كلية التربية
College of Education
QATAR UNIVERSITY جامعة قطر

دار نشر جامعة قطر
Qatar University Press

OPEN ACCESS

مدى فاعلية الواقع الافتراضي (المكعب التفاعلي I-Cube) في العملية التعليمية من وجهة نظر طلبة كلية التربية بجامعة قطر

أحمد جاسم الساعي
أستاذ تكنولوجيا التعليم المشارك، كلية التربية، جامعة قطر
al-saai@qu.edu.qa

ملخص

تهدف الدراسة الحالية إلى قياس مدى فاعلية الواقع الافتراضي ممثّلًا في المكعب التفاعلي (I-Cube)، وذلك من وجهة نظر طالبات كلية التربية بجامعة قطر. وقد طُبِّقَت الدراسة في ربيع 2017 على عينة تتضمن 64 طالبة ملتحقات بمقرر «تكنولوجيا الأطفال»، وهو أحد المقررات الإجبارية في كلية التربية بجامعة قطر. وقد قُسِّمت العينة إلى مجموعتين تجريبيتين هما: المجموعة الأولى (مشاهدة وقراءة) – وتكوّنت من 30 طالبة – والمجموعة الثانية (قراءة فقط) – وتكوّنت من 34 طالبة. وقامت طالبات المجموعة التجريبية الأولى بزيارة معمل الواقع الافتراضي (المكعب التفاعلي I-Cube)، لمشاهدة التطبيقات التعليمية الإلكترونية والتفاعل معها، وتعلّم المفاهيم والحقائق العلمية من جهة، والقدرة على توظيف التقنية في العملية التعليمية من جهة أخرى. وبناء على ذلك، كُلّفت الطالبات بكتابة تقرير نقدي يبيّن مدى الاستفادة من المشاهدة والمعايشة، وتحديد إيجابيات هذه التكنولوجيا وسلبياتها، وكيفية التوظيف الجيد لها في العملية التعليمية. وبالإضافة إلى ذلك، كُلّفت المجموعة الأولى بقراءة ملزمة تتعلق بالواقع الافتراضي من حيث المفهوم، والخصائص، والمميّزات، ونواحي القصور، فضلًا عن كيفية توظيفه في الميدان التعليمي. أما المجموعة الثانية، فكُلفت بقراءة نفس الملزمة دون توفير فرصة المشاهدة والمعايشة الفعلية لتطبيقات الواقع الافتراضي. وقد خضع كل أفراد عينة الدراسة إلى تطبيق مقياس استطلاع الرأي المكوّن من 27 عبارة متعلّقة بقياس مدى فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطبيقاته الإلكترونية في العملية التعليمية، وذلك لمرتين: قبل وبعد التجربة (تطبيق قبلي وبعدي). وبيّنت النتائج من جهة عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين القبليين للمجموعتين، ممّا يدل على تجانس المجموعتين فيما يتعلّق بالخلفية العلمية الخاصة بالواقع الافتراضي. كما أظهرت النتائج من جهة أخرى وجود فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين البعديين للمجموعتين لصالح المجموعة الأولى (المشاهدة والقراءة)، بالإضافة إلى فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة الأولى لصالح التطبيق البعدي. وهذا دليل واضح على أثر التجربة على أداء أفراد المجموعة في التطبيق البعدي. ولكن لم تُظهر النتائج أي فروق دالة إحصائيًا بين التطبيقين القبلي والبعدي في المجموعة الثانية، مما يعني أنّ القراءة بمفردها لم تكن كافية لإحداث أثر في أداء أفراد المجموعة.

الكلمات المفتاحية: الواقع الافتراضي في التعليم، التعليم والكهوف الافتراضية، المكعب التفاعلي الافتراضي، المعامل الافتراضية

للاقتباس: الساعي أ.، «مدى فاعلية الواقع الافتراضي (المكعب التفاعلي I-Cube) في العملية التعليمية من وجهة نظر طلبة كلية التربية بجامعة قطر»، مجلة العلوم التربوية، العدد 14، 2019

https://doi.org/10.29117/jes.2019.0007

© 2019، الساعي، الجهة المرخص لها: دار نشر جامعة قطر. تم نشر هذه المقالة البحثية بواسطة الوصول الحر ووفقًا لشروط Creative Commons Attribution license CC BY 4.0. هذه الرخصة تتيح حرية إعادة التوزيع، التعديل، التغيير، والاشتقاق من العمل، سواء أكان ذلك لأغراض تجارية أو غير تجارية، طالما ينسب العمل الأصلي للمؤلفين.

دار نشر جامعة قطر
Qatar University Press

كلية التربية
College of Education
QATAR UNIVERSITY جامعة قطر

OPEN ACCESS

The effectiveness of Virtual Reality (I-Cube) in the educational process from the point of view of the students at Qatar University College of Education

Ahmed Jasim Al-Saai
Associate Professor of Educational Sciences, Qatar University
al-saai@qu.edu.qa

Abstract

This study aims to measure the effectiveness of Virtual Reality (I-Cube) in the educational process from the perspective of students at Qatar University (QU). It was conducted during the Spring semester 2017. The study's sample comprises 64 female students enrolled in the "Technology for Children" course, a required course at QU College of Education. The students were divided into two groups: The first group (G1) includes 30 students, who were assigned to visit the QU Interactive Cube (I-Cube) Lab and to interact with whatever available instructional applications. They were also required to read an article on Virtual Reality, its nature, concept, features, and the way it can be applied in the field of education. The second group (G2), which consisted of 34 female students, was also assigned to read the article, but did not to visit the I-Cube Lab. Both groups had to respond to an opinion questionnaire about the effectiveness of Virtual Reality in education. The questionnaire was conducted twice to measure the effect of the treatment on the performance of both groups. The results showed a significant difference between G1 and G2 in favor of G1 (I-Cube visiting and reading). The findings also indicated that there was a significant difference between the pre and post-performance of G1 in favor of the post-performance. However, there was not any significant difference between the pre- and post-performance of G2 (reading only). That is an indication that the Virtual Reality through the I-Cube Lab has a great impact on the learning process based on the point of view of the students at QU College of Education.

Keywords: Virtual Reality in education; Virtual Caves; Virtual I-Cube; Virtual Labs

للاقتباس: الساعي أ.، «مدى فاعلية الواقع الافتراضي (المكعب التفاعلي I-Cube) في العملية التعليمية من وجهة نظر طلبة كلية التربية بجامعة قطر»، مجلة العلوم التربوية، العدد 14، 2019

https://doi.org/10.29117/jes.2019.0007

© 2019، الساعي، الجهة المرخص لها: دار نشر جامعة قطر. تم نشر هذه المقالة البحثية بواسطة الوصول الحر ووفقًا لشروط Creative Commons Attribution license CC BY 4.0. هذه الرخصة تتيح حرية إعادة التوزيع، التعديل، التغيير، والاشتقاق من العمل، سواء أكان ذلك لأغراض تجارية أو غير تجارية، طالما ينسب العمل الأصلي للمؤلفين.

مقدمة

يتّسم العصر الحالي بالسرعة في التغيير والتغيّر، إذ يتغيّر العالم في العصر الحالي بشكل سريع. كما أنّه يتطور إلى حد لا يتوقعه الإنسان. فالعلوم تتطور وتنمو باستمرار، والمعرفة تتزايد يومًا بعد يوم، بل وتتضخم وتتراكم لتحدث طوفانًا معرفيًا لا يوقفه شيء. وتتطور التكنولوجيا بسرعة فائقة، وتتسع رقعة استخدامها في كل لحظة، حيث أدى الخليط المعرفي التكنولوجي المستحدث إلى غزو مجالات المعرفة بكل فروعها السياسية والاقتصادية والاجتماعية والتعليمية، وبقطاعيها العام والخاص من جهة، وبنوعيها الجامعي وما قبل الجامعي من جهة أخرى. ونتيجة لذلك، اختلطت وتشبعت المصطلحات التربوية، الأمر الذي أدى إلى استحداث مصطلحات عديدة وظهور مسميات تربوية جديدة في الميدان التربوي والتعليمي. وصُبغت المصطلحات التربوية بالصبغة التكنولوجية، والإلكترونية، والافتراضية، والخيالية، والاصطناعية، والذكية، والفعالة والنشطة وغيرها من الصبغات. وفي هذا السياق، نذكر على سبيل المثال التعلّم الإلكتروني، والتعلّم عن بعد، والتعلّم الافتراضي، والصف الافتراضي، والمعمل الافتراضي، والمعمل التفاعلي، والمكعب التفاعلي، وغيرها من المفاهيم التربوية التكنولوجية الملتبسة التي يستخدمها التربويون، والمثقفون، وأصحاب الرأي العلمي المتخصص. ولذلك، فمن الضروري تحديد المفاهيم بمعانيها ووفقًا لخصائصها، ووظائفها، وإمكانياتها الفنية والتكنولوجية. من هنا تأتي الحاجة إلى تعريف مفهوم الواقع الافتراضي وما يقترن به من مسميات ومصطلحات شاع استخدامها في الأوساط التربوية والمؤسسات التعليمية.

الواقع الافتراضي Virtual Reality (VR) بشكله العام هو بيئة إلكترونية تنقل الفرد من واقعه ومكانه الحقيقي إلى مكان آخر افتراضي. ويتعلّق ذلك بنوع الخبرة المراد اكتسابها وتعلّمها وممارستها في واقع خيالي شبيه بالواقع الحقيقي بدرجة كبيرة مع اختلاف الزمان والمكان. فالواقع الافتراضي هو عبارة عن واقع خيالي إلكتروني مرئي وملموس يعيشه الفرد بكل ما فيه من سمات وخصائص. وباعتباره واقعًا خياليًا محاكيًا للواقع الحقيقي، يتجسد فيه علم التقليد والمحاكاة. ويقوم هذا العلم في الأساس، ووفقًا لأهنو وكيجياما Ohno & Kageyama (2007)، على ركيزتين تكنولوجيتين أساسيتين هما: علم الحاسوب من جهة، وعلم البصريات والمرئيات من جهة أخرى. وبناءً على ذلك، يعتمد الواقع الافتراضي على التصميم البصري للواقع الحقيقي من جهة، وكيفية إدارته وعرضه رقميًا من خلال علم الحاسوب من جهة أخرى. ولهذا السبب، يراعى في تطبيقات الواقع الافتراضي أن تكون ثلاثية الأبعاد وأن تسمح بتجسيد الواقع الحقيقي بأبعاده المختلفة، وزواياه البصرية، وعناصره المتداخلة المصممة لمخاطبة الإدراك الحسي البصري في المقام الأول. فتكنولوجيا الواقع الافتراضي هي عبارة عن مستحدث تكنولوجي يوفر بيئة ثلاثية الأبعاد تُقدّم للجمهور من أجل إدراك المفاهيم والحقائق العلمية وعبر غرف وصيغ متعددة، منها: السينما الافتراضية، والصفوف الافتراضية، والمعامل الافتراضية، وصولًا إلى ما يسمى بالكهوف الافتراضية. يتم استخدام هذه الأخيرة في العملية التعليمية.

