استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل ومهارات القرن الحادي والعشرين لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية

أ.د.عمر سيد خليل
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
المتفرغ –كلية التربية – جامعة اسيوط

د. غاده تراشر لوندى
مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم
كلية التربية – جامعة الوادي الجديد

مروة فريد فخري
معلم اول فيزياء – مدرسه الخارجة الثانوية بنات– الوادي الجديد

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تدريس العلوم. وأيضا التعرف على أثر استخدام الواقع المعزز في تدريس مادة العلوم في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. وتكونت عينة البحث من (٣٠) تلميذًا وتلميذة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدرسة صلاح الدين الإعدادية بمدينة الخارجة بمحافظة الوادي الجديد تم تطبيق البرنامج المقترح عليهم. وتضمنت أدوات البحث:

- قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين.
- دليل معلم لتدريس وحدتي (التفاعلات الكيميائية – والأرض والكون) باستخدام الواقع المعزز.
- كراسه نشاط التلميذ لدراسة الوحدتين باستخدام الواقع المعزز.
- اختبار التحصيل الدراسي في الوحدتين.
- اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين.

وقد أظهرت نتائج البحث عن وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تستخدم الواقع المعزز في التدريس في التطبيق البعدي والقبلي لاختبار التحصيل الدراسي لصالح التطبيق البعدي ووجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة الضابطة ودرجات المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية. وأيضا وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تقنيه الواقع المعزز في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. ولقد أوصت الدراسة الحالية الي ضرورة تدريب المعلمين على استراتيجية الواقع المعزز للاستفادة منها فى تدريس العلوم، وتضمين موضوعات عن تقنية الواقع المعزز بمراحل التعليم المختلفة.

الكلمات المفتاحية: تقنية الواقع المعزز – مهارات القرن الحادي والعشرين

Using Augmented Reality Technology in Developing Achievement and Twenty-One Century Skills for Preparatory Stage Students

Abstract

The current study aimed to reveal the twenty-one century skills that must be developed among preparatory school students in teaching science Also to identify the impact of using augmented reality in teaching science on developing the skills of the twenty-one century among preparatory school students. The study sample consisted of (30) male and female students from the first preparatory grade at Salah El-Din Preparatory School in El -Kharga City, New Valley Governorate. Tools and materials of the Research The teacher's guide for two units (Chemical Reactions - Earth and the Universe) An activity booklet for the student. achievement test. 4-Twenty-one century skills test. The results of the study showed that there is a statistically significant difference between the mean

scores of the students in the experimental group that used augmented reality in teaching in the post and pre-application in the academic achievement test in favor of the post-application. The existence of a statistically significant difference between the mean scores of the students of the control group and the experimental group scores in the post achievement test in favor of the experimental group. Also, there are statistically significant differences between the mean scores of the students of the experimental group who studied using augmented reality technology in the twenty-first century skills test and its sub-dimensions in the pre and post application in favor of the post application. The current study recommended the necessity of training teachers on augmented reality strategy to benefit from it in Teaching science, and including topics on augmented reality technology in the different stages of education.
key words: Augmented Reality Technology - Twenty-One Century Skills

مقدمة:

تشهد المجتمعات المعاصِرة نموًا متزايدًا في التقدم العلمي والتكنولوجي في جميع المجالات، الأمر الذي يشير بدوره إلى الإمكانات الإبداعية اللامحدودة للعقل البشري، وهو ما دفع الكثير من المربيين التربويين إلى تعظيم دور التربية في تنمية الإبداع والابتكار لملائمة طبيعة العصر، ناشدين من وراء ذلك المزيد من تطور المجتمعات ورقيّها.

وتعد العلوم والطبيعيات مجالًا واسعًا ومثيرًا لاهتمام التلميذ لأنَّها تقدم له الخبرات العلمية الكثيرة المتعلقة بالبيئة التي يعيش فيها، فتثير الفضول والمتعة لديه، ويزداد إدراكه للعلاقات التي تربط الكائنات الحية المختلفة وبشكل تدريجيّ تصبح لديه رغبة في معرفة كل ما هو حقيقي، وكل ما يحترم العلم، وينبذ الأفكار الخاطئة، والخرافات. **(أسماء الياس ٢٠٠٧)** [١]، "فلم تعد مناهج العلوم الحديثة تركز على حشو ذهن المتعلم بالحقائق والمعارف بل أصبحت تؤكد أهمية اكتسابه للمهارات العلمية ومهارات البحث والتفكير المختلفة بواسطة الأنشطة العلمية التي تنظم وتخطط بشكل يستثير التفكير للتلاميذ". (نجوي خضر وجبرائيل بشارة،٢٠١١، ٤٨٤)

ولما كانت العلوم تُعد من الركائز الأساسية للتَّطور العلمي والتكنولوجي؛ فإن تطوير المناهج الحالية في العلوم، أو استخدام استراتيجيات جديدة في التدريس تلبي متطلبات التطور وحاجات الأفراد التي تُعد من الأمور المُهمة. فالهدف الرئيس للعملية التعليمية في كل مجتمع هو: تنمية القدرات العقلية للأفراد بحيث تتناسب مع القرن الذي يتعايشون فيه إذ يقاس تقدم الدول بمقدار قدرتها على تنمية عقول أبنائِهَا، والعمل على استثمارها، خاصّة القدرات التفكيرية، مثل: التفكير الإبداعي والابتكاري، ومهارات التواصل المختلفة. (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد،٢٠٠٧).

ومما لا شك فيه أنَّ التكنولوجيا أصبحت اليوم تؤثر في جميع جوانب حياتنا اليومية المختلفة؛ فلقد أصبح يقاس تقدم الأمم بمدى امتلاكها للتقنيات، وتنور أفرادها تكنولوجيًّا؛ لذلك لابدّ من تضمين أبعاد التكنولوجيا في برامج التعليم بهدف تحقيق التنور، وتنمية المهارات. (مجدي البايض ٢٠٠٩).

[١] – تستخدم الباحثة أسلوب APA في التوثيق

ومن الممكن دمج استراتيجيات التدريس المختلفة في مادة العلوم وربطها بالتكنولوجيا الحديثة من خلال تقنية الواقع المعزز، فبعد تطور الشبكة المعلوماتية وظهور التعليم الإلكتروني واتجاهاته المختلفة والتي منها التعلم الافتراضي؛ فهو عبارة عن تقنية متطورة تمكن الفرد من التعامل مع بيئة خيالية أو شبة حقيقية وتقوم علي أساس المحاكاة، وخلق بيئة إلكترونية ثلاثية الأبعاد يتم من خلالها بناء مواقف بهدف الاستفادة منها في العملية التعليمية ولقد أظهرت الثورة اللاسلكية والتطور التقني الحديث واقعًا جديدًا له القدرة علي التواصل من خلال شبكة الانترنت، وهو تقنية الواقع المعزز.

هذه التقنية يمكن توظيفها في العملية التعليمية بهدف مساعدة التلاميذ في التعامل مع المعلومات وإدراكها بصريًا بشكل أسهل من الواقع الافتراضي، كما يمكنها أن تمدهم بطرق مختلفة لتمثيل المعلومات واختيارها بشكل ديناميكي وسريع، وتوفر تعليمًا مجديًا؛ ففي أوروبا –مثلا– يمول الاتحاد الأوروبي مشروع Intelligent Tourism Cultural Information Through Ubiquitous Services (ITACITUS) الذي يسمح للمستخدم أن يشيرَ له بواسطة كاميرا جهازه فِي مكان تاريخيّ، وليري الموقع وكأنَّه في فترات مختلفة من الماضي (Catenazz&Sommarugea,2013) بالإضافة إلي أنّ استخدام هذه التقنية كوسيلة تحكم مساعدة في التوجيه حيث تذكر دراسة ميادة المصري (٢٠١١) التي هدفت إلي مساعدة الحجيج في إيصال المعلومة بشكل واضح وميسر لهم كما أشارت إلي أن تقنية الواقع المعزز أضحت من التقنيات المهمة في ايصال المعلومة في الوقت المناسب، وباللغة الأصلية وباستخدام تقنية مشتركة بين شعوب العالم.

وأظهرت دراسة وانغ (٢٠١٤) أن الطلاب الذين استخدموا الواقع المعزز، ودرسوا من خلاله تحسن لديهم الإدراك لفترةٍ طويلة وتفاعلوا بشكل جيد مع المادة التعليمية. وهناك دراسات عديدة منها دراسة (Schrier 2005) و دراسة Chen and Tsai (2011) تؤكد أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز. فإن تطوير المناهج الحالية في العلوم، يلزم استخدام استراتيجيات جديدة في التدريس تلبي متطلبات التطور وحاجات الأفراد التي تُعد من الأمور المُهمة. فالهدف الرئيس للعملية التعليمية في كل مجتمع هو: تنمية القدرات العقلية للأفراد بحيث تتناسب مع القرن الذي يتعايشون فيه (ذوقان عبيدات وسهيلة أبو السميد،٢٠٠٧).

