فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية في مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في المدينة المنورة

The Effectiveness of Using Augmented Reality Technology in Developing Spatial Thinking and Chemical Concepts in a Chemistry Course Unit Among Secondary School Female Students

بحث مستل من مشروع بحثي مقدم لاستكمال متطلب ات الحصول على درجة الماجستير في تقنيات التعليم بجامعة طيبة(٢٠٢١)

إعداد

افراح عواض الحربي

Afrah Awad Alharbi

د. فراس تيسير محمد عياصره

Dr. Firas Tayseer Mohammad Ayasrah

أستاذ تقنيات التعليم المساعد-كلية التربية – جامعة طيبة

Doi: 10.33850/ejev.2021.198967

استلام البحث : ٤ / ٧ /٢٠٢١ قبول النشر: ٢٢ / ٧ / ٢٠٢١

الحربي ، افراح عواض و عياصره ، فراس تيسير محمد (٢٠٢١). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية في مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في المدينة المنورة. مج ٥، ع ٢٠، أكتوبر ، ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والاداب ، مصر، ص ص ١ – ٣٨.

فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية في مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في المدينة المنورة

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تقصي فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية في وحدة من مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في الصف الأول ثانوي، اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار المفاهيم العلمية ومقياس التفكير الفراغي، وشمل مجتمع الدراسة جميع طالبات المرحلة الثانوية في المدينة المنورة في الفصل الدراسي الثاني لعام ١٤٤٢ه، فيما تكونت عينة الدراسة من طالبات الصف الأول ثانوي في الثانوية الثامنة في المدينة المنورة والبالغ عددهن (٦٠) طالبة، واختيرت العينة عشوائياً ووزعت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى تجريبية والتي ضمت (٣٠) طالبة درسن المقرر بواسطة تقنية الواقع المعزز والمجموعة الثانية ضابطة والتي ضمت (٣٠) طالبة درسن بالطريقة المعتادة، ولتحقيق أهداف الدراسة صممت مواد المعالجة التجريبية وتم تطبيق أدوات الدراسة قبلياً وبعدياً على المجموعتين وتنفيذ تجربة الدراسة، وأجريت العمليات الاحصائية المناسبة التي شملت اختبار (t) والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار كلمجروف سميرنوف، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية وتفوق طالبات المجموعة التجريبية، وبناء على هذه النتائج أوصت الباحثة بالسعي في تصميم تطبيقات قائمة على الواقع المعزز لتوضيح المفاهيم المجردة كالذرات وضرورة الاهتمام في تنمية التفكير الفراغي لدى المتعلمين وذلك عن طريق ربطها بالمقررات التعليمية التي تعتمد على مفاهيم قائمة على تخيل الأشكال في الفراغ.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز- التفكير الفراغي- المفاهيم العلمية-الكيمياء.

Abstract:

The study aimed to investigate the effectiveness of using augmented reality technology in developing spatial thinking and scientific concepts in a chemistry course unit among secondary school female students in the first grade of secondary school. The study adopted the quasi-experimental approach. The study instruments consisted of the Scientific Concept Test and Spatial Thinking Scale. The study community included all secondary school female students in Al-Madinah Al-Munawwarah in the second semester of 1442A.H and the sample consisted of (60) female students. The sample was chosen randomly and divided into two groups; the first group is experimental and included (30) female students who studied the course using augmented reality technology, and the second group is the

control group and it included (30) female students who studied using the traditional method. In order to achieve the study objectives, the experimental treatment materials were designed and the study instruments were post-and pre-applied to the two groups, and the study experiment was implemented and the appropriate statistical treatments were performed which included the (t) test, arithmetic means, standard deviations, and the Kolmogorov-Smirnov test. The study results showed the effectiveness of using augmented reality technology in the development of spatial thinking and scientific concepts and the superiority of the experimental group students. Based on the foregoing results, the researcher recommended striving to design applications based on augmented reality to clarify abstract concepts such as atoms and the need to pay attention to the development of spatial thinking among learners by linking them to educational courses that depend on concepts based on imagining shapes in space.

Keywords: augmented reality - spatial thinking - scientific concepts - chemistry.

المقدمة:

يُعد التعليم أحد أهم الركائز التي تقوم عليها الدول والأمم، وتطورها يقوم على تطور التعليم والتعلم ، وجودة مدخلات العملية التعليمية والعمليات التي تتم بداخلها لضمان جودة المخرجات و يتم الاستفادة منها في سد الاحتياجات العامة، فلا يمكن أن تتطور الدول في مجال الصناعة إن لم تهتم بتعليمها و توفير المتطلبات التي تمكن أفرادها من التعرف على الصناعة ومتطلباتها وطريقة العمل بها وكذلك الطب إذا لم يتوفر له تعليماً جيداً من مدربين ومعلمين في هذا المجال فلن تتمكن الدول من التطور مالم تُبذل فيه الجهود المطلوبة.

ويتضح من ذلك أن كل المجالات بشتى أنواعها تقوم على أساس التعليم فشكل ذلك منطلقاً لاهتمام المملكة العربية السعودية بالتعليم. حيث خصصت ما يقارب ١٥% من إجمالي المصروفات الحكومية للتعليم حيث يبلغ الإنفاق عليه ما يصل إلى مئة وست وثمانين مليار ريال سعودي سيتم إنفاقها لتوفير المتطلبات سواءً كانت بشرية كاستقطاب أعضاء هيئة التدريس في التخصصات النادرة، أو مادية كالأجهزة الالكترونية والمعدات والمواد الكيميائية، وتهيئة المباني المدرسية وغيرها من المتطلبات التي تسهم في إنشاء بيئة تعليمية ذات جودة عالية (وزارة المالية، 2021).

كما واجهت المملكة العربية السعودية العديد من العقبات ومنها الظروف الحالية مع جائحة COVID-19 حيث استعرضت المملكة العربية السعودية جهودها في مواجهة الظروف الصحية العالمية ضمن مشاركتها في ملتقى "أسبوع التعلم عن بُعد" الذي أقامته

اليونيسكو والذي كان يهدف إلى تبادل الخبرات والتجارب بين دول العالم حول استمرار التعلم عن بُعد، حيث كان من أهداف المملكة العربية السعودية البحث بشكل مستمر عن جميع الحلول الممكن استخدامها للحد من انتشار الفايروس داخل البلاد مع ضمان استمرارية التعليم. وكما ذكرت د. عهود الفارس أن وزارة التعليم تجاوبت بشكل سريع في الانتقال من التعليم التقليدي في المدارس إلى التعليم الالكتروني والتعليم عن بُعد، وذلك بتوفير جميع متطلباته من إنشاء منصات تعليمية خاصة بالتعليم العام، والتي كانت تحت مسمى منصة "مدرستي" حيث احتوت على حزمة من الأدوات مثل: (الواقع المعزز- فيديوهات مرئية وكرتونية- مصادر ثلاثية الأبعاد- قصص وكتب تربوية)، وإنشاء القنوات الفضائية المتخصصة في إلقاء الدروس على المتعلمين، وقنوات اليوتيوب التعليمية (وكالة الأنباء السعودية، 2020).

ومع كل تلك الجهود المبذولة من قِبل حكومتنا الرشيدة لايزال هناك صعوبات يواجها المتعلمون في الوصول لمرحلة الفهم والاستيعاب المطلوبة ويعود أسباب ذلك إما لصعوبات تواجه المتعلمين، أو لقصور في طرق تدريس المقررات واستخدام الوسائل والتقنيات المساعدة التي تسهم في الرفع من مستوى استيعاب الطالبات للمفاهيم المجردة في تلك المقررات.

ومن أكثر العوائق والصعوبات التي تواجهها الطالبات هي استيعاب وفهم المواد العلمية كالعلوم (الكيمياء، الفيزياء، الأحياء) والرياضيات، ويعود ذلك لأسباب متعددة كخطورتها مثل التدريب على تشريح الحيوانات أو جسم الإنسان في مقرر الأحياء، أو بعض المفاهيم التي تحتاج لإجراء تجارب معملية ذات تكلفة عالية كالمواد الكيميائية، أو لكون بعض المفاهيم مجردة لا تُرى بالعين كذرة الهيدروجين مثلاً وما تحتوي عليه من مكونات كالنواة وحركة الالكترون في المدار حولها (Dias, Paiva, 2021).

وهذا أكثر ما يواجه طالبات المرحلة الثانوية حيث إن كثيراً من المفاهيم العلمية يصعب أن تستوعبها المتعلمة بالطرق التقليدية ونخص بذلك مقرر الكيمياء لما يحتويه على الكثير من المفاهيم المجردة كالمتشكلات للمركبات، أو تلك التي تتسم بالخطورة كالانشطار النووي لذرة اليورانيوم، والتي يصعب تفسيرها بالطرق التقليدية كتمثيلها بصورة ثنائية الأبعاد غير تفاعلية لا تصور بعض الجوانب الهامة كحركتها أو الذرة وما تحتويه من مكونات وحركة الالكترونات حولها (Hanson, 2021).

فهذه المفاهيم ترتبط بشكل مباشر بمدى قوة مهارات التفكير الفراغي لدى المتعلمين أو ما يطلق عليه بالذكاء الفراغي، وتلك العوائق تواجه طلبة المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء لضعف مهاراتهم في التفكير الفراغي مما قد يؤدي إلى ضعف في اكتسابهم للمفاهيم العلمية في مقرر الكيمياء.

وقد أُجريت العديد من الدراسات التي تهدف للرفع من مستوى التفكير الفراغي لدى الطلبة وكذلك تهدف لرفع مستوى اكتسابهم للمفاهيم العلمية وتشير الأبحاث الحديثة إلى أنه من المتوقع نجاح تنمية التفكير الفراغي في المجالات العلمية مثل الفيزياء والكيمياء والجيولوجيا والرياضيات، وهي المجالات التي تصنف عادة على أنها مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (Nazareth, Odean & Pruden, 2019).

وهنا تكمن الحاجة إلى تقنية مساعدة لتفسير تلك الظواهر والإسهام في تطوير التصورات الذهنية للطلاب حول تلك المفاهيم العلمية والتي تتطلب قوة في مهارات التفكير الفراغي لدى المتعلمين. فتوجب البحث عن تقنية مساعدة لتنمية مهارات التفكير الفراغي التي ستسهم بالتالي إلى رفع مستوى اكتساب الطالبات للمفاهيم العلمية في مقرر الكيمياء.

ومع التطور والانفجار التقني والمعلوماتي الهائل خلال السنوات الأخيرة طبقت العديد من الأبحاث دراسات حول توظيف تلك التقنيات في عملية التعليم والتعلم فقام الباحثون على توظيف العديد من التقنيات في شتى المقررات والمواد التعليمية باختلاف المراحل الدراسية والفئات المستهدفة ،ودراسة فاعليتها في تنمية العديد من الجوانب كالتحصيل الدراسي واكتساب المفاهيم العلمية وكلها تهدف لرفع جودة التعليم وجودة مدخلات العملية التعليمية ومخرجاتها، ومن تلك التقنيات التي تسهم بشكل كبير في تسهيل تعلم المتعلم واكتسابه للعديد من المفاهيم العلمية تقنية الواقع المعزز لما تقدمه من صور ثلاثية الأبعاد أو رباعية الأبعاد و بشكل تفاعلي مع المستخدمين (محمد، 2019).