ويُطلق على الكهف الافتراضي بجامعة قطر مسمى Interactive Cube (I-Cube)، وهو عبارة عن غرفة مكعبة الشكل مفتوحة السقف ذات أبعاد ثلاثة متساوية القياس: 3 x 3 x 3 مترًا تقريبًا. والغرفة بحد ذاتها هي عبارة عن نظام بصري متكامل ومكوّن من أربع شاشات عملاقة (Giant Screen)، وأربعة أجهزة إسقاط ضوئي ثلاثية الأبعاد (3D-Projectors)، وأربعة أنظمة تتبّع إلكتروني (Tracking Systems)، وحزمة من أجهزة الحاسوب الشخصية (Clustering PC) وهذه الحزمة هي عبارة عن مجموعة مكوّنة من خمسة أجهزة حاسوب: أربعة أجهزة مزودة بنظام معالجة برامج الفيديو، وجهاز واحد، وهو الرئيسي، يقوم بتنظيم وتسيير مجموعة الأجهزة.

يبلغ ارتفاع الشاشة الرئيسية 320 مترًا، ويبلغ عمقها 240 مترًا. وتتكوّن الغرفة المفتوحة من ثلاثة جدران وأرضية مستطيلة الشكل وسقف مفتوح. يغطي كل جدار شاشة حاسوب عملاقة، مما يعني أنّ الغرفة مغلّفة من الداخل بثلاث شاشات عملاقة (شاشة الواجهة الأمامية، وشاشتين على الجانبين الأيمن والأيسر، وشاشة أرضية متصلة بالشاشات الأخرى وتغطي نصف أرضية الغرفة باتجاه الجدار الأمامي). وبهذا تعتبر الغرفة بيئة ذات شكل خيالي يقترب من الواقع ومهيّأة

لعرض ضوئي متكامل. ونظرًا لالتحام الشاشات الأربع بعضها ببعض، تختفي الحدود التي بينها مُشَكِلةً بذلك بيئة واحدة توحي بجو حقيقي متكامل الأركان وتتفاعل مكوّناته مع بعضها البعض.

وما يزيد المكعب التفاعلي (I-Cube) أثرًا وتأثيرًا وفاعليةً ارتباطه بمجموعة من أدوات التحكّم الرقمية مثل جهاز التحكّم اليدوي، والنظارة الثلاثية الأبعاد، والخوذة والقفازات الإلكترونية. وكل هذه الأدوات مزوّدة بأجهزة استشعار متصلة بنظام تتبّع مغناطيسي مثبّت بسقف الغرفة ويعمل على كشف موضع واتجاه عيون المشاهد في الغرفة. وللنظام جهاز إرسال وجهاز استشعار موصل بالنظارة وبجهاز آخر مثبّت بجهاز التحكم اليدوي للمشاهد أو المستخدم. وبتشغيل التطبيقات الافتراضية في المكعب التفاعلي (I-Cube)، تنبعث صور متعددة تتعلّق بالتطبيق المستخدم في العرض. وكل هذه الصور والمناظر الطبيعية والرسوم وغيرها من البصريات المنبعثة من الشاشات الأربع المضبطة بطريقة معينة تضمن متابعة حركة رأس المشاهد في الوقت المحدد. ولذلك، فكل شيء يبدو طبيعيًا للمشاهد الذي يمكنه التحرك نحو الأعلى والأسفل أو المشي والوقوف في الغرفة المكعبة ليلاحظ الأشياء ذات الأبعاد الثلاثية في العالم الافتراضي. (الشكل 1: رسم تخطيطي للمكعب (الملحق 1))

وبهذا، يبدو المكعب التفاعلي من الداخل وكأنّه كهف حقيقي مضيء من جميع الجهات المحيطة بالمشاهد أو الزائر، وذلك بتأثير الضوء المنبثق من الشاشات المحيطة، وبدرجات متفاوتة وفقًا لطبيعة التأثير المستهدف. وما يزيد الخيال اقترابا إلى الواقعية تلاشي الحدود الفاصلة بين الشاشات الأربع المكوّنة للكهف الافتراضي (المكعب التفاعلي الافتراضي) أثناء العرض الضوئي. وفي ظل الإمكانيات المتاحة التي سبق ذكرها، يمكن للمشاهد أو الزائر أن يعيش ويتعايش ويتحكّم في المَشاهد والمواقف الخيالية الحية المجسدة للواقع. (صورة المكعب التفاعلي: الملحق 2)

وتتميز هذه التقنية بإمكانية استخدامها لخدمة الأغراض التعليمية أو التدريبية، وذلك باستغلال ما يتوفر فيها من إمكانيات وخصائص مثل الصوت والصورة والحركة والحجم بنسبة وتناسب حقيقيين، بما في ذلك الجو الافتراضي العام، وغيرها من الإمكانيات التي تقرب المتعلّم إلى الواقع. ويمكن للطالب أن يستعين بأدوات النظام لمشاهدة ومعايشة الحدث الخيالي من خلال الأجهزة الإلكترونية مثل السماعات والنظارات الثلاثية الأبعاد، والأجهزة الحساسة الكفيلة بتقريب الواقع. ولا يقتصر الأمر على وجود الأجهزة، بل يتعدى ذلك مع وجود برامج تطبيقية تتوافق مع مجالات حياتية كثيرة، ومنها المجال التعليمي. وبناء على ذلك، يمكن استغلال هذه التقنية لتصميم بيئة تدريبية واقعية افتراضية محاكية للواقع الحقيقي وتسمح للمتعلّم أو المتدرب بالتدرب على مهارة معينة شبيهة بالمهارة الحقيقة على أرض الواقع، بالإضافة إلى ممارستها فعليا بواسطة الضغط على مفاتيح تحكّم في أجواء افتراضية شبيهة بالأجواء الحقيقية، وذلك من أجل إتقانها دون أن يترتب على المتعلّم أو المتدرب أي ضرر مادي أو جسدي أو عقلي.

تهدف الدراسة الحالية إلى الكشف عن خصائص تكنولوجيا الواقع الافتراضي الممثّل بالمكعب التفاعلي (I-Cube) والمتوفر بجامعة قطر، وعن قدرته على جذب المتعلّم وضمان تفاعله مع بيئته وحسين أدائه وفقًا لنظرية ومبادئ سكنر ذات الصلة بالمثير والاستجابة (سكنر Skinner, 1968) وباعتبارها أساس التعليم المبرمج (Programmed Instruction). وتعتبر نظرية سكنر التعلّم أساسًا لتغيير السلوك العلني الظاهري للفرد. والسلوك في هذه الحالة ما هو إلا نتيجة للاستجابة التي تحدث في البيئة التعليمية بشكل عام. كما أنّها تستند إلى فلسفة استخدام الواقع الافتراضي في التعليم على عملية الأدراك باعتباره أساس التعلّم. فتتمثّل أحد جوانب التعلّم الفعال، وفقًا للعتوم والجراح والحموري (2015) في التعلّم عبر الواقع الافتراضي (أو المكعب التفاعلي)، مما يتطلّب إدراكًا فعالًا للمثيرات البصرية والسمعية التي توفرها البيئة التعليمية المحيطة، وتعطيها قيمة ومعنى يُمَكّن المتعلّم من استرجاعها متى ما دعت الحاجة في المستقبل. وذلك لأنّ التعلّم في الأساس هو تغيير في السلوك ينتج عن تغيير في الظروف المحيطة بالمتعلّم. وفي هذا الإطار، تكمن وظيفة الإدراك في تفسير تغيّرات البيئة التعليمية المحيطة والعمل على دمجها بخبرات المتعلّم بطريقة تسهم في تنمية بنيته المعرفية. الواقع الافتراضي بكل أشكاله المتعددة كفيل بتهيئة البيئة التعليمية الغنية بالمثيرات السمعية والبصرية وعامل الحركة وغيرها من المثيرات القادرة على

إثارة فضول المتعلّم وتوسيع إدراكه المعرفي، ودفعه للاستجابة الفورية نتيجة للمعايشة والتفاعل والانغماس في الحدث بجوانبه المتعددة مثل الزمان والمكان والحجم والخطورة وغيرها من الجوانب غير الممكنة في الواقع.

ويتحقق ذلك بالتوظيف الأمثل للواقع الافتراضي والاستفادة من تطبيقاته التعليمية المتوافقة مع الكثير من التخصصات العلمية المختلفة كالفيزياء، والكيمياء، والأحياء، والجيولوجيا، والعلوم الاجتماعية، وغيرها، فضلًا عن المعالم السياحية والمفاهيم العلمية. كما يمكن توظيف المعمل بكوادره البشرية القادرة على تصميم الدروس في المواد الدراسية المختلفة. ونظرًا لوجود المعمل في جامعة قطر منذ فترة تزيد عن ثلاث سنوات تقريبا، فقد وُظّف في تجارب تعليمية كثيرة منها: تجربة الدراسات الاجتماعية، وتجربة علاج صعوبات التعلّم في مفاهيم الجغرافيا الطبيعية لطالبات كلية التربية، وتجربة المجموعة الشمسية لطالبات المرحلة الإعدادية. وقد استُخلص من هذه التجارب كثير من المبادئ مثل إمكانية كسر الحدود الجغرافية، تطوّر التكنولوجيا، مواكبة التغيرات التكنولوجية وإمكانية تجسيد الواقع الحقيقي بشكل كامل.

وللواقع الافتراضي بكل صوره وأبعاده خصائص ومميزات كثيرة ظهرت في بعض الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات، والمقالات العلمية؛ وتحددت ووفقًا للعطار (2015) ومهدي (2015) والساعي (2017) في ما يلي:

- السيطرة والتحكّم في محاكاة الواقع: يمكن التحكّم في سرعة الواقع الافتراضي من خلال أجهزة النظام وأدواته، فضلًا عن محاكاته ومعايشته والتدرب على مهاراته، وتقليده من حيث السرعة والصوت والصورة وغيرها من الإمكانيات وخصائص الواقع.
- التجوال داخل البيئة الافتراضية: يمكن للمستخدم في ظل إمكانيات التجول والسير داخل البيئة الافتراضية المُحاكية للبيئة الحقيقية، الدخول إلى جسم الإنسان، الغوص في أعماق البحار والمحيطات، الصعود إلى أعلى قمم الجبال وتخطي كل الحواجز والأبعاد الزمانية والمكانية.
- التعزيز بعمق وأبعاد الفراغ (ثلاثة أبعاد): الاستفادة من الواقع الخيالي بكل أبعاده الثلاثية ومعايشته وممارسة الأعمال المطلوبة بشكل خيالي أو افتراضي.
- العرض بمقاييس ونسب حقيقية: تصميم البيئة الافتراضية بنفس نسب المقاييس الحقيقية وبمقياس دقيق جدًا، حيث لا يمكن للمستخدم أن يلاحظ الفرق في المقاييس بين الحقيقة والخيال.
- التواصل والمشاركة مع أشخاص في أمكان مختلفة: أصبح الواقع الافتراضي مجالًا للتواصل مع الآخرين في أمكان مختلفة بهدف المشاركة أو المنافسة أو حتى اللعب في مباريات وألعاب إلكترونية.
- تبسيط الواقع الحقيقي المعقّد: يتم تصميم بيئات الواقع الافتراضي في الغالب لتخطي الصعاب وتجاوز البيئات الحقيقية المعقّدة وتبسيطها من أجل الوصول إلى نقاط يصعب الوصول إليها في الواقع.
- توفير الوقت والجهد: يمكن استخدام الواقع الافتراضي في العملية التعليمية بهدف توفير الجهد والوقت والتكلفة المادية على المعلّم والمتعلّم.
- التفاعل مع مكوّنات البيئة الافتراضية والمعايشة الحقيقية معها.
- الفردية: يمنح الواقع الافتراضي فرصة التعامل والممارسة مع الواقع الحقيقي بشكل فردي كما هو الحال في الواقع.
- التفكير المكاني واكتشاف العلاقات المكانية المنظورة بالأحداث المكانية. وهو القدرة على تصور المكان وإدراك أبعاده ونسبه وتناسبه من حيث الشكل والحجم واللون والخطورة وغيرها. ويلعب الواقع الافتراضي بخصائصه وإمكانياته الفنية دورًا كبيرًا في مساعدة الفرد على إدراك العلاقة المكانية والزمانية للأحداث.

