Journal of Educational and Psychological Sciences (JEPS) • Vol 7, Issue 6 (2023) • P: 24 - 42
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeps
ISSN 2522-3399 (Online) • ISSN 2522-3399 (Print)

The Effectiveness of Integrating Augmented Reality in Education: A Review of the Literature from 2019 to 2022

Mrs. El-GHERYB Chaymae
Sidi Mohammed Ben Abdellah University || Morocco

Received: 06/09/2022
Revised: 25/09/2022
Accepted: 06/11/2022
Published: 28/02/2023

* Corresponding author: elgheryb.chaymae@gmail.com

Citation: EL GHERYB, SH. (2023). The Effectiveness of Integrating Augmented Reality in Education: A Review of the Literature from 2019 to 2022. Journal of Educational and Psychological Sciences, 7(6),24 – 42. https://doi.org/10.26389/AJSRP.E060922

2023 © AJSRP • National Research Center, Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: Augmented reality technology is one of the most prominent modern technologies in education that integrates the real environment of the user along with digital education objects in order to support the educational stance in an intriguing way that helps facilitate the understanding of abstract concepts. This technique represents a significant paradigm shift to integrate modern technologies into the educational process through which to design and build virtual learning environments similar to the realistic environment of learners. Moreover, these virtual environments can contribute to learners' acquisition of highly, necessary executional skills. Thereby reducing the margin of error in real practice.

This study aims to present a theoretical framework, identify a cluster of concepts linked to the integration of augmented reality in the field of education. It also attempts to demonstrate augmented reality's added value and advantages by addressing and investigating the issue of the effectiveness of integrating augmented reality into the educational process. In this regard, the study reviews the already existing literature related to this subject between 2019 and 2022 through a survey of a series of previous studies and an exploration of a set of databases. Finally, The study concludes that the integration of augmented reality techniques in education is effective for several purposes as it increases the learner's motivation and commitment, enhances his/her attention and awareness processes and also contributes to the development of creative thinking skills and educational achievement.

Keywords: Augmented Reality, Learning, The Effectiveness of Integration, Educational Techniques, Technology Integration, Modern Technologies.

فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية: مراجعة الأدبيات السابقة بين سنتي 2019 و2021

أ. شيماء الغريب
جامعة سيدي محمد بن عبد الله || المغرب

المستخلص: تعد تقنية الواقع المعزز من أبرز التقنيات الحديثة في مجال التعليم التي تدمج بيئة المستخدم الحقيقية بكائنات التعليم الرقمية لدعم الموقف التعليمي بأسلوب شيق يساعد على فهم المفاهيم المجردة. وقد مثلت هذه التقنية نقلة نوعية كبيرة لدمج التقنيات الحديثة في العملية التعليمية يمكن من خلالها تصميم وبناء بيئات تعلم افتراضية مشابهه للبيئة الواقعية التي يتعلم فيها المتعلمون، هذه البيئات الافتراضية من شأنها أن تسهم في إكسابهم مهارات عالية في تنفيذ بعض المهام المطلوب أداؤها مما يقلل من احتمالية الخطأ عند الممارسة الواقعية.

هدفت هذه الدراسة إلى تقديم إطار نظري مع تحديد مجموعة من المفاهيم المرتبطة بإدماج تقنية الواقع المعزز في التعليم، كما حاولت إظهار القيمة المضافة لذلك ومزاياه، عبر معالجة الإشكالية المتمثلة في مدى فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية. ولبلوغ ذلك تمت مراجعة 20 دراسة من الأدبيات المرتبطة بهذا الموضوع في الفترة الممتدة بين سنتي 2019 و2021، عن طريق مسح لمجموعة من الدراسات السابقة، وذلك بالرجوع إلى مجموعة من قواعد البيانات. وخلصت الدراسة إلى فعالية إدماج تقنيات الواقع المعزز في التعليم نظرا لكونه يزيد من دافعية المتعلم والتزامه، ويعزز عمليتي انتباهه وإدراكه، كما يساهم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي.

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز، التعليم، فاعلية الإدماج، تقنيات التعليم، إدماج التقنية، التقنيات الحديثة.

المقدمة.

يشهد العصر الحالي تطورا غير مسبوق في مجال التعليم وطرائق التدريس بفضل التكنولوجيا الحديثة التي أصبحت ضرورة لا يمكن الاستغناء عنها، حيث ساهمت في تحديث دور المعلم وأخرجته من دوره التقليدي، لينتقل من دور الملقن إلى دور المشرف والموجه. وأدت إلى ظهور العديد من الأساليب والطرائق التعليمية المبتكرة التي تعتمد على التقنيات الحديثة، فقد كانت أولى المحاولات المتعلقة بدمج هذه التقنيات في التعليم مرتبطة بتوظيف الحاسب الآلي في العملية التعليمية، مرورا بظهور شبكة الإنترنت ثم ظهور التعليم الإلكتروني الذي يعد بمثابة طفرة في مجال التعليم نظرا لتميزه بالمرونة الزمانية والمكانية.

وتؤدي الاستعانة بالتقنية في حقل التعليم إلى زيادة كفاءة وفاعلية الممارسات التعليمية الحالية، إضافة إلى أنها تتطلع إلى تحقيق هدف بعيد المدى، متمثلا في تطوير علم التربية ككل، أي أن ما قد تحدثه التقنية من آثار إيجابية قد تكون عديدة، تظهر انعكاساتها الإيجابية في حقل التربية والتعليم بمجمله، والهدف منها النهوض بالعملية التربوية برمتها والدفع بعجلتها إلى الأمام.

ولعل أبرز التقنيات الحديثة في مجال التعليم، تقنية الواقع المعزز الذي يعد نظاما يعتمد على رؤية العالم الحقيقي بشكل مباشر من خلال الوجود عن بعد؛ إذ تتم في هذه العملية مطابقة الصور الصناعية بالصور الحقيقية لتزويدنا بعناصر حقيقية ومعلومات إضافية ربما تكون خفية عند رؤيتها من خلال العين المجردة (الشرهان، 2011)، تدمج بيئة المستخدم الحقيقية بكائنات التعليم الرقمية لدعم الموقف التعليمي بأسلوب شيق يساعد على فهم المفاهيم المجردة.

الإطار المنهجي.

مشكلة الدراسة:

من خلال اشتغالي على بحث أطروحتي المعنون ب"أثر تكنولوجيا المعلومات والاتصال على جودة التعليم العالي في المغرب"، واطلاعي على أبرز البحوث التي خصت إدماج التقنيات الحديثة في الحقل التعليمي، لاحظت اهتماما متزايدا على استخدام هاته التكنولوجيا ضمن العملية التعليمية من طرف هيئة التدريس، إلا أن تقنية الواقع المعزز لم تكن مذكورة ضمنها بالشكل الكافي، ما دفعني للبحث على أبرز التقنيات المرتبطة بإدماج الواقع المعزز في التعليم، وكذا فاعلية هذا الإدماج ومزاياه، وتتمثل أبرز دوافع إجراء الدراسة في:

- المساهمة في إغناء الخزانة المغربية والعربية بدراسة مراجعة للأدبيات السابقة حول فاعلية إدماج تقنيات الواقع المعزز في التعليم.
- إظهار أبرز مزايا هذا الإدماج.

إشكالية الدراسة:

مثلت تقنية الواقع المعزز نقلة نوعية كبيرة لدمج التقنيات الحديثة في العملية التعليمية، حيث يمكن من خلالها تصميم وبناء بيئات تعلم افتراضية مشابهه للبيئة الواقعية التي يتعلم فيها المتعلمين، والتي من شأنها أن تسهم في إكسابهم مهارات عالية في تنفيذ بعض المهام المطلوب أداؤها، مما يقلل من احتمالية الخطأ عند الممارسة الواقعية. بناء على ذلك تحاول الدراسة الحالية الإجابة على **إشكالية مدى فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية.**

وتتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

1. ما فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية في ضوء الأدبيات السابقة بين سنتي 2019 و2021؟
2. ما مزايا إدماج الواقع المعزز في التعليم؟

أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى:

1. تقديم إطار نظري وتحديد مجموعة من المفاهيم المرتبطة بإدماج تقنية الواقع المعزز في التعليم.
2. إظهار القيمة المضافة لذلك وأثر هذا الاستخدام في إنشاء بيئات تعليمية جديدة.
3. التعرف على فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية هذا البحث من كونه يتناول أهم النتائج التي توصلت إليها آخر الدراسات المتعلقة بتوظيف الواقع المعزز في التعليم في مجموعة من الدول العربية والغربية، إضافة إلى عرضه بعض التجارب العالمية عن توظيف تطبيقات تقنية الواقع المعزز في المؤسسات التعليمية، وأهم مزايا هذا الإدماج، ويمكن تحديد أهميته فيما يلي:

- الاستفادة من تجارب سابقة لإدماج الواقع المعزز في التعليم في خلق بيئات تعليمية جديدة تساهم في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري للمتعلمين.
- محاولة الكشف عن فاعلية ومزايا إدماج الواقع المعزز في مجال التعليم.
- التمهيد لدراسات جديدة تعالج الموضوع من جوانب أخرى.

