نمطان لاستشعار السياق ببيئة الواقع المعزز وأثرهما على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات

د. حنان إسماعيل محمد أحمد
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية البنات – جامعة عين شمس

مستخلص البحث:

تعد بيئات الواقع المعزز من التكنولوجيات الحديثة في التعليم، وهي تكنولوجيا تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، حيث يمكنها تعزيز الواقع الحقيقي بمعلومات إضافية وصور ولقطات فيديو من خلال تكنولوجيا الواقع الافتراضي. تعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز على استخدام التكنولوجيات والاجهزة المحمولة، وخاصة الكمبيوتر اللوحي والهواتف الذكية، حيث تقوم هذه الاجهزة باستشعار السياق الحقيقي، وعرض المعلومات المناسبة له. ومن ثم فإن عنصر استشعار السياق الحقيقي يعد من أهم مكونات التعلم المعزز، لانه هو الذي يربط بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي. وتوجد أنماط عديدة لاستشعار الواقع الحقيقي، لكل منها إمكانياته وحدوده واستخداماته، ولكن البحوث والدراسات السابقة لم تقارن بين فاعلية استخدام هذه المستشعرات، لتحديد الانسب منها. لذلك يهدف البحث الحالي إلى المقارنة بين أثر استخدام نمطين لاستشعار السياق البيئي الحقيقي. هما نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، ونمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless. ومن أجل هذا قامت الباحثة بتصميم وتطوير نسختين من بيئة الواقع المعزز، استخدمت في الأولى نمط الاستشعار القائم على "العلامة"، وفي الثانية نمط الاستشعار "بدون العلامة"، وطبقتهما على طالبات الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات، جامعة عين شمس للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦، لمعرفة تأثيرهما على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري، وقد كشفت النتائج عن تساوي الكسب في تحصيل الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) ببيئة الواقع المعزز، ووصولهن لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي ككل، أما بالنسبة للجانب الأدائي من

مهارات صيانة الكمبيوتر فقد وجد فرق دال بين متوسطى الكسب في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات لصالح متوسط درجات الطالبات في نمط إدراك السياق بدون العلامة Markerless، كما وصلت الطالبات في كل من نمطي الاستشعار لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية لبطاقة الملاحظة ككل، كما كشفت النتائج عن تساوي الكسب في مهارات التفكير البصري للطالبات في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) ببيئة الواقع المعزز، ووصولهن لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية لاختبار التفكير البصري ككل. وفي ضوء ذلك قدمت الباحثة التوصيات والمقترحات المناسبة.

مقدمة:

تعد بيئة الواقع المعزز إمتدادًا للواقع الحقيقي من خلال تضمين كائنات افتراضية في بيئة التعلم الحقيقية. وقد عرف داي لي (2013) Dai Lee* بيئة الواقع المعزز بأنها بيئة يعتمد هيلكها على تضمين كائنات افتراضية فى البيئة الحقيقية لدعم وتعزيز التعلم وإكساب المتعلم مهارات التوجيه والتعلم الذاتي، كما عرفها اريزو Arezoo (2014) بأنها بيئة تعلم تفاعلية تعتمد على الهواتف الذكية في فهم كيفية إدراك الطلاب لسياق التعلم الحقيقي. وعلى ذلك فإن بيئة الواقع المعزز تتسم بدمج عناصر بيئة الواقع الحقيقي مع بيئة الواقع الافتراضي لتعزيز التعلم ودعمه، كما أنها بيئة تحفيزية تشجع الطلاب على إكتشاف المعلومات وإدراكها من زوايا مختلفة، بالاضافة إلى أنها تُحسن التفاعل والتعاون بين الطلاب وبعضهم البعض وبين الطلاب والمعلم. (Anderson & Liarokapis, 2014, p.2; Yuen, Yaoyune & Johnson, 2011, p.p 119).

وقد أتفقت الآراء ونتائج البحوث على أهمية الواقع المعزز في التعلم من خلال توفير مساعدات تعزز التعلم الحقيقي، والقضاء على سلبيات عدم وجود المعلم في بيئات التعلم الافتراضي، والسماح للمتعلمين بتطبيق أنشطة التعلم القائمة على السياق التعليمي لاكتساب المعلومات في مواقف التعلم الحقيقية، وزيادة دافعيتهم للتعلم من خلال تعزيز المفاهيم المجردة بنموذج مرئي يدعم الفهم التصوري لديهم ويساهم في تكوين خبراتهم، بالاضافة إلى تنمية مهارات الإدراك المكاني والبصري لديهم (Juan, Liop, Abad & Liuch, 2010; Thomas, John & Delieu, 2010; Behzadan& Iqbal,2011; Liestol, 2011; Novak& Wang, 2012; Wasko, 2013; Ibanez, DiSerio, Villaran & Kloos, 2014; Javidan, 2015).

وتعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز على تتبع عناصر السياق الحقيقي من خلال تشكيل علاقة بين كاميرا الهاتف الذكي وعناصر الواقع الحقيقي، وربط هذه العناصر بكائنات افتراضية باستخدام هذه العلاقة، ويتم ذلك باستخدام أجهزة استشعار مدمجة

* اتبعت الباحثة في توثيق المراجع قواعد جمعية علم النفس الامريكية APA الاصدار السادس.

بتطبيقات الهواتف الذكية (Siltanen, 2012; Zhu, Ong & Nee, 2013). ومع تطور النظم القائمة على إدراك السياق أصبح من الضروري وجود تكنولوجيا قادرة على استشعار السياق، إذ أن استخدام تكنولوجيا استشعار السياق يؤدي إلى خلق الوعي وإدراك المتعلم بسياق التعلم بشكل يساعده على تغيير سلوكه، هذا وقد أكدت العديد من الدراسات والبحوث (Persa, 2006; Specht, 2014; Zhang, 2015) على أن استخدام تكنولوجيا الاستشعار يعزز أنشطة التعلم، ويجعلها تتسم بالفعالية والكفاءة من خلال ربطها بمصادر تعلم تدعم التعلم وتعززه، كما أنها تتيح الدعم التعليمي في الواقع الحقيقي للتعلم، وتسمح بتحليل سلوك المتعلم من خلال قدرته على إدراك السياق، كما أنها تمكن المتعلم من التتبع الضمني لأنشطة التعلم.

ومع تطور الهواتف الذكية زاد الاهتمام بتكنولوجيا الواقع المعزز، وظهرت تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية وهي تُعد بمثابة نظام قادر على الاستجابة لتطبيقات وأجهزة الاستشعار بالهواتف الذكية لتقديم معلومات افتراضية مناسبة لسياق التعلم الحقيقي (Chou& Chanlin, 2014) . كما أكد زهانج Zhang (2015) أنها تكنولوجيا تسمح للمتعلم باستخدام الهواتف الذكية لاستشعار عناصر سياقه التعليمي، وعرضها بشكل يُفعل عملية اكتساب المعارف والمهارات المرتبطة بهذه العناصر. هذا وأكدت البحوث (Klopfer & Squire, 2008; Arezoo, 2014) على أن استخدام الهواتف الذكية يعزز التعلم من خلال إمكانياتها في جمع البيانات وتخزينها وربطها بأنشطة التعلم في سياقات وبيئات حقيقية، ويساعد على تقديم التعلم وفق لمتطلبات وحاجات المتعلم.

هذا وأكدت البحوث والدراسات التي أجريت في مجال تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية، على ضرورة الاهتمام بدراسة نظم الاستشعار بهذه الأجهزة وإمكانياتها والتكنولوجيات المستخدمة فيها، كما تهتم نظم الواقع المعزز بدراسة العمليات التي يتم من خلالها استشعار الكائن المطلوب، وتحديد نوع الاستشعار، ومعالجته، وتصوره (Behzadan & Kamat, 2006; Kim, 2013; Glockner, Jannek, Mahn & Theis, 2014).

يُعرف زهانج Zhang (2015) نظم الاستشعار بأنها تلك النظم القادرة على قراءة الكائنات الحقيقية في صورة إشارات يمكن تخزينها واستخدامها للتوصل إلى كائنات رقمية إلكترونية ترتبط بهذه الكائنات الحقيقية. بينما يعرفها سينج Sung (2014) بأنها النظم التي تستخدم أجهزة ذات طبيعة خاصة يمكنها الكشف عن نوع محدد من مدخلات البيئة المادية كالضوء أو الحرارة أو المكان أو العلامات البصرية أو الكائنات الحقيقية وغيرها من عناصر البيئة، وامكانية تحويلها إلى إشارات يتم من خلالها التوصل لكائنات رقمية إلكترونية. وأكد كل من كويمبرا، كاردوسو وماتيوس Coimbra, Cardoso and Mateus (2015) أن نظم الاستشعار تقوم بالعديد

من الوظائف مثل الكشف عن عناصر الاستشعار، وتحويلها إلى اشارات، ومعالجة هذه الاشارات، والتأكد من صحة البيانات التي تم استشعارها، ثم عرض هذه الاشارات في شكل عناصر رقمية إلكترونية، وتتميز هذه النظم بالعديد من الخصائص فهي عالية الحساسية والجودة، حيث يمكن من خلالها الكشف عن أي تغيير في خصائص الكائن الذي تم استشعاره، ولا تسبب الضوضاء، ولا تستهلك الطاقة.

ولقد تعددت أنماط الاستشعار في بيئة الواقع المعزز، فاتفقت معظم الدراسات (Siltanen, 2012; Zhu, Ong & Nee, 2013; Ghasemi & Javidan, 2015; Diegmann, Schmidt-Kraepelin, Eynden & Basten, 2015; Suenaga, Tran & Liao, Masamune, Dohi & Hoshi, 2015) على تصنيفها إلى ثلاثة أنماط رئيسية، وهي الاستشعار القائم على العلامة Marker، والاستشعار بدون العلامة Markerless، والاستشعار القائم على الموقع Location، واقتصرت الباحثة في البحث الحالي على نمطي الاستشعار القائم على العلامة Marker، والاستشعار بدون العلامة Markerless.

يعد الاستشعار القائم على العلامة Marker النمط الأكثر شيوعًا، والذي يعتمد على العلامات المرئية البصرية. والعلامة البصرية هي رمز رسومي يمكن طباعته على الورق، ويرتبط بكائنات افتراضية، فبمجرد أن يقوم المتعلم بتتبع هذه العلامة ومسحها من خلال كاميرا الهاتف الذكي، يتم عرض كائنات إفتراضية ثنائية وثلاثية الأبعاد، تعرض معلومات مرتبطة بالسياق الذي وجدت به هذه العلامة. وقد تطور شكل هذه العلامات بداية من كونها عبارة عن مربعات بيضاء وسوداء إلى العلامات الملونة (Coimbra, Cardoso & Mateus, 2015). وتوصي الدراسات والبحوث (Zhu, et al., 2013; Bacca, Baldiris, Fabregat & Graf, Kinshuk, 2014; Giglioli, Pallavicini, Pedroli, Serino & Riva, 2015) باستخدام نمط الاستشعار القائم على العلامة Marker في بيئة الواقع المعزز؛ لفاعليته، وسهولة عملية التتبع من خلاله، ووضوحه وعدم استخدام أجهزة إضافية معه، كما أنه لا يتطلب تدريب مكثف للمتعلم على ضبط إلتقاط لقطات الكاميرا.

بينما يعد نمط الاستشعار بدون العلامة Markerless النمط الأقوى والأصعب تنفيذًا، وفيه يتم الاستغناء عن العلامات البصرية، إذ يعتمد هذا النمط على التعرف على الكائن الحقيقي الموجود ببيئة التعلم من خلال استخدام كاميرا الهاتف الذكي مع مراعاة الزوايا والحدود والانحناءات الخاصة به، بهدف توفير معلومات افتراضية عنه، وتؤكد الدراسات على أن هذا النمط هو مستقبل الواقع المعزز؛ لقدرته على تقديم حلول وتطبيقات تساهم في تحقيق أغراض التعلم، وقدرته على الحد من البيانات غير النموذجية التي تحيط بالكائن المطلوب استشعاره أثناء عملية التتبع البصري له، وكذلك إمكانياته في تنمية وتعزيز مهارات التوجيه

والتفكير البصري (Manuela, Ricardo, Inma, Juan & Emilio, 2008).

وعلى الرغم من أن الدراسات السابقة تناولت كل من نمط الاستشعار القائم على العلامة Marker، ونمط الاستشعار بدون علامة Markerless من حيث خصائص كل نمط ومميزاته وعيوبه، إلا أن جميع الدراسات السابقة لم تقارن بينهما بشكل واضح يُفضل أحدهما على الآخر، الأمر الذي دعا الباحثة في البحث الحالي لمقارنة أثر كل من نمطي الاستشعار القائم على العلامة Marker وبدون العلامة Markerless على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

توجد علاقة بين بيئة الواقع المعزز، ومكوناتها، وخاصة نظم الاستشعار وبين التفكير البصري، فالتفكير البصري يركز على إدراك المتعلم لعناصر سياق بيئة الواقع المعزز، وقد حاولت بعض الدراسات الربط بين التفكير البصري وإدراك المتعلم لعناصر السياق التعليمي واتضح ذلك من تعريف بياجيه للتفكير البصري كونه قدرة عقلية مرتبطة بالجوانب الحسية البصرية، إذ يعتمد التفكير البصري على ما يراه المتعلم في سياق بيئة التعلم ومحاولته لربط عناصر السياق الحقيقي باستنتاجات عقلية معتمدة على الرؤيا والرسم المعروض (Frurth & Wachs, 1974)، وقد عرف ماهر صالح (٢٠١٣، ص٤٠-٤١) التفكير البصري بأنه "منظومة من العمليات المرتبطة بخبرات المتعلم وقدرته على رؤية عناصر موقف التعلم من زوايا ورؤى متعددة، وترجمة وقراءة العناصر البصرية بشكل يساعده على استخلاص البيانات والمعلومات"، بينما تناولت منى الأغا (٢٠١٥، ص٥٨) التفكير البصري من حيث العلاقة بين المثيرات البصرية ببيئة التعلم واستجابة المتعلم لها، فعرفته بأنه "سلسلة من العمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم عند تعرضه لمثيرات بيئة التعلم واستقبالها عن طريق حاسة البصر، حيث تساعد هذه العمليات العقلية المتعلم في الوصول إلى المعنى الذي يحمله المثير والاستجابة له، وتخزينه في الذاكرة واسترجاعه منها عند الحاجة إليه"،

ونظرًا لأهمية التفكير البصري فقد حاول البحث الحالي الربط بين تصميم بيئة واقع معزز قائمة على نمطان لاستشعار السياق وبين تنمية مهارات التفكير البصري من خلال ما تقدمه البيئة من تدريب الطالبات على الربط بين عناصر الواقع الحقيقي سواء كانت علامات Markers أو كائنات حقيقية Markerless وبين نماذج افتراضية ثلاثية الابعاد تشرح مهارات صيانة الكمبيوتر، وتعتمد هذه النماذج الافتراضية على تقديم مثيرات بصرية للطالبات بهدف تنمية مهارات إداركهن للعلاقة بين المعلومات البصرية وإمكانية استيعابها وتمثيلها وتنظيمها في بنيتهن المعرفية وبالتالي تحويلها إلى خبرات مكتسبة ذات معنى، وتعتبرهذه المهارات هي المهارات المكونة للتفكير البصري.

مشكلة البحث:

تبلورت مشكلة البحث والإحساس بها من خلال المحاور التالية:

١) عدم مقارنة الدراسات السابقة (Manuela, et al., 2008; Zhu, et al., 2013; Baccaet al., 2014; Giglioli, et al., 2015) لنمطي الاستشعار (القائم على العلامة Marker وبدون العلامة Markerless) بشكل واضح يُفضل أحدهما على الآخر، الأمر الذي دعا هذه الدراسات إلى التوصية بضرورة مقارنة الأنماط المختلفة للاستشعار من خلال إجراء المزيد من الدراسات لمعرفة تأثير كل نمط منها على معارف التعلم ومهاراته المختلفة.

٢) تأكيد العديد من الدراسات بأن الواقع المعزز تكنولوجيا جديدة واعدة في التعليم الجامعي، وأن استخداماتها التعليمية سوف تنتشر وتزداد في السنوات القادمة، وهذا يرجع إلى التأثير الإيجابي لتكنولوجيا الواقع المعزز في مجالات تعليمية عديدة، هذا بالإضافة إلى تأكيد العديد من الدراسات بأن مصطلح الواقع المعزز على وشك أن يصبح مصطلح العصر، وأن تطور نظم الاستشعار في تكنولوجيا الهواتف الذكية تعد من العوامل التي ساعدت على انتشار هذه التكنولوجية. فالواقع المعزز ساعد على المزج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي من خلال عمليات بسيطة وسهلة وغير مكلفة، الامر الذي دعا الدراسات إلى التأكيد على أن المجال في حاجة إلى أبحاث مستقبلية لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في بيئات التعلم بهدف الاستفادة من الإمكانيات المتعددة لهذه التكنولوجية. (Dede, 2008; Jonson, Smith, Willis, Levine, & Haywood, 2011; Yuen, Yaoyuneyoung, & Johnson, 2011; Nincareant, Ali, & Abdul Rahman, 2013; Dunleavy & Dede, 2014)

٣) قامت الباحثة بعمل دراسة استكشافية على عينة من طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات، جامعة عين شمس، وذلك للوقوف على مدى إحتياجاتهن لإكتساب مهارات صيانة الكمبيوتر من خلال ربط عناصر سياق بيئة التعلم الحقيقي أثناء دراسة مقرر "تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه" بكائنات رقمية إلكترونية تشرح هذه الكائنات الحقيقية وتعبر عنها، وقد تكونت العينة التي تم تطبيق الدراسة الاستكشافية عليها من (٥٦) طالبة بكلية البنات تخصص تكنولوجيا التعليم والمعلومات، ويوضح ملحق (١) بنود الدراسة الاستكشافية، ونتائج تطبيقها، حيث أنه تبين من تحليل نتائج الدراسة الاستكشافية ما يلي:

- ترى معظم الطالبات أنهن في حاجة إلى اكتساب العديد من الجوانب المعرفية والأدائية الخاصة بمهارات صيانة الكمبيوتر.
- ترى معظم الطالبات أنهن في حاجة إلى ربط عناصر الواقع الحقيقي أثناء التدريب على مهارات صيانة الكمبيوتر بعناصر إفتراضية متعددة الأبعاد تشرح لهن الخطوات التفصيلية لمهارات صيانة الكمبيوتر، مما يسهم في إكتسابهن لهذه المهارات بشكل فعال.
- ترى معظم الطالبات أن استخدام الهواتف الذكية في الوقت الحالي أصبح محورًا أساسيًا في حياتهن بشكل عام، وأن دمج استخدام هذه التكنولوجيا في عملية تعلمهن يزيد من

دافعيتهن لإنجاز مهام التعلم، كما أنه يدعم الشعور بالألفة في الدمج بين التكنولوجيا التي يستخدموهن في حياتهن الإجتماعية وبين استخدامها في حياتهن الأكاديمية.

- ترى معظم الطالبات أن الاستعانة بكائنات إفتراضية ثنائية وثلاثية الأبعاد سوف تساعدهن على إدراك العلاقات المكانية لمكونات الكمبيوتر وتفسيرها وتحليلها لاستنتاج المعنى الذي تحمله هذه المثيرات، مما يدعم مهارة التمييز البصري لديهن من خلال ملاحظة الفروق البصرية، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بين المكونات المختلفة، وتنمية قدرتهن على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل، وتنمية قدرتهن على تحديد عنصر معين واستبعاد كل المثيرات الاخرى غير ذات الصلة، هذا وترى الطالبات أن الاستعانة بهذه الكائنات الإفتراضية سوف تساعدهن على إدراك موضع الأشياء من خلال اكتساب إمكانية تسكين عنصر ما في علاقة مكانية لهذا العنصر مع العناصر المحيطة.

من العرض السابق تتضح أهمية تصميم بيئة واقع معزز قائمة على نمطين لاستشعار السياق، حيث كشفت البحوث والدراسات سالفة الذكر عن أهمية إدراك السياق ووجود تكنولوجيا قادرة على استشعاره لخلق الوعي وتنمية إدراك المتعلم لسياق التعلم بشكل يساعده على تتبع أنشطة التعلم، مما دعا الباحثة إلى تصميم نمطان لاستشعار السياق ببيئة واقع معزز، وربط استخدام الطالبات لهذان النمطان بأنشطة تعليمية ترتبط بمهارات صيانة الكمبيوتر.

على ذلك فقد أمكن صياغة مشكلة البحث الحالي في أنه: " توجد حاجة لتصميم بيئة واقع معزز قائمة على نمطين لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، وبدون العلامة Markerless)، وقياس أثر هذان النمطان ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات".

أسئلة البحث:

لحل مشكلة البحث طرحت الباحثة السؤال الرئيسي التالي:

ما أثر نمطي استشعار السياق ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية :

١- ما المعايير التصميمية التي ينبغي توافرها عند تصميم بيئة الواقع المعزز بنمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، وبدون العلامة Markerless)؟

٢- ما صورة ببيئة الواقع المعزز بنمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، وبدون العلامة Markerless) عند تطويرها بنموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م)؟

٣- ما أثر نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ببيئة الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي من مهارات

صيانة الكمبيوتر لدى طالبات تكنولوجيا التعليم ؟

٤- ما أثر نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ببيئة الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر لدى طالبات تكنولوجيا التعليم ؟

٥- ما أثر نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم ؟

٦- ما أثر نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless ببيئة الواقع المعزز على تنمية الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر لدى طالبات تكنولوجيا التعليم؟

٧- ما أثر نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless ببيئة الواقع المعزز على تنمية الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر لدى طالبات تكنولوجيا التعليم؟

٨- ما أثر نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى إلى:

١- التوصل إلى قائمة المعايير التصميمية التي ينبغي توافرها عند تصميم بيئة الواقع المعزز بنمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless).

٢- تقديم صورة لبيئة الواقع المعزز القائمة على إدراك السياق عند تطويرها فى ضوء نموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠١٤م).

٣- الكشف عن أثر نمطان لاستشعار السياق ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر لدى طالبات عينة البحث.

٤- الكشف عن أثر نمطان لاستشعار السياق ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى طالبات عينة البحث.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالى إلى أنه :

١- قد يفيد المعلمين وأعضاء هيئة التدريس من خلال استخدام بيئة الواقع المعزز التي يهدف البحث إلى تطويرها.

٢- قد يفيد المتعلمين في تسهيل عمليتي التعليم والتعلم، من خلال توفير المعلومات النصية والمرئية لهم لاكتساب المعارف والمهارات المختلفة.

٣- قد يفيد المصممين التكنولوجيين عند تصميم بيئات الواقع المعزز.

٤- قد يفيد الباحثين الراغبين في تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز.

٥- قد يفيد الباحثين في فهم الفرق بين نمطين من أنماط استشعار السياق ببيئة الواقع

المعزز، وهما نمط الاستشعار القائم على العلامة Marker، ونمط الاستشعار بدون العلامة Markerless.

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالى على :

١- بعض المهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر ضمن مقرر تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه*.

٢- بعض مهارات التفكير البصري والتي تتمثل في التمييز البصري، إدراك العلاقات المكانية، تفسير المعلومات، تحليل المعلومات، القراءة البصرية للشكل، واستنتاج المعنى.

منهج البحث :

نظرًا لأن البحث الحالى يعد من البحوث التطويرية Developmental Research فى تكنولوجيا التعليم، فقد تم استخدام المنهج الوصفى التحليلى فى مرحلتى الدراسة والتحليل والتصميم من نموذج الجزار(٢٠١٤م) لتصميم بيئة الواقع المعزز، والمنهج التجريبى عند قياس أثر المتغير المستقل " نمطان لاستشعار السياق ببيئة الواقع المعزز "على المتغيرات التابعة "بعض مهارات صيانة الكمبيوتر، والتفكير البصري"، وذلك فى مرحلة التقويم النهائى لنموذج الجزار.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل:

- نمطا استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) ببيئة الواقع المعزز.

المتغيرات التابعة:

- بعض مهارات صيانة الكمبيوتر بمقرر تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه.
- بعض مهارات التفكير البصري.

المتغيرات الضابطة :

- القياس القبلى للجانب المعرفي من مهارات تصميم صيانة الكمبيوتر.
- القياس القبلى للجانب الأدائي من مهارات تصميم صيانة الكمبيوتر.
- القياس القبلى للتفكير البصري.

التصميم التجريبى :

استخدم هذا البحث التصميم التجريبى المعروف بتصميم المجموعتين، حيث تم اختيار عينة البحث، وتقسيمها إلى مجموعتين تجريبيتين متكافئتين، ثم تم تطبيق أدوات البحث الثلاثة (اختبار تحصيلي- بطاقة ملاحظة- اختبار التفكير البصري) قبليًا على المجموعتين، ثم تطبيق المتغير المستقل على كل مجموعة (المعالجة التجريبية)، ثم تطبيق أدوات البحث الثلاثة بعديًا، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبى للبحث.

* قامت الباحثة بتدريس هذا المقرر لطالبات الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات فى العام الجامعى ٢٠١٤-٢٠١٥م.

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيقات القبلية	(المعالجة التجريبية)	التطبيقات البعدية
ت١ (تجريبية أولى)	١. الاختبار التحصيلي القبلى لقياس الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٢. التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة لقياس الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٣. الاختبار القبلي لمهارات التفكير البصري	نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ببيئة الواقع المعزز	١) الاختبار التحصيلي البعدى لقياس الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٢) التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٣)اختبار بعدي لمهارات التفكير البصري.
ت٢ (تجريبية ثانية)	١. الاختبار التحصيلي القبلى لقياس الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٢. التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة لقياس الجانب الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٣. الاختبار القبلي لمهارات التفكير البصري	نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless ببيئة الواقع المعزز	١) الاختبار التحصيلي البعدى لقياس الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٢) التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر. ٣)اختبار بعدي لمهارات التفكير البصري.

فروض البحث:

أولًا: الفروض الخاصة بالجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر:

١- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى، والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، وذلك لصالح التطبيق البعدى.

٢- لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، ودرجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية، وذلك فى نمط "استشعار السياق القائم على العلامة Marker".

٣- لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، ودرجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية، وذلك فى نمط " استشعار السياق بدون العلامة Markerless".

٤- لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات الكسب فى الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات فى كل من نمطي: "استشعار السياق القائم على العلامة Marker"، "استشعار السياق بدون العلامة Markerless".

٥- تحقق بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق حجم تأثير

أكبر من (٠.١٤) فى الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

ثانيًا: الفروض الخاصة بالجانب الأدائى من مهارات صيانة الكمبيوتر:

٦- يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى، والتطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات صيانة الكمبيوتر، وذلك لصالح التطبيق البعدى.

٧- لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات صيانة الكمبيوتر، ودرجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية، وذلك فى نمط "استشعار السياق القائم على العلامة Marker".

٨- لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات صيانة الكمبيوتر ، ودرجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية، وذلك فى نمط "استشعار السياق بدون العلامة Markerless".

٩- لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات الكسب فى الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات فى كل من نمطي: "استشعار السياق القائم على العلامة Marker"، "استشعار السياق بدون العلامة Markerless".

١٠-تحقق بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق حجم تأثير أكبر من (٠.١٤) فى الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

ثالثًا: الفروض الخاصة بالتفكير البصري:

١١-يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى، والتطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، وذلك لصالح التطبيق البعدى.

١٢-لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، ودرجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية، وذلك فى نمط "استشعار السياق القائم على العلامة Marker".

١٣-لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري ، ودرجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية، وذلك فى نمط " استشعار السياق بدون العلامة Markerless".

١٤-لايوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى درجات الكسب فى التفكير البصري للطالبات فى كل من نمطي: "استشعار السياق القائم على العلامة Marker"، "استشعار السياق بدون العلامة Markerless".

١٥-تحقق بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطا استشعار السياق حجم تأثير أكبر من (٠.١٤) فى التفكير البصري.

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث فى طالبات الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس، وعددهن (٥٦) طالبة للعام الدراسى ٢٠١٥-٢٠١٦ م.

المعالجة التجريبية للبحث :

المعالجة التجريبية للبحث الحالى هى: تصميم بيئة واقع معزز قائمة على نمطين لاستشعار السياق، ومعرفة أثرها على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم.

أدوات البحث :

تمثلت أدوات البحث الحالى فى الأدوات التالية :

١- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر. (من إعداد الباحثة).

٢- بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر. (من إعداد الباحثة).

٣- اختبار التفكير البصري. (من إعداد الباحثة).

خطوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث الحالى، سارالبحث وفقًا للخطوات التالية:

١- إعداد الإطار النظرى للبحث، ويتضمن مراجعة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات ومجالات البحث وهى :

- بيئة الواقع المعزز.
- تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية.
- تكنولوجيا استشعار السياق ببيئة الواقع المعزز.
- التفكير البصري.

٢- تطوير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م):

- مرحلة الدراسة والتحليل.
- مرحلة التصميم.
- مرحلة الإنتاج.
- مرحلة التقويم البنائى.

٣- إجراء تجربة البحث، والتي تضمنت:

- اختيارعينة البحث.

- التطبيق القبلى للاختبار التحصيلى.
- التطبيق القبلي لبطاقة الملاحظة.
- التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري
- تعلم مهارات صيانة الكمبيوتر بشقيها المعرفي والأدائي في بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless).
- التطبيق البعدى لأدوات البحث.
- تصحيح ورصد الدرجات لإجراء المعالجة الإحصائية.

٤- عرض نتائج البحث ومناقشتها و تفسيرها.

٥- تقديم التوصيات.

٦- تقديم المقترحات.

مصطلحات البحث:

بيئة الواقع المعزز Augmented Reality:

عرف كل من بيهزدان وكمات Behzadan, Kamat (2009) بيئة الواقع المعزز بأنها بيئة تفاعلية تعزز مشاركة الطلاب في عملية التعلم من خلال استخدامهم لتقنيات الاجهزة المتنقلة.

عرفها اريزو AREZOO (2014) بأنها بيئة تعلم تفاعلية تعتمد على الهواتف الذكية في فهم كيفية إدراك الطلاب لسياق التعلم الحقيقي.

وتُعرف إجرائيًا فى هذا البحث بأنها :

"بيئة تفاعلية تُعزز تعلم طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات من خلال إدراكهن لعناصر سياق التعلم الحقيقي المرتبط بمهارات صيانة الكمبيوتر باستخدام الهواتف الذكية، وربط هذه العناصر بمعلومات افتراضية ذات صلة بمحتوى التعلم".

نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker:

عرف كل من كومبرا، كاردوسو، وماتيوس Coimbra, Cardoso and Mateus (2015) نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker بأنه النمط الخطي للاستشعار في بيئة الواقع المعزز، والذي يعتمد على العلامات المرئية البصرية في إدراك السياق، والعلامة المرئية عبارة عن رمز رسومي يمكن طباعته على الورق ويرتبط بكائنات افتراضية ثنائية وثلاثية الابعاد تعرض معلومات مرتبطة بالسياق الذي وجدت به هذه العلامة. وقد تبنت الباحثة هذا التعريف كتعريف إجرائي.

نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless:

عرف كل من مانيولا، ريكاردو، أينما، جيوان، وإيميليو Manuela, Ricardo, Inma, Juan and Emilio (2008) نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless بأنه النمط غير الخطي في بيئة الواقع المعزز، وفيه يتم استشعار الكائن الحقيقي الموجود ببيئة التعلم من خلال استخدام كاميرا الهاتف الذكي مع مراعاة الزوايا والحدود والانحناءات الخاصة به بهدف توفير معلومات افتراضية ثنائية وثلاثية الابعاد تعرض

معلومات مرتبطة بهذا الكائن. وقد تبنت الباحثة هذا التعريف كتعريف إجرائي.

التفكير البصرى Visual thinking:

عرف عبد الرحمن حافظ (٢٠١٣، ص٢٢) التفكير البصري بأنه "قدرة المتعلم على تمييز المواد المحسوسة بصريًا بحيث يمكن إدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها".

ويُعرف إجرائيًا فى هذا البحث بأنه :

بأنه "قدرة طالبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات على تمييز مثيرات بصرية ثلاثية الابعاد ببيئة الواقع المعزز بحيث يمكنها إدراك العلاقات المكانية لمكونات الكمبيوتر وتفسيرها وتحليلها لاستنتاج المعنى الذي تحمله هذه المثيرات".

مهارات صيانة الكمبيوتر:

يمكن تعريفها إجرائيًا بأنها "الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات تجميع مكونات الكمبيوتر وتركيبها بطريقة صحيحة".

الإطار النظري للبحث :

يهدف البحث الحالى إلى البحث في أثر نمطان لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) ببيئة الواقع المعزز على تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري لدى طالبات تكنولوجيا التعليم، لذلك فإن الإطار النظري للبحث اشتمل على أربعة محاور هى: بيئة الواقع المعزز، تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية، تكنولوجيا استشعار السياق ببيئة الواقع المعزز، والتفكير البصري، وفيما يلى عرض لهذه المحاور:

المحور الأول: بيئة الواقع المعزز:

يعد الواقع المعزز مجالًا متناميًا في مجال البحوث في تكنولوجيا التعليم، فمع إزدهار تكنولوجيا أجهزة الاستشعار والاتصالات اللاسلكية زاد اهتمام البحوث بتكنولوجيا الواقع المعزز، كونها تكنولوجيا تختلف عن تكنولوجيا الواقع الافتراضي في أنها لا تحل محل الواقع الحقيقي ولكنها تستكمله بمعلومات افتراضية ذات صلة، وتعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز على استخدام الواقع الحقيقي كخلفية لعرض معلومات افتراضية، الأمر الذي جعل الباحثون يفكرون في تطبيقها في مجال التعليم للاستفادة من إمكانياتها في مساعدة الطلاب على أداء مهام التعلم وإدراك المعلومات من خلال تفاعلهم مع عناصر سياق بيئة الواقع الحقيقي.

تعريف بيئة الواقع المعزز Augmented Reality:

تعددت تعريفات بيئة الواقع المعزز من بحث لآخر تبعًا لهدف البحث واتجاهه، فعرفها أزوما Azuma (1997) بأنها بيئة تعتمد على دمج التعلم في الواقع الحقيقي بعروض ثلاثية الأبعاد. في حين عرفها كل من بيهزدان وكمات Behzadan and Kamat (2009) بأنها "بيئة تفاعلية تعزز مشاركة الطلاب في عملية التعلم من خلال استخدامهم لتقنيات الاجهزة المتنقلة"،

واتفقت دراسة كاكماكي، بيرارد، وكويتاز Cakmakci, Bérard and Coutaz (2003) مع دراسة ليفينجستون، زانباكا، سوان، وسولمان Livingston, Zanbaka, Swan and Smallman (2005) على تعريف بيئة الواقع المعزز بأنها "بيئة تفاعلية تربط بين الواقع الحقيقي باعتباره الإطار المرجعي لإجراءات تفاعل المتعلم وبين واجهة بصرية افتراضية لعرض ظاهرة ما"، في حين أتفق كل من لوي Low (2004) و داي لي (2013) Dai Lee على تعريف بيئة الواقع المعزز بأنها "بيئة يعتمد هيلكها على تضمين كائنات افتراضية في البيئة الحقيقية لدعم وتعزيز التعلم وإكساب المتعلم مهارات التوجيه والتعلم الذاتي"، وعرفها ريتماير وستشملستيج Reitmayr and Schmalstieg (2004) بأنها "بيئة تعلم توفر واجهة تفاعل بسيطة لرؤية كائنات افتراضية بواسطة تطبيقات الهواتف الذكية"، بينما عرف كلوبفير و شيلدون Klopfer and Sheldon (2010) بيئة الواقع المعزز بأنها "بيئة تفاعلية تمكن الطلاب من معرفة الواقع من حولهم بطرق جديدة والانخراط فيه طبقًا للسياق الحقيقي للتعلم"، وأعطت دراسة بيهزدان واقبال Behzadan and Iqbal (2011) تصور لبيئة الواقع المعزز في أنها "بيئة قائمة على إسقاط الأجسام والمعلومات الإفتراضية في بيئة المستخدم الحقيقية لتوفير معلومات إضافية"، وعرفها اريزو Arezoo (2014) بأنها "بيئة تعلم تفاعلية تعتمد على الهواتف الذكية في فهم كيفية إدراك الطلاب لسياق التعلم الحقيقي"،.

وتُعرف الباحثة بيئة الواقع المعزز إجرائيًا بأنها "بيئة تفاعلية تُعزز تعلم الطالبات من خلال إدراكهن لسياق التعلم الحقيقي باستخدام الهواتف الذكية، وربط هذا السياق بمعلومات افتراضية ذات صلة بمحتوى التعلم".

خصائص بيئة الواقع المعزز:

تتسم بيئة الواقع المعزز بالعديد من الخصائص التي تُميزها عن غيرها من بيئات التعلم الأخري، فاتفقت العديد من الدراسات مثل دراسات (Dai Lee, 2013; Giglioli, Pallavicini, Pedroli, Serino & Riva, 2015; Coimbra, et.al, 2015) أن أهم ما يميز بيئة الواقع المعزز هو الدمج بين عناصر بيئة الواقع الحقيقي وبيئة الواقع الافتراضي، بالاضافة إلى إمكانية التسجيل الدقيق للكائنات الافتراضية بحيث تكون ثلاثية الأبعاد، كما اتفق كل من (Hwang, Chw & Lin, 2011; Radu, 2012, p.19) على أن بيئة الواقع المعزز تتسم بأن المعلومات التي يكتسبها الطلاب من خلالها تترسخ في الذاكرة بشكل قوي نظرًا لفعالية دمج عناصر الواقع الحقيقي مع عناصر الواقع الافتراضي بشكل سلس يُدعم التعلم في الوقت المناسب مما يساعد على بناء المعرفة، بينما ذكر اندرسون وليروكابيس Anderson and Liarokapis (2014, p.2) ان بيئة الواقع المعزز تتسم بأنها تزود المتعلم بمعلومات واضحة وموجزة، وتتيح التفاعل السلس بين كل من المعلم والمتعلم، وتمتاز بفاعليتها من حيث التكلفة، وقابليتها للتطبيق والاستخدام.

أضاف يوين وآخرون (Yuen, Yaoyune & Johnson, 2011, p.p 119) بعض الخصائص الأخرى التي تتسم بها بيئة الواقع المعزز، والتي تتمثل في أنها:

- بيئة تحفيزية تشجع الطلاب على إكتشاف المعلومات وإدراكها من زوايا مختلفة.
- بيئة تفاعلية تحسن التفاعل والتعاون بين الطلاب وبعضهم البعض وبين الطلاب والمعلم.
- بيئة موثوقة ومناسبة لاساليب تعلم متعددة، ولأعمار مختلفة.

ويمكن للباحثة تحديد أهم الخصائص والسمات التي تتسم بها بيئة الواقع المعزز في البحث الحالي بهدف تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري على النحو التالي:

- **النظامية:** حيث أن التعلم في بيئة الواقع المعزز يستند إلى نظام محكم من التفاعلات في الوقت الحقيقي للتعلم، إذ يتفاعل المتعلم مع عناصر السياق الحقيقي، وينتج عن هذا التفاعل توليد معلومات إفتراضية تدعم التعلم وتعززه (Uijtdewilligen, 2010)
- **الدمج:** تعد خاصية الدمج بين عناصر الواقع الحقيقي وعناصر الواقع الافتراضي أهم ما يميز بيئة الواقع المعزز، ولهذه الخاصية الدور الأساسي في دعم تعلم الطلاب وتعزيزه.
- **الانغماس:** وتعتمد هذه الخاصية على ما توفره بيئة الواقع المعزز من المحفزات والطرق الحسية ومجال الرؤية ودقة العرض التي تستدعي تفاعل المتعلم وإنغماسه في بيئة التعلم، وأن تفاعل المتعلم مع عناصر السياق الحقيقي يسهم في تطوير العمليات المعرفية لدىه من خلال إنغماسه في سياق التعلم (Baldauf, Dustdar & Rosenberg, 2007; Behzadan, Timm & Kamat, 2008)
- **الاتساق:** تتميز المعلومات الافتراضية التي تقدمها قاعدة بيانات الواقع المعزز بأنها متسقة ومرتبطة إرتباطًا وثيقًا بعناصر سياق التعلم الحقيقي.
- **السلاسة:** تسمح بيئة الواقع المعزز بالربط السلس بين الواقع الافتراضي والحقيقي من خلال تطبيقات تكنولوجيا الاستشعار القائمة على الهواتف الذكية.
- **توفير التعزيز والدعم:** يعد التعزيز والدعم من من أهم السمات التي تقوم عليها بيئة الواقع المعزز، وذلك من خلال المعلومات الافتراضية ثلاثية الأبعاد التي تقدمها.
- **سهولة التفاعل مع المعلم:** تتسم بيئة الواقع المعزز بالتفاعل المباشر مع المعلم في بيئة التعلم الحقيقية من خلال الاستفسار المباشر، وبشكل ييسر الحصول على الدعم والمساعدة في الوقت الحقيقي للتعلم.
- **تنوع أنماط تفاعل المتعلم مع عناصر السياق التعليمي:** ويتم ذلك من خلال تفاعل المتعلم مع علامة محددة موجودة في سياق التعلم وترتبط هذه العلامة بمعلومات افتراضية

معينة، أو من خلال تفاعل المتعلم مع كائن حقيقي ببيئة التعلم، وفي ضوء هذا التفاعل تقوم بيئة الواقع المعزز بتوليد معلومات افتراضية ترتبط بهذا الكائن، ويساعد ذلك التنوع على إثراء العملية التعليمية، وإثارة القدرات المعرفية للمتعلمين.

أهمية الواقع المعزز:

تناول عديد من الدراسات أهمية الواقع المعزز، فقد ذكر بيهزدان وإقبال Behzadan and Iqbal (2011) أن الواقع المعزز يُعد تكنولوجيا يمكن الاستفادة منها في مجال التعليم، حيث أنها تُمكن الطلاب من بناء نماذجهم المفاهيمية التي تربط بين التعلم السابق والتعلم الجديد، وأن هذه النماذج يتم تعزيزها من خلال تمثيل المعلومات بنماذج ثنائية وثلاثية الابعاد، بينما أكد وانج ودينستون Wang and Dunston (2006) على أهمية الواقع المعزز بما يقدمه من توجيه وتعزيز لاستكمال عملية التعلم وذلك في وجود المعلم، وما يوفره من مساعدات تعزز التعلم الحقيقي وتقضي على سلبيات عدم وجود المعلم في بيئات التعلم الافتراضي، كما أكد بعض الدراسات (Dow & Huang, 2011; Novak & Wang, 2012, Chou & Chanlin, 2014) على أهمية الواقع المعزز في السماح للمتعلمين بتطبيق أنشطة التعلم القائمة على السياق التعليمي لاكتساب المعلومات في مواقف التعلم الحقيقية، وأكد كل من بيرناردوس، كوريديرا، رامون و كانو جاركيا Bernardos, Corredera, Ramon and Cano García (2011) على إمكانيات الواقع المعزز في إتاحة المعلومات للمتعلمين وتسهيل عملية التنقل من البيئة الحقيقية إلى البيئة الافتراضية، وتقديم العديد من عوامل المرونة والفعالية للمتعلمين في مواقف التعلم.

وأشارت نتائج كل من (Wasko, 2013; Behzadan & Iqbal, 2011) إلى أن التعلم ببيئة الواقع المعزز ساعد على تنمية دافعية الطلاب للتعلم وأكسبهم الرضا بما يتعلمونه، والقدرة على حل المشكلات، ونمى لديهم مهارات التفكير الناقد. وفي ذات الاطار أكد كل من Albert, Berthold and Steiner (2012) على أن التعلم ببيئة الواقع المعزز ساعد الطلاب على تنظيم مهارات التعلم الذاتي لديهم، ومكنهم من عمل مشروعات في مجال التدريب الطبي، ونمى لديهم مهارات التخطيط والتنظيم والادارة والمراقبة الذاتية، بينما ربطت دراسة كل من (Chang & Lui, 2013; Diegmann, Schmidt-Kraepelin, van den Eynden & Basten, 2015) أهمية الواقع المعزز بتفاعل المتعلم مع عناصر سياق بيئة التعلم الأمر الذي يؤدي إلى تزويد المتعلمين بفرص التعلم الفعال وبناء فهمهم في الوقت المناسب، كما أثبتت السيد، زايد وشرقاوي El Sayed, Zayed and Sharawy (2011) أن تطبيق نظم الواقع المعزز ساعد على خفض نفقات التعليم في المدارس، وزيادة قدرة الطلاب على التصور وإكتساب مفاهيم التعلم بسهولة ويُسر، وأكد كل من (Radu, 2012; Radu, 2014; Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf & Kinshuk,

(2014 أن التعلم في بيئة الواقع المعزز يساعد على زيادة فهم الطلاب لمحتوى التعلم، وتنمية قدراتهم على فهم المفاهيم المكانية، ويساهم في الاحتفاظ بالتعلم لمدد أطول، وإكتساب مهارات التعلم التعاوني.

كما ظهرت أهمية الواقع المعزز في المجالات المختلفة حيث أكد كايفمان Kaufmann (2003) على أهمية تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم الطلاب للرياضيات والهندسة بشكل حسن من قدراتهم المكانية من خلال عرض رسوم مجسمة ثنائية وثلاثية الأبعاد، وأيضًا أكد لياروكابيس Liarokapis (2004) على أهمية الواقع المعزز في تعلم الهندسة الميكانيكية من خلال السماح للمتعلمين بالتفاعل مع محتوى ثلاثي الابعاد، واستخدم كل من غاسيمي وجافيدان Ghasemi and Javidan (2015) الواقع المعزز لتدريب الاطفال على تعلم اللغة الإنجليزية وأثبتت نتائج الدراسة فعالية الواقع المعزز في زيادة دافعية الطلاب للتعلم، وإمكانية خلق بيئة تعليمية تجعل المتعلم أكثر فعالية، وتُقلل من التأثير السلبي للتدريب التقليدي، وقام كل من توماس، جون، ديليو Thomas, John and Delieu (2010) بإجراء تجربة الواقع المعزز لتسهيل تدريس علم التشريح لطلاب كلية الطب، وكان لاستخدام هذه التكنولوجيا دور مهم في تقليل استخدام الجثث في الدراسة، مما أدى إلى خفض التكاليف وتعزيز التعلم في الوقت الحقيقي. كما قام كل من جان، ليوب، عباد ولياتش Juan, Liop, Abad and Liuch (2010) بتصميم بيئة للواقع المعزز تدعم تعليم القراءة والكتابة في مرحلة ما قبل المدرسة، واستخدم النظام سلسلة من العلاقات التي تقدم معلومات افتراضية تربط بين الصور والحروف، بالاضافة إلى تصميم بعض الألعاب ضمن النظام لمساعدة الاطفال علي تهجئة الكلمات، وقد روعي عند تصميم النظام البساطة قدر الأمكان حتى يمكن للأطفال التعامل معه.

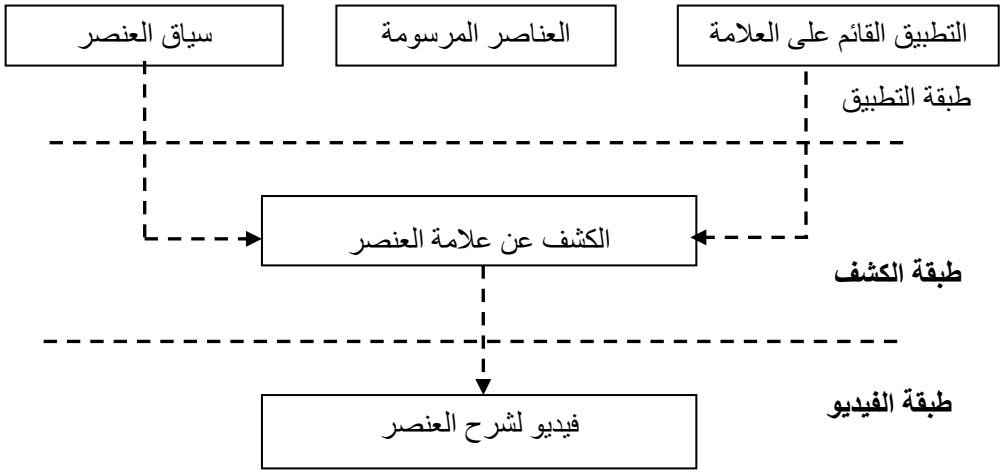
في حين لخص عديد من الدراسات (Robertson, 2007; Poelman & Krevlen, 2010; Liestol, 2011; Yen, Tsai & Hu, 2013; Coimbra, Cardoso & Mateus, 2015; Syberfeldt, Danielsson, Holm & Wang, 2015) أهمية الواقع المعزز فيما يلي:

- دعم وتعزيز التعلم من خلال إكساب الطلاب للمفاهيم والأفكار نتيجة تفاعلهم مع المشاهد التي تسهل توليد المعارف والمهارات.
- مساعدة الطلاب على الحصول على أنواع أخرى من المعلومات التي قد يتقيد عرضها في بيئة الواقع الحقيقي نظرًا لضيق الوقت والمساحة.
- زيادة دافعية المتعلم للتعلم من خلال تعزيز المفاهيم المجردة بنموذج مرئي يدعم الفهم التصوري لدى الطلاب ويساهم في تكوين خبراتهم.
- تقليل الحمل الزائد من المعلومات الغير ضرورية في سياق التعلم حتى يمكنه التركيز على معلومات السياق الضرورية ذات الصلة.

- **زيادة قدرة المتعلم على التحكم في مكونات السياق التعليمي الحقيقي.**
- **إكساب الطلاب الشعور بالرضا مما يسهم في رفع إنتاجية كل من المعلم والمتعلم.**
- **تشجيع إبداع الطلاب، وتوسيع مخيلتهم لإدراك الحقائق والمفاهيم.**
- **إكساب المعلم مهارات تمثيل محتوى التعلم في شكل نماذج ثلاثية الأبعاد.**
- **تنمية مهارات الإدراك المكاني والبصري.**

تتكون بيئة الواقع المعزز من مكونات وعناصر عديدة، فقد قام لوي Low (2004) بتصميم بيئة واقع معزز لعرض نماذج ثلاثية الأبعاد مرتبطة بسياق التعلم، وأوضحت الدراسة أن هذه البيئة تكونت من ثلاث طبقات، يمكن توضيحها في الشكل (٢) التالي:

مكونات وعناصر بيئة الواقع المعزز:



شكل (٢) الطبقات الثلاثة المكونة لبيئة الواقع المعزز (Low, 2004)

وفيما يلي عرض لهذه الطبقات:

١) طبقة التطبيق: وتتكون هذه الطبقة من عدة مكونات فرعية:

- **مكون السياق، وفيه يتم تكويد العلامات المرئية البصرية المرتبطة بسياق التعلم وربطها بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز.**
- **مكون التطبيق، ويعتمد هذا المكون على توجيه كاميرا الهاتف الذكي إلى العلامة المرئية للوصول إلى فيديو يقدم معلومات مرتبطة بالسياق الحقيقي.**
- **مكون الرسم، الذي يعتمد على رسم المسار الصحيح للطالب في تحديد**

موضع الكاميرا الخاصة بالهاتف الذكي من أجل التقاط العلامة المرئية.

٢) طبقة الكشف: في هذه الطبقة يتم تحديد العلامات المرئية البصرية التي تكون في شكل علامات سوداء وبيضاء، وفي شكل مستطيلات ومثلثات لتحديد لقطات الفيديو.

٣) طبقة الفيديو: وتوفر هذه الطبقة المعلومات الافتراضية المرتبطة بعناصر سياق التعلم في صورة لقطات.

بينما قدم كل من دينليفي وديدي Dunleavy and Dede (2013) مكونات بيئة الواقع المعزز فيما يلي:

١) واجهة تفاعل الواقع المعزز: وتشتمل على العديد من الأدوات التي تُمكن المتعلم من الحصول على المعلومات الافتراضية دون النظر لحدود الزمان والمكان.

٢) الوسائط المتعددة الافتراضية: وتتضمن النصوص والصور والرسوم ثنائية وثلاثية الابعاد ولقطات الفيديو، ويتم ربط هذه الوسائط مع عناصر الواقع الحقيقي ضمن سياق التعلم.

٣) الابحار في بيئة الواقع المعزز: ويُقصد به المسار الذي يتبعه الطالب لربط عناصر السياق بالمعلومات الافتراضية التي توفرها قاعدة بيانات الواقع المعزز.

٤) قاعدة بيانات الواقع المعزز: وتضم عناصر الوسائط المتعددة بأشكالها المختلفة التي ترتبط بعناصر السياق الحقيقي، ويُمكن للطالب البحث داخل هذه القاعدة عن المعلومات الافتراضية المرتبطة بمحتوى التعلم.

٥) أرشيف المتعلم: ويُمثل مكتبة بالكائنات الرقمية التي تم الوصول إليها أثناء اكتساب خبرات التعلم.

هذا واتفق كل من هولرر، زهيو Hollerer, (2004; Zhu, 2006) على تحديد مكونات بيئة الواقع المعززفي أربعة أنظمة، يمكن توضيحها فيما يلي:

أ) نظام النمذجة Modeling System:

في هذا المكون يتم نمذجة عناصر السياق الحقيقي في صورة كائنات افتراضية يتم عرضها بشكل بصري ببيئة التعلم.

ب) نظام التتبع Tracking system:

يضم الواقع المعزز نظام تتبع قوي ودقيق يعتمد على استخدام تكنولوجيا إستشعار السياق بشكل صحيح من خلال التوجيه الجيد لعلامات أو كائنات محددة باستخدام الكاميرات للحصول على التعزيز.

ج) نظام التركيب والتكوين configuration system:

وفيه يتم المزج بين العناصر الافتراضية والحقيقية؛ لخلق تأثيرات واقعية للكائنات الافتراضية في الوقت الحقيقي.

د) أنظمة الاتصالات اللاسلكية Wireless communication system:

يتم في هذا المكون استخدام الهواتف الذكية ببيئة الواقع المعزز، والتي تسمح للمتعلمين بالتنقل والوصول إلى المعلومات في أي وقت وفي أي مكان من خلال التطبيقات التفاعلية التي توفرها بيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية.

وقام كل من كالكوفين، ساندور، وايت، وستشمالستيج (2011) Kalkofen, Sandor, White and Schmalstieg بتحديد مكونات بيئة الواقع المعزز فيما يلي:

أ) مزود خدمة البيانات Data Service Provider:

يسمح هذا المكون بانسياب البيانات ذهابًا وإيابًا بين تطبيق الهاتف الذكي الذي يقوم باستشعار البيانات ببيئة الواقع الحقيقي وبين قاعدة بيانات الواقع المعزز التي تشتمل على الكائنات الافتراضية ذات الصلة بعناصر الواقع الحقيقي، ويكون تدفق البيانات غير مرئي وسلس لانه إذا حدث اي مشكلات في نقل المعلومات بين التطبيق وقاعدة البيانات فإن بيئة الواقع المعزز لا تعمل.

ب) خادم الويب وقاعدة البيانات على شبكة الانترنت Web Server and Web Database:

يتطلب كل من تطبيق الهاتف الذكي وقاعدة بيانات الواقع المعزز خوادم على شبكة الانترنت حتى تضمن التنسيق بين المعلومات وتعزيزاتها المقدمة بشكل صحيح، وبحيث تسمح بإدارة تدفق المعلومات في بيئة الواقع المعزز.

ج) نظام تحديد المواقع Positioning System:

يعتمد هذا المكون على تحديد المواقع من خلال الارتباط ببرمجيات معينة مثل Global Positioning System (GPS) التي تساعد على تحديد مكان الفرد من خلال مجموعة من الإشارات الافتراضية.

مكونات وعناصر بيئة الواقع المعزز في البحث الحالي:

بعد الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي حددت مكونات بيئة الواقع المعزز، تعرض الباحثة فيما يلي مكونات بيئة الواقع المعزز في البحث الحالى، التي تكونت من:

أ- المادة المطبوعة، قامت الباحثة بتصميم موديولات التعلم المطبوعة والتي تضمنت نصوص تعليمية، ورسوم تخطيطية، وصور توضيحية، وكانت المادة المطبوعة متماثلة لكل من مجموعتي التعلم في كل عناصرها، ولكن فيما يتعلق بالمادة المطبوعة الخاصة بمجموعة نمط الاستشعار القائم على العلامة، تم إضافة علامات Markers ضمن سياق المادة المطبوعة، حتى يسمح للطالبات استشعار هذه العلامات من خلال المادة المطبوعة.

