أثر تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة في مادة الكيمياء والوصول لمستوى الفهم العميق عند طالبات الصف الأول ثانوي

EdThe Effects of Augmented Reality on Simplifying Abstract Concepts in Chemistry and Reaching Deep Understanding Among First Year Secondary Students

د. دانية عبد العزيز العباسي

أستاذ مشارك/ جامعة الملك سعود/ المملكة العربية السعودية

أ. حنان عبدالله الغامدي

مدرس/ جامعة القصيم/المملكة العربية السعودية

Dr. Daniah Abdulaziz Alabbasi

Associate Professor/ King Saud University/ Kingdom of Saudi Arabia

dalabbasi@ksu.edu.sa

Mrs.Hanan Abdullah Alghmedi

Instructor/ Qassim University/ Kingdom of Saudi Arabia

hanan2014.sa@gmail.com

تاريخ الاستلام: 10/ 10/ 2018، **تاريخ القبول:** 17/ 4/ 2019م.

E- ISSN: 2520 - 5692

P- ISSN: 2074 - 5656

Received: 10/ 10/ 2018, **Accepted:** 17/ 4/ 2019

DOI:

http: https://journals.qou.edu/index.php/jropenres

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى الاستفادة من تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة ومعرفة مدى فاعليتها في تبسيط تلك المفاهيم المجردة وخفض العبء المعرفي لدى المتعلمين، وذلك عن طريق قياس أثر استخدامها على تحصيل طالبات الصف الأول ثانوي بمدينة الرياض، واتجاهاتهن نحوها. ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (70) طالبة من طالبات الصف الأول ثانوي بمدينة الرياض الفصل الدراسي الثاني لعام 1438–1439هـ، (2017–2018) والتي تمثلت في (34) طالبة للمجموعة التجريبية و (36) للمجموعة الضابطة. تم إعداد مجموعة من المواد والأدوات تمثلت في اختبار تحصيلي تكون من (30) فقرة، ومقياس اتجاه تكون من (14) فقرة، كذلك تم عمل مقابلة مع (10) طالبات من طالبات المجموعة التجريبية، بالإضافة إلى تصميم تقنية الواقع المعزز لوحدة التفاعلات الكيميائية. وتم تحليل البيانات باستخدام اختبار (ت) للمجموعات المستقلة، ومعادلة كوهين (D)، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. توصلت الدراسة إلى جود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المتوسطات للمجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي عند مستوى (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل) لصالح المجموعة التجريبية، كذلك وجود اتجاهات إيجابية لدى طالبات المجموعة التجريبية نحو استخدام تقنية الواقع المعزز. وبناءً على نتائج الدراسة توصي الباحثتان بما يلي: دراسة إمكانية تبني تقنية الواقع المعزز من قبل وزارة التعليم في تدريس العلوم بفروعها، وذلك بتضمين صفحات الكتاب المدرسي بتلك التقنية، تزويد مختبر العلوم بكافة الأجهزة والشبكات التي تمكن المعلم من استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم، عمل تطبيقات للواقع المعزز تتماشى مع مناهج العلوم في كافة المراحل.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز، المفاهيم المجردة، العبء المعرفي.

Abstract

The aim of this study was to utilize the capabilities of augmented reality in simplifying abstract concepts and to test its effectiveness towards this goal. The rationale behind this is believed to be related to reducing cognitive load of learners and therefore increasing achievement. Another goal was to measure students' attitudes towards using this type of technology. To achieve these goals, the quasi-experimental methodology was employed. The study sample consisted of 70 female students of the 10th grade in Riyadh, and was implemented in the second semester of 14391438-H (20162017-). The sample was divided to 34 students in the experimental group and 36 in the control group. A collection of materials and tools were developed in the form of an achievement test consisting of 30 questions, an attitude scale of 14 questions, and several interview questions performed with 10 students from the experimental group. The results of the study were analyzed using independent samples T-test, Cohen's D test, and means and standard deviations. The study found that there were statistically significant differences at the level of $\alpha \leq 0.05$ between the means of the experimental groups and the control in the post test in favor of the experimental group, as well as positive attitudes among female students in the experimental group towards the use of augmented reality technology. Based on the results of the study, the researchers recommended the following: Study the possibility of adopting the augmented reality technology by the Ministry of Education in teaching different branches of science through embedding this technique in the textbook pages; provide science labs with all the devices and networks that enable the teacher to use augmented reality in teaching science;, and create more augmented reality applications suitable for science curricula at all learning levels.

***Keywords**: Augmented Reality, Abstract Concepts, Chemistry, Cognitive Load.*

المقدمة

لقد أفرز هذا العصر العديد من التقنيات الحديثة في كافة المجالات، والتي تزايدت مع ظهور الإنترنت. حيث كان لها أثر بالغ في تطوير التعليم إذ ظهر التعلم الإلكتروني بأنواعه والذي يعد نقطة انطلاق للتحول الرقمي في تعليم أجيال المستقبل.

وتعد تقنية الواقع المعزز من التطبيقات الحديثة للتعليم الإلكتروني، والتي يأمل التربويون أن يساهم توظيفها الفعال في تحسين وتجويد عمليتي التعليم والتعلم.

منهج الدراسة

للإجابة على تساؤلات الدراسة تم اتباع المنهج شبه التجريبي، وبالرجوع إلى العديد من الدراسات السابقة يعتبر المنهج شبه التجريبي والذي يتم فيه اختيار المجوعتين الضابطة والتجريبية بطريقة عشوائية هو الأنسب في الكشف عن أثر تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة في مادة الكيمياء والوصول لمستوى الفهم العميق عند طالبات الصف الأول ثانوي.

مشكلة الدراسة

يمتاز علم الكيمياء بوجود العديد من المفاهيم المجردة الصعبة، التي يعد تعلمها من ضروريات تعلم علم الكيمياء كمفهوم الذرة والإلكترونات وغيرها الكثير، والتي يصعب على المتعلم إدراكها في كثير من الأحيان، وذلك بسبب تعقد المفاهيم الخاصة بها ووجود ارتباطات كثيرة بين أجزائها المختلفة علاوة على عدم وجودها بشكل ملموس أمام المتعلم. إذ بينت دراسة مصطفى (2014) أن فهم المفاهيم المجردة وإدراكها قائم على قدرة المتعلم على تخيل تلك الارتباطات وفهم المحتوى التعليمي

الذي يدور حولها. ونجد أن كثرة المفاهيم المجردة في علم الكيمياء وضرورة إدراكها ومعالجتها في وقت محدد يشكل لدى المتعلمين عبئاً معرفياً؛ الأمر الذي ينعكس على مستوى التحصيل لديهم. من هنا جاءت هذه الدراسة والتي تستخدم فيها تقنية الواقع المعزز والتي تعمل على تجسيد تلك المفاهيم المجردة للتخفيف من العبء المعرفي لدى المتعلمين لتحقيق مستوى تحصيل أعلى. كما إن ظهور أدوات التعلم الرقمي والتي أصبح المتعلم من خلالها قادراً على توليد المعرفة بما توفره التقنيات الحديثة ساعد على توظيف تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية. وإذا رجعنا للدراسات السابقة فإننا نجد أن الدراسات العربية قليلة في هذا المجال إذا ما قورنت بالدراسات الأجنبية وبذلك جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة في مادة الكيمياء والوصول لمستوى الفهم العميق عند طالبات الصف الأول ثانوي.

تساؤلات الدراسة

تسعى الدراسة للإجابة على التساؤل الرئيسِ التالي: ما أثر تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة في مادة الكيمياء والوصول لمستوى الفهم العميق عند طالبات الصف الأول ثانوي؟

السؤالان الفرعيان:

- **ما أثر استخدام تقنية الواقع المعزز على تحصيل المتعلمين الدراسي لمقرر الكيمياء؟**
- **ما اتجاه الطالبات نحو فاعلية تقنية الواقع المعزز للوصول للفهم العميق للمفاهيم الكيميائية المجردة مقارنة بأسلوب التدريس التقليدي؟**

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى الاستفادة من تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة مع معرفة مدى فاعليتها في تبسيط المفاهيم المجردة وخفض العبء المعرفي لدى المتعلمين، وقياس أثرها على تحصيل المتعلمين. بالإضافة إلى معرفة اتجاهاتهن نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية.

