمية تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس والاستفادة منها في تطوير العملية التعليمية.

٢- الأهمية التطبيقية:

- قد تساهم هذه الدراسة في إعادة النظر في برامج تأهيل وتدريب معلمي المرحلة المتوسطة في توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس.

- قد تفيد الدراسة القائمين على وزارة التعليم بدولة الكويت في التعرف على صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس والعمل على التغلب عليها.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود التالية:

١. **الحدود الموضوعية:** حددت بالكشف عن صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين.
٢. **الحدود الزمانية:** أجريت هذه الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م.
٣. **الحدود المكانية:** طبقت أداة الدراسة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت.
٤. **الحدود البشرية:** أجريت على معلمي المرحلة المتوسطة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت.

مصطلحات الدراسة:

١- الواقع الافتراضى:

يعرف بأنه: بيئة بشرية كمبيوترية ينغمس فيها المستخدمون ويصبحون قادرين على الإدراك والتصرف مع الكائنات ثلاثية الأبعاد التي توفرها هذه البيئة (Borsci, Lawson & Broome, 2015).

ويعرف إجرائياً فى البحث الحالى بأنها: بيئة حاسوبية ثلاثية الأبعاد تعتمد على انغماس المتعلمين فى العملية التعليمية وتتيح التفاعلية بين المتعلم والمحتوى التعليمي وتحقق نواتج التعلم المستهدفة.

٢- معوقات الواقع الافتراضى فى التدريس:

تعرف إجرائياً فى البحث الحالى بأنها: التحديات والصعوبات التى تحد من توظيف معلمى المرحلة المتوسطة بدولة الكويت لتطبيقات الواقع الافتراضي في تدريس المواد التدريسية التي يقومون بتدريسها.

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً- الإطار النظري:

١- مفهوم الواقع الافتراضى:

يرجع أصل مصطلح "الواقع الافتراضى" إلى ميرون كروبجر Myron Krueger فى رسالته للدكتوراه، سنة ١٩٧٤، واستخدم مصطلح "الواقع الاصطناعى Artificial reality، كمقابل للواقع الحقيقى، وعرفه بأنه واقع تفاعلى انغماسى يولد بالكمبيوتر، وفى سنة ١٩٨٤، استخدم وليان جيبسون Willian Gibson مصطلح "الفضاء الفائق .Cyberspace وفى سنة ١٩٨٩، استخدم جارون لانير Jaron Lanier مصطلح "الواقع الافتراضي Virtual Reality" (خميس، ٢٠١٥).

ويمكن توضيح التعريفات المختلفة للواقع الافتراضي كالتالي:

- تقنية مبتكرة لإنشاء بيئة ثلاثية الأبعاد ومنصة تفاعلية في الوقت الفعلي، ويمكن للمستخدم التفاعل مع هذه المنصة والحصول على تجارب الحياة الواقعية داخل هذه البيئات (Srimadhaven, Chris, Naga, Jessenth, Girish, & Priyaadharshini, 2020).
- بيئة محاكاة افتراضية، انغماسيه وتفاعلية، لأشياء حقيقية أو تخيلية، ثلاثية الأبعاد، منشأة بواسطة رسوم الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد، ينغمس فيها المشاهد باستخدام تكنولوجيات حسية مختلفة، مثل النظارات المجسمة والقفازات (خميس، ٢٠١٥).
- تكنولوجيا تسمح بإنشاء بيئات تمكن التفاعل مع الكائنات بداخلها فى الوقت الفعلي، ويمكن استخدامها في التدريب والتعليم (Rodriguez, Rey, Clemente, Wrzesien & Alcañiz, 2015).
- بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد مولدة باستخدام برنامج حاسوبي في بيئة الوسائط المتعددة والتي تزود المتعلمين بالانغماس في البيئة (Abdelaziz, Riad & Senousy, 2014).

٢- خصائص الواقع الافتراضي:

تعتمد فاعلية الواقع الافتراضي كبيئة تعليمية تفاعلية إلى قدرتها على توفير خاصية الانغماس والتفاعل ومشاركة المستخدم في البيئة بالإضافة إلى توفير خاصية المحاكاة الافتراضية (Freina & Ott, 2015).

وللواقع الافتراضي خصائص مميزة، يمكن توضيحها كالتالي (Liu, 2019; Abdelaziz, et al., 2014؛ Häkkilä, et al., 2018؛ الحلفاوي، ٢٠١١؛ نوفل، ٢٠١٠):

أ- **الاستغراق** Immersion: يهدف الاستغراق Immersion إلى توليد الإحساس لدى الفرد بأنه موجود في العالم الحقيقي ولكنه الآن متعايشاً داخل بيئات الواقع الافتراضي.

ب- **الإبحار** Navigation: الإبحار في بيئات الواقع الافتراضي ظاهرة جديدة نسبياً تختلف عن الإبحار في بيئات الإنترنت التقليدية والتي تعتمد في معظمها على الوصلات، بينما يمكن لزائر بيئات الواقع الافتراضي الإبحار والتجول داخل المتحف مشياً على الأقدام أو محلقاً أومن خلال ملامسته للمعروضات المتحفية بالإضافة إلي إبحاره بلوحة المفاتيح والفأرة، كما أنه من الممكن أن يبحر من خلال المواد الصوتية.

ج. **المقياس** Scale: يشير المقياس scale في بيئات الواقع الافتراضي إلي "نسبة التمثيل المئوية للعناصر المكونة للبيئة الافتراضية"، سواء كانت نسبة التمثيل لبيئة واقعية يتم تحويلها إلى بيئة افتراضية أو نسبة التمثيل بين عناصر البيئة الافتراضية وبعضها البعض.

د. **التفاعل** Interaction: وتسمح بيئات الواقع الافتراضي للمستخدمين بالتفاعل مع الكائنات والبيئات التي قد لا تكون قادرة على التفاعل مع خلاف ذلك، وتعد بيئات الواقع الافتراضي بيئات مثالية لاختبار الظواهر التي قد تكون مكلفة جداً أو حرجة جداً في الواقع المادي (Shudayfat, Moldoveanu & Moldoveanu, 2012).

و. **موضع الرؤية** View Point: إن بيئات الواقع الافتراضي تعطى بُعداً جديداً لتقديم المعروضات المتحفية ومن بين أهم الفوائد التي يمنحها بيئات الواقع الافتراضي لتلك المعروضات هو الرؤية من أي موضع وبأي مستوى من التفاصيل في الوقت الحقيقي.

ز. **التلقائية (التحكم الذاتي)** Autonomy: يقصد بالتلقائية أو التحكم الذاتي قدرة بيئات الواقع الافتراضي على أداء مهامها الخاصة بتلقائية وباستقلال وذلك بغض النظر عن أي تفاعلات أو تدخلات من جانب الزائر.