أثبت دراسة عروانية و يوسف وفريدة و رمضاني (Irwansyah, Yusuf, Farida, Ramdhani, 2017) فاعلية تقنية الواقع المعزز، حيث كان دورها فعال في التغلب على الكثير من العوائق التي واجهت المتعلمين، ولندرة الدراسات في المملكة العربية السعودية على حد علم الباحثة والتي تناولت التفكير الفراغي ولأهمية تنمية المفاهيم العلمية بواسطة التقنيات الحديثة، ترى الباحثة من خلال قرأتها لأدبيات الدراسات السابقة أن تقنية الواقع المعزز ستكون الأنسب لتحقيق الأهداف التي تسعى إليها بحسب ما رأته من مميزات وخصائص اختصت بها تقنية الواقع المعزز عن غيرها من التقنيات الأخرى وستكون فعالة في تنمية مهارات التفكير الفراغي و اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء.

مشكلة الدراسة:

تواجه الكثير من الطالبات العديد من المشاكل أثناء التعلم وتقلل من قوة اكتسابهن للمفاهيم العلمية وقوة تفكيرهن، منها ما يكون قصور في طريقة التدريس، أو طريقة تقديم المعلومات للطالبات، ويؤكد ذلك دراسة كلاً من الريامية (2018) ودراسة مارشيس (2017) ودراسة كاتسيولوديس (2018) حيث إن غالبية الطالبات لديهن ضعف في القدرة على التخيل، وتفسير التغيرات والأماكن في الفراغ للمفاهيم المجردة وهو ما يطلق عليه

التفكير الفراغي. ومع تطور التقنيات التعليمية ظهرت العديد منها التي قد تساهم في تنمية هذه المهارات ومن هذه التقنيات التي قد نستخدمها لنقيس مدى فاعليتها في تنمية مهارات التفكير الفراغي هي تقنية الواقع المعزز و أكدت دراسة فرحات (2019) ودراسة الريامية (2018) ودراسة تان، ولي (2017) على فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية العديد من المهارات المختلفة، وتخص الباحثة بذلك طالبات التعليم العام لما لوحظ بأنهن يعانين من ضعف في اكتسابهن للمفاهيم العلمية بسبب طريقة التدريس التقليدية وهذا ما أكدت عليه دراسة العباس (2019) ودراسة حمدان (2019) ودراسة السفاسفة (2019) حيث تم تغيير طريقة التدريس عن الطريقة التقليدية ولوحظ فيها فاعلية الطرق الغير تقليدية برفع مستوى اكتساب الطالبات للمفاهيم العلمية بالتخصصات المختلفة.

وتماشياً مع رؤية (2030) وانطلاقاً من برنامج تنمية القدرات البشرية والتي تهدف إلى تحسين مخرجات المنظومة التعليمية في كافة المراحل التعليمية عن طريق توفير بيئة تعليمية تواكب مستجدات العصر (رؤية المملكة العربية السعودية2030،2021). وبعد اطلاع الباحثة على توصيات العديد من الدراسات السابقة، التي أوصت بتوظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس مقرر الكيمياء كدراسة عبد القادر (2018) لما أثبتت فيه الدراسة من فاعليتها واقترحت عدة مقترحات منها دراسة فاعلية تقنية الواقع المعزز وفق العديد من المتغيرات، ودراسة الريامية (2018) التي ذكرت بعض من المقترحات منها إجراء دراسة حول أثر تقنية الواقع المعزز في التدريس على تنمية التفكير الفراغي في مراحل عمرية مختلفة.

وكون الباحثة كانت طالبة في تخصص الكيمياء فقد كانت تلاحظ أن العديد من الطالبات كنّ يواجهن الكثير من العوائق في بعض موضوعات الكيمياء خاصة المفاهيم المجردة كتلك التي تتحدث عن النماذج المتعددة حول مفهوم الذرة، كما أن من تلك العوائق التي تواجههن هي عدم مقدرتهن على تخيل شكلها في الفراغ وحركة الالكترونات داخلها ومعرفة مكوناتها كالنواة وما تحتويه من نيترونات و بروتونات، وللتأكد من ذلك قامت الباحثة بعمل مقابلات غير مقننه مع مجموعة من معلمات الكيمياء والطالبات اللاتي يدرسن الكيمياء في المرحلة الثانوية للتأكد مما إن كان هناك ضعف لدى الطالبات في التفكير الفراغي وتخيل المفاهيم المجردة في مقرر الكيمياء، وكانت الإجابات تؤيد وجود ضعف في هذا الجانب لدى المتعلمات. تخص الباحثة بذلك طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء كونها المرحلة الأولى التي يتعرفن فيها الطالبات عن مقرر الكيمياء فأنه من المتوجب أن يتم الاهتمام بتدريس الكيمياء من هذه المرحلة ، والمحاولة على إيجاد جميع الحلول المناسبة لجميع العوائق التي قد تواجه المتعلمات في هذه المرحلة الدراسية المهمة والتي تعتبر مرحلة التأسيس في مقرر الكيمياء لما يحتويه على الكثير من المفاهيم العلمية

والتي يغلب على أكثرها كونها مفاهيم مجردة والتي يصعب على الطالبات تفسيرها واستيعابها لضعف مهارات التفكير الفراغي والتخيل ومدى اكتسابهن للمفاهيم العلمية.
عليه حاولت الباحثة الإجابة على السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي واكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء في المدينة المنورة؟
ويتفرع منه الأسئلة التالية:

- ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي لدى طالبات مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية؟
- ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية؟

أهداف الدراسة:
هدفت هذه الدراسة إلى تقصي فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير الفراغي واكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات مقرر الكيمياء من خلال تحقيق الأهداف التالية:
١. معرفة فاعلية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الفراغي لطالبات المرحلة الثانوية.
٢. معرفة فاعلية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة في مقرر الكيمياء.

أهمية الدراسة:
حققت هذه الدراسة الأهمية التالية من الناحية النظرية:
١. إثراء مجال تقنيات التعليم بتناول تقنية الواقع المعزز في تدريس المرحلة الثانوية.
٢. الوصول إلى بعض التوصيات التي قد تفيد المعلمين والقائمين على التعليم من باحثين، ومعلمين، ومشرفين.
٣. إيجاد طريقة تساهم في تنمية التفكير الفراغي لدى المتعلمين باستخدام تقنية الواقع المعزز.
٤. ندرة الدراسات التي تناولت المرحلة الثانوية في تنمية مهارات التفكير الفراغي عن طريق استخدام الواقع المعزز خاصة في المملكة العربية السعودية.
٥. تفيد هذه الدراسة في أنها تتيح المجال للباحثين في إجراء العديد من الدراسات التي تهتم بدمج تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية وفاعليتها في إكساب الطلبة للمفاهيم.
أما بالنسبة للجانب التطبيقي فتفيد الدراسة الحالية في:

- إضافة طريقة جديدة للتدريس تسعى لرفع التحصيل الدراسي وجذب انتباه الطلبة.
- تسليط الضوء على تقنية الواقع المعزز وفاعلية دوره في العملية التعليمية.

- تفيد هذه الدراسة مطوري المناهج الدراسية، من خلال ما تقدمه هذه الدراسة من حل لمشكلة ضعف التفكير الفراغي وضعف اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية.
- تفيد هذه الدراسة أعضاء هيئة التدريس في طريقة تدريسهم للطلبة.

مصطلحات الدراسة:

يعرف قاموس (Tech Terms, 2021) الواقع المعزز (Augmented Reality): بأنه عبارة عن إنشاء المحتوى بواسطة أجهزة الكومبيوتر، وتركيبة على بيئة الواقع الحقيقي ويمكن تفعيلة باستخدام الأجهزة المحمولة والأجهزة الذكية.

ويعرف بيسوني (ص9، 2015) الواقع المعزز اصطلاحاً بأنه "بيئة يتم فيها تجسيد الأشياء المادية في صورة تخيلية".

وتعرفه الباحثة إجرائياً: أنه أحد أشكال المحاكاة في موضوعات وحدة (تركيب الذرة) من مقرر الكيمياء لطالبات الصف الأول الثانوي يتم فيها دمج الواقع المجرد والغير محسوس كتركيب الذرة بواقع العالم الحقيقي كالكتاب والمجسمات باستخدام الأجهزة اللوحية أو الهواتف النقالة وتمكن المستخدم من التفاعل معها وتظهر له إما بصور ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد أو رباعية الأبعاد وتسهل عليه فهم المفاهيم المجردة بشكل أفضل من الصور غير التفاعلية.

يعرف نازرث، أويدن وبرودن (2019) التفكير الفراغي (Spatial thinking) اصطلاحاً بأنه بناء إدراكي شامل يتكون من عدة مهارات متميزة بما في ذلك، الاحتفاظ بالصور العقلية وتحويلها، والملاحة واكتشاف الطرق، وقراءة الخرائط والرسوم البيانية والرسوم البيانية.

وتعرفه الباحثة إجرائياً: أنه تصور الطالبة الذهني حول المفاهيم العلمية الأساسية لوحدة تركيب الذرة من مقرر الكيمياء مستوى (١) وقدرتها على تخيل أشكال تلك المفاهيم المجردة في الفراغ.

تعرف المقدادي (2019) المفهوم العلمي: بأنه تصور ذهني عام للصفات والسمات المشتركة بين عدد من الظواهر والأحداث والاشياء، ويمكن التعبير عنه من خلال كلمة أو عدد من الكلمات أو رمز معين.

وتعرفة الباحثة إجرائياً: بأنه ناتج ما تتعلمه طالبة المرحلة الثانوية من المفاهيم الأساسية في وحدة تركيب الذرة من مقرر الكيمياء مستوى (1) بحيث تكون الطالبة ملمة بجميع تلك المفاهيم العلمية وقادرة على فهمها وتطبيقها ويمكن قياس مدى اكتسابها بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة عند تطبيق حلها للاختبار المعد لذلك.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

الحدود الموضوعية: الفصل الثالث من مواضيع تركيب الذرة ومن كتاب الكيمياء المستوى (1).

الحدود المكانية: اقتصرت الدراسة الحالية على طالبات مدرسة الثانوية الثامنة في المدينة المنورة في المملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: تم تطبيق الدراسة في العام الدراسي 1442ه/2021م الفصل الدراسي الثاني.

الحدود البشرية: اختيرت العينة بالطريقة العشوائية من طالبات الصف الأول الثانوي في الثانوية الثامنة في المدينة المنورة.

ادبيات الدراسة:

المحور الأول: الواقع المعزز

تتزايد أعداد التقنيات وتتعدد استخداماتها في شتى مجالات الحياة ومن ضمن تلك التقنيات الحديثة ظهر الواقع المعزز (Augmented reality) وهو أحد أنماط المحاكاة المستخدمة عن طريق الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية، وتعد أحد أحدث التقنيات المستخدمة في تطوير وتحسين العملية التعليمية.

وتتعدد مرادفات الواقع المعزز كالواقع المدمج والواقع المضاف ويعود سبب تعدد المسميات لاختلاف الترجمة لها، ويعد مصطلح الواقع المعزز هو الأكثر استخداماً من بين جميع تلك المترادفات (قشطة، 2018).

مفهوم الواقع المعزز:

تُعرف الغول (2016) الواقع المعزز: بأنه عبارة عن نظام يهدف لتعزيز البيئة التعليمية والمحتوى التعليمي بطريقة تفاعلية ومتزامنة مع الواقع الحقيقي باستخدام الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية.

وتُعرفه محمد (2017) بأنه تقنية قائمة على دمج الأجسام الافتراضية مع الأجسام الواقعية في العالم الحقيقي لتثريه بالمعلومات الإضافية التي تفيد المستخدم.