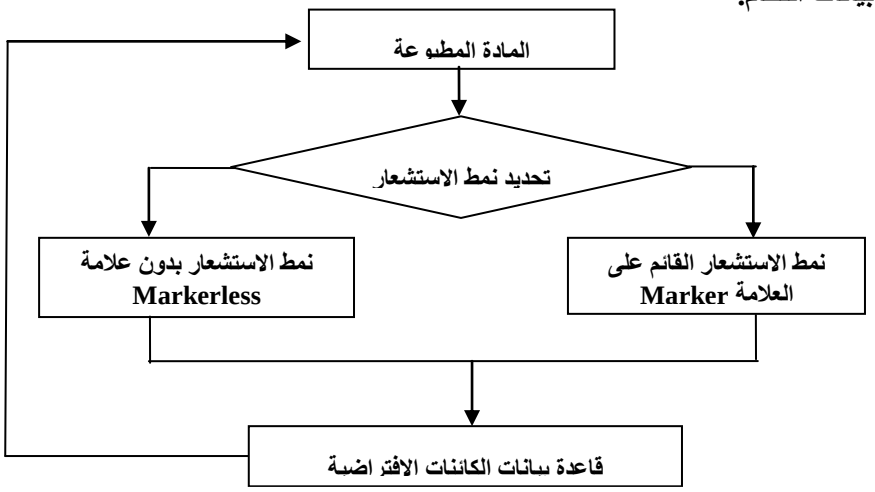
ب- المعلومات الإضافية التي تقدم من خلال تكنولوجيا الواقع الافتراضي "الكائنات الافتراضية"، قامت الباحثة بتصميم مجموعة من الكائنات الافتراضية في شكل رسوم ثلاثية الأبعاد، وترتبط هذه الكائنات بعناصر سياق التعلم الحقيقي، وقد قامت الباحثة بربط هذه الكائنات بمهارات صيانة الكمبيوتر، وروعي عند تصميمها أن تتسم بالواقعية وتحاكي عناصر الواقع الحقيقي، وقد وضعت الباحثة هذه الكائنات بقاعدة بيانات النظام التي قامت الباحثة بتصميمها وإنتاجها.

ج- نمط الاستشعار: وهو نمط الاستشعار القائم على العلامة Marker، ونمط الاستشعار بدون العلامة Markerless، فعندما تقوم الطالبة باستشعار السياق – سواء كان علامة او بدون علامة- يقوم الهاتف الذكي باستدعاء الكائنات الافتراضية الموجودة بقاعدة بيانات النظام.

د- واجهة تفاعل الواقع المعزز: ويشتمل هذا المكون على أدوات تقوم من خلالها الطالبات في نمط الاستشعار بدون العلامة Markerless بتحميل صورة الكائن الحقيقي التي يقومن بالتقاطها على نظام الواقع المعزز الذي يقوم بالبحث عما يرتبط بهذا الكائن من معلومات افتراضية بقاعدة بياناته.

ه- تطبيق الهاتف الذكي: واعتمد هذا المكون على قيام الطالبات في نمط الاستشعار القائم على العلامة Marker بتحميل تطبيق QR Code Reader على الهاتف الذكي الخاص بهن حتى يمكن لهن استشعار العلامة المرئية – باركود- والتي تكون مرتبطة بمعلومات افتراضية على قاعدة بيانات نظام الواقع المعزز.

والشكل (٣) يوضح إطار عمل بيئة الواقع المعزز Augmented Reality Framwork في البحث الحالي:



شكل (٣) يوضح إطار عمل بيئة الواقع المعزز فى البحث الحالى

هذه المكونات الخمسة التي تتكون منها بيئة الواقع المعزز في البحث الحالي تتكامل وتتفاعل مع بعضها البعض؛ لتحقيق الهدف العام من بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق، وهو تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري.

الأسس النظرية للواقع المعزز:

يعتمد الواقع المعزز في تعزيز خبرات التعلم على العديد من نظريات التعلم، والتي يتم استعراضها فيما يلي:

١) النظرية البنائية:

عرف محمد عطية خميس (٢٠١١، ص ٢٣٥) النظرية البنائية بأنها نظرية معرفية تقوم على أساس أن التعلم عملية نشطة يقوم فيها الفرد ببناء معارفه وتكوين المعاني من خلال فهمه وتفسيره للعالم الواقعي ضمن سياق حقيقي ثقافي واجتماعي، وفي ضوء خبراته وتجاربه، كما يؤكد كل من برونر وفيجوتسكي (Bruner, 1966; Vygotsky, 1978) على أن فهم المتعلم يتشكل من مستواه التنموي وخبراته الاجتماعية والثقافية الخاصة به بالاضافة إلى السياق التعليمي وما به من عناصر ومكونات، إذ يرتبط التعلم بالسياق الذي يتم فيه التعلم، وبإمكانية تعزيز التعلم من خلال توفير بيئة غنية تتضمن خبرات منظمة وتوجيهًا أمثل يشجع المتعلم على إكتساب المعارف والمهارات، كما أكد محمد عاطف (٢٠٠٤، ص ص ٢٢-٢٣) أن البنائية تعمل على تنظيم عملية التعلم على النحو الذي يتيح للمتعلم تكوين بنيته المعرفية بنفسه، وذلك عن طريق مواقف تعليمية تثير تفكيره، مما يؤدي إلى إثارة بنيته المعرفية وتحفيزه لبذل نشاط مقصود للمواءمة بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة في مواقف التعلم، وعن طريق مساعدته في الحصول على المعلومات المناسبة مع توسيع المعرفة المكتسبة عن طريق التدريب على التطبيقات المرتبطة بمعرفته الجديدة، وبذلك يتم إعادة تشكيل البنية المعرفية للمتعلم ويصبح تعلمه ذا معنى، وعرضت دراسة كل من (Bruner, 1966; Driscoll, 2000; Piaget, 1969; Vygotskym 1978) المبادئ الأساسية للبنائية في تعزيز التعلم، والتي تمثلت في: تضمين التعلم داخل البيئات ذات الصلة بمحتوى التعلم، تقديم وسائط متعددة لتمثيل خبرات التعلم، توجيه فرص التوجيه الذاتي والتعلم النشط، ودعم وتسهيل استراتيجيات ما وراء المعرفة.

ويعتبر الواقع المعزز نهج تربوي جديد يعتمد على البنائية في تقديم التعلم للمتعلم في سياقه المادي والاجتماعي الحقيقي من خلال دمج بيئة الواقع المعزز لعناصر بيئة الواقع الحقيقي وبيئة الواقع الافتراضي لربط عناصر السياق الحقيقي بمعلومات إفتراضية ذات صلة، بالاضافة إلى استناد الواقع المعزز على تقديم وسائط متعددة متسقة بسياق التعلم، وتقديم المفاهيم بشكل يسهل فهمها واستيعابها من خلال توفير فرص للتعلم النشط الموجه، بالاضافة إلى اعتماد الواقع المعزز على نظرية ما وراء المعرفة والتي تحسن من تعلم المتعلم نتيجة إكسابه لطريقة إدراك سياق التعلم والتحكم فيه.

٢) النظرية البنائية الاجتماعية:

يعد فيجوتسكي صاحب النظرية البنائية الاجتماعية، ويرى فيجوتسكي أن التفاعل الاجتماعي يعتمد على مبدأين أساسيين هما: التفاعلات الاجتماعية التي تنتج عن نشاط الفرد في إنجاز المهام التعليمية بمفرده دون مساعدة الآخرين ، والمبدأ الثاني هو التفاعلات الاجتماعية مع الآخرين سواء على المستوى الاجتماعي بين شخص وآخر قد يكون متعلم آخر أو معلم أو خبير أكثر معرفة منه، أو برنامج تعليمي يسهل عملية التعلم (محمد خميس، ٢٠١١، ص ص ٢٤٣-٢٤٤).

في ضوء مبادئ النظرية الاجتماعية فإن المتعلم لكي يعيش في بيئة اجتماعية تعتمد على التفاعل بين المتعلمين وبعضهم، وبين المتعلمين والمعلم، ولكي يتمكن المتعلمون من بناء معارفهم الخاصة فإنهم في حاجة إلى التعزيز والدعم للتمكن من إنجاز مهام التعلم (نضال عبد الغفور، ٢٠١٢)، وفي هذا الصدد ذكر اريزو Arezoo (2014) أن دمج البنائية الفردية والاجتماعية يعد بمثابة التفكير في المعرفة التي شيدت بشكل فردي وبوساطة اجتماعية، إذ أن الطلاب في بيئة الواقع المعزز لا يعملون في شكل مجموعات وتحت اشراف المعلم فقط ولكن أيضًا يقوموا باستخدام أدوات الواقع المعزز بشكل فردي لاستعراض وتعزيز محتوى التعلم.

استفادت الباحثة من مبادئ النظرية الاجتماعية عند تصميم بيئة الواقع المعزز في البحث الحالي من خلال: توفير التفاعلات الاجتماعية أثناء عملية التعلم وذلك على المستوى الاجتماعي بين الطلاب وبعضهم البعض وبين الباحثة أثناء شرحها لمحتوى التعلم في بيئة التعلم الحقيقي، وكذلك توفير التفاعل بين الطالبة وأجهزة استشعار عناصر سياق التعلم لتقديم التعزيز الافتراضي لكل مهمة من مهمات التعلم؛ بهدف تنمية بعض مهارات صيانة الكمبيوتر والتفكير البصري.

٣) النظرية المعرفية:

إن التعلم هو عملية تغيير في المعرفة بهدف اكتساب خبرة ما، إلا أن هذا التغير لا يتم الكشف عنه بشكل مباشر، بل يتم الاستدلال عليه من خلال مراقبة التغير في سلوك المتعلم كمعرفة كيف يجيب المتعلم على أسئلة، أو طريقة استجابته للمؤثرات المختلفة، أو طريقة إدراكه للأشياء المحيطة به، ويعتمد إدراك المتعلم للسياق المحيط على قدرته في أخذ المدخلات الحسية في اعتباره وتفسيرها بطريقة ذات معنى Arezoo (2014)، وهذا ما أوضحه روبيرتسون Robertson (2007) عند شرحه لكيفية إدراك المتعلم لعناصر السياق، إذ ذكر أن أنواع العلاقات الحسية في بيئة الواقع المعزز تلعب دورًا هامًا في كيفية هيكلة عناصر المشهد في ذهن المتعلم من حيث مبادئ الاستبصار والتي تمثلت في: مبدأ التقارب الذي يوضح أن الأشياء الأقرب زمانًا ومكانًا مع بعضها يمكن إدراكها، وكذلك مبدأ التشابه الذي يوضح أن العناصر المتشابهة يدركها المتعلم كوحدات مجمعة،

بالاضافة إلى مبدأ الاتصال الذي يوضح أن الأشياء التي ترتبط مع بعضها يدركها المتعلم كوحدة واحدة، ومبدأ الشمول الذي يعتمد على أن المتعلم يدرك الأشياء إذا وجد ما يجملها ويشملها، وكذلك مبدأ التماثل الذي يؤكد أن المتعلم يدرك الاشياء المتماثلة كصيغ واحدة، في حين أوضح أن مبدأ الغلق يدعو المتعلم إلى إدراك الاشياء الناقصة كاملة للوصول إلى حالة الثبات الإدراكي، وأوضحت الدراسة أنه في ضوء هذه المبادئ تقوم بيئة الواقع المعزز بتوليد مجموعة جيدة التنظيم من الاشارات الحسية التي تجعل المتعلم ينظر إلى مشهد التعلم بشكل صحيح من خلال إدراكه لعناصر السياق الحقيقي وربطها بعناصر افتراضية ذات صلة.

المحور الثاني: تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية:

مع تطور الهواتف الذكية زاد الإقبال على استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لتلبية الاحتياجات القائمة على الموقع Location Based Needs، إذ تسهم تكنولوجيا الواقع المعزز في تعزيز المتعلمين ودعمهم على فهم تفاصيل المعلومات في بيئة التعلم، وهو ما أكدت عليه منظمة اليونيسكو في تقريرها الصادر عام ٢٠١٣ والذي ينص على أن "الخمسة عشر عام المقبلة سوف تواجه تطور كبير في دعم وتعزيز التعلم من خلال تطبيقات الهواتف الذكية التي تدعم أنشطة التعلم في ظروف مختلفة بشكل يُسهل التعلم الشخصي ويدعمه، وذلك من خلال تقديم معلومات وتسهيلات لبيئات التعلم بحيث تستجيب للاحتياجات المتغيرة للمتعلمين (Chou & Chanlin, 2014).

تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية:

اتفق كل من جيليرسين وآخرون، كيم (Gellersen, Schmidt & Beigl, 2002; Kim, 2013) على تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية بأنها نظام يعتمد على تحليل البيانات التي يتم التقاطها من خلال تطبيقات وأجهزة الاستشعار المدمجة بتطبيقات الهواتف الذكية لفهم محتوى التعلم بشكل فعال يضمن للمتعلم الربط بين كيانات الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، في حين أتفق كل من اوه ووه، تشو وتشانلين (Oh & Woo, 2009; Chou & Chanlin, 2014) على تعريفها بأنها نظام قادر على الاستجابة لتطبيقات وأجهزة الاستشعار بالهواتف الذكية لتقديم معلومات افتراضية مناسبة لسياق التعلم الحقيقي، وعرفها مانتيجارفي Mantyjarvi (2003) بأنها نظام يعتمد على استخدام تطبيقات وأجهزة استشعار الهواتف الذكية كمصادر لمعلومات السياق الحقيقي وتمثيلها في شكل نماذج إفتراضية ذات صلة، وأوضح زهيو Zhu (2006) أن تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية عبارة عن نظام يعتمد على التتبع والاستشعار في إدراك المتعلم لبيانات السياق الحقيقي بهدف معالجتها وعرضها في شكل معلومات افتراضية ثلاثية الابعاد"، بينما أكد ستيتجارت Stuttgart (2007) بأنها "نظام

يستخدم فيه المتعلم عناصر سياق التعلم الحقيقي للتكيف مع سلوكه الإدراكي، وربطه بقاعدة بيانات تقدم معلومات إفتراضية ذات صلة بمحتوى التعلم، بينما عرفها زهانج (2015) Zhang بأنها نظام يسمح للمتعلم باستخدام الهواتف الذكية لاستشعار عناصر سياقه التعليمي وعرضها بشكل يُفعل عملية اكتساب المعارف والمهارات المرتبطة بهذه العناصر، إلا أن سبيتشت (2014) Specht عرض مرادفًا لتكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية بأنها تكنولوجيا الواقع المعزز الديناميكي والتي قصد بها ديناميكية السياق، فالسياق الديناميكي في تكنولوجيا الواقع المعزز يهتم بالتعرف على تأثير التكنولوجيا على المتعلم وتحدد دافعيته، ويعتمد على الكائنات والاحداث من خلال ربطها بعناصر افتراضية ذات صلة.

أهمية تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية:

ركزت البحوث في الأونة الأخيرة على أهمية تعزيز التعلم ذي المعنى من خلال دعم آفاق التعلم النشط وتطبيقات الهواتف الذكية التي تتيح تفاصيل المكان والمعلومات التي تقدمها لتعزيز قدرة المتعلم على تعلم المواد التعليمية، وهو ما أكدته دراسة كل من (Klopfer & Squire, 2008; Arezoo, 2014) من أن استخدام التقنيات والهواتف الذكية يعزز التعلم من خلال إمكانيات الهواتف الذكية في جمع البيانات وتخزينها وربطها بأنشطة التعلم في سياقات وبيئات حقيقية. كما أكد كيم Kim (2013) أن بيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية تؤكد وتدعم التفاعل الذي يسهم في تطوير العمليات المعرفية التي يقوم بها المتعلم في ظل نظام محكم من التفاعلات في الوقت الحقيقي للتعلم، بينما أكدت دراسة كل من (Belimpasakis, Yu and Selonen, 2010; Behzadan & Kamat, 2011) أن التعلم في بيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية يساعد على تقديم التعلم وفق لمتطلبات وحاجات المتعلم، إذ أن الهواتف الذكية تُغير من المحتوى المعروض وفقًا للسياق المتغير في بيئة التعلم، وذلك بإعتبار أن الهاتف الذكي يعد بمثابة منصة قوية للواقع المعزز تمكن المتعلم من التفاعل وتُجسد مكونات البيئة الحقيقية وعناصرها.

وحدد تشو و تشانلين Chou and Chanlin (2014) أهمية تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية من خلال عمل استبانة مكونة من ثلاثة بنود رئيسية تضمنت (٢٥) بندًا فرعيًا بهدف رصد ردود أفعال المتعلمين تجاه التعلم في بيئة واقع معزز قائمة على الهواتف الذكية، وأثبتت النتائج أن فاعلية نظام الواقع المعزز، وأن هذا النظام قد ساعد الطلاب على إدراك عناصر سياق التعلم الحقيقي، كما أنه يتميز بسرعة استجابته لطلبات المتعلم، بالاضافة إلى تقديمه لمعلومات كثيرة ومفيدة ومرتبطة بسياق التعلم، كما أكدت نتائج دراسة كل من بيهزدان وكامات (Behzadan & Kamat, 2011; 2012) على أن الطلاب أكتسبوا شعورًا بالرضا تجاه بيئة الواقع المعزز، وأن استخدام ودمج الهواتف الذكية بها عزز لديهم إمكانية رؤية العناصر الحقيقية بشكل

إفتراضي مما ساعدهم على اكتساب خبرات التعلم بشكل فعال ومكنهم من إدراك الحقائق والمفاهيم المجردة.

أنظمة تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية:

نتيجة لما سبق من عرض لأهمية تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية تسابقت الدراسات في الفترة الأخيرة في هذا المجال، فقامت دراسة بيهزدان وكامات Behzadan and Kamat (2006) بإنشاء منصة لتكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية والمعتمدة على علم السياق باستخدام مصادر مفتوحة المصدر، وأوضحت الدراسة أن هناك مبادئ أساسية يجب توافرها عند تصميم منصات الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية وهي: "الإدراك، التفاعل، المرونة، إمكانية الوصول، البساطة، الآنية، والتمكين"، وأكدت الدراسة أنه يجب مراعاة هذه المبادئ من أجل الحصول على أفضل تصميم لبيئات الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية.

وقد حاولت الباحثة في البحث الحالي تطبيق هذه المبادئ عند تصميم تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية وعلم السياق من خلال عرض معلومات بصرية إضافية بجانب شرح الباحثة لموضوع التعلم وهو ما يوفر "التمكين"، كما سمحت الدراسة الحالية للطالبات باستخدام الهواتف الذكية لاستشعار كائنات السياق الحقيقي وهو ما يوفر "التفاعل والمرونة" في التصميم، أما فيما يتعلق بمبدأ "الآنية وإمكانية الوصول" فقد سمح البحث الحالي للطالبات بالوصول على الفور للكائنات الافتراضية ذات الصلة بمعلومات السياق وإمكانية الحصول على رد فوري من نظام الواقع المعزز الذي صممته الباحثة شرط إتصال أجهزة الهواتف الذكية الخاصة بالطالبات بشبكة الانترنت، وأخيرًا تم مراعاة مبدأ البساطة عند تصميم واجهة تفاعل بيئة الواقع المعزز.

هذا وقد أوضح كل من جلوكنر، جانيك، مهان، وسيز Glockner, Jannek, Mahn and Theis (2014) أن تنفيذ نظم الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية يتم من خلال أداء أربعة مهام أساسية وهي:

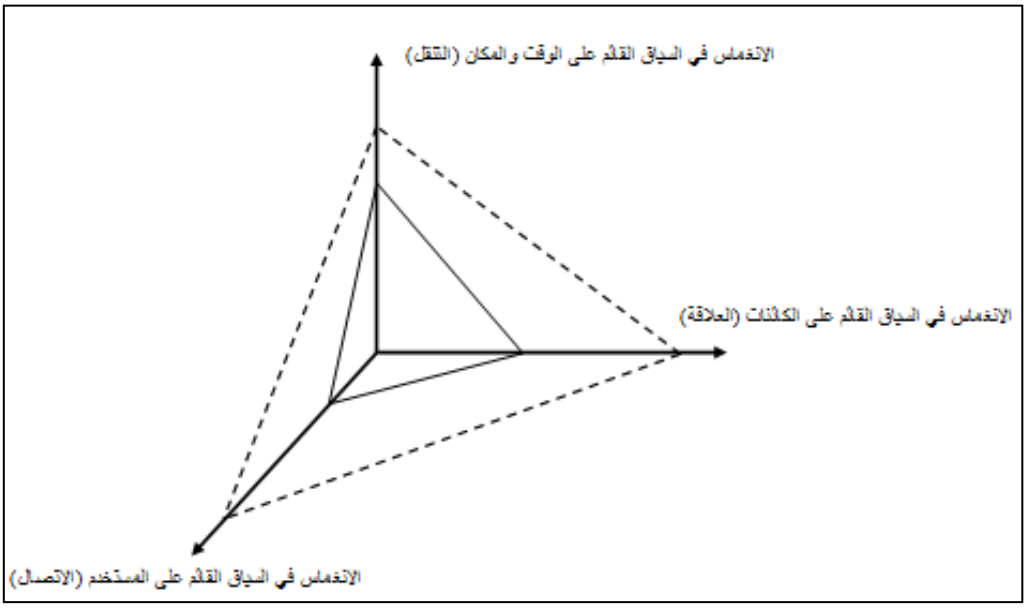
- استشعار الكائن المراد التقاطه: حيث يتم إلتقاط عنصر ما في السياق التعليمي بكاميرا الهاتف الذكي فيُسمح للطالب بمشاهدة معلومات ذات صلة بعنصر السياق.
- تحديد الاستشعار: حيث يتم تحديد عنصر السياق المراد التوصل إلى معلومات عنه، ويتم ذلك عن طريق العلامات البصرية أو عن طريق كائنات السياق أو تحديد المكان أو غير ذلك.
- معالجة الاستشعار: تتضمن هذه المهمة ضرورة أن يكون نمط تتبع الاستشعار واضح ومدرك من جهة المتعلم وبشكل يجعل المحتوى الافتراضي استجابة لطلبه.

- تصور الاستشعار: إذ ينتج عن تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية صورة مدمجة ومختلطة من الواقع الحقيقي للمتعلم والواقع الافتراضي ذا الصلة.

ولقد اتبعت الباحثة المهام السابقة عند تنفيذ البحث الحالي من خلال توفيرها لنمطين من أنماط استشعار كائنات السياق التعليمي وهما نمط الاستشعار القائم على العلامات البصرية Marker، والآخر هو نمط الاستشعار بدون العلامة Markerless والتي تمثلت في كائنات حقيقية ببيئة التعلم، ووضعت الباحثة تعليمات للطالبات للسير في خطوات محددة لإدراك وتتبع واستشعار عناصر سياق التعلم بكل نمط من أنماط الاستشعار وذلك باستخدام هواتفهم الذكية التي ربطت بين معلومات السياق الحقيقي وعروض ثلاثية الابعاد تشرح مهارات صيانة الكمبيوتر.

وقامت دراسة كيم Kim (2013) بتصميم نموذج للانغماس ببيئة تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية، وقدمت الدراسة عناصر أساسية ينبغي توافرها للانغماس في هذه البيئة، والتي تمثلت في: التتبع وفقًا للمكان، قدرات نظام الاستشعار، واجهة تفاعل النظام، تفاعل المستخدم مع النظام، وقابلية وسهولة الاعداد والاستخدام، وأوضحت الدراسة أن توافر هذه العناصر يساعد على إنتاج علاقات بناءة بين المتعلمين والكائنات التعليمية الموجودة ببيئة التعلم من خلال التفاعل معها، وبالتالي يساعد على الانغماس في سياق التعلم، ويوفر امكانية توصيل المتعلمين إلى واقع الحياة بدلًا من الاعتماد على شاشات العرض فقط، وأن هذا الانغماس يؤدي إلى إكتساب الطلاب لمهارات الحكم الذاتي، وتوليد واستخلاص المعلومات، والتوصل لمعلومات متعددة الأبعاد وفقًا للسياق المحيط بالمتعلم.

واستطردت الدراسة في شرح الاطار الذي يدعم نموذج الانغماس في السياق ببيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية، وأوضحت أنه يتمحور في ثلاثة أبعاد رئيسية تتمثل في: (١) الانغماس في السياق المعتمد على الوقت والموقع "التنقل"، (٢) الانغماس في السياق المعتمد على الكائنات الموجودة ببيئة التعلم "العلاقة"، (٣) الانغماس في السياق المعتمد على المستخدم "الاتصال والتفاعل"، وعرضت الدراسة شكل (٤) التالي لتوضيح هذه الابعاد:



شكل (٤) نموذج الانغماس في بيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية (Kim, 2013)

وأكدت الدراسة أنه لابد من أن تنفذ تطبيقات الهواتف الذكية هذه الأبعاد في بيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية والمعتمدة على علم السياق، ويتضح من الشكل (٤) أن هذه الأبعاد تمثل على التوالي التنقل، العلاقة، والتفاعل والاتصال ببيئة الواقع المعزز القائمة على الهواتف الذكية لتدعيم وتعزيز الانغماس في السياق بشكل يجعل التعلم أكثر فعالية، ويجعل المتعلم قادرًا على اكتساب المعارف والمهارات التي تقدمها له بيئة الواقع المعزز بشكل أفضل.

وقد حاولت الباحثة الاستفادة من نموذج الانغماس في السياق من خلال مراعاة العناصر الواجب توافرها ببيئة الواقع المعزز القائمة على تكنولوجيا الهواتف الذكية والتي تساعد على إنغماس الطالبات فيها، وكذلك من خلال إعتماد بيئة الواقع المعزز على الأبعاد الثلاثة للانغماس والتي تمثلت في بُعد "التنقل" باستخدام الهواتف الذكية، وبُعد "العلاقة" التي اعتمدت على إدراك المتعلم لعناصر السياق الحقيقي، وبُعد "التفاعل" مع هذه العناصر بشكل يسهم في تحديدها واستشعارها وبالتالي تقديم معلومات افتراضية ذات صلة..

المحور الثالث: تكنولوجيا استشعار السياق ببيئة الواقع المعزز:

يعد التواصل بين الاشخاص هو أساس علم السياق، والذي يعتمد على الربط بين المواقف المختلفة، ومن أهم مظاهر علم السياق ما يحدث من تفاعلات إجتماعية، فالانسان يحتاج إلى إدراك السياق حتي يمكنه تسجيل ملاحظته على المواقف التي يتعرض لها، فعند تفاعل الأشخاص وجهًا لوجه يرى الانسان السياق دون وعي، كما أنه يتفاعل مع تغيرات السياق وفقًا لنماذج السلوك المكتسبة، إلا

أن التكنولوجيا القائمة على علم السياق تهدف إلى تحسين تفاعل الإنسان مع الآلة من خلال نقل آليات هذا التفاعل عبر الأجهزة.

تعريف السياق:

اختلف مفهوم الأبحاث عن السياق، فمنهم من فسر السياق كونه عبارة عن "مجموعة من العناصر كالموقع، الكائنات، والاشخاص" كما في دراسة (Schilit,1995; Harrison, Franklin, Gujar, Mochon & Want, 1998; Nelson, 1998) ، في حين رأى كل من داي، عبود، وسالبر Dey, Abowd and Salber (2001) أن السياق هو "المعلومات التي تميز كيانات التعلم والتي تتمثل في الموقع، الوقت، الهوية، النشاط، والتفضيلات"، واتفقت دراسة كل من (Schilit, Adams & Want, 1994; Dey, 2000; Germen, Artut, Ayiter, Balcısoy & Sharir, 2006) على تعريف السياق بأنه "تكوين منظم يرتبط بهيكلة المعلومات في بيئة التعلم وذلك من خلال ملاحظة الواقع الحقيقي بما في ذلك المكان، الأشياء، والأشخاص"، بينما عرف داي وعبود Dey and Abowd (2000) السياق كونه "المعلومات التي يمكن استخدامها لوصف حالة الكيانات – شخص، مكان، كائن – والتي تعد ذات صلة بالتفاعل الذي يحدث بين المستخدم والتطبيق"، وأيًا كان مفهوم تلك الدراسات عن السياق إلا أنه توجد حاجة إلى تحديد السياق تحديدًا دقيقًا حتى يمكن إدراكه، إذ أكد زهيو Zhu (2006) أن السياق له تأثير كبير على الإدراك، فكلما كان السياق دقيقًا ومتوازنًا وواضحًا كلما أمكن للمستخدم إدراك السياق وما به من عناصر.