ومن أجل الإجابة على إشكالية البحث، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لاستخلاص فاعلية الواقع المعزز في التعليم من الدراسات والأدبيات السابقة، حيث تم الاطلاع على النتائج التي توصلت إليها الدراسات بالرجوع إلى مجموعة من قواعد البيانات المتمثلة في:

- HAL Archives-ouvertes.fr
- Academic Search Ultimate
- CAIRN
- ERIC
- EDUCATIONAL SOURCE
- Computers and applied sciences complete
- Google scholar

انطلاقا من قواعد البيانات أعلاه تم تحديد المقالات والدراسات المنشورة التي تلامس الإشكالية المطروحة والتي حصرناها في عدد متمثل في 11 مقالا، بعد قراءة عناوينها وملخصاتها وكذا النتائج التي توصلت إليها خلال المدة الزمنية الممتدة بين سنتي 2019 و2021. وتم اختيار هذه الفترة نظرا لكونها شهدت انفتاحا متزايدا لمجموعة من الأنماط القائمة على تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التعليم بسبب الظروف الصحية الاستثنائية التي عرفها العالم.

3- الإطار النظري.

يتناول الإطار النظري مفهوم الواقع المعزز، التطور التاريخي لتقنية الواقع المعزز، أنواع الواقع المعزز، مزايا إدماج الواقع المعزز في التعليم، نظريات وتطبيقات الواقع المعزز في التعليم، وتجارب دول رائدة في إدماج الواقع المعزز في التعليم.

قبل تناول العناصر السابقة لابد من الإشارة إلى أهم الفروقات التي تميز الواقع المعزز عن الواقع الافتراضي باعتبارهما مفهومين يترافقان في الطرح في أحيان كثيرة. فالواقع المعزز يضمن البيانات الرقمية في العالم الحقيقي، بحيث يكون في نفس واقع المتعلم الموجود فيه، إذ يسمح له بالتفاعل مع أجسام افتراضية متعددة الأبعاد بشكل متزامن، فهو مثلا قادر على إضافة صبغة خيالية على منظر حقيقي، إضافة إلى كونه يعمل ببرامج أقل احترافية جاهزة على الأنترنيت دون حاجته إلى معامل افتراضية.

أما فيما يخص الواقع الافتراضي، فهو يستبدل العالم الحقيقي بعالم آخر افتراضي، وذلك بنقل المتعلم إلى بيئة غير موجود فيها فعليا عن طريق الاستعانة ببعض التقنيات والأدوات والبرامج الاحترافية التي تحتاج إلى معامل افتراضية، فهو يخلق بيئة رقمية تحاكي نظيرتها في العالم الحقيقي بشكل غير متزامن (الدخول له في أي وقت)، كما أن له القدرة على إضفاء صبغة واقعية على منظر خيالي (إبراهيم، 2015).

1- مفهوم الواقع المعزز:

تعددت المصطلحات المشيرة للواقع المعزز نظرا لحداثة هذا المفهوم، فنجد من خلال الرجوع إلى الأدبيات التي تناولته بالدراسة أن كلا من الواقع المضاف والواقع المحسن والحقيقة المعززة والواقع المدمج مصطلحات تدل على نفس المفهوم، جاءت كترجمة لمصطلح الواقع المعزز باللغة الإنجليزية(Augmented Reality) .

وبالعودة إلى التعاريف التي خصت هذا المفهوم، يرى دونليفي وديدي (Dunleavy, Dede) بأن الواقع المعزز "مصطلح يصف التقنية التي تسمح بمزج واقعي متزامن لمحتوى رقمي من البرمجيات والكائنات الحاسوبية مع العالم الحقيقي"(Dunleavy, M., & Dede, C. 2006)، كما يرى كابيرو وباروسو (Cabero, Barroso) بأنه "مزج المعلومات الرقمية والمادية في الوقت الحقيقي من خلال الأجهزة التقنية المختلفة، وبعبارة أخرى: هو يتمثل في استخدام مجموعة من الأجهزة التقنية التي تضيف معلومات افتراضية إلى معلومات مادية، أي هو إضافة جزء افتراضي إلى ما هو حقيقي"(Cabero, J. ; Barroso, j. 2016). في حين يعرفه لارسن وبونير وبوكهولز وبروسدا (Larsen, Bogner, Buchholz, Brosda) بأنه: "إضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها واستخدام طرق رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالإنسان، ومن منظور تقني غالباً يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها، أو أجهزة ذكية يمكن حملها" (Larsen, Y., Bogner, F., Buchholz, H., & Brosda, 2011). وتضيف الخليفة أن مصطلح الواقع المعزز "يشير إلى إمكانية دمج المعلومات الافتراضية مع العالم الواقعي، فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة من حوله فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص. وقد ساعد التطور التقني كثيرا في بروز هذه التقنية فأصبحنا نراها في الحاسبات الشخصية والهواتف الجوالة، بعد أن كانت حكرا على معامل الأبحاث في الشركات الكبرى"(الخليفة والعتيبي، 2015).

انطلاقا مما سبق يمكن القول بأن الواقع المعزز هو تقنية تقوم على مبدأ مزج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي عن طريق استخدام أجهزة تكنولوجية بأشكال متعددة، إلا أنه لا يرتبط بالمجالات الصناعية والطبية والترفيهية والخدماتية فحسب، بل نجده في ميادين أخرى أكثر تفاعلية كمجال التعليم، في هذا السياق تعرف الدراسات الواقع المعزز في التعليم بأنه عبارة على "مستحدثات تكنولوجية تدخل مجالات مختلفة ومنها التعليم، بغرض تزويد المتعلم بمعارف وخبرات تتكامل مع النص المعروض أمامه بطريقة تفاعلية من خلال الصوت

والصورة والرسومات والفيديو، والنتيجة من ذلك تعزيز الفهم والمعرفة لدى المتعلم"(العبد الله والخلف، 2018). وهو "تقنية تكنولوجية تقوم أساسا على عرض الأجسام الافتراضية والمعلومات الإضافية)الوسائط المتعددة، أفلام وصور ثلاثية الأبعاد) في بيئة المتعلم الحقيقية، لتزيد الدافعية نحو التعلم، وتوفر معلومات إضافية لاكتساب التعلم والاستيعاب بأقل جهد ووقت ممكنين، ويتفاعل المتعلم مع المعلومات والأجسام الافتراضية في الواقع المعزز من خلال أجهزة متنوعة منها الهاتف النقال"(المشهراوي، 2018)، كما يعرف أيضا بأنه: "دمج العالم الافتراضي مع العالم الحقيقي بواسطة أجهزة ذكية كالهواتف والأجهزة اللوحية ليظهر المحتوى الرقمي والفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد، مما يجعل المتعلمين يتفاعلون مع المحتوى الرقمي ويستطيعون تذكره بصورة أفضل"(عبد الجبار، 2018).

2- التطور التاريخي لتقنية الواقع المعزز:

ظهر الواقع المعزز كوصف للفكرة التي يقوم عليها، ففي عام 1901 وصف فرانك باوم(Frank Pawm) مجموعة من النظارات الإلكترونية التي يمكن من خلالها رؤية شخصيات في قصته الخيالية، لتكون هذه هي المرة الأولى التي نتحدث فيها عن مرحلة ظهور فكرة الواقع المعزز، والتي بعدها تحولت الفكرة من خيال إلى واقع. فما بين سنة 1960 و1970 صمم إيفان سوترلاند (IvanSutherland) من معهد التقنية (MIT) جهازا يقدم صوتا وصورة ثلاثية الأبعاد، وكان الفارق الجوهري بين هذا الجهاز ورسومات الحاسب هو تغير الرسومات بناءً على المكان الذي يقف فيه المستخدم، من خلال مستشعر رئيسي يقيس الموقع وزاوية الرأس، وبناءً عليه يتغير نظام الكائنات الافتراضية. كما قام المصور السينمائي مورتون هيليغ (Murten Heleg) بتصميم جهاز محاكاة دراجة نارية بالصوت والصورة وحتى الرائحة، أطلق عليه إسم Sensorama. أما في سنة 1975 استخدم ميرون كروجر (Myron Krueger) من جامعة (Connecticut) أنظمة لمسية تخدم تقنية الواقع المعزز متصلة بأجهزة الحاسب الآلي لتنفيذ (Video Place)، الذي يتيح للمستخدم التفاعل مع حركة صورة الشخص بشكل تزامني. بعد ذلك استخدم توم كادول (Tom caudell) وديفيد ميزل (David Mizell) سنة 1990 شاشة عرض رقمية كانت ترشد العمال أثناء عملهم على تجميع الأسلاك الكهربائية لصناعة الطائرات، من خلال ارتداء جهاز يلبس على الرأس، بدلاً من الألواح الخشبية التي كانت تستعمل، ويعتبر ذلك أمراً تاريخياً لمفهوم الواقع المعزز، حيث يعتبر كادول أول من صاغ مصطلح الواقع المعزز. وفي سنة 1994 ابتكر (Azuma) بتعاون مع شركة تعمل في معامل بحوث (HRL)، جهاز تعقب مهجن يتيح للمستخدم حرية الحركة بشكل أكبر، ويعتبر تطورا في تقنية الواقع المعزز التي كانت تجبر المستخدم البقاء في مكان محدد، واستخدمت تقنية أزوما في عرض الإعلانات النصية الافتراضية على المباني، وهذه التقنية تعد خطوة أولى لتقنية الواقع المعزز التي أصبحت عالمية الاستخدام. وخلال نفس العام توصل ميلغرام (Milgram) إلى العلاقة التي توضح الفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز من خلال ما يعرف بمتوالية ميلغرام، والتي سنتعرف عليها فيما يلي.