كما أن تقنية الواقع المعزز تعمل كالوسيط حيث يتم فيه مزج المعلومات الرقمية بالواقع الحقيقي الذي يتواجد فيه المستخدم مما يمكنه من التفاعل مع تلك المعلومات المتواجد فيها المستخدم (Huisinga, 2017).

خصائص تقنية الواقع المعزز:

تختص تقنية الواقع المعزز بعدد من الخصائص والتي اختصت بها دون غيرها من التقنيات الأخرى. يشير عمر (2017) أن من أبرز خصائص تقنية الواقع المعزز هي قدرتها على المزج ما بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي في بيئة واقعية حقيقة؛ كما أنها تقنية تفاعلية عند استخدامها فيتفاعل معها المستخدم وتتفاعل معه؛ ويمكن أن تعطي تقنية الواقع المعزز صور تفاعلية ثلاثية الأبعاد.

وأضاف اندرسون وليروكابيس (2015) عدد من الخصائص الأخرى تتمثل في أنها تقدم المعلومات بوضوح ودقة عالية؛ كما أنه بإمكان المستخدم إدخال المعلومات بشكل يمتاز بالسهولة؛ كما أنها تمكن من عملية التفاعل بين المعلم والمتعلم؛ وبالرغم من سهولة الاستعمال إلا أنها تستطيع تقديم معلومات ومحتوى قوي؛ كما أنها تساعد في تسهيل الإجراءات المعقدة للمستخدمين؛ وأخيراً أنها ذو تكلفة بسيطة بمتناول الجميع.

وتضيف الباحثة أنه يمكن للواقع المعزز عرض المحتوى بطرق متعددة كالصور الثابتة والمتحركة وإضافة الأصوات ومقاطع الفيديو التوضيحية للمتعلمين، وسهولة إعدادها، وسهولة تطبيق الطالبات لها في ظل التعليم عن بعد، كما أنه من الممكن للمتعلمين من إعادة استخدامها في أي مكان وفي أي وقت.

أهمية تقنية الواقع المعزز في التعليم:

يوضح فرحات (2019) أهمية توظيف تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية بأنه يقوم بتطبيق النظرية البنائية و يحولها إلى واقع يمكن تطبيقه حيث يتم الدمج بين الجانب النظري و التطبيقي باستخدام تقنية الواقع المعزز، كما أنها تزيد من تحكم المتعلمين بالأجهزة اللوحية و تزيد من رفع مستوى وعيهم بها، و أنها تسهم بإضافة بعد آخر لتدريس المفاهيم، وأن نجاح فاعلية استخدام الواقع المعزز مرتبط بنجاح المعلم في طريقة تطبيقه مما يتوجب عليه أن يتواجد لديه العديد من المهارات ليتمكن من استخدام وتطبيق تقنية الواقع المعزز، كما أن استخدامات الواقع المعزز تتزايد في الآونة الأخيرة لتشمل المختبرات المعملية لإجراء التجارب المعملية المختلفة.

ولاحظت الباحثة أهمية تقنية الواقع المعزز في التعليم خاصة وفي ظل الظروف الصحية الراهنة والتحول إلى استخدام التعليم عن بُعد. حيث أن تقنية الواقع المعزز سهلت للطالبات فهم العديد من المفاهيم العلمية وساهمت في توضيح المفاهيم المجردة بطريقة تفاعلية وممتعه.

نظريات تقنية الواقع المعزز:

يقوم الواقع المعزز كغيرة من التقنيات المستخدمة في العملية التعليمية الأخرى على عدد من النظريات أثناء تطبيقها في عملة التعلم.

يقوم الواقع المعزز كغيره من التقنيات المستخدمة في العملية التعليمية الأخرى على عدد من النظريات أثناء تطبيقها في عملة التعلم.

يذكر محمد (2019) عدد من هذه النظريات وهي:

النظرية السلوكية ووفقاً لهذه النظرية: فإن سلوك الإنسان هو عبارة عن مجموعة من العادات التي يكتسبها الفرد ويتعلمها أثناء عملية النمو التي يمر بها، ويتحكم في ذلك قوتين من قوى الدماغ وهما قوى الاستثارة وقوى الكف اللتان تسيران في مجموعة من الاستجابات الشرطية.

النظرية الاجتماعية والتي تنص على أن عملية التعلم: هي عبارة عن ممارسة اجتماعية وهو ما استندت عليه تقنية الواقع المعزز. حيث أن تطبيقاتها تسمح بأن تتم المشاركة في الأنشطة القائمة عليها مع الأقران بصورة جماعية.

النظرية البنائية والتي تعرف المعرفة: بأنها هي التعلم وأنها ليست موضوعية، أي ليست حقائق منفصلة عن المتعلم، إنما يقوم الفرد ببنائها بشكل فردي، من خلال فهمه وتفسيره للعالم الحقيقي، وفي ضوء خبرات الفرد، وتساعد على إعادة بناء المعرفة على أساس الخبرات السابقة والمفاهيم القائمة والأشياء التي يستخدمها المتعلم في تفسير الأشياء.

ويضيف بن بلقاسم (2018) النظرية الاتصالية (الترابطية) أو ما يطلق عليها "نظرية التعلم في العصر الرقمي" والتي تؤكد على أهمية تفعيل التكنولوجيا في التعليم بهدف اكتساب المتعلم للعديد من المعارف والمهارات مع إمكانية تواصل المتعلم ومشاركته في إنتاج المعرفة، وتعتبر هذه النظرية من النظريات الحديثة التي ارتبط ظهورها في ظهور التكنولوجيا وتعتبر تقنية الواقع المعزز من تلك التقنيات التي من الممكن استخدامها وتوظيفها في عملية التعليم والتعلم، وهذه الدراسة تم تطبيقها وفق لهذه النظرية.

مميزات تقنية الواقع المعزز:

يذكر عقل (2014) أن تقنية الواقع المعزز تتميز بتكلفتها البسيطة والمنخفضة جدا مقارنة بالتقنيات الأخرى، كما أنها تتميز بأنها تمنح العملية التعليمة طابع المتعة والنشاط، كما أن المعلم يدمج بين شرحه التقليدي وبين التقنيات الرقمية.

وتضيف الزهراني (2018) أن من مزايا استخدام الواقع المعزز أنها ترفع من الدافعية نحو التعلم ومن النشاط لدى المتعلمين واختصت بذلك من يعانون من ضعف في التحصيل الدراسي، كما أنها لا تحتاج إلى بيئة محددة بل مرونتها تمكن من استخدامها في أي وقت ومكان.

تطبيقات الواقع المعزز:

حظي الواقع المعزز باهتمام الباحثين والمعلمين والمطورين فتتزايد يوماً بعد يوم التطبيقات التي تقوم على الواقع المعزز في شتى المجالات، ومن تلك المجالات هي تطبيقات الواقع المعزز في الكيمياء(Elements 4D) المستعملة لتوضيح مكونات العناصر الكيميائية، وتطبيق (Anatomy 4D) المستخدم في علم التشريح لطلبة الطب في الكليات الطبية حيث تمكن الطالب من عملية التشريح لجسم الإنسان بأقل تكلفة وخطورة وبشكل تفاعلي، وفي علم الرياضيات تطبيق (Polyedres augmentetes -Mirag) حيث يتم عرض الأشكال الهندسية في صورة ثلاثية الأبعاد 3D حيث يتمكن الطالب من فحص الأشكال الهندسية والتعرف على أهم خصائصها عن قرب. وفي علم الجغرافيا تطبيق (Geo Goggle) حيث يتمكن الطالب من رؤية الكرة الأرضية بصورة ثلاثية الأبعاد والتعرف على خطوط الطول وخطوط العرض. تطبيق (Eyejack) وهو من التطبيقات التي تمكن

المعلم من ربط الوسائط المتعددة بصور من الكتاب المدرسي حيث يقوم بتوضيحها بشكل تفاعلي في أي من المقررات التعليمية، اعتمدت الباحثة استخدام هذا التطبيق في دراستها الحالية.

المحور الثاني: التفكير الفراغي

تعددت واختلفت مرادفات مصطلح التفكير الفراغي مما أدى لاختلاف مفهوم كل مفردة عن الأخرى ومن تلك المصطلحات المستخدمة: التفكير المكاني، والتفكير البصري-الفراغي، والقدرة المكانية والثقافة المكانية وسنعتمد في هذا الدراسة مصطلح التفكير الفراغي.

مفهوم التفكير الفراغي:

عرف سوه وتشو (2020) التفكير الفراغي بأنها قدرة الشخص على إنشاء صور مرئية في ذهنه جيدة التنظيم ولديه القدرة على الاحتفاظ بها واسترجاعها وتحويلها وتدويرها.

ويعرفها باكلي، سيري وسانتي (2018) بأنها قدرة الشخص على أن يقوم بتدوير الأشياء ذهنياً وفهم كيفية ظهورها في مواقع مختلفة وكيفية ارتباطها ببعضها البعض في الفراغ.

ويذكر عبيدات (2017) بأن التفكير الفراغي عبارة عن منظمة من العمليات المكونة من مجموعة من المهارات التي تشجع الطالب على التفكير الفراغي والتأملي وترجمة هذه الصور والأشكال إلى لغات مكتوبة أو منطوقة وتتعدد مهارات التفكير الفراغي إلى مهارات التعرف على الشكل ووصفة ومهارة تحليل الشكل ومهارة ربط العلاقات والشكل ومهارات إدراك وتفسير الغموض ومهارة استخلاص المعاني.

التفكير الفراغي في تعلم العلوم:

إن من المكونات الرئيسية للتفكير العلمي هو التفكير الفراغي، ويلاحظ أن الكثير من العلماء يعملون على تفعيل هذا المكون في انشطتهم العلمية عند دراستهم للظواهر والحقائق العلمية، فكما يُعرف أن تعلم العلوم يقوم بشكل كبير على تعرُف المتعلم على العلاقات بين الأشياء في الفراغ أو كيفية تكونها أو حركتها في الفراغ، فعالم الكيمياء يقوم بدراسة حركة الالكترونات حول النواة في الذرة، و أسباب تكون الأشعة المختلفة، وشكل كل المدارات الذرية، وعالم الأحياء يقوم بدراسة الجينات والكروموسومات والتي يُستحال أن تُرى بالعين المجردة وعملية تبادل الغازات وانتقال المعادن داخل الجسم، وعالم الفلك يهتم بحركة الكواكب و دورانها حول الشمس وتحديد مسار الكويكبات (Rule, 2016; Gold, Pendergast, Ormand, Budd, Stempien, Mueller, & Kravitz , 2018).

كما إن التفكير الفراغي عنصر رئيسي في تدريس العلوم المختلفة حيث تحتوي المقررات العلمية على الكثير من المفاهيم التي تقوم على عدد من المهارات التخيلية والذهنية الفراغية فلتلك المهارات دوراً بارزاً في تنمية عدد من المهارات الأخرى لدى المتعلمين كالملاحظة والاستخلاص والاستنتاج ومهارة التفكير في العلاقات المكانية في الفراغ والتي لا يمكن للمتعلم أن يراها بالعين المجردة (الريامية، 2018).

وترى الباحثة أنه من المهم تنمية هذا الجانب لدى المتعلمين في المواد العلمية عامة وفي مادة الكيمياء خاصة كونها تعتمد بشكل كبير على مفاهيم مجردة وعلاقات مكانية فراغية يصعب على المتعلم استيعابها بالطرق التقليدية.