مما فرض متطلبات جديدة وأحدثَ تغيّرًا في أدوار كلّ من المعلم والمتعلم على حد سواء، وذلك لإعداد جيل قادر على التعامل مع العولمة، والاستفادة من المعارف في مواجهة تحديات المستقبل، ويمثل ذلك تحديًا للأنظمة التعليمية، لذا توجهت بعض منها إلى محاولة التّعرف على متطلبات القرن الحادي والعشرين، وتحديد المهارات اللازم إكسابها للطلاب ليستطيعوا العيش والعمل في هذه الحياة، ويشير مصطلح (مهارات القرن الحادي والعشرين) وفقًا لمنظمة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادي والعشرين إلى: "مجموعة المهارات اللازمة للنجاح والعمل في القرن الحادي والعشرين مثل

مهارات التعلم والابتكار، والثقافة المعلوماتية والإعلامية والتكنولوجية، ومهارات الحياة والعمل". (بيرني ترلينج، و تشارلز فادل،٢٠١٣، ٧٩).

وعرفت (كولورادو، ٢٠١٢، ١٢) بالولايات المتحدة الامريكية مهارات القرن الحادي والعشرين بأنها مجموعة من القدرات الأساسية يجب على الطلاب تطبيقها في عالمنا المتغير، ومجموعة من المعارف والمهارات التي هي أكثر تنوعاً وتعقيداً ومتكاملة والتي يحتاجونها من أي جيل سابق، ومهارات القرن الحادي والعشرين هي كالاتي: التفكير الناقد، الثقافة المعلوماتية، التعاون، التوجيه الذاتي، الابتكار والابداع

وقد اتفقت بعض الدراسات إلى توجيه اهتماماتهم إلى تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب وذلك بهدف تمكينهم من استيعاب كل المستجدات العالمية ومنها دراسة هبه محمد (٢٠١٧)، وفي ضوء التطورات التكنولوجية والعلمية المتلاحقة للمعرفة وتطبيقاتها فإنَّ الأمر يتطلب إعادة النّظر في إعداد المناهج الدراسية ومحتواها واستراتيجيات تدريسها، والاستفادة من هذه التطورات للنهوض بالعمل التربوي وتطويره، ولاسيما وأن الطلبة أصبحوا أمام كم معرفي ضخم فكان لزاماً تدريبهم على اتقان مهارات تمكنهم من الانخراط فى الحياة وامتلاك مؤهلات تتناسب مع هذا العصر الذى أصبحت فيه الدول تتنافس على ما تملكه أفرادها من مهارات كالتواصل والتعاون وتوظيف التكنولوجيا فى التعلم وحل المشكلات التي يواجهونها بشكل إبداعي. (Bialik &Fdel ,2015)

وأثبتت الكثير من الدراسات أن ثمَّة احتياج لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرون بسبب عدة تغيرات أبرزها ما ذكره كلّ من ترلينج و فادل (Trilling and Fadel, 2013) وهي: التحولات الضخمة في مجالات التقنية والاتصال، وازدياد التنافس وتنامي حدة التحديات العالمية مثل الانهيارات المالية، وارتفاع حرارة الأرض، والحروب والتهديدات الأخرى للأمن والتضخم السكاني، مما يستدعي تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب لمواجهة تلك التحديات، وأيضا بسبب الفجوة الواسعة بين العالم داخل المدرسة وبين العالم خارجها.

وخلال الفترة الأخيرة شهدت تطبيقات تقنية الواقع المعزز تطورًا كبيرًا؛ لذا فمن الممكن مساعدة المتعلمين في تحسين فهمهم، ومسايرة ما يعيشونه من تطور في القرن الحادي والعشرين، وتطوير مهاراتهم التي تتناسب معهم، ونظرا لان لها أهمية كبيرة وفاعلة في تطوير العملية التعليمية. إذ من المتوقع أن توفر بيئة تعليمية مفعمة بالتفاعل ومشبعة بالحيوية والتشويق، لذا كانت الحاجة للقيام بإجراء بحث لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى الطلاب باستخدام تقنية الواقع المعزز.

مشكلة البحث:

تعد ممارسات معلمي العلوم لمهارات القرن الحادي والعشرين من أهم الممارسات التنموية التي يرتكز عليها تقدم المجتمعات، لأنها تمكن الافراد من التعلم والإنجاز والابتكار والقيادة والمشاركة بفعالية في الحياة (العمرجى، ٢٠١٧، العمرى،٢٠١٩)

من خلال تدريس الباحثة لمادة العلوم والعمل بنادي العلوم بالمرحلة الإعدادية لاحظت أن هناك قصور في بعض مهارات التلاميذ (مهارات التواصل والتعاون، مهارات التفكير الناقد، مهارة المواطنة) ومع ملاحظة انخفاض جودة أعمال التلاميذ داخل نادي العلوم – خاصة الأعمال المرتبطة بالمحتوى التدريسي لهم، حيث افتقرت كثير من هذه الأعمال إلي المواصفات الموضوعية للمشاريع، وكذا عدم وجود ارتباط بين هذه المشاريع والمواصفات التربوية الجيدة لتصميم المشروعات التعليمية التكنولوجية، وقيام كثير من أعمال التلاميذ علي التكرار وعدم التفرد، وعدم وجود المرونة الكافية لدى التلاميذ لتعديل فكرة عمل ما عند اعتراض عقبات تقف أمامه.

واشارت بعض نتائج الدراسات السابقة ومنها هدفت دراسةFreitas & Campos (2008) الي تصميم وتقييم نظام تعليمي يستخدم الواقع المعزز لغرض تعليم المفاهيم للمستوي الثاني في المدارس والتحقق من كيفية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز بطريقة ايجابية وتم تصميم وتقييم لعبتين واعداد اختبارات معرفية واستخدمت الدراسة المنهج شبه تجريبي، واثبتت النتائج مدي زيادة تحصيل الطلاب الدارسين لتقنية الواقع المعزز.

كما هدفت دراسة نيفين السيد (٢٠١١)، الي استخدام تقنية الواقع المعزز عن طريق تقديم عمل بطاقة الواقع المعزز كتطبيق تكنولوجي في مجال التربية والتعليم واستخدمت الباحثة المنهج شبه تجريبي ومن اهم نتائج الدراسة زيادة القدرة علي التعرف والتخيل من خلال استخدام نماذج ثلاثية الابعاد وزيادة مستوي التعلم الذاتي والتفاعلي. كما اسفرت عن وجود اثر ايجابي لصالح تجربة تقنية الواقع المعزز ولاقت التجربة قبولا كبيرا

وقد توصلت دراسة Radu (2012) إلي ان تقنية الواقع المعزز تؤدي لزيادة فهم المحتوي العلمي في مواضيع معينة ويكون اكثر فاعلية في تدريس الطلاب بالمقارنة باستراتيجيات اخري و تؤكد انه من خلال الواقع المعزز يمكن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لفترة أطول حيث ان المحتوي المكتسب يرسخ بالذاكرة بشكل أقوي كمان انه عزز من حماس الطلاب للتعليم عند تطبيق الواقع المعزز وتحسن علاقات التعاون بين افراد المجموعة. كما أكد يوين واخرون (٢٠١١) ان تقنية الواقع المعزز تشجع الطلاب على الابداع وتوسع مخيلتهم وتساعدهم في طريقة التحكم في التعلم وفقا لمدي استيعابهم كما انها تسهم في زيادة الاكتشاف لدي الطلاب.

وهناك العديد من الدراسات التي نادت بتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى المتعلمين مع إمكانية تنميتها من خلال التدريس في المراحل التعليمية المختلفة ومن بين هذه الدراسات:

دراسة Clarol (2012) في العلوم، التي هدفت إلي تقييم مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأحد مهارات القرن الحادي والعشرين لدى التلاميذ في (تشيلي) حيث قدمت أداة لقياس هذه المهارات وتمّ تصميم التقييم في بيئة افتراضية، وأظهرت النتائج أنّ ٧٥٪ من التلاميذ لديهم القدرة علي حل المهام المتعلقة باستخدام المعلومات كمنتجين أي: قادرين علي البحث عن المعلومات. وأنّ ٥٠٪ من التلاميذ لديهم القدرة علي تنظيم وإدارة المعلومات الرقمية، وأنّ ٣٠٪ من التلاميذ قادرين علي النجاح في المهام المرتبطة بصقل المعلومات الرقمية، وأوصت الدراسة بضرورة تنفيذ استراتيجيات لتنمية أكثر المهارات بالقرن الحادي والعشرين، وإبراز ذلك في المناهج الدراسية.

