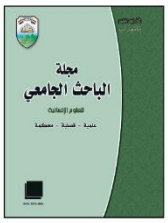
جامعة إب
مجلة الباحث الجامعي
ISSN: 2079-5068 ISSN (online): 2663-3930



فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمدينة المهرة

سالم أحمد سالم بن ناشي[1]، ألطاف محمد المعمري[1]*، يحيى محمد علي سفيان[1]
[1]قسم العلوم التربوية والنفسية ، كلية العلوم التطبيقية والتربوية ، جامعة إب، اليمن
***Email:Altafmohammed.am@gmail.com**

الكلمات المفتاحية:
الواقع المعزز. تقنية الواقع المعزز. التحصيل للمفاهيم الفيزيائية.

الملخص:

هدفت الدراسة إلى توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، والتحقق من فاعليتها في تحسين التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مدينة المهرة، وأُجريت الدراسة على عينة مكونة من(60) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي في مدينة المهرة, وزعت عشوائياً إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية مكونة من(30) طالبة درسن الوحدتين باستخدام تقنية الواقع المعزز، والمجموعة الأخرى ضابطة مكونة من(30) طالبة درسن الوحدتين باستخدام استراتيجيات التدريس المعتادة في المدارس، وأعد الباحثون اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية للتحقق من فرضيات الدراسة، وبينت نتائج الدراسة وجود فاعلية كبيرة للتدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز في تحسين التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى عينة الدراسة التجريبية؛ حيث بلغ حجم التأثير لاستخدام التقنية وفق معيار مربع إيتا(η^2) للاختبار الكلي(0.5)، بعد التحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في كل المستويات المعرفية، وفي الاختبار بشكل كلي لصالح متوسطات درجات الطالبات في المجموعة التجريبية. ؛وأوصى الباحثون مؤلفي مناهج الفيزياء، ومطوريها إلى إعادة النظر في تصميم كُتب الفيزياء وتعزيزها بأنشطة تعليمية تعتمد تقنية الواقع المعزز لتدريسها بما يتماشى مع المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم، ويسهم في إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية بصورة واقعية.

فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمدينة المهرة

The Effectiveness of Using Augmented Reality Technology in the Achievement of Physics Concepts among Third-Year Secondary Students in Al-Mahra City

Salem Ahmed Salem Ben Nashi [1], Altaf Mohammed Al-Mamari[1*], Yahya Mohammed Ali Sufian[1]

[1]*Department of Educational and Psychological sciences, Faculty of Applied and Educational Sciences, Ibb University, Yemen*

***Email:** Altafmohammed.am@gmail.com*

Keywords:

Augmented reality, Augmented reality technology, Students' achievement of physics concepts.

Abstract:

This study aimed to employ augmented reality technology in teaching the units of momentum and projectiles, as well as alternating current, and to assess its effectiveness in improving the achievement of physics concepts among third-year secondary female students in Al-Mahra City. The study was conducted on a sample of 60 students, randomly divided into two groups: an experimental group consisting of 30 students who studied the units using augmented reality technology, and a control group of 30 students who studied the same units using conventional teaching strategies in schools. The researchers developed an achievement test for the physics concepts to verify the study's hypotheses. The results indicated a significant effectiveness of teaching using augmented reality technology in enhancing the achievement of physics concepts among the experimental group. The effect size of using the technology, according to the Eta-squared (η^2) criterion for the overall test, was 0.5. This was confirmed by statistically significant differences at the alpha level ($\alpha \leq 0.05$) between the mean scores of the experimental and control groups in the post-test for the physics concepts across all cognitive levels and for the overall test, favouring the mean scores of the experimental group students. The researchers recommended that the authors and developers of physics curricula reconsider the design of physics textbooks and enhance them with educational activities that utilize augmented reality technology for teaching. This approach aligns with technological advancements in education and contributes to providing learners with scientific concepts in a realistic manner.

مقدمة الدراسة:

تعد عمليتي التعلم والتعليم من أهم الركائز التي تقوم عليها نهضة الدول والأمم، وتطورها يقوم على تطوير استراتيجيات تدريس المناهج الدراسية واستخدام الوسائل والتقنيات الحديثة، التي من شأنها أن تسهم في رفع مستوى استيعاب الطلبة للمفاهيم المجردة في محتويات المناهج الدراسية؛ بما يضمن جودة مخرجاتها وكفاياتها في إشباع حاجات المجتمع وتحقيق تطلعاته.

وتقنية الواقع المعزز تعد من التقنيات الحديثة المستخدمة في عمليتي التعلم والتعليم، التي تعزز البيئة التعليمية بمعلومات وأساليب تفاعلية تحقق متطلبات التعلم الذاتي، وتعتمد على إضافة معلومات شيقة إلى الواقع الحقيقي الذي يتكامل مع الواقع الافتراضي، ويساعد الشكل أو الصور أو الفيديوهات أو النصوص أو الصوت، على تحقيق الأهداف بطريقة أفضل. وتبقي المتعلم نشط متفاعل مع ما يشاهده ويسمعه، فإنه من المتوقع زيادة انتشار هذه التقنية بغرض تعزيز الموقف التعليمي والتفاعل مع المحتوى وإدراك المتعلم لما يتعلمه (صبري وتوفيق، 2005، 243).

وترى كل من الشامي، القاضي (2017، 126) أن تقنية الواقع المعزز تعد أحد أساليب التدريس الحديثة المبنية على البيئة الإلكترونية ومن أحدث أنواع التعلم الإلكتروني المستخدمة في التعليم استجابة للاحتياجات المستقبلية للاستفادة من مزاياها المتعددة وتطبيقاتها المتنوعة بما يثري بيئة التعلم بالمعلومات، والخبرات التربوية بأسلوب متطور في بيئة تعليمية تفاعلية غنية بمصادر التعلم، وللمساعدة على فتح العديد من المجالات للتعلم الذاتي، والتعلم مدى الحياة، اللازمين لمواجهة طبيعة هذا العصر.

ومن هنا فإن الواقع المعزز يعمل على دمج الواقع الحقيقي بالواقع الافتراضي، لتظهر المعلومات والمواقف للطلبة بالشكل الواقعي الحقيقي، وهذا قد يسهم في رفع مستوى تحصيلهم حيث إن التحصيل يمثل المحك الرئيس الذي يتم من خلاله معرفة مقدار ما تحقق من الأهداف التعلمية ومعرفة مدى اكتساب الطلبة للمعلومات والمعارف والاحتفاظ بها (عقل وعزام، 2018، 31).

وقد عمدت مؤسسات تعليمية متعددة حول العالم على اهتمامها بالتدريس عبر التطبيقات الحديثة، والتدريب على استخدام تلك التطبيقات في العملية التعليمية، وهو ما مكَّن المتعلم من التعامل مع بيئة خيالية أو شبه حقيقية؛ ولعل تطبيقات الواقع الافتراضي هي تقنية متطورة تمكن الفرد من التعامل مع بيئة خيالية أو شبه حقيقية، وتقوم أساسا على المحاكاة بين الفرد وبيئة إلكترونية ثلاثية الأبعاد يتم من خلالها بناء مواقف بهدف الاستفادة منها في العملية التعليمية؛ وقد أوصى مؤتمر التربية وبيئات التعلم التفاعلية الذي عقد في القاهرة تحت شعار "تحديات الواقع ورؤى المستقبل"، برعاية الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية (2017)، بضرورة الاهتمام بتوظيف بيئات

تعلم إلكترونية وتكنولوجية حديثة والاستفادة من تطبيقاتها في مجال تحسين العملية التعليمية، وضرورة تطوير وتصميم بيئات تعليمية وتطبيقات الكترونية باستخدام المستحدثات التكنولوجية منها تقنية الواقع المعزز في التعليم، بوصفه وسيلة تعليمية تعمل على تنمية مهارات التفكير.

ومع التطور والانفجار التقني والمعلوماتي الهائل خلال السنوات الأخيرة عمل الباحثون على توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس شتى المقررات والمواد التعليمية باختلاف المراحل الدراسية والفئات المستهدفة، ودراسة فاعليتها في تنمية عدد من الجوانب؛ كالتحصيل، واكتساب المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير العليا، وكلها تهدف لتحسين العملية التعليمية ورفع جودتها، فضلا عن تحسين مدخلات العملية التعليمية ومخرجاتها، مما يشير إلى أهمية استخدام تلك التقنية في بناء نماذج تعليمية جديدة تخرج بالمتعلم من دائرة الواقع والخيال لتعمل على الإفادة منهما معًا في بيئات يشعر فيها المتعلم بأنه مسيطر على المعلومات التي يتلقاها.

وبين فرعون (2019، 5) أهمية تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية التعلمية، وأنها تساعد على إبقاء أثر الخبرات المكتسبة لمدة أطول مع توسيع مجالات الخبرات التي يمر بها الطلبة، وتساعدهم على استيعاب الألفاظ التي تمر بهم في أثناء الشرح، كما أن لها أثر كبير في جودة العملية التعليمية، وفي توفير الوقت والجهد؛ لأن التقنية تعمل على الربط بين الطلبة والظواهر المحيطة بهم واستخدام حواسهم مما يجعلهم قادرين على فهم الأشياء أو الظواهر المحيطة بهم دون أن تفسر لهم. وأضاف محمد (2019, 23) أن ما تقدمه تقنية الواقع المعزز من صور ثلاثية الأبعاد أو رباعية الأبعاد وبشكل تفاعلي مع المستخدمين، تسهم بشكل كبير في تسهيل تعلم المتعلم واكتسابه للعديد من المفاهيم العلمية.

كذلك أكدت مخرجات مؤتمر القمة العربية للذكاء الاصطناعي (2019) الذي عقد في الأردن، على أهمية الذكاء الاصطناعي بشكل عام وفي التعليم بشكل خاص، ونوقشت فيه جزئية الواقع المعزز ومدى تأثيرها في تسريع العملية التعليمية التعلمية بوصفها الحل الأفضل والمناسب للمشاكل التي تواجه العملية التعليمية، إذا أُحسن استخدامها في المواقف التعليمية، وأكد على تطبيقها في مجالات التعليم وأثرها الإيجابي في رفع جودة التعليم ومخرجاته.

وحيث إن المفاهيم العلمية المجردة يصعب على الطلبة استيعابها بطرائق التدريس المعتمدة على الإلقاء والمحاضرة، أو الحوار والمناقشة وغيرها من الطرائق المعتاد عليها في المدارس؛ لاسيما في مادة الفيزياء لاحتوائها على كثير من المفاهيم المجردة كالإلكترون والنيترون، وسريان التيار الكهربائي في الأسلاك، وما يتصل بالفيزياء الفضائية، أو تلك التي تتسم بالخطورة كالانشطارات النووية لذرات اليورانيوم، والأشعة السينية والليزرية التي يصعب تفسيرها بالطرق التقليدية كتمثيلها بصورة ثنائية الأبعاد غير تفاعلية

لا تصور بعض الجوانب المهمة كحركتها أو الذرة وما تحتويه من مكونات وحركة الإلكترونات حولها (Hanson, 2021,p24).

وفي ضوء ما سبق؛ تكمن الحاجة إلى استخدام تقنية تعليمية حديثة مساعدة لتفسير تلك الظواهر، وتسهم في تطوير التصورات الذهنية للطلبة حول تلك المفاهيم مما يؤدي إلى تعزيز اكتساب المفاهيم العلمية في مادة الفيزياء.