أهمية الدراسة

تسهم هذه الدراسة في إضافة اتجاه حديث لتعليم المفاهيم المجردة، كما تفتح آفاقا للباحثين في العلوم الأخرى لاستخدام تلك التقنية بما يناسب الموقف التعليمي، وإثراء مكتبة البحوث التجريبية في علم تقنيات التعليم وطرق تدريس الكيمياء.

الدراسات السابقة

بالرجوع إلى أدبيات الواقع المعزز، نجد أن مفهوم تقنية الواقع المعزز من المفاهيم الحديثة،

إذ عرفها أكيير وآخرون (**Akcayır, Pektas, &Ocak, 2016**)

بأنها "ربط العالم الحقيقي بالعالم الافتراضي في الكمبيوتر والاستفادة من تكنولوجيا البرمجيات والتصوير الثلاثي الأبعاد في نقل المتعلمين إلى العالم الافتراضي ولكن بطريقة تفاعلية". في حين عرفها تشن ولياو (Chen& Liao, 2015) بأنها" استخدام كل علوم البرمجيات من رسوم متحركة وتقنيات المُحاكاة واستخدام الوسائط المُتعددة كمؤثرات تعليمية؛ يتفاعل فيها المُتعلم وهو يعيش في العالم الحقيقي مع مؤثرات تعليمية في العالم الافتراضي". وبذلك فإن تقنية الواقع المعزز تتمثل في دمج الحقيقة بواقع افتراضي متزامن معها معتمد على المثيرات البصرية والسمعية القائمة على تقنيات الحاسوب لتحقيق التعلم ذي المعنى لدى المتعلمين.

آلية عمل تقنية الواقع المعزز

بين أكيير وآخرون (**Akcayır et.al, 2016**)

أن تقنية الواقع المُعزَز تتكون من ثلاث جوانب تتمثل في مجموعة من الأشكال الحقيقية والافتراضية في وضع متناسق، ومجموعة من الأشخاص تتفاعل مع الأشكال الافتراضية وهي تعيش في العالم الحقيقي بالإضافة إلى الربط بين الأشكال الحقيقية والافتراضية. كما أشار عقل (2014) إلى أن مكونات تقنية الواقع المعزز تعتمد على الكائنات التعليمية الرقمية والتي يمكن الحصول عليها عبر الإنترنت، مما جعلها بسيطة في الإنتاج والتكاليف. ويضيف المعلوي (2016) إلى أن تقنية الواقع المعزز ساعدت على الوصول إلى الكثير من المعلومات بمجرد تسليط كاميرا الأجهزة الذكية على الكتاب الورقي، مما يسهل من عملية التعليم ويخلق المتعة في البيئة التعليمية، ويجعلها أكثر فاعلية، كما أن المعلومات يتم إدراكها بصرياً بشكل أوضح وبسرعة أكبر من قراءتها من الكتاب الورقي.

ويتفق ذلك مع نتائج دراسة **يوون وآخرون** (**Yoon, An-derson, Lin & Elinich, 2017**) والتي أظهرت أن تقنية الواقع المعزز سمحت للمتعلمين بمعرفة الأشياء غير المنظورة في شرح نظريات ضغط وانسياب الهواء والتي تعد من الجوانب الصعبة في نظرية برنولي، كما سمحت لهم بفهم العلاقات المعقدة بين المتغيرات المختلفة. ويشير أكيير وآخرون (Akcayır et. al, 2016) إلى أن توظيف الصور المتحركة في الكتب التعليمية وعرضها لشرح المفاهيم أفضل من مجرد عرض نص مكتوب وصور ثابتة؛ ذلك لأن التعامل مع الأشكال المتحركة تُحقق استيعابا أكبر للمفاهيم من استخدام وسيلة واحدة ،فمن خلال تقنية الوسائط المتعددة يتم استخدام الأبعاد الزمنية والحركية والمكانية لجذب كل حواس الطالب، وهذا من شأنه أن يدعم قدرة المتعلم على التحصيل والتذكر والتخيل.

ونتج من دراسة **تاجن وآخرون** (**Tacgin, Uluay & Ozuag,2016**)

أن استخدام تقنية الواقع المُعزَز في التعليم يعني استخدام كل حواس الطالب البصرية والسمعية مما أدى إلى تعليم طُلاب الصف الثاني عشر في تلك الدراسة لعناصر الجدول الدوري والتركيب الذري كما ساهم في حل العديد من المشاكل التي كانوا يُعانون منها في تعلم المفاهيم والمعلومات الغير ملموسة، وتحول خوف الطُلاب من تعلم الكيمياء إلى شعور ورغبة إيجابية في تعلم هذه المادة بصفة خاصة وشعور إيجابي نحو تعلم العلوم والتعامل مع التكنولوجيا الحديثة بصفة عامة.

تقنية الواقع المعزز وتقنية الواقع الافتراضي

يبين الخميسي ومناور (Alkhamisi & Monowar,2013) المهام الأساسية لبناء تقنية الواقع المعزز و تتمثل في التقاط المشهد باستخدام الأجهزة المادية، و تكون إما كاميرا الفيديو أو كاميرات الهواتف الذكية، أو أجهزة خاصة بتقنية الواقع المعزز، ونجد أن تقنيات إظهار هوية مشهد الواقع المعزز تتم بطريقتين: إما أن تكون باستخدام عناصر ثنائية الأبعاد مبرمجة لإظهار محتوى رقمي تسمى بالعلامات، والتي تكون مرئية ضمن المشهد الحقيقي بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها، أو تكون بدون استخدام العلامات وتعد هي الأقوى والأكثر تطوراً حيث تتم عن طريق استخدام متصفح أو تطبيق يستدعى تقنية الواقع المعزز للوصول إلى المعلومات بتوجيه كاميرا الهاتف الذكي والذي بدوره يقوم بعرض المعلومات المرتبطة به.

بعد ذلك تتم معالجة المشهد الحقيقي أثناء عملية تصميم وإنتاج الواقع المعزز في البرامج الخاصة بذلك، وبعد الانتهاء من الخطوات السابقة ينتج المشهد المعزز النهائي ويصبح بذلك نظام الواقع المعزز جاهزاً، متضمناً المشهدين الحقيقي والافتراضي، بحيث يستطيع أي شخص يمتلك التطبيق أن يتجول بكاميرا هاتفه الذكي ومشاهدة المعلومات الرقمية المرتبطة بكل مشهد يختاره. ويمكننا القول إن تقنية الواقع المعزز ليست مرادفة في أي حال من الأحوال لتقنية الواقع الافتراضي، إلا أنه يمكن اعتبار تقنية الواقع المعزز امتداداً لتقنية الواقع الافتراضي.

وتشير مجاهد (Megahed, 2014) إلى الفرق بين التقنيتين بأن الواقع الافتراضي يجعل المستخدم يعيش في عالم افتراضي بشكل كامل حيث يحل محل العالم الحقيقي مع إضافة مصادر من الواقع للمحاكاة، بينما نجد المستخدم في الواقع المعزز يعيش في بيئة حقيقية مع إضافة معلومات افتراضية تُدمج مع عناصر بيئة المستخدم الحقيقية. ويمكننا اعتبار أن الفرق بينهما يكمن في أن المستخدم في الواقع المعزز لا يصل لمرحلة الانغماس التي يمتاز بها الواقع الافتراضي، وبالرغم من ذلك الاختلاف إلى أن هنالك أوجه شبه بين التقنيتين أشار إليها مجاهد (Megahed,2014) وهي أن كلا التقنيتين تستخدم الأجهزة التقنية، ويتم إنتاج المشاهد الافتراضية بالحاسب، مع وجود تفاعل للمستخدمين واستخدام الكائنات ثلاثية الأبعاد.