إدراك السياق:

جذبت النظم القائمة على إدراك السياق العديد من الدراسات مثل دراسة داي، عبود، سالبر، وفيوتاكوا Dey, Abowd, Salber and Futakawa (1999) التي عرفت إدراك السياق بأنه "العمليات التي يقوم بها المستخدم لمعرفة السياق المحيط به، كما عرفه مانتيوجارفي (2003) Mantyjarvi بأنه "عملية استخراج ودمج وتحويل المعلومات المتوفرة في السياق الحقيقي وإعادة تمثيلها ليتم الاستفادة منها في التطبيقات"، وعرف روبيرتسون Robertson (2007) إدراك السياق بأنه "العملية التي يأخذ بها الشخص المدخلات الحسية في اعتباره، ويفسر هذه المدخلات بطريقة ذات معنى باستخدام أنظمة وتطبيقات تكنولوجية خاصة"، بينما عرف ستيتجارت Stuttgart (2007) إدراك السياق بأنه "تفاعل المستخدم مع عناصر ومكونات البيئة المحيطة، وإرتباط هذه العناصر بمصادر افتراضية أخرى"، في حين أتفقت دراسة كل من (Zhu, 2006; Chang, Hou, Pan, Sung & Chang, 2015) على دور إدراك السياق في إدارة محتوى المعلومات الذي يصل إلى المستخدم، وفي السماح بدمج تفاعل رؤية المستخدم للمعلومات الافتراضية في بيئة الواقع الحقيقي بشكل سلس بعيدًا عن التشويش الذي يصاحب كثافة المعلومات

الافتراضية، إذ أن تحسين عرض المعلومات يعد هدف رئيسي في النظم التكنولوجية القائمة على إدراك السياق.

وعلى الجانب التجريبي وضعت دراسة ستشليت Schilit (1995) تطويرًا لأول برمجية لإدراك السياق، صُممت لدعم التكيف مع تطبيقات الهواتف الذكية في بيئة بها العديد من أنواع معلومات السياق مثل السياق القائم على المكان، والسياق المعتمد على البيئة الاجتماعية وغيرها من السياقات المحيطة ببيئة المستخدم، وقام كل من (Rhodes, 1997; Schmidt, Stuhr and Gellersen, 2001) بعمل أنظمة تتضمن الاحتياجات والمتطلبات الاساسية اللازمة لإدراك المتعلم للسياق التعليمي من خلال تنظيم المعلومات بطريقة هرمية تمكن المتعلم من إدراك السياق وتنفيذ أنشطة التعلم المقترحة، وقامت دراسة عبود، اتكيسون، هونج، لونج، كوبير، وبينكيرتون Abowd, Atkeson, Hong, Long, Kooper and Pinkerton (1997) بالاعتماد على الهواتف الذكية في توجيه المستخدم لإدراك السياق في مجال التطبيقات السياحية، ووفر النظام إمكانيات لإدراك المستخدم للسياق من خلال الخدمات الموجودة بالبيئة المحيطة، بينما قامت دراسة كل من لامينج، براون، كارتر، ايلدريدج، فلاين، لوي، روبينسون وسيلين Lamming, Brown, Carter, Eldridge, Flynn, Louie, Robinson and Sellen (1994) بتصميم نظام يتكون من مجموعة من اجهزة التسجيل والفيديو والكاميرات وأنظمة المراقبة لتوفير مجموعة شاملة من الأدوات التي يمكن للمتعلم استخدامها لإدراك عناصر ومكونات السياق.

عمليات إدراك السياق:

مع انتشار النظم القائمة على إدراك السياق وتطورها أصبح لزامًا وجود تكنولوجيا قادرة على استشعار السياق من خلال دمج هذه التكنولوجيا ببيئة التعلم بهدف جمع البيانات واستخدامها من أجل التكيف مع النظام، وهذا ما أكدته دراسة اريزو Arezoo (2014) عندما أثبتت نتائجها أن استخدام تكنولوجيا استشعار السياق أدى إلى خلق الوعي وإدراك المتعلم بسياق التعلم بشكل ساعده على تغيير سلوكه، وقد دعا ذلك بعض الدراسات إلى تحديد العمليات اللازمة لإدراك السياق مثل دراسة يوجتديوليجن Uijtdewilligen (2010) التي استعرضت العمليات الأساسية التي يتم من خلالها إدراك السياق وهي:

١) استشعار السياق: تتطلب هذه العملية وجود بيانات ومعلومات عن السياق الحقيقي، ويتم تكويدها في نظام الهاتف الذكي المدمج بتطبيقات تكنولوجيا الاستشعار في صورة إشارات.
٢) تحديد السياق: لتحديد السياق المطلوب يتم استخدام الاشارات الواردة من الهاتف الذكي، ويقوم النظام بتحديد البيانات المرجعية المرتبطة بهذه الاشارات من قاعدة البيانات التي يوفرها النظام.
٣) نشر السياق: وتعد هذه الخطوة هي الخطوة الاخيرة من عمليات إدراك السياق، حيث يتم

استخدام البيانات التي توفرها قاعدة بيانات نظام الهاتف الذكي ونشرها إلى الأنظمة المختلفة التي تستخدم عنصر السياق كأحد عناصر بيئة التعلم.

ولقد أكد على هذه العمليات مانتيوجارفي Mantyjarvi (2003) عند توضيحه أن التحدي الكبير في مجال التكنولوجيا القائمة على استشعار السياق بأجهزة الهواتف الذكية هو تحديد وتنفيذ إدراك السياق من اشارات جهاز الاستشعار لتسهيل استخدام معلومات السياق عبر تطبيقات الهواتف الذكية، وهو أيضًا ما أكد عليه زهانج Zhang (2015) عند تحديده لأهم المتطلبات الاساسية اللازمة لإدراك السياق والتي تمثلت في أجهزة الهواتف الذكية التي تكون قادرة على تشكيل وصياغة معلومات السياق ونقل سياقها إلى تطبيقات أخرى ببيئة التعلم.

تطبيق تكنولوجيا استشعار السياق فى التعليم:

ازداد في الفترة الأخيرة تطبيق تكنولوجيا الاستشعار في دعم التعلم، الأمر الذي دعا دراسات عديدة إلى تحليل الأمكانات التعليمية لاستخدام أجهزة و تطبيقات تكنولوجيا الاستشعار في التعليم، فقام سبيتشت Specht (2014) بتحديد عدة مجالات لتطبيق تكنولوجيا استشعار السياق في العملية التعليمية بداية من جمع البيانات والأدلة إلى الرصد والتقييم، وتمثلت أهم هذه المجالات في:

١) التعلم القائم على الاستعلام: يعتمد التعلم القائم على الاستعلام على اختبار وتقييم الفروض في سياق التعلم، ويمكن توظيف تكنولوجيا استشعار السياق في هذا النمط من التعلم من خلال جمع البيانات والأدلة اللازمة لاختبار هذه الفروض باستخدام تطبيقات ترتبط باستشعار الهواتف الذكية للصوت أو للكائنات البصرية المرتبطة بسياق التعلم.

٢) التعلم التكيفي: من خلال تكنولوجيا استشعار السياق يمكن لكل متعلم تحديد واختبار المعلومات المرتبطة بالسياق التعليمي وفقًا لإدراكه الخاص به.

٣) تعدد المعلومات بناءًا على إدراك المتعلم: حيث توفر تكنولوجيا استشعار السياق معلومات مختلفة من أجهزة الاستشعار بالهاتف الذكي كردود فعل لإدراك المتعلم للسياق.

٤) توفير الدعم والمساعدة للمتعلم حسب إدراكه لعناصر السياق التعليمي.

٥) التعلم القائم على الاكتشاف: يشير التعلم القائم على الاكتشاف إلى أسلوب التعلم الذي يسيطر فيه الطلاب على عملية التعلم الخاصة بهم، ويرتبط ذلك بمدى قدرتهم على إدراك سياق التعلم.

٦) التعلم القائم على التوجيه: يمكن الاستفادة من بيانات الاستشعار في التوجيه بالمواقع التاريخية؛ بشكل يسمح للمستخدمين بالتعرف على المواقع التاريخية باستخدام كاميرا الهاتف الذكي ونظم تكنولوجيا الواقع المعزز.

هذا وأكدت دراسة كل من (Persa, 2006; Specht, 2014; Zhang, 2015) على أن استخدام تكنولوجيا الاستشعار يعزز أنشطة التعلم، ويجعلها تتسم بالفعالية والكفاءة من خلال ربطها بمصادر تعلم تدعم التعلم وتعززه، كما أنها تتيح الدعم التعليمي في الواقع الحقيقي للتعلم، وتسمح بتحليل سلوك المتعلم من خلال قدرته على إدراك السياق، كما أنها تمكن المتعلم من التتبع الضمني لأنشطة التعلم.

أنماط استشعار السياق في بيئة الواقع المعزز:

مع تزايد استخدام تطبيقات وأجهزة الاستشعار أصبح متغير التتبع البصري جاذب للباحثين في العديد من الدراسات، وتعتمد تكنولوجيا الواقع المعزز على تتبع عناصر السياق الحقيقي من خلال تشكيل علاقة بين كاميرا الهاتف الذكي وعناصر الواقع الحقيقي، وربط هذه العناصر بكائنات افتراضية باستخدام هذه العلاقة، ويتم ذلك باستخدام أجهزة استشعار مدمجة بتطبيقات الهواتف الذكية، ولقد تعددت أنماط الاستشعار في بيئة الواقع المعزز، فقامت دراسة (Klein, 2006; Yen, Tsai & Wu, 2013) بتصنيف أنماط الاستشعار تبعًا لنوع الكائن المستشعر به إلى:

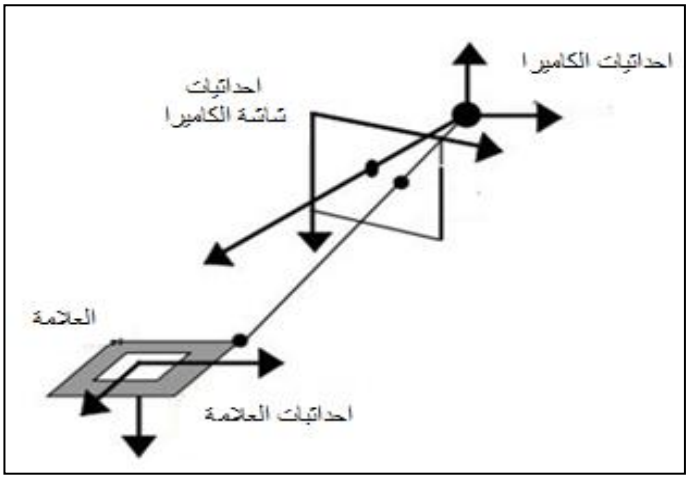
١) استشعار العلامات البصرية: وفيه تقوم تطبيقات وأجهزة الاستشعار بتتبع علامة مرئية بصرية محددة ببيئة الواقع الحقيقي وربطها بمعلومات افتراضية ذات صلة.
٢) استشعار الكائنات: وفيه تقوم أجهزة الاستشعار بتحديد كائنات موجودة في سياق التعلم من خلال تحليل الصور recognition picture للتعرف على الكائن المستشعر به، وتقوم أجهزة الاستشعار بتتبع هذه الكائنات وربطها بمعلومات افتراضية بقاعدة بيانات النظام.
٣) استشعار المواقع: وفيه تسمح أجهزة الاستشعار تتتبع المواقع من خلال تتبع المتعلمين لأماكن محددة ترتبط بأنشطة التعلم.
٤) استشعار الحركة: في هذا النمط تقوم أجهزة الاستشعار بتتبع الحركة أو النشاط الذي يقوم به المتعلم أثناء قيامه بأنشطة التعلم؛ إذ يتم تعزيز تعلم الطالب في ضوء النشاط والحركة التي قام بها.
٥) استشعار الصوت: ويرتبط هذا النمط بأجهزة استشعار للتعرف على المستخدمين من خلال الصوت ببيئة التعلم.
٦) استشعار الوقت: يعد الوقت من المعلومات السياقية التي يسهل الحصول عليها، وقد يكون سياق الوقت في شكل شهر من شهور السنة، أسبوع في الشهر، أو موسم في السنة أو غير ذلك.

بينما اتفقت معظم الدراسات (Siltanen, 2012; Zhu, Ong & Nee, 2013; Ghasemi & Javidan, 2015; Diegmann, Schmidt-Kraepelin, Van den Eynden & Basten, 2015; Suenaga, Tran, Liao, Masamune, Dohi & Hoshi, 2015) التي تناولت أنماط الاستشعار في بيئة الواقع المعزز على تصنيفها إلى ثلاثة أنماط رئيسية وهي: الاستشعار

القائم على العلامة Marker، والاستشعار بدون العلامة Markerless، والاستشعار القائم على الموقع Location، وسوف يقتصر البحث الحالي على نمطي الاستشعار القائم على العلامة، وبدون العلامة، وستم توضيحهما فيما يلي:

١) استشعار السياق القائم على العلامة Marker:

أوضح كومبرا وآخرين Coimbra, et. al. (2015) أن هذا النمط هو النمط الخطي للاستشعار في بيئة الواقع المعزز، وهو النمط الأكثر شيوعًا، والذي يعتمد على العلامات المرئية البصرية، والعلامة البصرية عبارة عن رمز رسومي يمكن طباعته على الورق ويرتبط بكائنات افتراضية، فبمجرد أن يقوم المتعلم بتتبع هذه العلامة ومسحها من خلال كاميرا الهاتف الذكي يتم عرض كائنات إفتراضية ثنائية وثلاثية الابعاد تعرض معلومات مرتبطة بالسياق الذي وجدت به هذه العلامة، وقد تطور شكل هذه العلامات بداية من كونها عبارة عن مربعات بيضاء وسوداء إلى العلامات الملونة، وأوضح كيونتيرو Quintero (2014) أنه يمكن الكشف عن هذه العلامة بسهولة من خلال تتبع الاحداثيات الخاصة بها في الوقت الحقيقي، وعرضت الدراسة الشكل (٥) ليوضح العلاقة بين إحداثيات العلامة المرئية وإحداثيات الكاميرا:



شكل (٥) العلاقة بين إحداثيات العلامة المرئية وإحداثيات الكاميرا (Quintero, 2014)

وأوضحت الدراسة أنه لكي يتم الكشف عن العلامة المرئية البصرية، يتم إتباع الخطوات التالية:

أ) توجيه كاميرا الهاتف الذكي إلى العلامة البصرية المقصودة.

ب) تحديد العلامة البصرية المقصودة من خلال إزلة عوامل التشويه المحيطة بها للكشف عن زوايا العلامة.

ت) إلتقاط العلامة البصرية المقصودة وتجاهل العلامات الغير واضحة.

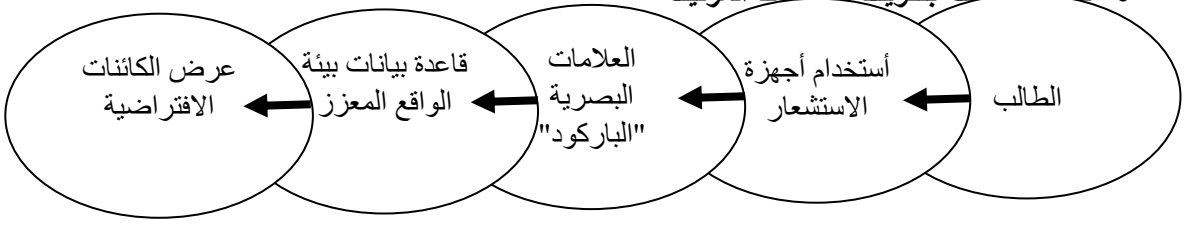
ج) عرض النظام للكائنات الافتراضية المرتبطة بالعلامة.

وتوصي الدراسات والبحوث مثل دراسة كل من (Zhu, et al., 2013; Bacca, Baldiris, Fabregat, Graf & Kinshuk, 2014; Giglioli, Pallavicini, Pedroli, Serino & Riva, 2015) باستخدام نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker في بيئة الواقع المعزز نظرًا لفاعليته، وسهولة عملية التتبع من خلاله، بالاضافة إلى وضوحه وعدم تطلبه استخدام الطلاب لأجهزة إضافية، كما أنه لا يتطلب تدريب مكثف للمتعلم على ضبط إلتقاط لقطات الكاميرا.

وقد استخدمت الباحثة نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker من خلال إتباع الخطوات التالية:

- تقوم الباحثة بتكويد العلامات المرئية – QR Code
- تقوم كل طالبة بتحميل برنامج QR Code Reader على الهاتف الذكي الخاص بها.
- يتم تدريب الطالبات على عملية تتبع العلامات المرئية باستخدام كاميرا الهاتف الذكي.
- يقوم تطبيق الاستشعار الذي تم تحميله على الهاتف الذكي باستشعار العلامات المرئية وتكويدها في شكل اشارات يتم ارسالها إلى قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز.
- تقوم قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز بالبحث داخلها عن ما يتوافق مع الاشارة المرسلة من كائنات افتراضية مخزنة عليها.
- تُعرض على شاشة الهاتف الذكي كائنات افتراضية في شكل رسوم ثلاثية الأبعاد يرتبط محتواها بالسياق الذي وجدت فيه العلامة المرئية – الباركود.

ويمكن توضيح هذه الخطوات من خلال شكل (٦) التالي:



شكل (٦) يوضح خطوات نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker

٢) استشعار السياق بدون العلامة Markerless:

أوضح مانيولا وآخرون Manuela, et. al. (2008) أن هذا النمط هو النمط غير الخطي في بيئة الواقع المعزز، وهو الأقوى والأصعب تنفيذًا، وفيه يتم الاستغناء عن العلامات البصرية، إذ يعتمد هذا النمط على التعرف على الكائن الموجود ببيئة التعلم من خلال تحديد الزوايا والحدود والانحناءات الخاصة بهذا الكائن بهدف توفير معلومات افتراضية عنه، وتؤكد الدراسة أن يكون هذا النمط

هو مستقبل الواقع المعزز نظرًا لقدرته على تقديم حلول وتطبيقات تساهم في تحقيق أغراض التعلم، كما أوضحت الدراسة أنه للقيام بهذا النمط من الاستشعار يتم اتباع الخطوات التالية:

أ) قيام المستخدم بتوجيه كاميرا الهاتف الذكي إلى كائن معين في المشهد الحقيقي.

ب) إلتقاط صورة لهذا الكائن بدقة ووفق لمجموعة من الأسس التي يتم تدريب الطلاب عليها.

ج) رفع الصورة إلى قاعدة بيانات النظام للبحث عما يرتبط بها من معلومات افتراضية.

د) عرض النظام للمعلومات الافتراضية المرتبطة بالصورة.

ولقد أكدت دراسة كل من (Carozza, Tingdahl & Gool, 2014; Kote & Borkar, 2014; Suenaga, et. al.,2015) أن نجاح هذا النمط من الاستشعار يرتبط بعدة عوامل أساسية، تتمثل في:

- تدريت المستخدم على التحكم في كاميرا الهاتف الذكي لالتقاط صورة دقيقة مع مراعاة تقليل عوامل الخطأ بين خصائص الصورة (الخطوط- المسافات- الانحناءات- الدوائر-....) التي يتم إلتقاطها وما يرتبط بها من كائنات افتراضية في قاعدة بيانات النظام.
- تدريب المستخدم على التتبع الصحيح لزوايا الصورة مع مراعاة عوامل التغير (زاوية الكاميرا، الاضاءة- خلفية التصوير .....).
- توفير كاميرا ذات جودة مناسبة لالتقاط صور تحمل نفس الخصائص التي تحملها الكائنات الافتراضية بقاعدة بيانات النظام.
- مراعاة عامل الوقت والجهد لجمع بيانات كافية تكون قادرة على الاستنتاج الصحيح للمعلومات الافتراضية المرتبطة بالسياق الحقيقي.

وفي هذا السياق أشارت بعض الدراسات مثل دراسة (Persa, 2006; Siltanen, 2012; Specht, Zhu, et. al., 2013; 2014; Zhang, 2015) إلى عدة صعوبات تواجه هذا النمط من الاستشعار، يمكن توضيحها فيما يلي:

– صعوبة التتبع البصري:

إن عملية التتبع البصري في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless تتطلب ديناميكية دقيقة لحركة الكاميرا حتى يمكن إلتقاط صورة دقيقة لملامح وخصائص الكائن الموجود في سياق بيئة التعلم الحقيقي، الأمر الذي يساعد النظام على اكتشاف المعلومات الافتراضية المرتبطة بخصائص هذا الكائن، وقد حاولت الدراسات التغلب على هذه الصعوبة من خلال تدريب المتعلمين على التتبع الصحيح لزوايا الكاميرا حتي يمكن التقاط صورة تحمل من الخصائص والسمات ما يتفق ويرتبط بالكائنات الافتراضية الموجودة بقاعدة بيانات النظام، كما قامت هذه الدراسات بتدريب المتعلمين على التقاط صور متسلسلة لنفس الكائن والبحث عما يرتبط بها في قاعدة بيانات النظام.

- **الوقت والجهد الزائد:**

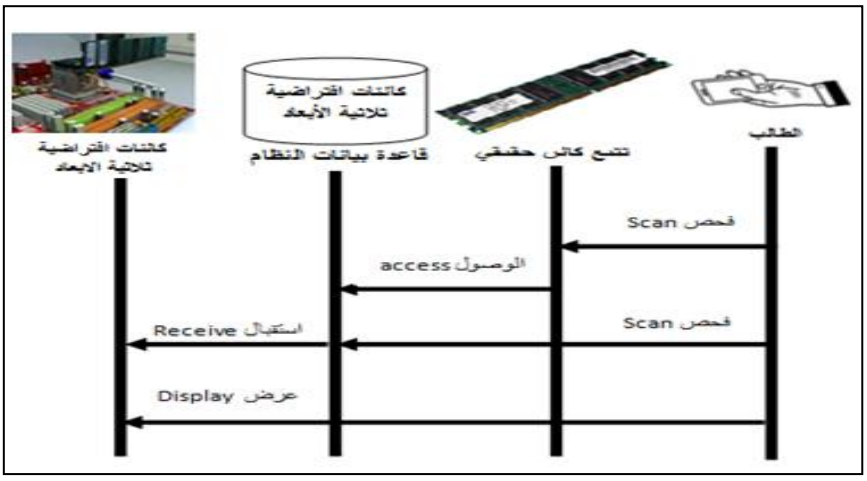
إن إتباع نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless يتطلب من مصممي قاعدة بيانات نظام الواقع المعزز بذل الكثير من الوقت والجهد المسبق لجمع البيانات الكافية عن كائنات الواقع الحقيقي حتى تتطابق مع المواصفات التي تتضمنها الكائنات الافتراضية، ويتم ذلك بشكل يسبق عملية التعلم.

وعلى الرغم من هذه الصعوبات إلا أن الدراسات السابقة أكدت أن هذا النمط يعد من أقوى انماط الاستشعار في تحقيق الأهداف التعليمية نظرًا لقدرته على الحد من البيانات غير النموذجية التي قد تتضمنها عملية التتبع البصري لكائنات الواقع الحقيقي، وكذلك قدرته على تعزيز إدراك المتعلم لعناصر السياق الحقيقي في الوقت الحقيقي، كما أنه ينمي مهارات التوجيه البصري ويعززه، ويحقق عامل التمائل وسرعة الوصول للمعلومات في مشهد يربط بين الواقع الحقيقي والافتراضي بصورة ديناميكية.

وقد استخدمت الباحثة نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless من خلال استشعار كائنات موجودة في سياق التعلم الحقيقي، وترتبط بأنشطة التعلم، وذلك باتباع الخطوات التالية:

- تدريب الطالبات على استخدام كاميرا الهاتف الذكي لالتقاط صور لمكونات الكمبيوتر، شريطة مراعاة عدة عوامل تحددها الباحثة بشكل مسبق تتعلق بزاوية إلتقاط الصورة، المسافة بين كاميرا الهاتف والمكون المراد استشعاره، ودرجة الإضاءة التي يتم التقاط الصورة فيها، دقة وكفاءة كاميرا الهاتف الذكي.
- تدريب الطالبات على رفع الصورة التي تم إلتقاطها إلى قاعدة بيانات نظام الواقع المعزز الذي قامت الباحثة بتصميمه.
- تقوم قاعدة البيانات بالبحث داخلها عن الكائن الافتراضي الذي يتوافق مع خصائص وسمات الصورة التي تم التقاطها ورفعها على قاعدة بيانات النظام.
- تُعرض على شاشة الهاتف الذكي كائنات افتراضية في شكل رسوم ثلاثية الأبعاد يرتبط محتواها بمحتوى الصورة التي قام النظام باستشعار خصائصها.

ويمكن توضيح هذه الخطوات من خلال شكل (٧) التالي:



شكل (٧) يوضح خطوات نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

المحور الرابع: التفكير البصري:

يعد التفكير البصري شكل من أشكال التفكير الغير لفظي الذي يعتمد على ما تراه العين لتكوين صور ذهنية يتخيلها الفرد، ويتم ترجمة هذه الصور الذهنية باستخدام عناصر اللغة البصرية المختلفة (صور ورموز وأشكال وخطوط وتكوينات وألوان ،..) إلى صور ورسومات تعبر عن هذا المفهوم، فعندما ينظر الانسان على رسم ما فإنه يفكر تفكيرًا بصريًا لفهم الرسالة المتضمنة في الرسم، فالتفكير البصري يجمع بين أشكال التواصل البصري واللفظي، بالاضافة إلى أنه وسيط للتواصل والفهم الأفضل لرؤية الموضوعات والتفكير فيها، وهذا ما أكده ناهل شعت (٢٠٠٨، ص٢٩) عندما وضح أن رؤية الانسان للأشياء تعد بمثابة إدراك بصري يزوده بمعنى ملموس للكلمات، ويمكنه من رؤية العلاقات، والاتصال، والتواصل بين الافكار.

تعريف التفكير البصري:

تعددت تعريفات الدراسات والبحوث السابقة للتفكير البصري بتعدد وجهات النظر ومناحيها فعرف عزو عفانه (٢٠٠١، ص٤١) التفكير البصري بانه "أحد النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتمثيلها، وتفسيرها، وإدراكها، وحفظها، ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصريًا ولفظيًا وحركيًا"، إلا أن أحمد حسن (٢٠١١) عرفه بأنه "منظومة تترجم قدرة المتعلم على قراءة الشكل البصري واستخلاص المعلومات منه بشكل يسهل التعلم ويوضحه"، بينما أشار عبد الرحمن حافظن (٢٠١٣، ص٢٢) إلى التفكير البصري كونه "قدرة المتعلم على تمييز المواد المحسوسة بصريًا بحيث يمكن إدراك العلاقات المكانية وتفسير المعلومات وتحليلها".

ولقد حاولت بعض الدراسات الربط بين التفكير البصري وإدراك المتعلم لعناصر السياق

التعليمي واتضح ذلك من تعريف بياجيه للتفكير البصري كونه "قدرة عقلية مرتبطة بالجوانب الحسية البصرية، إذا يعتمد التفكير البصري على ما يراه المتعلم في سياق بيئة التعلم ومحاولته لربط عناصر السياق الحقيقي باستنتاجات عقلية معتمدة على الرؤيا والرسم المعروض". (Frurth & Wachs, 1974)، وعلى هذا النهج عرف محمد حماده (٢٠٠٩، ص٢٣) التفكير البصري بأنه "نمط من أنماط التفكير يثير عقل المتعلم من خلال مثيرات بصرية ببيئة التعلم بهدف إدراك المتعلم للعلاقة بين المعلومات ومحاولة استيعابها وتمثيلها وتنظيمها في بنيته المعرفية وبالتالي تحويلها إلى خبرات مكتسبة ذات معنى"، وربطت منى الأغا (٢٠١٥، ص٥٨) في تعريفها للتفكير البصري بين المثيرات البصرية ببيئة التعلم واستجابة المتعلم فعرفته بأنه "سلسلة من العمليات العقلية التي يقوم بها المتعلم عند تعرضه لمثيرات بيئة التعلم واستقبالها عن طريق حاسة البصر، حيث تساعد هذه العمليات العقلية المتعلم في الوصول إلى المعنى الذي يحمله المثير والاستجابة له، وتخزينه في الذاكرة واسترجاعه منها عند الحاجة إليه"، كما ربط ماهر صالح (٢٠١٣، ص٤٠-٤١) بين التفكير البصري وعناصر موقف التعلم من خلال تعريفه للتفكير البصري كونه "منظومة من العمليات المرتبطة بخبرات المتعلم وقدرته على رؤية عناصر موقف التعلم من زوايا ورؤى متعددة، وترجمة وقراءة العناصر البصرية بشكل يساعده على استخلاص البيانات والمعلومات".

وتُعرف الباحثة التفكير البصري إجرائيًا بأنه " قدرة الطالبة على تمييز مثيرات بصرية ثلاثية الابعاد ببيئة الواقع المعزز بحيث يمكنها إدراك العلاقات المكانية وتفسيرها وتحليلها لاستنتاج المعنى الذي تحمله هذه المثيرات".

ومن استعراض الدراسات السابقة يتضح بشكل جلي أن التفكير البصري يرتبط بمدى قدرة المتعلم على إدراك عناصر السياق التعليمي المحيط به وهو لب البحث الحالي الذي يعتمد على قدرة المتعلم على إدراك عناصر سياق التعلم واستشعار هذه العناصر إعتمادًا على تكنولوجيا الاستشعار، ثم ربط هذه العناصر بكائنات افتراضية توفرها بيئة الواقع المعزز بهدف تعزيز التعلم وتدعيمه.