مشكلة الدراسة:

من خلال الإطلاع على بعض الدراسات التي سعت إلى توظيف المستحدثات التكنولوجية في مجال تعلم وتعليم الفيزياء منها دراسات (أحمد، 2016؛ الشريف وآل مسعد ،2017؛ عقل وعزام ،2018)، والتوصيات التي خرجت بها بضرورة إعداد المزيد من البرامج التعليمية توظف فيها المستحدثات التكنولوجية لتدريس محتويات المناهج الدراسية في جميع مراحل التعليم، ما دفع الباحثون نحو توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد؛ وذلك لأسباب متعددة، لعل أحد أهم هذه الأسباب تقليدية التعليم، ومحدودية استخدام وتوظيف التكنولوجيا الحديثة في المواقف التعليمية في مدارس محافظة المهرة، ما يدعو ليس إلى الحاجة فقط بل إلى ضرورة استخدام تقنية الواقع المعزز بوصفه إضافة جديدة إلى طرائق التدريس التي يستخدمها المعلمون في بعض مدارس محافظة المهرة؛ كمحاولة في مساعدة الطلبة على اكتساب المفاهيم الفيزيائية. لذلك يمكن بلورة مشكلة الدراسة في السؤال الآتي:

ما فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز لتدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث ثانوي؟.

هدف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى التحقق من فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث ثانوي في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد.

فرضيات الدراسة: للإجابة عن سؤال الدراسة تم صياغة الفرضيتين الآتيتين:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد.

أهمية الدراسة:

تتلخص أهمية الدراسة في النقاط الآتية:

1- تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها تقدم نوعًا جديدًا من مستحدثات تكنولوجيا التعليم

متمثلا بتوظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد المقررة على طلبة الصف الثالث الثانوي في الجمهورية اليمنية.

2- تساعد مخططي المناهج في توظيف تقنية الواقع المعزز عند تخطيط وتطوير منهاج الفيزياء بما يتناسب مع أساليب واستراتيجيات التدريس الحديثة.

3- تعمل على الارتقاء بالمهارات التدريسية للمعلمين من خلال الاستفادة من توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس مادة الفيزياء في المرحلة الثانوية.

4- إثراء المكتبة البحثية بمعلومات نظرية وتطبيقية تتعلق بتقنية الواقع المعزز بوصفها مدخلًا حديثًا في التدريس لمادة الفيزياء في المرحلة الثانوية.

حدود الدراسة: تتمثل حدود الدراسة في الآتي:

1- الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على " توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، والتحقق من فاعليتها في التحصيل للمفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مدينة المهرة.

2- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2024/2023م).

3- الحدود البشرية: عينة مكونة من(60) طالبة من بين طالبات الصف الثالث الثانوي في مدينة المهرة.

مصطلحات الدراسة:

الواقع المعزز:

يعرَّف الواقع المعزز بأنه: "شكلٌ من أشكال تعزيز العالم الحقيقي بمحتوى افتراضي يتم إنتاجه بواسطة الحاسوب كإضافة ملفات الصوت والصور والفيديو، والمعلومات النصية، والرسوم المتحركة، والرسوم ثنائية الأبعاد، وثلاثية الأبعاد، وحتى المعلومات السمعية أو اللمسية في تصورات المستخدمين للعالم الحقيقي يمكن دمجها أيضا" (جاويش وهاشم،2019، 29).

ويعرف الواقع المعزز في الدراسة الحالية بأنه: تكنولوجيا تعليمية تعمل على تقديم المادة العلمية لمادة الفيزياء بالاعتماد على دمج الواقع الحقيقي بواقع افتراضي وقراءتها عبر شاشات الهواتف الذكية، الذي يؤدي بدوره إلى تعزيز البيئة الواقعية وتحسينها عبر الوسائط التي يتم إضافتها كالرسوم ثلاثية الأبعاد، والصور.

المفاهيم العلمية :

يعرف زيتون (2004، 109) المفاهيم العلمية بأنها: "عبارة عن تكوين عقلي أو نوع من التعميمات ينشأ عن تجريد خاصية أو أكثر من حالات جزئية(أمثلة) متعددة يتوفر في كل منها هذه الخاصية، حيث تعزل هذه الخاصية مما يحيط بها في أي من هذه الحالات وتعطى اسما أو مصطلحا".

وتعرف الشاوي (2016, 34) المفاهيم العلمية بأنها: "التصورات العقلية التي تتكون لدى

الطلبة من تجريد الخصائص المشتركة للظواهر التكنولوجية وتتكون من اسم ودلالة لفظية".

ويعرف الباحثون المفهوم العلمي بأنه: تصور عقلي مجرد في شكل رمز أو كلمة أو جملة، يستخدم للدلالة على شيء أو موضوع أو ظاهرة معينة، يمكن الطالبة من فهم الظاهرة والقدرة على تفسيرها وتوظيفها في مواقف جديدة، ويتكون المفهوم من جزأين: الاسم أو الرمز ودلالته اللفظية.

مثال: مفهوم الأوم الرمز: (Ω) الدلالة اللفظية : وحدة قياس المقاومة الكهربائية، وتسمى الأوم.

الإطار النظري:

مفهوم الواقع المعزز: (Augmented Realit)

تعددت المصطلحات والمسميات للواقع المعزز، منها: الواقع المزيد، والواقع الموسّع، والواقع المُحَسَّن، والواقع المدمج، والواقع المضاف، والحقيقة المعززة، وكلها ترجع لمعنى واحد وهو الواقع المعزز؛ نظرا لأن الواقع المعزز الأكثر انتشاراً في الأبحاث؛ لذا فهو المصطلح المستخدم في الدراسة الحالية، ويرمز له(AR) نسبة إلى(Augmented Reality). فالواقع المعزز مصطلح يصف التكنولوجيا التي تسمح بمزج واقعي متزامن لمحتوى رقمي من برمجيات وكائنات الحاسوب مع العالم الحقيقي.

ويشير جورج (Jorge, 2014, 643) إلى أن الوقع المعزز هو التكنولوجيا التي تستخدم أجهزة مختلفة لدمج المعلومات الرقمية(افتراضية أو حقيقية) إلى المعلومات التي تم الحصول عليها من واقع الحياة.

ويضيف خميس (2015، 2) إلى أن الواقع المعزز إنما هو "تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، أي: بين الكائن الحقيقي والكائن الافتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، في أثناء قيام الفرد بالمهمة الحقيقية. ومن ثم فهو عرض مركب يدمج بين المشهد الحقيقي الذى يراه المستخدم والمشهد الظاهري المولد بالكمبيوتر، الذى يضاعف المشهد بمعلومات إضافية، فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري، بهدف تحسين الإدراك الحسى للمستخدم".

مما سبق، يلاحظ أن تقنية الواقع المعزز ليست فقط نص أو ملف وسائط متعددة مرفق، وإنما هي تقنية تزود المستخدم/ المتعلم بالمعلومات المناسبة في الوقت الملائم، والهدف من تصميم هذه التقنية هو تقليص الفارق بين الواقع الذي يشهده المستخدم والمحتوى الذي تقدمه التقنية.

أنواع الواقع المعزز: تنقسم تكنولوجيا الواقع المعزز كما ذكر كل من (Birji , 2013 Patkar, Singh) إلى أنواع عديدة، يتم استخدام هذه الأنواع بناءً على ما يتم تطبيقه وفقا لهذه التقنية، من هذه الأنواع:

- **الإسقاط:** يعد من أكثر الأنواع شيوعًا واستخدامًا، ويُعنى باستخدام الصور الافتراضية وإسقاطها على الواقع الحقيقي لزيادة نسبة التفاصيل التي يمكن أن يراها المستخدم.

- **التعرُّف على الأشكال:** وهو يقوم على مبدأ التعرف على شكل محدد كالوجه أو الجسم، ثم يقوم بتوفير معلومات افتراضية إضافية عن الشكل.

- **الموقع:** وهي طريقة لتحديد المواقع بالارتباط مع برمجيات أخرى، كنظام(GPS) على شبكة الإنترنت.

- **المخطط:** وهو عبارة عن دمج البيئة الحقيقية والافتراضية فيقوم الشخص بدمج خطوط عريضة من جسمه مع جسم افتراضي مما يتيح لمس أو مسك أجسام افتراضية غير موجودة في الواقع.

طريقة عمل تقنية الواقع المعزز: آلية عمل تقنية الواقع المعزز تعتمد على إنتاج عناصر افتراضية بواسطة الحاسب، مثل فيديو توضيحي، أو صور حقيقة، أو صوت، أو مجسمات ثلاثية الأبعاد، أو معلومات.. الخ، وتخزينها في قاعدة بيانات أحد التطبيقات الخاصة بالواقع المعزز وربطها بعلامات خاصة موجودة في الواقع الحقيقي، وعندما يوجه المتعلم كاميرا الكمبيوتر اللوحي أو الهاتف المحمول نحو الواقع الحقيقي تقوم الكاميرا بالتقاط هذه العلامات، ومن ثم تفتح هذه العناصر على شاشة الكمبيوتر اللوحي أو الهاتف المحمول.

وتقوم تقنية الواقع المعزز على أساس عرض المعلومات على أرض الواقع، عن طريق استخدام الأجهزة الذكية، فيتم تحليل ما تم التقاطه بالكاميرا ثم يظهر المحتوى الرقمي المخزن سواء أكان صورة أم فيديو أم غيرهما (الشامي والقاضي،2017، 136)؛ وقد أوردت حمادة (2017، 29) طريقتين لعمل الواقع المعزز، هما:

- الطريقة الأولى: استخدام العلامات حيث يتم التقاط الصورة بواسطة كاميرا الهاتف، ثم يتم عرض المحتوى الذي تم دمجه مع الصورة على شاشة المستخدم.

- الطريقة الثانية: تشغيل خدمة الموقع الجغرافي(GPS) للتعرف على الموقع الجغرافي وعرض المعلومات الخاصة به، أو استخدام برنامج تمييز الصورة.

الأجهزة المستخدمة لعرض تقنية الواقع المعزز: التطور في الأجهزة المستخدمة لعرض تقنية الواقع المعزز، له دور كبير في استخدام هذه التقنية في عدة مجالات مختلفة، وكذلك له دور في رسم مستقبل الواقع المعزز، وتحسين تفاعل المستخدم مع تطبيقاته، وقد قسمت العتيبي (2016، 73) أدوات الواقع المعزز إلى:

1- **الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية:** مُعظم الأجهزة المحمولة الجديدة تتضمن العناصر المطلوبة لدعم التكنولوجيا الجديدة، وتقسم هذه العناصر المطلوبة إلى المُعالج المركزي، شاشة العرض، أجهزة الاستشعار، وأجهزة الإدخال وتعد الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية أهم أدوات الواقع المعزز.

2- **النظارات:** النظارات تتضمن كاميرات للتعرف على البيئة المحيطة وإعادة عرضها للمستخدم بعد إضافة الرسومات والمعلومات

الخاصة بها. حيث إن العرض بأكمله يتم على عدسات النظارة نفسها.

3- **العدسات اللاصقة:** هذه العدسات تأتى بدائرة كهربائية مدمجة وهوائي للاتصال اللاسلكي. تم التعديل عليها من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز، غير أن العدسات اللاصقة تعد عنصرًا غير أساسي من أدوات الواقع المعزز وذلك لإمكانية توفيره بدونها نظراً لتعدد أنواع الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية مع سهولة التعامل معها.