الأطر النظرية التي تقوم عليها تقنية الواقع المعزز

إذا أمعنا النظر في تقنية الواقع المعزز نجد أنها تعمل على دعم الموقف التعليمي وذلك بتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه إلى التعلم من خلال الاستجابة لها، وبذلك تتفق مع النظرية السلوكية. كما أن انتشار الأجهزة الذكية لدى المتعلمين وتوفر تطبيقات الواقع المعزز، ساهم في حدوث التعلم كممارسة اجتماعية، فالكثير من تطبيقاته تعتمد على التعلم من خلال الأقران، وهذا ما تقوم عليه النظرية الاجتماعية.

وقام تشن (Chen, 2013) بإجراء دراسة هدفت إلى اختبار تأثير تقنية الواقع المعزز في تسهيل تعلم الكيمياء في بيئة التعلم التعاونية، إذ قسم طلابه إلى ثلاث مجموعات؛ مجموعة درست من خلال كتب فقط، ومجموعة من خلال الواقع المعزز فقط، ومجموعة على شكل أزواج تعاونية وواقع معزز، وأظهرت النتائج أن أداء مجموعة المتعلمين الذين درسوا باستخدام الواقع المعزز فقط أفضل بكثير من المتعلمين الذين درسوا بأنفسهم من غير استخدام الواقع المعزز، بينما المتعلمين الذين درسوا بالواقع المعزز في أزواج تعاونية كانت نتائجهم أفضل من المجموعتين السابقتين وهذا يدل على الدور الذي تؤديه تقنية الواقع المعزز في حدوث التعلم كممارسة اجتماعية. كما نتج عن دراسة تاجن وآخرين (Tacgin et. al, 2016) أن استخدام تقنية الواقع المُعزَز أدى إلى الزيادة في مهارات المتعلمين المتعلقة بالتعاون والتواصل الاجتماعي.

ويذكر عبد الغفور (2012) أن مثل هذا النوع من التعليم يقدم دعماً للتفكير ويساعد المتعلم على بناء أشكال جديدة من الفهم، كما أن المتعلم يكون فيه نشِطاً وفعَالاً وبذلك كانت هذه التقنية متوافقة مع النظرية البنائية.

وأشار رينر (Renner, 2014) إلى أن على الطلاب في المستقبل أن يكونوا قادرين على تحليل وحل المشكلات فردياً؛ حيث يمكن لمحفزات الواقع المعزز أن تصبح أداة تعلم بناءة لزيادة مخرجات التعلم الفردية. كما أن هذه التقنية قائمة أيضاً على النظرية المعرفية إذ إنّ ما يكتسبه المتعلم من معلومات ومفاهيم باستخدام هذه التقنية يعتمد على المعلومات التي يمتلكها مسبقاً ويقوم بمعالجتها. فالمعرفة الجديدة التي تتكون لديه تكون نتيجة لعدد من العمليات المعرفية على المعلومات الحسية التي يستقبلها من البيئة الخارجية (العتوم، الجراح، الحموري،2015).

تقنية الواقع المعزز في التعليم

لم تعد عملية التعليم مجرد تلقين المتعلمين للمعلومات، بل قفزت خطوات كبيرة لمواكبة التطور التقني الذي يشهده العصر الحاضر. وكان لتقنية الواقع المعزز نصيب في استخدامها لتوفيرها طرق حديثة ومتنوعة في عرض المحتوى بشكل ملموس وإبداعي. وقام الباحثون بإجراء العديد من الدراسات حول فعالية تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية

ومنها دراسة دنستر و آخرين (Dunser, Walker, Horner & Bentall, 2012) حيث تم تصميم كتب تعليم الفيزياء باستخدام الواقع المعزز. وقد وجدت تلك الدراسة فاعلية التعلم بكتب الواقع المعزز مقارنة بالكتب التقليدية في مساعدة المتعلمين على التعلم.

كما صمم بولتسس ومكالوم (Boletsis & McCallum, 2013) في دراستهم لعبة تعاونية بالواقع المعزز استخدمت لتدريس الكيمياء وجد فيها أن استخدام تلك التقنية كان له تأثير كبير في مساعدة المتعلمين على اكتساب مهارات التنظيم الذاتي، ومهارات التعامل مع المعلومات، واستراتيجيات حل المشكلات والتفكير النقدي التعاوني. ووجدوا أيضاً زيادة في التوجه الإيجابي والتحصيل العلمي لدى المتعلمين الدارسين للكيمياء وخلق نوع من المرح ودعم روح التنافس والتعاون بينهم وزيادة في كل جوانب التفكير العلمي. وبذلك يمكن القول إن تقنية الواقع المعزز لها دور كبير في دعم عملية التعلم وذلك لقدرتها على إضافة بعد جديد لدعم العملية التعليمية من خلال الوسائط المتعددة.

ممثال على ذلك نرى في دراسة يون و آخرين (Yoon, Anderson, Lin & Elinich, 2017) أن استخدام تقنية الواقع المُعزَز

سمح للطُلاب بفهم العلاقات المعقدة بين المتغيرات المختلفة، كما أنه رفع من قدرة الطالب على التخيل وجعل تدريس العلوم أكثر إيجابية. ومثال آخر نرى في دراسة الشريف وآل مسعد (2017) أن التعلم بتقنية الواقع المعزز له تأثير دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية في تنمية مستويات التحصيل (فهم، تذكر، تحليل).

واتفقت معها دراسة كراندال و آخرين (**Crandall, Engler, Beck, Killian, O'Bryan, Jarvis & Clausen, 2015**) في أن استخدام تقنية الواقع المُعزَز يرفع من مستوى تحصيل الطلاب وتكوين وجهة نظر إيجابية لديهم نحو المادة العلمية، وأوصوا بضرورة أخذ هذه التقنية في الاعتبار وتدريب المعلمين والمصممين على إدخالها في كافة المواد والمراحل التعليمية. وأوصت دراسة مشتهي (2015)، وأحمد (2016) على ضرورة تعميم توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في التدريس لمختلف المباحث والمراحل التعليمية وتبني المؤسسات التعليمية مشروعات لنشر تكنولوجيا الواقع المعزز وعقد ورش عمل لتدريب المعلمين على تلك التقنية.

تقنية الواقع المعزز والتعليم المدمج

تعتبر تقنية الواقع المعزز إحدى استراتيجيات التعليم المدمج حيث أشار غانم (2009) إلى أن التعليم المدمج يعتبر أسلوب لتصميم المقررات التعليمية يجمع بشكل ذي معنى بين أفضل خصائص التعليم الإلكتروني عبر الإنترنت وأفضل خصائص التعليم التقليدي وجهاً لوجه، ويبني من كليهما تجربة تعليمية جديدة أكثر فاعلية للمتعلمين بهدف تحقيق الأهداف التعليمية. إن تقنية الواقع المعزز تُعد أيضاً من المستحدثات التقنية في التعليم المدمج حيث تجمع تقنية الواقع المعزز بين متعة التعامل مع التقنيات الحديثة بين المتعلمين أنفسهم وبين معلميهم وجهاً لوجه وهذا ما يعزز العلاقات الاجتماعية والإنسانية لديهم.

الواقع المعزز والعبء المعرفي

نظراً لما يمتاز به علم الكيمياء من وجود المفاهيم المجردة والتي عادةً ما يجد المتعلمون صعوبة في تكوين معنى لها، حيث أشار عقل (2014) إلى أن المفاهيم المجردة تصنف بأنها نوع من أنواع المفاهيم المعقدة من حيث طريقة إدراكها حيث لا يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة، بل يتطلب إدراكها القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة. كما أن مقرر الكيمياء يحتوي على كم كبير من المعلومات المتداخلة والتي تتطلب من المتعلمين إدراكها في وقت محدد، مما يعرض الذاكرة العاملة لعبء معرفي. وعرف جون (Jone, 2010) العبء المعرفي بأنه "القدرة المحدودة للذاكرة العاملة، بحيث تتطلب مهمة التعلم أكثر من قدراتها" وأضاف إلى أن تصميم التعليم يعتبر علاجاً للعبء المعرفي حيث يساعد على تجنب العبء المعرفي على الذاكرة العاملة وتحسين استخدام سعتها. وأشارت عبود (2014) إلى أن نظرية العبء المعرفي والتي وضع جون سويلر John Sweller حجر الأساس لها، ترتكز على أساسين رئيسين لخفض العبء المعرفي وتحقيق أكبر قدر من التعلم لدى الفرد، أولهما: بناء تصاميم تعليمية تستند إلى البناء المعرفي للفرد، وثانياً تسليط الضوء بشكل أكبر على أسلوب البناء، وأن من المهم الربط بين البناء المعرفي للفرد والتصاميم التعليمية، وعليه لابد من خفض العبء المعرفي لدى المتعلمين لضمان نجاح عمليه التعلم.