كما أكدت دراسة Gute (2011) في العلوم أهمية دمج مهارات القرن الواحد والعشرين داخل المحتوى التعليمي، وقدمت نموذجًا من دروس تعليمية أُدمجت فيها المهارات، وعرضت توصياتها على المعلمين بحيث يكون محتوى الموضوعات يتضمن الوعي العالمي، والثقافة الاقتصادية، والأعمال الحرة، وأن يتضمن المحتوى مهارات التفكير الناقد، وحل المشكلات، والاتصال، والإبداع، وإضافة المهارات الحياتية التي تتضمن المرونة والتكيف.

وأكدت دراسة Caliskan (2011) في العلوم، ضرورة إتقان معلمي العلوم المحتوى العلمي، إلى جانب مجموعة كبيرة من المهارات المتقدمة مثل: نظم التفكير، والإدارة الذاتية، والإبداع وهي مهارات ضرورية للتقدم المهني. حيث هدفت الدراسة إلي تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين لدى معلمي العلوم لمرحلة الطفولة المبكرة وتمّ دمج المهارات في أساليب تدريس المعلمين ثم تقييمهم بأداة قياس قائمة علي أنشطة التعلم. وأشارت النتائج إلى أهمية هذه المهارات للمعلمين، التي تنعكس على مستوى أنشطة التعلم داخل الفصل.

وفي ضوء النتائج السابقة تمّ تقديم بعض التوصيات والمقترحات تؤكد معظمها علي توظيف مهارات القرن الحادي والعشرين، واستخدام التقنيات الحديثة داخل الفصول الدراسية، وإجراء دراسات حول استخدام المحاكاة الإلكترونية في تنمية متغيرات أخري في مادة العلوم. كما أوصت الدراسات بضرورة الاهتمام بإعداد المحتوى العلمي لمادة العلوم في صورة تتماشي مع متغيرات القرن الذي نعيشه، وبأسلوب يساعد على إنماء مهارات الطالب من خلال تدريب المعلم على استخدام استراتيجيات تساعد على تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين.

لذا تمثلت مشكلة البحث في السؤال التالي: ما أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

أهداف البحث:

- تنميه التحصيل الدراسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام تقنية الواقع المعزز.
- تنميه مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية باستخدام الواقع المعزز.
- التعرف على مهارات القرن الحادي والعشرين لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية.
- قياس أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

أهمية البحث:

تمثلت أهمية البحث الحالي في الآتي:

١. تعد هذه الدراسة استجابة موضوعية للاهتمام المستمر بقضايا إصلاح نظام التعليم، والدعوة لتحديث منهج العلوم بما يتواكب مع مهارات وتحديات القرن.
٢. تقدم الدراسة تصورا عن طريقة صياغة محتوى منهج العلوم بالصف الأول الإعدادي في ضوء استخدام تقنية الواقع المعزز.
٣. توجيه أنظار القائمين علي التعليم بضرورة استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم.
٤. تفعيل استخدام المشروعات التكنولوجية لتعليم وتدريب المعلمين وتحفيزهم علي الابداع والابتكار.
٥. فتح المجال أمام إجراء بحوث أخرى لاستخدام استراتيجيات جديدة في تدريس العلوم.

فروض البحث:

١) يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تستخدم الواقع المعزز في التدريس في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لاختبار التحصيل الدراسي لصالح التطبيق البعدي.
٢) توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تقنية الواقع المعزز في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لصالح التطبيق البعدي.

مواد وأدوات البحث:

تم اعداد الأدوات التالية:

١– قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين
٢–دليل المعلم في وحدة (الارض والكون)
٣– كراسة نشاط للتلميذ.
٤– اختبار تحصيلي إعداد الباحثة

٥- اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين

حدود البحث:

١-حدود موضوعية: اقتصر البحث الحالي علي:

- تدريس وحدة (الارض و الكون) المقررة في الفصل الدراسي الاول على تلاميذ الصف الاول الإعدادي: مهارات القرن الحادي والعشرين المتمثلة في (مهارات التعلم والابتكار، مهارات تكنولوجيا المعلومات ووسائل الاعلام، مهارات الحياه) في مقرر العلوم بالفصل الدراسي الثاني للصف الأول الإعدادي.

٢-**حدود بشرية:** عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدارس مدينة الخارجة بمحافظة الوادي الجديد.

٣-**حدود زمنية:** الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٠/٢٠٢١ م

منهج البحث:

تم اتباع المنهج التجريبي في البحث الحالي وذلك لتجريب أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس مادة العلوم وتنمية مهارات القرن لحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الاعدادية.

الإطار النظري للبحث

المحور الأول: تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم

تقنية الواقع المعزز مفهومها:

تعددت التعريفات التي وضحت معني الواقع المعزز في الأدب التربوي ومنها:

يمكن للواقع المعزز المستخدم من اضافة المحتوي الرقمي علي المواد المطبوعة والمواقع الجغرافية والكائنات واستخدام الاجهزة الذكية لدمج المحتويات الافتراضية الي الكائنات الحقيقية، وهذا يتيح للمعلم تصميم أنشطة تفاعلية تثري المحتوي التعليمي. (سارة العتيبي ٢٠١٦)

وعرفته أمل قشطة (٢٠١٨) تقنية تدمج العالم الحقيقي بالافتراضي من خلال إضافة عناصر وبيانات للبيئة المعززة مثل الصوت والصورة وغيرها.

عرف جميل إطميزي (٢٠١٠) الواقع المعزز بأنه: تقنيات حاسوبية تقوم علي دمج صور ومناظر ومقاطع من العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي من خلال الرسومات الحاسوبية ثلاثية الأبعاد حيث يتحكم الحاسوب بهذه المكونات جميعا.

وتعرفه الباحثة إجرائيًا: دمج العالم الافتراضي مع الحقيقيّ ليظهر المحتوى الرقمي كالصور، والفيديو، والأشكال ثلاثيّة الأبعاد، وغيرها ممّا يجعل التلاميذ تتف اعل مع المحتوى الرقمي، وتستطيع تذكره بصورة أفضل.

خصائص الواقع المعزز.

يمكن تلخيص خصائص الواقع المعزز في النقاط التالية:
(Azuma, 1997 ؛ السقا واخرون ٢٠١٨)

- يمزج بين الحقيقة والبيئة الافتراضية في بيئة حقيقية.
- تتسم بيئة الواقع المعزز بالتفاعلية عند استخدامها.
- يمتاز بانه ثلاثي الأبعاد.
- يوفر معلومات واضحة وموجزة.
- يستطيع المعلم ادخال المعلومات بسهولة.
- وجود تفاعل سلس بين المعلم والمتعلم.

آلية عمل تقنية الواقع المعزز

تنحصر آلية استخدام تقنية الواقع المعزز في طريقتين هما**(عطار وكنسارة،٢٠١٥)، (Dunleavy& Dede, 2014)**

- **الطريقة الاولي:** وتكون من خلال استخدام علامات بحيث تستطيع الكاميرا التقاطها وتمييزها لعرض المعلومات المرتبطة بها.
- **الطريقة الثانية:** وتتميز بعدم استخدام العلامات وانما تستعين بموقع الكاميرا الجغرافي عن طريق خدمة (GPS) او ببرامج تمييز الصورة لعرض المعلومات.

وتختلف طرق تتبع العلامات وهي علامة ثنائية الأبعاد مبرمجة لاظهار محتوي رقمي، قد تكون تلك العلامات ذات لونين او ملونة عن مجسمات تحديد المواقع الجغرافية وتقنياته المختلفة، في حين تشترك في ان كل عنصر افتراضي يرتبط مع مؤشر خلال تتبع هذا المؤشر بواسطة الكاميرا، وبعد ذلك يحصل التفاعل مع هذا العنصر. (جميل اطميزي، ٢٠١٠)

إن الخطوات المتتبعة في عمل تقنية الواقع المعزز متماثلة بغض النظر عما اذا كان الواقع المعزز يتتبع علامة او تحديد موقع جغرافي (بدون علامة)، وفي حالة وجود علامة يتم تعرف العلامة، ثم ظهور الشكل ثلاثي الأبعاد علي سطح العلامة، وفي حالة عدم وجود علامة يتم اكتشاف المكان المحيط، وتعيين المعلومات الرقمية الي مجموعة من الاحداثيات علي الشبكة والبحث عن كائن فريد في البيئة الحقيقية ياخذ وضعاً متوافقا، وهذا هو المفهوم العام لكيفية عمل الواقع المعزز(Kipper & Rampolla, 2013).