أهمية الواقع المعزز في عمليتي التعلم والتعليم:

أهمية الواقع المعزز في عمليتي التعلم والتعليم تظهر من كونه يوفر مفاهيم وأفكار بناءة للتعليم، ويغدو الطلبة متحكمين بالعملية التعليمية الخاصة بهم ويُثير الحماس العالي لديهم، إضافة إلى أنه يوفر فرصًا لتعلُّمٍ أقرب إلى الواقعية، ويُشرك المتعلم بأساليب لم تكن ممكنة في المعمل المدرسي أو في الواقع الحقيقي. وينبغي الإشارة – هنا – إلى أن الواقع المعزز يعوض عن قلة الموارد في التعليم ويقلل التكلفة، ويقدم المادة العلمية بطريقة جذابة ومشوقة وبشكل يتلاءم مع جيل التقنية.

وقد أشارت الحسيني (2014، 28) إلى أهمية توظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم لكونه يوفر محتوىً تعليميًا غنيًا، ويساعد على فهم المحتوى؛ فما يراه الطالب في هذا الواقع الافتراضي يجعل المعلومة/ المعلومات ترسخ في ذاكرته بشكل أقوى من الطالب الذي يكتسب المعلومة نفسها نظريًا أو من خلال الوسائل التقليدية.

مزايا الواقع المعزز:

يشير الحسامية (2020، 19) إلى خصائص الواقع المعزز أنه: يعد مزيجًا من الواقع والخيال، أو الحقيقة والخيال في بيئة حقيقة، تقنية تفاعلية في الوقت الفعلي عند استخدامها. ويزود المتعلم بمعلومات واضحة، ويلفت انتباه الطلبة ويزيد الدافعية لديهم، ويطور المهارات التقنية(التكنولوجية) لكل من الطلبة والمعلم.

ويرى الباحثون: أن توظيف تقنية الواقع المعزز يشجع على التعلم الفعال النشط، ويسمح بمواكبة التطور من خلال تطوير الوسائل بما يتناسب مع العصر التقني الحالي التي بدورها تسهم في رفع الإنتاجية والأداء للمعلم والمتعلم والعملية التعليمية. وأن الواقع المعزز ينوع في أساليب تقديم المعلومات للطلبة سواء أكانت سمعية أم بصرية أم قرائية، مما يؤدي إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة. وأنه يعمل على تلاشي حاجز الخوف لدى المتعلمين، ويزيد من الحصيلة المعرفية لديهم من خلال المعلومات والمعارف التي يتعلمونها من هذه التقنية. **و**من أبرز خصائص الواقع المعزز أنه يتكون من مجموعة كائنات من الوسائط المتُعددة التي تمتزج معاً بطريقة مدروسة وتضاف إلى البيئة الحقيقية بأبسط الأدوات بعيداً عن التعقيدات، كما أن من مميزات تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز داخل غرفة الصف أنها لا تحتاج إلى بيئة تعليمية

محددة؛ حيث يمكن تطبيقها في الفصل بسهولة، لكن إعدادها مجهد ومكلف بعض الشيء.

وتُعد المفاهيم العلمية من أهم جوانب عملية تعلم العلوم؛ لما لها من أهمية في تنظيم الخبرة، وتذكُّر المعرفة، ومتابعة التصورات وربطها بمصادرها، ويؤكد التربويون على ضرورة تنمية المفاهيم العلمية، إذ إن وضوح المفاهيم العلمية والمصطلحات ضروري للفهم والاستيعاب وتحقيق التفاهم والتواصل العلمي. وفي هذا المحور يحاول الباحثون توضيح ماهية المفاهيم العلمية، وأهميتها وبعض خصائصها، وذلك على النحو الآتي:

ماهية المفاهيم العلمية:

المفهوم في اللغة جاء بمعنى ما يستفاد من اللفظ باعتبار أنه فُهم منه فيسمى مفهوما (العسكري، 1412 هـ ، 505)، وجاء المفهوم بمعنى الترادف وهو توالي الألفاظ المفردة الدالة على شيء واحد باعتبار واحد.

وقد حفل الأدب التربوي بالعديد من التعاريف الخاصة بالمفاهيم العلمية، ولعل الباحثون –هنا– سيركزون على أهم تلك التعاريف وأحدثها منها ما يأتي:

عرَّف العيسوي (2008) المفاهيم العلمية بأنها: "عبارة عن تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أو حقائق، وتشتمل على عمليات تميز بين مجموعة من المثيرات، وتعتبر من أهم نواتج العلم التي يتم من خلالها تنظيم المعرفة العلمية في صورة ذات معنى". بينما يرى خطابية (2011) أن المفاهيم العلمية : "مجموعة الأشياء أو الأحداث أو الرموز الخاصة، التي تُجمع معًا على أساس خصائصها المشتركة، والتي تميزها عن غيرها من المجموعات والأصناف الأخرى".

أما عبدالله (2014)، فقد عرف المفاهيم العلمية بأنها: "الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم صفات وخصائص مميزة تشترك فيها جميع الأمثلة الدالة على ذلك المفهوم التي تمكنه من فهمها والقدرة على تفسيرها وتتكون من جزأين: الاسم، والدلالة اللفظية".

والذي يظهر من التعاريف السابقة أنها قد تقاربت من حيث الدلالة وتشابهت في أغلبها، فهي تدور حول أن المفاهيم العلمية مفاهيم مجردة أو رموز خاصة نتيجة تعميم صفات وخصائص مميزة تشترك فيها جميع الأمثلة الدالة على ذلك المفهوم.

والمفهوم هو فكرة عامة تمثل الخصائص الأساسية للشيء الذي يمثله هذا المفهوم، ويمكن أن تنشأ المفاهيم نتيجة للتحولات التي تطرأ على الأفكار القائمة، أو تنشأ كتعميم أو تجريد، أي إن المفهوم هو مجموعة من الأفكار المترابطة مع بعضها(صبري،2021، 423).

ولأن المفهوم العلمي عملية عقلية يتم عن طريقها تجريد مجموعة من الصفات أو السمات المشتركة، أو يتم عن طريقها تعميم عدد من الملاحظات ذات العلاقة بمجموعة من الأشياء، كما يتم عن طريقها تنظيم معلومات حول صفات أو عملية أو أكثر والتي تميز بين أكثر من شيء (الشوبكي، 2010)؛ لذا فإن اكتساب المفاهيم

العلمية يعد أحد أهم أهداف العملية التعليمية؛ لأنها تدور حول البحث عن الطرق المناسبة واليسيرة ليكتسب عن طريقها المتعلمين المفاهيم العلمية الأساسية في أي مقرر دراسي.

خصائص المفاهيم العلمية:

يتفق الأدب التربوي حول مجموعة من الخصائص التي يتصف بها المفهوم، وتعطي دلالة واضحة عن طبيعته وطريقة

نمائه في أذهان المتعلمين، ويمكن إيجاز خصائص المفاهيم العلمية كما يرى (زيتون، 2007) في النقاط الآتية:

- أن العلم ينمو بنمو المفاهيم.
- تتكون المفاهيم باستمرار، وتتدرج في الصعوبة من مرحلة إلى أخرى أكثر تعقيدًا.
- تتضمن التعميم للأشياء أو المواقف مثل: الكثافة كتلة وحدة الحجوم لأي مادة.
- يتكون المفهوم العلمي من جزأين: الاسم(الرمز أو المصطلح مثل: الخلية، المادة، الطاقة)، والدلالة اللفظية للمفهوم، كما في المادة كل شيء يشغل حيزمن الفراغ، وله ثقل ويمكن إدراكه بالحواس.
- لكل مفهوم علمي مجموعة من الخصائص المميزة التي يشترك فيها جميع أفراد فئة المفهوم.
- تتكون المفاهيم العلمية وتبنى مبدئياً من خلال عمليات ثلاث هي: التمييز، والتنظيم، والتعميم.
- تَكَوُّنُ المفاهيم العلمية عملية مستمرة تتدرج في الصعوبة من المفهوم المحسوس إلى المفهوم المجرد.
- المفاهيم تتولد بالخبرة وبدونها تكون ناقصة.
- تختلف مدلولات المفاهيم الواحدة من شخص لآخر وذلك لاختلاف مستوى الخبرة.

تصنيف المفاهيم العلمية: صنفت عرام (2012، 25)، المشار إليها في (الحربي، 2021، 13)، المفاهيم العلمية إلى ستة أنواع :

- **مفاهيم مادية:** تمتاز بأنها مفاهيم يشعر بها المتعلم أي قابلة على الملاحظة مثل مفهوم عملية التمدد.
- **مفاهيم مجردة:** تعتمد على القدرات العليمة العليا للمتعلم في قدرته على التخيل مثل مفهوم مكونات الذرة.
- **مفاهيم فصل:** تختص هذه المفاهيم بخاصية واحدة، مثل(الإلكترون) وهو جُسيم يحمل شحنة سالبة.
- **مفاهيم ربط:** تربط بين أكثر من خاصية للمفهوم مثل(المادة): وهي كل ما يشغل حيزاً من الفراغ وله كتلة ويمكن إدراكه بالحواس.
- **مفاهيم علائقية:** مفاهيم تكونت نتيجة ارتباط أكثر من مفهوم، مثل مفهوم الضغط ظهر من علاقة بين القوى والمساحة.
- **مفاهيم معقدة:** مفاهيم تعتمد على نظريات تفسير الظواهر العلمية، مثل التطور.

أهمية تعلم المفاهيم العلمية:

تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة يعد أحد أهداف تدريس العلوم في جميع المراحل الدراسية المختلفة، كما يعد من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تُفيد في فهم هيكله العام وفي انتقال أثر التعلم، ولهذا فإن تكوين المفاهيم العلمية أو تهذيبها لدى الطلبة على اختلاف مستوياتهم التعليمية، يتطلب أسلوب تدريسي مناسب يتضمن سلامة تكوين المفاهيم العلمية وبقائها والاحتفاظ بها" (زيتون ،2001، 35).

ولذلك تعد المفاهيم العلمية إحدى الوسائل التي تساعد المتعلم على تذكر ما يتعلمه، ومن ثمَّ تقلل من الحاجة لإعادة التعلم نتيجة النسيان، كما تساهم في تسهيل انتقال أثر التعلم للمواقف التعليمية الأخرى والجديدة، وهذا يوفر على المعلمين والطلبة الكثير؛ لذا ينبغي زيادة الاهتمام بها، وتعليمها للطلاب على أساس ذلك. وأشار خطابية (2011) أن المفاهيم العلمية تُعد من أهم جوانب تعلم العلوم لما لها من أهمية في تنظيم الخبرة، وتذكر المعرفة، واختصارها في صورة ذات معنى، ومتابعة التصورات وربطها بمصادرها وتسهيل الحصول عليها.

وترى عليمات (2018، 42) أن هناك أهمية كبرى للمفاهيم العلمية؛ إذ إنها 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، فإن ذلك يزيح عن المعلم عبء التكرار عند تعلم أي مفهوم جديد؛ لأن العملية التعليمية هي عملية بنائية تبنى على ما اكتسبه المتعلم من معلومات في المرحلة التي تسبقها، كما أنها تكوِّن لدى المتعلم القدرة على الربط بين الأحداث وتنظيمها وفق ما اكتسبه من مفاهيم علمية سابقة.