لقد خطت تقنية الواقع المعزز العديد من الخطوات في أواخر التسعينات وبداية الألفية الثالثة، لتصبح أحد تقنيات الحاسب الآلي التي لاقت انتشاراً واسعاً وسريعا، فبعدما كانت تستخدم من قبل الشركات الكبرى للمحاكاة والتدريب، غير التطور التكنولوجي وضعها لتصبح جزء من التطبيقات النقالة، وكان مجال الخرائط والتواصل الاجتماعي أول المستفيدين من هذه التقنية، كما أن استخدامها للتدريب في مجال الطب والمجال العسكري هو الأكثر تقدما، في حين أن تطبيق تقنية الواقع المعزز في التعليم مازال في بدايته. (Yuen, s & Yaoyuneyong, G & Johnson, E. 2011)

3- أنواع الواقع المعزز:

تعتمد تقنية الواقع المعزز على قيام النظام بربط معامل الواقع الحقيقي بالعنصر الافتراضي المناسب له والمخزن مسبقا في ذاكرته، كإحداثيات جغرافية أو معلومات عن المكان أو فيديو تعريفي أو أي معلومات أخرى تعزز

الواقع الحقيقي. وتعتمد برمجيات الواقع المعزز على استخدام كاميرا الهاتف المحمول أو الكمبيوتر اللوحي لرؤية الواقع الحقيقي، ثم تحليله تبعا لما هو مطلوب من البرنامج والعمل على دمج العناصر الافتراضية فيه. في نفس السياق وضح كل من ديدي ودونليفي (Dunleavy and Dede) وجود نوعين من الواقع المعزز هما: (Dunleavy, M. ; Dede, C. ; Mitchell, R. 2009.)

الواقع المعزز المستند إلى الرؤية (Vision Based) عن طريق استخدام علامات (Markers)، بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها.

الواقع المعزز الواعي بالمكان (Location-aware) الذي لا يستخدم علامات (Markerless)، إنما يستعين بموقع الكاميرا الجغرافي عن طريق خدمة تحديد المواقع العالمية (GPS)، أو ببرنامج تمييز الصورة (Image Recognition) لعرض المعلومات.

يتطلب النوع الأول من المستخدمين توجيه الهاتف الذكي إلى الشيء المحفز أو الصورة المحفزة (Triggering object)، ما يمكن من تنشيط طبقة (Aura)، أما النوع الثاني فيعتمد على هواتف ذكية مزودة بنظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، ويتم تنشيط وسائط الواقع المعزز استنادا إلى الموقع على (GPS).

ولكي يتم دمج البيئة الحقيقية بالبيئة الافتراضية يتطلب الأمر استخدام أحد تطبيقات الواقع المعزز وجهاز عرض يمكنه تحسين استقبال المستخدم واستيعاب التفاعلات مع التطبيق، وهناك أنواع من أجهزة عرض الواقع الافَتراضي نذكرها فيما يلي:(SitiSalmi Jamalia, Mohd Fairuz Shiratuddin1b, KokWai Wong1c. 2014)

شاشة العرض التي توضع على الرأس: وتعرف أيضا بالشاشة القريبة من العين، وهي عبارة عن جهاز يرتديه المستخدم على رأسه يمكن من نقل المنظر بأقرب ما يمكن لعينه، وإدراك البيئة الافتراضية في العالم الحقيقي.

العرض الإسقاطي: يتم إسقاط المعلومات البصرية مباشرة على الغرض المادي لتعزيزه، ويتطلب كاميرا لعرض الأغراض المعززة عن طريق استخدام الكاميرا الخلفية لتصوير محيطات العالم الحقيقي، والشاشة الأمامية لعرض التعزيزات مثل المعلومات التي تم إلقاء الضوء عليها من قبل علامات الواقع المعزز. وأكثر المجالات استخداماً لهذا النوع من الواقع هو في مجالات بث المباريات الرياضية، بحيث يتم تتبع حركة الرياضي بجزيئات صغيرة لغايات التحليل وغيره، أو عندما يتم توضيح مجالات اللعب أو حدود الملعب أو المسافة التي قطعتها الكرة باستخدام المقاييس المترية على الشاشة فقط، ولكنها غير موجودة في الواقع.

التتبع: هو طريقة تسجيل ما يتم التقاطه بالكاميرا ومزجه مع الصورة الافتراضية التي ولدها الحاسب، وهناك عدة طرق للتتبع الخاصة بالواقع المعزز، والتي تضمن استخدام كاميرا رقمية أو جهاز استشعار بصري آخر، أو تحديد المواقع أو مقياس التسارع أو بوصلة أو مستشعر لاسلكي...

4- مزايا إدماج الواقع المعزز في التعليم:

ينجم عن تطبيق تقنية الواقع المعزز في المجال التعليمي مزايا مختلفة في الممارسات التعليمية تناولتها مجموعة من الدراسات السابقة، ويمكن إجمال بعض منها فيما يلي:

(Kaufman, 2003; Ivanova & Ivanov, 2011; Lazoudis & Agogi, 2011; Liarokapis & Anderson, 2017; Lee, 2012)

- سهولة الاستخدام.
- تعزيز التعلم التعاوني بين المتعلمين.
- توفير بيئة آمنة للمتعلمين لممارسة المهارات وتطبيق التجارب.
- أداة داعمة لتطبيق نظريات التعلم بطرق مشوقة ومثيرة للاهتمام.

- توفير خبرات تعليمية يصعب الوصول إليها في نفس الموقع التعليمي مثل الفضاء.
- إثارة التفكير الإبداعي لدى المتعلمين، وتحسين فهمهم لمجالات المواد الدراسية المجردة.
- تعزيز التفاعل الاجتماعي بين المشاركين في نفس البيئة التعليمية.
- جعل بيئات التعلم تفاعلية جذابة وممتعة.
- تصور نماذج متعددة للمفاهيم النظرية الصعبة.
- الاستكشاف العملي للنظرية من خلال أمثلة ملموسة.
- التفاعل الطبيعي مع تمثيل الوسائط المتعددة للمواد التعليمية.
- إثارة دافعية المتعلمين، وجذب انتباههم وتشويقهم للتعلم من خلال تفعيل الحواس.
- مراعاة الفروق الفردية، إذ تعطي فرصة لمشاهدة الأشكال من جوانب مختلفة، ومرات متعددة.
- تشجيع المتعلمين على اكتشاف المعلومات والتفاعل معها من خلال المشاركة في الأنشطة بدلاً من أن تنقل إليه.
- إكساب المتعلمين خبرات مستقبلية من خلال التدريب التعليمي.
- لا تحتاج إلى بيئة تعليمية محددة، ويمكن تطبيقها في الفصل الدراسي.
- إمكانية تقديم الخبرات التعليمية من خلال نماذج وأشكال ثالثية الأبعاد (3D)، حيث يتمكن المتعلم من مشاهدة وتحليل الموضوعات من جوانب مختلفة، وهذا يعطي فهما أعمق، ويقدم صورة ذهنية صحيحة وشاملة للخبرات التعليمية.

5- نظريات وتطبيقات الواقع المعزز في التعليم:

أ- نظريات الواقع المعزز:

تعد تقنية الواقع المعزز في التعليم من أحد أشكال التعليم الإلكتروني المختلفة، والتي تعتمد في تطبيقاتها لعملية التعليم والتعلم على عدد من النظريات التي تقدم أُسسا واقعية تجريبية للمتغيرات المؤثرة في عملية التعلم والتعليم، وتقدم توضيحات حول السبل التي يمكن أن يحدث بها هذا التأثير. وفيما يلي سنعرض أهم النظريات التي تقوم عليها تقنية الواقع المعزز في التعليم (عبد الغفور، 2012):

- **النظرية السلوكية (سكنر):** وفقا لهذه النظرية فإن السلوك إما أن يكون متعلما أو نتاج تعديل عبر عملية التعلم؛ لذا اهتمت النظرية السلوكية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة، ثم تعزز هذه الاستجابة، وتقنية الواقع المعزز تسعى إلى تهيئة تلك المواقف التعليمية من خلال ما تشمله من وسائط متعددة تعمل كمثيرات للتعلم.
- **النظرية البنائية:** ترتبط بيئات التعلم البنائي ارتباطا وثيقا بالتعلم الإلكتروني عموما، وبتقنية الواقع المعزز بشكل خاص، فعرض الموضوع باستخدام الوسائط المتعددة التي تتيح بناء المفاهيم من خلال الأنشطة الشخصية والملاحظة ضمن بيئات تفاعلية غنية يؤدي إلى تعلم أفضل، فمن مبادئ هذه النظرية أن يبني المتعلم المعرفة بالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم. لذلك تدعم النظرية البنائية التعلم عبر تقنيات الواقع المعزز من خلال دعم فكرة أن التعلم عملية بنائية نشطة أكثر منها عملية اكتساب معرفة، ما يجعلها مناسبة لطبيعة الواقع المعزز التي تضع المتعلم في حالة نشاط دائم لبناء معارفه بالاعتماد على المحتوى المقدم عبر التطبيقات.
- **النظرية الاجتماعية:** تنظر هذه النظرية للتعلم كممارسة اجتماعية، فالمعرفة تحدث من خلال مجتمعات الممارسة، وبالتالي فإن نتائج التعلم تنطوي على قدرات المتعلمين على المشاركة في تلك الممارسات بنجاح، وتقنية الواقع المعزز تعتمد في معظم تطبيقاتها على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران.