ح. **المحاكاة** Simulation: لا شك أن زائر بيئات الواقع الافتراضي يستكشف البيئة ويكتسب الخبرات من خلال قدرة البيئة علي محاكاة الواقع الحقيقي بحيث يشعر الزائر كما لو أنه في البيئة الحقيقية نفسها ولا يقتصر الأمر على مجرد محاكاة البيئة بل أن الخبرة نفسها داخل بيئات الواقع الافتراضي يتم محاكاتها كالخبرة الحقيقية تماماً.

ط. **التفاعلية** Interactivity: تمثل خبرات الفرد الأولى مع العالم الواقعي معيارًا أو محكًا يقارن به كل الخبرات التعليمية الأخرى، ويتحسن نظام الإدراك البشري من خلال عملية تطور إدراك المستخدم لبيئات العالم الحقيقي ومؤثراته، وبذلك يمكن استخدام التفاعل المباشر وجها لوجه مع الآخرين كنموذج للاتصال التفاعلي الذي يحدث في بيئات الواقع الافتراضي، وبالتالي يمكن تحسين وتعزيز الخبرة الخاصة ببيئات الواقع الافتراضي بالتوافق مع نفس الآليات الإدراكية الطبيعية.

ي. **التمثيل** Representation: هي إحدى طرق مشاركة المستخدم في أحداث بيئات الواقع الافتراضي أن يتحكم في كائن Object يتواجد داخل بيئات الواقع الافتراضي ويتفاعل كما لو كان المستخدم هو المتواجد فعليا داخلها، وهو ما يعرف بالتمثيل Representation أو التجسيد.

ك. **القدرة علي التعديل** Ability to Manipulation: القدرة علي التعديل تعتبر من أهم طرق التفاعل المميزة لبيئات الواقع الافتراضي، وتشير هذه الخاصية إلي مقدرة مستخدم بيئات الواقع الافتراضي علي التعامل مباشرة مع ما تحتويه البيئة الافتراضية من كائنات Object، ويتضمن هذا التعامل القدرة علي الانتقاء Selection، القدرة علي التعديل والتغيير في أشكال وأحجام وصفات تلك الكائنات الافتراضية Manipulation.

٢-تصنيف بيئات الواقع الافتراضي:

تعددت الدراسات والأدبيات التي تناولت تصنيفات بيئات الواقع الافتراضي، ويمكن توضيح هذه التصنيفات على النحو التالي (Lee & Shvetsova, 2019;

Madathil, Frady, Hartley, Bertrand, Alfred & Gramopadhye, 2017؛ Halarnkar, Shah, Shah, & Shah, 2012؛ نوفل، ٢٠١٠):

١. **الواقع الافتراضي اللاحسي – انغماسي** Non Sensory-Immersive Virtual Reality: وهو يشتمل علي تطبيقات الواقع الافتراضي البسيطة والتي لا تحتوي علي انغماس كامل للمتعلم في بيئة الواقع الافتراضي، وكذلك لا تحتوي هذه البيئات علي خبرات حسية تقوم علي استخدام أدوات الإحساس الخاصة بالواقع الافتراضي، ويتمثل هذا النوع في تطبيقات الواقع الافتراضي البسيطة والتي تتيح للمستخدم نوعا من التفاعل لا يتوافر في تطبيقات الوسائط المتعددة التقليدية Multimedia Applications .

٢. **الواقع الافتراضي الشبه حسي– انغماسي** Semi Sensory-Immersive Virtual Reality: وهذا النوع يتوافر فيه خصائص الواقع الافتراضي بدرجة متوسطة وهو يقف موقفا متوسطا من النوع السابق والنوع التالي، حيث يمكن أن يشتمل هذا النوع علي تطبيقات الواقع الافتراضي التي تتضمن استخدام بعض أدوات الواقع الافتراضي التي تتيح درجة متوسطة من الانغماس والإحساس مثل البسيط من قفازات البيانات، شاشات اللمس، عصا التحكم.

٣. **الواقع الافتراضي الحسي انغماسي** Sensory-Immersive Virtual Reality: وهو ذلك النوع من بيئات الواقع الافتراضي التي تضع المستخدم في مواقف خبرية انغماسيه، ويشعر الفرد بأنه معزول عن العالم الخارجي، ويندمج تمام الاندماج داخل تفاعلات وأحداث البيئة الافتراضية، ويتم ذلك بالاعتماد علي أدوات الواقع الافتراضي التي تعطي إحساسا بالانغماس مثل شاشات العرض المحمولة علي الرأس Head Mounted Display.

٤. **بيئات الواقع الافتراضي القائمة علي الشبكات** Networked-Based Virtual Reality: ويتضمن هذا النوع بيئات وتطبيقات الواقع الافتراضي القائمة علي الشبكات سواء شبكة الإنترنت أو الشبكات الداخلية المحلية، ويشمل هذا النوع بيئات الواقع الافتراضي التشاركية، بيئات الواقع الافتراضي الموزعة، الجولات الافتراضية الميدانية.

٥. **بيئات الواقع الافتراضي المختلط** Mixed Virtual Reality: وهو أحد أشكال الواقع الافتراضي الحديثة، فهي أخر ما أنتجته قريحة علماء الواقع

الافتراضي، ويطلق عليها أيضا بيئات الواقع المزيد Augmented Reality (AR)، وهو عبارة عن الدمج بين بيئات الواقع الافتراضي والبيئات الحقيقية في واجهة استخدام واحدة، ويعرف علي أنه استكمال وتنقيح الواقع الحقيقي بواقع افتراضي، ويعتبر هذا النوع ثورة في مجال تكنولوجيا الواقع الافتراضي لما له من تطبيقات سريعة ومتنامية في مجالي التعليم والتدريب كإجراء العمليات الجراحية من بعد، والانغماس وزيارة بيئات بعيدة، توجيه تعليمات افتراضية آنيا لأفراد يقومون بأداء مهاما معقدة مثل رواد الفضاء، الجراحين، من يقومون بمهام إصلاح معقدة.

٤- مميزات بيئات الواقع الافتراضي:

تشتمل بيئات الواقع الافتراضي على عديد من المميزات، منها أنها تساعد المتعلم على الانتباه، وربطهم بالمواد التعليمية، ومساعدتهم على التعاون والتفاعل وتقديم التغذية الراجعة لتسهيل عمليات التعلم بالإضافة إلى تسهيل عمليات التعلم عن بعد (Marky, Müller, Funk, Geiß, Günther, Schmitz, Riemann & Mühlhäuser, 2019; Doumanis, Economou, Sim & Porter, 2019)

وللبيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد مميزات عديد، يمكن توضيحها في النقاط التالية (Srimadhaven, et al., 2020؛ Kavanagh, Luxton-Reilly, Wuensche & Plimmer, 2017 ؛ Velev& Zlateva, 2017؛ Shudayfat, et al., 2012؛ محمود، ٢٠١٢):

- توفر بيئات الواقع الافتراضي بيئات أمنة لاختبار المفاهيم أو المهام التي يصعب اختبارها وتطبيقها في الحياة.
- تساعد بيئات الواقع الافتراضي المتعلمين بمختلف قدراتهم على فهم المفاهيم المعقدة بسهولة واكتساب خبرات الحياة الواقعية.
- تساعد بيئات الواقع الافتراضي على تنشيط مهارات التعلم المعرفي بما يساهم في انخراطهم بفاعلية في عمليات التعليم والتعلم.
- تساعد بيئات الواقع الافتراضي على جعل عملية التعلم أكثر إثارة للاهتمام وإشراك المتعلمين في أنشطة ممتعة لتحفيز وتحسين القدرات الأكاديمية للمتعلمين.
- تعزز الصور المجسمة الإدراك الحسي لعمق وأبعاد الفراغ.