وأضاف صبري (2021 ، 426) إن المفاهيم العلمية تتمتع بمكانة بارزة في سُلم العلم وهيكله؛ فهي اللبنة الأساسية ووحدة بناء المعرفة في تعلم العلوم. وما نشهده اليوم من انفجار معرفي في جميع المجالات ما هو إلا نتاج لتعلم المفاهيم. وأن تعلم المفاهيم العلمية يُعد هدفاً تربوياً رئيساً خاصة في المواد العلمية مثل مادة الفيزياء، لما تمثله فهم هذه المفاهيم من فهم المادة العلمية بطريقة صحيحة، وتتعدد المفاهيم العلمية في مادة الفيزياء، كالمفاهيم الخاصة بالعلاقات ومفاهيم السرعة والمسافة والزمن، والمفاهيم الخاصة بالتصنيفات كالمواد الفلزية وغيرها، ومفاهيم إجرائية كمفاهيم الحركة، ومفاهيم الربط كمفهوم المادة، وغيرهم الكثير من المفاهيم التي يحتاج الطالب إلى أن يستوعبها بطريقة صحيحة.

ويرى الباحثون أن أهمية المفاهيم العلمية تتمثل في اكتساب وتكوين مدلولات تلك المفاهيم لدى المتعلمين ومدى مساهمتها في بناء المعرفة العلمية وأشكالها في أذهانهم، بل إن إدراكهم لتلك المفاهيم العلمية يسهم في استيعاب المعرفة العلمية

وتطبيقها في حل المشكلات التي تواجههم من خلال تخيل ما تعنيه هذه المفاهيم.

وعليه الدراسة عمدت على توظيف نمطين للواقع المعزز بهدف تنمية المفاهيم العلمية، حيث إن تكنولوجيا الواقع المعزز تُعد بمثابة خطوة أساسية لتحديث التعلم من أجل المستقبل، ففيها تتوفر بيئة تعليمية فعالة تشجع المتعلمين على التساؤل حول الحقائق العلمية والمفاهيم الواقعية والتخيلية، كما أنها طريقة مفعمة بالحيوية ومشوقة، وتكسر حاجز الملل الذي يعيشه الطلبة داخل الصف بالطريقة التقليدية.

طرق تعلم المفاهيم العلمية:

تتعدد الوسائل والطرق والأساليب التي يتم من خلالها عملية اكتساب المفاهيم العلمية، إذ ترى أبو عاذره (2019، 236) أن العملية التي يتوصل بها الطالب إلى المفهوم العلمي هي من خلال الأمثلة الدالة عليه، في حين ترى قشطة (2018، 20) بأن المفهوم العلمي عبارة عن صورة ذهنية تتكون لدى المتعلم حول المفاهيم المجردة ويتم فيها التصنيف وفق الخصائص المشتركة. فقد تكون هذه المفاهيم عبارة عن مجموعة حقائق أو أفكار، وقد تكون اسم أو مصطلح أو رمز ويتم بناءها من الخاص للعام، وعلى هذا النحو يتم اكتساب هذا المفهوم أو ذاك في ذهن المتعلم.

ويشير منصور (2021، 19) أن معظم الأدبيات التربوية والدراسات التي تناولت تدريس المفاهيم في العديد من المواد الدراسية تتفق على أن هناك أسلوبين أساسيين لتعلم المفاهيم هما:

ج- الأسلوب الاستقرائي: هو عملية تتم بالتدرج حتى يستطيع الطالب أن يستوعب المفاهيم خطوة بخطوة، ويتم في هذه العملية البدء بالمواقف الجزئية ثم التدرج إلى الكل أي من الفروع إلى الجذور، أو من المحسوس وصولاً إلى المجرد، وتعتمد هذه الطريقة على طرح العديد من الأمثلة المرتبطة بهذا المفهوم، لتوضيحه واستعراض واستقراء العوامل المشتركة المرتبطة بالمفهوم من خلال عرض الأمثلة على أن يكون الطالب في نهاية العرض لهذه الأمثلة قادر على صياغة المفهوم صياغة صحيحة.

ح- الأسلوب الاستنتاجي: وهو عكس المدخل السابق حيث يقوم المعلم بعرض أو تقديم المفهوم أي تقديم التعريف، ثم يقدم الأمثلة أو الحقائق المتصلة، أو يحاول جمعها من الطلبة للبرهنة على هذا التعريف.

عوائق تعلم المفاهيم العلمية:

يرى دياس بايفا (Dias, Paiva, 2021) أن من أكثر العوائق أو الصعوبات التي يواجهها الطلبة 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 الإلكترون في المدار حولها.

وأضاف (Hanson, 2021) "أن كثير من المفاهيم العلمية يصعب أن يستوعبها الطلبة بالطرق التقليدية وخصوصاً في الرياضيات والفيزياء والكيمياء، لما يحتويه منهاج تلك المواد على الكثير من المفاهيم المجردة، 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 الإلكترونات حولها؛ فهذه المفاهيم ترتبط بشكل مباشر بمدى قوة مهارات التفكير الفراغي لدى المتعلمين، أو ما يطلق عليه بالذكاء الفراغي، وتلك العوائق تواجه طلبة المرحلة الثانوية قد تؤدي إلى ضعف في اكتسابهم للمفاهيم العلمية. ويلخص صبري (2021، 436) أهم الصعوبات التي تواجه تعلم المفاهيم العلمية في النقاط التالية:

- طبيعة المفاهيم العلمية فمنها مجردة أو معقدة أو ذات المثال الواحد.
- الخلط في معنى المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية.
- النقص في خلفية المتعلم العلمية إذ إن هناك بعض المفاهيم تحتاج إلى مفاهيم سابقة لتعلمها.
- صعوب تعلم المفاهيم العلمية السابقة لتعلم مفاهيم علمية جديدة.
- وجود خصائص متشابهة المصطلحات العلمية.
- عدم ربط المصطلح بالبيئة التي فيها الطالب.
- التسرع في التعميم.
- احتواء الدرس الواحد على المفاهيم ذات الدلالة المتباينة.
- صعوبة نطق المفهوم.
- طول المفهوم العلمي.
- اعتماد عدة رموز واسماء لمفهوم واحد في المنهج نفسه.

وحيث إن الهدف الأساس من التعليم هو إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية لاسيما في المقررات العلمية، لذا فقد قام الباحثون بالعديد من الدراسات التي أسهمت في إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية في مختلف المواد الدراسية. من بين تلك الدراسات؛ دراسة منصور **(2021)**؛ أجريت على عينة قوامها(60) طالبًا من طلبة الصف التاسع المتوسط في دولة الكويت، بهدف تقصي أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى عينة الدراسة، وأعد الباحث الاختبار التحصيلي كأداة للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة بأن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز قد أسهم في نمو المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المجموعة التجريبية وبفروق دالة إحصائيا عن طلاب المجموعة الضابطة، ودراسة **الحربي**

(2021)؛ أجريت على عينة قوامها(60) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في الثانوية الثامنة في المدينة المنورة، بهدف تقصي فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية في وحدة من مقرر الكيمياء لدى عينة الدراسة، وأعدت الباحثة اختبار المفاهيم العلمية ومقياس التفكير الفراغي للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية، كذلك دراسة الحسامية **(2020)**؛ أجريت على عينة قوامها(57) طالبة، تم اختيارهن بالطريقة القصدية من طالبات الصف الثالث في مدارس الحصاد التربوي، بهدف تقصي أثر تقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي وفي التفكير البصري لطالبات الصف الثالث الأساسي لمادة العلوم في لواء القويسمة / عمّان، وأعدت الباحثة الاختبار التحصيلي ومقياس مهارات التفكير البصري أداتين للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية(α= 0.05) في التحصيل الدراسي وفي التفكير البصري لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية اللواتي تعلمن بتقنية الواقع المعزز، كذلك دراسة متولي (2019)؛ أجريت على عينة قوامها(56) طالبة من بين طالبات المرحلة الثانوية بدولة الكويت، بهدف تقصي أثر الواقع المعزز على تنمية عمليات التعلم وعلاقتها بالتحصيل في مادة الأحياء لدى الطالبات، وأعد الباحث اختبار عمليات العلم للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة ووجود فروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية على الاختبار البعدي وفي كل مهارة من مهارات العلم الخمس(الاستنتاج، الملاحظة، التصنيف، التنبؤ، تفسير البيانات) لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط إيجابية بين تحصيل الطالبات وعمليات العلم بين عمليات العلم الخمس، ودراسة عقل وعزام (2018)؛ التي أجريت على عينة قوامها(93) طالب من طلبة الصف السابع، بهدف معرفة فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تنمية تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الكيمياء بقطاع غزة، وذلك باستخدام برنامج(Elements 4D)، وأعد الباحثان اختبار تحصيلي للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة أن تقنية الواقع المعزز تحقق فاعلية عالية تزيد عن(1.2) وفق معيار الكسب المعدل لبلاك في رفع مستوى الطلبة في موضوعات الكيمياء، كذلك دراسة قشطة (2018)؛ أجريت على عينة قوامها(58) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة دار الأرقم الثانوية، بهدف تقصي أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي، وأعدت الباحثة اختبار للمفاهيم العلمية واختبار للجوانب(Layer Augmented) المعرفية للحس العلمي للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة وجود أثر

إيجابي لاستخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى عينة الدراسة. ودراسة يلدريم (Yildirim,2020)؛ التي أجريت على عينة قوامها(63) طالب من طلاب الصف السابع في مدرسة ثانوية في انطاليا، بهدف تحديد مدى فاعلية تدريس العلوم باستخدام تقنية الواقع المعزز مقارنة بأساليب التدريس التقليدية وآراء الطلاب حول تطبيق التقنية، واستخدم الباحث الاختبار التحصيلي والمقابلة كأدوات للإجابة عن أسئلة الدراسة، وبينت نتائج الدراسة وجود أثر إيجابي لاستخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية تحصيل الطلاب، وأن استخدامها يزيد من اهتمامهم وتحفيز اتجاهاتهم نحو مادة العلوم.

تعقيب حول الدراسات السابقة:

اتفقت دراسات (الحربي،(2021)؛ الحسامية، (2020)؛ صبري ،(2021)؛ قشطة،(2018)؛ عقل وعزام،(2018)؛ منصور،(2021) ؛ متولي،(2019)؛(Yildirim,(2020) المعروضة في السطور السابقة باعتمادها المنهج التجريبي؛ وهدفت جميعها إلى التحقق من فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في إكساب المتعلمين المفاهيم العلمية في العديد من المواد الدراسية؛ وتنمية جوانب أخرى منها التفكير البصري والحس العلمي، وعمليات العلم والتحصيل، والتفكير الفراغي؛ وأجريت جميع الدراسات على عينات من طلبة التعليم الأساسي والثانوي مع اختلاف مجتمعاتهم؛ وتتفق الدراسة مع الدراسات السابقة في استخدام تقنية الواقع المعزز كاستراتيجية تعليمية متغير مستقل؛ وتختلف مع الدراسات السابقة من حيث مجتمع الدراسة وإعداد المادة التعليمية وإجراءات تطبيقها.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة خطوات المنهج التجريبي لتحقيق هدف الدراسة واختبار فرضياتها باعتباره المنهج المناسب لطبيعة الدراسة، حيث تم تطبيق إجراءات الدراسة على مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة.