أنواع تقنية الواقع المعزز:

تشير دراسة. Patkar, et al (2013) ودراسة. Vincent et al (2012) إلي أن أنواع تقنية الواقع المعزز وهي:

١- الاسقاط

وهو النوع الاكثر شيوعا وذلك بالاعتماد علي الصور الاصطناعية، إذ تسقط علي الواقع الحقيقي حتي تزيد من التفاصيل التي يشاهدها المستخدم في الجهاز، ويستخدم هذا النوع بكثرة في بث المباريات الرياضية، حيث يتتبع تحركات الرياضين بجزيئات صغيرة حتي يتم تحليلها او عند توضيح مجالات اللعب أو حدود الملعب وغيرها.

٢- التعرف على الموقع

يقوم هذا النوع بتحديد المواقع من خلال تقنية تحديد الموقع (GPS) وتقنية التثليث (Triangulation Technology) بالارتباط ببرمجيات، بحيث توجه المستخدم للوصول الي نقطة الوصول المطلوبة

٣- التعرف على الاشكال

من خلال هذا النوع يتم التعرف علي الحدود والزوايا وتقاسيم الوجه او الجسم وإعطاء معلومات افتراضية اضافية للجسم ويستخدم هذا النوع في المؤسسات الحكومية ذات السرية العالية كالمخابرات المركزية واجهزة الاستخبارات للتعرف علي وجوه الأشكال الجسمية للأشخاص، والبحث عن ملفاتهم او كل ما يتعلق بهم من معلومات.

٤- المخطط

وهو طريقة دمج بين الواقع المعزز والواقع الافتراضي وهو احد انواع الواقع المعزز القائم علي مبدا اعطاء الشخص إمكانية دمج الخطوط العريضة من جسمه أو اي جزء مختار من جسمه مع جسم اخر افتراضي، مما يعطي الفرصة في التعامل أو لمس أو التقاط أجسام وهمية غير موجودة في الواقع، وهي موجودة بكثرة في المتاحف والمراكز التعليمية، ويجري استخدامها الان في الأفلام المتعلقة بتطور الأرض أو الحقب الزمنية القديمة (Patcar, et al , 2013)

مبررات استخدام تقنية الواقع المعزز

ذكر Radu (2012), المبررات التالية:

- يساعد الطلاب علي الفهم العميق للمحتوي التعليمي باستخدام الواقع المعزز مقارنة بوسائل اخري كالحاسوب أو الفيديو التعليمي أو الكتب.
- استبقاء المعلومات والاحتفاظ بها في الذاكرة فترة اطول، حيث ذكر ان ما اكتسبه المتعلم من خلال تطبيقات الواقع المعزز يدوم ويرسخ في الذاكرة بشكل أكبر مما يتم اكتسابه بواسطة الوسائل التقليدية.
- زيادة دافعية المتعلمين وشعورهم بالاستمتاع والرضا، ورغبتهم في اعادة تجربة الواقع المعزز.
- زيادة التعاون بين مجموعات المتعلمين من جهة وبين المتعلمين من جهة اخري.

بالإضافة الي المبررات التالية:

- يلعب دوراً في تحفيز الطلاب علي اكتشاف المعلومات.
- يساعد الطلاب في تعلم المفاهيم المجردة التي لا يمكن ادراكها بسهولة إلا من خلال تجربة حقيقية مباشرة.
- يشجع الطلاب علي الإبداع وحب الاستطلاع لإدراك الحقائق والمفاهيم.
- يساعد الطلاب علي التحكم في طريقة التعلم وفقا لقدراتهم واستعداداتهم ومدي استيعابهم
- يوفر بيئة تعليمية لأساليب تعلم متعدد ولأعمار مختلفة.

(Yuen , et al. 2011)،(مها الحسيني،٢٠١٤)،(عطارة وكنسارة، ٢٠١٥، هند الخليفة، ٢٠١٠)

أهمية الواقع المعزز

تتلخص في النقاط التالية:

- إن نجاح توظيف تقنية الواقع المعزز في التعليم يتوقف على درجة امتلاك المعلم للمعارف والمهارات اللازمة لاستخدام هذه التقنية والتعامل معها.
- يوفر الواقع المعزز مساحة تعليم ابتكارية وذلك عن طريق دمج مواد التعليم الرقمية بمختلف الصيغ الإعلامية من وسائل وأدوات والتي هي أجزاء مباشرة من الحيز المادي أو ما يسمى بالبيئة المادية وبالتالي تهيئة الفرصة ليتمتع المتعلمون بـ (التعلم الموقفي).
- يتماشى الواقع المعزز جنباً إلى جنب مع مفاهيم التعلم البنائية، حيث يكون في وسع المتعلمين التحكم بعملية التعلم الخاصة بهم عن طريق التفاعلات النشطة مع بيئات التعلم الواقعية والافتراضية (VR) على حد سواء، والتعامل مع المدخلات غير الواقعية في بيئات التعلم هذه، وبالتالي اكتساب قدر أكبر من المهارة والمعرفة.
- يترجم الواقع المعزز النظرية البنائية إلى واقع ملموس يمكن تطبيقه. ولطالما أثبتت أساليب دمج التعلم النظري والتطبيقي جدواها، كما لا يمكن تجاهل الحاجة المتزايدة والملحة في تطبيق مفاهيم التعلم الإلكتروني وإعمال مختلف التقنيات بشكل فعال. ومن هذا المنطلق فإن الواقع المعزز كفيل بأن يسد الثغرة الحاصلة بين التعليم النظري والتطبيقي، ويركز على الطريقة التي يمكن فيها دمج العالم الواقعي والافتراضي معاً؛ لتحقيق مختلف أهداف التعلم الإلكتروني ومتطلباته بل حتى بيئاته أيضاً.
- تضيف تقنية الواقع المعزز بعداً إضافياً جديداً لتدريس المفاهيم مقارنة بطرق التدريس الأخرى.
- زيادة الفعالية التربوية
- زيادة مدى تحكم المتعلمين:

- تطبيقات وألعاب الواقع المعزز التعليمية التعلمية تنقل المتعلم إلى عالم المعلومات الدراسية؛ ليختبر أسسها ومسبباتها بنفسه في خبرة واقعية محفزة ومشوقة، بدلاً من التعامل مع هذه المعلومات في قالب نصي ثابت.
- تم استخدام الواقع المعزز في مجال التعليم على نطاق واسع وخصوصاً في بيئة المختبرات العلمية والتي ظهرت في الآونة الأخيرة لإجراء مختلف التجارب في الصفوف الدراسية الحقيقية.
- تحفيز المتعلمين على المشاركة: لا يخفى على الجميع أن التحفيز يلعب دوراً مهماً في علمية التعلم وهذا ما يحققه الواقع المعزز؛ لأنه يجمع بين المتعة والمعرفة في ذات الوقت، وهذا من شأنه أن يحفز المتعلمين على اكتشاف المزيد في المحتوى التعليمي.
- كما تتضمن الاساليب التي يوفرها الواقع المعزز في التعليم: الادراك البدني، الادراك المتجسد، والتعلم الموقفي، والعمل العقلي، وتضيف بعدا اضافيا جديدا لتدريس المفاهيم مقارنة بطرق التدريس الاخري، وزيادة كفاءة المعلم في التعليم حيث تلعب تكنولوجيا الواقع المعزز في تبسيط المعلومة واصبحت عملية التعليم اسهل.

ويتضح مما سبق ان تقنية الواقع المعزز تسهم في تحول دور المعلم والمتعلم الي الدور الايجابي في عملية التعلم، ويؤثر على مجالاتٍ كثيرةٍ، ويجعل أنشطة التعلم سهلة وممتعة، فدمج الواقع المعزز في غرف الصف يجذب انتباه الطلبة .وتجعله يؤثر على عملية التعليم التقليدية، بما فيها القدرة على تغيير مكان وزمان الدراسة، وتقديم طرق وأساليب جديدة وإضافية، ما يجعل الصف مكانًا أكثر جاذبيةً، والمعلومات أكثر قابلية للفهم. وتكمن اهمية الواقع المعزز في كونه لا يفصل مستخدميه عن عالمهم الواقعي ؛ بل العكس تماما فهو يستخدم هذا العالم وينقله بشكل واقعي الي عالم رقمي وهذا كفيل بان يرفع مستوي الفضول والدهشة لدي المتعلمين ويشجعهم علي الاكتشاف.

