أثرُ الواقعِ المعززِ على تنميةِ عملياتِ العلمِ في مادةِ الأحياءِ لدى طالبات المرحلة الثانوية بدولةِ الكويت

د. صفوت حسن عبد العزيز
مركز البحوث التربوية- وزارة التربية- الكويت
أ. بشاير زايد مطني الفضلي
ب. وزارة التربية- الكويت

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر الواقع المعزز في إكساب طالبات الصف الحادي عشر في دولة الكويت لعمليات العلم, واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي, وتكونت عينة الدراسة من (56) طالبة قسمت بالتساوي إلى مجموعة تجريبية وضابطة. واشتملت أدوات الدراسة على اختبار عمليات العلم طبق قبلياً وبعدياً على مجموعتي الدراسة, وتم تصميم برنامج قائم على الواقع المعزز لوحدة علم النبات من كتاب الأحياء اعتماداً على النموذج العام لتصميم التعليم (ADDIE).

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية على الاختبار البعدي لمهارات العلم لصالح طالبات المجموعة التجريبية, ووجود فروق بين متوسطى درجات الطالبات المجموعة التجريبية والضابطة فى الدرجة الكلية على الاختبار البعدي في كل مهارة من مهارات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات) لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط في تحصيل الطالبات على اختبار عمليات العلم بين عمليات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات).

الكلمات المفتاحية: الواقع المعزز ، عمليات العلم ، الكويت.

مقدمة:

يعيش العالم اليومَ ثورةً علميةً شاملة ، ويشهد تطوراً كبيراً وسريعاً في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، وقد أدى ذلك إلى تدفقٍ معرفيٍ ومعلوماتي غيرِ مسبوقٍ في شتى ميادين الحياة ، الأمرُ الذي استوجبَ الاعتمادَ على الوسائِل التكنولوجية والأساليب الالكترونية الحديثة لاستيعاب هذه المعارف والمعلومات وتوظيفها والاستفادة مِنها. ومن هذه التقنيات الواقع المعزز التي تتيح للأفراد التعامل مع بيئات افتراضية شبيهة ببيئاتهم الحقيقية ، كمحاكاة بين كلٍ من الأفراد والبيئات الالكترونية ثلاثية الأبعاد ويتم من خلالها بناء مواقف بهدف الاستفادة منها في العملية التعليمية.

ويمكن توظيف تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية لمساعدة الطلبة ليتمكنوا من التعامل مع المعلومات وإدراكها بصرياً بشكل أسهل وأيسر من استخدام الواقع الافتراضي ، ويمكن أن تمدهم بطرق مختلفة لتمثيل المعلومات واختبارِها بشكل ديناميكي وسريعٍ وسهل ، وتوفر تعليماً مجدياً (Catenazz, Sommaruga, 2013).

ولتقنيةِ الواقعِ المعزز العديد من الفوائد التربوية ، حيث تساعد الطلبة على الفهم العميق والاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لفترة أطول بالمقارنة بالوسائل الأخرى (Radu, 2012). ويلعب دوراً في تحفيز الطلبة على اكتشافِ المعلومات ، وتعلُم المفاهيم المجردة التي لا يمكن إدراكها بسهولة إلا من خلال تجربة حقيقة مباشرة (Yuen, et al., 2011). ويساعد الواقع المعزز في زيادة مدى تحكم الطلبة في مشاهدة المحتوى التعليمي ، ويعمل على زيادة دافعية الطلبة على المشاركة في علمية التعلُم لأنه يجمع بين المتعة والمعرفة في ذات الوقت ، كما يساعد المعلم على شرح المفاهيم والمعلومات بشكل أكثر كفاءة.

وقد توصلتْ العديدُ من الدراسات إلى فاعلية الواقعِ المعززِ في تحقيقِ العديدِ من الأهداف, منها: تنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلبة (Schrier, 2005) ، تعلُم المفاهيم (Freitas, Campos, 2008). وتوصلت العديدُ من الدراسات إلى فاعليةِ تقنيةِ الواقعِ المعزز في تحصيل الطلبة في العلوم مثل دراسة كلٍ من:

.(2012) Dunser, et al. ؛ (2013) Chen ؛ (2013) perez-Lopez, Contero
وتوصلت دراسةُ أحمد (2016) إلى فعاليةِ تقنيةِ الواقعِ المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلبة في مبحث العلوم ، وأشارت دراسة Gopalan, et al. (2016) إلى أن الواقع المعزز قد لعب دوراً في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلُمِ العلوم.

ويؤكد التربويون على أن أحدَ أهدافِ تدريسِ العلوم هو تعليمُ الطلبة كيف يفكرون لا كيف يحفظون دون فهم واستيعاب ، أو كيف يوظفون ما فهموه من العلوم في الحياة ، ولتحقيق ذلك لابد أن يركز تدريس العلوم على مساعدة الطلبة على اكتساب الأسلوب العلمي في التفكير ، أو الطريقة العلمية في البحث والتفكير ، بمعنى تعليم التفكير (زيتون ، 2014). وأكد المربون على أهمية تدريب الطلبة على استخدام عمليات العلم في المراحل الأساسية المختلفة ، حيث تلعب دوراً بارزاً في البناء المعرفي والحصول على المعرفة العلمية وتنميتها ، وتعد من المهارات القابلةِ للتصميم وهي ذات طبيعة استدلاليةٍ.

مشكلة الدراسة:

يعدُ اكتسابُ وممارسةُ عملياتِ العلمِ الأساسية من أهدافِ تدريسِ العلوم الأساسية ، ولابد من تعريف طالب المرحلة الابتدائية بها ، وأوصى علي وأحمد (2006) بإعطاء المزيد من الاهتمام لعمليات العلم الأساسية والحرص على تضمينها في منهج العلوم للمرحلة الثانوية. ولتحقيق ذلك يجب على معلمي العلوم استخدام كل الوسائل التكنولوجية الممكنة ، والتي من شأنها أن تنمي هذه المهارات, وقد توصلت بعضُ الدراسات إلى تدني مستوى اكتساب الطلبة والطالبات لعمليات العلم مثل دراسة السويدي وبشارة والحدابي (2010).

وقد لاحظ الباحثان انخفاضَ تحصيلِ الطالبات في وحدة "علم النبات" ، والخلط بين العديد من مفاهيمها ، ويرجع ذلك لازدحامِ وتكدسِ وجمودِ المحتوى في الوحدة ، وأن كتابَ الأحياء به الكثير من عمليات العلم الأساسية والمتكاملة وأن هناك قصورٌ في تنميةِ هذه العمليات ، وأن العديدَ من المعلمات يتبعن الأساليب التقليدية التلقينية في التدريس ، مما ينعكس سلباً على تنميةِ عمليات العلم وتوظيف المعرفة العلمية في الحياة اليومية. وقد توصلت العديد من الدراسات إلى فاعليةِ تقنيةِ

الواقع المعزز في تحقيق العديد من الأهداف ، ومن ثم يمكن استخدامها في تنمية عمليات العلم لدى عينة الدراسة. وتتبلور مشكلة الدراسة الحالية في انخفاض تحصيل طالبات الصف الحادي عشر بدولة الكويت في وحدة "علم النبات" وتدني مستوى عمليات العلم لديهن. لذا تحاول الدراسة الحالية الإجابة عن التساؤل الرئيس التالي:

ما أثر الواقع المعزز على تنمية عمليات العلم في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الحادي عشر بدولة الكويت ؟ وتتفرع عنه التساؤلات التالية:

1. ما هي عمليات العلم التي يجب تنميتها لدى طالبات الصف الحادي عشر بدولة الكويت في مادة الأحياء ؟
2. ما خطوات بناء وتصميم البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز لتدريس مادة الأحياء لطالبات الصف الحادي عشر ؟
3. هل يحقق البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز نسبة الكسب المعدل بالنسبة لتحصيل مهارات عمليات العلم في مادة الأحياء لدى طالبات الحادي عشر بدولة الكويت ؟

أهداف الدراسة:

- التحقق من أثر استخدام الواقع المعزز في إكساب طالبات الصف الحادي عشر في دولة الكويت عمليات العلم.
- بيان الفروق بين الطالبات في مدى اكتسابهن لعمليات العلم بمادة الأحياء ؛ وفقاً لطريقة تدريسهن بتقنية الواقع المعزز و أقرانهن اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية.
- بيان إن كان هناك علاقة ارتباط في تحصيل الطالبات على اختبار عمليات العلم بين عمليات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات).