من هنا جاءت هذه الدراسة للاستفادة من المستحدثات التقنية ووفرة انتشارها والوقوف على مدى فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في بناء تصاميم تعليمية تراعي محدودية الذاكرة العاملة لدى المتعلمين وتعمل على خفض العبء المعرفي لديهم، وبالتالي الوصول للفهم العميق للمفاهيم المجردة في الكيمياء وتكوين التعلم ذي معنى. وتستند منطقية النتائج المحتملة لهذا البحث كما ذكر سابقاً على نظريتي العبء المعرفي من جهة، ونظرية أوزبل من جهة أخرى الذي يرى أن التعلم الأمثل يتحقق لدى المتعلمين عن طريق الممارسة الذاتية وعلى دور المتعلم النشط في عملية التعلم كما يشترط أن تكون المعلومة المقدمة للمتعلم ذات معنى لديه، واعتبر أن الأجهزة أو الأدوات التعليمية، والتي يمكننا اعتبار أن تقنية الواقع المعزز أحدها، عناصر تسمح بتسهيل التعلم للمتعلم (العتوم وآخرون،2015).

تقنية الواقع المعزز وإثارة الدافعية

استخدمت تقنية الواقع المعزز في البيئات التدريبية في مجالات الطب والهندسة، وفي التعليم في تدريس العديد من المناهج كالجغرافيا والعلوم الطبيعية والفلك والحاسب الآلي وغيره، وذلك لما تمتاز به بالعديد من المزايا كقدرتها على تكوين بيئة تعليمية تفاعلية مشوقة وجاذبة للمتعلمين من حيث تعزيز العالم الحقيقي بمحتوى رقمي يتم إضافته سواء أكان ملفات صوت أو فيديو أو نصوص، أو الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد، والتي تخاطب الحواس لدى المتعلمين وتساعدهم على التعامل مع المعلومات والفهم الأعمق لها وإدراكها بصرياً.

ويتفق ذلك مع دراسة **وانغ ويون** (**Yoon & Wang ,2014**) والتي نتج عنها أن المتعلمين الذين درسوا باستخدام تقنية الواقع المعزز تفاعلوا أكثر مع المحتوى، وتحسن الإدراك لديهم لمدة أطول. كما تمتاز أيضاً بفاعليتها في زيادة الدافعية والتحصيل لدى المتعلمين وتعزيز التفاعل الاجتماعي بينهم. حيث تشير نتائج دراسة تاجن و آخرين (Tacgin et. al, 2016) إلى أن استخدام تقنية الواقع المُعزَز في التعليم يدعم التوجه نحو تعليم مهارات القرن الحادي والعشرين الذي يكون المتعلم هو محور العملية التعليمية، كما أن التعلم فيه تفاعلي ونابع من رغبة الطالب الداخلية في الانغماس فيه بعكس ما هو متعارف عليه في التعليم التقليدي. وتتفق معها دراسة تشن وليا و (Chen& Liao, 2015) في فاعلية تقنية الواقع المعزز في رفع التحصيل والدافعية لدى المتعلمين حيث أدى استخدامها لتفوق متعلمي المجموعة التجريبية في البُعد المفاهيمي لتجارب التحليل الكهربي،

أما دراسة **ايفانوف وايفانوفا** (**Ivanov & Ivanova, 2011**) والتي كانت عن تحسين تعليم وتعلم مادة الرسم بالحاسب بواسطة تقنية الواقع المعزز فنتج عنها أن تقنية الواقع المعزز تساعد المتعلمين على فهم المفاهيم المختلفة في مجال رسومات الحاسب وأنها تقنية واعدة وفعالة تعزز الإدراك وتدعم التفكير، مما أدى إلى تكون اتجاهات إيجابية لدى المتعلمين نحوها.

واتفقت معها دراسة **أكيير وآخرون** (**Akcayır et. al, 2016**) حيث نتج منها أن استخدام تقنية الواقع المُعزَز له تأثير إيجابي على مهارات التفكير لدى المتعلمين واتجاهاتهم نحوها.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من طالبات الصف الأول ثانوي اللاتي يدرسن في أحد مدارس التعليم العام التابعة لإدارة تعليم الرياض للعام الدراسي (1438 هـ– 1439هـ (2017 – 2018) / (والبالغ عددهن (208) طالبة.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة قصدية حيث تم اختيار طالبات الصف الأول ثانوي جميعهن من ثانوية واحدة تابعة لإدارة التعليم بالرياض. ثم اختيار شعبتين من شعب الصف الأول ثانوي لتلك المدرسة بطريقة عشوائية، كانت فيها الشعبة الأولى مجموعة ضابطة وتكونت من (36) طالبة، وكانت الشعبة الثانية مجموعة تجريبية وتكونت من (34) طالبة. وعليه بلغ عدد العينة الكلي (70) طالبة.

متغيرات الدراسة

يعتبر التصميم المستخدم لتقنية الواقع المعزز في هذه الدراسة هو المتغير المستقل في حين أن التحصيل الدراسي ومعرفة الاتجاه نحو تلك التقنية هو المتغير التابع.

ضبط متغيرات الدراسة

تم ضبط متغيرات الدراسة وذلك من خلال تقارب متوسط العمر الزمني للطالبات وهو (16) سنة كذلك ضبط التحصيل الدراسي من خلال عمل اختبار قبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية لمعرفة مدى تكافؤ المجموعتين. حيث تم تقسيم العينة إلى مجوعتين، إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وتم تطبيق الاختبار القبلي على المجموعتين عند جميع المستويات (التذكر، الفهم، التطبيق، للتحليل). وباستخدام اختبار (ت) للعينتين المستقلتين (Independent Samples T. Test) وذلك بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وهذا ما يتضح من الجدول رقم (1):

جدول (1)

يبين دراسة الفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة من الطالبات بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي باستخدام اختبار ت لعينتين مستقلتين

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
تجريبية	34	12.62	2.80	68	0.946	0.639
ضابطة	36	13.25	2.79			

يتضح من الجدول رقم (1) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية حول متوسطات درجات أفراد العينة من الطالبات في فهم المفاهيم المجردة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي، مما يدل على تقارب مستويات طالبات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ويشير ذلك إلى تكافؤ وضبط المجموعتين في الاختبار القبلي.

أدوات ومواد الدراسة

تم إعداد أدوات الدراسة وكانت كالآتي:

- تم إعداد اختبار التحصيل في المستويات المعرفية (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل) وذلك للإجابة على التساؤل الفرعي الثاني: ما أثر استخدام تقنية الواقع المعزز على تحصيل المتعلمين الدراسي لمقرر الكيمياء؟
- تم إعداد مقياس الاتجاه نحو تقنية الواقع المعزز والذي يتمثل في استبيان مكون من أربع عشرة فقرة وذلك للإجابة على التساؤل الفرعي الأول: ما اتجاه الطالبات نحو فاعلية تقنية الواقع المعزز للوصول للفهم العميق للمفاهيم الكيميائية المجردة مقارنة بأسلوب التدريس التقليدي؟

وتم إعداد مواد الدراسة وهي تقنية الواقع المعزز

المستخدمة في الدراسة وفقاً لنموذج التصميم التعليمي العام (ADDIE) وذلك كالآتي:

مرحلة التحليل

- **تحليل محتوى الوحدة التعليمية**

تم اختيار وحدة التفاعلات الكيميائية من مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي الفصل الدراسي الثاني وذلك لما يحتويه من العديد من المفاهيم المجردة والتي تكون عبأ معرفياً لدى الطالبات كما أن فيها العديد من المواضيع التي يمكن تطبيق تقنية الواقع المعزز عليها والتي تم تحديدها كالآتي: التفاعلات الكيميائية، التوزيع الإلكتروني، كتابة الصيغ الكيميائية، تمثيل التفاعلات الكيميائية، تصنيف التفاعلات الكيميائية، التفاعلات في المحاليل المائية

- **تحليل الأهداف التعليمية للوحدة**

تم تحليل أهداف موضوعات الوحدة كما هو موضح في جدول رقم (2).