أهمية التفكير البصري:

أشارت العديد من الدراسات إلى أهمية التفكير البصري بالنسبة للعملية التعليمية مثل دراسة كل من (فداء الشوبكي، ٢٠١٠؛ إيمان طافش، ٢٠١١؛ عطيات إبراهيم، ٢٠١١؛ مجدي خير الدين، ٢٠١٣؛ ماهر صالح، ٢٠١٣؛ وفاء الأسطل، ٢٠١٤؛ منى الأغا، ٢٠١٥)، تلك الدراسات التي أوجزت أهمية التفكير البصري في:

١. إكتساب المعارف والمهارات والاتجاهات المرغوب فيها من خلال أنشطة تعليمية مختلفة.
٢. تدريب المتعلم على رؤية العلاقات بين مكونات الصور والرسوم المعروضة.
٣. تطوير قدرة المتعلم على الملاحظة الدقيقة، وتنمية مهارات الاتصال.
٤. إكساب المتعلمين نظرة شاملة عن الموضوعات، والتدريب على تحليلها بدقة، وإنتاج علاقات جديدة.

٥. إثـارة دافعيـة المتعلمـين نحـو الـتعلم، والتشجيع على توظيف ما يتعلموه بطريقة فعالة.
٦. إكساب المتعلم القدرة على تنظيم معلوماته في إطار مفاهيمي يجمع بين العديد من المعلومات.
٧. يساعد المتعلم على عمل ملخصات بنائية، وخرائط مفاهيمية تمكنه من تنظيم المادة العلمية بطريقة سهلة وشيقة.
٨. إكساب المتعلم القدرة على إدراك عناصر الموقف التعليمي، والتركيز على العناصر الهامة واستبعاد العناصر غير ذات الصلة.

ونظرًا لأهمية التفكير البصري فقد حاول البحث الحالي الربط بين تصميم بيئة واقع معزز قائمة على نمطان لاستشعار السياق وبين تنمية مهارات التفكير البصري من خلال ما تقدمه البيئة من تدريب الطالبات على الربط بين عناصر الواقع الحقيقي سواء كانت علامات Markers أو كائنات حقيقية Markerless وبين نماذج افتراضية ثلاثية الابعاد تشرح مهارات صيانة الكمبيوتر، وتعتمد هذه النماذج الافتراضية على تقديم مثيرات بصرية للطالبات تثتثير عقولهن بهدف تنمية مهارات إداركهن للعلاقة بين المعلومات وإمكانية استيعابها وتمثيلها وتنظيمها في بنيتهن المعرفية وبالتالي تحويلها إلى خبرات مكتسبة ذات معنى، وتعتبرهذه المهارات هي المهارات المكونة للتفكير البصري.

مهارات التفكير البصري:

يتطلب التفكير البصري إكتساب مجموعة من المهارات التي يجب أن تُنمى لدى المتعلمين القدرة على إدراك الاختلاف بين الصور والأشكال، وإدراك العلاقات بين الاشكال، ولقد أهتمت دراسات عديدة بتحديد مهارات التفكير البصري، وتناولها من جوانب عدة تبعًا لطبيعة الدراسة وهدفها، فأتفقت دراسة كل من (يحيي جبر، ٢٠١٠؛ نجوان القباني، محمد عمار، ٢٠١١؛ السيد صقر، كوثر أبو قورة، ٢٠١١؛ ماهر صالح، ٢٠١٣؛ دينا العشي، ٢٠١٣؛ أحمد أبو زايدة، ٢٠١٣) على تحديد مهارات التفكير البصري في ستة مهارات رئيسية تتمثل في:

١) مهارة التمييز البصري:

تعتمد مهارة التمييز البصري على ملاحظة الفروق البصرية من خلال تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال، والقدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل، والقدرة على تحديد عنصر معين واستبعاد كل المثيرات الاخرى غير ذات الصلة، كما تعتمد هذه المهارة على التتبع البصري للرموز البصرية من خلال تحليل عناصر الشكل البصري بغرض تتبع مسار أو تكوين خطي بصري معين.

٢) مهارة إدراك العلاقات المكانية:

وتشير هذه المهارة إلى القدرة على التعرف على مكان الأشياء، واختلاف موقعها باختلاف الشخص المشاهد لها، كما تشير إلى القدرة على رؤية علاقة التأثير والتأثر بين مواقع الأماكن المتماثلة في الشكل أو الصورة المعروضة، كما

تتضمن هذه المهارة القدرة على إدراك موضع الأشياء بحيث يتعين على المتعلم أن يتعرف على إمكانية تسكين عنصر ما في علاقة مكانية لهذا العنصر مع العناصر المحيطة.

٣) مهارة تفسير المعلومات:

تحتوى الصور والرسوم على رموز واشارات وعلامات تعمل على توضيح المعلومات البصرية، لذا تتطلب هذه المهارة من المتعلم القدرة على رسم صور ذهنية عن عنصر معين وإعادة تنظيم هذه الصور والتعبير عنها من خلال تفسير كل جزء من أجزاء الشكل البصري المعروض بهدف استخلاص المعلومات المرتبطة به.

٤) مهارة تحليل المعلومات:

تعد مهارة التحليل البصري أحد مهارات التفكير البصري، والتي تشير إلى قدرة الفرد على تحليل الموقف البصري للمثيرات والرموز البصرية المكونة له، سواء كانت هذه المثيرات أو الرموز البصرية صور أو رسوم، وتسمح هذه المهارة للمتعلم ببناء الاستدلالات والتعميمات بناءًا على دلالات الشكل البصري.

٥) مهارة القراءة البصرية للشكل:

وتشير هذه المهارة إلى قدرة الفرد على تحويل اللغة البصرية إلى اللغة اللفظية من أجل حدوث الاتصال، وفي الوقت نفسه يعني القدرة على تحويل اللغة اللفظية إلى لغة بصرية متمثلة في شكل بصري يعبر عنها.

٦) مهارة استنتاج المعنى:

وتشير هذه المهارة على قدرة الفرد على استنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل البصري المعروض، وكذلك القدرة على انتاج نماذج بصرية جديدة، وتعد هذه المهارة هي محصلة المهارات الخمس السابقة.

وقد تبنت الباحثة هذه المهارات الستة لتنمية التفكير البصري بالبحث الحالي، وقامت الباحثة بتصميم إختبار للتفكير البصري يضمن الكشف عن مدى امتلاك الطالبات لهذه المهارات بعد تعلمها ببيئة واقع معزز قائمة على نمطان لاستشعار السياق.

١) الإجراءات المنهجية للبحث

شملت إجراءات البحث تطوير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م)، كما شملت الإجراءات إعداد أدوات البحث، وتطبيق تجربة البحث، وفيما يلى عرض لهذه الإجراءات:

أولًا: تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز:

قامت الباحثة باشتقاق قائمة بالمعايير التصميمية ملحق (٢)، والتى تم بناءًا عليها تصميم بيئة الواقع المعزز، والخاص بالبحث الحالى، حيث اشتملت هذه القائمة على (١٠) معايير، و(٧٩) مؤشرًا، وذلك من خلال القيام بالخطوات التالية:

١- إعداد قائمة مبدئية بالمعايير:

اعتمدت الباحثة في اشتقاقهما لقائمة المعايير على تحليل الأدبيات والدراسات السابقة التى اهتمت ببيئات الواقع المعزز ومنها على سبيل المثال (Klopfer & Sheldon, 2010; Dai Lee, 2013; Radu, 2014; Giglioli, et. al.,

2015; Coimbra, et.al, 2015; Ghasemi & Javidan, 2015) ، ومنها تم التوصل لصورة مبدئية لقائمة المعايير التصميمية، والتي تكونت من عشرة معايير، حيث يتكون كل معيار من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه.

٢- التأكد من صدق المعايير :

للتأكد من صدق المعايير تم عرض القائمة المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء آرائهم للتأكد من صحة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، و تحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها، ومدى ارتباط كل مؤشر بالمعيار المندرج منه وقد اتفقوا جميعًا على أهمية المعايير التي تم اقترحها، وقد تم القيام بجميع التعديلات المطلوبة والتى تمثلت في تعديل صياغة بعض العبارات، وحذف المؤشرات المكررة.

٣- التوصل إلى الصورة النهائية:

بعد إجراء التعديلات أصبحت قائمة المعايير في صورتها النهائية، والتي اشتملت على عدد (١٠) معايير، وعدد (٧٩) موشرًا، وهذه المعايير هى:

المعيار الأول: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق أهدافًا تعليمية محددة وواضحة، ومناسبة لطبيعة المهمات التعليمية وخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (٧) مؤشرات.

المعيار الثانى: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق أدوات قياس صادقة وصحيحة، ومناسبة لقياس الأهداف التعليمية، وقد اشتمل على (٨) مؤشرات.

المعيار الثالث: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق محتوى تعليمي مناسب للأهداف والمهمات التعليمية، ويتم تنظيمه بطريقة مناسبة للنموذج، وقد اشتمل على (١٠) مؤشرات.

المعيار الرابع: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق أنشطة متعددة ومتنوعة، وقد اشتمل على (١٣) مؤشرًا.

المعيار الخامس: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق أساليب تفاعل ومشاركة مناسبة للأهداف والمهمات التعليمية وخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (٨) مؤشرات.

المعيار السادس: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق تغذية راجعة مناسبة للأهداف، ولطبيعة المهمات التعليمية، ولخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (٤) مؤشرات.

المعيار السابع: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق أساليب مساعدة وتوجيه تساعد الطالبات على تحقيق الأهداف والمهمات التعليمية، وقد اشتمل على (٤) مؤشرات.

المعيار الثامن: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق وسائط متعددة مناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى، وخصائص المتعلمين، وقد اشتمل على (١١) مؤشرًا..

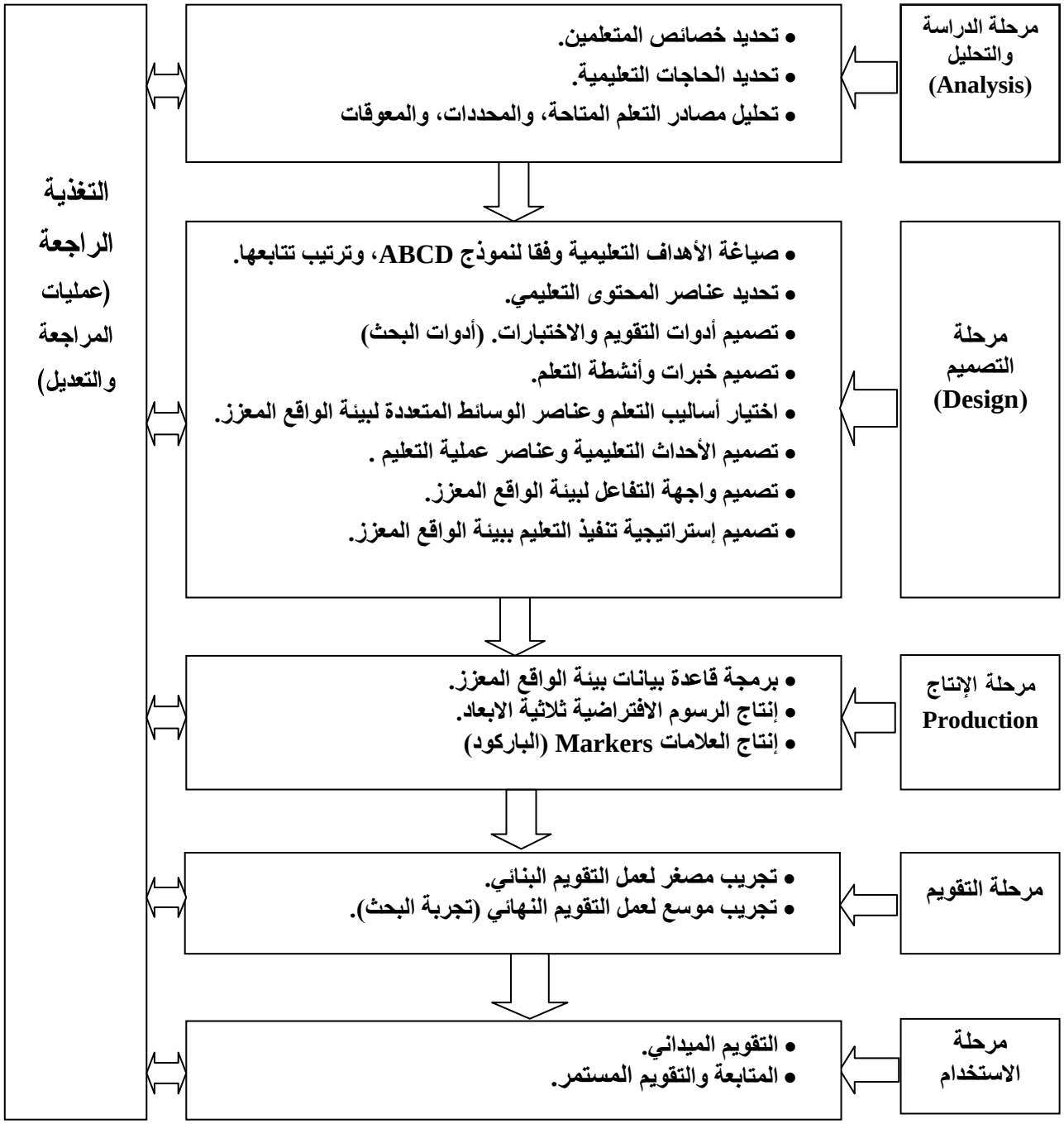
المعيار التاسع: أن يُصمم لبيئة الواقع الافتراضي التي تتضمنها بيئة الواقع المعزز القائمة على

نمطان لاستشعار السياق صفحة رئيسية بسيطة وجذابة، وسهلة الاستخدام، وقد اشتمل على (٦) مؤشرات.

المعيار العاشر: أن يُصمم لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق استراتيجية تعلم مناسبة لتنفيذ التعليم، وقد اشتمل على (٨) مؤشرًا.

ثانيًا: تطوير بيئة الواقع المعزز القائمة نمطان لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م):

تم تطوير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م)، ويوضح شكل (٨) مراحل نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م) بعد تعديل ودمج بعض خطواته الفرعية، بما يتماشى مع طبيعة المعالجة التجريبية للبحث الحالى، وفيما يلي عرض لمراحل هذا النموذج:



شكل (٨) مراحل نموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠١٤م)

١- مرحلة الدراسة والتحليل :

هي مرحلة استقرائية في طبيعتها، يتم فيها جمع المهلومات الكافية حول: تحديد خصائص المتعلمين، وتحديد احتياجاتهم التعليمية من البيئة؛ وذلك بوضع قائمة بالجوانب المعرفية والأدائية لمهارات صيانة الكمبيوتر، ضمن مقرر " تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه "، بالاضافة إلى تحليل الموارد والمصادر المتاحة في الواقع، والمعوقات والمحددات وفيما يلى عرض لخطوات هذه المرحلة:

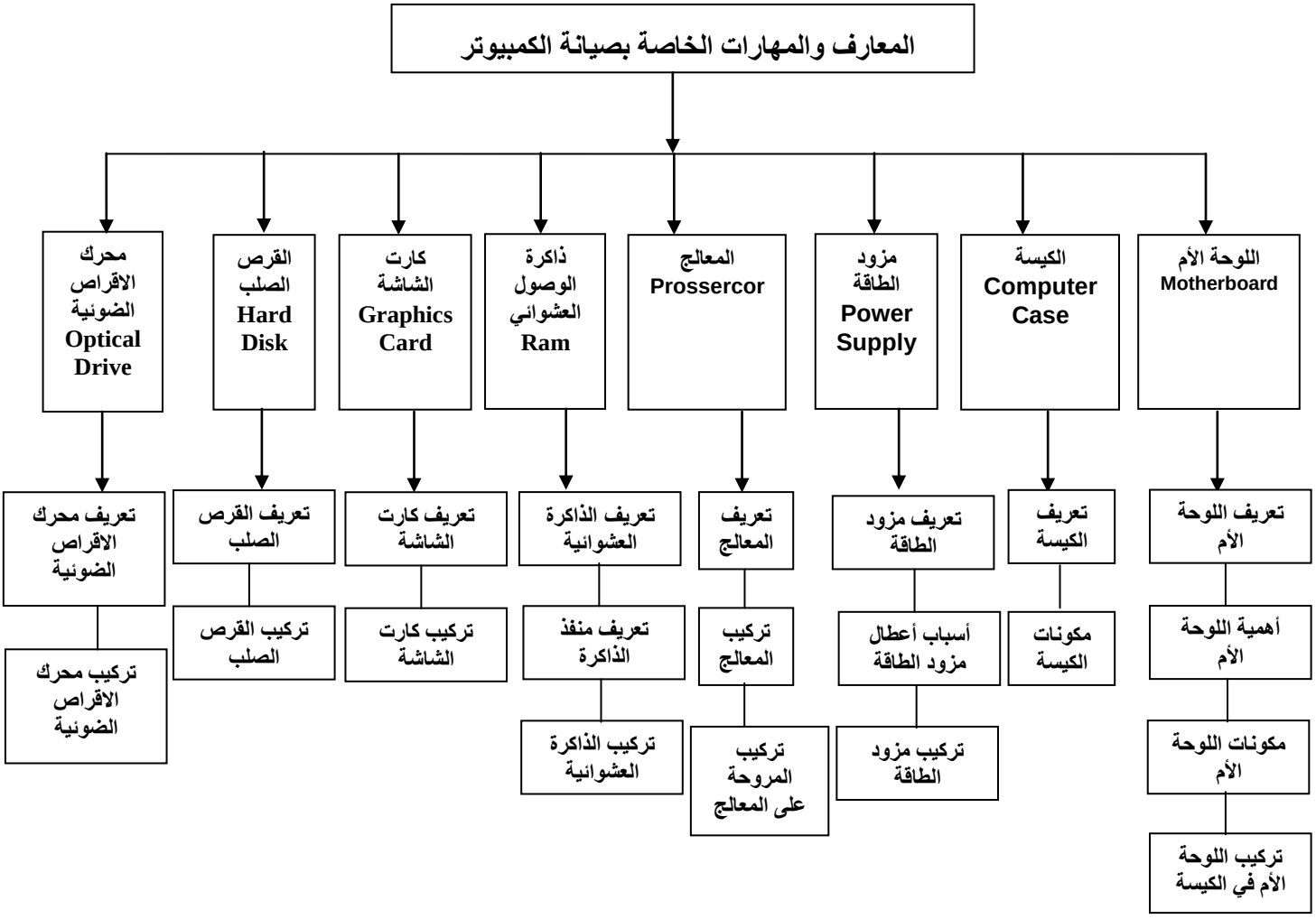
١-١- تحديد خصائص المتعلمين :

تم تحديد خصائص المتعلمين فى أنهم: طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات، بكلية البنات جامعة عين شمس، عددهم (٥٦) طالبة، ليس لديهن تعلم سابق بمهارات صيانة الكمبيوتر، تتراوح أعمارهن مابين ٢٠-٢٢ عام، مستواهن الاجتماعى متوسط، مستوى ذكائهن متوسط، لديهن رغبة واهتمام بإتقان مهارات صيانة الكمبيوتر، لأنها من المتطلبات الأساسية لطالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، لم يسبق لهن التعلم ببيئة واقع معزز قائمة على نمطان لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless).

١-٢- تحديد الحاجات التعليمية :

تم تحديد الحاجات التعليمية الرئيسية، والتى اشتُقت من قائمة المعارف والمهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر وذلك من خلال الاطلاع على بعض الكتب والمراجع التي تناولت المحتوى الخاص بصيانة الكمبيوتر، حيث تمت الاستعانة بهذه المصادر لتدريس مقرر " تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه " لطالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

ولتحليل الحاجات التعليمية السابقة إلى مكوناتها الفرعية تم استخدام أسلوب التحليل الهرمى من أعلى إلى أسفل لتجزئة كل مهارة تعليمية رئيسية إلى مهارات فرعية، وبذلك تم التوصل لخريطة التحليل الهرمى للمعارف والمهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر، والتي يمكن توضيحها في الشكل (٩) التالي:



شكل (٩) خريطة التحليل الهرمى

ومما سبق تم التوصل إلى قائمة بالمهارات الرئيسية والفرعية لمهارات صيانة الكمبيوتر ملحق (٣)، حيث كانت الحاجات التعليمية الرئيسية، على النحو التالى:

- **تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة باللوحة الأم Motherboard**

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- **تعريف اللوحة الأم.** - **مكونات اللوحة الأم.**
- **أهمية اللوحة الأم.** - **خطوات تركيب اللوحة الأم في كيسة الكمبيوتر.**

- **تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بكيسة الكمبيوتر Computer Case.**

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- **تعريف كيسة الكمبيوتر.** - **مكونات كيسة الكمبيوتر.**

- **تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بمزود الطاقة Power Supply :**

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- **تعريف مزود الطاقة.** - **أسباب أعطال مزود الطاقة.**
- **تركيب مزود الطاقة في كيسة الكمبيوتر.**

- **تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بالمعالج Prossercor :**

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- **تعريف المعالج.** - **تركيب المعالج على اللوحة الأم.**
- **تركيب المروحة على المعالج.**

- **تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بذاكرة الوصول العشوائي RAM:**

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- **تعريف الذاكرة العشوائية.** - **تعريف منفذ الذاكرة العشوائية.**
- **تركيب الذاكرة العشوائية على اللوحة الأم.**

- تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بكارت الشاشة Graphics Card:

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- تعريف كارت الشاشة.
- تركيب كارت الشاشة على اللوحة الأم.

- تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بالقرص الصلب Hard Disk:

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- تعريف القرص الصلب.
- تركيب وتوصيل القرص الصلب باللوحة الأم.

- تحتاج طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس إلى تعلم المعارف والمهارات الخاصة بمحرك الاقراص الضوئية Optical Drive:

وتتفرع هذه الحاجة إلى الحاجات التعليمية التالية:

- تعريف محرك الاقراص الضوئية.
- تركيب محرك الاقراص الضوئية.

١-٣- تحليل مصادر التعلم المتاحة، والمحددات، والمعوقات :

توجد العديد من الموارد والمصادر المتاحة لأفراد عينة البحث في كلية البنات جامعة عين شمس، ومعامل تكنولوجيا التعليم بالكلية، والتي أمكن الاستفادة منها في أغراض البحث الحالي. تمثلت هذه المصادر في :

- معامل تكنولوجيا التعليم بقسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات بالكلية، التي وفرت للطالبات قاعات التدريس التي استخدمت في إجراء اللقاءات مع عينة البحث، وإعطاء التعليمات اللازمة للتعلم، ومناقشة محتوى التعلم بين الباحثة وطالبات عينة البحث.
- كما توفر بمعامل تكنولوجيا التعليم بالكلية مكونات الكمبيوتر التي يتم استشعارها من قبل الطالبات، ووفرت خدمة الاتصال المجاني بشبكة الانترنت التي يتم من خلالها الانتقال من مرحلة التعلم وجهًا لوجه إلى مرحلة التعلم من الكائنات الافتراضية ببيئة الواقع المعزز التي صممتها الباحثة.

المحددات:

- يتم تدريس الجزء الأول من مقرر "تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه" لطالبات عينة البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠١٥/٢٠١٦، وهو الامر الذي ألزم الباحثة بتطبيق تجربة البحث الخاصة بها في الفصل الدراسي الثاني.
- عقدت الباحثة جلسة تمهيدية لطالبات عينة البحث لتدريبهن على خطوات الاستشعار تبعًا لكل نمط من أنماط الاستشعار.

المعوقات:

واجهت الباحثة بعض المعوقات المرتبطة بتطبيق تجربة البحث، تمثلت في الآتي:

- إنشغال طالبات عينة البحث بالقيام بالعديد من المشروعات الخاصة بمقررات أخرى، مما تسبب في طول فترة تطبيق برنامج التعلم الحالي، وقد حاولت الباحثة التغلب على ذلك من خلال إثارة دافعيتهن طول فترة التعلم، وتشجيعهم على إنجاز مهام التعلم.
- بعض طالبات عينة البحث ليس لديهم هاتف ذكي حديث يعمل بنظام الاندرويد، وقد تغلبت الباحثة على ذلك من خلال توفيرها للعدد المطلوب من الهواتف الذكية وعددهم (٥)، وتم استخدمها من قبل الطالبات طول فترة تطبيق تجربة البحث.

٢- مرحلة التصميم:

بناءًا على ما تم التوصل إليه في مرحلة الدراسة والتحليل من مخرجات تعليمية، بدأت الباحثة المرحلة الثانية من نموذج الجزار (٢٠١٤م) وهي مرحلة التصميمي، التي تضمنت مجموعة من العمليات الفرعية، تم تنفيذها على النحو التالي:

٢-١- اشتقاق الأهداف التعليمية، وصياغتها في شكل ABCD:

تم تحديد الهدف العام وهو تعلم طالبات الفرقة الرابعة تربوي شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس للمعارف والمهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر ضمن مقرر "تجميع وصيانة الكمبيوتر وبرامجه"، وقد تفرع من هذا الهدف العام الاهداف التالية:

- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة باللوحة الأم.
- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بكيسة الكمبيوتر.
- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بمزود الطاقة.
- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بالمعالج.
- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بذاكرة الوصول العشوائي.

- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بكارت الشاشة.
- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بالقرص الصلب.
- تعلم الطالبات للمعارف والمهارات الخاصة بمحرك الأقراص الضوئية.

ثم تم بعد ذلك تصميم هذه الأهداف العامة في موديول تعليمي، وحيث أن نموذج "الجزار" يتطلب صياغة الأهداف التعليمية سلوكيًا وفقًا لنموذج ABCD، فقد تم صياغة الأهداف التعليمية (ملحق ٤) للموضوعات التى يشتمل عليها موديول التعلم فى ضوء الأهداف العامة، والحاجات التعليمية، حيث اشتمل الموديول على ثمانية موضوعات، وكانت الأهداف التعليمية على النحو التالى :

(١) الهدف التعليمي الأول: تعلم المعارف والمهارات الخاصة باللوحة الام، ويتفرع عنه اربعة أهداف تعليمية.

(٢) الهدف التعليمي الثاني: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بكيسة الكمبيوتر، ويتفرع عنه أثنان من الأهداف التعليمية.

(٣) الهدف التعليمي الثالث: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بمزود الطاقة، ويتفرع عنه ثلاثة أهداف تعليمية.

(٤) الهدف التعليمي الرابع: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بالمعالج، ويتفرع عنه ثلاثة أهداف تعليمية.

(٥) الهدف التعليمي الخامس: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بذاكرة الوصول العشوائي، ويتفرع عنه ثلاثة أهداف تعليمية.

(٦) الهدف التعليمي السادس: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بكارت الشاشة، ويتفرع عنه أثنان من الأهداف التعليمية.

(٧) الهدف التعليمي السابع: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بالقرص الصلب، ويتفرع عنه أثنان من الأهداف التعليمية.

(٨) الهدف التعليمي الثامن: تعلم المعارف والمهارات الخاصة بمحرك الأقراص الضوئية، ويتفرع عنه أثنان من الأهداف التعليمية.

٢-٢- تحديد عناصر المحتوى التعليمى :

فى هذه الخطوة تم تحديد عناصر المحتوى التعليمى والتى تحقق الأهداف التعليمية التى تتمثل فى المعارف والمهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر، حيث تم تصميم عناصر المحتوى في موديول تعليمي اشتمل على ثمانية موضوعات، وهي:

- اللوحة الأم Motherboard.
- كيسة الكمبيوتر Computer Case.
- مزود الطاقة Power Supply.
- المعالج Prossercor.

- الذاكرة العشوائية RAM.
- كارت الشاشة Graphics Card.
- القرص الصلب Hard Disk.
- محرك الاقراص الضوئية Optical Drive

٢-٣- تصميم أدوات التقويم والاختبارات :

قامت الباحثة بتصميم اختبار محكي المرجع قبلي وبعدي لموديول التعلم؛ لقياس مدى تقدم طالبات عينة البحث في تعلم المحتوى التعليمي، ووصولهن لمستوى الاتقان المطلوب ٩٠%، كما قامت بإعداد مقياس قبلي/ بعدي لمهارات صيانة وتجميع الكمبيوتر؛ لقياس مستوى أداء الطالبات في كل مهارة، ووصولهن لمستوى التمكن المطلوب، وكذلك مقياس قبلي/ بعدي لمهارات التفكير البصري؛ لقياس مدى تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطالبات.