مجتمع الدراسة وعيناتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الثالث الثانوي الملتحقين في مدارس التعليم العام الحكومي بمدينة المهرة خلال الفصل الأول من العام الدراسي (2024/2023م). وتم اختيار عينة التطبيق الاستطلاعي لأداة الدراسة بصورة عشوائية من بين طالبات الصف الثالث الثانوي في مدرسة الدرعية للبنات في مركز محافظة المهرة، حيث بلغ عدد العينة الاستطلاعية(20) طالبة، تم تطبيق اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية عليهن بعد دراستهن للوحدتين الأولى والثانية من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي وذلك من أجل الحصول على نتائج تفيد في ضبط أداة الدراسة، وتكونت عينة التطبيق النهائي من بين طالبات الصف الثالث الثانوي في مدرسة الدرعية للبنات اللاتي تم تأجيل دراستهن للوحدتين حتى تم ضبط أداة الدراسة؛ وعددهن(60) طالبة،

وقد تم تقسيم عينة التطبيق النهائي عشوائياً بالتساوي إلى مجموعتين(تجريبية، ضابطة)، عدد الطالبات في كل مجموعة(30) طالبة.

إعداد المادة التعليمية:

مر إعداد المادة التعليمية وفق الخطوات الآتية:

1-تحديد الهدف من إعداد المادة التعليمية:

هدف إعداد المادة التعليمية هو تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد باستخدام تقنية الواقع المعزز لتحسين التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في الوحدتين.

2-اختيار محتوى المادة التعليمية:

تم اختيار المحتوى من بين الموضوعات التي يدرسها الطلبة في كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي القسم العلمي، حيث تم اختيار وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد لمناسبتها لتحقيق الهدف من استخدام تقنية الواقع المعزز لاحتوائها على عدد مناسب من المفاهيم الفيزيائية. وقد تضمنت الوحدتين الموضوعات الآتية:

* موضوعات كمية التحرك والمقذوفات وتضمنت(كمية التحرك الخطي، التصادمات، الصواريخ ذاتية الدفع، سرعة الافلات والسرعة المدارية، كمية التحرك الزاوي، حركة المقذوفات).

* موضوعات التيار المتردد وتضمنت(مفهوم التيار المتردد، مولد التيار المتردد(الدينامو)، القيمة الفعالة للتيار المتردد، الاميتر الحراري، دائرة مكثف متصل بمصدر تيار متردد، دائرة ملف متصل بمصدر تيار متردد، دائرة الرنين والدائرة المهتزة، المفاعلة السعوية الكلية والفاعلة الحثية الكلية).

3-إعادة صياغة المحتوى في ضوء توظيف تقنية الواقع المعزز:

تم إعادة صياغة المحتوى في ضوء توظيف تقنية الواقع المعزز، وقد مرت إعادة صياغة المحتوى بعدد من الخطوات يمكن تلخصها في الآتي:

1- تتمثل في عملية جلب الصور الموجودة في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد(فيزياء ثالث ثانوي علمي)على جهاز اللاب توب، وترقيمها.

2- تحويل صور الكتاب التي تم تحميلها في المرحلة الأولى من الإعداد إلى نموذج للصور على شكل ثلاثي أبعاد عن طريق برنامج يدعى(prisma 3D) الجزء الأول منه لصنع النموذج(Modeling) والجزء الثاني من البرنامج(Animation) والذي يعمل على تحريك النموذج.

3- تحميل التطبيق التالي من جوجل(Web AR studio –).

4- نقوم بوضع الصور المختارة من الكتاب والفيديوهات الخاصة بكل صورة في التطبيق، حيث يقوم التطبيق بعملية دمج بين الصور والفيديو المخصص لها.

5- صناعة التطبيق(التقنية)، وذلك من خلال تصدير الصور والفيديوهات المدمجة عن طريق الضغط على الزر (publish)

وهذا سيأخذ قليلاً من الوقت حتى يعطينا باركود. بعد هذه العملية وبعد مدة من الزمن يصبح التطبيق(التقنية) جاهزًا

ويتضح ذلك من خلال ظهور الباركود.

6- نقوم بتحميل التطبيق(AR studio Viewer) من المتجر على الجوال(نحتاج في ذلك إلى جوال نوع ردمي 9 وأحدث)، فور تحميل التطبيق وفتحه مباشرة يفتح كاميرا الجوال وخلالها نقوم بعملية بمسح الباركود كما هو بالصورة أعلاه، إذ يتم مباشرة تحويل كل الصور المأخوذة من الكتاب المدرسي والفيديوهات إلى الجوال حينها تصبح التقنية جاهزة على الجوال للعمل.

4-**ضبط محتوى المادة التعليمية بعد إعادة صياغته في ضوء توظيف تقنية الواقع المعزز:**

بعد إعداد المحتوى لكل درس؛ تم عرضه مع الأهداف التعليمية على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال الفيزياء في كلية العلوم التطبيقية والتربوية -جامعة إب- وفي كلية التربية جامعة المهرة، وقد أبدى المحكمون آراءهم حول صحة المحتوى من الناحية العلمية ومناسبته لتحقيق الأهداف التعليمية.

5-**إعداد أوراق العمل المساعدة في تدريس محتوى المادة التعليمية:**

اشتملت كل حصة تعليمية من حصص التدريس على(4) أوراق عمل هي:

* ورقة تتضمن المحتوى بعد إعادة صياغته.

*ورقة عمل تكتب عليها الطالبة الإجابات عن بعض الأسئلة التي تساعد في إكتساب المفاهيم العلمية، بعد مشاهدة المحتوى المعروض باستخدام تقنية الواقع المعزز.

* ورقة تتضمن أسئلة الاختبار البنائي التي تقدم للطالبة عقب كل جلسة تعليمية للتأكد من تحقيق الأهداف التعليمية.

* ورقة تتضمن الإجابات النموذجية لأسئلة الاختبار البنائي تقدم للطالبة عقب الانتهاء من الإجابة عن أسئلة الاختبار

البنائي لمقارنة إجاباته مع الإجابات النموذجية.

وقد تم عرض وأوراق العمل على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال الفيزياء وطرائق تدريسه في كلية العلوم التطبيقية والتربوية جامعة إب، وكلية التربية جامعة المهرة، وقد أبدى المحكمون آراءهم حول صلاحيتها للتطبيق في صورتها النهائية. ملحق(1).

أداة الدراسة:

مر إعداد اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد بالخطوات التالية:

1- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار هو قياس تحصيل طالبات الصف الثالث الثانوي للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك

والمقذوفات والتيار المتردد.

2- إعداد جدول مواصفات اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية:

حتى يكون الاختبار صادق وعلى قدر كبير من الشمول والموضوعية والتمثيل الجيد للموضوعات التي تم دراستها، تم إعداد جدول مواصفات للاختبار، تكون من بعدين أحدهما رأسي يمثل الموضوعات والآخر أفقي يمثل الأهداف السلوكية، ويتضمن الجدول أيضاً متوسط الأهمية النسبية لكل الموضوعات وعدد الأسئلة المخصصة لكل موضوع . وقد مر إعداد جدول المواصفات باتباع الخطوات التالية:

1- تحديد الأهداف التعليمية للوحدتين:

قام الباحثون بتحديد الأهداف التعليمية للوحدتين لمساعدته في إعداد اختبار شامل لكل الأهداف التعليمية المتوقع من الطالبة أن تحققها، وتم تصنيف هذه الأهداف في أربعة مستويات هي: التذكر، والفهم، والتطبيق، والمستويات العليا(التحليل، والتركيب، والتقويم) بحسب تصنيف "بلوم" للأهداف التعليمية كما هو موضح في الملحق(2).

ب-تحديد متوسط الأهمية النسبية لكل الموضوعات وفق الخطوات التالية:

1- توزيع الأهداف التعليمية بحسب الموضوعات:

تم عرض قائمة الأهداف التعليمية مع المحتوى على عدد من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجال الفيزياء في كليتي العلوم التطبيقية والتربوية جامعة إب؛ وكلية التربية جامعة المهرة، للتحقق من شمول الأهداف التعليمية لجميع الموضوعات ومناسبة توزيعها على المستويات التي حددها "بلوم" للأهداف، واتفق السادة اعضاء هيئة التدريس(المحكمين) حول شمول الأهداف وسلامة توزيعها، وقد بلغ عدد الأهداف التعليمية(85) هدفًا تعليميًا، منها(23) هدفًا تقع في مستوى التذكر،(18)هدفًا في مستوى الفهم،(20) هدفًا في مستوى التطبيق،(24) هدفًا في المستويات العليا للأهداف التعليمية كما هو موضح في جدول (1).

2- حساب النسب المئوية لعدد الأهداف في كل مستوى بالنسبة للعدد الكلي للأهداف التي تقع في المستوى:

تم حساب النسب المئوية($ن_1$) لعدد الأهداف التي تقع في مستوى التذكر لكل موضوع من الموضوعات، بتقسيم عدد أهداف الموضوع($ع_1$) التي تقع في مستوى التذكر على العدد الكلي للأهداف التي تقع في مستوى التذكر(23)، والنسب المئوية($ن_2$) لعدد الأهداف التي تقع في مستوى الفهم لكل موضوع من الموضوعات، بتقسيم عدد أهداف الموضوع($ع_2$) التي تقع في مستوى الفهم على العدد الكلي للأهداف التي تقع في مستوى الفهم(18)، كذلك النسب المئوية($ن_3$) لعدد الأهداف التي تقع في مستوى التطبيق لكل موضوع من الموضوعات، بتقسيم عدد أهداف الموضوع($ع_3$) التي تقع في مستوى التطبيق على العدد الكلي للأهداف التي تقع في مستوى

التطبيق(20)، والنسب المئوية($ن_4$) لعدد الأهداف التي تقع في المستويات العليا لكل موضوع من الموضوعات، بتقسيم عدد أهداف الموضوع($ع_4$) التي تقع في المستويات العليا على العدد الكلي للأهداف التي تقع في المستويات العليا(24).

3- تقسيم مجموع النسب المئوية لعدد الأهداف في كل موضوع على عدد مستويات الأهداف(4) للحصول على متوسط الأهمية النسبية لكل موضوع .

ويوضح جدول(1) النسب المئوية لعدد الأهداف التعليمية في كل مستوى ومتوسط الأهمية النسبية لكل موضوع من الموضوعات.

جدول(1): النسب المئوية لعدد الأهداف التعليمية في كل مستوى ومتوسط الأهمية النسبية لكل موضوع من الموضوعات.