المحور الثالث: المفاهيم العلمية في تدريس الكيمياء.

إن الهدف الأساسي من التعليم هي إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية خاصة في المقررات العلمية لذلك يتزايد اهتمام التربويين في هذا الجانب فقاموا بتطبيق العديد من الدراسات التي تسهم في تحقيق هذا الهدف وهو إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية في العديد من المواد الدراسية.

مفهوم اكتساب المفاهيم العلمية:

تتعدد تعريفات اكتساب المفاهيم العلمية فتعرفه أبو عاذره (2019) بأنه العملية التي يتوصل بها الطالب على المفهوم من خلال الأمثلة الدالة علية، ويتم قياس الدرجة الكلية التي تحصلها الطالبة في اختبار المفاهيم العلمية المعد للدراسة.

وتعرفه قشطة (2018) عبارة عن صورة ذهنية تتكون لدى المتعلم حول المفاهيم المجردة ويتم فيها التصنيف وفق الخصائص المشتركة. قد تكون مجموعة حقائق أو أفكار وقد تكون اسماً أو مصطلح أو رمز ويتم بناؤه من الخاص للعام.

تصنيف المفاهيم العلمية:

صنف عرام (2012) المفاهيم العلمية إلى ستة أنواع وهي: أولاً؛ مفاهيم مادية، وتمتاز بأنها مفاهيم يشعر بها المتعلم أي قابلة على الملاحظة مثل مفهوم عملية التمدد. ثانياً؛ مفاهيم مجردة، وهي تعتمد على القدرات العليمة العليا للمتعلم في قدرته على التخيل مثل مفهوم مكونات الذرة. ثالثاً؛ مفاهيم فصل، وتختص هذه المفاهيم بخاصية وأحدة مثل (الإلكترون هو جسيم يحمل شحنه سالبة). رابعاً؛ مفاهيم ربط، وهي مفاهيم تربط بين أكثر من خاصية لمفهوم مثل (المادة هي كل ما يشغل حيزاً من الفراغ وله كتلة ويمكن إدراكه بالحواس). خامساً؛ مفاهيم علائقية، وهي مفاهيم تكونت نتيجة ارتباط أكثر من مفهوم، مثل مفهوم الضغط ظهر من علاقة بين القوى والمساحة. سادساً؛ مفاهيم معقدة، وهي مفاهيم تعتمد على نظريات تفسير الظواهر العلمية، مثل التطور.

خصائص المفاهيم العلمية:

تخص قشطة (2018) المفاهيم العلمية بعدد من الخصائص وهي: أنها تتدرج بطريقة هرمية من حيث صعوبتها من مرحلة إلى مرحلة أخرى، كما أنها تكون دلالات رمزية مثل (Na) فهي ليست مجرد أحرف إنجليزية وإنما هي رمز لعنصر النيتروجين، كما أن المفاهيم تتغير من البسيط إلى المعقد ومن المحسوس إلى المجرد، ويحدد الوقت الذي يقوم المتعلم باستيعابه هو ذكاء المتعلم وفرص التعلم المتاحة، وتعلم المفهوم العام يترتب عليه أولاً : فهم وتعلم المفاهيم الخاصة مثل مفهوم ذرة الهيدروجين هو مفهوم عام لكي يتعلمه

الطالب لابد من فهم و تعلم المفاهيم الخاصة المكونة لهذا المفهوم مثل الالكترون والنيترون والبروتون والنواة والمدارات حولها.

أهمية تعلم المفاهيم العلمية:

اكتساب المفاهيم العلمية تعتبر هي أحد اهم اهداف العملية التعليمية، حيث أنها تدور حول البحث عن الطرق المناسبة واليسيرة ليكتسب عن طريقها المتعلمين المفاهيم العلمية الأساسية في أي مقرر دراسي.

فتذكر عليمات (2018) أن هناك أهمية كبرى للمفاهيم العلمية إذ أنها تقوم بتسهيل استقبال المعلومات في المقررات الدراسية عن طريق تصنيفها وترتيبها وفق عدد من الخصائص التي تتشابه بها مجموعة من المواقف والأشياء، كما أنها تقلل من جهد المعلم في تدريسه للمتعلمين. فعندما يكتسب المتعلم المفاهيم العلمية التي يهدف إليها الدرس فان ذلك يزيح عن المعلم عبء التكرار عند تعلم أي مفهوم جديد. حيث إن العملية التعليمية هي عملية بنائية تبنى على ما اكتسبها المتعلم من معلومات في المرحلة التي تسبقها، كما أنها تكون لدى المتعلم القدرة في الربط بين الأحداث وتنظيمها وفقاً لما قد اكتسبه من مفاهيم علمية مسبقاً.

تدريس الكيمياء للمرحلة الثانوية

تعتبر المرحلة الثانوية هي آخر مراحل التعليم العام في المملكة العربية السعودية وهي مكونة من ثلاث سنوات يتم تقسيم الطلبة في هذه المرحلة حسب ميولهم ورغباتهم إلى القسم العلمي أو الأدبي، تتراوح أعمار الطلبة في المرحلة الثانوية ما بين (15-18) سنه، ويعتبر مقرر الكيمياء من المقررات الأساسية لتدريس القسم العلمي من المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (المنصة الوطنية الموحدة، 2021)

مفهوم علم الكيمياء:

يعرف خالد (2020) علم الكيمياء بأنه علم يهتم بطبيعة المادة ومكوناتها وتفاعلاتها مع بعضها لبعض وأن معرفة الكثير عن طبيعة المواد المتواجد في هذا الكون تلك هي وظيفة الأساسية لعالم الكيمياء.

وتعرف غياضة (2016) علم الكيمياء بأنه علم يهتم بدراسة العنصر دراسة تفصيلية يشمل ذلك معرفة خواصها ومكوناتها والتفاعلات التي تطرأ عليها. وتضيف الباحثة أن علم الكيمياء هو علم يهتم بدراسة جميع جوانب الحياة وتفاصيلها الصغيرة والكشف عن معلومات وحقائق مكوناتها الصغيرة جداً التي لا ترى بالعين المجردة وعن أسباب ارتباط العناصر بعضها ببعض وإنتاجها للمركبات التي يتكون منها الجسم البشري وجميع المخلوقات الحية وكل ما هو حولنا وما نستعمله من متطلبات يوميه كالماء والمشروبات الغازية وكالروائح التي نشمها وكالأطعمة التي نتذوقها بل حتى الوسط الذي ينتقل عبره الصوت المسموع.

أهمية علم الكيمياء:

لعلم الكيمياء أهمية كبيرة لا يمكن حصرها بعدد من النقاط المحددة كونه من العلوم التي تدخل في شتى مجالات الحياة من صناعة، وطب، وصيدلة، بل حتى في فنون الطبخ والكثير من أسرار نجاحه يكون قائم على عدد من المفاهيم الكيميائية.

فتذكر غياضة (2016) أن للكيمياء أهمية كبيرة في حياتنا حيث أنها ترتبط بشتى مجالات الحياة فتدخل الكيمياء في تركيب الأحماض الأمينية في البروتينات وفي الكربوهيدرات والليبيدات وفي مواد التجميل. حيث أنها جميعاً تتكون من عناصر كيميائية ارتبطت ببعضها البعض مكونة بذلك مركبات مكنتنا من الاستفادة منها في شتى جوانب الحياة، كما أن علم الكيمياء من العلوم القديمة التي أثبتت أهميتها على مر العصور وحتى يومنا هذا.

ويضيف هاشم (2018) أنه لا وجود لشيء حولنا لا يدخل فيه علم الكيمياء فالعقاقير الطبية ومصادر الطاقة الطبيعية والمنتوجات البترولية والأواني المنزلية وأنابيب توصيل المياه ومواد التنظيف ومواسير الصرف الصحي وتكوين جسم الإنسان جميعها علم الكيمياء أساس بها. وتضيف الباحثة: أن من أهمية علم الكيمياء في العصر الحالي هي دخولها في تصنيع الوحدات الأساسية المكونة لأي تقنية حيث يجب ن تختار المواد المكونة لأي تقنية بعناية وفق خصائص ومميزات معينه تمتاز به أحد العناصر دون غيرها من العناصر الأخرى.

منهج الدراسة:

اعتمدت الباحثة المنهج شبه التجريبي لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة على أسئلته واختبار فرضياته نظراً لطبيعة الدراسة، حيث تم تطبيق الدراسة على مجموعتين: المجموعة الأولى تجريبية والمجموعة الأخرى ضابطة مع التطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة على أفراد المجموعتين.

وللدراسة الحالية ثلاث متغيرات (مستقلة-تابعة) تصنف كما يلي:

أولاً: المتغير المستقل: ويندرج تحته المتغير الآتي:

- تقنية الواقع المعزز.

ثانياً: المتغيرات التابعة: ويندرج تحتها المتغيرين الآتيين:

- المفاهيم العلمية.
- التفكير الفراغي.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تمثل مجتمع الدراسة من جميع طالبات المرحلة الثانوية للصف الأول ثانوي الملتحقات في مدارس التعليم العام الحكومية بالمدينة المنورة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1442/1441هـ).

تكونت عينة الدراسة من ستين طالبة من طالبات الصف الأول ثانوي بالمدرسة الثانوية الثامنة، وتم اختيار هذه المدرسة بالطريقة العشوائية، ومن ثم تم اختيار فصلين بالطريقة العشوائية البسيطة ليكونوا عينة الدراسة بمجموعتين، أحدهن المجموعة الضابطة والأخرى التجريبية.

مواد وأدوات الدراسة:

اعتمدت الباحثة لتحقيق أهدافها والإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها على اختبار المفاهيم العلمية ومقياس التفكير الفراغي.

أولاً: اختبار المفاهيم العلمية

أُعد هذا الاختبار لقياس إتقان الطالبات لفهم المفاهيم العلمية الموجودة في الوحدة الثالثة من مقرر الكيمياء، واتبعت الخطوات التالية في بناء الاختبار:

- **تحديد الهدف العام للاختبار:**

حيث يهدف الاختبار إلى قياس مدى إتقان الطالبات للمفاهيم العلمية في الوحدة الثالثة (تركيب الذرة) من مقرر الكيمياء للصف الأول ثانوي.

- **إعداد جدول المواصفات:**

قامت الباحثة بوضع عدد من الأهداف لكل موضوع من موضوعات الوحدة التعليمية المختارة ومن ثم قامت بتحليل هذه الأهداف وتصنيفها حسب تصنيف بلوم إلى (تذكر، فهم، تطبيق، تحليل، تركيب وتقويم) ومن ثم قامت بحساب النسبة المئوية لكل هدف وتحديد عدد الأسئلة المطلوبة من كل موضوع من موضوعات الوحدة، ليكون مجموع الأسئلة الكلية (30) سؤال من نوع الاختيار من متعدد (ملحق6).

- **إعداد فقرات الاختبار:**

تم إعداد فقرات الاختبار اعتماداً على جدول المواصفات المعد مسبقاً حيث شمل الاختبار جميع المفاهيم العلمية الموجودة في الوحدة التعليمية المختارة، فتكون الاختبار من (30) فقرة شاملة لجميع الأهداف التي وضعتها الباحثة.

- **تعيين طريقة تصحيح الاختبار:**

تم صياغة أسئلة الاختبار في صورة موضوعية بشكل الاختيار من متعدد، وبناء على ذلك تم اختيار طريقة التصحيح حيث أن الطالبة تحصل على درجة وأحدة في حين تم الإجابة على السؤال بشكل صحيح وصفر في حال قامت الطالبة بالإجابة على السؤال بشكل خاطئ وبذلك يكون مجموع الدرجات لكامل الاختبار (30) درجة.