٢-٤- تصميم خبرات وأنشطة التعلم:

تتمثل الأنشطة التعليمية في جميع الممارسات التعليمية التي يؤديها المتعلم، بهدف بناء خبراته واكتساب المهارات المطلوبة، وقد راعت الباحثة تنوع الأنشطة التعليمية المطلوبة من الطالبات في بيئة الواقع المعزز، مثل قراءة النصوص، ومشاهدة الصور والرسوم التخطيطية والرسوم المتحركة ثلاثية الابعاد، بالاضافة إلى استخدام الهواتف الذكية لاستشعار عناصر السياق التعليمي، وحل التطبيقات والاختبارات. وقد اهتمت الباحثة بتقديم خبرات التعلم بحيث تكون مناسبة للاهداف التعليميةالمطلوب تحقيقها في البحث، وقد تنوعت الخبرات ما بين الخبرات المجردة: والتي تمثلت في قراءة صفحات المحتوى من الموديول الورقي، وحل التطبيقات والاختبارات، وكذلك الخبرات البديلة: والتي تمثلت في مشاهدة الصور والرسوم التوضيحية، بالاضافة إلى مشاهدة الرسوم المتحركة ثلاثية الابعاد عبر الهاتف الذكي، بالاضافة إلى الخبرات المباشرة: والتي تمثلت في استخدام طالبات عينة البحث للهاتف الذكي لاستشعار عناصر السياق الحقيقي سواء كانت علامات "الباركود" Markers، أو كانت في شكل كائنات حقيقية بدون علامة Markerless.

٢-٥- اختيار أساليب التعلم وعناصر الوسائط المتعددة لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي استشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless):

تمثلت أساليب التعلم المستخدمة فى البحث الحالى فى مرحلتي التعلم ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker ، بدون العلامة Markerless) وهما (مرحلة التعلم ببيئة الواقع الحقيقي، ومرحلة التعلم في بيئة الواقع الافتراضي)، وقد تم اختيار عناصر الوسائط

المتعددة فى بيئة الواقع المعزز المناسبة لكل مرحلة، والمناسبة للأهداف التعليمية وطبيعة المحتوى التعليمى، الذى يعتمد على استخدام العديد من الوسائط المتعددة من نصوص، صور، رسوم، نماذج حقيقية لمكونات الكمبيوتر، وكائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد، ويوضح جدول (١) أساليب التعلم المستخدمة فى البحث الحالى، والوسائط المتعددة التى تم توظيفها.

جدول (١) أساليب التعلم والوسائط التعليمية ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)

أساليب التعلم (مراحل التعلم ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعارالسياق)	نمط الاستشعار	الوسائط المتعددة فى بيئة الواقع المعزز
مرحلة التعلم ببيئة الواقع الحقيقي	نمط الاستشعار القائم على العلامة Marker "علامة الباركود"	النصوص – الصور – الرسوم التخطيطية – علامات "الباركود"
	نمط الاستشعار بدون العلامة Markerless "كائنات حقيقية لمكونات الكمبيوتر" مثل	النصوص – الصور – الرسوم التخطيطية – كائنات حقيقية لمكونات الكمبيوتر
مرحلة التعلم ببيئة الواقع الإفتراضي	وفيها يتم اتباع خطوات الاستشعار الخاصة بكل نمط من نمطي الاستشعار	كائنات إفتراضية ثلاثية الأبعاد

٢-٦- تصميم الأحداث التعليمية وعناصرعملية التعلم ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق:

تم فى هذه الخطوة دمج عناصر عملية التعلم التي حددها نموذج "الجزار" مع مرحلتي التعلم ببيئة الواقع المعزز، وذلك على النحو التالى :

- استحواذ انتباه الطالبات:

إن تقديم التعلم ببيئة الواقع المعزز كان له دور كبير في استحواذ انتباه الطالبات طوال وقت التعلم، ففي المرحلة الأولى من تقديم التعلم ببيئة الواقع المعزز والتي كانت تتم في بيئة التعلم الحقيقية داخل معامل الدراسة، ألتقت الباحثة بطالبات كل مجموعة من مجموعتي التعلم وقامت بشرح المحتوى التعليمي الذي تتابعه الطالبات

بالموديول الورقي الموجود معها، وفي هذه المرحلة تتم العديد من المناقشات وجهًا لوجه مع الطالبات، والتي ينتج عنها تفاعلات بين الطالبات وبعضهم البعض وبين الطالبات والباحثة، كما تم استخدام العديد من الوسائط المتعددة والتي تتمثل في النصوص والصور والرسوم الموجودة بالموديول التعليمي مع الطالبات، بالاضافة إلى استخدام العديد من النماذج الحقيقية لمكونات الكمبيوتر والتي تستخدمها الباحثة لشرح محتوى التعلم من خلالها، وتتناولها الطالبات بالمشاهدة والتعامل المباشر لاكتشاف مكوناتها وطريقة التعامل معها، وتتخلل هذه المرحلة القيام ببعض الأنشطة الفردية التي يتضمنها موديول التعلم، كما يتم في هذه المرحلة تفاعل الطالبة مع عناصر سياق التعلم الحقيقي لاستشعاره، حيث تقوم الطالبات باتباع عدة خطوات لاستشعار السياق تبعًا لنمط السياق وينتج عن ذلك انتقال الطالبة إلى المرحلة الثانية من التعلم ببيئة الواقع المعزز؛ وهي مرحلة التعلم في بيئة الواقع الافتراضي، وفيها تتفاعل الطالبة مع رسوم ثلاثية الابعاد تعزز التعلم الحقيقي وتكتسب من خلاله الطالبات بعض المهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر، ويتم كل ذلك بشكل تفاعلي يعتمد على استخدام الطالبة للعديد من حواسها لتلقي المعارف والمهارات المختلفة مما ساعد على استحواذ انتباهها طيلة وقت التعلم.

- تعريف الطالبات بالأهداف التعليمية :

روعي عند تصميم بيئة الواقع المعزز والقائمة على نمطان لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، أن تكون الأهداف التعليمية واضحة تمامًا ومصاغة بشكل سليم، حيث أحتوى موديول التعلم على الأهداف التعليمية المراد تحقيقها من خلال دراسة الطالبة لهذا الموديول، كذلك تُوجه تعليمات بيئة الواقع المعزز الطالبات لقراءة هذه الأهداف التعليمية.

- عرض المثيرات:

تم تحقيق هذا العنصر من عناصر عملية التعلم وذلك في مرحلتي بيئة الواقع المعزز، حيث تم عرض نماذج حقيقية لمكونات الكمبيوتر في الواقع الحقيقي، وكذلك تم دمج عناصر سياق التعلم الحقيقي سواء كانت علامات في نمط استشعارالسياق القائم على العلامة Marker، أو كانت كائنات حقيقية في نمط استشعارالسياق العلامة Markerless بنماذج وكائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد تتضمن عرض مهارات ومهام التعلم.

- تنشيط الاستجابة:

تم تحقيق هذا العنصر من عناصر عملية التعلم وذلك في مرحلة التعلم ببيئة الواقع الحقيقي لتعلم بعض مهارات صيانة الكمبيوتر، ففي أثناء التعلم يطلب من كل طالبة القيام بنشاط فردي يلي كل هدف تعليمي للتأكد من إكتساب الطالبة للمعارف التي يتضمنها الهدف، كما يطلب من كل طالبة القيام بمهارات التعلم من خلال انجاز مهام محددة تتطلب منها اتباع خطوات محددة لاستشعار السياق تبعًا للمجموعة التي تنتمي إليها.

- التغذية الراجعة:

تم تحقيق هذا العنصر من عناصر عملية التعلم عن طريق:

- **أولًا فيما يتعلق بالتغذية الراجعة التي تتلقاها الطالبة بعد إنجاز الأنشطة الفردية التي تتضمنها عملية التعلم، فإنها تتم بشكل فوري من الباحثة مباشرة ويتم مناقشتها مع الطالبة للتعرف على نقاط القوة والضعف في إجابتها.**
- **أما فيما يتعلق بالتغذية الراجعة التي تتلقاها الطالبة بعد اتباعها للخطوات اللازمة لاستشعار عناصر سياق التعلم الحقيقي تبعًا لكل نمط من أنماط الاستشعار فإنها تتم بشكل اتوماتيكي من قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز التي تتضمن كائنات افتراضية لها سمات وخصائص محددة ترتبط بقدرة الطالبة على استخدام الهواتف الذكية في استشعار عناصر السياق الحقيقي، وينتج عن الاستخدام الصحيح للهواتف الذكية في استشعار عناصر السياق قيام قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز بعرض كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تعزز التعلم وتدعمه.**

- توجيه التعلم:

تم تحقيق هذا العنصر من عناصر عملية التعلم عن طريق تطبيق بيئة الواقع المعزز والقائمة على نمطان لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، والتي ساعدت الطالبات على إنجاز مهام التعلم، وذلك من خلال التغذية الراجعة التي تُقدم للطالبات أثناء التعلم، بالإضافة إلى إعطاء الطالبات توجيهات تخص أدائهن فى الأنشطة الفردية، هذا بالإضافة إلى إعطاء الطالبات توجيهات أثناء قيامهن باستشعار عناصر السياق بكل نمط من أنماط الاستشعار، كذلك تم وضع تعليمات خاصة بالتعامل مع واجهة تفاعل بيئة الواقع المعزز لمشاهدة الكائنات الافتراضية التي تتضمنها قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، كما تم وضع مجموعة من التعليميات اللازمة لشرح طريقة تعامل الطالبة مع الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير البصري والأنشطة الفردية.

- قياس الأداء والتشخيص والعلاج :

تم تصميم أدوات لقياس أداء الطالبات فى الموديول التعليمي، وذلك من خلال اختبار قبلى تجيب عليه الطالبة قبل دراستها للموديول، هذا بالإضافة إلى الأنشطة الفردية بعد كل هدف من الأهداف التعليمية، والتى تجيب عنها الطالبة، وتقدم لها التغذية الراجعة المناسبة لتقارن إجابتها بالإجابة الصحيحة لتتعرف على مدى تقدمها فى التعلم، وكذلك تم تطبيق بطاقة ملاحظة قبلية لقياس اداء الطالبات عند القيام بمهارات التعلم المحددة، بالاضافة إلى التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري، وبعد أن تنتهى الطالبة من دراسة الموديول تجيب عن الاختبار التحصيلى البعدى

لهذا الموديول، وتكون الطالبة قد حققت الأهداف التعليمية لهذا الموديول إذا حصلت على (٩٠%) أو أكثر من الدرجة الكلية للاختبار، كما تم تطبيق بطاقة الملاحظة البعدية لقياس أداء الطالبات لمهارات التعلم، وكذلك تم تطبيق اختبار التفكير البصري البعدي.

ـ مساعدة المتعلم على الاحتفاظ بالتعلم :

تم تحقيق هذا العنصر من عناصر عملية التعلم عن طريق قيام الطالبات بالتفاعل مع عناصر سياق التعلم الحقيقي وتتبعها وفقًا لنمط استشعار السياق المتبع للحصول على تعزيز من قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز والذي يكون في شكل كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تشتمل على رسوم مجسمة وملونة تحاكي المكونات الحقيقية للكمبيوتر بهدف اكتساب مهارات صيانة الكمبيوتر، مما أدى إلى تمكنهن من تطبيق هذه مهارات بكفاءة عالية، كما ساعد تلقى التغذية الراجعة بنوعيها الفورية المباشرة من الباحثة، والفورية المباشرة من قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز على بقاء أثر التعلم والاحتفاظ به.

٢-٧- تصميم واجهة التفاعل لبيئة الواقع الافتراضي التي تتضمنها بيئة الواقع المعزز:

تم تصميم واجهة تفاعل بسيطة لبيئة الواقع الافتراضي التي تتضمنها بيئة الواقع المعزز، والتي تتفاعل معها الطالبة من خلال الهاتف الذكي الخاص بها، وقد اشتملت واجهة التفاعل على عدة صفحات تتمثل في: الصفحة الرئيسية، صفحة التعليمات، صفحة لعرض الكائن الافتراضي، ويمكن توضيح هذه الصفحات في الأشكال التالية:

- واجهة التفاعل الخاصة بالواقع الافتراضي من بيئة الواقع المعزز بنمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker:

شكل (١٠) واجهة التفاعل لصفحة عرض نموذج الكائن الافتراضي ثلاثي الابعاد في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker

يتضح من شكل (١٠) أن واجهة التفاعل الخاصة بالواقع الافتراضي في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker لا تشتمل على أية مكونات تتفاعل معها الطالبة سوى الكائن الافتراضي ثلاثي الابعاد الذي يظهر على الهاتف الذكي للطالبة بمجرد استشعارها للباركود "العلامة" في بيئة الواقع الحقيقي، ويعرض هذا الكائن الافتراضي مهارات أساسية في صيانة الكمبيوتر يتطلب من الطالبة فهمها جيدا لتطبيقها عمليًا في بيئة الواقع الحقيقي.

- واجهات التفاعل الخاصة بالواقع الافتراضي من بيئة الواقع المعزز بنمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless وتشمل ما يلي:

شكل (١١) صورة مطبوعة للصفحة الرئيسية في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

شكل (١٢) صورة مطبوعة لصفحة التعليمات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

شكل (١٣) صورة مطبوعة لصفحة عرض نموذج الكائن الافتراضي ثلاثي الابعاد في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

يتضح من شكل (١١) أن الصفحة الرئيسية للواقع الافتراضي من بيئة الواقع المعزز بنمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless تشتمل على مقدمة بسيطة، كما تشتمل على شريط بحث أفقى فى أعلى الصفحة يتم من خلاله البحث عن الكائن الافتراضي ثلاثي الابعاد لتعزيز التعلم، وبالضغط على زر التالي يتم الانتقال إلى شاشة التعليمات في شكل (١٢)، وبعد قراءة الطالبة للتعليمات تقوم بالبحث عن الكائن الافتراضي ثلاثي الابعاد بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، وذلك من خلال الضغط على زر "Choose File" لاختيار الصورة التي قامت الطالبات وفقًا لهذا النمط بالتقاطها بالهاتف الذكي عند استشعارها لعناصر سياق التعلم الحقيقي، ثم الضغط على زر "أبحث" فيظهر الكائن الافتراضي المرتبط بخصائص وسمات هذه الصورة كما في الشكل (١٣)، ويوضح ملحق (٩) عينة من الصفحات المختلفة للموقع.

٢-٨- تصميم استراتيجية تنفيذ التعلم ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless):

تم تصميم استراتيجية تنفيذ التعلم والتدريس ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، وذلك على النحو الذى يوضحه الجدول التالي، جدول (٢):

جدول (٢) إستراتيجية تعلم وتدريس مهارات صيانة الكمبيوتر ببيئة الواقع المعزز القائمة على أنماط استشعار السياق

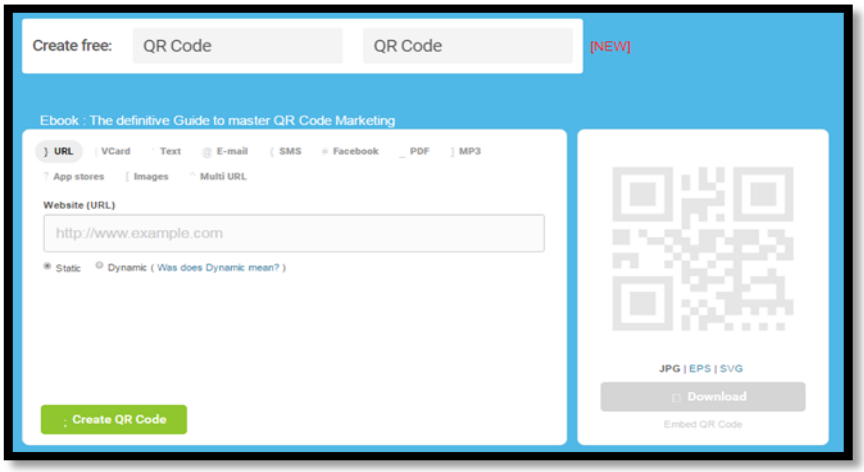
الحدث التعليمى	عناصر الوسائط المتعددة	ما تقوم به الطالبة	ما يقوم به المشرف (الباحثة)
المرحلة الأولى "التعلم ببيئة الواقع الحقيقي" (مثال: تركيب المعالج على اللوحة الام)	نصوص مكتوبة + صور + رسوم توضيحية + كائنات حقيقية لمكونات الكمبيوتر	- الإجابة على الاختبار القبلى للموديول. - تتابع الطالبة شرح الباحثة بالموديول الورقي. - التعرف على المكونات التى يجب توفرها عند تركيب المعالج على اللوحة الام، وذلك من خلال شرح الباحثة وتقديم نماذج حقيقية. - تشترك الطالبة في المناقشات التي تتم بين الباحثة والطالبات الاخريات. - الإجابة على الأنشطة الفردية،	- شرح محتوى التعلم للطالبات وجهًا لوجه، وعرض نماذج حقيقية لمكونات الكمبيوتر (المعالج-اللوحة الام). - التفاعل مع الطالبات بالمناقشة والحوار حول موضوع التعلم. - تقديم تغذية راجعة فورية على إجابات الطالبات للانشطة الفردية، مع تقديم نقاط القوة والضعف في الاجابة. -إعطاء الطالبات التعليمات

الحدث التعليمى	عناصر الوسائط المتعددة	ما تقوم به الطالبة	ما يقوم به المشرف (الباحثة)
		وتلقى التغذية الراجعة من الباحثة مباشرة ببيئة التعلم الحقيقية. - اتباع نمط استشعار السياق تبعًا لمجموعة التعلم التي تنتمي إليها، ثم تتبع عناصر السياق الحقيقي لاستشعارها وتعزيزها بكائنات افتراضية ثلاثية الابعاد.	اللازمة لتتبع عناصر السياق الحقيقي وفقًا لنمط الاستشعار الذي تتبعه الطالبة. - متابعة الطالبات أثناء استخدامهن لهواتفن الذكية لاستشعار عناصر السياق الحقيقي.
المرحلة الثانية (التعلم ببيئة الواقع الافتراضي)	كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد	- تتفاعل الطالبة مع محتوى الكائنات الافتراضية ثلاثية الابعاد التي تعزز التعلم الحقيقي وتكتسب من خلالها الطالبات خطوات إجراء المهارات للرجوع لبيئة التعلم الحقيقية وتطبيق هذه المهارات عمليًا.	- متابعة الطالبات أثناء مشاهدة الكائنات الافتراضية وتُيسر عملية الانتقال السلس بين بيئة الواقع الحقيقي وبيئة الواقع الافتراضي.
الرجوع للمرحلة الأولى "التعلم ببيئة الواقع الحقيقي" (تركيب المعالج على اللوحة الام) مرة أخرى	كائنات حقيقية (المعالج- اللوحة الأم)	-تقوم الطالبة بتطبيق المهارة عمليًا أمام الباحثة باستخدام المكونات اللازمة لذلك	- تُقيم الباحثة أداء الطالبة أثناء تطبيق مهارة تركيب المعالج على اللوحة الأم باستخدام بطاقة الملاحظة.

٣- مرحلة الإنتاج :

تم فى هذه المرحلة إنتاج ما يلي:

- إنتاج العلامات Markers "الباركود": وهي عبارة عن أكواد تسهل استشعار عناصر السياق باستخدام اجهزة الهواتف الذكية، وقد قامت الباحثة بإنتاج هذه العلامات باستخدام برنامج barcode-generator، ويمكن تحميله من خلال الموقع الالكتروني http://www.barcode-generator.org، والشكل (١٤) التالي يوضح الشاشة الرئيسية لبرنامج إنتاج الباركود:

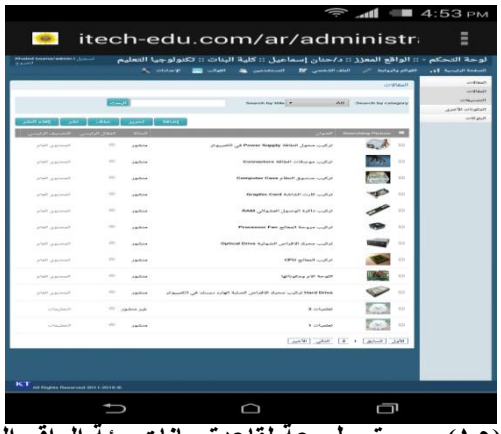


شكل (١٤) صورة مطبوعة لبرنامج إنتاج العلامات "الباركود"

- تحميل برنامج QR Code Reader من على Play Store بأجهزة الهواتف الذكية لطالبات مجموعة نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker.

- إنتاج رسوم افتراضية ثلاثية الابعاد: حيث تم إنتاج رسوم كائنات ثلاثية الابعاد باستخدام برنامج 3D studio max الذي يستخدم لانتاج رسوم متحركة ثلاثية الابعاد،

- إنتاج قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، تم إنتاج قاعدة بيانات تتضمن كافة الكائنات الافتراضية للرسوم ثلاثية الابعاد، وقد تم برمجة هذه الكائنات بحيث تظهر بمجرد استقبال اشارات من نظام استشعار الهاتف الذكي للسياق الحقيقي.



شكل (١٥) صورة مطبوعة لقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز

- عمل واجهة تفاعل لقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز بعنوان http://itech-edu.com/ar، وفيها تتفاعل مجموعة طالبات نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker مع الكائنات الافتراضية مباشرة، بينما يطلب من الطالبات بمجموعة استشعار السياق بدون العلامة Markerless رفع الصورة التي قامت كل طالبة بالتقاطها لعناصر السياق الحقيقي والبحث عما يتلائم معها من كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز.

- إنتاج الموديول التعليمي، حيث تم إنتاج موديول تعليمي ورقي يشتمل على المكونات الاساسية للموديول من مقدمة الموديول ومبررات دراسته، والاهداف التعليمية، واختبار قبلي لقياس الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر ويشترط الوصول لمستوى اتقان ٩٠% أو أكثر، والا يطلب من الطالبات تعلم محتوى الموديول، هذا بالاضافة إلى اشتمال الموديول على شرح لعناصر المحتوى التعليمي التي اشتملت على نصوص مكتوبة وصور لمكونات الكمبيوتر ورسوم تخطيطية تدعم النص المكتوب، هذا بالاضافة إلى ما يتضمنه الموديول من أنشطة فردية تلي تعلم كل هدف للتأكد من مدى اكتساب الطالبة لمحتوى هذا الهدف، وبعد الانتهاء من عرض جميع هذه العناصر تم وضع اختبار بعدي للموديول تجيب عليه الطالبة ويشترط الوصول لمستوى اتقان ٩٠% أو أكثر.

٤ـ مرحلة التقويم البنائي:

- تم في هذه المرحلة عمل التقويم البنائى للعلامات "الباكود" من خلال تجريبها جميعًا، وذلك للتأكد من أن جميعها يعمل بكفاءة ويتصل كل منها بالكائن الافتراضي الذي يعززه بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز.

- كما تم في هذه المرحلة الربط بين صور للكائنات الحقيقية التي تمثل عناصر السياق الحقيقي وربطها بالكائنات الافتراضية المناسبة، وذلك للتأكد أن كل صورة ترسل إشارات صحيحة لقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز لاستدعاء الكائن الافتراضي ثلاثي الابعاد ذا الصلة.

- وقد تم إجراء التقويم البنائى على طالبتين من طالبات الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس، بحيث تقوم كل طالبة بإتباع نمط استشعار محدد واستغرق هذا التطبيق مدة أسبوع، وقد سبق ذلك جلسات تمهيدية تم فيها : تعريف وتدريب كل طالبة على إدراك سياق التعلم بشكل يدعم عملية استشعارها له، وفي هذه المرحلة طلب من كل طالبة القيام بما يستلزم كل نمط من تحميل تطبيقات محددة على جهاز الهاتف الذكي الخاص بها، أو التدريب على إلتقاط صور تحمل نفس الخصائص والسمات التي تتناسب مع الكائنات الافتراضية ثلاثية الابعاد الموجودة بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، وبعد الانتهاء من التقويم البنائى تم إجراء

التعديلات اللازمة، كما تضمنت إجراءات التقويم البنائى قيام الباحثة ومعها زميلتين من المتخصصات فى تكنولوجيا التعليم بمراجعة مكونات بيئة الواقع المعزز للاطمئنان على أن بيئة الواقع المعزز أصبحت جاهزة للاستخدام فى تجربة البحث.

ثالثًا: إعداد أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث فى: اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لبعض مهارات صيانة الكمبيوتر، وبطاقة ملاحظة لقياس الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، واختبار التفكير البصري لقياس مدى اكتساب الطالبة لمهارات التفكير البصري الستة بعد تعلمها ببيئة الواقع المعزز، وفيما يلى توضيح لكيفية إعداد وبناء كل أداة من أدوات البحث:

١- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لبعض مهارات صيانة الكمبيوتر:

قامت الباحثة بإعداد " اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات صيانة الكمبيوتر" (ملحق٥)، حيث تم إعداده فى ضوء جدول المواصفات، وتم التحكيم عليه للتأكد من صدقه، وتم التأكد من ثباته بحساب معامل (α) لكرونباخ.

حيث تم تطبيقه قبليًا وبعديًا، وقد هدف التطبيق القبلى إلى تحديد مستوى تحصيل طالبات عينة البحث للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر، قبل دراستها من خلال بيئة الواقع المعزز، بينما هدف التطبيق البعدى إلى تحديد مستوى تحصيل الطالبات لتلك المعارف، وذلك بعد دراسة محتوى التعلم ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية :

١-١ تحديد الهدف من الاختبار :

هدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى تحصيل طالبات عينة البحث للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

١-٢ تحديد الأهداف التعليمية التى يقيسها الاختبار :

اشتملت الأهداف التعليمية التى يقيسها الاختبار على الجانب المعرفي لمهارات صيانة الكمبيوتر، حيث كان عدد الأهداف التى يقيسها الاختبار التحصيلى (٨)أهداف رئيسية، يندرج منها (٢١) هدفًا فرعيًا.

١-٣ صياغة الصورة المبدئية للاختبار :

أ- صياغة مفردات الاختبار :

تم اختيار أثنان من أنواع الأسئلة الموضوعية المناسبة لقياس الأهداف التعليمية، وهى أسئلة الاختيار من متعدد، وأسئلة الصواب والخطأ، ويوجد للسؤال إجابة واحدة صحيحة، وقد تم تحديد عدد الأسئلة المناسب لكل هدف، وصياغتها بطريقة سليمة وواضحة.

ب- بناء الاختبار:

تكون الاختبار من (٤٠) مفردة، منها (٢٠) مفردة من أسئلة الاختيار من متعدد، (٢٠) مفردة من أسئلة الصواب والخطأ، ويوضح

جدول (٣) أسماء الموضوعات التعليمية وهي تمثل الأهداف التعليمية الرئيسية، كما يوضح جدول (٣) عدد الأهداف التعليمية الفرعية، وعدد الأسئلة، والمجموع.

جدول (٣) الموضوعات التعليمية، وعدد الأهداف التعليمية والأسئلة

مسلسل	الموضوعات التعليمية (الاهداف التعليمية الرئيسية)	عدد الأهداف الفرعية	عدد الأسئلة
١.	- اللوحة الام Motherboard	٤	١٣
٢.	- كيسة الكمبيوتر Computer Case	٢	٢
٣.	- مزود الطاقة Power Supply.	٣	٥
٤.	- المعالج Processor.	٣	٥
٥.	- ذاكرة الوصول العشوائي RAM.	٣	٥
٦.	- كارت الشاشة Graphics Card.	٢	٤
٧.	- القرص الصلب Hard Disk .	٢	٤
٨.	- محرك الأقراص الضوئية Optical Drive	٢	٢
المجموع	٨	٢١	٤٠

جـ تعليمات الاختبار:

تم كتابة تعليمات الاختبار بحيث تضمنت هذه التعليمات وصفًا للهدف من الاختبار، وطريقة الإجابة على مفرداته، ودرجة كل مفردة، وهذه التعليمات تم إعطائها للطالبة في الموديول الورقي الخاص بها، حيث تم تطبيق هذا الاختبار تقليديًا.

د- تقدير الدرجات وتصحيح الاختبار:

تم وضع درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وبالتالى كان مجموع درجات الاختبار (٤٠) درجة، تحصل عليه الطالبة إذا أجابت إجابة صحيحة على جميع أسئلة الاختبار.