- **النظرية الترابطية:** إن النظريات (السلوكية والبنائية والمعرفية) تركز على عملية التعلم التي تحدث داخل المتعلم ولا تأخذ بالاعتبار دور البيئة المحيطة به في إحداث التعليم والتعلم، وبظهور تقنيات التعليم التي تركز على كيفية التعلم وليس كمية ما يتم تعلمه، ظهرت النظرية الترابطية التي أسسها جورج سيمانس George Simens بالمشاركة مع داون Downe عام 2004، والتي من أهم مبادئها قدرة المتعلم على تصنيف وفرز المعرفة إلى أجزاء هامة، فهي تنظر إلى الشبكات التي تم بناؤها على أنها عبارة عن عقد Nodes أو عقدتين على الأقل، تمثل كل عقدة مصدراً من مصادر المعرفة التي تتصل فيما بينها بروابط، وعملية التعلم تتم من خلال قدرة المتعلم على الوصول لتلك الروابط بين العقد والمعلومات المختلفة بفاعلية، وتقنية الواقع المعزز تعتمد على أحد مبادئ النظرية الترابطية القائمة على كون التعلم يمكن أن يكون موجوداً في أجهزة وأدوات غير بشرية، فمن خلال الأجهزة الذكية التي يمكن حملها أو ارتداؤها وعن طريق ما توفره من تطبيقات يمكن إحداث عملية التعلم.
- **نظرية التعلم بالوسائط المتعددة** :ترتكز هذه النظرية على مبدأ أن المتعلم يتعلم بشكل أفضل من خلال دمج وتكامل الوسائط في بيئته، وهو ما يحدث عند استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، حيث أنها تعمل على دمج وتكامل الوسائط الحقيقية والافتراضية داخل بيئة المتعلم الافتراضية، فيقوم المتعلم ببناء نماذجه العقلية واللفظية والصورية والربط بينهما.
- **نظرية التعلم الموقفي** :تدعم تطبيقات الواقع المعزز نظرية التعلم الموقفي في دمج المعرفة مع الفعل من خلال الممارسة، حيث يحدث التعلم من خلال السياق الموقفي بالتفاعل مع الأماكن والمتعلمين والأدوات والعمليات، كما تمكن المتعلم من الوصول بسهولة إلى المعلومة واسترجاعها. (Kamarainen, A., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M., Dede, c, 2013) إضافة إلى ذلك تدعم تقنية الواقع المعزز نظرية التعلم الموقفي، حيث يشير الخولي إلى أن هذه النظرية تتيح دمج المعارف مع المهارات من خلال الممارسة حيث يكون التعلم من خلال السياق الموقفي بالتفاعل مع الأماكن والأدوات والأقران، فمن خلال تقنية الواقع المعزز يمكن الدمج بين الأشياء الحقيقية والكائنات الافتراضية، واستخدام المعلومات المناسبة من البيئة الواقعية في محيط رقمي يحاكي الواقع (الخولي، 2002)
- **نظرية الحمل المعرفي** :استخدمت نظرية الحمل المعرفي لوصف بناء المعرفة البشرية، حيث تقدم هذه النظرية إطارا عاما لمصممي المواد التعليمية، وإرشادات تساعدهم على تقليل الحمل المعرفي، فالعلاقة بين التصميم التعليمي والحمل المعرفي علاقة وثيقة، حيث تنادي النظرية بضرورة خفض الحمل المعرفي الداخلي إلى أقل حد ممكن، وخفض الحمل المعرفي الخارجي إلى المستوى الملائم لحدوث عملية الفهم (عبد الحميد، هويدا سعيد، 2018). وفي هذا السياق تشير الدراسات (Shelton, Brett, E & Nicholas, R, Hedley, 2003) أن تكنولوجيا الواقع المعزز تقلل ارتباك المتعلم في التعامل معها حيث تمكنه من مشاهدة المحتوي التعليمي بطريقة سهلة يتجاوز بها آثار الارتباك وتجعله قادرا على التفاعل مع المحتوى التعليمي داخل تطبيق الواقع المعزز، ذلك التفاعل يعمل على خفض الحمل المعرفي.
- **التعلم القائم على الألعاب**: تستخدم تكنولوجيا الواقع المعززً لتسهيل التعلم القائم على الألعاب من خلال خلق السرد الرقمي، ووضع المتعلمين في الدور، وتوفير الموارد الحقيقية وتضمين المعلومات ذات الصلة (Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R., 2009)، فباستخدام تكنولوجيا الواقع المعززً يتم تحويل العالم الحقيقي إلى بيئة محاكاة تتيح للمتعلمين التعلم من خلال اللعب، والتي يمكن أن تجعل في كثير من الأحيان نقل المهارات إلى تطبيقات الحياة الحقيقية أسهل وأبسط (Brom, C., Šisler, V., & Slavík, R., 2010).

- **النظرية المعرفية:** تعد النظرية المعرفية Theory Cognitive من أهم النظريات التي تهتم بتصميم أنماط تقديم تقنيات الواقع المعزز من خلال ثلاثة فرضيات هي: القنوات المزدوجةChannels Dual والقدرة المحدودة Capacity Limited والمعالجة النشطةProcess Active، حيث تشير الفرضية الأولي إلى وجود قناتين منفصلتين إحداهما سمعية والأخرى بصرية يتم استقبال المعلومات من خلالهما، وهو مايعني ضرورة تكامل المحتويات المقدمة ما بين سمعية وبصرية. أما الفرضية الثانية فتشير إلى أن كلتا القناتين لديهما القدرة على استقبال واستيعاب كمية محدودة من المعلومات، لذلك يجب الأخذ في الاعتبار كمية المعلومات المقدمة من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز. أما الفرضية الثالثة فترى أن المتعلمين أفراد نشطين يحتاجون إلى بيئة نشطة لممارسة التعلم، الأمر الذي تتيحه تكنولوجيا الواقع المعزز التي تسمح للمتعلم بتجارب وأنشطة متنوعة (Mayer, R. E., 2005).

ب- نماذج لتطبيقات الواقع المعزز:

يتم استخدام الواقع المعزز في مجموعة من المجالات بما فيها مجال التعليم، وخصوصا في بيئة المختبرات العلمية التي ظهرت في الآونة الأخيرة لإجراء تجارب تستخدم المعلومات المناسبة من البيئة الخارجية في محيط رقمي يحاكي الحقيقة. هنا لابد من الإشارة إلى أن الأفكار المتعلقة بكيفية توظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم لا حدود لها، حيث تؤكد دراسة (Diegmann ،2015) أنه يمكن تصميم وإنتاج بيئة الواقع المعزز باستخدام العديد من التطبيقات والتي يمكن سردها فيما يلي:

- تطبيق Chemistry 101:

خلق ثورة في طريقة دراسة المعادلات الكيميائية، فباستخدام هذا التطبيق، يتمكن المتعلم من عناصر الجدول الدوري، ومن تم إنشاء آلاف المركبات الكيميائية. ويقدم هذا التطبيق تجربة تعليمية جديدة لكلاً من الطالب والمُعلم لتحويل الفصل المدرسي إلى مختبر معملي بفضل الواقع المعزز.

- تطبيق ELEMENTS 4D:

يعتبر هذا التطبيق قصة ولعبة تعليمية حيث يقدم طريقة جديدة ومسلية لتجربة الواقع المعزز والتعلم حول الكيمياء الحقيقية، إذ يقوم بتحويل أي شيء جماد بسيط إلى شيء متحرك رباعي الأبعاد باستخدام الأوراق أو القطع الخشبية المكتوبة برموز 36 عنصر من الجدول الدوري.

- تطبيق Anatomy 4D:

من خلال هذا التطبيق المجاني والصورة المطبوعة السهلة، يتمكن المتعلم من التعرف على جسم الإنسان في تجربة تفاعلية رباعية الأبعاد بالجسم البشري باستخدام الواقع المعزز.

- تطبيق Geometry 101:

يسمح هذا التطبيق بدراسة خصائص الجسم متعدد السطوح لعالم الرياضيات بفضل الواقع المعزز كما، يمكن من فحص السمات المختلفة للأشكال الهندسية.

- تطبيق Aurasma:

يعتبر هذا التطبيق إحدى التقنيات الأكثر انتشاراً اليوم في المدارس حول العالم، بحيث تمكن المعلم من الاتصال بالمحتوى الرقمي مثل الفيديو والصور التي في الكتب، أو على جدران الفصول الدراسية.