- **تحكيم الاختبار**

بعد الانتهاء من إعداد فقرات الاختبار تم إرسال الاختبار لمجموعة من المحكمين للاطلاع على آرائهم وملاحظاتهم فيما يختص بفقرات الاختبار المعد، وللتحقق في كلاً من السلامة

اللغوية والعلمية وسلامة الصياغة ومناسبة فقرات الاختبار للمتعلمات، والأخذ بجميع ملاحظاتهم والتعديل على فقرات الاختبار اعتماداً على ذلك (ملحق1).

- **التجريب الاستطلاعي للاختبار:**

الخصائص السيكومترية لاختبار المفاهيم العلمية:

للتحقق من الخصائص السيكومترية لاختبار المفاهيم العلمية، تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (20) طالبة، وفيما يلي نتائج الصدق والثبات.

- **الاتساق الداخلي:**

تم التحقق من الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط بين كل سؤال مع الدرجة الكلية للاختبار، وفيما يلي توضيح هذه النتائج:

جدول (1)

معاملات الارتباط بين أسئلة اختبار المفاهيم العلمية مع الدرجة الكلية للاختبار.

رقم السؤال	الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	رقم السؤال	الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار	رقم السؤال	الارتباط بالدرجة الكلية للاختبار
1	.481*	11	.500*	21	.748**
2	.652**	12	.460*	22	.413*
3	.868**	13	.528*	23	.542*
4	.561*	14	.654**	24	.627**
5	.457*	15	.737**	25	.696**
6	.862**	16	.613**	26	.678**
7	.686**	17	.732**	27	.512*
8	.637**	18	.779**	28	.601**
9	.542*	19	.595**	29	.613**
10	.493*	20	.553*	30	.624**

* دال إحصائياً عند مستوى 0.05

** دال إحصائياً عند مستوى 0.01

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين الأسئلة والدرجة الكلية للاختبار مرتفعة وتتراوح بين (0.413 - 0.868) وكانت معظمها ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (0.01)، مما يشير إلى تمتع الاختبار باتساق مرتفع.

- **ثبات الاختبار**

تم استخراج ثبات اختبار المفاهيم العلمية باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات للدرجة الكلية للاختبار (0.944) وتعد هذه الدرجة قيمة مرتفعة مما يشير إلى تمتع الاختبار بثبات مرتفع.

- **التحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات**

بما أن حجم العينة في كل مجموعة يقل عن (30) تم التحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات من خلال استخدام اختبار كلمجروف سميرنوف (Kolmogorov-Smirnova) وفيما يلي توضيح هذه النتائج:

جدول (2)

نتائج اختبار كلمجروف سميرنوف للتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات لاختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	القياس	إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المحسوبة (sig)
التجريبية	القبلي	0.118	29	0.200
	البعدي	0.133	29	0.200
الضابطة	القبلي	0.149	29	0.101
	البعدي	0.134	29	0.198

يتضح من الجدول السابق، أن قيم مستوى الدلالة لاختبار كلمجروف سميرنوف (Kolmogorov-Smirnova) الخاص بالتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات لاختبار المفاهيم العلمية في القياس القبلي للمجموعتين كانت أكبر من (0.05) مما يشير إلى تحقق افتراض التوزيع الطبيعي للبيانات، كما كانت نتيجة اختبار كلمجروف سميرنوف (Kolmogorov-Smirnova) الخاص بالتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات لاختبار المفاهيم العلمية في القياس البعدي للمجموعتين أكبر من (0.05) مما يشير إلى تحقق افتراض التوزيع الطبيعي للبيانات وبالتالي تم استخدام اختبار (Independent Sample t test) من أجل التحقق من صحة فرض الدراسة الخاص بالفروق بين المجموعتين في اختبار المفاهيم العلمية.

- **معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار المفاهيم العلمية:**

تتراوح قيمة معامل الصعوبة بين (0 – 1)، وكلما اقتربت قيمة معامل الصعوبة من الواحد الصحيح دل ذلك على سهولة السؤال وتمكن الطالبات من حله، في حين كلما اقتربت قيمة معامل الصعوبة من الصفر كلما كان السؤال أصعب وعدم تمكن الطالبات من الإجابة عليه بشكل صحيح، في حين يعد معامل التمييز مؤشراً لقدرة الاختبار على التمييز بين الطالبات من الفئتين العليا والدنيا. وفيما يلي نتائج معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار.

جدول (3)
معاملات الصعوبة والتمييز لاختبار المفاهيم العلمية.

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.90	0.45	11	0.55	0.45	21	0.50	0.72
2	0.65	0.61	12	0.35	0.41	22	0.80	0.37
3	0.35	0.86	13	0.65	0.49	23	0.45	0.50
4	0.75	0.52	14	0.55	0.62	24	0.65	0.59
5	0.70	0.40	15	0.55	0.71	25	0.45	0.67
6	0.45	0.84	16	0.45	0.57	26	0.50	0.65
7	0.40	0.65	17	0.35	0.72	27	0.55	0.48
8	0.45	0.61	18	0.45	0.76	28	0.40	0.58
9	0.45	0.51	19	0.25	0.58	29	0.40	0.59
10	0.60	0.45	20	0.65	0.51	30	0.30	0.58

يتضح من النتائج من الجدول السابق: أن معامل الصعوبة للأسئلة تراوح بين (0.25–0.90)، وأن أعلى معامل صعوبة كان للسؤال رقم 1 مما يشير إلى تمكن غالبية الطالبات من الإجابة عليه، في حين كان أقل معامل صعوبة للسؤال رقم 19 مما يشير إلى أن عدد الإجابات الصحيحة عليه كان بدرجة أقل من بقية الأسئلة، ومن خلال الاطلاع على معاملات الصعوبة يتضح وجود تنوع في صعوبة أسئلة الاختبار، مما يجعله مناسباً. ومن خلال النتائج الموضحة بالجدول السابق يتضح أن جميع الأسئلة تجاوز معامل التمييز لها القيمة (0.30) وتعتبر تتمتع بتمييز جيد.

- **حساب زمن الاختبار**

لتحديد زمن الاختبار يتطلب رصد الوقت المستغرق من قِبل أول طالبة في أداء الاختبار، وهو (20) دقيقة، والوقت المستغرق من قِبل آخر طالبة، وهو (40) دقيقة، وبناء على ذلك تم تحديد الوقت المناسب لإداء الاختبار من خلال المعادلة التالية:

(الوقت الذي استغرقته أول طالبة+ الوقت الذي استغرقته آخر طالبة) / 2

(40+20) / 2 = 35

أضيفت خمس دقائق للدخول إلى الرابط وكتابة البيانات الأساسية، ليصبح اجمالي الوقت المحدد (40) دقيقة.

- **إعداد الاختبار في صورته النهائية:**

أعد اختبار المفاهيم العلمية في صورته النهائية بعد الانتهاء من تحكيمه (ملحق1)، وتقنينه وتجهيزه ورفعه على نماذج جوجل (Google Forms) لسهولة استخدامه وإرساله للطالبات في ظل التعليم عن بعد (ملحق3).

ثانياً: مقياس التفكير الفراغي:

استخدمت الباحثة مقياس التفكير الفراغي الذي قام بإعداده رامفول، ولوري، ولوجان (Ramful, Lowrie, & Logan, 2017) بعد طلب الإذن باستخدام المقياس في الدراسة الحالية وترجمته وتقنينه بما يناسب بيئة المجتمع السعودي.

اتبعت الباحثة الخطوات التالية:

الحصول على المقياس:

- قامت الباحثة بالتواصل مع المؤلفين للتفكير الفراغي لرامفول، ولوري، ولوجان (Ramful, Lowrie, & Logan, 2017) عبر البريد الالكتروني والحصول على الإذن من استخدام المقياس للغرض الدراسة وتم الحصول على الموافقة من قِبلهم (ملحق7).
- تكون المقياس من (30) فقرة بنمط الاختيار من متعدد.

تحديد الفقرات:

- اختارت الباحثة من المقياس ما يتناسب مع الوحدة التعليمية وما يمكنها تنميته بحسب موضوعات الوحدة التعليمية، واختارت (20) فقرة تناسبت مع موضوعات الوحدة التعليمية.

ترجمة المقياس:

- قامت الباحثة بترجمة المقياس وتحكيم الترجمة والأخذ بالملاحظات (ملحق١١).

تعيين طريقة تصحيح المقياس:

- عينت طريقة التصحيح فتحصل الطالبة على درجة وأحدة في حال اختارت الإجابة الصحيحة، وعلى صفر في حال اختارت الإجابة الخاطئة.

التجريب الاستطلاعي للمقياس:

الخصائص السيكومترية لمقياس التفكير الفراغي:

للتحقق من الخصائص السيكومترية لمقياس التفكير الفراغي، طبق المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (20) طالبة، وفيما يلي نتائج الصدق والثبات:

- **الاتساق الداخلي:**

تم التحقق من الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط بين كل سؤال مع الدرجة الكلية للمقياس، وفيما يلي توضيح هذه النتائج:

جدول (4)

معاملات الارتباط بين أسئلة مقياس التفكير الفراغي مع الدرجة الكلية للمقياس.

رقم السؤال	الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس	رقم السؤال	الارتباط بالدرجة الكلية للمقياس
1	.748**	11	.593**
2	.494*	12	.507*
3	.444*	13	.593**

4	.478*	14	.831**
5	.856**	15	.758**
6	.763**	16	.742**
7	.870**	17	.758**
8	.682**	18	.791**
9	.552*	19	.552*
10	.561**	20	.582**

* دال إحصائياً عند مستوى 0.05 ** دال إحصائياً عند مستوى 0.01

يوضح الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين الأسئلة والدرجة الكلية للمقياس مرتفعة وتتراوح بين (0.444 - 0.870) وكانت معظمها ذات دلالة إحصائية عند مستوى أقل من (0.01)، مما يشير إلى تمتع المقياس باتساق مرتفع.

– ثبات المقياس

تم استخراج ثبات مقياس التفكير الفراغي باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وقد بلغت قيمة معامل الثبات للدرجة الكلية للمقياس (0.932) وتعد هذه الدرجة قيمة مرتفعة مما يشير إلى تمتع المقياس بثبات مرتفع.

– معاملات الصعوبة والتمييز لمقياس التفكير الفراغي:

تتراوح قيمة معامل الصعوبة بين (0 – 1)، وكلما اقتربت قيمة معامل الصعوبة من الواحد الصحيح دل ذلك على سهولة السؤال وتمكن الطالبات من حله، في حين كلما اقتربت قيمة معامل الصعوبة من الصفر كلما كان السؤال أصعب وعدم تمكن الطالبات من الإجابة عليه بشكل صحيح، في حين يعد معامل التمييز مؤشراً لقدرة المقياس على التمييز بين الطالبات من الفئتين العليا والدنيا. وفيما يلي نتائج معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة المقياس.

جدول (5)

معاملات الصعوبة والتمييز لمقياس التفكير الفراغي.

رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.55	0.71	11	0.20	0.55
2	0.85	0.45	12	0.30	0.45
3	0.45	0.37	13	0.20	0.55
4	0.80	0.42	14	0.55	0.80
5	0.50	0.83	15	0.20	0.73
6	0.60	0.73	16	0.45	0.70
7	0.35	0.85	17	0.30	0.72
8	0.55	0.63	18	0.50	0.76
9	0.25	0.50	19	0.20	0.50
10	0.60	0.50	20	0.40	0.52

يتضح من النتائج بالجدول السابق يتضح أن معامل الصعوبة للأسئلة تراوح بين (0.20–0.85)، وأن أعلى معامل صعوبة كان للسؤال رقم 2 مما يشير إلى تمكن غالبية الطالبات من الإجابة عليه، ومن خلال الاطلاع على معاملات الصعوبة يتضح وجود تنوع في صعوبة أسئلة المقياس، مما يجعله مناسباً. ومن خلال النتائج الموضحة بالجدول السابق يتضح أن جميع الاسئلة تجاوز معامل التمييز لها القيمة (0.30) وتعتبر تتمتع بتمييز جيد. والجدول التالي يبين نتائج التحقق من اعتدالية التوزيع على مقياس التفكير الفراغي.

جدول (6)

نتائج اختبار كلمجروف سميرنوف للتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات لمقياس التفكير الفراغي

المجموعة	القياس	إحصائي الاختبار	درجات الحرية	الدلالة المحسوبة (sig)
التجريبية	القبلي	0.145	29	0.122
	البعدي	0.145	29	0.123
الضابطة	القبلي	0.153	29	0.082
	البعدي	0.131	29	0.200

يتضح من الجدول السابق، أن قيم مستوى الدلالة لاختبار كلمجروف سميرنوف (Kolmogorov-Smirnova) الخاص بالتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات لمقياس التفكير الفراغي في القياس القبلي للمجموعتين كانت أكبر من (0.05) مما يشير إلى تحقق افتراض التوزيع الطبيعي للبيانات، كما كانت نتيجة اختبار كلمجروف سميرنوف (Kolmogorov-Smirnova) الخاص بالتحقق من اعتدالية التوزيع للبيانات لمقياس التفكير الفراغي في القياس البعدي للمجموعتين أكبر من (0.05) مما يشير إلى تحقق افتراض التوزيع الطبيعي للبيانات وبالتالي تم استخدام اختبار (Independent Sample t test) من أجل التحقق من صحة فرض الدراسة الخاص بالفروق بين المجموعتين في مقياس التفكير الفراغي.

- **حساب وقت حل المقياس**

لتحديد زمن حل المقياس يتطلب رصد الوقت المستغرق من قِبل أول طالبة في أداء الاختبار، وهو (15) دقيقة، والوقت المستغرق من قِبل آخر طالبة، وهو (45) دقيقة، وبناء على ذلك تم تحديد الوقت المناسب لإداء الاختبار من خلال المعادلة التالية:

(الوقت الذي استغرقته أول طالبة+ الوقت الذي استغرقته آخر طالبة) / 2

(45+15) / 2 = 30

أضيفت خمس دقائق للدخول إلى الرابط وكتابة البيانات الأساسية، ليصبح إجمالي الوقت المحدد لحل المقياس (35) دقيقة.

- **إعداد المقياس في صورته النهائية:**

أعد مقياس التفكير الفراغي في صورته النهائية بعد الانتهاء من تدقيقه لغوياً وتقنينه وتجهيزه ورفعه على نماذج جوجل (Google Forms) لسهولة استخدامه وارساله للطالبات في ظل التعليم عن بعد .

- **التحقق من تكافؤ عينة الدراسة:**

وللتحقق من التكافؤ بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين في القياس القبلي لمقياس التفكير الفراغي تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين في القياس القبلي على مقياس التفكير الفراغي كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين في القياس القبلي على مقياس التفكير الفراغي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	7.28	2.07
الضابطة	7.93	2.69

يلاحظ من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الفراغي في القياس القبلي بلغ (7.28) بانحراف معياري (2.07)، في حين أظهرت النتائج أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الفراغي في القياس القبلي بلغ (7.93) بانحراف معياري (2.69)، وللتحقق من دلالة الفرق الحاصل بين المتوسطين تم استخدام اختبار t للعينات المستقلة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (8)

نتائج اختبار t للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق في متوسط درجات الطالبات في المجموعتين في القياس القبلي على مقياس التفكير الفراغي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	7.28	2.07	0.66	1.04	56	0.302
الضابطة	7.93	2.69				

اشارت نتائج اختبار t للعينات المستقلة أن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين غير دال إحصائياً حيث بلغت قيمة الاختبار(t=1.04) ، وكان مستوى الدلالة ((0.302 وهو أكبر من (0.05). مما يشير إلى التكافؤ في مستوى التفكير الفراغي لدى الطالبات في المجموعتين قبل تطبيق البرنامج. والرسم البياني التالي يوضح المتوسطات الحسابية للمجموعتين على القياس القبلي لمقياس التفكير الفراغي.

إجراءات الدراسة:

تم تطبيق الدراسة الحالية باتباع الخطوات التالية:

أولاً: إجراءات تمهيدية لتجربة الدراسة

- مراجعة ثم كتابة أدبيات الدراسة من خلال الاطلاع على بحوث سابقة ودراسات متعلقة بمتغيرات الدراسة للإفادة منها في إعداد أدوات الدراسة وبناء الإطار النظري وتصميم مواد المعالجة التجريبية.
- تحديد فرات مقياس التفكير الفراغي والتي تتناسب مع الوحدة.
- تحديد المفاهيم العلمية التي تهدف الباحثة إلى تنميتها بواسطة استخدامها للواقع المعزز لدى الطالبات.
- الحصول على الخطابات الرسمية اللازمة لتطبيق تجربة الدراسة من قبل جامعة طيبة .

ثانياً: إجراءات تنفيذ تجربة الدراسة

اختيرت المدرسة بالطريقة العشوائية، ثم اختير فصلين بالطريقة العشوائية من فصول الصف الأول ثانوي بالمدرسة لتكون عينة الدراسة، ومن ثم تم اتباع الخطوات التالية في تنفيذ تجربة الدراسة:

- التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم العلمية ومقياس التفكير الفراغي على جميع أفراد عينة الدراسة في المجموعتين الضابطة والتجريبية، وقد طبق الاختبارين في يوم السبت الموافق (1442/7/16ه).
- تدريس الطالبات في المجموعتين حسب متطلبات الدراسة عبر الفصول الافتراضية في منصة مدرستي، حيث تم تدريس طالبات المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة، اما طالبات المجموعة التجريبية تم تدريسهن بمساعدة استخدام تقنية الواقع المعزز، واستغرقت هذه الخطوة مدة أسبوعين خلال الفترة من يوم الأحد (1442/7/17ه) إلى يوم الاربعاء (1442/7/26ه) بمعدل (9) حصص لكل مجموعة.
- تطبيق أدوات الدراسة بعدياً على جميع طالبات المجموعتين في يوم الأحد الموافق (1442/7/29ه).
- رصد نتائج تطبيق أدوات الدراسة وتحليلها للتحقق من فرضيات الدراسة.
- الخروج بمقترحات وتوصيات جيدة في ضوء نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها.

إجراءات أنهاء الدراسة

بعد إتمام الخطوات السابقة أنهيت تجربة الدراسة وتم الحصول على إفادة بإتمام التجربة من إدارة الثانوي الثامنة .

أولاً: عرض نتائج الدراسة

النتائج المتعلقة بالتفكير الفراغي.

للإجابة عن السؤال الأول:

"ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي لدى طالبات مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية؟"

وضعت الباحثة فرضيتين وقامت بإجراء التجربة باستخدام الأدوات التي قامت بإعدادها وجمع البيانات وتحليلها للتحقق من صحة الفرضيتين**.**

اختبار الفرض البحثي الأول:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية على مقياس التفكير الفراغي يعزى لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء في القياسين القبلي والبعدي".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين في القياس البعدي على مقياس التفكير الفراغي كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (9)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين في القياس البعدي على مقياس التفكير الفراغي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	14.17	4.42
الضابطة	9.24	2.82

يلاحظ من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الفراغي في القياس البعدي بلغ (14.17) بانحراف معياري (4.42)، في حين أظهرت النتائج أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الفراغي في القياس البعدي بلغ (9.24) بانحراف معياري (2.82)، وللتحقق من دلالة الفرق الحاصل بين المتوسطين تم استخدام اختبار t للعينات المستقلة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (10)

نتائج اختبار t للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق في متوسط درجات الطالبات في المجموعتين في القياس البعدي على مقياس التفكير الفراغي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	14.17	4.42	4.93	5.07	56	0.00
الضابطة	9.24	2.82				

أشارت نتائج اختبار t للعينات المستقلة أن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال إحصائياً حيث بلغت قيمة الاختبار(t=5.07) ، وكان مستوى الدلالة ((0.000 وهو أقل من (0.05). وكانت قيمة الفرق بين المتوسطين والبالغة (4.93) لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية، ويمكن أن يعزى الفرق إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء. والرسم البياني التالي يوضح المتوسطات الحسابية للمجوعتين على القياس البعدي لمقياس التفكير الفراغي.

كما تم حساب حجم الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على التفكير الفراغي، بمعلومية قيمة (t) للفرق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين على القياس البعدي لمقياس التفكير الفراغي والجدول التالي يوضح هذه النتائج.

جدول (11)

نتائج اختبار حجم تأثير تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على التفكير الفراغي.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (t)	قيمة (h^2)	قيمة (d)
تقنية الواقع المعزز	التفكير الفراغي	5.07	0.31	5.08

يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر لتقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي لدى الطالبات في المجموعة التجريبية كان مرتفعاً، حيث بلغت قيمة (d= 5.08) وهي قيمة مرتفعة بمقارنتها بالقيمة المعيارية (0.80)، كما تم استخراج حجم الأثر باستخدام مربع ايتا من خلال قيمة (t) الناتجة عن الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين على القياس البعدي وقد بلغت (0.31)، وهي تدل على أن (31%) من التباين في درجات التفكير الفراغي يمكن أن تعزى لأثر تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء.

اختبار الفرض البحثي الثاني

والذي ينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية على مقياس التفكير الفراغي يعزى لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء في القياسين القبلي والبعدي".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الفراغي كما هو موضح بالجدول التالي

جدول (12)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الفراغي

القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
القبلي	7.28	2.07
البعدي	14.17	4.42

يلاحظ من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية على مقياس التفكير الفراغي في القياس البعدي بلغ (14.17) بانحراف معياري (4.42)، في حين أظهرت نتائج القياس القبلي لمقياس التفكير الفراغي أن المتوسط الحسابي قد بلغ (7.28) بانحراف معياري (2.07)، وللتحقق من دلالة الفرق الحاصل بين المتوسطين تم استخدام اختبار t للعينات المرتبطة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (13)
نتائج اختبار t للعينات المرتبطة للتحقق من دلالة الفروق في متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الفراغي

القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مقدار الكسب	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
القبلي	7.28	2.07	6.89	7.69	28	0.000
البعدي	14.17	4.42				

أشارت نتائج اختبار t للعينات المرتبطة أن الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الفراغي دال إحصائياً حيث بلغت قيمة الاختبار(t=7.69) ، وكان مستوى الدلالة ((0.000 وهو أقل من (0.05). وكانت قيمة الفرق بين المتوسطين والبالغة (6.89) لصالح القياس البعدي، ويمكن أن يعزى الفرق إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء. والرسم البياني التالي يوضح المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على مقياس التفكير الفراغي.