١-٤ إعداد جدول المواصفات للاختبار :

تم إعداد جدول المواصفات للاختبار التحصيلى فى ضوء الأهداف التعليمية لموضوعات التعلم الثمانية والخاصة بمهارات صيانة الكمبيوتر (ملحق٦)، حيث كانت الأهداف فى مستوى التذكر والفهم لأن الغرض من الاختبار هو تذكر وفهم المعارف الخاصة بالجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر، أما باقى مستويات الأهداف فقد تحققت من خلال التدريب على الجانب الأدائي من المهارات من خلال تقديم الباحثة لنماذج حقيقية في الجزء الحقيقي من بيئة الواقع المعزز، وتعزيز ذلك بنماذج افتراضية ثلاثية الابعاد لتطبيق المهارات في الجزء الافتراضي من بيئة الواقع المعزز، حيث اشتمل جدول المواصفات على أربعة أعمدة،

يختص العمود الأول باسم بالأهداف التعليمية، والعمود الثاني بعدد الأسئلة الخاصة بكل هدف، والعمود الثالث برقم أو أرقام الأسئلة التى تقيس كل هدف تعليمى، أما العمود الرابع فيختص بالنسبة المئوية لأسئلة كل هدف فى الاختبار، والذى بلغ عدد مفرداته (٤٠) مفردة، ويوضح الجدول التالي جدول (٤) جزء من جدول المواصفات الخاص ببعض أهداف التعلم، حيث تم عرض جدول المواصفات كاملًا فى ملحق (٦).

جدول (٤) جدول المواصفات لبعض أهداف التعلم

الأهداف التعليمية فى مستوى التذكر والفهم	عدد الأسئلة	أرقام الأسئلة في الاختبار	النسبة المئوية
١- ان تعرف الطالبة اللوحة الأم.	١	١	% ٢.٥
٢- أن تحدد الطالبة أهمية اللوحة الأم.	٣	٢- ٢١- ٢٢	%٧.٥
٣- أن تحدد الطالبة مكونات اللوحة الأم.	٧	٣- ٥- ٩- ١٠ -٣٣-٣٤- ٣٦-	% ١٧.٥
٤- أن تميز الطالبة بين المكونات المختلفة للوحة الأم.	٢	٤- ٣٧	% ٥

١-٥ الصورة النهائية للاختبار:

تطلب الحصول على الصورة النهائية للاختبار إجراء ما يلى :

أ- تحديد صدق الاختبار بعرضه على السادة المحكمين :

حيث تم فى هذه الخطوة عرض الاختبارعلى مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لإبداء الرأى حول الدقة العلمية واللغوية لأسئلة الاختبار، وشمول الأسئلة لجميع الأهداف التعليمية، وإبداء أى ملاحظات أو مقترحات، وقد وافق السادة المحكمين على شمول الاختبار للجوانب السابقة مع إجراء بعض التعديلات بالنسبة لطريقة صياغة بعض الأسئلة، وقد تم عمل جميع التعديلات المطلوبة.

ب- ثبات الاختبار :

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ والذى يعرف بمعامل الثبات الداخلى للاختبار، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث تم حساب معامل الثبات (∝)لنتائج التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، كما فى الجدول التالي جدول (٥).

جدول (٥) الثبات الإحصائى للتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى

مقياس الثبات	عدد الطالبات	عدد مفردات الإختبار	قيمة (∝)
معامل (∝)	٥٦	٤٠	٠.٨٦١

من جدول (٥) يتضح أن التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى حقق معدلًا مرتفعًا (٠.٨٦١) من الثبات الإحصائى (التماسك الداخلى)، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢)، ومن ذلك يتضح أن الاختبار يتصف بالتماسك الداخلى.

٢ـ بطاقة الملاحظة:

تم إعداد بطاقة ملاحظة لقياس الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، وقد تم إعداد هذه البطاقات وفقًا للخطوات التالية :

٢ـ١ تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة، وذلك على النحو التالى:

تهدف بطاقة الملاحظة إلى تقييم أداء الطالبات في إنجاز المهارات التي تتضمنها، والتي تتمثل في قيام الطالبات بأداء الخطوات اللازمة لتجميع مكونات الكمبيوتر.

٢ـ٢ صياغة الصورة المبدئية لبطاقات الملاحظة:

تم صياغة بنود بطاقة الملاحظة تبعًا للأهداف التعليمية التى تم تحديدها لموضوعات التعلم، مع ملاحظة أنه تم قياس الجانب المعرفى للأهداف التعليمية من خلال الاختبار التحصيلى، وذلك لأن تمكن طالبات عينة البحث من المعارف التى تتضمنها هذه الأهداف متطلب أساسى حتى تتمكن الطالبات من أداء المهارات العملية، وقد اشتملت بطاقة الملاحظة على ثمانية مهارات رئيسية تضمنت ٣٦ مهارة فرعية، وقد تضمنت كل بطاقة ثلاثة أعمدة، العمود الأول يختص برقم بالمهارة الرئيسية، والعمود الثانى بخطوات أداء المهارة، والعمود الثالث يختص بمستوى الاداء عند القيام بالمهارة، حيث تُعطى الطالبة على (٢) درجة إذا قامت بأداء جميع خطوات المهارة بشكل صحيح ودقيق، وتعطى (١) درجة إذا قامت بأداء معظم خطوات المهارة بشكل صحيح، وتعطى صفرًا درجة إذا لم تقم الطالبة بأداء جميع خطوات المهارة أو قامت بها بشكل خاطئ، وقد تم عرض بطاقة الملاحظة في ملحق (٧).

٢ـ٣ الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

تطلب الحصول على الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة (ملحق٧) إجراء ما يلى :

أ- تحديد صدق البطاقات:

تم فى هذه الخطوة عرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأى حول الدقة العلمية واللغوية لبنود البطاقات، ومدى ملائمتها للأهداف التعليمية، والتأكد من تسلسلها المنطقى، وإبداء أى ملاحظات أو مقترحات، وقد وافق السادة المحكمين على شمول البطاقة للجوانب السابقة، وتم عمل جميع التعديلات المطلوبة.

ب- ثبات البطاقات :

تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ، والذى يعرف بمعامل الثبات الداخلى، وذلك باستخدام حزمة

البرامج الإحصائية SPSS، حيث تم حساب معامل الثبات (∝) لنتائج تطبيق بطاقة الملاحظة، كما يوضحه جدول (٦).

جدول (٦) الثبات الإحصائى لتطبيق بطاقة الملاحظة

مقياس الثبات	عدد الطالبات	عدد مفردات بطاقة الملاحظة	قيمة (∝)
معامل (∝)	٥٦	٣٦	٠.٨٨٦

من الجدول السابق جدول (٦) يتضح أن تطبيق بطاقة الملاحظة حقق معدلًا مرتفعًا (٠.٨٨٦) من الثبات الإحصائى (التماسك الداخلى)، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢)، ومن ذلك يتضح أن البطاقات تتصف بالتماسك الداخلى.

٣- اختبار التفكير البصري:

قامت الباحثة بإعداد "اختبار لمهارات التفكير البصري" (ملحق٨)، وتم التحكيم عليه للتأكد من صدقه، وتم التأكد من ثباته بحساب معامل (α) لكرونباخ، حيث تم تطبيقه قبليًا وبعديًا، وقد هدف التطبيق القبلى إلى قياس مدى اكتساب الطالبة لمهارات التفكير البصري الستة المتمثلة في: مهارة التمييز البصري، مهارة إدراك العلاقات المكانية، مهارة تفسير المعلومات على الرسم، مهارة تحليل المعلومات على الرسم، مهارة القراءة البصرية للشكل، مهارة استنتاج المعنى، قبل دراستها من خلال بيئة الواقع المعزز، بينما هدف التطبيق البعدى إلى تحديد مستوى تنمية الطالبات لهذه المهارات، وذلك بعد دراسة محتوى التعلم ببيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

١-١ تحديد الهدف من اختبار التفكير البصري:

هدف هذا الاختبار إلى قياس مدى اكتساب الطالبة لمهارات التفكير البصري الستة المتمثلة في: مهارة التمييز البصري، مهارة إدراك العلاقات المكانية، مهارة تفسير المعلومات على الرسم، مهارة تحليل المعلومات على الرسم، مهارة القراءة البصرية للشكل، مهارة استنتاج المعنى.

١-٢ صياغة الصورة المبدئية لاختبار التفكير البصري:

أ) صياغة مفردات الاختبار :

تم اختيار أحد أنواع الأسئلة الموضوعية وهى أسئلة الاختيار من متعدد، لأنها تقلل من التخمين، ويوجد للسؤال إجابة واحدة صحيحة، وقد تم تحديد عدد الأسئلة المناسب لكل لكل مهارة، وصياغتها بطريقة سليمة وواضحة.

ب- بناء الاختبار:

تكون الاختبار من (٢٥) مفردة، والجدول (٧) التالي يوضح المهارات التي يتضمنها اختبار التفكير البصري، وعدد الأسئلة، والوزن النسبي لكل مهارة.

جدول (٧) مهارات التفكير البصري، وعدد الأسئلة، والوزن النسبي

المهارة	عدد الأسئلة	الوزن النسبي
مهارة التمييز البصري	٨	%٣٢
مهارة إدراك العلاقات المكانية	٤	%١٦
مهارة تفسير المعلومات على الرسم	٣	%١٢
مهارة تحليل المعلومات على الرسم	٣	%١٢
مهارة القراءة البصرية للشكل	٤	%١٤
مهارة استنتاج المعنى	٣	%١٢
المجموع	٢٥	%١٠٠

جـ- تعليمات الاختبار:

تم كتابة تعليمات الاختبار بحيث تضمنت هذه التعليمات وصفًا للهدف من الاختبار، وطريقة الإجابة على مفرداته، ودرجة كل مفردة، وهذه التعليمات تم إعطائها للطالبة في مقدمة الاختبار التمهيدية، وقد تم تطبيق هذا الاختبار بشكل تقليدي.

د- تقدير الدرجات وتصحيح الاختبار:

تم وضع درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وبالتالى كان مجموع درجات الاختبار (٢٥) درجة، تحصل عليه الطالبة إذا أجابت إجابة صحيحة على جميع أسئلة الاختبار.

١-٥ الصورة النهائية للاختبار:

تطلب الحصول على الصورة النهائية للاختبار إجراء ما يلى :

أ- تحديد صدق الاختبار بعرضه على السادة المحكمين :

حيث تم فى هذه الخطوة عرض اختبار التفكير البصري على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لإبداء الرأى حول الدقة العلمية واللغوية لأسئلة الاختبار، وشمول الأسئلة لجميع مهارات التفكير البصري، وإبداء أى ملاحظات أو مقترحات، وقد وافق السادة المحكمين على شمول الاختبار للجوانب السابقة مع إجراء بعض التعديلات بالنسبة لطريقة صياغة بعض الأسئلة ولدرجة وضوح الصور التي تضمنتها أسئلة الاختبار، وقد تم عمل جميع التعديلات المطلوبة.

ب- ثبات الاختبار :

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ والذى يعرف بمعامل الثبات الداخلى للاختبار، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث تم حساب معامل الثبات (∝) لنتائج التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، كما فى الجدول التالي جدول (٨).

جدول (٨) الثبات الإحصائى للتطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري

مقياس الثبات	عدد الطالبات	عدد مفردات الإختبار	قيمة (∝)
معامل (∝)	٥٦	٢٥	٠.٧٩١

من جدول (٨) يتضح أن التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري حقق معدلًا مرتفعًا (٠.٧٩١) من الثبات الإحصائى (التماسك الداخلى)، حيث أن القيمة المحايدة لمعامل الثبات (٠.٥٢)، ومن ذلك يتضح أن الاختبار يتصف بالتماسك الداخلى.

رابعًا: تجربة البحث:

بعد التوصل للصورة النهائية لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق القائم على (العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، وهذا هو ما هدف إليه هذا البحث، تم تجريب بيئة الواقع المعزز، وذلك للكشف عن أثرها على تنمية مهارات طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات فى صيانة وتجميع الكمبيوتر، وتنمية مهارات التفكير البصري لديهن، مع ملاحظة أنه تم استخدام التجربة النهائية للبحث حتى مرحلة التقويم النهائى لنموذج الجزار (٢٠١٤م) للتصميم التعليمي، وقد تم إجراء تجربة البحث وفقًا للخطوات التالية :

أ) <u>التطبيق القبلى لأدوات البحث:</u>

- تم تطبيق الاختبار التحصيلى قبليًا، أى قبل البدء فى دراسة المحتوى التعليمي، حيث تكون هذا الاختبار من (٤٠) مفردة، وحُددت له درجة تمكن مقدارها (٩٠%) من الدرجة الكلية، هذا ولم تحصل أى طالبة من طالبات عينة البحث على هذه الدرجة.
- تم تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء قبليًا، أى قبل البدء فى دراسة محتوى التعليمي، حيث تكونت مفردات البطاقة من (٣٦) مفردة، وحُددت لها درجة تمكن مقدارها (٩٠%) من الدرجة الكلية، هذا ولم تحصل أى طالبة من طالبات عينة البحث على هذه الدرجة.
- تم تطبيق اختبار التفكير البصري قبليًا، أى قبل البدء فى دراسة المحتوى التعليمي، حيث تكون هذا الاختبار من (٢٥) مفردة، وحُددت له درجة تمكن مقدارها (٩٠%) من الدرجة الكلية، هذا ولم تحصل أى طالبة من طالبات عينة البحث على هذه الدرجة.

ب) <u>تطبيق بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطين لاستشعار السياق:</u>

تم تطبيق مرحلتي بيئة الواقع المعزز، وذلك على النحو التالى:

المرحلة الأولى للتعلم ببيئة الواقع المعزز "التعلم ببيئة الواقع الحقيقي":

تمت هذه المرحلة في معمل الدراسة بكلية البنات- جامعة عين شمس، حيث تتفاعل الباحثة مع الطالبات وجهًا لوجه لتعلم محتوى التعلم، وقد أشتملت هذه المرحلة على عدة أشكال لهذا

التفاعل، وأتضح ذلك من خلال تنظيم عدة جلسات تمثلت في:

- **الجلسات الخاصة بالجوانب العامة للتعلم ببيئة الواقع المعزز، وكيفية السير فيه:**

تضمنت هذه الجلسات تعريف طالبات عينة البحث بما يلي:

- الهدف العام من التعلم.
- طبيعة التعلم ببيئة الواقع المعزز.
- أسماء الطالبات داخل كل مجموعة، حيث تم تقسيم طالبات عينة البحث إلى مجموعتين بشكل عشوائي.
- خطوات سير التعلم ببيئة الواقع المعزز.
- كيفية التعامل مع الموديول الورقي، وخطوات السير فيه.
- كيفية الإجابة على الاختبارات والأنشطة الفردية.

- **الجلسات الخاصة بتدريب الطالبات على استشعار عناصر السياق الحقيقي:**

تضمنت هذه الجلسات تدريب الطالبات على كيفية التعامل مع أجهزة الهواتف الذكية الخاصة بهن لاستشعار عناصر سياق التعلم الحقيقي تبعًا لكل نمط من نمطي الاستشعار، إذ قامت الباحثة بتدريب طالبات كل مجموعة من مجموعتي البحث على استخدام الهواتف الذكية لاستشعار عناصر السياق الحقيقي وتدريبهن على إتباع خطوات الاستشعار الخاصة بكل نمط حتى يسهل الانتقال من بيئة الواقع الحقيقي إلى بيئة الواقع الافتراضي بشكل سلس ومرن، ويمكن عرض الخطوات التي قامت الباحثة بتدريب طالبات عينة البحث عليها فيما يلي:

أولًا: تدريب الطالبات على خطوات استشعار العلامات **Markers** في نمط الاستشعار القائم على العلامة، وتضمن التدريب الخطوات التالية:

- توجيه الطالبات إلى تحميل برنامج **QR Code Reader** من **Play Store** بأجهزة الهواتف الذكية الخاصة بهن.
- تدريب الطالبات على عملية تتبع العلامات المرئية باستخدام كاميرا الهاتف الذكي من خلال تدريبها على كيفية توجيه كاميرا الهاتف الذكي إلى العلامة المحددة بتتبع إحداثياتها بشكل دقيق يسهل عملية استشعارها.
- وعندما تقوم الطالبة باستشعار هذه العلامة بشكل صحيح يظهر لها على شاشة الهاتف الذكي رابط **Link** الكائن الافتراضي ذا الصلة بهذه العلامة والموجود بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، ويتم توجيه الطالبة بالضغط على زر **OK** لمشاهدة الكائن الافتراضي ذا الصلة.
- ثم تُعرض على شاشة الهاتف الذكي كائنات افتراضية في شكل رسوم ثلاثية الأبعاد يرتبط محتواها بالسياق الذي وجدت فيه العلامة المرئية – الباركود.

- ثانيًا: تدريب الطالبات على خطوات استشعار الكائنات الحقيقية الغير معتمدة على العلامات **Markerless** في نمط الاستشعار بدون العلامة، وتضمن التدريب الخطوات التالية:

- تدريب الطالبات على استخدام كاميرا الهاتف الذكي لالتقاط صور لمكونات الكمبيوتر –الهارد وير- مع مراعاة عدة عوامل تتعلق بزاوية إلتقاط الصورة، المسافة بين كاميرا الهاتف والمكون المراد استشعاره، ودرجة الإضاءة التي يتم إلتقاط الصورة فيها.
- تدريب الطالبات على رفع الصورة التي تم إلتقاطها إلى قاعدة بيانات نظام الواقع المعزز للبحث عما يرتبط بهذه الصورة من كائنات افتراضية.
- ثم تُعرض على شاشة الهاتف الذكي كائنات افتراضية في شكل رسوم ثلاثية الأبعاد يرتبط محتواها بمحتوى الصورة التي قامت الطالبة بالتقاطها.

- **الجلسات الخاصة بشرح محتوى التعلم:**

تضمنت هذه الجلسات قيام الباحثة بتناول عناصر التعلم بشكل تدريجي، وتبعًا لتتابع أهداف التعلم مستخدمة في ذلك العديد من الوسائط المتعددة كعرض نماذج حقيقية لمكونات الكمبيوتر، إضافة إلى الصور والرسوم التي يتضمنها محتوى الموديول التعليمي، وقد تخلل شرح أهداف التعلم الانتقال من بيئة الواقع الحقيقي إلى بيئة الواقع الافتراضي ثم الرجوع لبيئة الواقع الحقيقي لاستكمال التعلم، وقد راعت الباحثة أن يتميز هذا الانتقال بالسلاسة والمرونة، وقد ساعدها على ذلك التدريب المكثف التي قامت به مسبقًا لتدريب طالبات عينة البحث على كيفية استشعار عناصر السياق الحقيقي تبعًا لكل نمط من أنماط الاستشعار.

ج) المرحلة الثانية للتعلم ببيئة الواقع المعزز "التعلم ببيئة الواقع الافتراضي":

يتخلل التعلم في المرحلة السابقة - التعلم ببيئة الواقع الحقيقي- الانتقال إلى بيئة الواقع الافتراضي لتعزيز التعلم الحقيقي، فعندما تقوم الطالبة باستخدام هاتفها الذكي لاستشعار عناصر السياق الحقيقي سواء كانت هذه العناصر في شكل علامات Markers، أو في شكل كائنات حقيقية لا تعتمد على وجود العلامات Markerless، يتم إنتقالها إلى بيئة الواقع الافتراضي التي تعرض كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تشرح مهارات تجميع وصيانة الكمبيوتر، وبعد أن تتمكن من فهم هذه المهارات جيدًا تعود لبيئة الواقع الحقيقي لتطبيق ما أدركته من مهارات بشكل عملي، ويتكرر ذلك الانتقال بين بيئة الواقع الحقيقي وبيئة الواقع الافتراضي بشكل سلس ومرن لتعلم الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات صيانة الكمبيوتر.

- **التطبيق البعدى لأدوات البحث:**

بعد الإنتهاء من دراسة المحتوى التعليمى، تم تطبيق الاختبار التحصيلى بعديًا، حيث اشتمل هذا الاختبار على (٤٠) مفردة، مع ملاحظة أن هذا الاختبار هو نفس الاختبارالتحصيلى القبلى، ويتطلب إجتيازها لهذا الاختبار حصولها على درجة التمكن (٩٠%)، ثم تم تطبيق بطاقة الملاحظة بعديًا لقياس أداء الطالبات لمهارات صيانة الكمبيوتر، حيث اشتملت بطاقة الملاحظة على (٨) مهارات رئيسية تضمنت (٣٦) خطوة، مع ملاحظة أن هذه البطاقة هي نفس بطاقة

الملاحظة القبلىة، تلى ذلك تطبيق اختبار التفكير البصري بعديًا، حيث اشتمل هذا الاختبار على (٢٥) مفردة، مع ملاحظة أن هذا الاختبارهو نفس اختبار التفكير البصري القبلى، ويتطلب إجتيازها لهذا الاختبار حصولها على درجة التمكن (٩٠%).

نتائج البحث مناقشتها وتفسيرها

أولًا: نتائج البحث:

تم استخدام برنامج SPSS الإصدار ١٦.٠ لاختبار صحة الفروض والتوصل لنتائج البحث، حيث تم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test، اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Sample T-test، اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test، كما تم حساب حجم التأثير، وحساب معامل الثبات لكرونباك، وفيما يلى عرض لهذه النتائج :

أ) **النتائج الخاصة بالجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيوتر:**

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية من الأول للخامس، حيث تختص هذه الفروض بحساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى، وحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، وحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، وحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الكسب في الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر لكل من نمط "استشعار السياق القائم على العلامة "، و نمط "استشعار السياق بدون العلامة"، وحساب حجم تأثير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطا استشعار السياق (القائم على العلامة – بدون العلامة) على الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر، وفيما يلى عرض لاختبار صحة هذه الفروض :

١-الفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test، لحساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، والجدول التالى جدول (٩) يوضح نتائج التحليل .

جدول (٩) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى

الاختبار	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
قبلى	٥٦	٣.٢١٤	٣٤.٣٢	٥٥	٤٣.١٥	٠.٠٠٠	داله عند مستوى (٠.٠٥)
بعدى	٥٦	٣٧.٥٣٥					

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (٩) ارتفاع المتوسط الحسابى للتطبيق البعدى للاختبار التحصيلى (٣٧.٥٣٥)، عن المتوسط الحسابى للتطبيق القبلى (٣.٢١٤) حيث بلغ الفرق بين المتوسطين (٣٤.٣٢)، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين المتوسطين، وجد أنها تساوى (٤٣.١٥) عند درجة الحرية (٥٥)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠٠٠) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعنى أن هناك فرقًا ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى للاختبار التحصيلى، وذلك لصالح التطبيق البعدى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، وقبول الفرض البحثى الأول، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق على الجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيزتر.

٢- الفرض الثانى:

لاختبار صحة الفرض الثاني، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test لحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى والتى تساوى (٣٧.٧٨٥ درجة)، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، والتى تساوى (٣٦ درجة)، وذلك في نمط إدراك السياق القائم على العلامة Marker، حيث بلغت النهاية العظمى للاختبار التحصيلى (٤٠ درجة)، والجدول التالى جدول (١٠) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٠) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ودرجة التمكن (٣٦ درجة)

	العدد (ن)	المتوسط البعدى	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker	٢٨	٣٧.٧٨٥	٢٧	٢.٦٨٧	٠.٠١٩	دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٠) أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى يساوى (٣٧.٧٨٥ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق

القائم على العلامة Marker، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين هذا المتوسط ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٣٦ درجة)، وجد أنها تساوى (٢.٦٨٧) عند درجة الحرية (٢٧)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠١٩) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، ورفض الفرض البحثى الثانى، أى أنه يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، لصالح متوسط درجات الطالبات، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، أي أن الطالبات فى هذا النمط لم يصلن فقط لدرجة التمكن ولكن تعدوها، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker على وصول الطالبات لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية للاختبار التحصيلى.

٣- الفرض الثالث:

لاختبار صحة الفرض الثالث، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test لحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى والتى تساوى (٣٧.٢٨٥ درجة)، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٣٦درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، حيث بلغت النهاية العظمى للاختبار التحصيلى (٤٠ درجة)، والجدول التالى جدول (١١) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١١) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى ودرجة التمكن (٣٦ درجة)

	العدد (ن)	المتوسط البعدى	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless	٢٨	٣٧.٢٨٥	٢٧	٢.٦٥	٠.٠٢	دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١١) أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى يساوى (٣٧.٢٨٥ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على بدون العلامة Markerless ، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين هذا المتوسط ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٣٦ درجة)، وجد أنها تساوى (٢.٦٥) عند درجة الحرية (٢٧)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠٢) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى،

ورفض الفرض البحثى الثالث، أى أنه يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، لصالح متوسط درجات الطالبات، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، أي أن الطالبات فى هذا النمط لم يصلن فقط لدرجة التمكن ولكن تعدوها، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless على وصول الطالبات لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية للاختبار التحصيلى.

٤- الفرض الرابع:

لاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Sample T-test، لحساب دلالة الفرق بين متوسطى الكسب في التحصيل في كل من : نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ، نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، والجدول التالى جدول (١٢) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٢) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى الكسب في التحصيل في كل من نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ونمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

المجموعة	العدد (ن)	متوسط الكسب	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker	٢٨	٣٣.٩٣	٠.٧٨	٥٤	٠.٤٨٧	٠.٦٣	غير داله عند مستوى (٠.٠٥)
نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless	٢٨	٣٤.٧١					

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٢) أن متوسط الكسب في التحصيل للطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker (٣٣.٩٣)، ومتوسط الكسب في التحصيل للطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless (٣٤.٧١)، وبلغ الفرق بين المتوسطين (٠.٧٨)، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين المتوسطين، وجد أنها تساوى (٠.٤٨٧) عند درجة الحرية (٥٤)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٦٣) أكبر من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم قبول الفرض الصفرى، وقبول الفرض البحثى الرابع، وهذا يعنى أنه لا يوجد فرق دال بين متوسطى الكسب في التحصيل للطالبات في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless).

٥- الفرض الخامس:

لاختبار صحة هذا الفرض، والخاص بحجم تأثير المتغير المستقل (بيئة اواقع المعزز القائمة على نمطا إدراك السياق) على التحصيل المعرفى لدى طالبات عينة البحث، تم استخدام قيمة (t) والموضحة بالجدول (٩) لحساب حجم التأثير، والجدول التالي جدول (١٣) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٣) قيمة η^2 ومقدار حجم التأثير للمتغير المستقل على الجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيوتر

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
بيئة اواقع المعزز القائمة على نمطين لإدراك السياق	التحصيل المعرفى	٠.٩٨٦	كبير (أكبر من ٠.١٤)

يتضح من الجدول السابق جدول (١٣) أن بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطا إدراك السياق حققت حجم تأثير كبير مقداره (٠.٩٨٦) على الجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيوتر لطالبات عينة البحث، وبالتالي تم قبول هذا الفرض البحثى، وهذا يعنى أن لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق حجم تأثير كبيرعلى تحصيل الطالبات للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

ب- النتائج الخاصة بالجانب الأدائى من مهارات صيانة الكمبيوتر:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية من السادس للعاشر، حيث تختص هذه الفروض بحساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، وحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، وحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Markerless، وحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الكسب في المهارات لكل من نمط " استشعار السياق القائم على العلامة "، و نمط " استشعار السياق القائم على بدون العلامة "، وحساب حجم تأثير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطا استشعار السياق (القائم على العلامة – بدون العلامة) على الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، وفيما يلى عرض لاختبار صحة هذه الفروض:

٦-الفرض السادس:

لاختبار صحة الفرض السادس، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test، لحساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، والجدول التالى جدول (١٤) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٤) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر

الاختبار	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
قبلى	٥٦	٣.١٤٢	٦٤.٤٦	٥٥	٦٤.٦٨	٠.٠٠٠	داله عند مستوى (٠.٠٥)
بعدى	٥٦	٦٧.٦١					

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٤) ارتفاع المتوسط الحسابى للتطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر (٦٧.٦١)، عن المتوسط الحسابى للتطبيق القبلى (٣.١٤٢) حيث بلغ الفرق بين المتوسطين (٦٤.٤٦)، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين المتوسطين، وجد أنها تساوى (٦٤.٦٨) عند درجة الحرية (٥٥)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠٠٠) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعنى أن هناك فرقًا ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، وذلك لصالح التطبيق البعدى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، وقبول الفرض البحثى الأول، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق على الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

٧- الفرض السابع:

لاختبار صحة الفرض السابع، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test لحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر والتى تساوى (٦٥.٨٥٧ درجة)، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، والتى تساوى (٦٤.٨ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، حيث بلغت النهاية العظمى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر (٧٢ درجة)، والجدول التالى جدول (١٥) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٥) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر ودرجة التمكن (٦٤.٨ درجة)

	العدد (ن)	المتوسط البعدى	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker	٢٨	٦٥.٨٥٧	٢٧	٢.٢٠٨	٠.٠٤١	دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٥) أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر يساوى (٦٥.٨٥٧ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين هذا المتوسط ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٦٤.٨ درجة)، وجد أنها تساوى (٢.٢٠٨) عند درجة الحرية (٢٧)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠٤١) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، ورفض الفرض البحثى السابع، أى أنه يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، لصالح متوسط درجات الطالبات، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، أي أن الطالبات فى هذا النمط لم يصلن فقط لدرجة التمكن ولكن تعدوها، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker على وصول الطالبات لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

٨- الفرض الثامن:

لاختبار صحة الفرض الثامن، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test لحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر والتى تساوى (٦٩.٣٥٧ درجة)، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٦٤.٨ درجة)، وذلك فى نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، حيث بلغت النهاية العظمى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر (٧٢ درجة)، والجدول التالى جدول (١٦) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٦) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر ودرجة التمكن (٦٤.٨ درجة)

	العدد (ن)	المتوسط البعدى	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless	٢٨	٦٩.٣٥٧	٢٧	١٥.٧٦	٠.٠٠٠	دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٦) أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر يساوى (٦٩.٣٥٧ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين هذا المتوسط ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٦٤.٨ درجة)، وجد أنها تساوى (١٥.٧٦) عند درجة الحرية (٢٧)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠٠٠) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، ورفض الفرض البحثى الثامن، أى أنه يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، لصالح متوسط درجات الطالبات، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، أي أن الطالبات فى هذا النمط لم يصلن فقط لدرجة التمكن ولكن تعدوها، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless على وصول الطالبات لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

٩- الفرض التاسع:

لاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Sample T-test، لحساب دلالة الفرق بين متوسطى الكسب في الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر في كل من : نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ، نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless ، والجدول التالى جدول (١٧) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٧) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى الكسب في الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر في كل من نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ونمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

المجموعة	العدد (ن)	متوسط الكسب	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker	٢٨	٦٢.١٤	٤.٦٤	٥٤	٢.٥٥	٠.٠١٧	داله عند مستوى (٠.٠٥)
نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless	٢٨	٦٦.٧٨					

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٧) أن متوسط الكسب في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker (٦٢.١٤)، ومتوسط الكسب في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless (٦٦.٧٨)، وبلغ الفرق بين المتوسطين (٤.٦٤)، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين المتوسطين، وجد أنها تساوى (٢.٥٥) عند درجة الحرية (٥٤)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠١٧) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا رفض الفرض الصفرى، ورفض الفرض البحثى التاسع، وهذا يعنى أنه يوجد فرق دال بين متوسطى الكسب في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات لصالح متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless.