وتوفر هذه الخصائص للفرد العديد من الفرص للتعامل مع الواقع الافتراضي كأنّه واقع حقيقي. من هنا أهمية التوافق بين الواقع الافتراضي وخصائصه وإمكانياته مع نظرية التعلّم ونظرية معالجة المعلومات من حيث الاستقبال والتحليل والتخزين والاسترجاع. كما تتوافق هذه الخصائص مع نظرية التعلّم التي تُعرف بنظرية معالجة المعلومات Information

Processing Theory IPT. ويشير بيجوي (Bagui, 1998) وعلي، وفردج، ورنج (Ali, Ferdig, & Ring, 2002) إلى أنّ أحد أسباب نجاح الوسائط المتعددة المتجسدة في الواقع الافتراضي هو العامل الترميزي المزدوج الذي تُبنى عليه نظرية معالجة المعلومات (نظرية التعلّم)، والتي بموجبها تدخل المعلومات من خلال حواس الاستقبال البشري الخمس في توجهها إلى الذاكرة القصيرة الأجل لتُربط بما يتوافق معها من معلومات خلال فترة قصيرة جدًا (السعة الزمنية التي لا تتجاوز 18 ثانية) (العتوم، الجراح والحموري 2015)؛ وتُرَحّل بعدها إلى الذاكرة الطويلة الأجل لتستقر فيها إلى أن تُستثار مرة أخرى بعامل خارجي له صلة بها، وبهذا يحدث التعلّم عند الفرد. ومن ثم يُتَاح للفرد استخدام أكبر عدد ممكن من حواس الاستقبال البشرية في التعلّم عن طريق المعايشة والانغماس في الموضوعات المعروضة، مما يبقي التعلّم لفترة أطول. وذلك استنادا إلى ما أشار إليه علي وزملائه (Ali et al., 2002)، حيث أشاروا إلى أنّه كلّما كثرت حواس الاستقبال البشرية المستخدمة في عملية التعلّم، كانت خبرات التعلّم أفضل. ويمكن تدعيم ذلك بما خلص إليه كل من هنج، هوانج وهونج (Hung, Hwang & Huang, 2010) من نتيجة رجّحت كفة الواقع الافتراضي بشكل عملي واقعي على كافة الوسائط المتعددة فيما يتعلّق بزيادة التحصيل الدراسي. أما فيما يتعلّق بالاتجاهات، فقد أشار الباحثون، بناء على نتائج دراستهم، إلى قدرة الواقع الافتراضي على تكوين اتجاهات إيجابية.

ويُعرف أنّ مجال تكنولوجيا الواقع الافتراضي ليس وليد اليوم، بل ظهر منذ فترة حيث كثر الحديث عنه في الأوساط التربوية، مما جذب أنظار التربويين والمفكرين والباحثين بكل أطيافهم واهتماماتهم ومجالات أعمالهم، وكتبوا عنه وبحثوا في جدواه وفاعليته في العملية التعليمية، وأثره في التعليم والتعلّم، فزخر الأدب التربوي العربي وغير العربي كغيره من الآداب المعرفية بكثير من الدراسات والبحوث العلمية مثل دراسات كل من داد، وسيلزمان، وباون لوفتن (Dede, Salzman & Bowen Loftin, 2002)، وشن (Chen, 2006)، وكيم (Kim, 2006)، والآغا (2015)، وهانج، ليو وليي (Huang, Liaw & Lai, 2016)، وغيرها.

كما أكّدت دراسات أخرى دور الواقع الافتراضي وفاعليته في مساعدة الطلبة على تعلّم المفاهيم المجردة نذكر منها دراسة ديدي وزملائه (Dede et al., 2002) حيث أكّدوا أنّه بإمكان الطلبة التعلّم ونحسين أدائهم التحصيلي وإتقان للمفاهيم المجردة من خلال البيئات الافتراضية المصمّمة والمعدّة خصيصًا لهذا الغرض وبطريقة تدفع للاندماج والانغماس في الموضوع بشكل مشجّع. ولم يتوقف الباحثون عند هذا الحد، بل أضافوا إلى ذلك ما تؤديه هذه البيئات من مهام ووظائف فعّالة في معالجة كثير من المشكلات التعليمية المعقّدة وحلّها في الميدان التربوي. ويبيّن ذلك دورًا الواقع الافتراضي في تبسيط العملية التعليمية والتحصيل الدراسي.

وفي هذا السياق، يأتي شن (Chen, 2006) ليستهدف بدراسته أثر الواقع الافتراضي على المتعلّمين ذوي قدرات التصور المكاني. وقد توصّل من خلال دراسته بأسلوب التفاعل بحسب معالجة الاستعداد – موضع الدراسة – إلى فاعلية الواقع الافتراضي في تعزيز تعلّم الطلبة ذوي قدرات التصور المكاني، مما يدل على إمكانية استخدام الواقع الافتراضي المبني على بيئة التعلّم كوسيلة لمعالجة الفروق الفردية المتعلّقة بدرجة الاستعداد لدى المتعلّمين. وذلك لما لهذا المستحدث التكنولوجي من إمكانيات تسمح بالتصور المكاني والزماني لدى المشاهد، أي كانت قدراته وإمكانياته وخصائصه النفسية.

ويخلص كيم (Kim, 2006) في دراسته المتعلّقة بأثر الواقع الافتراضي الثلاثي الأبعاد على تحصيل طلبة الصف الخامس الابتدائي واتجاهاتهم نحو مادة العلوم، إلى نتيجة تُظهر الأثر الواضح والكبير لاستخدام نظام الواقع الافتراضي في التدريس، حيث لاحظ كيم زيادة في التحصيل الدراسي وتغييرًا إيجابيًا في الاتجاهات نحو الواقع الافتراضي من جهة، ونحو المادة الدراسية من جهة أخرى. كما وجد الباحث أنّ هناك فروقا دالة إحصائيًا عند مستوى 0.05 بين المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الدراسي في منهج العلوم لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى ملاحظته لتغيير

إيجابي في اتجاهات طلبة المجموعة الضابطة نحو مادة العلوم. ويعود إلى فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تبسيط المادة العلمية، وتصحيح المفاهيم، وإدراك العلاقات بين الحقائق والمفاهيم العلمية لدى الطلبة.

وفيما يتعلّق بالقدرة على تغيير البيئات التعليمية، يخلص بيلنسون، ويي، وبليسكوفج، وبيل، وليند بليد، وجيم (Bailen-son, Yee, Blascovich, Beall, Lundblad & Jim 2008) من خلال دراستهم المتعلّقة بمقارنة أداء الطلبة في مواقف مختلفة إلى فرضيّة جديدة تفيد بأنّ للبيئات التعليمية الافتراضية قدرة فريدة على تغيير التركيبة الاجتماعية لبيئات التعلّم الأخرى وذلك بجعلها أكثر تفاعلية، فضلًا عن الارتقاء بالعملية التعليمية وتحسين مخرجاتها.

وفي هذا الإطار، توصّل لي، ونج ووفونج (Lee, Wong & Fung, 2009) إلى فاعلية واقع سطح المكتب الافتراضي (Desktop Virtual Reality) في الأداء الأكاديمي والإدراك، والرضى، حيث وجد الباحثون فرقًا دالًا إحصائيًا بين المجموعة التجريبية (الواقع الافتراضي) والمجموعة الضابطة (التدريس التقليدي) في كل من الأداء الأكاديمي والإدراك والرضى لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يدل على أنّ لبرنامج الواقع الافتراضي التعليمي أثر إيجابي على التحصيل الأكاديمي للطلبة وإدراكهم لجودة التعلّم ورضاهم عن تقنية الواقع الافتراضي وفاعليته في العملية التعليمية.

وفي هذا السياق، يستهدف تواسوز (Tuysuz, 2010) في دراسته تعريف أثر المعامل الافتراضية على تحصيل طلبة الصف التاسع (الثالث الإعدادي) في المدارس التركية في مادة الكيمياء واتجاهاتهم نحو هذه المعامل. وقد توصّل تواسوز من خلال دراسته إلى نتيجة إيجابية لصالح المعامل الافتراضية، حيث تفوق طلبة المجموعات التجريبية الذين درسوا من خلال هذه المعامل على طلبة المجموعة الضابطة التي لم تتح لهم الفرصة للدراسة من خلال هذه المعامل.

كما توصّل يانج، شن وجنج (Yang, Chen & Jeng 2010) إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين مجموعتي الدراسة الضابطة والتجريبية أي مجموعة الواقع الافتراضي في التحصيل الدراسي في مادة اللغة الإنجليزية. وكانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية، حيث ظهر فرق في نتائج الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية (لصالح في الاختبار البعدي) مما يدل على الاستفادة من أسلوب التقديم (الواقع الافتراضي)، بينما لم يظهر ذلك بين التطبيقين القبلي والبعدي في المجموعة الضابطة مما يدل على فاعلية الواقع الافتراضي في التحصيل الدراسي. وبالإضافة إلى ذلك تبيّن أثر الواقع الافتراضي على دافعية التعلّم عند الطلبة حيث كان الفرق الدال إحصائيًا لصالح التطبيق البعدي أيضًا، مما يشير إلى فاعلية الواقع الافتراضي في تعزيز دافعية التعلّم لدى الطلبة.

وعند مقارنة فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي بتكنولوجيا الوسائط المتعددة، توصّل هنج، وونج، وهونج ولاي (Hung, Hwang, Huang & Li, 2010) إلى نتيجة تفيد بفاعلية الواقع الافتراضي في زيادة التحصيل الدراسي لدى الطلبة، حيث وجد الباحثون فرقًا دالًا إحصائيًا بين المجموعة التجريبية (الواقع الافتراضي) والمجموعة الضابطة (الوسائط المتعددة)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية. وقد دلّ ذلك، وفقًا لتفسير الباحثين، على قدرة تكنولوجيا الواقع الافتراضي على تعزيز التحصيل بفاعلية كبيرة لدى الطلبة. كما أشارت النتائج إلى قدرة الواقع الافتراضي على تكوين اتجاهات إيجابية عند الطلبة نحوه.