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذي تتناوله ، ومن المأمول والمتوقع أن تفيد الفئات التالية:

- المعلمين: حيث تقدم نوعاً جديداً من مستحدثات تكنولوجيا التعليم متمثلا في الواقع المعزز.
- طلبة الدراسات العليا بشكل عام وطلبة تخصص الأحياء بشكل خاص: حيث توفر اختباراً لعمليات العلم الأساسية: (كالملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، الاستنتاج) ، وعمليات العلم المتكاملة (كتفسير البيانات).
- القائمين على التخطيط والإعداد لمنهاج الأحياء ؛ حيث قامت هذه الدراسة بتحليل وحدة من محتوى كتاب الأحياء للصف الحادي عشر ، ومن ثم توجه النظر إلى جوانب النقص فيه وعدم استخدامه للتجارب مفتوحة النهاية والتي تعمل على إثارة التفكير واستخدام عمليات العلم.
- المشرفين التربويين ومعدي الدورات التربوية ، من خلال عقد دورات تدريبية لاستخدام برامج قائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز .

حدود الدراسة:

1. **الحد البشري**: بعض طالبات الصف الحادي عشر في ثانوية أم العلاء الأنصارية بنات ، التابعة لوزارة التربية منطقة الأحمدي التعليمية.
2. **الحد المكاني**: تم تطبيق الدراسة في مدرسة أم العلاء الأنصارية ثانوية للبنات ، والتابعة لوزارة التربية في محافظة الأحمدي التعليمية.
3. **الحد الزماني**: تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2017-2018.

فروض الدراسة:

1. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية على الاختبار البعدي لمهارات العلم.
2. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات الطالبات المجموعة التجريبية والضابطة فى الدرجة الكلية على الاختبار البعدي في كل مهارة من مهارات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات).
3. لا توجد علاقة ارتباط في تحصيل الطالبات على اختبار عمليات العلم بين عمليات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات).

مصطلحات الدراسة:

- **الواقع المعزز Augmented Reality:**

عرف نوفل (2010) تقنية الواقع المعزز بأنها نظام يتمثل بدمج بين بيئات الواقع الافتراضي والبيئات الواقعية من خلال تقنيات وأساليب خاصة. ويعرفها الباحثان بأنها تقنية تسمح بتحويل الصور الحقيقة الموجودة ثنائية الأبعاد إلى صور افتراضية ورسوم تفاعلية ثلاثية الأبعاد على شاشة الأجهزة الذكية ، أي أنها دمج بين الواقع الحقيقي والمعلومات الرقمية.

- **عمليات العلم Science Process:**

عرف السويدي وآخرون (2010) عمليات العلم بأنها مجموعة من الأنشطة والمهارات والعمليات العقلية التي يستخدمها الفرد في حلِّ المشكلات العلمية ، ودراسة الظواهر الطبيعية ، بغرض تفسيرها والوصول إلى المعرفة العلمية. ويعرفها الباحثان بأنها مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق خطوات المنهج العلمي بشكل صحيح ، وأهمها الملاحظة والقياس وهي القابلة للتصميم ، وذات طبيعة استدلالية.

الإطار النظري والدراسات السابقة

ماهية الواقع المعزز:

يعتبر الواقع المعزز من التقنيات التي تجذب الباحثين والمصممين في مجالات تفاعل الإنسان مع الحاسوب ، مما يسمح بإجراء تجارب تعليمية ذات مغزى ، كما أن بيئات الواقع المعزز لديها القدرة على تقديم بيئة تعليمية متميزة (Lee, 2012). ونظراً لحداثة مفهوم الواقع المعزز فقد تعددت التعريفات التي تناولت مفهومه ، فقد عرفه الشرهان بأنه: نظام يعتمد على رؤية العالم الحقيقي بشكل مباشر من خلال الوجود عن بعد ؛ ويتم في هذه العملية مطابقة الصور الصناعية بالصور الحقيقية لتزويدنا بعناصر حقيقية ومعلومات إضافية قد تكون خفية عند رؤيتها بالعين المجردة (الشرهان ، 2003).

وهناك من عرف الواقع المعزز بأنه: مصطلح يصف التقنية التي تسمح بمزج واقعي متزامن لمحتوى رقمي من البرمجيات والكائنات الحاسوبية مع العالم الحقيقي (Dunleavy, Dede, 2006). وعرف بأنه: تقنيات حاسوبية تقوم على دمج صور ومناظر ومقاطع من العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي من خلال الرسومات الحاسوبية ثلاثية الأبعاد ؛ حيث يتحكم الحاسوب بهذه المكونات جميعاً (إطميزم ، 2010). وعرف (Larsen, et al., 2011) الواقع المعزز بأنه: إضافة بيانات رقمية وتركيبها وتصويرها باستخدام طرق عرض رقمية للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالكائن الحي ، ومن منظور تكنولوجي غالباً ما يرتبط الواقع المعزز بأجهزة كمبيوتر يمكن ارتداؤها ، أو أجهزة ذكية يمكن حملها. في حين عرف الجهني (2013) الواقع المعزز بأنه: تقنية تستطيع الإنتقال بالطالب من واقعه المادي إلى واقع افتراضي دون أن يعني ذلك انتقاله جسدياً ، من خلال التلاعب بحواسه بطريقة تجعله ينغمس في الواقع الافتراضي الذي ينتقل إليه ، حتى يتحول إلى جزء من العالم المحيط به من خلال نموذج على الحاسوب يتحكم في العملية كلها.

مبررات استخدام الواقع المعزز:

هناك العديد من المبررات التي ساهمت في استخدام الواقع المعزز, منها ما يلي:

- يساعد الطلبة على الفهم العميق للمحتوى العلمي بالمقارنة بالوسائل الأخرى مثل الكتب, أشرطة الفيديو, الحواسيب المكتبية.
- يساهم في الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لفترة أطول, حيث إن المحتوى المكتسب من خلال تطبيقات الواقع المعزز يرسخ في الذاكرة بصورة كبيرة بالمقارنة بالمحتوى الذي يتم اكتسابة من خلال الوسائل التقليدية.
- الحماس العالي لدى الطلبة عند تطبيق تقنية الواقع المعزز في العملية التعليمية, والشعور بالرضا والرغبة في إعادة تجربة تطبيقات الواقع المعزز.
- يحسن العلاقات بين أفراد المجموعة وبين الطلبة والمعلمين (Radu, 2012).
- يلعب دوراً في تحفيز الطلبة على اكتشاف المعلومات.
- يساعد الطلبة في تعلُم المفاهيم المجردة إلى لا يمكن إداركها بسهولة إلا من خلال تجربة حقيقة مباشرة.
- يشجع الطلبة على الإبداع وحب الاستطلاع لإدارك الحقائق والمفاهيم.
- يساعد الطلبة على التحكم في طريقة التعلُم وفقاً لقدراتهم واستعداداتهم ومدى استيعابهم.
- يوفر بيئة تعليمية لأساليب تعلُم تعددة ولأعمار مختلفة (Yuen, et al., 2011).

طرق عرض الواقع المعزز:

لدمج البيئة الحقيقية مع البيئة الافتراضية يتطلب ذلك استخدام أحد تطبيقات الواقع المعزز وجهاز عرض يمكنة تحسين استقبال الطالب واستيعاب التفاعلات مع التطبيق, وأشار بعض الباحثين أن أجهزة عرض الواقع الافتراضي تشمل شاشة العرض الشفافة التي توضع على الرأس, العرض الإسقاطي, التتبع, المرآة الافتراضية, وهي كما يلي:

1- شاشة العرض الشفافة التي توضع على الرأس: وتعرف بالشاشة القريبة من العين, وهي جهاز يرتدية الطالب على رأسه, وتقوم بنقل ما يحدث حوله بأقرب ما يمكن

للعين, ويمكن للطالب أن يدرك البيئة الافتراضية في العالم الحقيقي, وتسمح للطالب أن يسير في هذا العالم.

2- العرض الإسقاطي: يتم إسقاط المعلومات البصرية مباشرة على الغرض المادي لتعزيزه, ويتطلب ذلك كاميرا لعرض الأغراض المعززة, حيث تستخدم كاميرا خلفية لتصوير العالم الحقيقي, وتستخدم الشاشة الأمامية لعرض التعزيزات مثل المعلومات التي تم إلقاء الضوء عليها من قبل علامات الواقع المعزز.