كما تم استخراج نسبة الكسب المعدل لماك جوجيان كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (14)
نسبة الكسب المعدل لماك جوجيان لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في التفكير الفراغي

متوسط درجات الطالبات في القياس القبلي	متوسط درجات الطالبات في القياس البعدي	نسبة الكسب المعدل لماك جوجيان
7.28	14.17	0.54

يظهر من الجدول السابق وجود فاعلية مقبولة لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على التفكير الفراغي، حيث بلغت قيمة معامل الكسب (0.54) وهي قريبة للنسبة المحكية التي حددها ماك جوجيان والبالغة (0.60).

النتائج المتعلقة بالمفاهيم العلمية.

للإجابة عن السؤال الثاني:

"ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى طالبات مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية؟"

وضعت الباحثة فرضيتين وقامت بإجراء التجربة باستخدام الأدوات التي قامت بإعدادها وجمع البيانات وتحليلها للتحقق من صحة الفرضيتين.

اختبار الفرض البحثي الثالث

والذي ينص على "لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار المفاهيم العلمية يعزى لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء في القياس البعدي".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين في القياس البعدي على اختبار المفاهيم العلمية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (15)
المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعتين في القياس البعدي على اختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	23.00	5.06
الضابطة	17.69	7.09

يلاحظ من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية على اختبار المفاهيم العلمية في القياس البعدي بلغ (23) بانحراف معياري (5.06)، في حين أظهرت النتائج أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة الضابطة في الدرجة الكلية على اختبار المفاهيم العلمية في القياس البعدي بلغ (17.69) بانحراف معياري

(7.09)، وللتحقق من دلالة الفرق الحاصل بين المتوسطين تم استخدام اختبار t للعينات المستقلة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (16)

نتائج اختبار t للعينات المستقلة للتحقق من دلالة الفروق في متوسط درجات الطالبات في المجموعتين في القياس البعدي على اختبار المفاهيم العلمية

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	23.00	5.06	5.31	3.28	56	0.002
الضابطة	17.69	7.09				

أشارت نتائج اختبار t للعينات المستقلة أن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال إحصائياً حيث بلغت قيمة الاختبار(t=3.28) ، وكان مستوى الدلالة ((0.002 وهو أقل من (0.05). وكانت قيمة الفرق بين المتوسطين والبالغة (5.31) لصالح الطالبات في المجموعة التجريبية، ويمكن أن يعزى الفرق إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء. والرسم البياني التالي يوضح المتوسطات الحسابية للمجوعتين على القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية.

كما تم حساب حجم الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على المفاهيم العلمية، بمعلومية قيمة (t) للفرق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين على القياس البعدي لاختبار المفاهيم العلمية والجدول التالي يوضح هذه النتائج.

جدول (17)

نتائج اختبار حجم تأثير تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على المفاهيم العلمية.

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة (t)	قيمة (h^2)	قيمة (d)
تقنية الواقع المعزز	المفاهيم العلمية	3.28	0.16	3.28

يتضح من الجدول السابق أن حجم الأثر لتقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى الطالبات في المجموعة التجريبية كان مرتفعاً، حيث بلغت قيمة (d= 3.28) وهي قيمة مرتفعة بمقارنتها بالقيمة المعيارية (0.80)، كما تم استخراج حجم الأثر باستخدام مربع ايتا من خلال قيمة (t) الناتجة عن الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين على القياس البعدي وقد بلغت (0.16)، وهي تدل على أن (16%) من التباين في درجات المفاهيم العلمية يمكن أن تعزى لأثر تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء.

اختبار الفرض البحثي الرابع

والذي ينص على " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية يعزى لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على اختبار المفاهيم العلمية في القياسين القبلي والبعدي".

للتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (18)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية

القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
القبلي	12.52	3.08
البعدي	23.00	5.06

يلاحظ من الجدول السابق أن متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في الدرجة الكلية على اختبار المفاهيم العلمية في القياس البعدي بلغ (23) بانحراف معياري (5.06)، في حين أظهرت نتائج القياس القبلي لاختبار المفاهيم العلمية أن المتوسط الحسابي قد بلغ (12.52) بانحراف معياري (3.08)، وللتحقق من دلالة الفرق الحاصل بين المتوسطين تم استخدام اختبار t للعينات المرتبطة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (19)

نتائج اختبار t للعينات المرتبطة للتحقق من دلالة الفروق في متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية

القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مقدار الكسب	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
القبلي	12.52	3.08	10.48	9.76	28	0.000
البعدي	23.00	5.06				

أشارت نتائج اختبار t للعينات المرتبطة أن الفرق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية دال إحصائياً حيث بلغت قيمة الاختبار($t=9.76$) ، وكان مستوى الدلالة ((0.000 وهو أقل من (0.05). وكانت قيمة الفرق بين المتوسطين والبالغة (10.48) لصالح القياس البعدي، ويمكن أن يعزى الفرق إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء. والرسم البياني التالي يوضح المتوسطات الحسابية لدرجات الطالبات في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي على اختبار المفاهيم العلمية.

كما تم استخراج نسبة الكسب المعدل لماك جوجيان كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (20)

نسبة الكسب المعدل لماك جوجيان لدرجات طالبات المجموعة التجريبية في المفاهيم العلمية

متوسط درجات الطالبات في القياس القبلي	متوسط درجات الطالبات في القياس البعدي	نسبة الكسب المعدل لماك جوجيان
12.52	23.00	0.60

يظهر من الجدول السابق وجود فاعلية لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على المفاهيم العلمية، حيث بلغت قيمة معامل الكسب (0.60) وهي مساوية للنسبة المحكية التي حددها ماك جوجيان والبالغة (0.60).

ثانياً: مناقشة النتائج وتفسيرها

تمثلت مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي واكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء في المدينة المنورة؟

– وتفرع من السؤال الرئيسي سؤالين فرعيين سعت الباحثة للبحث عن إجابة عليها بوضعها لفرضيين لكل سؤال من الأسئلة الفرعية.

مناقشة السؤال الفرعي الأول.

للإجابة على السؤال الفرعي الأول الذي ينص على " ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي لدى طالبات مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية؟" وضعت الباحثة فرضين كالتالي:

الفرض الأول: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية على مقياس التفكير الفراغي يعزى إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء في القياسين القبلي والبعدي.

الفرض الثاني: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية على مقياس التفكير الفراغي يعزى إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء في القياسين القبلي والبعدي.

في ضوء النتائج للفروض السابقة فقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة الريامية (٢٠١٨) حيث أن استخدام الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي كانت طريقة فعالة وناجحة، واتفقت مع دراسة عبيدات (٢٠١٧) و هارتاتيانا ، دارهم و نورليله (٢٠١٧) في اثبات وجود ضعف في التفكير الفراغي لدى المتعلمين وإمكانية تنمية التفكير الفراغي باستخدام مختلف التقنيات التعليمية، وعلية فقد أكدت هذه الدراسة على فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي لطالبات المرحلة الثانوية، فقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة

إحصائية في مقياس التفكير الفراغي لصالح المجموعة التجريبية، تعزى الباحثة تفوق المجموعة التجريبية في التفكير الفراغي إلى ما يلي:
أن مقياس التفكير الفراغي مرتبط بقدرة المتعلم على تخيل دوران الأجسام في الفراغ والتفاعل معها بصورة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد بالإضافة إلى مقدرة الطالبة على تحديد مكان الأجسام نسبتاً إلى وضع المشاهد من زوايا متعددة.
وقد دعمت تقنية الواقع المعزز تحقيق ذلك عن طريق التطبيق المستخدم في الدراسة الحالية، حيث تميز تطبيق (Eyejack) بقدرته على عرض الوسائط المتعددة بصورة ثنائية الأبعاد أو ثلاثية و إمكانية تفاعل المتعلم معها، وإتاحة فرص غير محدودة لإعادة استخدامه، كما أنها ساعدت في تمثيل حركة الأجسام في الفراغ بشكل مقاطع فيديو بدلاً من الصور الثابتة الغير متحركة والتي لا تمكن المتعلم من التفاعل معها أو توضيح حركة الأجسام للمتعلم، كما أنه يمكن للمتعلم التحكم بحجم الصورة أو الفيديو بالتكبير أو التصغير، وجميع هذه العمليات التي يستطيع المتعلم القيام بها يعبر عنها بأنها أحد أنواع التفكير الفراغي بحسب المجلس الوطني للبحوث (NRC, 2006) حيث يمكن القيام بتطويرها و دمجها في المناهج.
لاحظت الباحثة أثناء تطبيق الدراسة تفاعل المتعلمات مع التقنية من خلال التحكم بها من العمليات السابقة، كما أنهن أبدين حماساً في حل الواجبات المدرسية المعدة مسبقاً والقائمة على الواقع المعزز، كما كانت الطالبة تقوم بعملية التتبع لفهم العمليات التي يصعب تفسيرها وتوضيحها بالطرق التقليدية، على سبيل المثال كانت الطالبة تشرح تجربة مليكان بحسب ما شاهدته بواسطة تقنية الواقع المعزز، فتتبع الطالبة مسار قطرة الزيت منذ خروجها وحتى مرورها بالثقب الموجود ومن ثم ما يحدث لها عند التعرض للمجال الكهربائي.

مناقشة السؤال الفرعي الثاني.

للإجابة على السؤال الفرعي الأول الذي ينص على: "ما فاعلية تقنية الواقع المعزز في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية؟" وضعت الباحثة فرضين وأشارت النتائج الى:
وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار المفاهيم العلمية يعزى إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء في القياس البعدي.
وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعة التجريبية يعزى إلى الأثر الأساسي لتقنية الواقع المعزز في تدريس الكيمياء على اختبار المفاهيم العلمية في القياسين القبلي والبعدي

في ضوء النتائج للفروض السابقة فقد اتفقت هذه النتائج مع دراسة دراسة الريامية (2018) وعبدالقادر (2018) في فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى الطالبات وذلك عن طريق بناء تصورات في ذهن الطالبة حول عدد من المفاهيم المجردة والعلمية عززت من تعلمهن بصورة أفضل.

تعزو الباحثة أن سبب تفوق المجموعة التجريبية في اكتساب المفاهيم العلمية يعود لاستخدام تقنية الواقع المعزز حيث أنها من التقنيات السهلة الاستخدام فتتطلب فقط تحميل التطبيق على الهاتف الذكي، كما ساعدت في دعم بيئة التعلم وتحفيزها وتوضيح عدد من المفاهيم العلمية و المجردة لدى المتعلمات عن طريق تبسيط طريقة تخيل الأجسام المجردة وعرض المفاهيم العلمية بصورة تفاعلية ممتعة متعددة الوسائط مما ساهم في بقاء أثر التعلم لدى الطالبات، وقد أظهرت طالبات المجموعة التجريبية حماساً ملموساً في مشاركتهن لتطبيق الواقع المعزز وحل التكاليف المدرسية القائمة عليها، فعرض التكليف بصورة تفاعلية تتحكم فيها الطالبة وفي إعادة عرضها حتى في أوقات خارج الدوام المدرسي ، بالإضافة إلى تقنية الواقع المعزز عززت من التعلم الفردي لدى المتعلمات حيث ان كل طالبة قامت بحل التكاليف واستعراض الواقع المعزز بجهازها الخاص و بناءً على ما تشاهده تقوم بحل التكليف، قد يكون سبب ذلك هو حداثة التقنية لدى المتعلمات مما ساهم ذلك في زيادة جذب وحماس المتعلمات.