وفي هذا السياق، توصّل ينج وزملائه (Yang et al., 2010) إلى نتيجة مشابهة، حيث تفوقت المجموعة التجريبية (الواقع الافتراضي) على المجموعة الضابطة في كل من المتغيرين التابعين – التحصيل الدراسي ودافعية التعلّم لدى الطلبة – حيث لاحظ الباحثون وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى 0.05، مما يشير إلى فاعلية الواقع الافتراضي في العملية التعليمية وتأثيره المباشر على التحصيل الدراسي والدافعية للتعلّم. أما فيما يتعلّق برأي المعلّمين في فاعلية الواقع

الافتراضي في العملية التعليمية، فقد خلص الباحثون إلى إيمان المعلّمين بفاعلية النظام في مساعدة الطلبة على تعلّم اللغة الإنجليزية. ولذا، تشير جميع النتائج إلى فاعلية النظام في الارتقاء بالعملية التعليمية وتحسين مخرجاتها الخاصة بتعليم اللغة الإنجليزية.

وفيما يتعلّق بمهارات التجارب الكيميائية، توصّلت قاسم (2012) من خلال دراستها التي استهدفت أثر اختلاف أنماط المحاكاة الكمبيوترية على مهارات التجارب الكيميائية لدى طالبات الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية إلى نتيجة إيجابية لصالح الواقع الافتراضي المتمثل في المحاكاة الكمبيوترية بنوعيها الإجرائية والفيزيائية، حيث كانت هناك فروق دالة إحصائيًا بين متوسط المجموعة التجريبية الأولى (المحاكاة الإجرائية) في القياسين القبلي والبعدي لصالح القياس البعدي، وكذلك الحال مع المجموعة التجريبية الثانية (المحاكاة الفيزيائية) في القياسين القبلي والبعدي، وذلك في اتجاه القياس البعدي أيضًا. وأما بالنسبة للمجموعة الضابطة، فلم تظهر أي فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي الطالبات في القياسين القبلي والبعدي. أما فيما يتعلّق بالمقارنة بين أداء المجموعتين التجريبية والضابطة، فأظهرت النتائج فروقًا دالة إحصائيًا بين متوسطات المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة في القياس البعدي لصالح مجموعتي المحاكاة الإجرائية والفيزيائية. وهذا مؤشر واضح يدلّ على فاعلية الواقع الافتراضي ممثلًا في المحاكاة الكمبيوترية بنوعيها الإجرائية والفيزيائية في تنمية مهارات التجارب الكيميائية.

وتوصّل تان وواف (Tan & Waugh, 2013) من خلال دراستهما لأثر استخدام الواقع الافتراضي في تدريس وتعلّم العلوم الحيوية أو علم الأحياء الجزيئي (Molecular Biology) إلى دور استخدام الواقع الافتراضي في زيادة التحصيل الدراسي في المادة الدراسية المتعلّقة بموضوع الحمض النووي (DNA) وتفاعل الخلايا الحية في جسم الإنسان. فقد أشارت النتائج إلى زيادة ملحوظة في التحصيل الدراسي لدى الطلاب بحكم مشاهدتهم وتفاعلهم مع برنامج مصمّم للاستخدام من خلال الواقع الافتراضي، بينما كانوا يعتمدون بشكل كبير في تعلّمهم على الحفظ والتذكّر والتسميع الغيبي لبعضهم البعض (Tan & Waugh, 2013). وهذا ما جعل الباحثان يشيدان بالتجربة التي نقلت الطلبة من مستوى الحفظ والتذكّر إلى مستوى الفهم، وربط العناصر ببعضها البعض، وتمثيل العلاقات بين مكوّنات الخلايا الحيوية والجزيئات. وبناء على ذلك، أوصى الباحثان بضرورة اعتماد نظام التعليم من خلال الواقع الافتراضي في التدريس بشكل عام، وفي تدريس الطلبة الذكور بشكل خاص.

وبالنسبة للبيئات الافتراضية وأنماطها، فقد أجرى نوفل (2013) دراسة تجريبية على طلبة تكنولوجيا التعليم في كلية التربية النوعية بجامعة عين شمس استهدفت فاعلية استخدام نمطين من أنماط البيئات الافتراضية متعددة المستخدمين (Multi-user virtual environments). وتقوم البيئات الافتراضية متعددة المستخدمين على النصوص والجرافيك، وهي تسهم في تنمية مهارات التشارك الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وتصوراتهم لها. وقد بيّن الباحث فاعلية البيئات الافتراضية القائمة على الجرافيك في تنمية مهارات التشارك الإلكتروني، حيث كانت هناك فروق دالة إحصائيًا بين متوسطي مجموعة البيئات القائمة على الجرافيك ومجموعة البيئات القائمة على النصوص، وذلك لصالح مجموعة البيئات القائمة على الجرافيك. أما فيما يتعلق بتصورات الطلبة لاستخدام البيئات الافتراضية متعددة المستخدمين في العملية التعليمية، فلم تُظهر النتائج أي فروق دالة إحصائيًا بين مجموعتي الدراسة (البيئات القائمة على النصوص وتلك القائمة على الجرافيك). ولكن في كلتا الحالتين يمكن الحكم على فاعلية الواقع الافتراضي في تنمية مهارات التشارك الإلكتروني مهما تغيّرت وتعدّدت بيئاته الافتراضية سواء كانت قائمة على النصوص أو على الجرافيك.

وتدلّ دراسة عمارة ومحمد (Emara & Mohammad, 2016) على دور معمل الواقع الافتراضي أو ما يسمى بالمكعب التفاعلي (I-Cube) في تعزيز مشاركة الطلبة بفاعلية في عملية التعلّم، وذلك علاوة على ما أبداه الطلبة من رغبة

في التعلّم من خلال معامل المكعب التفاعلي. وفي هذا الإطار، توصّلت دراسة الآغا (2015) إلى أهمية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طلبة الصف التاسع في مدارس التعليم المتوسط بقطاع غزة، حيث وجدت فرقًا دالًا إحصائيًا من حيث الأثر الإيجابي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على أداء طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

وفي هذا الصدد، توصّل هانج وزملائه (Huang et al., 2016) في دراستهم المتعلّقة بأثر استخدام المستحدثات التكنولوجية والواقع الافتراضي على أداء المتعلّمين في مجال التعليم الطبي إلى أنّ الواقع الافتراضي أسهم في القدرة على التصور والتنبؤ بسهولة الاستخدام مما يؤكّد رغبة المتعلّمين في استخدامه في التعلّم. وهذه الدراسة، كما يراها أصحابها، كفيلة بتقديم المساعدة في قيادة البحوث المتصلة باستخدام الواقع الافتراضي في التعلّم.

وتعليقًا على هذه الدراسات ومساراتها البحثية وأبعادها الفكرية وأساليبها المنهجية، يتبيّن أنّها جمعت بين المنهجين الوصفي والتجريبي وشبه التجريبي، حيث تناولت الواقع الافتراضي ببعض أشكاله وأنواعه الصفية والمعملية والتي تتخذ مسلكًا من الكهوف الافتراضية. وتنوّعت الدراسات والبحوث في هذا المجال، ونذكر منها: الدراسات المتعلّقة بأثر المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي، والدراسات المتعلّقة بأثر المعامل الافتراضية على الصفوف الافتراضية وأداء الطلبة. أما فيما يتعلّق بالمادة العلمية التي اخضعت للبحوث فهي بدورها متنوعة، فمنها ما يتعلّق باللغة الإنجليزية، والعلوم، والكمبيوتر وتصميم البرامج، وغيرها.

إشكالية البحث

في ظل انتشار ثقافة التعلّم الإلكتروني وما يصاحبه من مسميات ومفاهيم تربوية إلكترونية مثل الواقع الافتراضي، والمعامل الافتراضية، وغيرها؛ وفي ضوء ما ورد في الأدب التربوي الخاص بالبحوث والدراسات المتعلّقة بمدى تأثير الواقع الافتراضي في سير العملية التعليمية ومخرجاتها المتمثلة في أداء الطلبة، تكمن مشكلة الدراسة في تقييم مدى فاعلية الواقع الافتراضي، ممثلًا في معمل المكعب التفاعلي (I-Cube)، في العملية التعليمية وتبيان أثره في التحصيل الدراسي في جامعة قطر، وذلك من وجهة نظر الطالبات في الجامعة.

الفرض الصفري للدراسة

يمكن تلخيص الفرض الصفري للدراسة في ما يلي:

لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين استجابات طالبات المجموعتين التجريبيتين للدراسة يُعزى إلى زيارة معمل الواقع الافتراضي، والتفاعل مع تطبيقاته، ومعايشة أحداثه ووقائعه التعليمية.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- تقييم فاعلية الواقع الافتراضي (معمل المكعب التفاعلي) في العملية التعليمية، وتبيان أثره على التحصيل الدراسي لدى طلبة، وذلك من وجهة نظر طالبات جامعة قطر.
- نشر ثقافة المعامل الافتراضية بهدف الاستفادة منها قدر الإمكان في التعليم والتعلّم الإلكتروني.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في فوائدها المتمثلة في إمكانية توظيف المعامل الافتراضية في العملية التعليمية والاستفادة منها لتوصيل المعلومات التي لا يمكن توصيلها من خلال البيئة التعليمية التقليدية، حيث يسهم الواقع الافتراضي في عملية التعليم إذ ينقل الطالب من بيئته الدراسية المحدودة إلى بيئات طبيعية افتراضية شبيهة بالواقع الحقيقي والتي يتعذّر الوصول إليها

بسبب بعدها المكاني والزماني. وفي هذا الإطار، تلعب المعامل الافتراضية دورًا هامًا في دعم العملية التعليمية، مما يؤدي إلى زيادة التحصيل الدراسي وتحقيق الأهداف التعليمية.

حدود الدراسة

نظرًا لطبيعة الدراسة الحالية وظروف المقررات الدراسية في كلية التربية بجامعة قطر، اقتصرت عينة الدراسة على:

- الإناث من طلبة جامعة قطر الملتحقات في أحد المقررات الأساسية في كلية التربية بجامعة قطر.
- الفصل الدراسي (ربيع 2017).
- مقرر تكنولوجيا الأطفال المطروح من قسم العلوم التربوية ضمن برنامج بكالوريوس التعليم الابتدائي.
- مادة علمية تتعلّق بتوظيف معمل المكعب التفاعلي في العملية التعليمية من قبل الطالبات الملتحقات بمقرر «تكنولوجيا الأطفال» في كلية التربية بجامعة قطر، وهي عبارة عن مقالة منشورة في مجلة تربوية (الساعي، 2017).
- رأي الطالبات في مدى فاعلية الواقع الافتراضي (معمل المكعب التفاعلي I-Cube) في العملية التعليمية.