الأهداف / الموضوعات	التذكر		الفهم		التطبيق		مستويات عليا		متوسط الأهمية النسبية
	ع1	ن1	ع2	ن2	ع3	ن3	ع4	ن4	
كمية التحرك الخطي	3	%13	1	%5,5	1	%5	3	%12,5	%9
التصادمات	1	%4,34	1	%5,5	2	%10	1	%4,16	%6
الصواريخ ذاتية الدفع	2	%8,69	1	%5,5	1	%5	1	%4,16	%5,84
سرعة الإفلات والسرعة المدارية	2	%8,69	3	%16,6	1	%5	2	%8,33	%9,72
كمية التحرك الزاوي	1	%4,34	2	%11,11	1	%5	3	%12,5	%8,32
حركة المقذوفات	2	%8,69	1	%5,5	1	%5	1	%4,16	%5,9
التيار المتردد	1	%4,34	2	%11,11	1	%5	1	%4,16	%6,15
مولد التيار المتردد(الدينامو)	2	%8,69	1	%5,5	1	%5	1	%4,16	%5,83
القيمة الفعالة للتيار المتردد			1	%5,5	1	%5	1	%4,16	%3,66
الاميتر الحراري	1	%4,34	1	%5,5	1	%5	1	%4,16	%4,75
دائرة مكثف متصل بمصدر تيار متردد	2	%8,69	1	%5,5	2	%10	4	%16,66	%10,21
دائرة ملف متصل بمصدر تيار متردد	1	%4,34	1	%5,5	2	%10	2	%8,33	%6,75
دائرة مقاومة أومية ومفاعلة حثية وسعوية	1	%4,34	1	%5,5	3	%15	1	%4,16	%7,04
دائرة الرنين والدائرة المهتزة	2	%8,69	1	%5,5	1	%5	1	%4,16	%5,83
المفاعلة السعوية الكلية والفاعلة الحثية الكلية	2	%8,69			1	%5	1	%4,16	%4,46
المجموع	23	%100	18	%100	20	%100	24	%100	%100

يتضح من نتائج الجدول(1) أن متوسط الأهمية النسبية لموضوع دائرة مكثف متصل بمصدر تيار متردد بلغ(10,21%) لذلك سيكون للموضوع أكبر عددًا من الأسئلة، بينما بلغ متوسط الأهمية النسبية لموضوع القيمة الفعالة للتيار

المتردد(3,66%) لذلك سيكون للموضوع أقل عددًا من الأسئلة.

ج-تحديد عدد الأسئلة التي يتضمنها الاختبار والخاصة بكل موضوع من الموضوعات:

تم تحديد العدد الكلي لأسئلة الاختبار ب(40) سؤالًا؛ وتم ضرب متوسط الأهمية النسبية لكل موضوع من الموضوعات في العدد الكلي للأسئلة(40) وتقسيم الناتج على(100)، ثم تقريب ناتج القسمة إلى أقرب عدد صحيح من أجل تحديد عدد الأسئلة الخاصة بكل موضوع، ويوضح الجدول(2) موصفات اختبار التحصيل في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد.

جدول(2): مواصفات اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد.

الأهداف التعليمية / الموضوعات	التذكر	الفهم	التطبيق	عليا	متوسط الاهمية النسبية	عدد الأسئلة
	أرقام الأسئلة	أرقام الأسئلة	أرقام الأسئلة	أرقام الأسئلة		
كمية التحرك الخطي	1	2	3	4	%9	4
التصادمات		5	6		%6	2
الصواريخ ذاتية الدفع	7	8			%5,84	2
سرعة الإفلات والسرعة المدارية	9	12	10	11	%9,72	4
كمية التحرك الزاوي	16	13	14	15	%8,32	4
حركة المقذوفات	17		18		%5,9	2
التيار المتردد	19	20			%6,15	2
مولد التيار المتردد(الدينامو)		21		22	%5,83	2
القيمة الفعالة للتيار المتردد			23		%3,66	1
الاميتر الحراري	24		25		%4,75	2
دائرة مكثف متصل بمصدر تيار متردد	26	27	28	29 ، 30	%10,21	5
دائرة ملف متصل بمصدر تيار متردد		31		33 ، 32	%6,75	3
دائرة مقاومة أومية ومفاعلة حثية ومفاعلة سعوية متصلة معاً على التوالي	34	35		36	%7,04	3
دائرة الرنين والدائرة المهتزة		37	38		%5,83	2
المفاعلة السعوية الكلية والفاعلة الحثية الكلية		39		40	%4,46	2
المجموع	9	12	9	10	%100	40

3- الصورة الأولية لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد:

تكون الاختبار في صورته الأولية من(40) سؤلًا تقيس في مجملها تحصيل الطالبات للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد. وقد قام الباحثون بعرض الاختبار

في صورته الأولية والمحتوى العلمي(المادة التعليمية) والأهداف التعليمية على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال الفيزياء في كلية العلوم التطبيقية والتربوية جامعة إب، وقد أبدى المحكمين آراءهم حول صحة المعلومات الواردة في كل سؤال من أسئلة الاختبار ومدى ارتباط الأسئلة بالأهداف التعليمية، كذلك حول شمول الأسئلة لجميع الموضوعات في المحتوى ولم يضيفوا أي تعديلات على أسئلة الاختبار، وبذلك يكون الاختبار

صالح للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

4- توزيع درجات اختبار التحصيل للمفاهيم العلمية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد:

كانت طريقة التصحيح قاصرة على وضع علامة(√) على الإجابة الصحيحة وعدّ هذه العلامات، وقد استخدم الباحثون

ورقة الإجابات النموذجية، لتسهيل عدّ الاجابات الصحيحة، وكانت الدرجة الكلية للاختبار(40) درجة.

5- التطبيق الاستطلاعي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد:

قام الباحثون بتطبيق الاختبار على عينة التطبيق الاستطلاعي لأداة الدراسة بصورة عشوائية من بين طالبات الصف الثالث الثانوي في مدرسة الدرعية للبنات في مركز محافظة المهرة، حيث بلغ عدد العينة الاستطلاعية (20) طالبة تم تطبيق أداة الدراسة عليهن بعد دراستهن للوحدتين الأولى والثانية من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي؛ وذلك من أجل الحصول على نتائج تفيد في ضبط أداة الدراسة.

وكان الهدف من التطبيق الاستطلاعي للاختبار هو حساب:

(معاملات السهولة والصعوبة لأسئلة الاختبار، معاملات التمييز لأسئلة الاختبار، ثبات الاختبار، معاملات الاتساق الداخلي(صدق الاختبار))

إجراءات التحليل الإحصائي لأسئلة الاختبار:

أ-حساب معاملات الصعوبة والسهولة لأسئلة الاختبار: تم حساب معاملات الصعوبة والسهولة لأسئلة الاختبار باتباع الخطوات التالية:

* تصحيح جميع أوراق الإجابات لأفراد العينة الاستطلاعية.

* ترتيب الدرجات الكلية التي حصل عليها الطالبات في الاختبار من أعلى درجة إلى أدنى درجة.

* تقسيم نماذج الإجابات إلى مجموعتين متساويتين تتضمن الأولى أوراق إجابات الطالبات اللاتي حصلن على أعلى الدرجات والمجموعة الثانية تتضمن أوراق إجابات الطالبات اللاتي حصلن على أدنى الدرجات. وبعد تقسيم نماذج الإجابات إلى مجموعتين (عليا، دنيا)، تم حساب معامل الصعوبة ومعامل السهولة لأسئلة الاختبار باستخدام معاملات الصعوبة والسهولة. ويوضح

الجدول(3) معاملات الصعوبة والسهولة لأسئلة الاختبار.

جدول(3): معاملات السهولة لأسئلة اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والتيار المتردد.

رقم السؤال	معاملات السهولة	رقم السؤال	معاملات السهولة	رقم السؤال	معاملات السهولة	رقم السؤال	معاملات السهولة	رقم السؤال	معاملات السهولة
1	0.80	9	0.68	17	0.74	25	0.35	33	0.67
2	0.65	10	0.75	18	0.65	26	0.65	34	0.66
3	0.35	11	0.67	19	0.83	27	0.65	35	0.72
4	0.75	12	0.83	20	0.67	28	0.73	36	0.63
5	0.70	13	0.69	21	0.35	29	0.65	37	0.57
6	0.45	14	0.73	22	0.65	30	0.72	38	0.62
7	0.45	15	0.66	23	0.55	31	0.72	39	0.67
8	0.60	16	0.69	24	0.45	32	0.58	40	0.58

يتضح من جدول(3) أن قيم معاملات السهولة لأسئلة الاختبار تتراوح بين(**0.35**) ، (**0.83**)، وبالتالي فإن أسئلة الاختبار تعتبر مناسبة من حيث السهولة والصعوبة .

ب- معاملات التمييز لأسئلة الاختبار:

تم حساب معاملات التمييز لأسئلة الاختبار باستخدام معادلات حساب معاملات. ويوضح الجدول(4) قيم معاملات التمييز لأسئلة اختبار التحصيل في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد.

جدول(4): معاملات التمييز لأسئلة اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والتيار المتردد.

رقم السؤال	معاملات التمييز	رقم السؤال	معاملات التمييز	رقم السؤال	معاملات التمييز	رقم السؤال	معاملات التمييز	رقم السؤال	معاملات التمييز
1	0.45	9	0.74	17	0.57	25	0.72	33	0.71
2	0.61	10	0.63	18	0.72	26	0.51	34	0.65
3	0.86	11	0.68	19	0.68	27	0.59	35	0.57
4	0.52	12	0.79	20	0.62	28	0.56	36	0.67
5	0.40	13	0.68	21	0.41	29	0.56	37	0.71
6	0.85	14	0.67	22	0.49	30	0.64	38	0.69
7	0.61	15	0.71	23	0.62	31	0.64	39	0.68
8	0.45	16	0.59	24	0.57	32	0.57	40	0.64

يتضح من جدول(4) أن قيم معاملات التمييز تراوحت بين(**0.40**) ، (**0.85**)، وبذلك فإن جميع الأسئلة في اختبار التحصيل للمفاهيم العلمية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد. لها معامل تمييز مقبول، ويعتبر السؤال(3) أفضل الأسئلة حيث يتمتع بمعامل تمييز مرتفع.

ب- ثبات اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد:

للتأكد من ثبات الاختبار استخدم الباحثون طريقة (كيودر ورديشاردسون) لحساب معامل ثبات الاختبار؛ وقد بلغ معامل ثبات الاختبار المحسوب بهذه الطريقة(0.80) وهو معامل ثبات مرتفع .

ج- صدق اختبار التحصيل في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد:

تم حساب معاملات الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية للاختبار، للتحقق من صدق البناء(الاتساق الداخلي) لأسئلة

الاختبار، باستخدام معادلة بيرسون، ويظهر في الجدول(5) قيم معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال من الأسئلة والدرجة الكلية لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد.

جدول(5): معاملات الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية.

رقم السؤال	معاملات الارتباط	رقم السؤال	معاملات الارتباط	رقم السؤال	معاملات الارتباط	رقم السؤال	معاملات الارتباط	رقم السؤال	معاملات الارتباط
1	0.481	9	0.773	17	0.739	25	0.544	33	0.719
2	0.652	10	0.546	18	0.569	26	0.619	34	0.739
3	0.828	11	0.583	19	0.811	27	0.673	35	0.598
4	0.508	12	0.618	20	0.623	28	0.792	36	0.742
5	0.637	13	0.655	21	0.624	29	0.693	37	0.694
6	0.494	14	0.723	22	0.558	30	0.845	38	0.583
7	0.675	15	0.619	23	0.602	31	0.840	39	0.593
8	0.674	16	0.699	24	0.663	32	0.682	40	0.664

يتضح من الجدول(5) أن السؤال(**30**) بعد أنسب أسئلة الاختبار من حيث الاتساق الداخلي، حيث بلغ معامل الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية للاختبار(0.845)، في حين كان السؤال(**1**) أقل أسئلة الاختبار اتساقاً حيث بلغ معامل الارتباط بين درجة السؤال والدرجة الكلية للاختبار(0.481)، وقد تراوحت قيم معاملات الارتباط لبقية الأسئلة ما بين(0.494) ،(0.840) وجميعها تحقق معيار الاتساق الداخلي والذي يشير إلى صدق البناء(صدق التكوين) لجميع أسئلة الاختبار.