3- التتبع: هو طريقة تسجيل ما يتم التقاطه بالكاميرا, ويتم دمجة مع الصورة الافتراضية التي تم تكوينها في الحاسب.

4- المرآة الافتراضية: تعتبر المرآة الافتراضية مناسبة غير مكلفة نسبياً لأنها لا تتطلب جهاز لكل طالب, وتستطيع واجهة المرآة أن تتحقق ذلك من خلال دمج ما يلي: الأدوات والبرامج الخاصة بالواقع المعزز, والمجسمات الافتراضية ثلاثية الأبعاد, لوحة ضوئية بيضاء وجهاز عرض البيانات, كاميرا ويب يتم وضعها أعلى السبورة الضوئية.

حيث تقوم كاميرا الويب المعلقة بنقل صورة الطالب وما يحيط به على السبورة البيضاء, ويقوم الطالب بتوجيه بطاقة الواقع المعزز على خلفية بيضاء في ضوء كاميرا الويب, وتقوم الأدوات والبرامج الخاصة بالواقع المعزز بالتعرف على ذلك في الوقت الحقيقي (Jamali, et al., 2014).

خصائص الواقع المعزز وأهميته في العملية التعليمية:

وتتسم تقنية الواقع المعزز بالعديد من الخصائص منها ما يلي: تعد مزيج بين الحقيقة والخيال في بيئة حقيقية, تتميز بأنها ثلاثية الأبعاد (3D), تتوافر فيها خاصية التفاعلية في الوقت الفعلي عند استخدامها (Azuma, et al., 2001). بسيطة وفعالة, تزود الطالب بمعلومات واضحة, تمكن المعلم من إدخال المعلومات والبيانات وإيصالها بطريقة سهلة, تتيح التفاعل السلس بين المعلم والطالب, تجعل الإجراءات بين المعلم والطالب شفافة وواضحة, تتميز بفعاليتها من حيث التكلفة وقابليتها للتوسع بسهولة (Anderson, Liarokapis, 2014).

وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الواقع المعزز يلعب دوراً هاماً في العملية التعليمية ، ويتمثل ذلك في التالي: يوفر الواقع المعزز بيئة تعلُم ابتكارية, يترجم الواقع المعزز النظرية البنائية إلى واقع ملموس يمكن تطبيقه من خلال سد الثغرة بين التعليم النظري والتطبيقي ودمج العالم الواقعي والافتراضي معاً لتحقيق أهداف التعلُم الإلكتروني ومتطلباته وبيئاته. وتضيف تقنية الواقع المعزز بعداً إضافياً جديداً لتدريس المفاهيم بالمقارنة بالطرق التقليدية, يحقق الواقع المعزز نتائج ملموسة في عمليات التعلُم مما يعزز فعالية العملية التعليمية, ويعمل على زيادة مدى تحكم الطلبة في مشاهدة المحتوى التعليمي. ويعمل الواقع المعزز على زيادة دافعية الطلبة على المشاركة في علمية التعلُم لأنه يجمع بين المتعة والمعرفة في ذات الوقت ، مما يحفز الطلبة على الإبحار في المحتوى التعليمي, كما تؤدي تقنيات الواقع المعزز دوراً هاماً في مساعدة المعلم على شرح المفاهيم والمعلومات بشكل أكثر كفاءة (عطارة وكنسارة ، 2015 ؛ الخليفة والعتيبي ، 2015 ؛ Lee, 2012).

استخدام الواقع المعزز في تدريس المقررات الدراسية:

توفر تقنية الواقع المعزز بيئة تعليمية ثرية للطلبة, وتم استخدام الواقع المعزز في تدريس العديد من المقررات الدراسية, منها ما يلي:

1. **تطبيق الواقع المعزز في الكيمياء:** تتيح تقنية الواقع المعزز للطلبة فرصة فهم التراكيب الكيميائية بصورة أبسط وأوضح, وتعتبر نماذجها سهلة التصميم, كما تتيح لهم فهم العديد من الموضوعات مثل الأحماض الأمينية (Ivanov, Ivanova, 2011).
2. **تطبيق الواقع المعزز في الفيزياء:** تستخدم تقنية الواقع المعزز لشرح الخصائص المختلفة للأجسام وحركة الجسم, ويمكن استخدامها لتوضيح المفاهيم المجردة للطلبة, ومحاكاة الظواهر الطبيعية وتفاعلاتها والتي لا تكون واضحه في البيئة الحقيقة (Lee, 2012).
3. **تطبيق الواقع المعزز في الأحياء:** لعبت تقنية الواقع المعزز دوراً في مجال دراسة الأحياء وعلم التشريح من خلال عرض تركيب أعضاء أجسام الكائنات الحية بالتفصيل, حيث يمكن للطلبة فحص أجزاء الجسم ومعرفة الأجهزة المختلفة وكيفية عمل كل عضو فيها (Lee, 2012).

4. **تطبيق الواقع المعزز في الفلك:** يساعد تطبيق الواقع المعزز في علم الفلك عرض صور ثلاثية الأبعاد متحركة للأجسام الكونية, فيرى الطلبة هذه الصور كأنها أمامه, ويتحكم في حركتها, ويضيف ويحذف منها ليحقق نظرية معينة أو يستعرض أي ظاهرة كونية (Johnson, et al., 2010).
5. **تطبيق الواقع المعزز في الرياضيات والهندسة:** يمكن أن تخدم تقنية الواقع المعزز طلبة الدراسات الهندسية بشكل كبير, حيث توفر نماذج مجسمة تساعد على التعبير عن أفكارهم (Chang, et al., 2010), وتقدم تقنية الواقع المعزز للطلبة شرح في مادة الرياضيات يساعدهم على تحسين الفهم وتطبيق المفاهيم المكتسبة في الحياة اليومية (Ivanov, Ivanova, 2011).
6. **تطبيق الواقع المعزز في الحاسب الآلي:** تساعد تقنية الواقع المعزز الطلبة على أداء مهام معقدة مثل توصيل الشبكات, تركيب الأجزاء الداخلية للحاسب الألي, توضيح سريان وتدفق البيانات داخل أجزاء الحاسب وداخل الشبكات المختلفة, صنع الربوتات (Hou, et al., 2013).
7. **تطبيق الواقع المعزز في التاريخ:** يساعد تعلُم التاريخ باستخدام تقنية الواقع المعزز الطلبة على معايشة الأحداث التاريخية كأنهم مشاركون فيها, وتمكنهم من التفاعل مع الشخصيات التاريخية (Schrier, 2005).
8. **تطبيق الواقع المعزز في الجغرافيا:** تحتوي مادة الجغرافيا على الكثير من التفاصيل التي يجب على الطلبة استذكارها مثل الدول والمدن والأماكن الجغرافية, واستخدام الواقع المعزز جعل المحتوى أقل تعقيداً وأتاح للطلبة اكتشاف الظواهر بتقنية متطورة (Shelton, Hedley, 2002).
9. **تطبيق الواقع المعزز في المكتبات:** التعامل مع تعليمات المكتبة من خلال تقنية الواقع المعزز تطور مهارات البحث لدى الطلبة, وتجعلهم أكثر قدرة على الاعتماد على أنفسهم بالمقارنة بالطلبة الذين يعتمدون على الإشادات الشفهية من أمناء المكتبات (Dill, 2008).

معوقات استخدام الواقع المعزز:

على الرغم من مزايا استخدام تقنية الواقع المعزز ، هناك بعض التحديات التي تعوق استخدامه في العملية التعليمية ، منها قلة توافر المتخصصين والخبراء

بتقنية الواقع المعزز (Lee, 2012), وعدم توافر القناعة الكافية لدى الطلبة بهذا النوع من التعليم ، وعدم تفاعلهم معها بالشكل المطلوب. وعدم توافر الإمكانات المادية اللازمة لتطبيق تقنية الواقع المعزز, وقد لا تمثل تقنية الواقع المعزز استراتيجية تدريس فعاله بالنسبة لبعض الطلبة (Radu, 2012).