(عطار وكنسارة،٢٠١٥؛ مكتب التربية العربي لدول الخليج، ٢٠١٥؛ الخليفة،٢٠١٠م؛ –Ivanova, 2011 ؛ Lee,2012, ؛ Xiangyuwang, 2012؛ Ken Myers,2012؛ &Iulian Radu)

الآثار الإيجابية لتقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم:

من خلال استعراض الخصائص السابقة نجد أن مع هذه التقنية بإمكانها تحويل كتاب العلوم من مجرد كلمات إلى كتاب تفاعلي، وبالإمكان حل كثير من المشكلات التي تواجه معلم العلوم، ونستدل على أهميتها من خلال نتائج دراسة (Akçayır, Akçayır, Pektaş, & Ocak 2016) التي أشارت إلى أن استخدام تقنية AR أثرت إيجابياً على تنمية المهارات المعملية للطلاب، حيث ساعدت على تحسين هذه المهارات وبناء اتجاهات إيجابية نحو مختبرات الفيزياء، كذلك زمن أداء الطلاب لتجارب كان أقل. وكذلك أثبتت دراسات وجود أثر إيجابي من استخدام الواقع المعزز في تعلم العلوم

واكتساب المفاهيم العلمية. (Yoon,Anderson, Lin & Elinich,2017؛ Cai, Wang & Chiang,2014)

وأشارت العديد من النتائج الي ان النظام التعليمي بالواقع المعزز ادي الي تعزيز تعلم الطلاب وتحصيلهم واثارة دافعيتهم نحو التعلم، وانه اثر علي نتائج التعلم لدي الطلاب في مجالات مختلفة. (رينر، ٢٠١٥)

وتلعب تقنية الواقع المعزز دورا ايجابيا في الهام وتحفيز المتعلمين واقبالهم علي التعلم، واشراكهم في العملية التعليمية التعلمية، وتحويل خبرات المتعلمين من المجردة الي المحسوسة بعد التعرف علي مفهوم الواقع المعزز، ويؤدي الي التامل والملاحظة والتفكير، وينمي المهارات العقلية والابتكارية لدي المتعلمين من خلال مشاهدة البيئات الواقعية المعززة.

(Contero &Perez– Lopez, 2013 ،Ivanov & Ivanov, 2011)

ويستخدم تكنولوجيا الواقع المعزز بكثرة في بيئة المختبرات العلمية لإجراء مختلف التجارب في الصفوف الدراسية الحقيقية، وذلك لما لهذه التقنية من دور في تشويق الطلاب وجذب انتباههم للدرس وتقريب موضوع الدروس الي مستوي ادراكهم، كما انها تسهم في توفير الجهد في التدريس ورفع مستوي التعليم ونوعيته.(مزهر شعبان العاني، ٢٠١٥)

بالإضافة إلي وجود الكتب المعززة والتي بدأت تأخذ موقعها في العملية التعليمية، حيث تم تطوير كتب تحتوي علي عناصر من الواقع المعزز بحيث لو بتسليط الكاميرا عليها فان هذه العناصر تنطق بالحياة (شلبي سيد علي، ٢٠١٥).

المحور الثاني: مهارات القرن الحادي والعشرين

لقد تعددت التعريفات التي عبرت عن مهارات القرن الحادي والعشرين ومن هذه التعريفات:

- عرفتها ليلي الجهني (٢٠١٤) بانها جميع المتغيرات والتطورات العالمية المتسارعة والمتلاحقة والانفجار المعرفي الهائل ذات البعد العالمي الجديد، وتتمثل متطلبات العصر والمتغيرات بقضايا العولمة وتحدياتها وما يرتبط بالعولمة من قضايا ومشكلات
- عرفتها شرين حسن محمد (٢٠١٦) بأنها مجموعة من المهارات والقدرات التي يحتاجها الطلاب من اجل النجاح في عصر المعلومات، والتي يري المتخصصون أنه من اللازم أن يتقنها جميع الطلاب مهما اختلفت تخصصاتهم الاكاديمية أو العلمية.

ومن التعريفات السابق نستخلص الباحثة الاتي:

- مهارات القرن الحادي والعشرون ترتبط بمتطلبات العصر الحالي.
- تشتمل علي المهارات التي تسهم في نجاح الفرد في التقدم والتطور وتلبية احتياجات العصر الحالي. التكنولوجيا والبيئة الرقمية وكيفية التعامل معها جانب هام من جوانب مهارات القرن الحادي والعشرين.

– تعتبر مهارات القرن الحادي والعشرون مهارات تكيفية تسهم في مساعدة الفرد علي التكيف مع متغيرات العصر الحالي.

أهمية اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرون:

تحظي مهارات القرن الحادي والعشرون بأهمية كبيرة، فتنمية هذه المهارات يعتبر من أهم الموضوعات التنموية التي يرتكز عليها تقدم المجتمعات وقدرتها علي مواجهة التحديات العديدة والمتسارعة،" فتكامل هذه المهارات بشكل مقصود ومنهجي في مناهج التعليم سوف يمكن التربويين من انجاز العديد من الأهداف التي لم يتمكنوا من تحقيقها لسنوات طويلة مضت، ومن مبررات الاهتمام بهذه المهارات انها تمكن الطالب من التعلم والانجاز في المواد الدراسية المحورية لمستويات عليا ".

كما أنها توفر اطارا منظما يضمن انخراط المتعلمين في عملية التعلم ويساعدهم علي بناء الثقة وهو أيضا يمثل اطاراً للتنمية المهنية للمعلمين كما أنها تعد الطالب للابتكار والقيادة في القرن الحادي والعشرون والمشاركة بفاعلية في الحياة المدنية. (مها حفني، ٢٠١٥)

وهناك ضرورة ملحة لإكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين بسبب عدة تغيرات أبرزها ما ذكره كلاً من ترلينج و فادل Trilling and Fadel (2013) وهي:

- ازدياد التنافس وتنامي حدة التحديات العالمية مثل الانهيارات المالية وارتفاع حرارة الأرض، الحروب والتهديدات الأخرى للأمن والتضخم السكاني، مما يستدعي تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب لمواجهة تلك التحديات.
- الفجوة الواسعة بين العالم داخل المدرسة وبين العالم خارجها، حيث تكلف هذه الفجوة قطاع الأعمال مبالغ كبيرة لإيجاد العمالة الماهرة وإعادة تأهيل الموظفين الجدد
- الاقتصاد المعرفي حيث يتطلب عصر المعرفة إمداداً ثابتاً من العمال المدربين جيداً، وعمالاً يستخدمون القدرات العقلية والأدوات الرقمية في تطبيق مهارات معرفة جيدة في عملهم اليومي.

وقد ترجع اهمية هذه المهارات الي انها تشتمل علي المهارات والمعارف والخبرات التي يجب أن يتمكن الطلاب منها للنجاح في العمل والحياة، وأنه مزيج من المعرفة بالمحتوى، والمهارات الخاصة، والخبرة، وتتسم تلك المكونات بكونها تتكامل فيما بينها، وبذلك فان اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرون يمكن المتعلمين ان يفكروا على نحو إبداعي لحل المشكلات، ويتشاركون مع الآخرين في البيت والعمل.(Hall, 2018)

وتحتل المهارات التكنولوجية ركنا اساسيا ضمن مهارات القرن الحادي والعشرون ولذا تستطيع التكنولوجيا على نحو مثالي ان تساعد المتعلمين علي دعم تحقيق اسمي لأهداف التعلم لديهم منها: القدرة علي ان يفكروا نقديا وابداعيا، يستدلوا، يستخدموا مقارباتنا المنضبطة للتعامل مع المعلومات،

يتعلموا ويرغبوا في أن يتعلموا باستقلالية عن اي تعلم رسمي، وأن يعملوا لحل مشكلات هامة. (ستيفاني سميث بودي و لورا ماكلافلين تادي، ٢٠١٨)

ويلاحظ مما سبق ان مهارات القرن الحادي والعشرين تمثل الآليات التي تمكن المتعلم من النجاح التعليمي، ففي ظل منظومة التعليم الحديثة والرغبة في مواكبة التقدم المبني علي التكنولوجيا الحديثة المتغلغلة في كافة مناحي الحياة، ينبغي تزويد الطلاب بالمهارات التي تمكنهم من التعامل مع التكنولوجيا واستخدامها كأداة للتواصل واكتساب المعرفة وكذلك كسبيل يتم من خلاله تذليل العقبات وحل المشكلات وتبادل الخبرات التعليمية من اجل النجاح والارتقاء.