- تطبيق LAYAR APP:

تم استخدام هذا التطبيق في البداية في مجال الأعمال التجارية والتسويق، ليصل فيما بعد إلى ميدان التعليم، بحيث يمكن من إظهار محتوى رقمي متنوع من خلال كاميرا الجوال في التطبيق.

- تطبيق Word Lens:

يعتمد تطبيق Word Lens على تقنية الواقع المعزز للترجمة عبر كاميرا الهاتف، ويستخدم تطبيق Word Lens كاميرا الأجهزة الذكية لتصوير الكلمات وترجمتها بشكل فوري إلى سبع لغات مختلفة، ويساعد المتعلم على الترجمة من وإلى لغات مختلفة بشكل أسهل من خلال توجيه الكاميرا إلى الكتاب المدرسي وبشكل فوري.

- تطبيق Augment:

هو تطبيق يتيح عرض النماذج ثلاثية الأبعاد في العالم الحقيقي سواء أكانت نماذجا جاهزة في التطبيق في مجالات متنوعة، أو نماذجا ينتجها المعلم باستخدام برامج أو صور من الواقع الحقيقي.

- تطبيق HOLO:

هو تطبيق يتيح وضع صور ثلاثية الأبعاد افتراضية في فيديو، حيث يمكن للمعلم وضع عدة صور كرتونية بتقنية 3D مما يزيد من عنصر التشويق في العملية التعليمية.

- تطبيق Trip Field:

يشتمل هذا التطبيق على قاعدة بيانات شاملة عن مختلف الأشياء الموجودة في العالم، ما يوفر دعما معرفيا للمتعلم يمكنه من الاعتماد عليه في التعرف على الأشياء المحيطة به والحصول على معلومات وافية عنها، عبر تقريب كاميرا الهاتف الذكي من الشيء لتظهر بطاقة على الشاشة تضم تفاصيلا مختلفة عنه، كما يوفر التطبيق قراءة المعلومات للمتعلم من خلال التعليق الصوتي.

- تطبيق Googles Google:

يعتبر هذا التطبيق بيئة متكاملة غنية بالتطبيقات الفرعية التي تعمل بطريقة العلامات وهو تطبيقMaps وطريقة التمييز الصوري وهو تطبيقTranslator ، ويتميز هذا التطبيق بكونه لا يتطلب إنشاء معارف جديدة أو قنوات بالمعلومات الجديدة التي تحيط بالمتعلم، حيث يكتفي المتعلم بتصويب كاميرا الهاتف الذكي الخاص به على منتج أو صورة أو لوحة فنية ليقوم تطبيق Googles Google بتزويده بمعلومات نصية وافية عنها بإحدى اللغات وترجمتها من لغة إلى أخرى.

6- تجارب دول رائدة في إدماج الواقع المعزز في التعليم:

- **المملكة العربية السعودية:**

طبقت عمادة التعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد التابعة لجامعة الملك عبد العزيز حزمة من التطبيقات التكاملية التي تدعم الطالبات الملتحقات ببرنامج التعليم عن بعد، وذلك لتثمين دور الجامعة الريادي في دعم التعلم الالكتروني، ومن تلك التطبيقات تطبيق الدليل الإرشادي المصمم باستخدام الواقع المعزز AURASMA، حيث تم تصميم ونشر دليل إرشادي لخدمة الطالب الجامعي يوظف تقنية الواقع المعزز باستخدام الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.

- **الإمارات العربية المتحدة (دبي): معرض (أفاق جديدة وأبعد):**

يقدم معرض "آفاق جديدة وأبعد" لزواره من كافة الأعمار رحلة تجريبية مثيرة يتعرفون خلالها على الابتكارات والعلوم الخاصة باستكشاف عالم الطيران والفضاء، بالإضافة إلى التطورات التي يحملها المستقبل. وتم تصميم هذا المعرض ليكون بمثابة أكثر المعارض المتنقلة تفاعلية في عالم الطيران، إذ يغطي مساحة تصل إلى 5، 000 قدم مربع، منها منصة عروض تقديمية غامرة بزاوية 180 درجة، وجدول زمني تاريخي عالي التقنية مدعم بالوسائط

التوضيحية، بالإضافة إلى جولات محاكاة إلى الفضاء، وتحدياً لتصميم واختبار طائرة مقاتلة فوق صوتية، وخوض سباق افتراضي عالي السرعة، واختبار تجربة جماعية مبنية على تحريك النماذج تتيح اختبار الطيران كالعصافير.

- **اليابان**:

قامت مدرسة مياجي نوجيو الثانوية (Miyagi Nogyo) بالتعاون مع شركة سوني سنة 2015 بتطوير نظارات خاصة بالواقع المعزز لكي تتيح الفرصة للمتعلمين خوض رحلة في ربوع مدينة ناتوري التابعة لمحافظة مياغي باليابان، وتوضح لهم بالصوت والصورة الضرر الجسيم الذي خلفه زلزال شرق اليابان العظيم أو ما يسمى بزلزال هيقاشي على المدينة. وقد كانت فكرة هذا المشروع تقوم على إتاحة الفرصة للطلاب للتعرف على ماضي مدينة ناتوري وحاضرها ومستقبلها باستخدام أحد تقنيات الواقع المعزز (AR). ولم تكتفِ الرحلة بتسليط الضوء على المأساة التي شهدها السكان، بل صورت الآمال التي احتضنها شباب مدينة ناتوري لتحقيقها في المستقبل.

لقد مكنت هذه الرحلة المتعلمين من معاينة هذا الزلزال كما لو أنهم شهدوه من خلال تقنية الواقع المعزز؛ حيث كان في الرحلة أيضاً المرشد كاتريب (Katarib) وكان يتحدث عن المعاناة التي عاشها خلال الحادث. وكان أهم ما احتوى عليه الواقع المعزز للرحلة ما يلي:

- عرض للمعلومات التي ترتبط مع قصة كاتريب.
- مشهد البلدة قبل وبعد الزلزال.
- صورة خيالية لشجرة الكرز وهي في ازدهارها الكامل لتجسد الأمل (Eichi Sasaki, 2015).

- **بريطانيا**:

عمدت مجموعة من المدارس البريطانية للمرحلة الابتدائية باستخدام تقنية الواقع المعزز لتعليم المتعلمين حركة الأرض والشمس وتعاقب الليل والنهار، وذلك عن طريق لوحة كتابة تفاعلية تتميز بواجهة افتراضية، إضافة إلى محتوى تعليمي ثلاثي الأبعاد وكشاف ضوئي (Projector) وكاميرا ويب يتم تعليقها أعلى لوحة الكتابة. وقد عمد المعلمون إلى طرح أسئلة خلال عرض الدرس لتشجيع الطلاب على الانخراط والتفاعل مع المحتوى التعليمي وتقديم تغذية راجعة عما تعلموه أو وصف ما يرونه أمامهم، وهذا ما سهل على المعلمين عملية الانتقال من نقطة إلى أخرى بكل سلاسة. وكمثال على إحدى الأساليب التي انتهجها أحد المعلمين بالاستعانة بتنقية الواقع المعزز:

المعلم: هل تستطيعون وصف ما تقوم به الشمس؟

الطلاب: إنها تأتي نهاراً وتغيب ليلاً.

المعلم: وماذا عن الأرض؟

الطلاب: الأرض تدور حول الشمس وعندما تواجه الشمس يأتي النهار وعندما لا تواجهها يكون الليل قد حل.

المعلم: إذا الأرض تدور حول الشمس وماذا عن الشمس هل تدور هي الأخرى؟*

الطلاب: لا.

المعلم: ممتاز ويجب أن نجعل هذه المعلومة حاضرة في أذهاننا فالأرض تدور أما الشمس فلا تدور.

- **أمريكا**:

➢ تجربة الواقع المعززARS: (جامعة كارولينا الشرقية East Carolina)

فكرة المشروع: عبارة عن جهاز ابتكره تيري وودز وهو أستاذ مشارك يعمل في قسم الجيولوجيا، في جامعة كارولينا الشرقية (ECU)، بالتعاون مع رئيس قسم الكلية. ويعتبر هذا الجهاز (رمل الواقع المعززARS) ابتكاراً جديداً يقدم لأول مرة في هاته الجامعة، مما أدى إلى تغيير منهج مدرسة بأكملها.