إجراءات الدراسة

نظرًا لطبيعة الدراسة الحالية وخصائصها البحثية القائمة على معاينة البيئة التعليمية وقياس مدى تأثيرها على المخرجات العملية التعليمية، فهي لا تخرج عن إطار البحوث الوصفية القائمة على مسح الواقع من خلال مجموعة من الأدوات البحثية المعنية بقياس مدى تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة، والكفيلة بمساعدة الباحث للوصول إلى نتيجة قد تتوافق أو لا تتوافق مع توقعاته البحثية. وفي هذا السياق، تم تحديد عينة الدراسة ومجتمعها العام في ضوء مجموعة من الاعتبارات البيئية المتاحة.

أ – مجتمع الدراسة: تمثّل مجتمع الدراسة بالطالبات الملتحقات بمقررات كلية التربية بجامعة قطر واللواتي قضين أكثر من سنتين أكاديميتين في الدراسة الجامعية مما يضمن لهنّ التكيّف مع أجواء الكلية الأكاديمية والاجتماعية والسياسية من حيث القوانين واللوائح المتبعة في اختيار التخصص والمضي في الدراسة، والتعامل مع المقررات الأخرى الإجبارية والاختيارية، وغيرها من المستلزمات والمتطلبات العامة والخاصة بالكلية.

ب – عينة الدراسة: تضمنت عينة الدراسة 64 طالبة ملتحقات بمقرر «تكنولوجيا الأطفال»، وهو أحد المقررات الإجبارية في كلية التربية بجامعة قطر، وذلك لصلته بطبيعة الواقع الافتراضي، وما يتطلبه المقرر من دراية وإلمام بخصائص الواقع الافتراضي بشكل عام، ومعمل المكعب التفاعلي بشكل خاص (نظرًا لوجوده في الكلية)، وارتباطه بطبيعة بعض مهام وواجبات المقرر.

ج – متغيّرات الدراسة: تتعلّق الدراسة بمتغيّرين: الأول مستقل والثاني تابع. ويقوم المتغيّر الأول على استخدام معمل الواقع الافتراضي (معمل المكعب التفاعلي بجامعة قطر)، أما المتغيّر الثاني فيتمثّل في آراء طالبات جامعة قطر حول مدى فاعلية استخدام المعمل في العملية التعليمية.

د – أدوات الدراسة: تمثّلت أداة الدراسة في استبانة، وهي عبارة عن مقياس استطلاع رأي طالبات جامعة قطر بشكل عام، وطالبات كلية التربية بشكل خاص، حول مدى فاعلية الواقع الافتراضي – ممثلًا في معمل المكعب التفاعلي ((I-Cube Interactive Cube) التابع لكلية التربية والموجود في مبنى مكتبة جامعة قطر – في العملية التعليمية على مستوى الكلية. وفي ضوء ما جاء في الأدب التربوي من أدوات استطلاع الرأي حول الواقع الافتراضي، مثل دراسة القحطاني (2010)، تم تصميم استبانة خاصة بهذه الدراسة تكوّنت من 27 عبارة ذات صلة برأي أفراد عينة الدراسة حول مدى فاعلية معمل المكعب التفاعلي (I-Cube) في العملية التعليمية، وذلك وفقًا لمقياس ليكرت الخماسي (Likert Scale).

ه – صدق أداة الدراسة: للتأكد من الصدق الظاهري لمقياس الدراسة، تم عرضه على مجموعة من أعضاء هيئة التدريس بجامعة قطر والمتخصصين في مجال التربية وعلم النفس، وتكنولوجيا التعليم، وتكنولوجيا المعلومات، بهدف تحكيمه وإبداء الرأي في مدى توافقه مع موضوع وهدف الدراسة. وفي هذا الإطار، تم تعديل المقياس وفقًا لملاحظات ومقترحات المحكّمين مما أدى إلى حذف بعض العبارات المكررة وغير المتوافقة مع الهدف من الدراسة، بالإضافة إلى إعادة صياغة بعض

العبارات لكي تتوافق مع هدف الدراسة وسياقها العام. وللتأكد من مدى الصدق الإحصائي المتمثّل في الاتساق الداخلي لمفردات المقياس وأجزائه، فقد حسب الارتباط بين كل عبارة من عبارات الاستبيان وفقًا لمعامل ارتباط بيرسون، كما هو مبيّن في الجدول 1.

الجدول 1: معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة ومحورها في الاستبيان ودرجة الاستبيان الكلية

	Pearson Correlation	
	الارتباط بالاستبانة	الارتباط بالمحور
محور الخصائص	.907**	1
يوفر فرص تعلمّ متعدد لأغلب الطلبة.	.534**	.589**
أصبح ضرورة ملحة في التعليم بكل مستوياته.	.309**	.426**
يفتقر إلى خاصية التفاعل الإيجابي بين الطالب والمادة العلمية.	.500**	.421**
بيئة تدريبية تحاكي مواقف الحياة الحقيقية.	.620**	.686**
يعزز فرص بناء القدرات العقلية لدى الطلبة.	.604**	.728**
يسمح باجتياز حاجز الزمان والمكان والخطورة.	.646**	.680**
يعمل على توضيح المفاهيم المجردة ويثبتها.	.523**	.590**
يسمح بالقيام برحلة سياحية إلى مناطق مختلفة (متاحف).	.533**	.531**
يصعب من خلاله العودة إلى أحداث الماضي.	.507**	.363**
يستمتع المتعلّم بالمشاهدة والمعايشة الحقيقية من خلاله.	.640**	.720**
يشجع الطالب على التفاعل مع البيئة التعليمية.	.570**	.611**
يزوّد الطالب باحتياجاته من مهارات التعامل مع العالم الرقمي.	.444**	.522**
يعزز ميول الطلبة العلمية وحب الاستطلاع.	.628**	.679**
يزيد من دافعية الطالب لتعلّم الموضوعات الصعبة.	.603**	.687**
يعزز قدرات التعليم الناقد والتأملي.	.547**	.682**
يقلل من مخاطر دراسة الظواهر الطبيعية كالزلازل وغيرها.	.439**	.509**
محور التوظيف	.689**	1
لا يصلح لدراسة موضوعات العلوم الشرعية.	.393**	.572**
لا يناسب دروس المواد الاجتماعية.	.515**	.619**
يسمح للطالب بالقيام برحلة علمية إلى الفضاء.	.617**	.477**
تقتصر فائدته على التعليم الجامعي.	.473**	.672**
يستحيل الاستفادة منه في العلوم التربوية.	.563**	.679**
يصعب استخدامه في إجراء التجارب المعملية.	.604**	.650**
لا يصلح للاستخدام في التخصصات الأدبية.	.476**	.581**
يستطيع الطبيب أن يتدرّب على إجراء عملية جراحية معقدة.	.493**	.442**
يعاب عليه عدم صلاحيته لمواقف التعليم الإلكتروني.	.512**	.598**
يعمل على تصحيح تصورات علمية خاطئة عند الطلبة.	.542**	.461**
يعزز ثقافة التراث الفني والتاريخي.	.514**	.370**
**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)		

يبيّن الجدول 1 قيم معاملات ارتباط عبارات مصفوفة المقياس بدرجته الكلية، والتي تراوحت ما بين (0.413 و0.658)، حيث أنّ جميع هذه القيم دالة إحصائيًا عند مستوى 0.05، مما يدل على أن المقياس في صورته النهاية يقيس ما وضع لأجله، ويتمتع بقدر عال من الصدق الداخلي.

ولتصنيف عبارات المقياس ووضعها في محاورها، تم تحليل عاملي لهذه البنود، ومن ثم تم التأكد من تحقق شروط قبول المقياس عن طريق اختبار كيسر – ميلر واختبار بيرلتز (KMO and Bartlett's Tests)، حيث بلغت درجة صدق الاختبار (0.817) وقيمة الكاي التربيعية التقديرية (Chi-square approximation) 1446.2 وبدلالة إحصائية قيمتها 0.000، مما يدل على صلاحية البيانات للتحليل العاملي، كما هو موضّح في الجدول 2.

الجدول 2: نتائج اختبار كيسر-ميلر وبيرلتز لصدق المقياس

ن	قيمة الكاي التربيعية التقديرية	درجة الحرية	درجة صدق المقياس	مستوى الدلالة
27	1446.2	351	0.817	0.000

وبناء على نتائج إجراء التحليل العاملي التوكيدي في الجدول 2 يتبيّن صدق انتماء العبارات إلى محوريها المتعلقين بالخصائص والتوظيف، وذلك من خلال ما لوحظ من وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى 0.01. وهذا مؤشر قوي يدل على صدق المقياس بأبعاده وصلاحيته للدراسة الحالية.

ثبات أداة الدراسة

طُبّق مقياس الرأي على عينة استطلاعية تتضمّن 40 طالبة من جامعة قطر ملتحقات بمقررات المتطلبات العامة في كلية التربية بالجامعة، وذلك للحكم على مدى ثبات المقياس وصلاحيته للاستخدام في الدراسة. وحتم احتساب ثبات المقياس من خلال تحليل استجابات أفراد العينة الاستطلاعية وربطها بعبارات المقياس من حيث الكم والنوع، وذلك باستخدام معادلة معامل الارتباط الإحصائي، المعروفة بمعادلة كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha). وقد أفادت نتيجة الاستبانة بثبات المقياس بقيمة إحصائية بلغت 0.83، كما هو موضّح في الجدول 3. وتعتبر هذه النتيجة مرتفعة وبالتالي فهي صالحة للاستخدام في الدراسة الحالية بغرض قياس آراء الطالبات حول فاعلية معمل الواقع الافتراضي في العملية التعليمية وتحسين مخرجاتها.

الجدول 3: نتائج ثبات المقياس بكل بنوده ومحاوره في ضوء حجم العينة الاستطلاعية

الثبات	حجم العينة	عدد العبارات	معادلة ألفا كرونباخ
الاستبانة	40	27	0.83
المحور الأول = خصائص تكنولوجيا الواقع الافتراضي	40	16	0.78
المحور الثاني = توظيف الواقع الافتراضي في مجال التدريس	40	11	0.71

وفقًا للجدول 3 أعلاه، بلغت قيمة ثبات أداة الدراسة لمقياس استطلاع رأي الطالبات حول مدى فاعلية معمل المكعب الافتراضي 0.83. نظرًا لحجم عينة الدراسة (40 طالبة) من جهة، وحجم المقياس من حيث عدد البنود (27 بندًا) من جهة أخرى، فالنتيجة منطقية ومقبولة لغرض الدراسة الحالية من حيث ضمان مصداقية النتيجة. وعند اعتبار التقسيم الثنائي للمقياس وفقًا لمحوريه، فقد سجّل المحور الأول قيمة ثبات عالية أيضًا (0.78)، بينما بلغ المحور الثاني درجة قريبة من درجة المحور الأول (0.71). وتعتبر كلتا الدرجتان منطقيتان ومقبولتان لغرض الدراسة الحالية.