مهارات القرن الحادي والعشرين:

يوجد في مجال التربية عدد من الأطر المفاهيمية المتنوعة لمهارات القرن الحادي والعشرين من خلال الاطلاع على الادبيات التربوية ومنها المختبر التربوي للإقليم الشمالي المركزي ليو جيان واخرون (٢٠١٩)، The national science teacher ascociation (2013)، ومنظمة التعاون والتنمية الاقتصادية OECD , 2015)، مهارات الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم: (Suto, 2013)، والشراكة من اجل مهارات القرن الحادي والعشرين (Beers,2006)

وقد تبنت الباحثة في البحث الحالي إطار الشراكة من اجل مهارات القرن الواحد والعشرين باعتبارها مرجعا شاملات لتلك المهارات، كما انها تقدم صورة واضحة عما تنطوي عليه كل مهارة، ومن ثم تعطي قائمة موسعة لمهارات القرن الواحد والعشرون تستطيع الباحثة من خلالها اختيار ما يناسب المرحلة العمرية للطلاب وكذلك المحتوي المعرفي المراد دمج المهارات فيه، لذلك تبنت الباحثة اطار الشراكة في اشتقاق قائمة مهارات القرن الحادي والعشرين المستخدمة في البحث الحالة.

دور تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين

تعتبر مهارات القرن الواحد والعشرين التطبيقات والاليات التي تمكن الطلاب من الاستخدام الامثل للتكنولوجيا ولذلك فان هناك ارتباط وطيد بين مهارات القرن الواحد والعشرين وبين طرق التدريس القائمة على التكنولوجيا، فهذه الطرق تعرف الطالب بالدور الفعال للتكنولوجيا في المواقف التعليمية والحياتية، كما انها تمكن الطلاب من التدريب على تلك التكنولوجيا.

لذا لإكساب طلابنا هذه المهارات نحتاج إلى إعادة النَّظر في بعض الاستراتيجيات الحديثة التكنولوجية وإذا كان التعلم القائم على التكنولوجيا من اهم الأساليب التعلم التي تسهم في زيادة التحصيل في مادة العلوم وتحقيق افضل نواتج للتعلم، فان بالتكنولوجيا الحديثة من خلال تقنية الواقع المعزز قد تحقق ثمارا اكثر بالنسبة لطالب العصر الحديث، فبعد تطور الشبكة المعلوماتية وظهور

التعليم الإلكتروني واتجاهاته المختلفة والتي منها التعلم الافتراضي؛ فهو عبارة عن تقنية متطورة تمكن الفرد من التعامل مع بيئة خيالية أو شبة حقيقية وتقوم على أساس المحاكاة، وخلق بيئة إلكترونية ثلاثية الأبعاد يتم من خلالها بناء مواقف بهدف الاستفادة منها في العملية التعليمية. (صبري توفيق، ٢٠٠٥)

ولقد أظهرت الثورة اللاسلكية والتطور التقني الحديث واقعًا جديدًا له القدرة على التواصل من خلال شبكة الانترنت، وهو تقنية الواقع المعزز (نيفين السيد، ٢٠١١) وهذه التقنية يمكن توظيفها في العملية التعليمية بهدف مساعدة التلاميذ في التعامل مع المعلومات وإدراكها بصريًا بشكل أسهل من الواقع الافتراضي، كما يمكنها أن تمدهم بطرق مختلفة لتمثيل المعلومات واختيارها بشكل ديناميكي وسريع، وتوفر تعليمًا مجديًا؛ ففي أوروبا – مثلا– يمول الاتحاد الأوروبي مشروع (ITACITUS) الذي يسمح للمستخدم أن يشيرَ له بواسطة كاميرا جهازه فِي مكان تاريخيّ، وليري الموقع وكأنَّه في فترات مختلفة من الماضي (Catenazz&Sommarugea,2013) بالإضافة إلى أنّ استخدام هذه التقنية كوسيلة تحكم مساعدة في التوجيه حيث تذكر دراسة **(ميادة المصري، ٢٠١١)** التي هدفت إلى مساعدة الحجيج في إيصال المعلومة بشكل واضح وميسر لهم كما أشارت إلى أن تقنية الواقع المعزز أضحت من التقنيات المهمة في ايصال المعلومة في الوقت المناسب، وباللغة الأصلية وباستخدام تقنية مشتركة بين شعوب العالم. وأظهرت دراسة وانغ (٢٠١٤) أن الطلاب الذين استخدموا الواقع المعزز، ودرسوا من خلاله تحسن لديهم الإدراك لفترةٍ طويلة وتفاعلوا بشكل جيد مع المادة التعليمية. وهناك دراسات عديدة تؤكد أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز منها دراسة Schrier 2005)) ودراسة Chen & Tsai 2011).

إجراءات البحث:

للإجابة عن سؤال البحث الذي ينص علي (ما أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريس العلوم وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

تم إتباع الخطوات التالية:

- دراسة مسحية لأهم البحوث والدراسات السابقة التي تناولت مهارات القرن الحادي والعشرين للاستفادة منها اعداد قائمة المهارات القرن الحادي والعشرين.
- إعداد قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين الواجب تنميتها لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية من خلال تدريس مادة العلوم.
- عرض قائمة المهارات على مجموعة من المتخصصين في مجال تدريس العلوم وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم وتوصياتهم.

- إعداد قائمة المهارات في صورتها النهائية.
- بناء اختبار تحصيلي في الوحدتين المقررتين والتأكد من صلاحيته للتطبيق وفقا للطرق السليمة المتبعة في إعداد الاختبار.
- تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً على مجموعة البحث.
- تدريس الوحدة الاولى (التفاعلات الكيميائية)، والوحدة الثالثة (الارض والكون) باستخدام تقنية الواقع المعزز لتلاميذ المجموعة التجريبية.
- تطبيق الاختبار التحصيلي بعدياً على المجموعة التجريبية.
- إعداد دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ في وحدتي التفاعلات الكيميائية والارض والكون المقررتين على تلاميذ الصف الأول الاعدادي وفقاً لتقنية الواقع المعزز.
- عرض دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ علي مجموعة من المتخصصين في مجال تدريس العلوم وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء آرائهم وتوصياتهم.
- إعداد كل من دليل المعلم وكراسة نشاط التلميذ في صورتهما النهائية للتطبيق.
- بناء اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين في ضوء قائمة المهارات السابقة والتأكد من صلاحيته للتطبيق وفقا للطرق السليمة المتبعة في إعداد الاختبار.
- تطبيق اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين قبلياً على مجموعة الدراسة.
- تدريس الوحدة الاولى (التفاعلات الكيميائية)، والوحدة الثالثة (الارض والكون) باستخدام تقنية الواقع المعزز لتلاميذ المجموعة التجريبية.
- تطبيق اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين بعدياً على المجموعة التجريبية.
- معالجه النتائج والتحقق من صحه الفروض ذات الصلة.

نتائج البحث:

للتحقق من صحة الفرض الأول والذي ينص على: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي تستخدم الواقع المعزز في التدريس في التطبيق البعدي والتطبيق القبلي لاختبار التحصيل الدراسي لصالح التطبيق البعدي ". تم استخدام اختبار "ت" للكشف عن الدلالة الإحصائية للفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي –البعدي) للاختبار التحصيلي، والجدول (١) يوضح ذلك:

جدول رقم (١) مجموع الفروق ومجموع مربع الفروق وقيمه ت للفرض بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في الاختبار التحصيلي

الاختبار	العدد (ن)	مج ح ف	مج ح ٢ ف	قيمة (ت)	مستوي الدلالة ٠,٠٥

القبلي	٣٠	٣٩٦	٥٧٤٥	١٧,١١	دالة
البعدي					

يتضح من الجدول السابق أنه يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين (القبلي –البعدي) للاختبار التحصيلي لصالح التطبيق البعدي لتلاميذ الصف الاول الإعدادي، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة ١٧,١١ مما يعنى تحقق الفرض الأول للبحث، وتعزى الباحثة هذه النتيجة إلى أثر التجربة.

جدول رقم (٢) المتوسط الحسابي والانحراف المعياري، وقيمة "ت" للفرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي البعدي للصف الأول الإعدادي

المجموعة	ن	م	ع	قيمة ت	مستوي الدلالة ٠,٠٥
التجريبية	٣٠	٥٤,٢٨	٣,٤٩	١٣,٢٢	دالة
الضابطة	٣٠	٤٢,١٣	٣,٥١		

يتضح من الجدول (٢) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ودرجات تلاميذ المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة ت المحسوبة ١٣,٢٢ مما يعنى تحقق الفرض الاول للبحث.