جدول (2)

يبين نتائج تحليل أهداف الوحدة الدراسية (التفاعلات الكيميائية) من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي

م	المحتوى	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	المجموع
1	التفاعلات الكيميائية	3	1	-	-	4
2	التوزيع الإلكتروني	3	3	3	-	9
3	كتابة الصيغ الكيميائية	2	2	3	-	7
4	تمثيل التفاعلات الكيميائية	1	3	1	3	8
5	تصنيف التفاعلات الكيميائية	3	4	1	1	9
6	التفاعلات في المحاليل المائية	3	3	1	2	9
	المجموع	15	16	9	6	46
	النسبة المئوية للأهداف	% 32.61	% 34.78	% 19.57	% 13.04	% 100

- **تحليل خصائص الطالبات**

وهن طالبات الصف الأول ثانوي من المرحلة العمرية نفسها، متوسط العمر الزمني لهن (16) سنة، لديهن خدمة الإنترنت ولديهن أجهزة ذكية وهذا ما ساعد على نجاح التجربة.

- **تحليل البيئة التعليمية**

تم تنظيم بيئة تعليمية مناسبة لإجراء التجربة وهي مركز مصادر التعلم، حيث يتوفر فيه اتصال بالإنترنت، كما يتم فيه حفظ الأجهزة الذكية لدى الطالبات حفاظاً على أنظمة المدرسة.

مرحلة التصميم

تم تصميم تقنية الواقع المعزز وذلك بجمع مقاطع فيديو ذات جودة عالية في الإخراج ومناسبة للموضوعات وتُقدم معلومات تحقق الهدف التعليمي، كما أنها جاذبة ومناسبة للفئة العمرية المستهدفة، واستخدام تطبيق (HP Reveal) لربطها بالكتاب المدرسي. كما تم تعزيز الدرس بأوراق عمل تحتوي على بعض المهام التعليمية.

مرحلة التطوير

تم إنتاج تقنية الواقع المعزز، كما تم استبدال الفيديوهات المتعلقة بدرس التوزيع الإلكتروني بتطبيق (Atoms AR) والذي امتاز بتجسيد حركة الإلكترونات حول النواة وكذلك تجسيد مكونات النواة كما يظهر لنا من الشكل رقم (1).

الشكل رقم (1)

مرحلة التطبيق

تم ربط صفحات الكتاب المدرسي بالفيديوهات التعليمية من خلال تطبيق HP Reveal وتجريبها مع عدد من الطالبات للتأكد من سهولة الاستخدام ووضوح المحتوى المضاف لصفحة الكتاب، واتضح عدم وجود أي مشكلات بالتطبيق بالإضافة إلى سهولة استخدامه ووضوح المحتوى التعليمي.

مرحلة التقويم

مرت مرحلة التقويم بعدد من المراحل:

- **أولاً:** التقويم القبلي والذي كان قبل البدء بالتجربة وتم من خلاله معرفة مدى تكافؤ المجموعتين.
- **ثانياً:** التقويم التكويني وكان بالطريقتين الشفهي من خلال طرح أسئلة المناقشة والحوار أثناء الدرس، والكتابي من خلال توزيع اختبارات قصيرة بعد الانتهاء من عدد معين من الدروس.
- **ثالثاً:** التقويم الختامي والمتمثل في الاختبار البعدي (الاختبار التحصيلي) ومقياس الاتجاه نحو تقنية الواقع المعزز.

الصدق والثبات

صدق أدوات الدراسة

أولاً: الصدق الداخلي للاختبار التحصيلي

للتأكد من تماسك عبارات الاختبار قامت الباحثة بحساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (36) طالبة، وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال وبين الدرجة الكلية للاختبار، واستُخدم لذلك برنامج (SPSS) والذي يتضح في جدول رقم (3)

جدول (3)

يوضح معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي وبين الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي

رقم العبارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة الإحصائية	رقم العبارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة الإحصائية
1	0.53	**0.001	16	0.35	*0.034
2	0.48	**0.003	17	0.36	*0.031
3	0.46	**0.005	18	0.61	**0.00
4	0.42	*0.011	19	0.54	**0.001
5	0.42	*0.012	20	0.59	**0.00
6	0.48	**0.003	21	0.30	0.072
7	0.34	*0.041	22	0.49	**0.003
8	0.51	**0.001	23	0.43	**0.008

رقم العبارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة الإحصائية	رقم العبارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة الإحصائية
9	0.58	**0.00	24	0.43	**0.01
10	0.49	**0.003	25	0.47	**0.004
11	0.56	**0.00	26	0.51	**0.001
12	0.44	**0.008	27	0.43	**0.009
13	0.52	**0.001	28	0.51	**0.001
14	0.34	*0.04	29	0.51	**0.002
15	0.49	**0.003	30	0.48	**0.003

(*) مستوى الدلالة (0.05)، (**) مستوى الدلالة (0.01)

يتضح من خلال معاملات ارتباط بيرسون في الجدول رقم(3) ارتباط معظم درجات أسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للاختبار وأن معظم معاملات الارتباط ذات ارتباط موجب ودال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) والقليل عند مستوى دلالة (0.05) مثل الأسئلة ذات الأرقام (4، 5، 7، 14، 16، 17) عدا السؤال رقم (21) فقد بلغ مستوى الدلالة (0.072) أي أكبر من (0.05) وحيث أنه بلغ معامل ارتباطه (0.30) وهي قيمة مقبولة إلى حد ما، ولأهميته رأت الباحثة إبقاء هذا السؤال، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي على مستوى أسئلة الاختبار، وأنه صالح لقياس ما وُضع لقياسه.

ثانياً: الصدق الداخلي لمقياس الاتجاه

للتأكد من تماسك عبارات الاستبان والذي يقيس اتجاه الطالبات؛ نحو استخدام تقنية الواقع المعزز قامت الباحثة بحساب صدق الاتساق الداخلي للاستبانة على عينة استطلاعية مكونة من (34) طالبة، وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة وبين الدرجة الكلية للاستبانة، واستُخدم لذلك برنامج (SPSS) ويوضح جدول رقم (4) ذلك:

جدول (4)

معاملات ارتباط بيرسون لعبارات الاستبيان والذي يقيس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز

رقم العبارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة الإحصائية	رقم العبارة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	مستوى الدلالة الإحصائية
1	0.83	**0.00	8	0.70	**0.00
2	0.37	*0.033	9	0.64	**0.00
3	0.632	**0.00	10	0.51	**0.002
4	0.644	**0.00	11	0.74	**0.00
5	0.44	**0.001	12	0.72	**0.00
6	0.77	**0.00	13	0.41	*0.015
7	0.77	**0.00	14	0.67	**0.00

(*) مستوى الدلالة (0.05)، (**) مستوى الدلالة (0.01)

يتضح من خلال معاملات ارتباط بيرسون في الجدول رقم (4) ارتباط جميع عبارات الاستبانة بالدرجة الكلية لها وأن معظم معاملات الارتباط ذات ارتباط موجب ودال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) عدا العبارتين رقمي (13.2) فكان معاملا ارتباطهما دال عند مستوى دلالة (0.05)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي على مستوى عبارات الاستبانة وأنها صالحة لقياس ما وُضعت لقياسه.

ثبات أدوات الدارسة

المقصود بثبات المقياس كما وضحه العساف (2003) أن يعطي النتائج نفسها تقريباً لو تكرر تطبيقه أكثر من مرة على نفس الأشخاص في ظروف مماثلة.