أولاً: المراجع العربية:

ابوعاذره، سناء (٢٠١٩). أثر استخدام نموذج كلوزماير في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف، *مجلة كلية التربية-مصر، م٣٥(٣)*، ٢٢٨-٢٥٥.

بن بلقاسم، حبيب (٢٠١٨). توظيف الوسائط المتعددة في التعليم: مقارنة اتصالية، *مجلة الآداب-السعودية*، م ٣٠(٢)، ٢٢٩-٢٥٠.

بيسوني، عبد الحميد (٢٠١٧). *تكنولوجيا وتطبيقات ومشروعات الواقع الافتراضي*. ط١، القاهرة، دار نشر للجامعات.

الحجيلي، سمر (٢٠١٩)، فاعلية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي وتنمية الدافعية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لدى طالبات المرحلة الثانوية، *المجلة العربية للتربية النوعية-مصر، م٣ (٩)*، ٣١-٩٠.

الحسيني، مها (٢٠١٤). *أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاهات طالبات المرحلة الثانوية*، رسالة ماجستير (غير منشورة). جامعة أم القرى، كلية التربية، مكة.

حمدان، الآء (٢٠١٩). *أثر استخدام دورة التقصي الثنائية في اكتساب المفاهيم العلمية في ضوء أنماط التعلم لدى طالبات الصف السابع الأساسي*، رسالة ماجستير. جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.

حمه، الهام (٢٠١٩). *انموذج مقترح لتدريس وفق نظريات التعلم المعرفي*. ط١، عمان، دار ابن النفيس للنشر والتوزيع.

خالد، حازم (٢٠٢٠). *الكيمياء اللذيذة.. للناشئة*. ط١، مصر، وكالة الصحافة العربية للنشر.

الخميسي، عبد الرحيم (٢٠١٩). أثر تدريس وحدة كيمياء المادة باستراتيجية الصف المقلوب عبر الواتس آب في تنمية عمليات العلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *المجلة المصرية للتربية العلمية-مصر، م٢٢(١٠)*، ٩١-١٤٥.

الدعامسة، لينا (٢٠١٦). *مفاهيم عامة في التفكير والعصف الذهني*. ط١، مكة، دار خالد اللحياني للنشر والتوزيع.

الريامية، مثلى (٢٠١٨). *أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي واكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف الخامس الأساسي*، رسالة ماجستير. جامعة السلطان قابوس، مسقط، عمان.

الزهراني، هيفاء (٢٠١٨). أثر توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات المرحلة المتوسطة، *مجلة العلوم التربوية والنفسية-فلسطين، (٢٦)*، ٧٠-٩٠.

سراج، سوزان (٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم على استخدام التابلت وشبكة الإنترنت في ضوء النظرية التواصلية لتدريس الكيمياء باستراتيجيتي المحاكاة التفاعلية والمحطات العلمية الرقمية في تنمية مهارات التدريس الرقمي والمسؤولية المهنية للطلاب المعلمين بكلية التربية، *المجلة التربوية-جامعة سوهاج، (٦٨)*، ١٨٨٩-١٩٨٥.

السفاسفة، جيهان (٢٠١٩)، أثر برنامج تعليمي قائم على الحوسبة في اكتساب المفاهيم العلمية في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في الأردن، *العلوم التربوية-الأردن، م٤٦ (١)*، ٤٤٩-٤٦٠.

السلاق، هاني (٢٠١٨). *فاعلية برنامج تعليمي محوسب في العلوم مستند إلى نموذج مكارثي في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن*، رسالة دكتوراه. جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، الأردن.

الشهري، ابتسام (٢٠١٧)، أثر تدريس الكيمياء في ضوء برنامج سكامبر (SCAMPER) على التحصيل وتنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة ابها، *مجلة العلوم التربوية والنفسية-فلسطين، م١ (١٠)*، ١-٢٣.

العباس، لينا (٢٠١٩). *أثر برنامج تعليمي محوسب قائم على استراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة في اكتساب المفاهيم العلمية في ضوء أنماط التفاعل الاجتماعي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي*، رسالة ماجستير. جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.

عبد القادر، فاطمة (٢٠١٨). *فاعلية استخدام وحدة تعليمية قائمة على تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل والمهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية*، رسالة ماجستير. جامعة القصيم، القصيم.

عبيد، محمد (٢٠١٨). *فاعلية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات الطلاب المعاقين سمعياً بمقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوه*، رسالة ماجستير. جامعة بنها، بنها، مصر.

عبيدات، هاني (٢٠١٧)، أثر استخدام الخرائط والأطلس والصور الجوية والفضائية اثناء تدريس الجغرافيا في تنمية التحصيل والتفكير الفراغي لدى طلبة التعليم الثانوي في المملكة العربية السعودية، *دراسات العلوم التربوية-الأردن، م٤٤ (٣)*، ٢٣٩-٢٥٥.

عرام، ميرفت (٢٠١٢). *أثر استخدام إستراتيجية K.W.L في اكتساب المفاهيم ومهارات التفكير الناقد في العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي*، رسالة ماجستير (غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

عقل، مجدي (٢٠١٤). *نموذج مقترح لتوظيف تقنية الحقيقة المدمجة في عرض الرسومات ثلاثية الأبعاد لطلبة التعليم العام*، ورقة عمل لليوم الدراسي "المستحدثات التكنولوجية في عصر المعلوماتية"، كلية التربية، جامعة الأقصى، غزة.

عليمات، عالية (٢٠١٨). *أثر استخدام استراتيجية التعلم ثلاثية L.W.K في اكتساب المفاهيم العلمية والاحتفاظ بها في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي*، رسالة ماجستير. جامعة آل البيت. المفرق، الأردن.

عمر، أمل (٢٠١٧)، دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في سياق الكتاب المدرسي وأثره في الدافع المعرفي والاتجاه نحوه، *المؤتمر العلمي الرابع والدولي الثاني: التعليم النوعي: تحديات الحاضر ورؤى المستقبل*، القاهرة، ص.ص ٩١٨-٨٦٠.

العمرجي، جمال (٢٠١٧). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس التاريخ للصف الأول الثانوي على تنمية التحصيل ومهارات التفكير التاريخي والدافعية للتعلم باستخدام التقنيات لدى الطلاب، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة-الاردن، م ٦ (٤)*، ١٣٥-١٥٥.

الغول، ريهام (٢٠١٦). تصميم بيئات التعلم بتكنولوجيا الواقع المعزز لذوي الاحتياجات الخاصة: رؤية مقترحة، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس-السعودية*، ٢٧٥-٢٥٩.

غياضة، هديل (٢٠١٦). *متطلبات النانو تكنولوجي المتضمنة في كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية ومدى اكتساب طلبة الصف الحادي عشر لها*، رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية. غزة، فلسطين.

فرحات، أحمد (٢٠١٩). *أثر التفاعل بين أسلوب التدريب القائم على الواقع المعزز وبين السعة العقلية في اكساب مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية لطلاب الدراسات العليا*، رسالة دكتوراه. جامعة حلوان، حلوان، مصر.

قشطة، أمل (٢٠١٨). *أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي*، رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

محمد، محمود (٢٠١٩). *توقيت تقديم التوجيه (قبل/ أثناء) بالواقع المعزز وأثره في تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التفاعلية والحمل المعرفي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية*، رسالة ماجستير. جامعة القاهرة، القاهرة، مصر.

محمد، عبدالرحمن (٢٠١٩). *الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة*. تم الاسترجاع من: https://www.iu.edu.sa/site_Page/21011

محمد، هناء (٢٠١٧). تقنية الواقع المعزز وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم، *دراسات في التعليم الجامعي-مصر، (٣٦)*، ٥٨١-٥٧٠.

المرحبي، عبد العزيز (٢٠١٩). فاعلية تدريس وحدة في الكيمياء باستخدام نموذج مكارثي في تنمية الاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *مجلة القراءة والمعرفة-مصر، (٢١٢)*، ٤١-٧٧.

المقدادي، الهام (٢٠١٩). *أثر استخدام نمذج فرايير التدريسي في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طالبات الصف السادس الأساسي في مادة العلوم في ضوء دافعيتهن نحو تعلم العلوم*، رسالة ماجستير. جامعة آل البيت. الأردن.

هاشم، أحمد (٢٠١٨). *الكيمياء والبيئة*. ط١، مصر، دار الكتب.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Anderson & Liarokapis, F (2014). *Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education*. Coventry University. UK Retrieved Feb 3, 2015.

Buckley, J., Seery, N., & Canty, D. (2018). A heuristic framework of spatial ability: A review and synthesis of spatial factor literature to support its translation into STEM education. *Educational Psychology Review, 30(3)*, pp 947-972.

Dias, D., Ferraz-Caetano, J., & Paiva, J. (2021). "Ethics against Chemistry": Solving a Crime Using Chemistry Concepts and Storytelling in a History of Science-Based Interactive Game for Middle School Students. *Journal of Chemical Education*.

Diaz, C., Hincapié, M., & Moreno, G. (2015). How the type of content in educative augmented reality application affects the learning experience. *Procedia Computer Science*, *75*, pp 205-212.

Gold, A. U., Pendergast, P. M., Ormand, C. J., Budd, D. A., Stempien, J. A., Mueller, K. J., & Kravitz, K. A. (2018). Spatial skills in undergraduate students—Influence of gender, motivation, academic training, and childhood play. *Geosphere*, *14(2)*, pp 668-683.

Hanson, R. (2021). Employing Microscience Equipment to Promote Chemistry Education Through Constructivist Hands-and Minds-on Activities. *Interchange*, 1-24.

Huisinga, L. A. (2017). *Augmented reality reading support in higher education: Exploring effects on perceived motivation and confidence in comprehension for struggling readers in higher education***.** Published doctor's thesis. Iowa state University.

Irwansyah, F. S., Yusuf, Y. M., Farida, I., & Ramdhani, M. A. (2018). Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning. *In IOP conference series: Materials science and engineering , 288, (1), p. 12068*. IOP Publishing.

Katsioloudis, P. J., & Stefaniak, J. E. (2018). Effectiveness of Drafting Models for Engineering Technology Students and Impacts on Spatial Visualization Ability: An Analysis and Consideration of Critical Variables. *Journal of Technology Education, 29(2).*

Marchis, I. (2017). Pre-Service Primary School Teachers' Spatial Abilities**.** *Acta Didactica Napocensia, 10(2),* pp123-130.

Nazareth, A., Odean, R., & Pruden, S. M. (2019). The Use of Eye-Tracking in Spatial Thinking Research. In *Early Childhood Development: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications* (pp. 588-609). IGI Global.

Nurlaelah, (2017) & Hartatina, Darhim. Improving Junior High School Students' Spatial Reasoning Ability Through Model Eliciting Activities with Cabri 3D. *International Education Studies, 11(1),* pp148.

Rule, A. C. (2016). Spatial thinking skills and stem connections: how does this issue address them*?. Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions, 1(2).*

Suh, J., & Cho, J. Y. (2020). Linking Spatial Ability, Spatial Strategies, and Spatial Creativity: A Step to Clarify the Fuzzy Relationship Between Spatial Ability and Creativity. Thinking Skills and Creativity, 1628.

Tan, K.؛ Lee, Y. (2017). An Augmented Reality Learning System for Programming Concepts. *International Conference on Information Science and Applications,* Springer, Singapore, p.179-187.