ماهية عمليات العلم:

اقترنت عمليات العلم بكل من التفكير وأسلوب حل المشكلات والتفكير العلمي وقدرات التفكير المنطقي ، حيث تستخدم جميعها لوصف القدرات العقلية-الاستدلالية عند محاولة حل مشكلة علمية تواجه الطلبة. وقد زاد من أهمية الاهتمام بعمليات العلم وتنميتها ارتباطها بالثقافة العلمية (Scientific Literacy) إذ تعد أحد العناصر التي ركزت عليها الثقافة العلمية (خطايبة ، 2005). كما تندرج عمليات العلم ضمن طرق التفكير لأنها أساس التقصي والاكتشاف العلمي ويستخدمها الطلبة لفهم الظواهر الكونية ، ويمكن تعميمها ونقلها إلى الحياة اليومية (السيفي ، 2002).

وقد تعددت التعريفات التي تناولت عمليات العلم ، فعرف النجدي وآخرون (2002) عمليات العلم بأنها: الأنشطة أو الأفعال أو الممارسات التي يقوم بها العلماء أثناء التوصل إلى النتائج الممكنة للعلم من جهة وفي أثناء الحكم على هذه النتائج من جهة أخرى. وأشار برونر إلى أن عمليات العلم هي عادات تعليمية يكتسبها المتعلم أثناء عمليتي التعليم والتعلُم ، في حين يرى جانييه أن عمليات العلم هي مهارات وقدرات عقلية متعلمة (علي ، 2002). وعرفها زيتون بأنها: مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق خطوات المنهج العلمي بشكل صحيح (زيتون ،2014).

خصائص عمليات العلم وتصنيفها:

تتميز عمليات العلم بمجموعة من الخصائص يمكن إيجازها فيما يلي: تتضمن مهارات عقلية محددة ، يستخدمها العلماء والأفراد والطلبة ، لفهم الظواهر الكونية المحيطة بهم. وتعد سلوك مكتسب ، أي يمكن تعلمها والتدريب عليها. يمكن تعميمها ونقلها إلى الجوانب الحياتية الأخرى ، إذ إن العديد من مشكلات الحياة يمكن تحليلها واقتراح الحلول المناسبة لها عند تطبيق عمليات العلم. ويعتمد

اكتسابها على الأنشطة العلمية, ويمكن أن يظهر تأثيرها على فترات طويلة (الصوافي ، 2005).

وهناك العديد من التصنيفات التي تناولت عمليات العلم ، وقد لاحظ الباحثان تشابه هذه التصنيفات إلى حد كبير ، فقد قسمها زيتون (2014) إلى قسمين: القسم الأول عمليات العلم الأساسية وتضم عشر عمليات هي: الملاحظة ، القياس ، التصنيف ، الاستنباط ، الاستقراء ، الاستدلال ، التنبؤ ، استخدام الأعداد ، استخدام العلاقات المكانية والزمانية ، الاتصال ؛ والقسم الثاني عمليات العلم التكاملية وتضم خمسة عمليات هي: تفسير البيانات ، التعريفات الإجرائية ، ضبط المتغيرات ، فرض الفروض ، التجريب .

وقسم علي (2002) إلى عمليات العلم الأساسية وتضم ثماني عمليات هي: الملاحظة ، التصنيف ، القياس ، الاستدلال ، التنبؤ ، التواصل ، استخدام الأعداد ، استخدام علاقات المكان والزمان ؛ وعمليات العلم التكاملية وتضم خمس عمليات هي: التعريف الإجرائي ، ضبط المتغيرات ، فرض الفروض ، التصميم التجريبي ، تفسير البيانات. وقسم الهويدي (2005) عمليات العلم إلى أساسية تضم ثماني عمليات هي: الملاحظة ، التصنيف ، التواصل ، القياس ، التقدير ، التنبؤ ، استخدام الأعداد ، الاستدلال ؛ ومتكاملة تضم ثماني عمليات هي: ضبط المتغيرات ، التعريف الإجرائي ، صياغة الفروض ، التجريب ، الرسم البياني ، تفسير البيانات ، النمذجة ، الاستقصاء.

الدراسات السابقة:

فيما يلي عرض لبعض الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة الحالية:

أجرى عقل ودلول (2017) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة في وحدتي ذرية العناصر والمجموعات والتفاعلات الكيميائية ، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي والتجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (70) طالبة تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين مجموعة تجريبية وضابطة, وتمثلت أداة الدراسة في اختبار مهارات عمليات العلم يضم (21) فقرة موزعة على ستة عمليات هي (القياس ، تفسير البيانات ، الاستنتاج ، استخدام الأرقام ، التجريب ،

الاتصال). وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى (Siahaan, et al., 2017) دراسة هدفت إلى التعرف على أثر المحاكاة بالكمبيوتر في تنمية مهارات عمليات العلم لدى الطلبة في الفيزياء وتشمل خمسة مهارات هي الملاحظة ، التلخيص ، التنبؤ ، التواصل ، التصنيف. وتكونت عينة الدراسة من (23) طالبا من الصف السابع في إحدى المدارس الإعدادية في مدينة باندونغ. وأشارت النتائج إلى وجود زيادة تدريجية في مهارات عمليات العلم لدى الطلاب في كل مفهوم فرعي.

وأجرى أحمد (2016) دراسة هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع ، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي ، وتكونت عينة الدراسة من (43) طالباً, واشتملت أدوات الدراسة على اختبار التفكير البصري. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.01) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار التفكير البصري ، كما اظهرت النتائج أن البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز يحقق توظيفه فاعلية مرتفعة (نسبة الكسب المعدل لبلاك=1.2) في تنمية مهارات التفكير البصري.

وهدفت دراسة (Gopalan, Zulkifli, Abu Bakar, 2016), إلى التعرف على دور الواقع المعزز في تعلُم طلاب المدارس الإعدادية في العلوم. وتكونت عينة الدراسة من (70) طالباً في المرحلة الإعدادية. وأظهرت النتائج أن الواقع المعز قد لعب دوراً في تنمية دافعية الطلاب لتعلُم العلوم.

وهدفت دراسة (Swensen, Akershus, 2016) إلى تسليط الضوء على إمكانات الواقع المعزز في تعليم العلوم كما هو مبين في منشورات عن الواقع المعزز في التعليم عموما وتعليم العلوم على وجه الخصوص. وأظهرت النتائج أن الواقع المعزز يساعد في تقليل الجهد المعرفي بعدة طرق ، ويزيد من دافعية الطلبة نحو تعلُم العلوم مثل زيادة مشاركة الطلاب ، والمواقف الإيجابية تجاه العلم ، وزيادة

الرضا لدى الطلبة وتحقيق مستويات أعلى من المشاركة في أنشطة التعلم مع جهد معرفي أقل.

وهدفت دراسة (Kamisah, Rian, 2013) إلى التعرف على أثر استخدام تكنولوجيا الوسائط المتعددة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تحسين إنجاز الطلبة وتنمية عمليات العلم لدى الطلبة في مادة الأحياء. وتكونت عينة الدراسة من (96) طالباً تم تقسيمهم بالتساوي إلى ثلاث مجموعات: المجموعة التجريبية الأولى التي تستخدم تكنولوجيا الوسائط المتعددة (تكنولوجيا المعلومات والاتصالات)، والمجموعة التجريبية الثانية التي تستخدم المحيط الطبيعي (البيئة) والمجموعة الضابطة التي تستخدم استراتيجيات التعليم التقليدية. واشتملت أدوات الدراسة على مقياس مهارات عمليات العلم. وأظهرت النتائج فعالية التعليم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والبيئة على تطوير مهارات عمليات العلم وإنجاز الطلاب في سياق تعلم علم الأحياء.

تعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال العرض السابق للدراسات السابقة يلاحظ ما يلي: اتبعت معظم الدراسات السابقة المنهج التجريبي وشبه التجريبي نظراً لمناسبة لطبيعتها وأهدافها, وقد تنوعت الأهداف التي تناولتها الدراسات السابقة ، وقد توصلت الدراسات إلى فعالية الواقع المعزز في تحقيق العديد من الأهداف منها ، تنمية عمليات العلم في مادة العلوم, تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم, تنمية مهارات التفكير البصري. وقد تنوعت عمليات العلم التي تناولتها الدراسات السابقة ، وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدام المنهج التجريبي واستخدام اختبار عمليات العلم ، مع اختلاف عمليات العلم التي تناولتها الدراسة الحالية ، كما تتفق الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في استخدام الواقع المعزز. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في البيئة والعينة التي تناولتها والمادة الدراسية ، بالإضافة إلى اختلاف عمليات العلم التي تناولتها الدراسة الحالية.