للتحقق من صحة الفرض الثاني والذي ينص على: " توجد فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية التي درست باستخدام تقنية الواقع المعزز في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية في التطبيق القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي. تم عرض النتائج في الجدول رقم (٣) كالتالي:

جدول رقم (٣) المتوسط الحسابي ومجموع الفروق ومجموع مربع الفروق، وقيمة "ت" للفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية. ن=٣٠

المهارة	م		مجموع الفروق	مجموع مربع الفروق	قيمة ت	الدلالة
	قبلي	بعدي				
الابداع والابتكار	١٩	٣١,٧	**٣٦٠**	**٤٨٥٠**	١٥,٣٧	دال إحصائياً
التفكير الناقد وحل المشكلات	٦,٣١	١٥,٦٢	**٢٠١**	**٢١٥٣**	٦,٩٦	دال إحصائياً
الاتصال	٣,٤١	٦,٢٨	**١٣٢**	**٦٢٣**	١٩,٩٨	دال إحصائياً
التعاونية	٢,٠١	٣,٥٢	**٥٢**	**٣٢٨**	٣,٣١	دال إحصائياً

المهارة	م		مجموع الفروق	مجموع مربع الفروق	قيمة ت	الدلالة
	قبلي	بعدي				
المهارات الاجتماعية عبر الثقافات	١,٢٢	٢,٤٢	**٤٠**	**٢٨٥**	٢,٥٨	دال إحصائياً
المرونة والتكيف	٢,٦١	٣,٧	**٥٩**	**٤٨٧**	٣,٠١	دال إحصائياً
المبادرة والتوجيه الذاتي	٢,١١	٣,٩١	٧٨	**٦٨١**	٣,٥١	دال إحصائياً
القيادة والمسئولية	٦,٤٧	١٠,٨٧	**١٣٥**	**١٢٤٥**	٥,٢٦	دال إحصائياً
الإنتاجية والمساءلة	٢,٣٦	٤,٦٢	**٦١**	**٤٨٨**	٣,١٤	دال إحصائياً
الثقافة المعلوماتية	٢,٥١	٥,٢١	٨٦	**٦٢٨**	٤,٣٣	دال إحصائياً
الثقافة الإعلامية	٢,٣٦	٥,٢١	**١٠٢**	**٣٩٨**	١٤,٠٢	دال إحصائياً
ثقافه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	٣,٢٤	٥,٣٣	**٨٩**	**٣٢٤**	١١,٣٠	دال إحصائياً
الاختبار ككل	٥٣,٦١	٩٨,٢	**١٢٥٢**	**٦٣٠٠٠**	١١,٨٧	دال إحصائياً

يتضح من الجدول (٣) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في المهارات الفرعية لاختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية، مما يعنى تحقق الفرض الاول للبحث

جدول رقم (٤) المتوسط الحسابي ومجموع الفروق ومجموع مربع الفروق، وقيمة "ت" للفرق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية. ن=٣٠

المهارة	م		مجموع الفروق	مجموع مربع الفروق	قيمة ت	الدلالة
	قبلي	بعدي				
الابتكارية	٢٠	٣١,٧	٣٢٣	٤٦٢٢	٩,٣٩	دال إحصائياً
التفكير الناقد وحل المشكلات	٦,٣٧	١٥,٦٢	٢١٢	٢٢٤٤	٧,٦٣	دال إحصائياً
الاتصال	٣,٣٨	٦,٢٨	١٢٨	٦٠١	١٦,٩٩	دال إحصائياً
التعاونية	١,٩٩	٣,٥٢	٤٩	٣١٠	٣,١٨	دال إحصائياً
المهارات الاجتماعية عبر الثقافات	١,٢٤	٢,٤٢	٤٢	٣٩٢	٢,٢٦	دال إحصائياً
المرونة والتكيف	٢,٥٩	٣,٧	٥٥	٤٦٢	٢,٨٥	دال إحصائياً
المبادرة والتوجيه الذاتي	٢,١٣	٣,٩١	٨٠	٦٩٢	٣,٥١	دال إحصائياً

المهارة	م		مجموع الفروق	مجموع مربع الفروق	قيمة ت	الدلالة
	قبلي	بعدي				
القيادة والمسئولية	٦,٣٣	١٠,٨٧	١٢٨	١١٨٠	٥,٠٠	دال إحصائياً
الإنتاجية والمساءلة	٢,٣١	٤,٦٢	٥٥	٥٧٠	٢,٥٠	دال إحصائياً
الثقافة المعلوماتية	٢,٥٣	٥,٢١	٩١	٦٣٩	٤,٧٠	دال إحصائياً
الثقافة الإعلامية	٢,٣٤	٥,٠٢	**٩٩**	٣٨٥	١٢,٧٥	دال إحصائياً
ثقافه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	٣,٢٩	٥,٣٣	**٩٣**	٣٣٦	١٣,٢٤	دال إحصائياً
الاختبار ككل	٥٤,٥	٩٨,٢	**١٣٢٥**	٦٤١٢٢	١٧,٤١	دال إحصائياً

يتضح من الجدول (٤) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي في اختبار مهارات القرن الحادي والعشرين وأبعاده الفرعية، مما يعنى تحقق الفرض الثاني للبحث.

وهذه النتائج اتفقت مع بعض نتائج الدراسات ومنها دراسة بوير(Bower.etal., ,2014) ودراسة (Liu & Lu ,2015)، دراسة (Roben , 2015)، ((Bicen &Bal,2016، و (الشريف، ٢٠١٧)، ودراسة(Montoya , 2017)، (المشهراوى، ٢٠١٨)، (السيد واللويمى، ٢٠١٩)، ودراسة (رحمة الحسامية واخرون، ٢٠٢٠) و التي أكدوا جميعها إلى أن التلاميذ قد اكتسبوا المعرفة اللازمة المستهدفة وهم على درجة عالية من الثقة والرضا الاستمتاع خلال أنشطة التعلم، واتفقت ايضا في مدى فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل الدراسي وفاعلية توظيف تقنية الواقع المعزز في التدريس وكذلك اثره على الاداء الاكاديمي للتلاميذ، وهذه النتائج تثبت ضرورة استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس وخاصة مادة العلوم.

توصيات البحث:

في ضوء مراحل تنفيذ البحث وما أسفر عنه من نتائج، يوصي البحث بما يلي:

١) تدريب المعلمين على استراتيجية الواقع المعزز للاستفادة منها في تدريس العلوم.

٢) تضمين موضوعات عن تقنية الواقع المعزز بمراحل التعليم المختلفة.

٣) ضرورة الاهتمام بالنماذج التدريسية التي تهتم بالتلاميذ وتجعلهم محورا للعملية التعليمية والابتعاد عن طرق التلقين.

٤) إعداد أدلة لمعلمي العلوم تتناول أساليب وطرق إثارة دافعية الإنجاز لدي تلاميذهم.

٥) إجراء دورات تدريبية لتدريب معلمي العلوم بصفة مستمرة على طرق استثاره تفكير التلاميذ أثناء تدريس العلوم.

٦) تنظيم محتوى الكتاب المدرسي لمادة العلوم بشكل يتفق مع تقنية الواقع المعزز.

٧) عمل دورات تدريبية غير شكلية للمعلمين عن تقنية الواقع المعزز والواقع الافتراضي وكيفية الاستفادة منها في تعلم تلاميذهم

البحوث المقترحة:

١–إجراء دراسات تهدف إلى معرفة أثر تقنية الواقع المعزز على جوانب أخرى من تعلم العلوم مثل بقاء أثر التعلم.

٢–دراسة فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات أخري.

٣–إجراء دراسة تجريبية لدراسة فاعلية تقنية الواقع المعزز على اتجاه التلاميذ نحو مادة العلوم.

٤–إجراء دراسة تقويمية لبرامج إعداد معلمي العلوم بكليات التربية في ضوء الكفايات المعرفية اللازمة لتدريس مقررات العلوم في مراحل التعليم العام.

المراجع العربية:

أسماء إلياس، سلوى مرتضي. (٢٠٠٧). تنمية المفاهيم العلمية والرياضية في رياض الأطفال، دمشق: جامعة دمشق

اصدارات اليونسكو(٢٠١٨). التقرير العالمي لرصد التعليم المساءلة في مجال التعليم *الوفاء بتعهداتنا اليونسكو*).