- يعرض صور وهمية تشعر المتعلم بأنه مغمور في عالم افتراضي صناعي ومعززاً بالتكنولوجيا السمعية المرئية وغير الافتراضية.
- يمكن المتعلم من استكشاف الأشياء الحقيقية دون الإخلال بمقاييس الحجـوم والأبعاد والزمن.
- يقدم التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية ومعايشة المعلومات.
- إمكانية إجراء الأنشطة في بيئة خالية من المخاطر.
- تعزيز قدرات التعاون والتواصل بين المتعلمين.
- تتيح بيئات الواقع الافتراضي للمتعلمين المشاركة في أداء المهام والأنشطة بشكل تعاوني.
- يوفر تمثيلات ثلاثية الأبعاد من الكائنات لكل درس من التعلم.
- يتم استخدام أشكال ثلاثية الأبعاد لتمثيل المعلم والمتعلمين.
- يتم خلط كل من الكائنات ثلاثية الأبعاد المحددة والآلهة في بيئة ثلاثية الأبعاد، الأمر الذي يؤدي إلى انغماس المستخدم فى موضوع التعلم.
- تمكن المتعلم لاستكشاف الأماكن والأشياء التي يصعب الوصول إليها.
- تمكن المتعلم من استكشاف الأشياء الحقيقية دون التضحية بمعايير الحجم والوقت.

٥-مكونات بيئة الواقع الافتراضي:

لتصميم وإنتاج واستخدام بيئة الواقع الافتراضي مكونات متنوعة، يمكن توضيحها على النحو التالي (Abdelaziz, et al., 2014؛ Valdez, Ferreira & Barbosa, 2013؛ الحلفاوي،٢٠١١، نوفل، ٢٠١٠):

أولاً- المكونات المادية Hardware: **وتشتمل على:**

١. **أجهزة الإدخال** Input Devices: وهي الأجهزة المسئولة عن إدخال البيانات والمعلومات والأوامر والاستجابات إلي أجهزة الكمبيوتر وتتكون من: عصا التحكم Flay box Joy stick، الفأرة ثلاثية الأبعاد – Three Dim، قفاز البيانات Data Clove، أدوات التتبع Tracker.

٢. **أجهزة الإخراج** Output Devices: وهي مسئولة عن عرض المعلومات والأوامر والاستجابات ونتائج المعالجات سواء أكانت بطريقة مقروءة أم مسموعة أم مرئية أم مزيج من هذه الطرق، وهي أجهزة تعمل ضمن منظومة تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتشمل: الكهف Caves،سماعة

الأذنين، شاشات العرض Monitors، الحاجب الزجاجي، المجسم Stereoscopic Imaging، وحدة العرض المحمولة علي الرأس Head Mounted Display، منظار متكامل ذو عدستين، صندوق مؤثرات الانغماس، والأحذية والأزياء الخاصة.

ثانياً– البرمجيات software: مكتبة البرامج Software Developers Toolkits وهي خاصة بالعروض التي يتم تصميمها من قِبَل المتخصصين بإنتاج عروض الواقع الافتراضي، تُصنَّف البرامج التعليمية في بناء مشاهد بيئة الواقع الافتراضي إلى نوعين أساسين:

١. **أطقم الأدوات البرمجية** (Toolkits): تتكوَّن من مجموعة من المكتبات البرمجية (Libraries) المُعدَّة – غالبا – للغة البرمجة C أو C^{++}، ويجب على من يستخدمها أن يكون ملما بالبرمجة ليحسن استخدامها.

٢. **أنظمة التأليف** (Authoring Systems): تختلف أنظمة التأليف عن أطقم الأدوات، فهذه الأنظمة برامج قائمة بذاتها، ولها واجهة استخدام خاصة بها تساعد المصمم على بناء مشاهد بيئة الواقع الافتراضي، ومن أكثر نظم التأليف شيوعاً في مجال إنتاج عروض بيئة الواقع الافتراضي (VRT، EON، 3D STUDIO MAX).

ثانياً– الدراسات السابقة:

تناولت عديد من الدراسات الواقع الافتراضي، يمكن عرض بعضهم على النحو التالي:

- دراسة أثر وكافاز (Acar & Cavas, 2020) هدفت إلى الكشف عن أثر الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل الدراسي في قراءة وكتابة اللغة الإنجليزي لدى طلاب الصف السابع، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٢٦) طالب، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية وعددهم (١٥) طالب ويستخدمون الواقع الافتراضي، والمجموعة الضابطة وعددهم (١١) طالب يستخدمون التعليم التقليدي، استخدمت الدراسة أداة واحدة تمثلت في اختبار التحصيل الدراسي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة

الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الواقع الافتراضي.

- دراسة سريجول وجيرجين (Sarioglu & Girgin, 2020) هدفت إلى التعرف على أثر الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل الدراسي والاتجاهات نحو مادة العلوم، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالب من طلاب الصف السادس، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية وعددهم (٥٠) طالب يستخدمون الواقع الافتراضي، والمجموعة الضابطة وعددهم (٥٠) طالب يستخدمون التعليم التقليدي، استخدمت الدراسة أداتين، هما: الاختيار التحصيلي ومقياس الاتجاهات، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومقياس الاتجاهات لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم الواقع الافتراضي.
- دراسة أحمد ووهسجاوا (Ahmed & Hasegawa, 2019) هدفت إلى التعرف على أثر استخدام الواقع الافتراضي في تنمية مهارات تصميم وتطوير المعامل الافتراضية عبر الإنترنت، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي القائم على التصميم التجريبي للمجموعة التجريبية الواحدة (قبلي/ بعدي)، وتكونت عينة الدراسة من (٣٠) طالب من طلاب الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم، استخدمت الدراسة أداتين، هما اختبار تحصيلي وبطاقة تقييم المنتج النهائي، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة إحصائياً في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة تقييم المنتج النهائي لصالح التطبيق البعدي ويرجع ذلك إلى استخدام بيئة الواقع الافتراضي.
- دراسة الطويرقي والمطرفي (٢٠١٩) هدفت إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة الطائف، والكشف عن دلالة الفروق الاحصائية في درجات تقدير معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بمحافظة الطائف التي تُعزى الى التخصص، سنوات الخبرة بالتدريس، الدورات التدريبية بمجال المختبرات الافتراضية، وجود غرفة مصادر مستقلة بالمدرسة، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي. وتمثلت