آلية الجهاز: يقول وودز: أن "الكاميرا تجمع مجرد صورة وتتغذى على جهاز الكمبيوتر، حيث البرمجيات والخوارزميات وخلق الألوان والخطوط الكنتورية والتي تنطبع مرة أخرى على الرمال". وتم إنشاء البرنامج حسب ما

ذكره وودز باستخدام (لينكس البرمجيات مفتوحة المصدر)، ولينكس هو نظام تشغيل حر مفتوح المصدر، وهو يعني أن كافة المستخدمين لهم حرية الاستخدام، والمشاهدة وتعديل أي برمجية ليتم إضافتها إلى قاعدة البيانات الخاصة به، لذا تم وضع برنامج لـ ARS على هذا النوع من المنصة. فهو كما قال "وودز برنامج متاح مجاناً على شبكة الإنترنت". وأضاف:" أنه يريد أن يجعل هذا المشروع متاحا لأشخاص آخرين، لأنه أقر بالحاجة لزيارته ولفهمه والاستفادة منه" وتغيير النظرة السلبية للجمهور في أن هذا الجهاز مجرد لعب وتسلية. كما أوضح أنه بُذلت المقترحات لتطوير الجهاز لمحاكاة تصميم العالم الحقيقي، على سبيل المثال عند استخدام ميزة المياه المتاحة داخل البرنامج، يمكن محاكاة في الوقت الحقيقي من أجل فهم أفضل للمناطق التي تعتبر أكثر عرضة للفيضانات والتي يمكن أن تؤدي بدورها إلى نظام أفضل أثناء الكوارث الطبيعية مثل الأعاصير.

الدراسات السابقة:

يعد إدماج الواقع المعزز في التعليم من بين المواضيع الراهنة التي وجدت اهتماما كبيرا من الباحثين والدارسين على المستوى العالمي والإقليمي، ومن بين الدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة ما يلي:

- دراسة**(Peng, Xiaolin, Wei, Ronghuai, 2017)** المعنونة ب « A review of using Augmented Reality in Education from 2011 to 2016 »: التي قدمت تقريرًا يضم مراجعة الأدبيات المتعلقة باستعمال الواقع المعزز في البيئات التعليمية، مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل التي تشمل الاستخدامات والمزايا وفعالية الواقع المعزز في التعليم. واعتمدت هذه الدراسة على تحليل 55 دراسة نُشرت بين عامي 2011 و2016 في قاعدة بيانات فهرس الاقتباس في العلوم الاجتماعية. وتوصلت نتائجها إلى تقدم الوضع الحالي للبحث في الواقع المعزز في التعليم، كما ناقشت أهم الاتجاهات المرتبطة باستخدام تقنيات الواقع المعزز داخل الأقسام التعليمية.
- **دراسة (Daniela, 2021)** المعنونة ب« Augmented Reality Technologies – A Literature review »: تقدم هذه الورقة مراجعة منهجية للأدبيات التي خصت الواقع المعزز في التعليم بين سنة 2017 و2020، حيث تم تحليل ما مجموعه 30 ورقة بحثية في هذه المراجعة باستخدام طريقة تحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى أن أنظمة التعليم في جميع أنحاء العالم تحتاج إلى الاعتماد على الابتكار والموارد الرقمية، إضافة إلى أن تكنولوجيا الواقع المعزز (AR) تمكن المعلمين والطلاب من الوصول إلى مواد متخصصة تتجاوز الزمان والمكان.
- دراسة **Diegmann, Phil; Schmidt-Kraepelin, Manuel; Eynden, Sven; and Basten, Dirk, "Benefits of Augmented Reality in Educational Environments - A Systematic Literature Review" (2015).**: مراجعة منهجية للأدبيات التي خصت مزايا استخدام تطبيقات الواقع المعزز في التعليم، وذلك بتحليل 25 دراسة، وأشارت نتائجها إلى أن الاتجاهات المحددة لتطبيقات الواقع المعزز من المرجح أن تؤدي إلى فوائد معينة مثل زيادة التحفيز.

في سياق آخر وانطلاقا من مراجعتنا للدراسات والأدبيات السابقة المتعلقة بمدى فاعلية إدماج الواقع المعزز في التعليم على الصعيدين الإقليمي والمحلي، والتي شكلت إجمالا 20 دراسة، توصلنا إلى أن معظمها اتفق على فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في رفع كفاءة التعلم، باعتبارها تقنية تكنولوجية واعدة، قادرة على إنشاء بيئة تعليمية فعّالة يمكن أن تساعد المتعلم على توليد الأفكار وتطويرها، وتنمية الاستكشاف الذاتي ودافعية التعلم، والمساهمة في تطوير المعلم ومهاراته التكنولوجية بوجه عام. وفيما يلي أهم الدراسات التي تطرقت لإدماج الواقع المعزز في التعليم في الفترة الممتدة بين سنتي 2019 و2021:

- **دراسة منصور (2021)**، والتي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب الصف التاسع المتوسط بدولة الكويت، وتكونت عينة البحث من

(60) طالبا بالصف التاسع المتوسط خلال الفصل الأول من العام الدراسي 2020/2019. ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام المنهج الوصفي لتحليل وحدة الجهاز الهضمي بمقرر العلوم بالصف التاسع المتوسط لتحديد المفاهيم العلمية الواردة بها، ثم بناء قائمة مهارات البحث عن المعلومات، ثم إعادة صياغة الوحدة المختارة باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، ثم بناء اختبار المفاهيم العلمية وبناء اختبار تحصيلي في مهارات البحث عن المعلومات وبطاقة ملاحظة لتلك المهارات، كما تم استخدام المنهج شبه التجريبي في اختيار مجموعة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، والتأكد من تكافؤ المجموعتين، ثم تطبيق الوحدة المعدة باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على طلاب المجموعة التجريبية، بينما درس طلاب المجموعة الضابطة نفس الوحدة بالطريقة التقليدية، ثم تطبيق أدوات القياس بعديا على مجموعتي البحث. وتوصل البحث إلى نتائج تفيد 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.

- **دراسة البرادعي والعكية (2021)**، يهدف البحث الحالي إلى معرفة أثر بيئة تعلم قائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز باستخدام الأجهزة الذكية على تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري لمهارات الطباعة والنشر والتجليد والاتجاهات نحو بيئة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. ولتحقيق هذا الهدف تم تطبيق بيئة تعلم تعتمد على تكنولوجيا الواقع المعزز متمثلة في عينة تكونت من (٦٠ (طالب من طلاب الفرقة الأولي بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية التابعة لجامعة كفر الشيخ، وتم تطبيق اختبار تحصيلي متمثل في بطاقة ملاحظة الأداء المهاري ومقياس الاتجاه نحو بيئة التعلم على الطلاب. وأشارت النتائج إلى أن تكنولوجيا الواقع المعزز تسهم في تحسين عملية التعلم ووصول المعلومات والبيانات المعقدة بصورة صحيحة، وبيئة التعلم بالواقع المعزز لها تأثير إيجابي على اتجاهات الطلاب مع عدم وجود أثر إحصائي بين متغيرات البحث في الاتجاهات.
- **دراسة العنزي، 2020**، العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم فى البيئات الافتراضية وأثرهما فى تنمية مهارات استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني لدى معلمي التعليم الثانوي: هدف هذا البحث إلى التعرف على أثر العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم عبر البيئات الافتراضية في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني لدى معلمي المرحلة الثانوية بمحافظة الفروانية بدولة الكويت، واستخدم المنهج التجريبي بهدف التعرف على أثر العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم عبر البيئات الافتراضية في تنمية الجانب المهارى لاستخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني لدى معلمي المرحلة الثانوية، بلغ مجتمع العينة(80) معلماً ومعلمة، من مجتمع البحث الأصلي، وتوصلت إلى ضرورة الاهتمام بتوظيف تقنيات الواقع المعزز في التعليم، وتفعيل استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني في العملية التعليمية، وكذا تدريب المعلمين على استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني من خلال تصميم حقائب تدريبية معززة بتقنيات الواقع المعزز.
- **دراسة الحجيلي (2019):** هدفت إلى الكشف عن فاعلية الواقع المعزز في التحصيل وتنمية الدافعية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة ينبع الصناعية بدولة السعودية، وتحقيقا لذلك اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (64) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي في الثانوية الأولى بينبوع الصناعية في الفصل الدراسي الأول من سنة 2019 قُسمت كالآتي: (33) طالبة للمجموعة التجريبية (درست باستخدام الواقع المعزز)، و(31) طالبة للمجموعة الضابطة (درست بالطريقة المعتادة). وتمثلت أدوات ومواد الدراسة في اختبار تحصيلي مكون من (30) فقرة، ومقياس للدافعية مكون من (25) فقرة، وتصميم الواقع المعزز لوحدة (الحوسبة السحابية). وتوصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي

للاختبار التحصيلي، لصالح المجموعة التجريبية، وبين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي، لصالح التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، كما توصلت الدراسة أيضا إلى أنه يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية، لصالح المجموعة التجريبية، وبين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الدافعية، لصالح التطبيق البعدي لمقياس الدافعية.