أولاً: ثبات الاختبار التحصيلي

تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي وذلك باستخدام معامل ثبات ألفا كرونباخ Cronbach›s Alpha وذلك على عينة استطلاعية مكونة من (36) طالبة، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار المكون من (30) سؤالاً (0.88) وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على تحقق ثبات الاختبار بشكل عام.

ثانياً: ثبات مقياس الاتجاه

تم حساب ثبات الاستبانة والذي يقيس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز وذلك باستخدام معامل ثبات ألفا كرونباخ Cronbach›s Alpha وذلك على عينة استطلاعية مكونة من (34) طالبة، وقد بلغ معامل ثبات الاستبانة المكونة من(14) عبارة (0.89) وهو معامل ثبات مرتفع، مما يدل على تحقق ثبات الاستبانة بشكل عام.

تحليل البيانات

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

- المتوسط الحسابي (Mean) وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض درجات أفراد عينة دراسة حول الدرجة الكلية للمقياس.
- استخدام الانحراف المعياري «Standard Devi –tion» للتعرف على مدى انحراف درجات أفراد عينة الدراسة حول الدرجات الكلية للمقياس.
- استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent Samples T. Test) لإيجاد الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة خلال كل من الاختبارين القبلي والبعدي.
- معادلة كوهين (D) (Cohen, 1988) لقياس مستوى أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة.

نتائج الدراسة ومناقشتها

◄ **أولاً: نتائج السؤال الأول: ما أثر استخدام تقنية الواقع المعزز على تحصيل المتعلمين الدراسي لمقرر الكيمياء؟**

للإجابة عن السؤال السابق تم تطبيق الاختبار البعدي على المجموعتين الضابطة والتجريبية وكانت النتائج وفقاً للجدول رقم (5).

جدول(5)

دراسة الفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة من الطالبات بين المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي باستخدام اختبار(ت) لعينتين مستقلتين

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة
تجريبية	34	19.71	4.49	68	2.008	*0.049
ضابطة	36	17.61	4.24			

(*) مستوى الدلالة (0.05)

يتضح من الجدول رقم(5) أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متوسطات الدرجات الكلية لاختبار البعدي في فهم المفاهيم المجردة بين المجموعتين التجريبية والضابطة حيث بلغت قيمة (ت) (2.008) وذلك لصالح المتوسط الحسابي لمجموعة أفراد عينة الدراسة من طالبات المجموعة التجريبية حيث بلغ متوسطهم الحسابي (4.49) بينما بلغ المتوسط الحسابي لمجموعة أفراد العينة من طالبات المجموعة الضابطة (4.24)؛ أي أن مستوى الأداء في فهم المفاهيم المجردة لدى أفراد عينة الدراسة من طالبات المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام تقنية الواقع المعزز قد تحسن بشكل متوسط عن مجموعة أفراد العينة من طالبات المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة التقليدية.

ولمعرفة حجم ذلك الأثر لدى طالبات المجموعة التجريبية تم استخدام معادلة كوهين (Cohen, 1988 (D)) لقياس مستوى أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة كالتالي:

$$D = t$$

$$D = 2.008$$

$$D = 0.48$$

وبعد التقريب:

$$D \approx 0.5$$

وبالرجوع إلى معادلة كوهين والتي تعبر عن قيمة حجم التأثير والتي يري كوهين (Cohen, 1988) أن القيمة الناتجة إذا كانت (0.1) تعني حجم تأثير منخفض، بينما تعني القيمة (0.3) حجم تأثير متوسط، في حين تعني القيمة (0.5) حجم تأثير مرتفع، ومن نتيجة المعادلة السابقة نجد أن حجم أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تبسيط المفاهيم المجردة مرتفع.

كما نتج من الدراسة الحالية وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين المتوسطات للمجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل البعدي عند مستوى (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل) لصالح المجموعة التجريبية.

أعلى النموذج

وهذا يتتفق مع نتائج الدراسات السابقة كدراسة تشن (Chen, 2013)، دراسة ايفانوف وايفانوفا (Ivanov & Ivanova, 2011، دراسة تشن ولياو (Chen& Liao, 2015)، دراسة الشريف و آل مسعد (2017) ودراسة جراندال وآخرين (Crandall et. al, 2015) والتي نتج عنها وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) لصالح المجموعة التجريبية عند استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية، كما تتفق معها أيضاً في استخدام المنهج شبه التجريبي وفي زيادة التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية.

◄ **ثانياً: نتائج السؤال الثاني: ما اتجاه الطالبات نحو فاعلية تقنية الواقع المعزز للوصول للفهم العميق للمفاهيم الكيميائية المجردة مقارنة بأسلوب التدريس التقليدي؟**

وللإجابة عن السؤال السابق تم عمل استبانة لمعرفة اتجاه طالبات المجموعة التجريبية تجاه استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي. وقد تكونت من أربع عشرة فقرة، تم الاعتماد فيها على المقياس الخماسي ليكرت (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة).

ولتسهيل تفسير النتائج تم استخدام الأسلوب التالي لتحديد مستوى الإجابة على بدائل المقياس. حيث تم إعطاء وزن للبدائل: (موافق بشدة = 5، موافق = 4، محايد = 3، غير موافق = 2، غير موافق بشدة =1)، ثم تم تصنيف تلك الإجابات إلى خمسة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية:

طول الفئة = (أكبر قيمة– أقل قيمة) ÷ عدد بدائل المقياس =

$(5-1) \div 5 = 0.80$

لنحصل على مدى المتوسطات التالية لكل وصف أو بديل والذي يبينه جدول رقم (6).

جدول (6)

توزيع مدى المتوسطات وفق التدرج المستخدم في أداة البحث

الوصف	مدى المتوسطات
موافق بشدة	5- 4.21
موافق	4.20 - 3.41
محايد	3.40 - 2.61
غير موافق	2.60 - 1.81
غير موافق بشدة	1.80 - 1

ويوضح الجدول رقم (7) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب للمتوسط الحسابي

لعبارات مقياس الاتجاه.

جدول (7)

الإحصاء الوصفي لمقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي

م	العبارة		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	يمكنني اكتشاف المزيد من المعلومات عند استخدام تقنية الواقع المعزز.	ك	10	13	9	1	1	3.88	0.98	6
		%	29.41	38.23	26.47	2.94	2.94			
2	أستطيع بسهولة استخدام الواقع المعزز من خلال تطبيقاته في الأجهزة الذكية.	ك	10	20	4	0	0	4.18	0.63	5
		%	29.41	58.82	11.76	0	0			
3	أشعر أن الواقع المعزز زاد من فهمي العميق للمفاهيم المجردة، كمفهوم التوزيع الإلكتروني ونحوه.	ك	9	8	15	2	0	3.71	0.94	11
		%	26.47	23.52	44.11	5.88	0			
4	يمكنني فهم محتويات الدرس بسهولة من خلال تقنية الواقع المعزز.	ك	2	17	12	3	0	3.53	0.75	13
		%	5.88	50	35.2	8.82	0			
5	أستطيع إعادة مشاهدة التجربة الكيميائية من خلال تقنية الواقع المعزز كلما شعرت بالحاجة لذلك.	ك	15	13	5	1	0	4.24	0.82	3
		%	44.11	38.23	14.7	2.94	0			
6	أشعر بالمتعة في التعليم باستخدام تقنية الواقع المعزز داخل الفصل الدراسي.	ك	11	10	10	3	0	3.85	0.99	7
		%	32.35	29.41	29.41	8.82	0			
7	تمكنني تقنية الواقع المعزز من زيادة انتباهي للدرس.	ك	11	8	12	3	0	3.79	1.01	9
		%	32.35	23.52	35.29	8.82	0			
8	أشعر أن تقنية الواقع المعزز زادت من دافعيتي نحو التعلم.	ك	7	17	6	3	1	3.76	0.99	10
		%	20.58	50	17.64	8.82	2.94			
9	أرى أن تقنية الواقع المعزز زادت من فاعلية كتابي المدرسي	ك	14	5	11	3	1	3.82	1.17	8
		%	41.17	14.70	32.35	8.82	2.94			
10	اشعر أن التعليم بتقنية الواقع المعزز يكسر روتين الحصة التقليدية.	ك	20	11	3	0	0	4.50	0.66	1
		%	58.82	32.35	8.82	0	0			
11	ساعدتني تقنية الواقع المعزز على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول.	ك	12	9	10	2	1	3.85	1.08	7
		%	35.29	26.47	29.41	5.88	2.94			
12	أحب أن أتعلم باستخدام أساليب جديدة تركز على استخدام التقنية في التعليم كتقنية الواقع المعزز.	ك	16	10	7	1	0	4.21	0.88	4
		%	47.05	29.41	20.8	2.94	0			