أداة الدراسة في استبانة، وتكونت عينة الدراسة من ٢٨٣ معلماً فتم استرداد (٢٨٠) استبانة تم تحليلها، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة وجود المعوقات في استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بلغ (٣.٤٩) بدرجة كبيرة، وتبين وجود فروق ذات دلالّة إحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول تقدير المعوقات المتعلقة بالمعلم والمتعلم، والادارة المدرسية ، وبمقررات العلوم، وبتقنيات الحاسب والتجهيزات المدرسية تُعزى الى التخصص لصالح معلمي الكيمياء، وللسنوات الخبرة في التدريس لصالح الاقل خبرة، وفي الدورات التدريبية لصالح غير حاصلين على دورات تدريبية بمجال المختبرات الافتراضية، وكذلك تبين وجود فروق لصالح المعلمين بالمدارس الثانوية التي لا يتوافر فيها غرفة مصادر مستقلة بالمدرسة.

- دراسة لاند ووانج (Lund & Wang, 2019) هدفت إلى تعرف أثر الواقع الافتراضي في تنمية التحصيل والدافعية للتعلم لدى طلاب الجامعة، استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، تكونت عينة الدراسة من (٣٩) طالب، تم تقسيمهم عشوائياً إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية تستخدم الواقع الافتراضي، ومجموعة ضابطة تستخدم التعليم التقليدي، استخدمت الدراسة أداتين، الاختبار التحصيلي واستبانة قياس الدافعية، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واستبانة الدافعية للتعلم لصالح المجموعة التجريبية التي استخدمت الواقع الافتراضى.
- دراسة العقالى (٢٠١٨) هدفت إلى الكشف عن معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى تدرس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة فى ضوء بعض المتغيرات، استخدمت الدراسة المنهج الوصفى لوصف وتحليل البيانات. وكانت الأداة المستخدمة هى 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

تدرس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة بدرجة (موافقة بشدة)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات استجابات أفراد عينة البحث حول معوقات استخدام الواقع الافتراضى فى تدرس الرياضيات من وجهة نظر معلمات مادة الرياضيات بجدة تعزى لمتغير المرحلة التعليمية، ومتغير سنوات الخبرة.

- دراسة مايل (٢٠١٨) هدفت إلى معرفة المعوقات التى تواجه معلمى المرحلة الثانوية بالسودان وتحول دون استخدامهم لتقنية المختبرات الافتراضية فى تدرس الفيزياء بالمرحلة الثانوية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفى، وقد أجريت الدراسة على (١٨٠) معلم ومعلمة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من معلمى الفيزياء بالسودان المشاركين فى تصحيح امتحان الشهادة الثانوية للعام ٢٠١٧م والبالغ عددهم (٢٩٢) معلم ومعلمة من اهم النتائج التى توصلت إليها الدراسة عدم امتلاك المعلمين لمهارات التدرس باستخدام المختبرات الافتراضية إضافة إلى الاتجاهات السالبة لدي بعض المعلمين نحو استخدام التقنيات الحديثة في التدريس.
- دراسة سيرتيس (Sarıtaş, 2015) هدفت إلى الكشف عن آراء وقبول معلمي الكيمياء حول استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، تكونت عينة الدراسة من (٣٩) معلم بالمرحلة الثانوية، استخدمت الدراسة استبانة للكشف عن آراء وقبول المعلمين لاستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التدريس، وأظهرت النتائج أن هناك قبول بدرجة كبيرة لاستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التدريس، كما أظهرت أراء المعلمين أن هناك مميزات عديدة لاستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي في التدريس، منها: تساهم في زيادة فهم المتعلمين، والسماح للمتعلمين بالتعلم فى ضوء سرعتهم، وتعزيز دافعية التعلم، وخفض العبء المعرفى.
- دراسة الضفيرى (٢٠١٤) هدفت إلى الكشف عن معوقات بيئات التعليم الافتراضية التى تواجه الطلبة وأعضاء هيئة التدرس فى جامعة الكويت خلال عملية التعليم عن بعد، وتصنيف تلك المعوقات حسب أهميتها، والتعرف على بعض البدائل المقترحة للتخفيف من تلك المعوقات، ووضع المقترحات للاستخدام الأمثل لهذه التقنية أثناء عملية التعليم، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينة الدراسة من طلبة

وأعضاء هيئة التدرس المقيدين بجامعة الكويت. وتمثلت أدوات الدراسة فى الاستبانة، وأظهرت نتائج الدراسة أن استجابة الطلبة نحو معوقات استخدام بيئات التعلم الافتراضية جاءت بدرجة متوسطة لمعظم العبارات الممثلة للجانب الإدارى والمالى والفنى والأكاديمى، مما يعني بأن معظم العبارات شكلت معوقات بدرجة متوسطة من وجهة نظر الطلبة.

- دراسة الجهنى (٢٠١٣) هدفت إلى التعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية فى تدرس العلوم بالمرحلة الثانوية المتعلقة بالبيئة المدرسية والمعلمين والطلاب ومقررات العلوم وبرمجيات شركة كروكودايل الخاصة بالمعامل الافتراضية والموزعة على المدارس فى المملكة، كما هدفت الدراسة إلى التعرف على اتجاهات المشرفين والمعلمين حول استخدام المعامل الافتراضية وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم استخدام أداتين هما الاستبانة للكشف عن معوقات استخدام المعامل الافتراضية، ومقياس اتجاه للكشف عن اتجاه المشرفين والمعلمين نحوها،، وقد تكونت عينة الدراسة من ٢٠ مشرفاً و١٣٣ معلماً من منطقة المدينة المنورة. طبقت الدراسة فى الفصل الدراسى الثانى من العام الدراسى ١٤٣٣/١٤٣٤هـ، وبعد نهاية التطبيق جمعت البيانات وبوبت وأجريت التحليلات الإحصائية باستخدام المتوسطات الحسابية والنسب المئوية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للكشف عن الفروق بين المشرفين والمعلمين حول معوقات استخدام المعامل الافتراضية واتجاهات العينة نحوها، وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية: فيما يخص معوقات استخدام المعامل الافتراضية كانت أكثرها أهمية: عدم وجود عدد كاف من أجهزة الحاسب الآلى، وقلة برامج التدريب على استخدام المعامل الافتراضية وارتفاع عدد الطلاب فى الفصول الدراسية وتركيز كتب الأنشطة العملية على أداء التجارب فى المعامل الحقيقية وعدم توافر نسخ متعددة من برمجيات شركة كروكودايل فى المدارس الثانوية، كما أظهرت النتائج وجود اتجاه ايجابى لدى المشرفين والمعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضية، وأظهرت نتائج قيم (ت) عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين المشرفين والمعلمين حول معوقات استخدام المعامل الافتراضية فيما يخص محور البيئة المدرسية ومحور المعلمين ومحور الطلاب، وأظهرت نتائج قيم (ت)

وجود فرق ذو دلالة إحصائية فيما يخص محور المقررات الدراسية وبرمجيات شركة كروكودايل.