الطريقة والإجراءات

منهج الدراسة: اتبعت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة: تكونت من (56) طالبة من مدرسة أم العلاء الأنصارية ثانوية بنات في منطقة الأحمدي التعليمية, وتتراوح أعمارهن بين (16-15) سنة, قسمت بالتساوي إلى مجموعة تجريبية وضابطة.

أدوات الدراسة (اختبار عمليات العلم):

للإجابة عن أسئلة الدراسة قام الباحثان بإعداد اختبار عمليات العلم ، وتضمنت عمليات العلم الأساسية على الملاحظة والتصنيف والتنبؤ والاستنتاج ، وتضمنت عمليات العلم المتكاملة تفسير البيانات. واشتمل الاختبار في صورته الأولية على (60) فقرة, وتم عرضه على مجموعة من المحكمين ذوي الخبرة في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم, لإبداء آرائهم حوله. وبعد إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون من حذف وإضافة وتعديل على الفقرات أصبح الاختبار يتكون من (49) فقرة.

وبعد إعداد الاختبار بصورته الأولية قام الباحثان بتطبيقه على عينة استطلاعية قوامها (28) طالبة من طالبات الصف الحادي عشر بهدف حساب زمن الاختبار, والتأكد من الصدق الداخلي للاختبار وثباته, بالإضافة إلى حساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار. وكان زمن الاختبار (49) دقيقة, والدرجة العظمى له (49) درجة, ويوضح الجدول التالي معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية.

جدول (1) معامل ارتباط درجة كل فقرة من فقرات الاختبار مع الدرجة الكلية

رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم السؤال	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
1	.898**	0.000	26	.503**	0.006
2	.810**	0.000	27	.783**	0.000
3	.670**	0.000	28	.657**	0.000
4	.722**	0.000	29	.685**	0.000
5	.830**	0.000	30	.676**	0.000
6	.809**	0.000	31	.655**	0.000
7	.568**	0.002	32	.885**	0.000
8	.758**	0.000	33	.800**	0.000
9	.729**	0.000	34	.828**	0.000
10	.835**	0.000	35	.594**	0.001
11	.861**	0.000	36	.754**	0.000
12	.830**	0.000	37	.635**	0.000
13	.599**	0.001	38	.665**	0.000
14	.860**	0.000	39	.747**	0.000
15	.783**	0.000	40	.637**	0.000
16	.725**	0.000	41	.631**	0.000
17	.830**	0.000	42	.735**	0.000
18	.579**	0.001	43	.591**	0.001
19	.861**	0.000	44	.754**	0.000
20	.783**	0.000	45	.710**	0.000
21	.731**	0.000	46	.894**	0.000
22	.662**	0.000	47	.715**	0.000
23	.719**	0.000	48	.637**	0.000
24	.734**	0.000	49	.675**	0.000
25	.885**	0.000	-		

** الجدولية عند درجة حرية (26) وعند مستوى الدلالة (0.01)= 0.374

ويتضح من الجدول السابق أن جميع فقرات الاختبار دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01)، وهذا يؤكد أن الاختبار يتمتع بدرجة كبيرة من الاتساق الداخلي ، مما يطمئن الباحثان إلى تطبيقه على عينة الدراسة.

وتم إيجاد معامل السهولة لكل فقرة من فقرات الاختبار, والمعاملات التي تراوحت بين (0.39—0.14) تم الإبقاء عليها ، ولم يتم حذف أي فقرة لعدم وجود معاملات سهولة مرتفعة. وقد تراوحت معاملات التمييز لفقرات الاختبار بين (0.485 - 0.893) وكان متوسط معامل التمييز الكلي (0.720)، ويقبل علم القياس معامل التمييز إذا كان بلغ أكثر من (0.20)، (الكيلاني و آخرون ، 448:2008) وبهذه النتائج يكون الشكل النهائي مكون من (49) فقرة. وتم حساب معامل ثبات الاختبار من خلال التجزئه النصفية, وبلغ معامل ثبات الاختبار ككل (0.904), وهذا يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات, ومن ثم يمكن الإطمئنان إلى صحة النتائج التي يمكن الحصول عليها عن تطبيقه على عينة الدراسة الأساسية.

البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز:

قام الباحثان بالاطلاع على الأدبيات التربوية والدراسات السابقة التي تناولت عمليات العلم وطرق تنميتها ، كما اطلعت على مجموعة من البرامج التعليمية لتصميم وتطبيق البرنامج القائم على الواقع المعزز. وقد اعتمد الباحثان على النموذج العام لتصميم التعليم (ADDIE) الذي يعد أساس كل نماذج التصميم التعليمي ، وهو الأكثر استخداما والأوسع انتشاراً (العيدان و الجبر ، 2018)، ويعد أسلوب نظامي لعملية تصميم التعليم يزود المصمم بإطار إجرائي يضمن أن تكون المنتجات التعليمية ذات فاعلية وكفاءة في تحقيق الأهداف ومن ثم قاما ببناءِ منهجٍ قائمٍ على تكنولوجيا الواقع المعزز ، وتطبيقه على عينة الدراسة وقياس أثره في تنمية عمليات العلم.

الأساليب الإحصائية:

للتحقق من صلاحية اختبار عمليات العلم ، ولاختبار صحة الفروض تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- استخدام معامل ارتباط بيرسون ؛ للتأكد من صدق الاتساق الداخلي للاختبار.
- معادلة جيتمان للتجزئة النصفية غير المتساوية ؛ و معادلة سبيرمان للتجزئة النصفية المتساوية لإيجاد معامل ثبات الاختبار.
- اختبار ت ؛ وإيجاد الفروق بين أفراد المجموعة في التطبيق القبلي والبعدي.

التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم:

تم استخدام اختبار "ت" (T test independent) للتعرف على الفروق بين المجموعتين قبل البدء في التجربة ، ورصدت النتائج في الجدول التالي:

جدول (2)

يبين الفروق بين كلٍ من المجموعتين التجريبية والضابطة قبل بدء التجربة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	قيمة الدلالة sig	مستوى الدلالة
الضابطة	28	3.61	0.50	0.532	0.597	غير دالة
التجريبية	28	3.53	0.51			

يتضح من الجدول السابق عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) في التطبيق القبلي لاختبار عميات العلم, وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتان.

نتائج الدراسة ومناقشتها

يتناول هذا الجزء عرض النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية, وبعد جمع البيانات وتحليلها تم الإجابة عن أسئلة الدراسة على النحو التالي:

اختبار صحة الفرض الأول:

وينص على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية على الاختبار البعدي لمهارات العلم".

لاختبار صحة الفرض الأول تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء افراد المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار العلم ككل, ويوضحها الجدول التالي:

الجدول (3)
نتائج اختبار ت للتعرف إلى الفروق بين متوسطات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي

المجموعات	ن	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالةsig	مربع ايتا
التجريبية	28	43.93	43.3	43	13.01	0.0001	0.758 مرتفع
الضابطة	28	27.39	5.80				

يتضح من الجدول السابق وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية ، حيث بلغت قيمة "ت" المحسوبة (13.014) ومستوى دلالتها (0.0001), وهذا يعنى أن للبرنامج أثراً. كما يتبين من الجدول السابق أن قيمة إيتا المحسوبة بلغت (0.758) ، وتشير هذه القيمة الى حجم كبير للأثر الذي أحدثها استخدام برنامج الواقع المعزز في تنمية عمليات العلم لدى طالبات الصف الحادي عشر اذ حدد كوهن (Cohen, 1992) المعايير الآتية للدلالة على حجم الأثر: اقل من (0.40) تدل على حجم الأثر الصغير ، و(0.41 — 0.70) حجم الأثر المتوسط ، وأكبر من (0.70) حجم الأثر الكبير. وهذا يؤكد فاعلية برنامج الواقع المعزز في اكتساب عمليات العلم.