- **دراسة أحمد (2019):** هدفت إلى استقصاء درجة استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم مادة العلوم الحياتية من وجهة نظر معلمي المرحلة الثانوية في مدارس الزرقاء، وقام الباحث بتطوير استبانة وزعت على عينة الدراسة المكونة من 88 معلم ومعلمة لمادة العلوم الحياتية للمرحلة الثانوية في المدارس الحكومية والخاصة لمدينة الزرقاء في الأردن. وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم مادة العلوم الحياتية من وجهة نظر معلمي المرحلة الثانوية في مدارس الزرقاء، قد حصلت على درجات متوسطة بمتوسط حسابي بلغ(2.40)، كما أبانت على عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية لدرجة استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم مادة العلوم الحياتية من وجهة نظر معلمي المرحلة الثانوية في مدارس الزرقاء تبعا لمتغير الجنس، وبوجود فروق ذات دلالة احصائية لدرجة استخدام التكنولوجيا الحديثة في تعليم مادة العلوم الحياتية من وجهة نظر معلمي المرحلة الثانوية في مدارس الزرقاء تبعا لمتغير المدرسة ولصالح المدارس الخاصة بمتوسط 3.79 https://meu.edu.jo/libraryTheses/5caaf4dab41a5_1.pdf.
- **دراسة شريم (2019):** هدفت إلى التعرف على أثر استخدام برمجية تعليمية في تنمية التحصيل المباشر والمؤجل في مادة اللغة الإنجليزية لدى طالبات المرحلة الثانوية في محافظة الزرقاء ودافعيتهن نحوها، واعتمدت الباحثة المنهجين شبه التجريبي والوصفي، كما تم إعداد اختبار تحصيلي وتطوير مقياس للدافعية نحو البرمجية، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر من مدرسة ذات النطاقين الثانوية للبنات في محافظة الزرقاء، قسمت إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية بواقع (25) طالبة لكل مجموعة. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات المباشر والمؤجل ولصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق دالة إحصائيا بين متوسطي درجات التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الدافعية نحو البرمجية التعليمية لطالبات المجموعة التجريبية لصالح مقياس الدافعية البعدي.
- **دراسة عبد الحميد، 2019**، "أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل لدي طالبات الصف الأول الثانوي: هدف هذا البحث إلى التعرف أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وقد تم إجراء التجربة على عينه عشوائية مكونه من (60) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي بمحافظة الشرقية، وقسمت العينة إلى مجموعتين، المجموعة الأولي ضابطه وقوامها (30) طالبة درسن بالطريقة التقليدية، والمجموعة الثانية تجريبية وقوامها (30) طالبة درسن باستخدام تقنية الواقع المعزز، واعتمد البحث على التصميم شبه التجريبي المعروف باسم تصميم البعد الواحد والذي يشتمل على مجموعتين ضابطة وتجريبية، واستخدمت الباحثة أداتين بحثيتين؛ هما: (اختبار التحصيل المعرفي ومقياس التنظيم الذاتي للتعلم). وبعد تطبيق مادة المعالجة التجريبية على أفراد العينة وفقاً للتصميم شبه التجريبي للبحث وتطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً، قامت الباحثة بتطبيق الأساليب الإحصائية المناسبة، وتوصل البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى(0، 05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تقنية الواقع المعزز

والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمقرر الأحياء لطالبات الصف الأول الثانوي، لصالح المجموعة التجريبية، كما أسفرت النتائج عن وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى(0، 05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تقنية الواقع المعزز والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة التقليدية في مقياس التنظيم الذاتي للتعلم لطالبات الصف الأول الثانوي، لصالح المجموعة التجريبيةhttps://meu.edu.jo/libraryTheses/5d58fc868e15d_1.pdf.

- **دراسة وفاء زكي سلامة (2019):** فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس مبحث العلوم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة: هدفت هذه الدراسة إلى معرفة فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس مبحث العلوم لتنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من 73 طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي، بمدرسة عبد القادر الحسيني الأساسية للبنات بمحافظة خانيونس، حيث تم اختيار فصلين دراسيين أحدهما (ضابط) درس بالطريقة التقليدية والآخر (تجريبي) درس بتوظيف تقنية الواقع المعزز باستخدام تطبيق (Auasma)، وقد أعد الباحثون اختبار التفكير الإبداعي كأداة للدراسة. وتوصمت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة بين متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الإبداعي البعدي، لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت بأن لتقنية الواقع المعزز فاعلية مرتفعة في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.
- **دراسة** Altinpulluk, 2019, The Usability of Augmented Reality in Open and Distance Learning Systems: A Qualitative Delphi Study: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد قابلية استخدام الواقع المعزز في بيئات التعلم المفتوحة والتعلم عن بعد وفقًا لمبادئ التصميم العالمية، من خلال جمع آراء الخبراء حول هذا الموضوع باستخدام تقنية دلفي. وتمثلت الأداة الأساسية لجمع البيانات في تطبيق هاته التقنية على 14 خبيرًا شاركوا لمدة 3 جولات، وكذا في مقابلات منظمة أثناء التبادل الأكاديمي في الصين. وتوصلت الدراسة إلى أهمية تسليط الضوء على الإثراء والتنويع وزيادة التفاعل بين بيئات التعلم المفتوحة والتعلم عن بعد وفقًا لمبادئ التصميم العالمية، ما يوفر منظورًا جديدًا لكيفية إجراء تقارب تقني مختلف، متيحا إمكانية أكبر للوصول إلى المعلومة.
- **دراسة** Cakir and Korkmaz، 2019, The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs تهدف هذه الدراسة إلى تحديد فاعلية بيئات الواقع المعزز (AR) في السماح للأطفال ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة بتلبية احتياجاتهم الأساسية بجهودهم الخاصة دون الاعتماد على الآخرين. ومن أجل تنزيل هذه الدراسة، تم تطبيقها على عينة مكونة من أربعة معلمين و6 طلاب. حيث تم استخدام نماذج مراقبة التصميم ونموذج ملاحظة انتباه الطلاب وأدوات التقييم المرجعية كأساس لجمع البيانات. ووفقًا للنتائج، فإن المواد التعليمية للواقع المعزز مناسبة ومفيدة من حيث المساهمة في تنمية الأطفال ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة من خلال تقديم تجارب واقعية لهم. علاوة على ذلك، لوحظ أن أفراد العينة كانوا أكثر حماسًا وشغفا للدرس أثناء التلقين. إذ في الواقع، زاد مستوى استعدادهم للدرس واهتمامهم بالموضوعات، كما أصبحوا أكثر نشاطًا نسبيًا وأكثر احتمالًا للإجابة بشكل صحيح على الأسئلة. وفي ضوء هذه النتائج، يمكن اعتبار استخدام بيئة الواقع المعزز المتطورة هذه من حيث تنمية الأطفال ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة مطلبا مهما.
- أما بخصوص مزايا إدماج الواقع المعزز في التعليم، فيمكن سردها بناء على الدراسات قيد المراجعة كما هو موضح في الجدول أدناه:

4- نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول: ما فاعلية إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية في ضوء الأدبيات السابقة بين سنتي 2019 و2021؟**

يبدو واضحا أن لإدماج تقنيات الواقع المعزز في التعليم أثر إيجابي في تنمية الجانب المعرفي والمهاري والإبداعي للمتعلمين، حيث جاء في الأدبيات قيد الدراسة أن توظيف هذه التقنيات وربطها بالمفاهيم العلمية يسهم في تكوين صورة حية لها لدى المتعلمين، وينقلها من مفاهيم مجردة إلى أشياء محسوسة، ما يسهل عملية اكتسابها وتحصيلها (2021) .Demitriadou, E., Stavroulia, K.-E. et Lanitis, A. كما يؤثر على تنمية الحس الإبداعي في صفوف المتعلمين (الصاعدي، 2019).

إضافة إلى ذلك، فإن احتواء تقنية الواقع المعزز على مقاطع الفيديو التعليمية يؤدى إلى تحسين عمليتي الانتباه والإدراك لدى المتعلمين، ويزيد حماسهم اتجاه الدروس التفاعلية، ويحفز استعدادهم لاستقبال الدروس، والتزامهم بها (عزام عبدالرازق خالد منصور، 2021)، كما أنه يجود عملية التفاعل بين المتعلمين والمواد التعليمية نظرا لكونه يوفر بيئة افتراضية تحاكي الواقع.(2021) .Demitriadou, E., Stavroulia, K.-E. et Lanitis, A ، ويمنح تجربة شبه حقيقية؛ كالمشاركة في عمليات جراحية افتراضية وتجارب كيميائية مختلفة، ما يعزز مهارات المتعلمين العملية ويسهم في تطويرها من جهة، ويقلل من تكاليف هاته التجارب التطبيقية، والخطر الذي قد ينتج عنها من جهة أخرى.

ويوفر الواقع المعزز إمكانية التنقل الافتراضي كزيارة متاحف ومواقع أثرية وجيولوجية متنوعة، والأكثر من ذلك استكشاف أكوان لم يتم الوصول إليها بعد (Altinpulluk, 2019).

كما يعد استخدامه خارج الفصل فرصة لإعادة الدروس ومراجعتها، مما يساعد على تحقيق مبدأ الاستمرار والتتابع في اكتساب وتنظيم الخبرات التعليمية (شيماء عوض عبد الرزاق، 2019). في حين تدفع هاته التطبيقات المتعلمين إلى تنويع مصادر المعرفة عبر الأنترنت (منصور، 2021)، الأمر الذي ينعكس إيجابا على ارتفاع مهارات البحث والتحليل لديهم من قبيل تمييز الافتراضات وتقييم الحجج الجدلية وتبريرها (Hadi. ;Widi, Endang).