تجانس مجموعتي الدراسة

للتأكد من تجانس المجموعتين التجريبيتين للدراسة من حيث المستوى التعليمي والثقافي وفيما يتعلّق بموضوع الدراسة، فقد قورن أداء المجموعتين في التطبيق القبلي لمقياس استطلاع الرأي حول مدى فاعلية الواقع الافتراضي في العملية التعليمية من وجهة نظر طالبات كلية التربية (عينة الدراسة). وقد وُضّح ذلك في الجدول 4 أدناه.

الجدول 4: نتائج اختبار مان ويتني (Mann-Whitney) ومستوى دلالة الفروق بين نتائج التطبيق القبلي للمجموعتين

التطبيق	المجموعة	N	Median	Mean Rank	Sum of Ranks	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
قبلي	مشاهدة + قراءة	30	3.67	30.02	900.50	435.500	-1.003	0.316
	قراءة فقط	34	3.72	34.69	1179.50			

بالنظر إلى الجدول 4 أعلاه، وبالأخص إلى قيمتي كل من الـ (U= 435.5) والـ (Z= -1.003)، يتبيّن عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين آراء طالبات المجموعة التجريبية الأولى (مشاهدة وقراءة) والمجموعة التجريبية الثانية (قراءة فقط) من حيث التطبيق القبلي لمقياس الرأي، إذ تشير قيمة الدلالة إلى 0.316، مما يدل على تجانس المجموعتين في ثقافة الواقع الافتراضي العامة، والخلفية العلمية حوله من حيث طبيعته وخصائص ومجالات توظيفه في العملية التعليمية بشكل عام، وفي التدريس بشكل خاص.

مصطلحات الدراسة

الواقع الافتراضي:

يتمثّل الواقع الافتراضي وفقًا لسالم (2004) في إمكانية تجاوز الواقع الحقيقي والدخول إلى الخيال أو إلى عالم خيالي شبيه كليا بالواقع الحقيقي. وقد صُمّمّ العالم الافتراضي ليحلّ محل الواقع الحقيقي نتيجة لصعوبة الوصول إلى هذا الأخير ولمسه، ونظرًا لحجمه وبعده الزماني والمكاني وخطورته مثل التواجد في مكان الانفجارات، والبراكين، والحرائق، وغيرها من الأماكن الخطرة والبعيدة. وفي هذا الإطار، يعتبر الواقع الافتراضي حلًا واقعيًا ومثاليًا لمشاهدة هذه الأحداث من خلال الوسائط الإلكترونية مثل الكمبيوتر وبرامجه التطبيقية المصممة لهذا الغرض.

ويعرف الواقع الافتراضي، وفقًا لما ورد في عمل مهدي (2015)، بأنّه عبارة عن بيئة تفاعلية ثلاثية الأبعاد مصممة بشكل كامل بواسطة الكمبيوتر وتبدو للمستخدم أنّها واقعية. وفي هذا السياق، فهي تتيح فرص بناء بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد تتفاعل عناصرها مع المستخدم أو الزائر بطريقة توهمه بأنه يعيش جزءًا من المشهد الذي يتابعه.

كما يرى جاكسون (Jackson, 2015)، أنّ الواقع الافتراضي يتمثّل في استخدام تكنولوجيا الكمبيوتر لتصميم بيئة تحاكي الواقع الحقيقي بشكل مخالف لواجهات الاستخدام التقليدي. فالواقع الافتراضي يضع المستخدمين في خبرة فعلية، بدلًا من مشاهدة العملية على شاشة، فهم منغمسون فيها ويتفاعلون مع عوالم الأبعاد الثلاثية. ومن خلال محاكاة كثير من الحواس (الرؤية، والسمع، واللمس، وحتى الشم)، يتحوّل الكمبيوتر إلى بوابة للعالم الصناعي. والشيء الوحيد الذي يحد من الاقتراب من خبرات الواقع الافتراضي هو المحتوى، وإمكانيات الكمبيوتر الرخيصة. ويقصد بذلك أنّه ربما يكون المحتوى التعليمي جامد غير قابل للمعالجة الإلكترونية وتجسيد واقعه في بيئات افتراضية مما يحد من الاقتراب من الواقع. هذا من جهة، ومن جهة أخرى، ربما تكون أمكانيات الكمبيوتر ضعيفة وعائقة لإمكانية الاقتراب من خبرات الواقع الافتراضي.

وفي ضوء ما سبق من تعريفات للواقع الافتراضي، يمكن الخروج بتعريف خاص للواقع الافتراضي بشكل عام، ولمعمل المكعب التفاعلي Interactive Cube (I-Cube) بشكل خاص. فالواقع الافتراضي كما يراه الباحث هو بيئة تفاعلية خيالية في غرفة مكعبة الشكل ومزوّدة بكل أجهزة التفاعل مع المحتوى المحيط بالمتعلّم. ويتم إدارة هذه البيئة بواسطة الكمبيوتر لتحاكي الواقع الحقيقي في خصائصه، مما يجعل المستخدم يعيش الخبرة كما هي في الواقع الحقيقي، وبالتالي يمكن توظيف هذه التقنية في التعليم وتوصيل المفاهيم المجردة للمتعلّم بسهولة.

وجهة نظر الطلبة حول مدى فاعلية الواقع الافتراضي في العملية التعليمية:

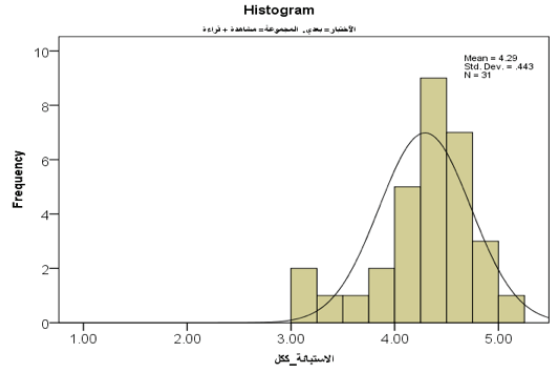
تتعدد أبعاد وجهات النظر أو الرأي وتعريفاته العلمية. فهناك الرأي الشخصي، والرأي الخاص، ورأي الجماعة، ورأي الأغلبية، ورأي الأقلية، والرأي الائتلافي، وغيرها من الأنواع والمسميات (سلامة، 2007). ونظرًا لطبيعة الدراسة الحالية المتعلّقة برأي طالبات جامعة قطر حول فاعلية الواقع الافتراضي، يمكن التركيز على الرأي الشخصي الخاص بكل طالبة، حيث يمكن تعريف الرأي الشخصي في هذه الحالة وفقًا لـ الساعي (2015)، بأنه «ذلك الاعتقاد الذي يكونه الفرد لنفسه بعد التفكير في موضوع معين، ويعبر عنه بطريقة شخصية دون الخشية من الجهر به علانية». كما يعرّف الرأي المتعلق بالواقع الافتراضي بأنّه «نوع من أنواع الاتجاهات والأفكار والمعتقدات الفكرية المتعلقة بمسألة معينة أو قضية فكرية أو اجتماعية، والمتكونة عند الفرد نتيجة للقراءات الذاتية والمشاهدات والممارسات العملية الكفيلة بتكوين ثقافة ذاتية خاصة به، ويمكن التعبير عنها بالقول والفعل، والدفاع عنها باعتبارها مكونة لشخصيته الذاتية» (الساعي، 2015).

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

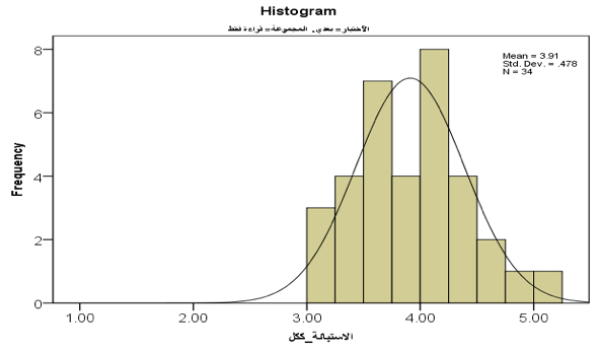
بهدف التوصّل إلى نتائج الدراسة، تم أخضعت البيانات لاختبار التوزيع الاعتدالي المتمثل في اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk test) واختبار كولمجروف سمرنوف (Kolmogorov-Smirnov test). ويوضّح كل من الجدول 5 والرسم البياني 1 و2 نتائج الاختبارين.

الجدول 5: نتائج اختباري شابيرو-ويلك وكولمجروف سمرنوف

المجموعة	Kolmogorov-Smirnov test			Shapiro-Wilk test		
	قيمة الاختبار	درجة الحرية	الدلالة	قيمة الاختبار	درجة الحرية	الدلالة
مشاهدة + قراءة	.168	30	.030	.947	30	.142
قراءة فقط	.156	34	.035	.932	34	.036
Lilliefors Significance Correction						



الرسم البياني 1: التوزيع غير الاعتدالي لبيانات الدراسة لمجموعة المشاهدة والقراءة



الرسم البياني 2: التوزيع غير الاعتدالي لبيانات الدراسة لمجموعة القراءة فقط

بالنظر إلى الجدول 5 والرسمين البيانيين 1 و2، يتبيّن أنّ توزيع بيانات الدراسة لم تكن في شكل اعتدالي عادي، بل أخذت تميل إلى نوع الالتواء أو الانحناء نحو اليمين، مما يُصنّف ضمن التوزيع ذي الاتجاه السالب، حيث تتمركز الدرجات بين خانتي المتوسط 3 فأعلى إلى 5. ويدل ذلك على أنّها متجمعة في منطقة القيم العليا (عمر، فخرو، السبيعي وتركي، 2006؛ علام، 2010). كما يدل ذلك على إيجابية رأي مجموعتي الدراسة حول فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في العملية التعليمية.

وبناء على ذلك، تم استخدام الإحصاء الوصفي مثل المتوسط والوسيط والانحراف المعياري. وبما أنّ البيانات لا تتبع التوزيع الاعتدالي العادي كما سبقت الإشارة، بل تتبع التوزيع الرتبي على مقياس ليكرت الخماسي حيث الالتواء السالب نحو اليمين، فلا بد من استخدام الاختبارات اللابارامترية مثل اختبار ويلكوكسون (Wilcoxon test) للمقارنة بين الاختبارات القلبية والبعدية للمجموعتين التجريبيتين للدراسة، كل على حدة، واختبار مان ويتني للتأكد من دلالة الفرق بين الاختبارات البعدية للمجموعتين المختلفتين (كيمير وجري، Kimear & Gray, 2008). ويظهر ذلك في الجدول 6.