أمل شتيوي قشطة. (٢٠١٨). أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة غزة الإسلامي

بيرني ترلينج، وتشارلز فادل، (٢٠١٣). *مهارات القرن الحادي والعشرين التعلم للحياة في زمننا*، (ترجمة بدر بن عبد الله الصالح). الرياض: مطوعات الملك سعود

ثريا احمد خالص شعلان الشمري، (٢٠١٩). "معايير تصميم وانتا ج والواقع المعزز في بيئة الهاتف المحمول، ٦٤ Route Educational & Social Science Journal، ٣٦، (٣)، ٦٢٧–

جيان، ليو؛ وآخرون. (٢٠١٥). *التعليم من أجل المستقبل التجربة العالمية لتطوير مهارات وكفاءات القرن الحادي والعشرين*. ورقة مقدمة إلى مؤتمر القمة العالمي للابتكار في التعليم، مؤسسة قطر.

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

جميل إطميزي. (٢٠١٠). *التعليم الالكتروني وادواته*. امريكا: مؤسسة فليبيس للنشر.

ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد. (٢٠٠٧). *الدماغ والتعليم والتفكير*. ط١، الأردن: دار الفكر.

رحمة تحسين معجل الحسامية (٢٠٢٠). اثر تقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسى وفى التفكير البصرى لطالبات الصف الثالث الاساسى لمادة العلوم في لواء القويسمة، عمان رسالة ماجستير، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

رينر جوناثان. (٢٠١٥). *هل الواقع المعزز يؤثر علي نتائج التعلم لدي طلاب المرحلة الثانوية* في مادة الكيمياء. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة جراند كانيون، الولايات المتحدة.

سهيلة كمال ابو خاطر. (٢٠١٨). فاعلية برنامج يوظف تقنية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات تركيب دوائر الروبوت الالكترونية في منهاج التكنولوجيا لدى طالبات الصف العاشر الاساسي بغزة. رسالة ماجيستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

شلبي سيد علي. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع المعزز، ورقة بحثية، جامعة السلطان قابوس، كلية التربية، قسم تكنولوجيا التعليم

صبري ماهر وتوفيق صلاح الدين.(٢٠٠٥). التنور التكنولوجي وتحديث التعليم. الاسكندرية: المكتب الجامعي الحديث.

عبد الله اسحاق عطار واحسان محمد كنسارة. (٢٠١٥). الكائنات التعليمية وتكنولوجيا الناو. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع

ليلى الجهني. (٢٠١٣). تقنيات وتطبيقات الجيل الثاني من التعليم الكتروني، بيروت: الدار العربية للعلوم.

مجدي البايض. (٢٠٠٩). مستوى التنور التكنولوجي لدى طلاب قسم الحاسوب بكلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية. رسالة ماجيستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

محمد حسن السقا و آخرون(٢٠١٩) أثر تقنية الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في مادة الأحياء. (بحث) مديرية التربية والتعليم، خان يونس، فلسطين.

محمدد حسن السقا ومحمد ياسر المدني، عتمان محمد العبادلة، ومهدي زكي احمد. (٢٠١٨). اثر تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية لدي طلاب الصف العاشر الاساسي في مادة الاحياء.

مزهر شعبان العاني. (٢٠١٥). *التعليم الالكتروني التفاعلي*. القاهرة: دار الكتاب الجامعي.

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

مها حفني. (٢٠١٥). مهارات معلم القرن ال ٢١، ورقة عمل، جامعة أسيوط

ميادة المصري. (٢٠١١). استخدام تقنية الواقع المعزز في خدمة الحجيج. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الحاسبات، كلية الحاسبات والمعلومات، جامعة الملك عبد العزيز، جدة.

نجوى خضر، وجبرائيل بشارة. (٢٠١١). اثر برنامج قائم على بعض الانشطة العلمية في تنمية مهارات التفكير الابداعي لدى طفل الروضة: دراسة تجريبية على عينة من اطفال الروضة من عمر ٥ – ٦ سنوات في مدينة دمشق. مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية، مجلد ٢٧، ٤٨١–٥٢٠

نيفين السيد. (٢٠١١). *تطبيق تقنيات الواقع المعزز في مجال التعليم، هندسة انظمة الكمبيوتر*، رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة بنها.

هند سليمان الخليفة، هند مطلق العتيبي. (٢٠١٥). توجهات تقنيات مبتكرة في التعلّم الإلكتروني: من التقليدية إلى الإبداعية، *ورقة عمل مقدمة في مؤتمر التعلّم الإلكتروني الرابع*، الرياض.

المراجع الأجنبية:

Akçayır, M., Akçayır, G., Pektaş, H. M., &Ocak, M. A. (2016). Augmented reality in science laboratories: the effects of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. Computers in Human Behavior, 57, 334–342

Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. presence – teleoperators and virtual environment, 6(4): 355- 385.

Beers, Z. Sue (2006). 21st Century Skills: Preparing students for their future. https://www.mheonline.com/.../21st_century _skills.pdf

Cai, S., Wang, X., & Chiang, F.-K. (2014). A case study of augmented reality simulation system application in a chemistry course. Computers in Human Behavior, 37, 31–40.

Caliskan, Hasan; Kumtepe, Evrim; Aydin, Cengiz & Kumtepe, Alper (2011): "Integration of 21st Century Skills into Science Instruction: A Case Of Early Childhood Teacher Education", International Conference, The Future of Education, Florence, Italy, 16 - 17 June,

Chen Y. (2013). Learning Protein Structure with Peers in an AREnhanced

Claro, Magdalena; Preiss, David ; San Martin, Ernesto; Jara, Ignacio; Hinostroza, Enrique; Valenzuela, Susana; Cortes, Flavio; Nussbaum, Miguel (2012): Assessment of 21st Century ICT Skills in Chile: Test Design and Results from High School Level Students", Computers & Education, 59(3),1042-1053

Dunleavy, M., &Dede, C. (in press). 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 ,4, New York: Springer.

Dunleavy, M., Dede, C. (2006). Augmented Reality Teaching andLearning. Augmented reality, USA: Harvard Education Press..

El Sayed, N. (2011). Applying Augmented Reality Techniques in the Field Of Education, Computer Systems Engineering, master's thesis, Benha University. Egypt.

Gut, Dianne M. (2011): "Integrating 21st Century Skills into the Curriculum", Explorations of Educational Purpose, v13, 137-157.

Hall, C. (2018). Evaluating the Depth of the Integration of 21st Century Skills in a Technology-Rich Learning Environment. Theses – Doctoral Dissertations, College of Saint Elizabet.

Ivanova, M., Ivanov ,G. (2011). Enhancement of Learning and Teaching in Computer Graphics Through Marker Augmented Reality Technology, International Journal on New Computer Architectures and Their Applications, 1(1), 176-184.

Kamisah, O. &Hiong, Lee Ch. (2013). A Conceptual Framework for theIntegration of 21th Century Skills in Biology Education. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 6(16): 2976-298.

Kipper, G., Rampolla, J. (2013). Augmented reality: an emerging technologies guide to AR. ElSevier.

OECD (2005). 21st Century Learning Research, Innovation and Policy. OECD/CERI International Conference" Learning in the 21st Century: Research, Innovation and Policy " www.oecd.org/site/educeri21st/40554299.pdf.

Patkar, R., Singh, P., &Birji, S. (2013). Maker Based Augmented Reality Using Android Os. Journal of advanced research incomputer science and softwear engineering, 3(5), pp. 46-69.

Radu, L. (2012). Why Should My Students Use AR? A Comparative Review of the Educational Impacts of Augmented Reality, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, 5-8 November, Atlanta.

Schrier, K. (2005). Revolutionizing History Education: Using Augmented Reality Games to Teach Histories. Department of comparative media studies in Partial. unpublished master's thesis. Massachusetts institute of technology. Cambridge.

The national science teachers association (2013). Quality Science Education and 21st-Century Skills. http://www.nsta.org/about/positions/21stcentury.

Wang, S. (2014). Making the Invisible Visible in Science Museums through Augmented Reality Devices, Unpublished Thesis, University of Pennsylvania.

Wang, X., Kim, M., Love, P., & Kang, S. (2013). Augmented reality in built environment: classification and implications for future research. Journal of Automation in Construction, Elsevier, No. 32, pp.1–13

Xiangyu, W. (2012). Augmented reality: a new way of augmented learning. int. J. on recent trends in engineering and technology,

Yuen, S., Yaoyune, G., Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education, Journal of Educational Technology Development and Exchange, 4(1), 119-1