6- الصورة النهائية لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد:

بعد ضبط الاختبار والتحقق من صلاحيته للتطبيق النهائي تكون الاختبار في صورته النهائية من(40) سؤالًا. ملحق (3)

خطوات الدراسة التجريبية: مرت الدراسة التجريبية وفق الخطوات التالية:

1- **التطبيق القبلي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية على مجموعتي الدراسة:**

تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة من خلال نتائج التطبيق القبلي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية على مجموعتي الدراسة، والجدول(6) يوضح النتائج.

جدول(6): نتائج التطبيق القبلي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية على المجموعتين التجريبية والضابطة

البيانات / اختبار	المجموعة	عدد الطالبات	درجة الاختبار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التحصيل للمفاهيم الفيزيائية	**تجريبية**	**30**	**40**	**14.32**	**3.45**	***1.62**	**0.03**
	ضابطة	**30**		**14.10**	**3.62**		

***قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$)**

يتضح من الجدول(6) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى **دلالة($\alpha \leq 0.05$)** بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية، حيث بلغت قيمة "ت" **(1.62)** وهي أقل من قيمة "ت" الجدولية ومستوى دلالة المقترن بها **(0.03)** وبدرجات حرية(59)، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية.

2- **تطبيق الدراسة:**

قبل تدريس موضوعات وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، التقى الباحثون بالطالبات في المجموعة التجريبية ووضح لهن الهدف من استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس وأهميتها، والخطوات المتبعة في أثناء التدريس بواسطة التقنية، وقد قام أحد الباحثون بالتدريس للطالبات في المجموعة التجريبية بواسطة التقنية بواقع حصة تعليمية كل يوم وبزمن قدره خمسة وأربعون دقيقة. أما بالنسبة للطالبات في المجموعة الضابطة فقد قامت مدرسة المقرر بتدريس الموضوعات بالطريقة المعتادة في المدارس وبواقع حصة تعليمية كل يوم وبزمن قدره خمسة وأربعون دقيقة.

3- **التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية على مجموعتي الدراسة:**

بعد الانتهاء من تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، تم تطبيق اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية، ثم تصحيح أوراق إجابات الطالبات على الاختبار ورصد الدرجات التي حصلت عليها الطالبات في المجموعتين التجريبية والضابطة تمهيداً لتحليلها إحصائياً والتحقق من فرضيات الدراسة وتفسير النتائج.

4- **الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:**

استخدمت الدراسة الحزمة الإحصائية (spss) في حساب(معامل ارتباط بيرسون للتحقق من صدق الاختبار، ومعامل كيودر وريتشاردسون للتحقق من ثبات الاختبار، والمتوسطات الحسابية،

والانحرافات المعيارية، والوزن النسبي للمتوسطات، واختبار "ت" لعينتين مستقلتين، واختبار "ت" لعينتين مترابطين). في حين تم قياس حجم التأثير التجريبي باستخدام معادلة كوهنCohen التي أشار إليها مراد(2011، 246) لحساب حجم التأثير لعينتين مستقلتين وهي:

$$\text{حجم التأثير التجريبى= ت} \sqrt{\frac{1}{ن_1} + \frac{1}{ن_2}}$$

حيث ت هي القيمة المحسوبة للاختبار ككل ، $ن_1$ ، $ن_2$ هما عدد أفراد العينتين .

وتم حساب الفاعلية في حالة العينتين المترابطتين من خلال حساب نسبة الكسب المعدل باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{نسبة الكسب المعدل} = \frac{\text{ص}-\text{س}}{\text{د}} + \frac{\text{ص}-\text{س}}{\text{د}-\text{س}}$$

(الجهوري ،2012 ، 46)

حيث(ص) متوسط درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي،(س) متوسط درجات طلبة

المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي، (د)الدرجة الكلية في الاختبار.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

تم اختبار صحة الفرضيتين الصفريتين الأولى والثانية من فرضيات الدراسة كما يلي:

اختبار صحة الفرضية الأولى : " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد" والجدول(7) يوضح النتائج.

جدول(7): نتائج التطبيق لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية على المجموعتين "التجريبية والضابطة"

البيانات / المستوى	الدرجة العظمى	مجموعة الدراسة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية للمتوسط	نسبة الزيادة في التحصيل	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التذكر	9	تجريبية	8.5	1.2	%94	%22	*3.45	0.02
		ضابطة	6.5	1.5	%72			
الفهم	12	تجريبية	10.2	1.3	%85	%15	*3.12	0.03
		ضابطة	8.4	1.6	%70			
التطبيق	9	تجريبية	7.9	1.5	%88	%24	*3.80	0.02
		ضابطة	5.8	1.7	%64			
مستويات عليا	10	تجريبية	7.5	1.6	%75	%22	*4.10	0.01
		ضابطة	5.3	1.8	%53			
الاختبار ككل	40	تجريبية	34.1	3.4	%85.25	%20.25	*4.05	0.01
		ضابطة	26	3.8	%65			

*قيمة "ت" دالة إحصائياً وتراوحت قيم مستوى الدلالة الإحصائية المقرن بقيم "ت" المحسوبة بين (0.01، 0.03).

يتضح من نتائج الجدول(7) ما يلي :

أ- ارتفاع متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية عن متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد في كل المستويات المعرفية للاختبار، وقد بلغت أكبر نسبة زيادة في مستوى التطبيق حيث بلغت نسبة الزيادة(24%)، تلي ذلك نسبة الزيادة في مستوى التذكر وفي المستويات العليا(تحليل، تركيب، تقويم) حيث بلغت(22%)،وجاءت أقل نسبة زيادة في مستوى الفهم حيث بلغت نسبة الزيادة(15%)، أما على مستوى الاختبار ككل فقد جاءت الزيادة في تحصيل طالبات المجموعة التجريبية للمفاهيم الفيزيائية بنسبة(20.25%).

ب- بلغت قيمة "ت" للاختبار ككل(4.05)، وبلغت في مستوى التذكر(3.45)، كما بلغت في مستوى الفهم(3.12)، وفي مستوى التطبيق(3.80)، في حين جاءت في المستويات العليا(4.10)، أما على مستوى الاختبار ككل فقد بلغت قيمة "ت"(4.05)؛ وجميعها أكبر من قيمة "ت" الجدولية وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) وبدرجات حرية(59)، وهذا يؤكد أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية وفي مستويات الاختبار الأربعة التذكر، والفهم، والتطبيق، والمستويات العليا(تحليل، تركيب، تقويم).

كما تم حساب حجم التأثير التجريبي **(ح)** للبرنامج في تحسين التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، باستخدام معادلة كوهن (Cohen) لعينتين مستقلتين، حيث يقترح كوهن (Cohen) أن حجم التأثير يكون ضعيفً إذا كانت قيمة (ح=0,2)، ويكون حجم التأثير متوسط إذا كانت قيمة (ح=0,5)، ويكون حجم التأثير للمتغير المستقل على المتغير التابع مرتفع إذا كانت قيمة(ح=0,8) (مراد، 2011، 246) .

جدول(8): حجم تأثير استخدام تقنية الواقع المعزز في تحسين تحصيل طالبات المجموعة التجريبية للمفاهيم الفيزيائية.

المتغير المستقل	المتغير التابع	ن1	ن2	"ت" للاختبار ككل	حجم التأثير
تقنية الواقع المعزز	التحصيل للمفاهيم الفيزيائية	30	30	4.05	0.50

يتضح من نتائج الجدول(8) أن حجم التأثير التجريبي بلغ(0.50) حيث تشير القيمة (0.50) إلى أن (50 %) من التباين في الدرجات يعود إلى تأثير تقنية الواقع المعزز . وهو حجم تأثير متوسط، وهذا يؤكد أن هناك تحسن ملحوظ في تحصيل الطالبات في المجموعة التجريبية للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد. بعد التدريس لهن باستخدام تقنية

الواقع المعزز. وبناءً عليه تم رفض الفرضية الصفرية الأولى من فرضيات الدراسة وقبول الفرضية البديلة التي تنص على أنه " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم العلمية لصالح متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية".

اختبار صحة الفرضية الثانية: " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات والتيار المتردد " والجدول(9) يوضح نتائج عدم تحقق هذه الفرضية .

جدول(9): نتائج تطبيق اختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية "قبلي، بعدي" على طالبات المجموعة التجريبية.

البيانات / المستوى	الدرجة العظمى	التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية للمتوسط	نسبة الزيادة في التحصيل	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
التذكر	9	قبلي	3.73	1.2	%41	%53	*6.85	0.04
		بعدي	8.5	1.0	%94			
الفهم	12	قبلي	4.03	1.3	%34	%51	*6.40	0.03
		بعدي	10.2	1.1	%85			
التطبيق	9	قبلي	3.43	1.5	%38	%50	*7.20	0.02
		بعدي	7.9	1.2	%88			
مستويات عليا	10	قبلي	3.1	1.6	%31	%44	*7.55	0.03
		بعدي	7.5	1.3	%75			
الاختبار ككل	40	قبلي	14.32	3.2	%36	%49.25	*8.10	0.01
		بعدي	34.1	3.0	%85.25			

***قيمة "ت" دالة إحصائياً وتراوحت قيم مستوى الدلالة الاحصائية المقرن بقيم "ت" المحسوبة بين (0.01، 0.04).**

يتضح من نتائج الجدول (9) ما يلي:

- ارتفاع متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد عن متوسطات درجاتهن في التطبيق القبلي في كل المستويات المعرفية للاختبار، وقد بلغت أكبر نسبة زيادة في مستوى التذكر حيث بلغت نسبة الزيادة(53%)، تلي ذلك نسبة الزيادة في مستوى الفهم حيث بلغت (51%)، وجاءت الزيادة في التطبيق حيث بلغت نسبة الزيادة(50%)، وأخيراً الزيادة في المستويات العليا(تحليل، تركيب، تقويم) حيث بلغت نسبة الزيادة(44%)، أما على مستوى الاختبار ككل فقد جاءت الزيادة في تحصيل طالبات المجموعة التجريبية للمفاهيم العلمية في التطبيق البعدي بنسبة(49.25%).

- بلغت قيمة "ت" للاختبار ككل(8.10)، وبلغت في مستوى التذكر(6.85)، كما بلغت في مستوى الفهم(6.40)، وفي مستوى التطبيق(7.20)، في حين جاءت في المستويات العليا للاختبار(7.55) وجميعها أكبر من قيمة "ت" الجدولية وهي دالة إحصائياً، وهذا يؤكد أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد لصالح درجات الطالبات في التطبيق البعدي.

- كذلك تم حساب نسبة الكسب المعدل في تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، باستخدام معادلة حساب نسبة الكسب المعدل(ثابت بلاك).

ويوضح الجدول(10) قيمة نسبة الكسب المعدل(ثابت بلاك) لقياس فاعلية تقنية الواقع المعزز في تحسين تحصيل طالبات المجموعة التجريبية للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد.

جدول(10): نسبة الكسب المعدل لقياس فاعلية تقنية الواقع المعزز في تحسين التحصيل للمفاهيم العلمية.