ويتضح من العرض السابق للدراسات السابقة أن هناك توافق على أهمية توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس، وأن هناك اهتمام كبير بالكشف عن واقع هذه التطبيقات في التدريس والاهتمام بضرورة الكشف عن معوقات وصعوبات تطبيقات الواقع الافتراضي للتدريس، وذلك للتغلب على هذه المعوقات والصعوبات بما يساعد على تحقيق أهداف التعلم المستهدفة.

منهجية الدراسة

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لمناسبته لهذه الدراسة، ولكونه لا يهدف فقط إلى وصف الظاهرة وتوضيح خصائصها ويعبر عنها تعبيراً كيفياً أو كمياً من خلال توضيح حجمها بل يتعدى ذلك لمحاولة الكشف عن العلاقة بين الظاهرة المدروسة والمتغيرات التي تؤثر فيها.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع معلمي المرحلة المتوسطة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت خلال فترة إجراء الدراسة وبلغ عددهم (٢٨٥٣) في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسة ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

عينة الدراسة:

تم أخذ عينة عشوائية بسيطة من مجتمع الدراسة بلغت (٣٠٦) معلم من معلمي المرحلة المتوسطة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت بنسبة (١٠.٧%) من المجتمع الأصلي للدراسة.

إجراءات تطبيق الأداة:

قام الباحث بإعداد أداة الدراسة وهي استبانة للكشف عن استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين، وللتأكد من صدق أداة الدراسة تم عرضها على مجموعة من المحكمين من اساتذة الجامعات بدولة الكويت وبعض الدول العربية في تخصص تقنيات التعليم والمناهج وطرائق التدريس، وبعد إقرارها في صورتها النهائية تم نشرها عبر تطبيق جوجل فورم Google Form وتم إرسال رابط الاستبانة عبر البريد الإلكتروني إلى عينة الدراسة.

صدق استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين:

أ- الصدق الظاهري للأداة:

لتعرف مدى صدق أداة الدراسة في قياس ما وضعت لقياسه تم عرضها على مجموعة من المحكمين من المحكمين من اساتذة الجامعات بدولة الكويت وبعض الدول العربية في تخصص تقنيات التعليم والمناهج وطرائق التدريس، وفي ضوء آرائهم تم إعداد أداة هذه الدراسة في صورتها النهائية.

ب- صدق الاتساق الداخلي للأداة:

تم التأكد من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الأداة بحساب معامل الارتباط "بيرسون" بعد تطبيقه على عينة استطلاعية مكونة من (٤٠) معلم من معلمي المرحلة المتوسطة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت من خارج أفراد عينة الدراسة، وقد تم استثنائهم من الاختيار العشوائي في العينة الأصلية، حيث تم حساب معاملات ارتباط فقرات الاستبانة مع الدرجة الكلية، وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرات مع الأداة ككل (٠.٦٠-٠.٧٦) والجدول (١) يبين ذلك.

جدول (١) قيم معاملات ارتباط بيرسون بين فقرات الأداة
وبين العلامة الكلية على الأداة من جهة أخرى

رقم الفقرة	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع الأداة	رقم الفقرة	معامل الارتباط مع الأداة
١	٠.٦٤	٨	٠.٦٨	١٥	٠.٧٤
٢	٠.٧٢	٩	٠.٧٤	١٦	٠.٧٠
٣	٠.٦٣	١٠	٠.٧٦	١٧	٠.٦٢
٤	٠.٧٤	١١	٠.٧٤	١٨	٠.٧٢
٥	٠.٧٢	١٢	٠.٦٣	١٩	٠.٧٤
٦	٠.٦٠	١٣	٠.٦٦	٢٠	٠.٧٦
٧	٠.٧٢	١٤	٠.٦٥	٢١	٠.٧٦

ويتبين من الجدول (١) أن قيم معاملات ارتباط كل عبارة من العبارات مع الأداة موجبة، ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠.٠١) فأقل مما يدل على صدق اتساقها مع أداة الدراسة.

ثبات أداة الدراسة (استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين):

تم التأكد من ثبات أداة الدراسة باستخدام طريقتين: طريقة التطبيق وإعادة التطبيق، ثبات الإعادة (ثبات الاستقرار)، حيث تم تطبيق الأداة على عينة استطلاعية (٤٠) معلم من معلمي المرحلة المتوسطة بالإدارة العامة لمنطقة حولي التعليمية بدولة الكويت من خارج أفراد عينة الدراسة، وإعادة الاختبار على نفس العينة بعد أسبوعين، واستخراج معامل الثبات بين التطبيقين، وأيضاً طريقة حساب ثبات التجانس الداخلي باستخدام طريقة ثبات التجانس الداخلي (كرونباخ ألفا) بصيغة معامل الثبات (كرونباخ ألفا) للتجانس الداخلي، ويُبين جدول (٢) نتائج معاملات الثبات لأداة الدراسة.

جدول (٢) معاملات ثبات أداة الدراسة

عدد الفقرات	ثبات الإعادة (معامل ارتباط بيرسون)	الاتساق الداخلي (كرونباخ ألفا)
٢١	٠.٨٤**	٠.٨٦**

** دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١).

يتبين من جدول (٢) أن جميع معاملات الثبات هي أعلى من الحد المقبول لمعامل الثبات بالدراسات المسحية وهو (٠.٦٠)، حيث بلغ معامل الثبات للأداة ككل وفق نتائج الاختبار وإعادة الاختبار للتطبيقين (٠.٨٤)، وبطريقة كرونباخ إلفا (٠.٨٦) وهو معامل ثبات عالي يدل على أن الاستبانة تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة يمكن الاعتماد عليها في التطبيق الميداني للدراسة.

أساليب المعالجة الإحصائية:

من خلال تطبيق برنامج الحزم التطبيقية للعلوم الاجتماعية SPSS (Ver 25)، تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١. النسب المئوية والتكرارات.
٢. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
٣. اختبار (ت) Independent Sample t-test.
٤. تحليل التباين الأحادي الاتجاه Anova One Way.