ويرى الباحثان أنه خلال استخدام تطبيقات تكنولوجية حديثة كالواقع المعزز ؛ يتحقق الهدف الرئيسي لتوظيف التكنولوجيا في التدريس وهو اكتساب مهارات عقلية بصورة وظيفية ؛ الذي يعد بدوره وسيلة يمكن من خلاله اكساب الطالبات وتدريبهن على التفكير العلمي الذي يرتبط ارتباطاً وثيقا بالمعرفة العلمية و التي ينبغي أن تكون مادة التفكير ؛ إذ إن التوصل للمعرفة العلمية الحقيقية والسليمة هو هدف التفكير ، ومن ثم يصبح التفكير هو الوسيلة الرئيسية لنمو المعرفة العلمية ، و يشير مضمون هذا الهدف إلى عملية الاستقصاء العلمي والذي يوفره البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز ، وهذا مادلت عليه النتائج للمجموعة التجريبية التي تفوقت على المجموعة الضابطة ، فقد تم استثارة تفكيرهم ودوافعهم بطريقة مشوقة وتفاعلية لتوظيف المعرفة العلمية في الحياة اليومية ، كما شجعهن على حب الاستطلاع والانفتاح العقلي ، مما أتاح لهن فرصة الاستمتاع بالتعلم ذاته والتخلص من الملل الناتج عن التلقين ، والموضوعية ووزن البراهين ، والتفكير النقدي كما مكنهن من استرجاع المعلومات بطريقة أسهل والاحتفاظ بها لمدة أطول لأنهن عشن تجربة الحصول عليها ، وهذا ما أكدته دراسة الحسيني (2014). كما يرى الباحثان أن عمليات العلم لا يسهل الحصول عليها بالطريقة التقليدية إنما تحتاج إلى وسائل وطرق وأساليب مختلفة عن ما يقام بتدريسه في المدارس باسلوب التلقين ، وهذا ما أكدته كلاً من دراسة منصور (2017)، عقل ودلول (2017)، (Siahaan, et al., 2017) ، (Kamisah, Rian, 2013). فقد توجب استخدام عنصر جديد يجمع مابين الواقع الحقيقي و الواقع الافتراضي ، كما يقوي عنصر الألفة ويتيح لهم التجريب ، فالبرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز يثير تفكير الطالبات ويجعلهن ينهمكون في عمليات حقيقية خالصة للوصول إلى الحل أو الغرض الصحيح ، مما يقوي ملكة الخيال و الإبداع لديهن و استرجاع المعلومات بشكل أفضل ؛ الذي انعكس عليه نتائج تحصيل اختبار عمليات العلم للمجموعة التجريبية ، وهذا ما تؤيده كل الدراسات التالية: أحمد (2016)، (Gopalan, Chandike, 2016)، (Swensen, 2016)، (Akershus, 2016)، (Perez-Lopez, Contero, 2013) ، (Chen, 2013)، (Freitas, Campos, 2008).

من النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل, وبذلك يكون نص الفرض الأول كالتالي: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى

($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في الدرجة الكلية على الاختبار البعدي لمهارات العلم لدى طالبات الصف الحادي عشر".

اختبار صحة الفرض الثاني: وينص على: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات الطالبات المجموعة التجريبية والضابطة فى الدرجة الكلية على الاختبار البعدي في كل مهارة من مهارات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات)". لاختبار صحة الفرض الثاني تم حساب اختبار "ت" لفروق المتوسطين لعينتين غير متجانستين لقياس مستوى دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث تعزى الى متغير عمليات العلم كما يتضح في جدول (4).

جدول (4) المتوسطات والانحرافات المعيارية للتعرف إلى الفروق بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم

عمليات العلم	مجموعات	عدد طلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	قيمة ت"	قيمة الدلالة sig	الدلالة الإحصائية
الاستنتاج	التجريبية	28	1.04	0.09	50.271	-21.07	0.000	دال
	الضابطة	28	0.49	0.12				
الملاحظة	التجريبية	28	0.91	0.14	45.03	-2.44	0.018	دال
	الضابطة	28	0.79	0.22				
التصنيف	التجريبية	28	0.79	0.09	46.31	-8.60	0.000	دال
	الضابطة	28	0.52	0.14				
التنبؤ	التجريبية	28	0.83	0.20	53.91	-5.66	0.000	دال
	الضابطة	28	0.53	0.20				
التفسير	التجريبية	28	.8833	.08631	39.35	-6.70	0.000	دال
	الضابطة	28	.6357	.17543				

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في جميع عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الحسابي الاكبر في جميع عمليات العلم ويعزى ذلك الى فاعلية البرنامج (الواقع المعزز) في تدريس مادة الاحياء. وعليه يرى الباحثان أن تدني مستوى مهارات عمليات العلم يعود إلى طبيعة المنهج و طريقة تدريسه في المدارس ، إذ يعتمد في معظمه على حفظ المعلومات واستظهارها ، وفي أحسن الأحوال تطبيق المعرفة بما لا يتجاوز المستوى الثالث (التطبيق) من مستويات بلوم المعرفية. وبالطبع فإن خبرات طالبات الصف الحادي عشر علمي في المجموعة الضابطة ؛هي انعكاس مباشر للخبرات المدرسية الناتجة من التعليم العام التي تتبع الطرق التقليدية في أساليب التدريس والتقويم ، وغالباً ما يغطي الجانب النظري على الجانب العملي في مدارس التعليم الثانوي في دولة الكويت ، وليس المقصود قلة ممارسة التجارب العملية ،بل طبيعة هذه الممارسة التي تعتمد على تجارب تعد تكراراً لما هو موجود في الكتب من حيث الإجراءات والنتائج ، الأمر الذي يؤدي إلى تراجع حاجة الطلبة لعمليات العلم الأساسية و المتكاملة ، فهو غير مطالب بالإبداع في طريقة عرض نتائجة (مثلاً) بقدر الاهتمام بالنتائج ، فترى معظم الطلبة والطالبات يعرضون نتائجهم بالكيفية نفسها للحصول على درجات تحصيلية مضمونة ، فهم يمتنعون عن التجديد خشية عدم إنصافهم من قبل معلميهم ،وقد يعود السبب أيضاً في تدني المهارات إلى عدم تركيز مناهج الكويت بشكل عام ومنهاج الأحياء بشكل خاص في التعليم العام على عمليات العلم على فرض أن الطلبه اكتسبوها من خلال الخبرات المرافقة للمنهاج.

ويتضح من خلال استعراض نسب اكتساب كل عملية من عمليات العلم ؛ نجد ارتفاع النسب لصالح المجموعة التجريبية في جميع عمليات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات) وذلك نتيجة لمرورهم بخبرات تعليمية عملية ونظرية تعمل على تطوير عمليات العلم باستخدام البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز الذي أعطى صيغاً جديدة لتقديم المعرفة في مادة الأحياء ، فتقديم المعرفه فيها يأخذ أكثر من صيغة كالصوت والصورة والحركة والتعلم من خلال المحمول أو الأجهزة اللوحية بالتفاعل مع هذه الوسائط ، حيث أن وحدة

علم النبات تتسم بالجمود وتكدس للمعلومات بشكل كبير الأمر الذي يجعل الطالبات يشعرون بالضجر والملل ولكن بفضل هذه التقنية أصبح لديهن مشاركة فعالة في عمليات العلم باختيارهم أكثر من مسار تعلم معتمدا على عوامل متنوعة مثل أهداف التعلم والمعرفة السابقة ، مما سمح بدرجة من التحكم في التصفح والانتقال بين موضوعات الوحدة المختلفة متى تشاء ، كما تعددت طرق التعلم لديهن لما أتاحته تقنية الواقع المعزز من استكشاف الموضوع بالاعتماد على نفسها بأكثر من طريقة مما يعطيها مزيداً من التحكم فيما تتعلمه وتراه وتسمعه ، فاستطاعوا بذلك الربط باستمرار بين موضوعات الوحدة والوصول إلى تعلم ذي معنى بالاستكشاف وبالاستقراء وباسلوب حل المشكلات ، كما وفرت لهن التقنية بيئة من التواصل والتفاعل بين زميلاتهن في مناخ تعليمي يسوده التعاون والنقاش الهادف مما عانهم على الإنجاز والتقدم ، و بالتالي كان التحفيز والإثارة لدوافعهن نحو تحقيق الأهداف التعليمية واكتساب عمليات العلم المطلوبة من خلال هذه التقنية الفعالة وذات الأثر الواضح.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كل من (المرداني ، مختار ،2011) و (منصور ،2017) والجراح (2013) التي أكدت على أنه مع تزايد استخدام بيئات التعلم المعززة بالحاسب وبيئات التعليم والتعلم الالكترونية والافتراضية عبر الويب و ماتقدمه من محتوى تعليمي يتسم بثراء مثيراته ، زادت قدرة الطلاب على استخدام استراتيجيات التنظيم الذاتي للتعلم وتحملهم المسئولية عن عمليات التعلم التي ينهمكون فيها داخل بيئات تعلمهم.

من النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل, وبذلك يكون نص الفرض الثاني كالتالي: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات الطالبات المجموعة التجريبية والضابطة فى الدرجة الكلية على الاختبار البعدي في كل مهارة من مهارات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات)".

اختبار صحة الفرض الثالث:

وينص على: "لا توجد علاقة ارتباط في تحصيل الطالبات على اختبار عمليات العلم بين عمليات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات)". و لاختبار صحة الفرض الثالث تم استخراج معامل ارتباط بيرسون بين عمليات العلم وحساب العلاقة بينهم كما هو موضح في الجدول التالي.

جدول (5)
معاملات الارتباط بيرسون بين عمليات العلم

عملية العلم		التفسير	التنبؤ	التصنيف
الاستنتاج	معامل الارتباط	.500** 0	.518** 0	.565** 0
الملاحظة	معامل الارتباط	.479** 0	.388* 0	.430* 0
التصنيف	معامل الارتباط	.655** 0	.379* 0	
التنبؤ	معامل الارتباط	.419* 0		

**** دالة عند مستوى دلالة 0.01**

*** دالة عند مستوى دلالة 0.05**

يلاحظ من الجداول أعلاه وجود علاقة موجبة بين الاستنتاج وكلاً من (التفسير والتنبؤ والتصنيف) عند مستوى دلالة 0.01 ، ولا توجد علاقة بين الاستنتاج والملاحظة. وتوجد علاقة موجبة بين الملاحظة والتفسير عند مستوى دلالة 0.01 ولا توجد علاقة بين الملاحظة وكلاً من (التنبؤ والتصنيف) عند مستوى دلالة 0.05. وتوجد علاقة موجبة بين التصنيف والتفسير عند مستوى دلالة 0.01 ، وتوجد علاقة موجبة بين التصنيف والتنبؤ عند مستوى دلالة 0.05. وتوجد علاقة موجبة بين والتنبؤ والتفسير عند مستوى دلالة0.05.

ويرى الباحثان بأن البرنامج القائم على تكنولوجيا الواقع المعزز استطاع أن ينمي جميع عمليات العلم الخمس المطلوبة (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات) ، ولكن تم التوصل إلى مدى ارتباط عمليات العلم لكلا

المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لعمليات العلم ، فوجد أن هناك ارتباط كبير بين احدى عمليات العلم التكاملية والتي تتناسب مع المراحل الدراسية العليا وهي (تفسير البيانات) و عمليات العلم الأساسية والتي تأتي في قاعدة هرم عمليات العلم حيث يتوجب اكتسابها في المراحل التعليمية الأولى (التصنيف ، والتنبؤ والاستنتاج) وذلك لتقارب هذه العمليات في فكرة التنظيم والفرز في مجموعات و والقدرة على التصور المسبق للنتائج المرتكزة على معلومات حالية تم وصفها وتفسيرها ، فجميعهم يمثلون صورة متكاملة لفهم الظاهرة أو حل المشكلة فالاستنتاج إرتبط في التصنيف والتنبؤ والتفسير بنسبة 99% ، بينما الملاحظة ارتبطت بتفسير البيانات بنسبة 99% عن كل من التصنيف والتنبؤ الذي ارتبطت بهم بنسبة 99% ، كما أن إرتباط التفسير بالتبؤ بنسبة 95% ،وفي المقابل تم التوصل إلى عدم وجود أي ارتباط بين (الاستنتاج والملاحظة) ولعل يعود ذلك على الأساليب التدريسية التلقينية التي لم تنمي عندهن هذا الجانب والذي ينعكس سلباً على توظيف المعرفة العلمية في الحياة اليومية ، فعملية التغيير تحتاج إلى وقت وتتوجبالاستمرارية كي تكتسب كعادة في الحياة اليومية والاعتياد على اسلوب حل المشكلات و الاستقصاء فالملاحظة هي تأمل خصائص الأشياء والظواهر باستخدام واحدة أو أكثر من الحواس الخمس دون إصدار أحكام تتعلق بهذه الأشياء و الظواهر ، بينما الاستنتاج عملية تستدعي الربط بين الملاحظات حول ظاهرة معينة ومعلومات سابقة لكي يصدر حكماً ، وفي هذا الصدد يرى الباحثان بأن الطالبات يصعب عليهن الربط بين الملاحظات حول الظاهرة ونرجع السبب لتدني عمليات العلم بشكل عام لدى الطالبات ،فيتوجب أن تكون سلوك مكتسب تتعلمه الطالبة وتتدرب عليه من أولى المراحل التعليمية ، ولعل ماسبق يوضح أن التربية المدرسية ينبغي أن تنحو نحو "التربية العلمية" التي تخصص مكانا متميزاً لاكتساب الطالبات مهارات عمليات العلم ليسهموا في اكتشاف القوانين التي تحكم ظواهر الكون ، وهذا ما أكدته الدراسات التي اهتمت بتنمية عمليات العلم لدى الطلبة مثل دراسة كلٍ من: عقل ودلول (2017) ؛ عساف (2017) ؛ العصيمي (2017).

كما أن هناك دراسات التي إهتمت بفعالية برنامج قائم على الواقع المعزز في إكساب عمليات العلم للطلبة ، كدراسة عقل ودلول (2017) إلى فاعلية التجارب

الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم. وتوصلت دراسة منصور (2017) إلى فاعلية تقنية الواقع المعزز في تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم. وتوصلت دراسة أحمد (2016) إلى فاعلية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري. وتوصلت دراسة كلٍ من : (Gopalan, et al., 2016) ؛ (Chen, 2013) إلى فعالية الواقع المعزز في تعلُم العلوم. وتوصلت دراسة (Freitas, Campos, 2008) إلى فعالية الواقع المعزز في تعليم المفاهيم.

من النتائج السابقة نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل, وبذلك يكون نص الفرض الثالث كالتالي: "توجد علاقة ارتباط في تحصيل الطالبات على اختبار عمليات العلم بين عمليات العلم الخمس (الاستنتاج ، الملاحظة ، التصنيف ، التنبؤ ، تفسير البيانات)".

التوصيات:

في ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من أن التدريس باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز يعمل على تنمية مهارات العلم ، يوصي الباحثان بما يلي:

- تعميم استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم بشكل عام ، وفي تعليم العلوم بشكل خاص.
- إعادة تنظيم محتوى منهاج الأحياء ، بحيث يركز من خلال محتواه على إكساب مهارات التفكير المختلفة بما فيها عمليات العلم.
- ضرورة الاهتمام بإنتاج البرامج التعليمية لتنمية القدرة على إكساب الطلبة والطالبات لعمليات العلم.
- ضرورة الاهتمام بتطبيق برامج تكنولوجيا الواقع المعزز وتدريب المعلمين على توظيفها في التدريس.
- إجراء المزيد من البحوث حول أثر تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس المواد المختلفة.
- عقد ورش عمل للمعلمين والمعلمات لتدريبهم على كيفية استخدام التكنولوجيا الحديثة في التدريس.

- أن تعتمد أساليب التقويم المستخدمة في تدريس الوحدات في منهاج الأحياء على تحقيق أهداف الوحدة ، و أن تكون متكاملة مع طريقة التدريس وشاملة لجميع أوجه التعلم.
- العمل على تجهيز المدارس بقاعات تعليمية مزودة بكافة الأجهزة والبرامج التي تمكن المعلم من استخدام تقنية الواقع المعزز في التدريس مع ربطها بخدمة الإنترنت.
- الاهتمام بتصميم كتب تعليمية معززة بالواقع وفقاً لمعايير عالمية تربوية هادفة لتحقيق نواتج التعلم.