وفي سياق آخر، كان لتطبيقات الواقع المعزز أثرا إيجابيا على العملية التعليمية للأطفال ذوي الاحتياجات التعليمية الخاصة، حيث تسهم هاته التقنيات في تطويرهم عبر تقديم تجارب واقعية لهم، ويزيد حماسهم اتجاه الدروس التفاعلية، مما يدل على زيادة استعدادهم لاستقبال الدروس، وكذا مدة انتباههم (Cakir and Korzkmaz، 2019). كما يقوم الواقع المعزز بتحسين مستوى التحصيل المعرفي لديهم، ويساعدهم على تصحيح مسارهم بشكل فوري (عبد الرزاق، 2019).

في الأخير، يمكن القول بأن لإدماج تقنيات الواقع المعزز في البيئات التعليمية المختلفة فعالية أجمعت عليها الدراسات الأجنبية والعربية التي تناولناها بالمراجعة، إلا أن هذا لا يعني إمكانية عدم وجود جانب سلبي أو حدود لهذا الإدماج، الأمر الذي قد تعالجه دراسات مستقبلية.

- **النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني: ما مزايا إدماج الواقع المعزز في العملية التعليمية؟**

يتضح من نتائج الدراسات المراجعة أن لهذه التقنية آثار إيجابية على نواتج التعلم المختلفة، يمكن تلخيصها فيما يلي:

- تتيح تقنية الواقع المعزز إمكانية اكتشاف الظواهر الطبيعية بتقنيات متطورة وعلى مستوى عالي من الدقة.
- تساعد تقنية الواقع المعزز المتعلم على التفاعل مع الشخصيات والأحداث التاريخية والمشاركة فيها، وبالتالي استيعابها بشكل أمرن.

- يسهم الواقع المعزز في تطوير المتعلمين من ذوي الاحتياجات الخاصة عبر تقديم تجارب واقعية لهم ويزيد حماسهم اتجاه الدروس التفاعلية.
- تساعد تقنية الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي لدى المتعلمين.
- تحسن المقاطع التعليمية المصممة بتقنية الواقع المعزز عمليتي الانتباه والإدراك لدى المتعلمين.
- يسهم الواقع المعزز في تنمية الإبداع والتعاون والابتكار والتحفيز والمشاركة وزيادة الاهتمام في صفوف المتعلمين.
- يوفر الواقع المعزز إمكانية زيارة المواقع الجغرافية البعيدة واكتشاف الأكوان التي لا يمكن الوصول إليها.
- يسهل الواقع المعزز التفاعل، ويحسن التعاون بين المتعلمين والمعلمين.
- تحسن تقنية الواقع المعزز فهم ظواهر معقدة ومجردة، خاصة مع التطبيقات التي تمكن من التفاعل عن طريق اللمس في المختبرات.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- الحسين أوباري، ما هي تقنية الواقع المعزز؟ وما هي تطبيقاتها في التعليم؟، 2015، https://www.new-educ.com/
- الخليفة، هند سليمان والعتيبي، هند مطلق، 2015، توجهات تقنيات مبتكرة في التعلّم الإلكتروني: من التقليدية إلى الإبداعية. ورقة عمل مقدمة في مؤتمر التعلّم الإلكتروني الرابع، الرياض.
- الخولي، هشام (2002). الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس، القاهرة، دار الكتاب الحديث، ص13.
- سعيد عبد الحميد، هويدا (2018). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد ووجهة الضبط (داخلي/ خارجي) وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة، مجلة التربية، جامعة الأزهر(178)2، 207.
- الصاعدي، أحمد بن عيد بن براك (2019). فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول متوسط في مادة اللغة الإنجليزية. مجلة القراءة والمعرفة 19، (217) نوفمبر الجزء الأول، 265-286.
- عبد الجبار، باسمة بنت صالح (2018). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مها رات التفكير العلمي بمقرر العلوم بالمرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، السعودية. 5.
- عبد الغفور، نضال (2012). الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية، 16(1)، 63-86، بتصرف.
- العبد الله، رامي الخلف، 2018، تطوير كتب تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها في ضوء تقنية الواقع المُعزَّز، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، 1، (41)، 103-113.
- عبد الرازق، خالد منصور(2021). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية بعض المفاهيم العلمية ومهارات البحث عن المعلومات لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، مجلة كلية التربية أسيوط، (2)1، 37-38.
- عبد الرازق، شيماء عوض؛ حسن، إسماعيل محمد إسماعيل؛ جاد المولي، الغول؛ ريهام، محمد أحمد(2019). تصميم بيئة تعليم إلكترونية مدمجة بتكنولوجيا الواقع المعزز لتنمية الانتباه البصري لدي التلاميذ المعاقين عقلياً القابلين للتعلم. مجلة كلية التربية بالمنصورة، (6)107، 999-965
- عبدالوهاب، محمد محمود؛ صالح، شعيب جمال محمد (2020). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم في البيئات الافتراضية وأثرهما في تنمية مهارات استخدام تطبيقات التعلم الإلكتروني والتدفق الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية .مجلة كلية التربية بالمنصورة، (3)109، 1211-1141.
- فاطمة، محمد عبد الحميد(2019). "أثر استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتحصيل لدي طالبات الصف الأول الثانوي. جامعة الزقازيق، دراسات عربية في التربية وعلم النفس(102).

- المشهراوي، حسن سليمان (2018)، فاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في تدريس طلبة الصف العاشر الأساسي في تنمية الدافعية نحو التعلم والتحصيل في مبحث التكنولوجيا بغزة، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية، 9 (25)، 227 – 240.

ثانياً- المراجع بالأجنبية:

- Altınpulluk, H., Kesim, M., & Kurubacak, G. (2020). The usability of augmented reality in open and distance learning systems: A qualitative Delphi study. Open Praxis, 12(2), 283-307.
- Brij, Y., & Belhadaoui, H. (2021, May). Virtual and Augmented Reality in school context: A literature review. In 2021 Third International Conference on Transportation and Smart Technologies (TST) (pp. 16-23). IEEE.
- Brom, C., Šisler, V., & Slavík, R., 2010, Implementing Digital Game-Based Learning In Schools: Augmented Learning Environment Of 'Europe 2045'. Multimedia Systems.16 (3). 23–41.
- Cabero, J.; Barroso, j. 2016. The educational possibilities of Augmented Reality. New Approaches in Educational Research, 5(1), P.44-50.
- Cakir and Korzkmaz ،2019 Cakir, R. &. (2019). The effectiveness of augmented reality environments on individuals with special education needs. Education and Information Technologies, 1631–1659.
- Conference Proceedings, Volume 2081, Issue 1, id.030019
- Cooper, G., Park, H., Nasr, Z., Thong, L.-P. et Johnson, R. (2020). Using virtual reality in the classroom: preservice teachers' perceptions of its use as a teaching and learning tool. Educational Media International, 56(1), 1-13.
- Demitriadou, E., Stavroulia, K.-E. et Lanitis, A. (2021). Comparative evaluation of virtual and augmented reality for teaching mathematics in primary education. Education & Information Technologies, 25(1), 381-401.
- Dunleavy, M., & Dede, C. 2006. Augmented reality teaching and learning. In J.M. Spector, M.D Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), The Handbook of Research for Educational Communications and Technology (4th ed.). New York: Springer. P3
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R., 2009, Affordances And Limitations Of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations For Teaching And Learning. Journal Of Science Education And Technology. 18 (1).7-22.
- Eichi Sasaki, 2015, Miyagi Nogyo High School to Hold an Augmented Reality Tour for Natori City, Miyagi, Japan - One of the Most Tsunami-Stricken Areas
- Hadi. ;Widi, Endang, 2019, Guided inquiry-blended learning (GI-BL) to enhance the critical thinking skill of undergraduate biology students, AIP
- http://www.businesswire.com/news/home/20150311005275/en/Miyag-Nogyo-High-School-Hold-Augmented-Reality
- Kamarainen, A., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M., Dede, c, 2013: Eco Mobile: Integrating Augmented Reality and Probe ware with Environmental Education Field Trips, Computer and Education 68. P 555.
- Larsen, Y., Bogner, F., Buchholz, H., & Brosda, C. (27– 29 October, 2011).Evaluation Of A Portable And Interactive Augmented Reality Learning System By Teachers And Students, open classroom conference augmented reality in education, , Ellinogermaniki Agogi, Athens, Greece, pp. 41-50.
- Mayer, R. E., 2005, The Cambridge handbook of multimedia learning: Cambridge university press, 19.
- Shelton, Brett, E & Nicholas, R, Hedley, 2003, Exploring a Cognitive Basis for Learning Spatial Relationships With Augmented Reality, Tech, Inst, Cognition and Learning, 26.

- Siti Salmi Jamalia, Mohd Fairuz Shiratuddin1b, KokWai Wong1c. 2014. An Overview of mobile-Augmented Reality in Higher Education. Murdoch University / School of Engineering & Information Technology, Perth, Australia, P231-232. https://ibtesamweb.files.wordpress.com
- Yuen, s & Yaoyuneyong, G & Johnson, E. 2011. Augmented Reality: An overview and five direc tions for Arin education..Journal of Educational Technology Development and Exchang, 4(1), 169.