تحليل نتائج الدراسة وتفسيرها

أولاً- النتائج المتعلقة بوصف خصائص أفراد عينة الدراسة:

جدول (٣)

توزع أفراد عينة الدراسة حسب الجنس وتخصص الكلية والدورات التدريبية

المتغير	الفئات	العدد	النسبة
الجنس	ذكور	٢١٧	%٧٠.٩١
	إناث	٨٩	%٢٩.٠٩
	المجموع	٣٠٦	%١٠٠
سنوات الخبرة	أقل من ١٠ سنوات	٨٣	%٢٧.١٢
	من ١٠ إلى ١٥ سنة	١٢٥	%٤٠.٨٥
	أكثر من ١٥ سنة	٩٨	%٣٢.٠٣
	المجموع	**٣٠٦**	**%١٠٠**

يلاحظ من الجدول رقم (٣) أن (٢١٧) من أفراد عينة الدراسة ويمثلون نسبة (٧٠.٩١%) من إجمالي أفراد العينة (ذكور)، أما (الإناث) فبلغ عددهن (٨٩)، وبلغت نسبتهن (٢٩.٠٩%)، كما أن (عدد سنوات الخبرة أقل ١٠ سنوات) بلغ عددهم (٨٣)، وبلغت نسبتهم (٢٧.١٢%)، في حين أن (عدد سنوات الخبرة من ١٠ إلى ١٥ سنة) بلغ عددهم (١٢٥) وبلغت نسبتهم (٤٠.٨٥%)، وأيضاً بلغ عدد الأفراد (عدد سنوات الخبرة أكثر من ١٥ سنة) (٩٨) وبلغت نسبتهم (٣٢.٠٣%).

ثانيًا- النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة:

السؤال الأول: ما صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت، والجدول رقم (٤) يوضح النتائج.

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات أفراد العينة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت

رقم الفقرة	الفقرات	الترتيب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
١	عدم كفاية وقت الحصة لتوظيف بيئة الواقع الافتراضي.	١٣	٢.٧٣	٠.٧٥٩	متوسطة
٢	عدم وجود برامج لتدريب المعلمين على توظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس.	٤	٣.٠٩	٠.٩٠٠	متوسطة
٣	ضعف البنية والتجهيزات الفنية لتوظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس.	٢١	١.٩٥	٠.٦٠٦	غير موافق
٤	خوف ورهبة المعلمين من توظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس.	١٧	٢.٠٣	٠.٥٤٠	غير موافق
٥	بطء شبكة الإنترنت تشكل عائقاً أمام بيئة الواقع الافتراضي.	٢٠	١.٩٦	٠.٦٥٥	غير موافق
٦	عدم إدراك المعلمين لأهمية استخدام الواقع الافتراضي في التدريس.	١٦	٢.٠٤	٠.٥٤٠	غير موافق
٧	التعقيدات الإدارية التي يواجهها المعلمين لتوظيف بيئة الواقع الافتراضي.	١١	٢.٨١	٠.٨٨٥	متوسطة
٨	تحتاج بيئات بيئة الواقع الافتراضي لوقت كبير في لتصميمها وانتاجها.	١	٣.٣٤	٠.٨٠٠	متوسطة
٩	لا تتوفر أجهزة وبرمجيات تتماشى ومتطلبات استخدام بيئة الواقع الافتراضي.	٩	٢.٨٥	٠.٨٧٦	متوسطة
١٠	تشكل كثرة أعداد المتعلمين عائقا أثناء استخدام بيئة الواقع الافتراضي.	١٨	٢.٠١	٠.٥٧١	غير موافق
١١	لا توجد حوافز كافية للمعلم لتطبيق بيئة الواقع الافتراضي في التدريس.	١٠	٢.٨٢	٠.٨٨٣	متوسطة
١٢	لا يستطيع المعلم معالجة المشكلات التي تطرأ أثناء استخدام بيئة الواقع الافتراضي.	٣	٣.٢٥	٠.٨٠٧	متوسطة
١٣	التفاعل الاجتماعي المحدود بالمقارنة بالبيئة التقليدية.	٨	٢.٨٦	٠.٨٧٤	متوسطة
١٤	ارتفاع تكلفة إنتاج بيئة الواقع الافتراضي.	١٢	٢.٨٠	٠.٧٧٨	متوسطة
١٥	ضعف المهارات التكنولوجية لدى المعلمين لاستخدام بيئة الواقع الافتراضي.	٥	٢.٩٥	٠.٧٩٩	متوسطة
١٦	ضعف المهارات التكنولوجية لدى الطلاب لاستخدام بيئة الواقع الافتراضي.	٦	٢.٨٩	٠.٩٠٥	متوسطة
١٧	ندرة وجود تطبيقات لبيئة الواقع الافتراضي تعتمد على اللغة العربية.	٧	٢.٨٨	٠.٩٥٦	متوسطة
١٨	عدم توافر المساعدة الفنية اللازمة لاستخدام بيئة الواقع الافتراضي عند الحاجة.	٢	٣.٣٠	٠.٧٨٩	متوسطة
١٩	عدم قناعة المعلمين بجدوى توظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس.	١٤	٢.٠٧	٠.٥٤٠	غير موافق

رقم الفقرة	الفقرات	الترتيب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
٢٠	قلة وعي المعلمين بأهمية توظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس.	١٩	١.٩٨	٠.٦٣٠	غير موافق
٢١	عدم مناسبة بيئة الواقع الافتراضي لتدريس بعض المواد الدراسية.	١٥	٢.٠٥	٠.٥٥٩	غير موافق
المتوسط الحسابي للاستبانة			٢.٦٠	٠.١٧٠	متوسطة

أشارت نتائج الجدول رقم (٤) أن المتوسط الحسابي العام لاستجابات عينة الدراسة يساوي (٢.٦٠)، وهو مؤشر على أن هناك موافقة بدرجة (متوسطة) على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت، وقيمة الانحراف المعياري للمتوسط الحسابي العام للمجال يساوي (٠.١٧٠)، وهي قيمة ومؤشر على التجانس الكبير بين استجابات عينة الدراسة حول استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت.

وبالرجوع إلى الجدول رقم (٤) يلاحظ أن استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت، تم قياسها من خلال (٢١) فقرة، وتراوحت قيم المتوسطات الحسابية من (١.٩٥-٣.٣٤) وهذه المتوسطات تقع داخل الفئة الثالثة والرابعة (متوسطة – غير موافق).

وفيما يلي وصف لاستجابات عينة الدراسة حول استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت، حيث الفقرة رقم (٨) وهي (تحتاج بيئات بيئة الواقع الافتراضي لوقت كبير في لتصميمها وإنتاجها) في الترتيب الأول بمتوسط حسابي (٣.٣٤)، وجاءت درجة الموافقة (متوسطة)، في حين جاءت الفقرة رقم (١٨) وهي (عدم توافر المساعدة الفنية اللازمة لاستخدام بيئة الواقع الافتراضي عند الحاجة) في الترتيب الثاني بمتوسط حسابي (٣.٣٠)، وجاءت درجة الموافقة (متوسطة)، والفقرة رقم (١٢) وهي (لا يستطيع المعلم معالجة المشكلات التي تطرأ أثناء استخدام بيئة الواقع الافتراضي) في الترتيب الثالث بمتوسط حسابي (٣.٢٥)، وجاءت درجة الموافقة (متوسطة)، في حين جاءت الفقرة رقم (٣) وهي (ضعف البنية والتجهيزات الفنية لتوظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس) في الترتيب الأخير بمتوسط حسابي (١.٩٥)، وجاءت درجة الموافقة (غير موافق).