الجدول 6: المقارنة بين الفروق بين التطبيقات القبلية والبعدية لمجموعتي الدراسة

الاختبار		N	Median	Mean Rank	Sum of Ranks	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
الاستبانة القراءة والمشاهدة	قبلي	30	3.67	20.78	623.50	158.50	-4.423	0.000
	بعدي	31	4.37	40.89	1267.50			
الاستبانة القراءة فقط	قبلي	34	3.72	33.81	1149.50	554.50	-0.288	0.773
	بعدي	34	3.89	35.19	1196.50			

يتبيّن من خلال الجدول 6 أنّ هناك فرقًا إحصائيًا دالًا عند المستوى 0.05، وذلك بين التطبيقين القبلي والبعدي لدى طالبات المجموعة الأولى (القراءة والمشاهدة التفاعلية)، ولصالح التطبيق البعدي. أما الفرق بين التطبيقين في المجموعة الثانية (القراءة فقط)، فلم يكن كبيرًا ليصل إلى مستوى الدلالة. ويدل ذلك على أثر القراءة والمشاهدة التفاعلية والمعايشة الفعلية لتطبيقات الواقع الافتراضي عبر معمل المكعب الافتراضي التفاعلي في تشكيل وجهة نظر طالبات المجموعة الثانية (القراءة والمشاهدة التفاعلية) بشأن فاعلية الواقع الافتراضي في العملية التعليمية. وتتوافق هذه النتيجة مع توقعات الباحث، وتتعارض مع نص الفرض الصفري للدراسة الذي ينص على عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبيتين للدراسة، مما يتيح للباحث بكل سهولة رفض الفرض الصفري للدراسة. ويمكن الاستخلاص من النتيجة أنّ القراءة وحدها لم تكن كافية لإحداث فرق يذكر في وجهات نظر طالبات المجموعة الثانية بين التطبيقين القبلي والبعدي لنفس المجموعة.

وتتفق النتيجة مع دراسة كل من تويسوز (Tuysuz, 2010)، وكيم (Kim, 2006) وبيلنسون وزملائه (Bailenson et al., 2008) ولي وزملائه (Lee et al., 2009) ، وينج وزملائه (Yang et al., 2010)، وقاسم (2012)، وتان وواف (Tan & Waugh, 2013)، ونوفل (2013) وعمارة ومحمد (Emara & Mohammed, 2016) وهانج وزملائه (Huang et al., 2016).

ولتعريف وجهات نظر أفراد عينة الدراسة حول أبعاد الدراسة الأخرى المتمثلة في محوري المقياس، وهما: خصائص الواقع الافتراضي وإمكانية توظيفه في العملية التعليمية، فيمكن عرض هذه البيانات في الجدول 7.

الجدول 7: الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي في محوري المقياس لدى أفراد مجموعتي الدراسة

المجموعة الأولى: المشاهدة والقراءة								
الاختبار		N	Median	Mean Rank	Sum of Ranks	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)
المحور 1: الخصائص	قبلي	30	3.89	21.37	641.00	176.00	-4.172	0.000
	بعدي	31	4.56	40.32	1250.00			
المحور 2: التوظيف	قبلي	30	3.33	21.67	650.00	185.00	-4.045	0.000
	بعدي	31	4.00	40.03	1241.00			
المجموعة الثانية: قراءة فقط								
المحور : الخصائص	قبلي	34	4.08	32.06	1090.00	495.00	-1.019	0.308
	بعدي	34	4.45	36.94	1256.00			
المحور 2: التوظيف	قبلي	34	3.06	37.13	1262.50	488.50	-1.099	0.272
	بعدي	34	3.06	31.87	1083.50			

عند اعتبار تفاصيل المقياس بمحوريه المتمثلين في خصائص الواقع الافتراضي وتوظيفه في العملية التعليمية، يُظهر الجدول 7 رؤية واضحة بشأن الفرق بين التطبيقين القبلي والبعدي لكل محور على حدة في مجموعتي الدراسة.

بالنظر إلى الجدول 7 أعلاه، وبالأخص إلى كل من قيم W وZ لكل من المحورين في المجموعتين، يتبيّن أنّ هناك فرقًا إحصائيًا دالًا عند المستوى 0.01 بين التطبيقين القبلي والبعدي عند اعتبار وجهة نظر المجموعة الأولى (المشاهدة والقراءة)، بينما ليس هناك أي فرق دال إحصائيًا بين التطبيقين القبلي والبعدي عند طالبات المجموعة الثانية (القراءة فقط). ويدل ذلك على فاعلية الواقع الافتراضي في العملية التعليمية من وجهة نظر طالبات كلية التربية بجامعة قطر. ويمكن إرجاع ذلك إلى فاعلية المشاهدة والمعايشة والقراءة معا من حيث الدعم المتوفر من هذه العناصر، وغياب هذه المؤثرات لدى المجموعة الثانية (مجموعة القراءة فقط). وهذا يعني عدم فاعلية القراءة منفردة في إحداث الفارق في التأثير بين المجموعتين. وتتفق النتيجة مع دراسة يانج وزملائه (Yang et al., 2010)، حيث الفرق الدال بين التطبيقين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية الأولى (مشاهدة وقراءة) لصالح التطبيق البعدي.

للتأكد من وجود فروق على صعيد التطبيق البعدي بين المجموعتين في وجهات النظر، تم استخدام اختبار مان ويتني (Mann-Whitney). ويوضح الجدول 8 نتائج الاختبار.

الجدول 8: نتائج اختبار مان ويتني (Mann-Whitney) ومستوى دلالة الفروق بين نتائج التطبيق البعدي للمجموعتين

Test Statistics			Ranks					
Asymp. Sig. ((2-tailed	Z	Mann-Whitney U	Sum of Ranks	Mean Rank	Median	N	المجموعة	التطبيق البعدي
0.001	-3.284	277.000	1273.00	41.06	4.37	31	مشاهدة + قراءة	الاستبانة
			872.00	25.65	3.89	34	قراءة فقط	
0.025	-2.235	357.000	1193.00	38.48	4.47	31	مشاهدة + قراءة	الخصائص
			952.00	28.00	4.25	34	قراءة فقط	
0.000	-3.849	234.500	1315.50	42.44	4.09	31	مشاهدة + قراءة	التوظيف
			829.50	24.40	3.45	34	قراءة فقط	

التيتضح من خلال الجدول 8 وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسط الرتب للتطبيق البعدي لكل من مجموعتي الدراسة (المجموعة الأولى = مشاهدة وقراءة) و(المجموعة الثانية = قراءة فقط)؛ حيث أنّ قيمة U تعادل 277.00 وقيمة Z تعادل 3.284-، وهذه القيمة دالة إحصائيًا عند المستوى 0.01. وبما أنّ متوسط الرتب للتطبيق البعدي لمجموعة المشاهدة والقراءة يعادل 41.06 أي أكبر من متوسط الرتب للتطبيق البعدي لمجموعة القراءة فقط (25.65)، فإنّ النتيجة لصالح التطبيق البعدي لمجموعة المشاهدة والقراءة. ويُلاحظ ذلك في جميع النتائج والمقارنات. فنتيجة المقياس ككل كانت دالة عند مستوى الدلالة 0.01، والخصائص عند المستوى 0.05. أما نتيجة التوظيف، فتوافقت مع نتيجة المقياس ككل بمحوريه (الخصائص والتوظيف) حيث كانت الدلالة عند المستوى 0.01. ويعود سبب ذلك إلى أثر المشاهدة والمعايشة والقراءة الذاتية المعززة للمشاهدة والتفاعل في تكوين قناعات واتجاهات إيجابية تشكل رأيًا ناقدًا للعناصر والمكونات. فيعتبر رأي طالبات المجموعة التجريبية الأولى (المشاهدة والقراءة) فيما يتعلّق بوظائف الواقع الافتراضي ممثلًا في معمل المكعب التفاعلي (I-Cube) وإمكانيات توظيفه في العملية التعليمية، رأيًا ناضجًا وفعالًا في تقييم المعمل وإصدار أحكام سديدة في مدى فاعليته في العملية التعليمية. ولذا، فيمكن الاستشهاد هنا بما ورد في عمل علي وزملائها (Ali et al., 2002)، فيما يتعلّق بدور الواقع الافتراضي في تشجيع الطالب على المعايشة والانغماس في الأجواء الافتراضية المحيطة الكفيلة بنقله من بيئته التعليمية إلى بيئات خيالية تحاكي الواقع الحقيقي معتمدًا على أكبر عدد ممكن من الحواس البشرية كالسمع والبصر واللمس. كما يمكن تدعيم هذه النتيجة بفرضية أو نظرية بيلنسون وزملائه (Bailenson et al., 2008) المتعلقة بقدرة البيئات الافتراضية على تغيير التركيبة الاجتماعية لبيئات التعلّم الأخرى، لما لهذه البيئات من إمكانيات كفيلة بنقل الفرد من بيئته الحقيقية المعقدة في كثير من الأحيان إلى بيئة افتراضية خيالية وبسيطة. كما يمكن تدعيم النتيجة بما توصل إليه هنج وزملائه (Hung et al., 2010) من خلاصة تفيد بقدرة الواقع الافتراضي على زيادة التحصيل الدراسي وتكوين اتجاهات إيجابية نحوه. وذلك بفعل مبدأ ونظرية سكنر (Skinner, 1968) المتعلّقة بمبدأ المثير والاستجابة والتفاعلية والتغذية الراجعة الفورية، غير المباشرة والمتمثلة بسرعة الاستجابة والتفاعلية من طريق عملية المعايشة الفعلية مع الحدث الافتراضي.

وتتوافق هذه النتيجة مع توقعات الباحث المتمثلة في وجود فرق دال إحصائيًا بين مجموعتي الدراسة لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مشاهدة + قراءة)، وتتعارض مع نص الفرض الصفري للدراسة الذي ينص على عدم وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبيتين للدراسة، مما يتيح للباحث بكل سهولة رفض هذا الفرض. ويمكن الاستخلاص من

النتيجة أنّ القراءة وحدها لم تكن كافية لإحداث أثر يمكن أن يترجم إلى فرق كبير يذكر وله دلالة إحصائية في وجهات نظر طالبات المجموعة الثانية بين التطبيقين القبلي والبعدي لنفس المجموعة. وتتفق النتيجة مع دراسة كل من كيم (Kim, 2006) وبيلنسون وزملائه (Bailenson et al., 2008) ولي وزملائه (Lee et al., 2009) وتويسوز (Tuysuz, 2010)، وينج وزملائه (Yang et al., 2010)، وقاسم (2012)، وتان وواف (Tan & Waugh, 2013)، ونوفل (2013) وعمارة ومحمد (Emara & Mohammed, 2016) وهانج وزملائه (Huang et al., 2016). ويأتي الاتفاق والتوافق بين نتيجة هذه الدراسة وكل هذه الدراسات على صعيد فاعلية الواقع الافتراضي بأشكاله المختلفة في الارتقاء بالعملية التعليمية وتحسين مخرجاتها من حيث زيادة التحصيل الدراسي من جهة، ومن حيث توسيع إدراك المتعلّم لفهم الحقائق العلمية والنظريات بتأثير المؤثرات الصوتية والبصرية من جهة أخرى. ويتماشى ذلك مع فكرة كلّ من العتوم وزملائه (2015) التي تقوم على احتياج التعلّم الفعال لإدراك فعال.