م	العبارة		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
13	ساعدتني تقنية الواقع المعزز على مشاهدة المواقف الحقيقية للمفاهيم المجردة كمفهوم تفاعلات التفكك في أكياس الهواء داخل السيارات.	ك	19	10	5	0	0	4.41	0.74	2
		%	55.88	29.41	14.70	0	0			
14	أشعر أن التعليم باستخدام تقنية الواقع المعزز زاد من قدرتي في التحليل والتفسير والاستنتاج.	ك	8	10	14	1	1	3.68	0.98	12
		%	23.52	29.41	41.17	2.94	2.94			

يتضح من الجدول أعلاه وجهات نظر أفراد عينة الدراسة من الطالبات حول درجة موافقتهن على عبارات مقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي، وكان المتوسط الحسابي العام لعبارات مقياس الاتجاه هو (3.96 من 5.00) وهو متوسط يقع في الفئة الثانية من فئات المقياس الخماسي ويقابل درجة الموافقة (أوافق) مما يعني أن أفراد عينة الدراسة من الطالبات يوافقن على مقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي بدرجة (موافق) وذلك بشكل عام.

وعلى مستوى العبارات فقد تراوح المتوسط الحسابي لدرجات الموافقة عليها من وجهة نظر أفراد عينة الدراسة من الطالبات ما بين (3.53 – 4.50) درجة من أصل (5) درجات وهي متوسطات تقابل درجتي الموافقة (موافق بشدة، موافق) وفيما يلي نتناول عبارات مقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي بالتفصيل:

جاءت موافقة أفراد عينة الدراسة من الطالبات على أربع عبارات من مقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي بدرجة (موافق بشدة) حيث انحصر متوسطاتها الحسابية بين (4.50، 4.21) وهي مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي كما يأتي:

جاءت العبارة (أشعر أن التعليم بتقنية الواقع المعزز يكسر روتين الحصة التقليدية) في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (4.50).

جاءت العبارة (ساعدتني تقنية الواقع المعزز على مشاهدة المواقف الحقيقية للمفاهيم المجردة كمفهوم تفاعلات التفكك في أكياس الهواء داخل السيارات) في المرتبة الثانية بمتوسط حسابي (4.41).

جاءت العبارة (أستطيع إعادة مشاهدة التجربة الكيميائية من خلال تقنية الواقع المعزز كلما شعرت بالحاجة لذلك) في المرتبة الثالثة بمتوسط حسابي (4.24).

جاءت العبارة (أحب أن أتعلم باستخدام أساليب جديدة تركز على استخدام التقنية في التعليم كتقنية الواقع المعزز) في المرتبة الرابعة بمتوسط حسابي (4.21).

بينما جاءت موافقة أفراد عينة الدراسة من الطالبات على عشر عبارات من مقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي بدرجة (موافق) حيث انحصر متوسطاتها الحسابية بين (4.18، 3.53) وهي مرتبة تنازليًا حسب المتوسط الحسابي كما يأتي:

- جاءت العبارة (أستطيع بسهولة استخدام الواقع المعزز من خلال تطبيقاته في الأجهزة الذكية) في المرتبة الخامسة بمتوسط حسابي (4.18).
- جاءت العبارة (يمكنني اكتشاف المزيد من المعلومات عند استخدام تقنية الواقع المعزز) في المرتبة السادسة بمتوسط حسابي (3.88).
- جاءت العبارتان (أشعر بالمتعة في التعليم باستخدام تقنية الواقع المعزز داخل الفصل الدراسي، ساعدتني تقنية الواقع المعزز على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة أطول) في نفس المرتبة السابعة بمتوسط حسابي (3.85) لكل منهما.
- جاءت العبارة (تمكنني تقنية الواقع المعزز من زيادة انتباهي للدرس) في المرتبة التاسعة بمتوسط حسابي (3.82).
- جاءت العبارة (تمكنني تقنية الواقع المعزز من زيادة انتباهي للدرس) في المرتبة العاشرة بمتوسط حسابي (3.79).
- جاءت العبارة (أشعر أن تقنية الواقع المعزز زادت من دافعيتي نحو التعلم) في المرتبة الحادية عشرة بمتوسط حسابي (3.76).
- جاءت العبارة (أشعر أن الواقع المعزز زاد من فهمي العميق للمفاهيم المجردة، كمفهوم التوزيع الإلكتروني ونحوه) في المرتبة الثانية عشرة بمتوسط حسابي (3.71).
- جاءت العبارة (أشعر أن التعليم باستخدام تقنية الواقع المعزز زاد من قدرتي في التحليل والتفسير والاستنتاج) في المرتبة الثالثة عشرة بمتوسط حسابي (3.68).
- جاءت العبارة (يمكنني فهم محتويات الدرس بسهولة من خلال تقنية الواقع المعزز) في المرتبة الرابعة عشرة والأخيرة بمتوسط حسابي (3.53).

وبالرجوع للمتوسط الحسابي للعبارات العشر السابقة والذي ينحصر بين (4.18 – 3.53) وهي المتوسطات التي تقابل الدرجة(موافق) نجد أن شدة الموافقة كانت أقل ما يمكن في العبارات رقم (7)، (3)، (14)، (4) على التوالي، وتعزو الباحثتان ذلك إلى أن تقنية الواقع المعزز التي تم تطبيقها على العينة، تعتبر تقنية جديدة بالنسبة لهن، وترى الباحثتان أن تغيير الاتجاه نحوها إلى درجة الموافقة بشدة يحتاج إلى تطبيقها لفترات زمنية أطول، ذلك بسبب الاعتياد على الأسلوب التقليدي لفترات طويلة جداً هذا ما جعل البعض منهنّ يقفن موقفا حيادياً تجاه تقنية الواقع المعزز مما

أدى إلى انخفاض درجة شدة الموافقة في الفقرات السابقة.

ويتضح من خلال النظر إلى قيم الانحراف المعياري في الجدول السابق نجد أن قيم الانحراف المعياري وهو مقدار تشتت استجابات أفراد العينة عن المتوسط الحسابي لكل عبارة، فكلما زاد الانحراف المعياري يزيد تشتت آراء أفراد عينة الدراسة من الطالبات حول الخمس اختيارات (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) لعبارات مقياس اتجاه الطالبات نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي تنحصر بين(1.17، 0.63) وكان أقل انحراف معياري للعبارة (أستطيع بسهولة استخدام الواقع المعزز من خلال تطبيقاته في الأجهزة الذكية) مما يدل على أنها أكثر العبارات التي تقاربت آراء أفراد العينة حولها، وكانت أكبر قيمة للانحراف المعياري للعبارة (أرى أن تقنية الواقع المعزز زادت من فاعلية كتابي المدرسي) مما يدل على أنها أكثر عبارة اختلف حولها أفراد عينة الدراسة من الطالبات.

وعليه فإن الدراسة الحالية تتفق مع نتائج الدراسات التي أجريت لمعرفة اتجاه المتعلمين نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية، كدراسة ايفانوف و آخرين

(Ivanov et. al, 2011) ودراسة أكيير آخرين

(Akcayır et. al,2016) ودراسة تاجن و آخرين

(Tacgin et. al, 2016) حيث نتج عن تلك الدراسات تكون الاتجاهات الإيجابية لدى المتعلمين نحو استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية.

كما اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في المنهج المتبع في الدراسة وهو المنهج شبه التجريبي وهو المنهج الأكثر ملائمة في مثل هذه الأبحاث.