يرى الباحث أن هذه النتيجة إلى أنه رغم توفر البنية والتجهيزات الفنية لتوظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس، إلا أنه لم يتم هناك قصور في تدريب المعلمين كيفية تصميم وإنتاج تطبيقات الواقع الافتراضي وهذا من شأنه يعوق الاستفادة من فوائد ومميزات والخصائص المميزة لتطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس، كما يدل على وعي المعلمين بأهمية هذه التطبيقات حيث لوحظ أن الفقرات المرتبطة بقلة وعي المعلمين بأهمية توظيف بيئة الواقع الافتراضي في التدريس جاءت في المرتب الأخيرة وهذا يدل على وجود وعي كافي لديهم يحتاج إلى الاهتمام والحرص على تنمية مهاراتهم بشكل يساعدهم على توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة العقالي (٢٠١٨)، ودراسة (Sarıtaş, 2015)،

ودراسة الضفيري (٢٠١٤)، ودراسة الجهني (٢٠١٣) التي أشارت نتائجهم لمعوقات استخدام الواقع الافتراضي في تدريس وتوظيفه في العملية التعليمية جاءت بدرجة متوسطة ووجود اتجاه ايجابي لدى المشرفين والمعلمين نحو استخدام المعامل الافتراضية.

واختلفت مع نتائج دراسة المطيرقي والمطرفي (٢٠١٩) التي كشفت عن وجود معوقات في استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية بدرجة (كبيرة)، ودراسة نايل (٢٠١٨) عدم امتلاك المعلمين لمهارات التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية إضافة إلي الاتجاهات السالبة لدي بعض المعلمين نحو استخدام التقنيات الحديثة في التدريس.

السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (≤ ٠.٠٥) في استجابات عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت تعزى إلى متغيرات (الجنس، عدد سنوات الخبرة)؟

أولاً– الفروق باختلاف متغير الجنس:

استخدم الباحث اختبار (ت) Independent Sample t-test للمقارنة بين استجابات عينة الدراسة وفقاً لمتغير الجنس، وفيما يلي عرض النتائج:

جدول (٥) نتائج اختبار (ت) للمقارنة بين متوسطات استجابات عينة الدراسة حسب متغير الجنس

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
ذكور	٢١٧	٢.٦٠	٠.١٧٤	١٨٠	٠.٠٨٥	٠.٩٣٢ غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)
إناث	٨٩	٢.٦١	٠.١٦١			

وتشير النتائج في جدول (٥) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائياً بين متوسطات استجابات عينة الدراسة وفقاً لمتغير الجنس على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت، حيث بلغت قيمة (ت) (٠.٠٨٥)، وبلغت قيمة الدلالة (٠.٩٣٢) وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، ويعزى الباحث هذه النتيجة إلى إدراك المعلمون من الجنسين لأهمية توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي وأنها قد تساعد في تحقيق أهداف العملية التعليمية، كون أن معظم المعلمون ينخرطون في المهام التدريسية ذاتها، بالإضافة إلى التشابه في البيئة الثقافية والاجتماعية التي يعملون فيها بشكل عام واكتسابهم للمهارات والخبرات التكنولوجية اللازمة واستخدامهم للبيئات الإلكترونية المختلفة.

ثانياً– المقارنة حسب عدد سنوات الخبرة:

تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (ف) One Way Anova للمقارنة بين استجابات عينة البحث حسب متغير عدد سنوات الخبرة، وفيما يلي عرض للنتائج.

جدول (٦) نتائج اختبار (ف) للمقارنة بين متوسطات استجابات عينة الدراسة حسب متغير عدد سنوات الخبرة

مصادر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	١١.٠٩٧	٢٠	٠.٥٥٥	٠.٨٥١	٠.٦٤٩ غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)
داخل المجموعات	١٠٤.٩٦٩	١٦١	٠.٦٥٢		
الكلي	١١٦.٠٦٦	١٨١			

تشير النتائج في جدول (٦) أن قيمة (ف) تساوي (٠.٨٥١)، وقيمة الدلالة الإحصائية (٠.٦٤٩)، وهي قيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥)،

وتشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) في استجابات أفراد عينة الدراسة على استبانة صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت، وفقاً لمتغير (عدد سنوات الخبرة)، ويعزى الباحث هذه النتيجة إلى أن سنوات الخبرة ليس لها دور في صعوبات توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي في التدريس من وجهة نظر المعلمين بدولة الكويت سواء زيادة أو نقصان، كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى عدم إلحاق المعلمين والمعلمات بدروات تدريبية حول توظيف تطبيقات الواقع الافتراضي بشكل كافي لإكسابهم الخبرات والمهارات اللازمة وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة المطيرقي والمطرفي (٢٠١٩) والتي كشفت عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمتغير سنوات الخبرة لصالح الأقل خبرة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، توصي الدراسة الحالية بالتالي:

١. إعداد برامج تدريبية قائمة على الجدارات لتنمية مهارات استخدام وتوظيف بيئات الواقع الافتراضي في التدريس.
٢. تسهيل الإجراءات الإدارية اللازمة لتوظيف بيئات الواقع الافتراضي في التدريس.
٣. ضرورة تقديم الدعم الفني والتقني للمعلمين أثناء توظيف بيئات الواقع الافتراضي في التدريس.
٤. ضرورة إعداد برامج تدريبية لتدريب الطلاب على استخدام بيئات الواقع الافتراضي.

مقترحات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، تقترح الدراسة الحالية الدراسات التالية:

١. دراسة فاعلية برنامج تدريبي إلكتروني قائم على الجدارات على تنمية مهارات توظيف بيئات الواقع الافتراضي في التدريس لدى معلمي المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.
٢. دراسة فاعلية بيئة واقع افتراضي في تنمية مهارات التفكير وحل المشكلات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.
٣. دراسة فاعلية الواقع المعزز على تنمية المهارات التكنولوجية لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت.

المراجع

أولاً- المراجع العربية:

الجهني، عبدالله بن ربيع (٢٠١٣). معوقات استخدام المعامل الافتراضية فى تدرس العلوم بالمرحلة الثانوية فى منطقة المدينة المنورة من وجهة نظر المشرفين والمعلمين واتجاهاتهم نحوها. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، ٤٤ (٢)، ١٦١- ١٩٠.

الحلفاوي، وليد سالم محمد (٢٠١١). *التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثة*. القاهرة: دار الفكر العربي.

خميس، محمد عطية (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. *تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٢٥ (٢)، ١- ٣.

الضفيري، عبدالله كابد شخير (٢٠١٤). معوقات استخدام بيئات التعلم الافتراضية التي تواجه الطلبة بجامعة الكويت. *مجلة القراءة والمعرفة*. جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ١٥٠، ١٣٧- ١٦٢.