توصيات الدراسة

نظرًا لما توصلت إليه الدراسة من نتائج وملاحظات وتفسيرات وتفعيل لإمكانيات تكنولوجيا الواقع الافتراضي بشكل عام، والمكعب التفاعلي بشكل خاص، يمكن التوصية بما يلي:

- العمل على تنظيم دورات تدريبية وورش عمل تتعلّق بتدريب الطالبات المعلّمات على كيفية التعامل مع خصائص وإمكانيات نظام الواقع الافتراضي بشكل عام، والمكعب التفاعلي بشكل خاص، والاستفادة منها قدر الإمكان في التدريس الجامعي، وتفعيل أساليب التعلّم الإلكتروني، وتعزيز مبادئه النظرية والتطبيقية.
- العمل على نشر ثقافة الواقع الافتراضي، وتعريف الطلبة بمعمل المكعب التفاعلي بجامعة قطر، وتكثيف الزيارات لمعمل المكعب التفاعلي الافتراضي بجامعة قطر للتعرف على التطبيقات، والسعي لتوظيفها تعليميًا.
- إقامة دورات تدريبية وورش عمل لتدريب الطلبة على كيفية التعامل مع معمل الواقع الافتراضي أو المكعب التفاعلي (I-Cube) وخصائصه الفنية القابلة للتوظيف في التعليم الجامعي.
- الاستعانة بخبراء تصميم الرسوم والصور الإلكترونية لتصميم بيئات إلكترونية شبه واقعية تخدم العملية التعليمية.
- تشجيع البحوث التربوية التجريبية الإجرائية في مجال الواقع الافتراضي، وعدم حصرها في البحوث الميدانية الوصفية.
- وضع خطة لتطوير وتوفير التطبيقات التعليمية المناسبة لكافة العلوم والتخصصات الموجودة بالجامعة.

المراجع

الآغا، منى مروان. (2015). **فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة.** رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية بغزة، كلية التربية. تمّ الحصول عليه من http://library.iugaza.edu.ps/thesis/116182.pdf. (تاريخ الاسترجاع 31 مارس 2018).

الساعي، أحمد جاسم. (2015). فاعلية استخدام نظام البلاك بورد Blackboard System (BbS) في العملية التعليمية من وجهتي نظر طلبة جامعة قطر وأعضاء هيئتها التدريسية. **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، *4*(9). تمّ الحصول عليه من http://www.iijoe.org/v4/IIJOE_06_09_04_2015.pdf. استدعي بتاريخ 10 أكتوبر 2017.

الساعي، أحمد جاسم. (2017). الواقع الافتراضي: معمل المكعب التفاعلي (I-Cube) ودوره في تطوير العملية التعليمية. **مجلة التربية**، العدد 188، السنة السادسة والأربعون – سبتمبر 2017، ص 109-119.

العتوم، عدنان يوسف، الجراح، عبدالناصر ذياب والحموري، فراس أحمد. (2015). **نظريات التعلم** (الطبعة الأولى). عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

العطار، أيمن عادل. (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضي، ومستقبل التعليم في الألفية الثالثة. **مجلة المعرفة لتكنولوجيا**

التعليم. العدد الثالث.

سالم، أحمد محمد. (2004). **تكنولوجيا التعليم والتعلم الإلكتروني** (الطبعة الأولى). الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة الرشد ناشرون.

سلامة، عبد الحافظ. (2007). **علم النفس الاجتماعي.** عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: اليازوري للطباعة والنشر والتوزيع. تمّ الحصول عليه من http://pubcouncil.kuniv.edu.kw/joe/homear.aspx?id=8&Root=yes&-authid=1399.

علام، صلاح الدين محمود. (2010). **القياس والتقويم التربوي في العملية التعليمية.** عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عمر، محمود أحمد، فخرو، حصة عبدالرحمن، السبيعي، هدى تركي وتركي، آمنة عبدالله. (2006). **التقويم التربوي وقياس الشخصية.** الدوحة، قطر: مطابع الدوحة الحديثة المحدودة.

غرفة أخبار جامعة قطر الإلكترونية. (2014). **الجامعة تدشن المعمل الافتراضي للتعليم** (الاثنين 9 يونيو 2014). تمّ الحصول عليه من http://www.qu.edu.qa/ar/newsroom?searchKey=&date=2014-06-09. (تاريخ الاسترجاع 20 مارس 2018).

قاسم، تركية علي. (2012). **أثر اختلاف المحاكاة الكمبيوترية في تنمية مهارات التجارب الكيميائية لدى طالبات الصف الأول ثانوي بالمملكة العربية السعودية.** معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

مهدي، حسن ربحي. (2015). **تكنولوجيا التعليم والتعلم** (الطبعة الأولى). عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

نوفل، خالد محمود. (2013). فاعلية استخدام نمطين من أنماط البيئات الافتراضية المتعددة المستخدمين (MUVEs) في تنمية مهارات التشارك الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وتصوراتهم نحوها. **تكنولوجيا التربية: بحوث ودراسات.** العدد 18. تمّ الحصول عليه من http://search.shamaa.org/arFullRecord.aspx?ID=100697 Retrieved on March 28, 2018.

Ali, N., Ferdig, R., & Ring, G. (2002). Virtual Reality in Education Exploring QTVR as A tool for Teaching. *Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* (SITE) 2002. Retrieved from https://www.learntechlib.org/p/10945/. (Accessed on December 23, 2017).

Bagui, S. (1998). Reason for Increased Learning Using multimedia. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, *7*(1), 3-18.

Bailenson, J. N., Yee, N., Blascovich, J., Beall, A. C., Lundblad, N., & Jim, M. (2008). The Use of Immersive Virtual Reality in the Learning Sciences: Digital Transformations of Teachers, Students, and Social Context. *The Journal of the Learning Sciences*, *17*(1), 102-141. Retrieved from https://vhil.stanford.edu/pubs/2008/the-use-of-immersive-virtual-reality-in-the-learning-sciences-digital-transformations-of-teachers-students-and-social-context/. (Accessed on February 10, 2018).

Chen, C. J. (2006). Are Spatial Visualization Abilities Relevant to Virtual Reality?. *E-Journal of Instructional Science and Technology, 9*(2).

Dede, C., Salzman, M. C., & Bowen Loftin, R. (2002). ScienceSpace: virtual realities for

learning complex and abstract scientific concepts. *IEEE Xplore*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/3624358_ScienceSpace_Virtual_realities_for_learning_complex_and_abstract_scientific_concepts.

Emara, N., & Allen, N. (2015). ICube Technology to Enhance Learning in the Content Area for Teacher Candidates. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Las Vegas, NV, United States.

Emara, N. A., & Mohammad, E. G. (2016). Students' Perceptions and Attitudes for Integrating ICube Technology in the Solar System Lesson. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences, 3*(1). Retrieved from file:///C:/Users/microsoft/Downloads/abstract.pdf. Retrieved on March 31, 2018.

Hung, C. M., Hwang, G. J., Huang, I., & Li, J. M. (2010). Effects of interactively virtual reality on achievements and attitudes of pupils - A case study on a natural science course. *World Scientific and Engineering Academy and Society (WSEAS), 7*(12). Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/dd23/5d085d5117475ef376477755a49bcd8b049b.pdf. Retrieved on March 31, 2018.

Huang, H., Liaw, S., & Lai, C. (2016). Exploring Learner Acceptance of the Use of Virtual Reality in Medical Education: A Case Study of Desktop and Projection-Based Display Systems. *Interactive Learning Environments*, 24(1), 3-19.

Jackson, B. (2015). *What is Virtual Reality? [Definition and Examples]*. Marxent. Retrieved from http://www.marxentlabs.com/what-is-virtual-reality-definition-and-examples/.

Kamtor, E. E. (2016). The Impact of Virtual Laboratories on Academic Achievement and Learning Motivation in the Students of Sudanese Secondary School. *International Journal of English Language, Literature & Humanities, 4*(9). Retrieved from khartoumspace.uofk.edu/handle/123456789/23457. Retrieved on March 31, 2018.

Kim, P. (2006). Effects of 3D Virtual Reality of Plate Tectonics on Fifth Grade Students' Achievement and Attitude Toward Science. *Interactive Learning Environment, 14*(1), 25-34. Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=EJ739455. Retrieve on March 31, 2018.

Kinnear, P. R., & Gray C. D. (2008). *SPSS 16 Made Simple*. New York: Psychology press.

Lee, Wong, & Fung. (2009). *Learning Effectiveness in a Desktop Virtual Reality-Based Learning Environment*. The 17th, International Conference on Computers in Education.

Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education. Retrieved from http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.666.3408&rep=rep1&type=pdf. Retrieved on March 31, 2018.

Ohno, N., & Kageyama, A. (2007). *Introduction to Virtual Reality Visualization by the CAVE System. Advanced Methods for Space Simulations* (ed. by H. Usui and Y. Omura), pp. 167-207. TERRAPUB, Tokyo. Retrieved from https://www.terrapub.co.jp/e-library/amss/pdf/167.pdf. Retrieved on March 23, 2018.

Skinner, F. B. (1968). *The Technology of Teaching*. New York: Appleton-Century-Crofts.

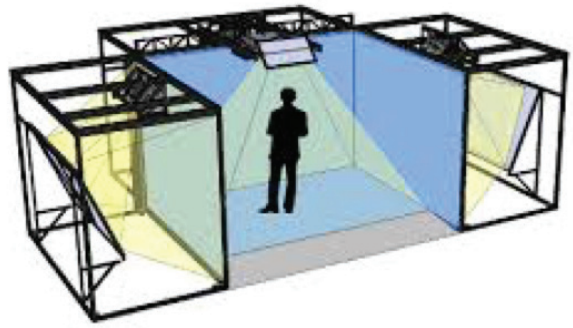
Tan, S., & Waugh, R. (2013). Use Virtual-Reality in Teaching and Learning Molecular Biology. *3D Immersive and Interactive Learning*, pp. 17-43. Retrieved from file:///C:/Users/microsoft/Downloads/9789814021890-c2%20(3).pdf. Retrieved on March 31, 2018.

Tuysuz, Cengiz. (2010). The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences, 2*(1), 37-5. Retrieved from www.iojes.net/userfiles/article/iojes_167.pdf. Retrieved on March 31, 2018.

Yang, J. C., Chen, C. H., & Jeng, M. C. (2010). Integrating Video-Computer Virtual Reality Technology into a Physically Interactive Learning environment for English Learning. *Computers & Education, 55*(3), 1346-1356. Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=EJ892513. Retrieved on March 31, 2018.

الملاحق

الملحق 1: الشكل التخطيطي للمكعب التفاعلي



الشكل 1: رسم تخطيطي للمكعب التفاعلي (الافتراضي) يظهر شاشاته الأربع العاكسة

الملحق 2: المكعب التفاعلي في جامعة قطر

الشكل 2: المكعب التفاعلي (الافتراضي) في جامعة قطر

Submitted: 1 April 2018
Accepted Revised Article: 13 September 2018
Accepted: 2 October 2018