وللتأكد من مصداقية نتائج أداة الاستبانة تم استخدام أداة المقابلة للتحقق من اتجاهات الطالبات نحو تقنية الواقع المعزز. وتم إجراء مقابلة لعدد من طالبات المجموعة التجريبية بلغ عددهن (10) **وتم طرح الأسئلة التالية:**

- عند تطبيق تقنية الواقع المعزز في الدرس كيف وجدت فهمك للمفاهيم المجردة؟
- أيهما تفضلين التعليم التقليدي أم باستخدام تقنية الواقع المعزز؟
- ما مدى احتفاظك بمعلومات الدرس الذي تم فيه استخدام تقنية الواقع المعزز.
- ما مدى تذكرك للمعلومات واسترجاعك لها في الطريقتين التقليدية وباستخدام تقنية الواقع المعزز؟
- ما الفرق في جهة نظرية بين الطريقة التقليدية وطريقة استخدام تقنية الواقع المعزز؟

أسفرت نتائج المقابلة عن وجود اتجاهات إيجابية لدى الطالبات في استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية. وتعزو الباحثتان هذه النتيجة لما امتازت به هذه التقنية من تقديم الصور الذهنية التي ساعدت في الوصول إلى فهم أعمق للمفاهيم المجردة في وحدة التفاعلات الكيميائية لمقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي. وكانت مجمل استجابات الطالبات على السؤال الأول: أن تقنية الواقع المعزز ساعدت على الاسترجاع بشكل أسرع بالإضافة إلى توفير الوقت والجهد لديهن. في حين أجمعت استجاباتهن على السؤال الثاني على تفضيل التعليم بتقنية الواقع المعزز على التعليم التقليدي ويتفق ذلك مع نتائج مقياس الاتجاه والذي تبين من خلاله تكون اتجاهات ايجابية نحو استخدام تقنية الواقع المعزز.

كما كانت استجاباتهن على السؤال الثالث: أن تقنية الواقع المعزز ساعدتهن على الاحتفاظ بمعلومات الدرس لمدة أطول. كما أبدين في استجاباتهن عن السؤال الرابع والذي تم فيه مقارنة مدى تذكرهن للمعلومات واسترجاعهن لها في الطريقة التقليدية وطريقة تقنية الواقع المعزز ميلهن الواضح نحو تقنية الواقع المعزز. كما أظهرت استجاباتهن في السؤال الخامس والذي استفسر عن وجهة نظرهن في الفرق بين الطريقة التقليدية وطريقة استخدام تقنية الواقع المعزز في التعليم، بأن تقنية الواقع المعزز كانت أكثر متعة و تشويقا ، بالإضافة إلى دورها في تثبيت المعلومات وسرعة استرجاعها.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثتان بما يأتي:

- دراسة إمكانية تبني تقنية الواقع المعزز من قبل وزارة التعليم في تدريس العلوم بفروعها، وذلك بتضمين صفحات الكتاب المدرسي بتلك التقنية.
- تزويد مختبرات العلوم بكافة الأجهزة وكذلك بخدمة الانترنت والتي تمكن المعلمات من استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم.
- عمل تطبيقات للواقع المعزز تتماشى مع مناهج العلوم في كافة المراحل.
- تدريب المعلمات على استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء من خلال عقد الدورات وورش العمل.
- توجيه المشرفات التربويات على تشجيع معلمات العلوم على استخدام تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية.

الخاتمة

لازالت تقنية الواقع المعزز من التقنيات الحديثة في العملية التعليمية والتي تحتاج إلى القيام بالمزيد من الدراسات والأبحاث للوقوف على جميع الإيجابيات والسلبيات لها، وبناء على نتائج الدراسة تقترح الباحثتان إجراء المزيد من الدراسات المستقبلية حول تطبيق تقنية الواقع المعزز في تدريس مناهج العلوم الطبيعية الأخرى وبالأخص دراسة فاعلية تقنية الواقع المعزز في تجويد العملية التعليمية للوصول إلى أفضل النتائج. أيضاً، إجراء دراسة حول فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز عند تطبيق استراتيجية حل المشكلات بمناهج العلوم والرياضيات والكشف عن المعوقات التي يمكن أن تواجه الطالب والمعلم على حد سواء.

المراجع

1. العساف، صالح بن حمد. (2003). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. مكتبة العبيكان، الطبعة الأولى، الرياض.
2. المعلوي، عبد الرزاق. (2016). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في وحدة برمجة الأجهزة الذكية في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لمقرر الحاسب الآلي بمحافظة الطائف، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
3. عبد الغفور، نضال. (2012). الأطر التربوية لتصميم التعلم الالكتروني. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، المجلد (16)، العدد (1)، ص 63 – 86.
4. عبود، مها. (2013). فاعلية استراتيجية الشكلية المستندة إلى نظرية العبء المعرفي في تحصيل مادة الكيمياء والتفكير العلمي لدى طالبات الصف الأول متوسط. مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بابل، العدد (11).
5. عقل، مجدي. (2014). نموذج مقترح لتوظيف تقنية الحقيقة المدمجة في عرض الرسومات ثلاثية الأبعاد لطلبة التعليم العام، ورقة عمل مقدمة لليوم الدراسي «المستحدثات التكنولوجية في عصر المعلوماتية»، جامعة الأقصى، غزة.
6. غانم، حسن. (2009.) فاعلية التعلم الإلكتروني المختلط في إكساب مهارات تطوير برامج الوسائط المتعددة لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية.رسالة دكتوراة، جامعة القاهرة، مصر
7. مصطفى، منصور. (2014). أهمية المفاهيم العلمية في تدريس العلوم وصعوبات تعلمها، مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الوادي، العدد (80)

1. *Akcayır, Pektas& Ocak.(2016). Augmented reality in science laboratories: The effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories: Computers in Human Behavior,Vol (57) , PP. 334-342.*
2. *Alkhamisi,A., Monowar,M. (2013). Rise of Augmented Reality: Current and Future Application Areas, International Journal of Internet and Distributed Systems, Vol (1), PP. 25-34.*
3. *Boletsis, C., McCallum, S. (2013).The Table Mystery: An Augmented Reality Collaborative Game for Chemistry Education, Lecture Notes in Computer Science, Vol (8). PP. 86-95.*
4. *Chen& Liao. (2015). Augmented Reality Laboratory for High School Electrochemistry Course. IEEE 15th International Conference on Advanced Learning Technologies, Vol (105), PP.132-136.*
5. *Chen,Y. (2013). Learning Protein Structure with Peers in an AR Enhanced Learning Environment. unpublished Doctor's thesis, University of Washington, United States of America.*
6. *Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.*
7. *Dünser, A., Walker, L., Horner, H. &Bentall, D. (2012). Creating Interactive Physics Education Books with Augmented Reality. 24th Australian Computer-Human Interaction Conference.*
8. *Jong,T. (2010). Cognitive load theory, educational research, and instructional design. Instructional Science. Vol (38), lssue(2) , PP. 105–134.*
9. *lvanova, M., Ivanov ,G. (2011). Enhancement of Learning and Teaching in Computer Graphics Through Marker Augmented Reality Technology, International Journal on New Computer Architectures and Their Applications, (IJNCAA),Vol.(1), PP. 176-184.*
10. *Megahe, N. (2014). Augmented Reality Based-Learning Assisant for Architectural Education. EduRe Jornal, Vol.1(1). PP. 35-50.*
11. *Renner, J. (2014). Does Augmented Reality Affect High School Students' Learning Outcomes in Chemistry, Ph.D Dissertation , Grand Canyon University , USA.*
12. *Tacgin,Z. Uluay,N.Ozuag.E. (2016).Designing and Developing an Augmented Reality Application A Sample of Chemistry Education" JOTCSC, Vol(1), PP. 147-164.*
13. *Wang,J., Yoon, S. (2014). Making the Invisible Visible in Science Museums Through Augmented Reality Devices. Unpublished Thesis, University of Pennsylvania.*
14. *Yoon,S., Anderson, E.Lin,J., Elinich,K. (2017). How Augmented Reality Enables Conceptual Understanding of Challenging Science Content", Educational Technology & Society, Vol (20), PP. 156–168.*