الطويرقي، ماجد بن عبدالله، المطرفي، غازي بن صلاح (٢٠١٩). معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ١٠٧ (٥)، ٧١٧- ٧٤١.

العقالى، أماني أحمد محمود (٢٠١٨). معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمات في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة البحث العلمي في التربية*، جامعة عين شمس - كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ١٩ (١٤)، ٤٣٧- ٤٧٠.

محمود، ياسر سعد (٢٠١٢). *استخدام الحاسب الآلي في التعليم*. الرياض: دار الزهراء.

نايل، بشير نايل طه (٢٠١٨). المعوقات التي تواجه معلمي الفيزياء وتحد من استخدامهم للمختبرات الافتراضية في التدريس. *مجلة العلوم التربوية*، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا - عمادة البحث العلمي، ١٩ (٢)، ٧٦- ٨٧.

نوفل، خالد محمود (٢٠١٠). *تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية*. عمان: دار الثقافة.

ثانياً– المراجع الأجنبية:

Abdelaziz, m., Riad, a. & Senousy, b. (2014). Challenges and Issues in Building Virtual Reality-Based e-Learning System, *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 4 (4), 320-328.

Acar, A., & Cavas, B. (2020). The Effect Of Virtual Reality Enhanced Learning Environment On The 7th-Grade Students' Reading And Writing Skills In English. *Mojes: Malaysian Online Journal Of Educational Sciences*, *8*(4), 22-33.

Ahmed, M. E., & Hasegawa, S. (2019). The effects of a new virtual learning platform on improving student skills in designing and producing online virtual laboratories. *Knowledge Management & E-Learning, 11*(3), 364–377.

Borsci, s., Lawson, g. & Broome, s. (2015).Empirical evidence, evaluation criteria and challenges for the effectiveness of virtual and mixed reality tools for training operators of car service maintenance. *Computers in Industry*. 67, 17–26.

Cooper, G. & Thong, L. (2018). *Implementing virtual reality in the classroom: envisaging possibilities in STEM Education*. Leiden, Koninklijke Brill NV.

Doumanis, I., Economou, D., Sim, G. & Porter, S (2019). The impact of multimodal collaborative virtual environments on learning: a gamified online debate. *Computers & Education*, 130, 121–138

Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The International Scientific*

Conference eLearning and Software for Education (1)133-141.

Fuchs, P. (2017). V*irtual reality headsets-a theoretical and pragmatic approach*. CRC Press.

Gorisse, G., Christmann, O., Amato, E A. & Richir, S. (2017). First- and third-person perspectives in immersive virtual environments: presence and performance analysis of embodied users. *Frontiers in Robotics and AI*, 4 (3), 33- 42.

Häkkilä, J., Colley, A., Väyrynen, J., & Yliharju, A.-J. (2018). Introducing Virtual Reality Technologies to Design Education. *Seminar.Net*, 14(1), 1–12.

Halarnkar, P., Shah, S., Shah, H., Shah, H. & Shah, A. (2012). A Review On Virtual Reality. *International Journal Of Computer Science*. 9 (1). 225-230.

Innocenti, E., Geronazzo, M., Vescovi, D., Nordahl, R., Serafin, S., Ludovico, L. & Avanzini, F. (2019). Mobile virtual reality for musical genre learning in primary education. *Computers & Education*, 139, 102–117

Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B. & Plimmer, B. (2017). A systematic review of virtual reality in education. *Themes in Science and Technology Education*, 10(2), 85–119.

Lee, j. & Shvetsova, o. (2019). The Impact of VR Application on Student's Competency Development: A Comparative Study of Regular and VR Engineering Classes with Similar Competency Scopes, *Sustainability*, 11, 2-26.

Liu, h. (2019). Application of Virtual Reality Technology in College Physical Education Teaching and Training, *Journal of Physics: Conference Series*, 12 (4), 1-5.

Lund, D. & Wang, T. (2019).Effect of Virtual Reality on

Learning Motivation and Academic Performance: What Value May VR Have for Library Instruction?, *Kansas Library Association College and University Libraries Section Proceedings*, 9 (1), 1-7.

Madathil, k., Frady, k., Hartley, r., Bertrand, j., Alfred, m. & Gramopadhye, a. (2017). An Empirical Study Investigating the Effectiveness of Integrating Virtual Reality-based Case Studies into an Online Asynchronous Learning Environment. *Computers In Education Journal*, 8 (3), 1- 10.

Marky, K., Müller, F., Funk, M., Geiß, A., Günther, S., Schmitz, M., Riemann, J. & Mühlhäuser, M. (2019). Teachyverse: collaborative Elearning in virtual reality lecture halls. *In: Proceedings of Mensch und Computer 2019 on-MuC'19*. Hamburg, Germany, New York, ACM Press, 831–834.

Parmar, G. (2013). An impact of teaching through virtual reality based multimedia package on achievement in chemistry subject of students of standard-XI. *International Journal for Research in Education, 2(3).* 18- 25.

Radu, I (2014). Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing, 18*(6), 1533–1543.

Rodriguez, a., Rey, r., Clemente, m., Wrzesien, m. & Alcañiz, m. (2015). Assessing brain activations associated with emotional regulation during VR mood induction procedures. *Expert Systems with Applications*, 42 (3), 1699–1709.

Sarioglu, S. & Girgin, S. (2020). The Effect of Using Virtual Reality in 6th Grade Science Course the Cell Topic on Students' Academic Achievements and Attitudes Towards the Course. *Journal of Turkish Science Education, 17* (1), 109-125.

Sarıtaş, m. (2015). Chemistry teacher candidates' acceptance and opinions about virtual reality technology for molecular geometry. *Educational Research and Reviews*, 10 (2), 2745- 2757.

Shudayfat, E; Moldoveanu, F. & Moldoveanu, A. (2012). A 3d Virtual Learning Environment For Teaching Chemistry In High School. *Annals Of Daaam For 2012 & Proceedings Of The 23rd International Daaam Symposium*. 23 (1). 423- 428.

Slater, M. & Sanchez-Vives, M. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74- 79.

Slater, M. (2017). *Implicit learning through embodiment in immersive virtual reality. In: Smart Computing and Intelligence*. Singapore: Springer Singapore, 19–33.

Srimadhaven, T., Chris, A., Naga, H., Jessenth, S., Girish, S, Priyaadharshini, M. (2020). Learning Analytics: Virtual Reality for Programming Course in Higher Education. *Procedia Computer Science*, 172. 433–437.

Suh, A. & Prophet, J. (2018). The state of immersive technology research: a literature analysis. *Computers in Human Behavior*, 86, 77–90.

Valdez, M. T., Ferreira, C. M., & Barbosa, F. P. M. (2013). Distance education using a desktop virtual reality (VR) system. *EAEEIE Annual Conference (EAEEIE), Proceedings of the 24*, 145 – 150.

Velev, D. & Zlateva, P. (2017). Virtual reality challenges in education and training. *International Journal of Learning and Teaching*. 3(1), 33–37.