التطبيق	المتوسط الحسابي	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل	الفعالية
قبلي	14.32	40	1.26	عالية
بعدي	34.1			

يتضح من جدول(10) أن نسبة الكسب المعدل(**1.26**)، وهي أكبر من القيمة التي حددها "بلاك" للحكم على الفاعلية وهي(1,2)، وبذلك فإن تقنية الواقع المعزز لها أثر كبير في تحسين تحصيل طالبات المجموعة التجريبية للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد.

مناقشة نتائج الدراسة:

أظهرت نتائج التطبيق البعدي لاختبار التحصيل للمفاهيم العلمية على المجموعتين التجريبية والضابطة أن هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين لصالح متوسط درجات الطالبات في المجموعة التجريبية، حيث إن قيم "ت" المحسوبة أكبر من القيم الجدولية لكل مستويات الاختبار، كذلك على مستوى الاختبار ككل بلغت قيمة "ت"(4.05) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة($\alpha \leq 0.05$) وبدرجات حرية(59)، كذلك بلغت نسبة الكسب المعدل(1.26) وهي أكبر من القيمة التي حددها "بلاك" للحكم على الفعالية وهي(1,2)، وبذلك فإن تقنية الواقع المعزز لها فاعلية عالية في تحسين التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد، كما بلغت قيمة حجم التأثير (0.50) وهي قيمة مرتفعة؛ وتلك القيم تدل على أن توظيف تقنية الواقع

المعزز أثناء تدريس وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد؛ له أثر كبير في اكتساب الطالبات في المجموعة التجريبية للمفاهيم الفيزيائية. وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسات (الحربي،2021؛ الحسامية، 2020؛ صبري،(2021)؛ قشطة، (2018)؛ عقل وعزام، (2018)؛ منصور، (2021)؛ متولي، (2019)؛ (Yildirim, (2020).

ويعزو الباحثون فاعلية تقنية الواقع المعزز في تحسين التحصيل للمفاهيم الفيزيائية في وحدتي كمية التحرك والمقذوفات؛ والتيار المتردد إلى أن استخدام التقنية زاد من مشاركة الطالبات، وجعل من التعليم ذا متعة، فالمتعلم كلما كان مشارك ومنغمس في العملية التعليمية، وبعيد عن أي أمر يعوق تعلمه؛ تزداد دافعيته بالتأكيد للتعلم، وهو ما وفره الواقع المعزز لعملية التعلم في الدراسة الحالية، فانغماس الطالبات في العملية التعليمية من خلال بيئة التعلم المعزز ربط حواس وإدراكات الطالبات كليةً، فالواقع المعزز ولد بيئة تعليمية فاعلة شجعت الطالبات على التساؤلات حول الحقائق العلمية الواقعية والتخيلية، كما أنه حفز الخيال لديهن للوصول إلى الحقيقية العلمية، حيث لم يعد التعليم هنا مجرد عرض معلومات على الطالبات غرضها الحفظ والتلقين.

توصية الدراسة ومقترحاتها:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة من نتائج؛ يوصي الباحثون مصممي المناهج التعليمية ومطوريها بالاستفادة من توظيف تقنية الواقع المعزز في تطوير محتويات المناهج بما يتماشى مع المستحدثات التكنولوجية، وبما ينمي مهارات التفكير العليا لدى الطلبة وإكسابهم المفاهيم العلمية، وعقد دورات تدريبية للمعلمين حتى يتمكنوا من إعادة صياغة محتويات المناهج التعليمية وتدريسها في ضوء استخدام تقنية الواقع المعزز. ويقترح الباحثون ما يلي:

7- إجراء دراسة وصفية على جميع معلمي المرحلتين الأساسية الثانوية بهدف التعرف على اتجاهاتهم نحو توظيف تقنية الواقع المعزز في علميتي التعليم والتعلم.

8- إجراء دراسة وصفية تستهدف التعرف على الصعوبات التي تعيق توظيف تقنية الواقع المعزز في عمليتي التعليم والتعلم، وتقديم تصور مقترح للتغلب عليها.

9- إجراء المزيد من الدراسات التجريبية تستهدف إعداد برامج تعليمية قائمة على توظيف تقنية الواقع المعزز في عمليتي التعلم والتعليم لتنمية التحصيل ومهارات التفكير العليا لدى المتعلمين في جميع المراحل الدراسية.

المراجع:

أولاً المراجع العربية:

1. أبو عاذره، سناء (2019). أثر استخدام نموذج كلوزماير في اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمحافظة الطائف، *مجلة كلية التربية مصر*. 35 (3)، 228 – 255.

2. أحمد. إسلام (2016). *فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality) في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة* [رسالة ماجستير غير منشورة] . جامعة الأزهر.

3. جاويش. مي ، هاشم. مها (2019). ***الواقع المعزز***. المركز القومي للتعلم الإلكتروني.

4. الجهوري. ناصر (2012). فاعلية استراتيجية الجدول الذاتي(K.W.L.H) في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. 32 (2)، 13 – 58.

5. الحربي. أفراح (2021). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير الفراغي والمفاهيم العلمية في مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية*. 5 (20)، 1- 38 .

6. الحسامية. رحمة (2020). *أثر تقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي وفي التفكير البصري لطالبات الصف الثالث الأساسي لمادة العلوم في لواء القويسمة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الشرق الأوسط.

7. الحسيني. مها (2014). *أثر استخدام تقنية الواقع المعزز Augmented Reality في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

8. حمادة. أمل (2017). أثر استخدام تطبيقات الواقع المعزز على الأجهزة النقالة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الصف الرابع. *مجلة تكنولوجيا التربية*،2 (21)، 32- 64.

9. خطابية. عبدالله (2011). ***تعليم العلوم للجميع*** (ط3) . دار المسيرة للنشر والتوزيع.

10. خميس. محمد (2015). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. سلسلة دراسات وبحوث محكمة*. 25 (1)، 197- 261.

11. زيتون. عايش (2001). ***أساليب تدريس العلوم***. دار الشروق للنشر والتوزيع.

12. زيتون. عايش (2007). ***النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم***. **ط1**. دار الشروق للنشر والتوزيع.

13. زيتون. كمال (2004). ***تدريس العلوم للفهم (رؤية بنائية)***.عالم الكتب للنشر والتوزيع.

14. الشامي. إيناس، القاضي. لمياء (2017). أثر برنامج تدريبي لاستخدام تقنيات الواقع المعزز في تصميم وإنتاج الدروس الالكترونية لدى الطالبة المعلمة بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر. *مجلة كلية*

التربيـــة. جامعـــة المنوفيـــة،4 (1)، 125-153.

15. الشـاوي. أسـماء (2016).أثـر اسـتخدام اكـادوكس علـى تنميـة المفـاهيم التكنولوجيـة ومهـارات التواصـل الالكترونـي لـدى طالبـات الصف الثامن[رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية.

16. الشـــريف. بنـــدر، آل مســـعد. أحمـــد (2017). أثر تقنية الواقع المعزز في مادة الحساب الآلي على تحصيل لطلاب الصف الثالث الثانوي . *المجلة التربوية المختصة*،2 (6)،221- 222.

17. الشـوبكي. فـداء (2010).*أثـر توظيـف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر*[رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية.

18. صـبري. مـاهر، توفيـق. صـلاح الـدين (2005).***التنوير التكنولوجي وتحديث التعليم*** . المكتب الجامعي الحديث.

19. صـبري. وعـد (2021). أثـر اسـتخدام نموذج Woods في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلبة الصف السابع الأساس في تدريس مـادة الفيزيـاء. *مجلـة الأستاذ للعلـوم الإنسـانية والاجتماعية*، جامعة صلاح الدين. 60(2)، 419-446.

20. عبدالله. معتصم (2014). *أثـر توظيـف نمـوذج ميـرل وتينسـون فـي تنميـة المفـاهيم العلمية وعمليات العلم في العلوم لدى طلاب الصف الرابع الأساسي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. الجامعة الإسلامية.

21. العتيبـي. سـارة (2016). رؤيـة مسـتقبلية لاسـتخدام تقنيـة كوسـيل(Augmented Reality) كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلـة ريـاض الأطفـال. *مجلـة رابطـة التربيـة الحديثة*، 8 (28)،59 – 99.

22. العسكري. أبـو هـلال الحسن(1432هـ) . ***معجـم الفـروق اللغويـة***. مؤسسـة النشـر الإسلامي.

23. عقـل. مجـدي، عـزام. سـهير(2018). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تنمية تحصـيل طلبـة الصـف السـابع الأساسـي فـي الكيميـاء بقطـاع غـزة. *المجلـة الدوليـة لأنظمـة إدارة التعلم*. 1 (6)، 27-42.

24. عليمـات. عاليـة (2018). *أثـر اسـتخدام اسـتراتيجية الـتعلم ثلاثيـة (L.W.K) فـي اكتسـاب المفـاهيم العلميـة والاحتفـاظ بهـا فـي مادة العلوم لدى طلبة الصف الثالث الأساسي* [رسـالة ماجسـتير غيـر منشـورة]. جامعـة آل البيت.

25. فرعـون. إبـراهيم (2019). ***اتجاهـات حديثـة فـي تـدريس العلـوم***. مؤسسـة ثـامر العاصمي.

26. فـــــودة. باســـــل، يـــــونس. نجـاتي(2012).***الاختبـارات التحصـيلية***. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

27. قشطة. أمل (2018). *أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي* [رسالة ماجستير غير منشورة].الجامعة الإسلامية.

28. متولي. صفوت (2019). أثر الواقع المعزز على تنمية عمليات العلم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بدولة الكويت. *مجلة منارات لدراسات العلوم الاجتماعية*.(1), 280-313.

29. محمد. محمود (2019). *توقيت تقديم التوجيه (قبل/ أثناء) بالواقع المعزز وأثره في تنمية مهارات تصميم صفحات الويب التفاعلية والحمل المعرفي لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية*[رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القاهرة.

30. مراد. صلاح (2011). ***الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية***. مكتبة الانجلو المصرية.

31. منصور. عزام (2021). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت. *المجلة العلمية*. 37 (2), 1-38.

32. تحديات الواقع ورؤى المستقبل (2017). مؤتمر التربية وبيئات التعلم التفاعلية.المنعقد في القاهرة . *برعاية الجمعية العربية لتكنولوجيات التربية* في الفترة من (12-13) يوليو. متاح على الرابط http://search.mandumah.com,

33. مؤتمر القمة العربية للذكاء الاصطناعي (2019). المنعقد يومي التاسع والعشرون والثلاثون من شهر أكتوبر في العاصمة الأردنية عمان : الأردن. متاح على الرابط https;//www.calendar.jo,Eventnew,

ثانياً المراجع الانجليزية:

34. 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.

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

36. https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-008-9119-1

37. https://www.researchgate.net/profile/Paul_Milgram/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_R

eality_Visual_Displays/links/02e7e52ade5e1713ea000000/A-Taxonomy-of-Mixed-Reality-Visual-Displays.pdf

38. Jorge ,C(2014).Augmented reality in television and proposed application to document management systems. Academic Journal of El Profesional de la Información ,Vol. 23.643-650.

39. Patkar, R. Singh, P. & Birji, S. (2013). Maker Based Augmented Reality Using Android Os. Journal of Advanced Research in Computer Science and Softwear Engineering, 3 (5), 46-69.

40. Yildirim, F. (2020). The Effect of the Augmented Reality Applications in Science Class on Students' Cognitive and Affective Learning. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 6(4), 259-267.