البحوث المستقبلية:

بناءأ على ما أسفر عنه البحث من نتائج ، يقترح الباحثان ما يلي:

1- دراسة أثر الكتاب الإلكتروني التفاعلي في مقابل الكتاب المعزز على رفع كفاءة التعلم والتفكير الابتكاري لدى طلاب وطالبات المرحلة الثانوية.
2- تصميم كتب تعليمية معززة بالواقع في ضوء المعايير العالمية و أثرها على كفاءة التعلم والسعة العقلية لدى طلاب وطالبات المرحلة الابتدائية .
3- إجراء دراسة للمقارنة بين تكنولوجيا الواقع المعزز و استراتيجية في التعليم الالكتروني.
4- دراسة أثر تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات تفكير متنوعة ، مثل التفكير الناقد ، والتفكير التأملي ، والتفكير العلمي.
5- دراسة أثر تكنولوجيا الواقع المعزز للصف العاشر والثاني عشر في مادة الأحياء.
6- دراسة أثر تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس مواد دراسية أخرى كالفيزياء والكيمياء والجيولوجيا.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. أحمد ، إسلام جهاد عوض الله. (2016). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز (Augmented Reality) في تنمية مهارات التفكير البصري

في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة ، *رسالة ماجستير غير منشورة* ، كلية التربية ، جامعة الأزهر ، غزة.

2. الجراح ، عبدالمهدي. (2013). درجة استخدام معلمي المدارس الأردنية ومعلماتها لمنظومة التعلم الإلكتروني (Eduwave) واتجاهاتهم نحوها ومعوقات استخدامها, *مجلة العلوم التربوية والنفسية-جامعة البحرين* ، 14(1) ، 487-512.
3. الحسيني ، مها. (2014). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (Augmented Reality) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية ، *رسالة ماجستير غير منشورة* ، كلية التربية ، جامعة أم القرى ، المملكة العربية السعودية.
4. خطايبة ، عبدالله. (2005). *تعليم العلوم للجميع*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
5. الخليفة ، هند سليمان والعتيبي ، هند مطلق. (2015). توجهات تقنيات مبتكرة في التعلُم الإلكتروني: من التقليدية إلى الإبداعية ، *ورقة عمل مقدمة في مؤتمر التعلُم الإلكتروني الرابع* ، الرياض.
6. زيتون ، عايش. (2014). *أساليب تدريس العلوم* ، ط 7 ، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
7. السويدي ، برلنتي عبد الولي. (2010). مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الأساسي لعمليات العلم الأساسية في مادة العلوم ، *مجلة جامعة دمشق* ، (26) ، 209-234.
8. السويدي ، برلنتي وبشارة ، جبرائيل والحدابي ، داوود. (2010). مستوى إتقان طلبة الصف التاسع من التعليم الاساسي لعمليات العلم الاساسية في مادة العلوم.*مجلة دمشق* ، 26 ، 209-234.
9. السيفي ، سعيد بن عبدالله. (2002). قياس عمليات العلم لدى طلبة التعليم العام بسلطنة عمان ، **رسالة** *ماجستير غير منشورة* ، جامعة السلطان قابوس.

10. الشرهان ، جمال عبدالعزيز. (2003). *الوسائل التعليمية ومستجدات تكنولوجيا التعليم*. ط3 ، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.
11. عساف ، محمود محمد عمر. (2017). أثر استخدام استراتيجية التعلم بالدماغ ذي الجانبين في تنمية المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة ، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية* ، فلسطين ، 25 (4) ، 472-503.
12. العصيمي ، خالد محمود محمد. (2017). فاعلية استراتيجية (فكر—زواج—شارك (TPS) (في تنمية عمليات العلم الأساسية والتحصيل في العلوم لدى طلاب الصف الأول المتوسط ، *مجلة العلوم التربوية*, مصر ، 25 (1) ، 437-489.
13. عطار ، عبد الله إسحاق وكنسارة ، إحسان محمد. (2015). *الكائنات التعليمية وتكنولوجيا الناو*. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.
14. عقل ، مجدي سعيد ودلول ، هناء رباح. (2017). فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة ، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية* ، فلسطين ، 25 (4) ، 102-125.
15. علي ، محمد السيد. (2009). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. ط3, عمان ، الأردن: دار المسيرة العيدان ، عايده عبدالكريم ؛ الجبر ، حامد سعيد.(2018) . *مدخل إلى تكنولوجيا التعليم*. بدون دار نشر.
16. علي ، محمد. (2002). *التربية العلمية وتدريس العلوم*. القاهرة ، دار الفكر العربي.
17. منصور ، ماريان ميلاد. (2017). أثر نمط عرض المحتوى (الكلى-الجزئي) القائم على تقنية الواقع المعزز على تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي ، *تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث* ، مصر ، (30) ، 1-55.

18. النجدي ، أحمد ؛ راشد ، علي ؛ عبدالهادي ، منى. (2002). *تدريس العلوم في العالم المُعاصر: المدخل في تدريس العلوم*. القاهرة: دار الفكر العربي.
19. نوفل ، خالد. (2010). *تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية*. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.
20. الهويدي ، زيد. (2005). *أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية*. العين ، دار الكتاب الجامعي.

ثانياً: المراجع الأجنبية

21. Anderson, E., Liarokapis, F. (2014). *Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education*, Coventry University, UK. Avilable at: http://s.v22v.net/j19D.
22. Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, C., Julier, N., Maclntyre, G. (2001). *Recent Advances in Augmented Reality*. Avilable at: http://s.v22v.net/pJh.
23. Catenazz, N., Sommaruga, L .(2013). Social media: challenges and opportunities for education in modern society, mobile learning and augmented reality :new learning opportunities, *International Interdisciplinary scientific Conference*, 1(1).
24. Chang, G., Morreale, P., & Medicherla, P. (2010). *Applications Of Augmented Reality Systems In Education*.
25. Chen, Y. (2013). *Learning Protein Structure with peers in an AR Enhanced Learning* Environment. Doctor's thesis, University of Washington. USA.
26. Dill, E. (2008). Do Clickers Improve Library Instruction? Lock In Your Answers Now. *The Journal Of Academic Librarianship*, 34(6), 527–529.
27. Dunleavy, M., Dede, C. (2006). *Augmented Reality Teaching and Learning. Augmented reality*, USA: Harvard Education Press.

28. Dunser, A. & Others (2012). *Creating Interactive* Physics *Education Books With Augmented Reality*.24th Australian Computer-Human Interaction Conference.
29. Freitas, R., & Campos, P. (2008). SMART: a System of Augmented Reality for Teaching 2nd Grade Students, *The 22nd British HCI Group Annual Conference*, Liverpool, UK.
30. Gopalan, V., Zulkifli, A., Abu Bakar, J. (2016). A study of students' motivation using the augmented reality science textbook, *AIP Conference Proceedings*, https://doi.org/10.1063/1.4960880
31. Hou, L., Wang, X., Bernold, L., & Love, P. (2013).Using Animated Augmented Reality to Cognitively Guide Assembly, *Journal of Computing in Civil Engineering* , 27(5), 439— 451.
32. 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*, (IJNCAA) , 1 (1), 176-184.
33. Jamali, S., Mohd F.S., KokWai W. (2014). *An Overview of mobile-Augmented Reality in Higher Education*. Murdoch University/ School of Engineering& Information Technology, Perth, Australia.
34. Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. (2010). Simple Augmented Reality. *The 2010 Horizon Report*, Austin, Tx: The New Media Consortium.
35. Kamisah, O., Rian,V. (2013). Fostering Science Process Skills and Improving Achievement through the use of Multiple Media, *Journal of Baltic Science Education*, 12(2).

36. Larsen, Y., Bogner, F., Buchholz, H., Brosda, C. (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, 27– 29 October.
37. Lee, K. (2012). Augmented Reality in education and training, *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, 56(2), 13-21.
38. P Siahaan, A., Suryani, I., Kaniawati, E., Suhendi, Samsudin, A. (2017). Improving Students' Science Process Skills through Simple Computer Simulations on Linear Motion Conceptions, *Journal of Physics: Conference Series*, 812(1).
39. Perez-Lopez, D. &Contero, M. (2013). Delivering Education Multimedia Contents Through an Augmented Reality Application: A Case Study on its impact on Knowledge Acquisition and Retention. *The Turkish Journal Of Educational Technology,*1(24).
40. 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.
41. 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.
42. Shelton, B. (2002). Augmented Reality And Education Current Projects And The Potential For Classroom Learning, *New Horizons for Learning*, 9(1), 1-5.

43. Swensen, H., Akershus, O. (2016). Potential of augmented reality in sciences education. A literature review, *Proceedings of ICERI2016 Conference*, 14-16 Nov., Seville, Spain.
44. 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), 119-140.