١٠- الفرض العاشر:

لاختبار صحة هذا الفرض، والخاص بحجم تأثير المتغير المستقل (بيئة اواقع المعزز القائمة على نمطا إدراك السياق) على الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر لدى طالبات عينة البحث، تم استخدام قيمة (t) والموضحة بالجدول (١٤) لحساب حجم التأثير، والجدول التالي جدول (١٨) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٨) قيمة η2 ومقدار حجم التأثير للمتغير المستقل على الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
بيئة اواقع المعزز القائمة على نمطا إدراك السياق	التحصيل المعرفى	٠.٩٩	كبير (أكبر من ٠.١٤)

يتضح من الجدول السابق جدول (١٨) أن بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق، حقق حجم تأثير كبير مقداره (٠.٩٩) في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر لطالبات عينة البحث، وبالتالي تم قبول هذا الفرض البحثى، وهذا يعنى أن لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي استشعار السياق حجم تأثير كبيرعلى الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

ج- النتائج الخاصة بالتفكير البصري:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية من الحادي عشر وحتى الخامس عشر، حيث تختص هذه الفروض بحساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار التفكير البصري، وحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، وحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، وحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الكسب في مهارات التفكير البصري لكل من "نمط استشعار السياق القائم على العلامة"، و "نمط استشعار السياق القائم على بدون العلامة"، وحساب حجم تأثير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق (القائم على العلامة – بدون العلامة) على تنمية مهارات التفكير البصري، وفيما يلى عرض لاختبار صحة هذه الفروض :

١١- الفرض الحادي عشر:

لاختبار صحة الفرض الحادي عشر، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test، لحساب دلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، والجدول التالى جدول (١٩) يوضح نتائج التحليل.

جدول (١٩) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار التفكير البصري

الاختبار	العدد (ن)	المتوسط	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
قبلى	٥٦	٢.١٤٩	٢٠.٦٤	٥٥	٢٩.١٧	٠.٠٠٠	داله عند مستوى (٠.٠٥)
بعدى	٥٦	٢٢.٧٨					

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (١٩) ارتفاع المتوسط الحسابى للتطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري (٢٢.٧٨)، عن المتوسط الحسابى للتطبيق القبلى (٢.١٤٩) حيث بلغ

الفرق بين المتوسطين (٢٠.٦٤)، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين المتوسطين، وجد أنها تساوى (٢٩.١٧) عند درجة الحرية (٥٥)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠٠٠) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، وهذا يعنى أن هناك فرقًا ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طالبات عينة البحث فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار التفكير البصري، وذلك لصالح التطبيق البعدى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، وقبول الفرض البحثى الحادي عشر، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق على تنمية مهارات التفكير البصري.

١٢-الفرض الثانى عشر:

لاختبار صحة الفرض الثاني عشر، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test لحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري والتى تساوى (٢٢.٧١٤ درجة)، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، والتى تساوى (٢٢.٥ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، حيث بلغت النهاية العظمى لاختبار التفكير البصري (٢٥ درجة)، والجدول التالى جدول (٢٠) يوضح نتائج التحليل.

جدول (٢٠) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري ودرجة التمكن (٢٢.٥ درجة)

	العدد (ن)	المتوسط البعدى	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker	٢٨	٢٢.٧١٤	٢٧	٠.٦٥٩	٠.٥٢١	غير دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (٢٠) أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري يساوى (٢٢.٧١٤ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين هذا المتوسط ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٢٢.٥ درجة)، وجد أنها تساوى (٠.٦٥٩) عند درجة الحرية (٢٧)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٥٢١) أكبر من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم قبول الفرض الصفرى، وقبول الفرض البحثى الثانى عشر، أى أنه لا يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، وذلك في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker، أي أن الطالبات فى هذا النمط وصلن لدرجة التمكن، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع

المعزز القائمة على نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker على وصول الطالبات لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية لاختبار التفكير البصري.

١٣- الفرض الثالث عشر:

لاختبار صحة الفرض الثالث عشر، تم استخدام اختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test لحساب دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري والتى تساوى (٢٣.٥ درجة)، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٢٢.٥ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، حيث بلغت النهاية العظمى لاختبار التفكير البصري (٢٥ درجة)، والجدول التالى جدول (٢١) يوضح نتائج التحليل.

جدول (٢١) دلالة الفرق بين متوسط درجات الطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري ودرجة التمكن (٢٢.٥ درجة)

	العدد (ن)	المتوسط البعدى	درجات الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless	٢٨	٢٣.٥	٢٧	٢.٩٠٩	٠.٠١٢	دالة عند مستوى (٠.٠٥)

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (٢١) أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري يساوى (٢٣.٥ درجة)، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين هذا المتوسط ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية والتى تساوى (٢٢.٥ درجة)، وجد أنها تساوى (٢.٩٠٩) عند درجة الحرية (٢٧)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.٠١٢) أقل من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا تم رفض الفرض الصفرى، ورفض الفرض البحثى الثالث عشر، أى أنه يوجد فرق دال بين متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير البصري، ودرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، لصالح متوسط درجات الطالبات، وذلك في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless، أي أن الطالبات فى هذا النمط لم يصلن فقط لدرجة التمكن ولكن تعدوها، وهذا يعنى أثر بيئة الواقع المعزز القائمة على نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless على وصول الطالبات لدرجة التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية لاختبار التفكير البصري.

١٤- الفرض الرابع عشر:

لاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Sample T-test، لحساب دلالة الفرق بين متوسطى الكسب في اختبار التفكير البصري في

كـل مـن : نمـط استشـعار السـياق القـائم علـى العلامة Marker ، نمط استشعار السياق بدون العلامـة Markerless ، والجدول التالى جدول (٢٢) يوضح نتائج التحليل.

جدول (٢٢) اختبار (ت) لدلالة الفرق بين متوسطى الكسب في اختبار التفكير البصري في كل من نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker ونمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless

المجموعة	العدد (ن)	متوسط الكسب	الفرق بين المتوسطين	درجة الحرية	T	مستوى الدلالة	الدلالة
نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker	٢٨	١٩.٥	٢.٢٨	٥٤	١.٦٦٨	٠.١٠٧	غير داله عند مستوى (٠.٠٥)
نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless	٢٨	٢١.٧٨					

يتضح من نتائج الجدول السابق جدول (٢٢) أن متوسط الكسب في مهارات التفكير البصري للطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker (١٩.٥)، ومتوسط الكسب في مهارات التفكير البصري للطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless (٢١.٧٨)، وبلغ الفرق بين المتوسطين (٢.٢٨)، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفرق بين المتوسطين، وجد أنها تساوى (١.٦٦٨) عند درجة الحرية (٥٤)، وكانت الدلالة المحسوبة (٠.١٠٧) أكبر من مستوى الدلالة الفرضى (٠.٠٥)، أى أنها غير دالة إحصائيًا عند هذا المستوى، ولهذا قبول الفرض الصفرى، وقبول الفرض البحثى الرابع عشر، وهذا يعنى أنه لا يوجد فرق دال بين متوسطى الكسب في اختبار التفكير البصري للطالبات.

١٥- الفرض الخامس عشر:

لاختبار صحة هذا الفرض، والخاص بحجم تأثير المتغير المستقل (بيئة اواقع المعزز القائمة على نمطا إدراك السياق) على مهارات التفكير البصري لدى طالبات عينة البحث، تم استخدام قيمة (t) والموضحة بالجدول (١٩) لحساب حجم التأثير، والجدول التالي جدول (٢٣) يوضح نتائج التحليل.

جدول (٢٣) قيمة $\eta 2$ ومقدار حجم التأثير للمتغير المستقل على الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر

المتغير المستقل	المتغير التابع	قيمة η^2	مقدار حجم التأثير
بيئة اواقع المعزز القائمة على نمطا إدراك السياق	التحصيل المعرفى	٠.٩٧	كبير (أكبر من ٠.١٤)

يتضح من الجدول السابق جدول (٢٣) أن بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق، حقق حجم تأثير كبير مقداره (٠.٩٧) في مهارات التفكير البصري لطالبات

عينة البحث، وبالتالي تم قبول هذا الفرض البحثى، وهذا يعنى أن لبيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق حجم تأثير كبيرعلى مهارات التفكير البصري.

ثانيًا: مناقشة وتفسير النتائج:

١) مناقشة النتائج المرتبطة بالجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيوتر:

من العرض السابق لنتائج التحليل الإحصائى لاختبار صحة فروض البحث الخاصة بالجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيوتر تبين أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدي للاختبار التحصيلى يختلف بفرق دال إحصائيًا عن درجات التطبيق القبلي، كما حصلت الطالبات في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) على درجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية للاختبار ككل، كما تساوى الكسب في التحصيل المعرفي في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، كذلك ارتفاع حجم تأثير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) على الجانب المعرفى من مهارات صيانة الكمبيوتر، ويمكن تفسير هذه النتائج فى ضوء الدراسات السابقة، ونمطا استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، وإمكانيات بيئة الواقع المعزز، على النحو التالى:

- إن تطبيق نمطان من أنماط استشعار المتعلم لسياق التعلم ببيئة الواقع الحقيقي، ساهم في رفع درجة تحصيل الطالبات للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر، ووصولهن لمستوى التمكن ٩٠% من الدرجة الكلية، كما تساوى الكسب في التحصيل، وذلك في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) ببيئة الواقع المعزز، حيث اعتمد التعلم في بيئة الواقع المعزز على مرحلتين: المرحلة الأولى قامت على تفاعل الطالبات مع الباحثة بشكل مباشر وجهًا لوجه في بيئة التعلم الحقيقي لتعلم المحتوى التعليمي وفهمه، كما تضمنت هذه المرحلة على قيام الطالبات بأنشطة فردية والتي تلى تعلم كل طالبة لكل هدف من أهداف التعلم، يلي ذلك تلقي الطالبة لتغذية راجعة فورية من الباحثة تسهم في تعميق فهم الطالبات للمعارف التي تم تعلمها وتؤكد على عنصر التفاعلية في التعلم، أما المرحلة الثانية فقد اعتمدت على قيام الطالبة في كل نمط من نمطي استشعار السياق باتباع الخطوات اللازمة لاستشعار عناصر السياق الحقيقي باستخدام هواتفهن الذكية، ويتبع ذلك ظهور كائنات افتراضية مرتبطة بعناصر السياق التي تم استشعارها، حيث تقوم هذه الكائنات بعرض معلومات ثلاثية الابعاد عن عناصر السياق وبالتالي تعميق فهم الطالبات لمحتوى التعلم، وقد ساهم ذلك في رفع درجة

تحصيل وكسب الطالبات للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر، مما أدى إلى ارتفاع حجم تاثير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي استشعار السياق على التحصيل المعرفى.

- تتفق نتائج البحث الحالي مع النظرية البنائية للتعلم لبياجيه والتي تمثلت في أن الطلاب استقبلوا المثيرات والأحداث التعليمية ببيئة التعلم الحقيقي، بشكل مكنهم من إدراك سياق التعلم الحقيقي وبالتالي إمكانية استشعار عناصر هذا السياق باستخدام تكنولوجيا الهواتف الذكية ثم تحويل هذه المثيرات إلى كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد ترتبط بهذه المثيرات وتعرض معلومات عنها، وبالتالي يتم إضافة التعلم الجديد إلى البنية المعرفية أو تعديل البنية المعرفية لاستقبال المعارف الجديدة ثم تنظيم كل ذلك لتكوين بنية جديدة، الأمر الذي ساهم بطبيعة الحال على ارتفاع معدل اكتساب الطالبات للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر، هذا بالاضافة إلى أنه وفقًا للنظرية البنائية فأن أنماط استشعار السياق بالبحث الحالي منحت الفرصة للطالبة بأن تكون محور عملية التعلم ببيئة الواقع المعزز، إذ تقوم الطالبة بدور نشط داخل بيئة الواقع المعزز من خلال إتباعها لخطوات استشعار السياق تبعًا لكل نمط، فكل معلومة تصل إليها الطالبة تحصل عليها نتيجة تفاعلاتها وأنشطتها التي تمارسها بيئة الواقع المعزز، وهو ما انعكس بدوره على التحصيل المعرفي.

- تتفق نتائج البحث الحالي مع النظرية البنائية الاجتماعية لفيجوتسكي، حيث اهتم البحث الحالي بتوفير بيئة تعلم تفاعلية تتضمن العديد من مصادر التعلم التي تحصل من خلالها الطالبات عن المعلومات اللازمة لانجاز مهام التعلم، فتتيح بيئة الواقع المعزز إمكانية إنغماس الطالبات في سياق التعلم من خلال التفاعل المباشر مع الباحثة في بيئة التعلم الحقيقية، وكذلك التفاعل المباشر مع أدوات ومعدات تتعلق بصيانة الكمبيوتر، الأمر الذي ساعد الطالبات على بناء معارفهم الجديدة أثناء التفاعل مع المحتوى التعليمي والمعلم وأدوات التعلم وأجهزة الهواتف الذكية لاستشعار عناصر بيئة التعلم الحقيقي.

- نظرًا لأن تنظيم محتوى التعلم تم فى صورة موديولات تعليمية، لها عناصر ومكونات محددة، حيث تتعرف الطالبة في البداية على عنوان الموديول والأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها، وعناصر المحتوى التعليمى المطلوب اكتسابها لتحقيق الأهداف التعليمية، فقد ساعد ذلك على تنظيم وتوجيه وتسهيل التعلم، مما ساعد الطالبة على فهم محتوى التعلم الذي تقوم الباحثة بشرحه وفقًا لهذا التنظيم؛ الأمر الذي جعل التعلم يسير في مسارات منظمة ومرتبة وموجهه نحو تحقيق الأهداف التعليمية، وهذا التنظيم

الجيد أدى إلى تنمية الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر لطالبات عينة البحث.

- إن قيام الطالبات بتنظيم المعارف لديهن من خلال اكتساب معلومات جديدة تقدم لهم ببيئة الواقع المعزز بشكل متتابع ومتسلسل للوصول إلى التعلم المطلوب وفقًا لاهداف التعلم، ثم تقديم التغذية الراجعة الفورية لمعرفة نتيجة الاداء؛ ساهم في بناء الطالبات للمعارف الجديدة، وبالتالي معدل كسب الطالبات للجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر.
- إعتماد التعلم في بيئة الواقع المعزز على منهجية جذب الطالبات للتعلم من خلالها، وزيادة دافعيتهم للتعلم، وذلك من خلال الانتقال السلس بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي الذي توفره بيئة الواقع المعزز، الأمر الذي يسهم في إكتساب الطالبات للمعارف المقدمة خلال بيئة الواقع المعزز.
- تعدد المواقف الاختبارية في بيئة الواقع المعزز، والتى تمثلت فى الاختبارات التحصيلية (القبلية –البعدية)، حيث يتطلب انتهاء الطالبة من تعلم الموديول حصولها على درجة إتقان مقدارها ٩٠% من الدرجة الكلية للاختبار البعدي للموديول، هذا بالإضافة إلى الأنشطة الفردية التي تتبع كل هدف.
- نتائج بعض الدراسات مثل دراسة (AREZOO, 2014; Zhang,2015) والتي أكدت أن وجود المعلم في بيئة التعلم يعزز من التعلم الحقيقي من ناحية ويقضي على سلبيات عدم وجوده في بيئات التعلم الافتراضي، كما أن تعلم الطلاب بدون توجيهات مباشرة من المعلم قد يؤدي إلى فشل الطلاب في فهم الجزء النظري، وذلك لان ما يقوم به المعلم من عمليات توجيه وتعزيز مستمر يؤدي إلى وصول الطلاب إلى التعلم الفعال، وتتفق هذه النتائج مع الإمكانيات التي تقدمها بيئة الواقع المعزز من خلال الدمج بين بيئة الواقع الحقيقي التي يكون فيها للمعلم الدور الاساسي في فهم المتعلمين للجانب المعرفي من التعلم، وبين بيئة الواقع الافتراضي الذي يقدم كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تدعم التعلم الذي تم ببيئة التعلم الحقيقي، وتنمي جوانب اخرى من التعلم.
- أثبتت العديد من الدراسات التي أجريت في مجال تصميم بيئات الواقع المعزز مثل دراسة (Dai Lee, 2013; Kim,2013; Oh, et. al., 2009) أن التعلم ببيئات الواقع المعزز يسهم في رفع مستوى تحصيل المتعلمين، ومستوى تمكنهم، كما أنها توفر للمتعلمين فرص التعلم الفعال، وتسمح لهم بمعالجة المعلومات المتوفرة ببيئة التعلم الحقيقي بشكل يدعم إمكانية تعزيزها بمعلومات افتراضية تعمق التعلم، وهذه

النتائج تدعم وتساند النتائج التي توصل إليها البحث الحالي فيما يختص بتنمية الجانب المعرفي من مهارات صيانة الكمبيوتر.

٢) مناقشة النتائج الخاصة بالمهارات:

من العرض السابق لنتائج التحليل الإحصائى لاختبار صحة فروض البحث الخاصة بالجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر تبين أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر يختلف بفرق دال إحصائيًا عن درجات التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، كما حصلت الطالبات في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) على درجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر ككل، الا ان النتائج اثبتت انه يوجد فرق دال احصائيا بين متوسطى الكسب في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات لصالح متوسط درجات الطالبات في نمط إدراك السياق بدون العلامة Markerless، كذلك ارتفاع حجم تأثير بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker،بدون العلامة Markerless) على الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر، ويمكن تفسير هذه النتائج فى ضوء الدراسات السابقة، ونمطا استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، وإمكانيات بيئة الواقع المعزز، على النحو التالى:

- بالنسبة لنتيجة الفرض السادس والخاص بأن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الجانب الادائي من مهارات صيانة الكمبيوتر يختلف بفرق دال إحصائيًا عن درجات التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، فإنه يمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن التعلم ببيئة الواقع المعزز التي صممتها الباحثة يعتمد على تقديم الجانب الادائي لمهارات صيانة الكمبيوتر من خلال عرض كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تشرح خطوات تركيب أجزاء الكمبيوتر بشكل يسهل على الطالبات فهم خطوات القيام بهذه المهارات، هذا بالاضافة إلى أن ظهور هذه الكائنات يعتمد على قدرة الطالبات على إدراك عناصر سياق التعلم الحقيقي واستشعارها بتكنولوجيا الهواتف الذكية الأمر الذي يساعد الطالبة على الربط بين التعلم الذي تم تقديمه ببيئة الواقع الحقيقي وبين المهارات التي تعرضها الكائنات الافتراضية ببيئة الواقع الافتراضي مما يسهم في إكتساب الطالبات لمهارات صيانة الكمبيوتر، هذا بالاضافة إلى نتائج بعض الدراسات (Persa, 2006; Juan, et. al., 2010; Zhu, et. al., 2013) التي أكدت على أن اعتماد تكنولوجيا الواقع المعزز في تقديم المحتوى التعليمي على إدراك المتعلمين لسياق التعلم الحقيقي، وعلى المعلومات الافتراضية التي يتم تقديمها لتعزيز التعلم يسهم في تحسين إكتساب

الطلاب للمهارات المكانية والعملية، والقدرة على تطبيق أنشطة التعلم بمرونة وفعالية.

- بالنسبة لنتيجة الفرض السابع والخاص بحصول الطالبات في نمط استشعار السياق القائم على العلامة Marker على درجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية للاختبار ككل، فإنه يمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن سهولة تتبع الطالبات لهذا النمط في استشعار عناصر السياق الحقيقي بشكل ساعدهم على الربط بسهولة بين عناصر بيئة التعلم الحقيقي والكائنات الافتراضية المرتبطة بهذه العناصر، إذ أكدت دراسة كل من (Hwang, Chww & Lin, 2011; Novak, et.al., 2012) أن الربط السلس بين الواقعين الحقيقي والافتراضي ببيئة الواقع المعزز يدعم إكتساب مهارات التعلم ، كما أن تقديم خطوات هذه المهارات يستند على كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تُسهل فهم هذه المهارات واستيعابها، وتُمكن الطالبات من التفاعل البصري الذي يُسهل عليهم تطبيق هذه المهارات عمليًا.
- بالنسبة لنتيجة الفرض الثامن والخاص بحصول الطالبات في نمط استشعار السياق بدون العلامة Markerless على درجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية للاختبار ككل، بل أن الطالبات في هذا النمط لم يصلن فقط لدرجة التمكن ولكن تعدوها، فإنه يمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن التدريب المكثف الذي تعرضت له الطالبات في هذا النمط لاكتساب القدرة على إستشعار عناصر التعلم وفقًا للطريقة التي يتضمنها هذا النمط، مما ساعد الطالبات على التمكن من التتبع الدقيق والصحيح لكائنات سياق التعلم بشكل مكنهم من استشعار هذه الكائنات بسهولة مع الحفاظ على خصائص وسمات هذه الكائنات كي تتوافق مع ما يرتبط بها بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، وبالتالي توفر عامل سلاسة الانتقال بين الواقعين الحقيقي والافتراضي ببيئة الواقع المعزز مما كان له الاثر في إكتساب مهارات التعلم، هذا بالاضافة إلى أن استشعار كائن مادي حقيقي أثناء قيام الطالبة بالجزء العملي من المحتوى جعل الطالبة قادرة على الربط بشكل اكثر فعالية بين كائن السياق الحقيقي والكائنات الافتراضية ذات الصلة؛ مما كان له أثر كبير على إكتساب الطالبة لمهارات التعلم في الوقت الحقيقي للتعلم، بالاضافة إلى تأكيد دراسة كل من Bacca, et. al., 2014) ، Radu, 2014) من أن استخدام نمط الاستشعار بدون العلامة Markerless يدعم إكتساب الطلاب للبنى والمفاهيم المكانية، ويكسبهم مهارة إدراك العلاقات بين الأشياء، كما أنه يدعم الاحتفاظ بتعلم المهارات لمدد زمنية أطول.
- بالنسبة لنتيجة الفرض التاسع والتي تتعلق بوجود فرق دال احصائيا بين متوسطى الكسب في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر للطالبات لصالح متوسط درجات الطالبات في نمط إدراك السياق بدون العلامة Markerless، يمكن إرجاع هذه النتيجة إلى أن تدريب الطالبات على كيفية استشعار كائن حقيقي له خصائصه وسماته التي يجب ان تكون متماثلة مع الكائنات الافتراضية التي

تتضمنها قاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز ساعد الطالبات على توخي الدقة بشكل عام عند أداء المهارات الخاصة بصيانة الكمبيوتر، الأمر الذي ساعد على ارتفاع معدل إكتسابهن للمهارات، هذا بالاضافة إلى أن ما يتطلبه هذا النمط من الاستشعار من قيام الطالبة بعدة خطوات لاستشعار الكائن الحقيقي يرتبط بالتفاعلات التعليمية التي تقوم على نظرية النشاط التي تزيد من دافعية الطالبة لاكتساب مهارات التعلم بكفاءة وفعالية، هذا بالاضافة إلى تضمين بيئة الواقع المعزز لانشطة تدريبية تقوم الطالبة بإنجازها بشكل فردي، وهو ما وضع الطالبة في حالة نشاط دائم من أجل إكتساب المهارات، كما أن تطبيق الطالبات لكل مهارة بعد مشاهدة كائنات ثلاثية الابعاد لخطوات هذه المهارة بشكل فوري ساعد على إكتساب هذه المهارات، إضافة إلى تكامل بيئة الواقع المعزز من حيث تنوع وتعدد مصادر التعلم، مع إمكانية التعزيز المباشر من الباحثة ساعد على إثارة دافعية الطالبات لاكتساب مهارات صيانة الكمبيوتر.

- بالنسبة لنتيجة الفرض العاشر والتي تتعلق بأن بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطي إدراك السياق، حققت حجم تأثير كبير في الجانب الأدائي من مهارات صيانة الكمبيوتر لطالبات عينة البحث، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى إمكانيات بيئة الواقع المعزز في الدمج بين عناصر الواقع الحقيقي وعناصر الواقع الافتراضي بشكل ساهم في دعم تعلم الطالبات وتعزيز إكتسابهن لمهارات التعلم، بالاضافة إلى أن الاتساق بين عناصر الواقع الحقيقي والكائنات الافتراضية بقاعدة بيانات الواقع المعزز ساهم في تطوير مهارات التعلم من خلال إنغماس الطالبات في سياق التعلم، إذ أكدت دراسة كل من (Kim, 2013; Zhang, 2015) أن بيئة الواقع المعزز توفر العديد من المحفزات والطرق الحسية ومجال الرؤية ودقة العرض التي تستدعي تفاعل المتعلم وإنغماسه في بيئة التعلم، الأمر الذي ساهم في تنمية الجانب الادائي لمهارات صيانة الكمبيوتر، وعليه حققت بيئة الواقع المعزز القائمة على نمطان لاستشعار السياق حجم تأثير كبير.

٣) <u>مناقشة النتائج الخاصة بالتفكير البصري:</u>

من العرض السابق لنتائج التحليل الإحصائى لاختبار صحة فروض البحث الخاصة بالتفكير البصري تبين أن متوسط درجات الطالبات فى التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري يختلف بفرق دال إحصائيًا عن درجات التطبيق القبلي لصالح التطبيق البعدي، كما حصلت الطالبات في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) على درجة التمكن (٩٠%) من الدرجة الكلية للاختبار ككل، كما تساوى الكسب في التفكير البصري في كل من نمطي استشعار السياق (القائم على العلامة Marker – بدون العلامة Markerless)، كذلك ارتفاع حجم تأثير بيئة الواقع المعزز على

التفكير البصري، ويمكن تفسير هذه النتائج فى ضوء الدراسات السابقة، ونمطا استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless)، وإمكانيات بيئة الواقع المعزز، على النحو التالى:

- جاءت النتائج المرتبطة بالتفكير البصري في البحث الحالي متسقة مع نظرية الإدراك والتعرف البصري الذي لا يتضمن آليات الاحساس بالرؤية فقط بل يتضمن أيضًا عمليات تركيز الانتباه وترميز المعلومات في الذاكرة، وهذه العمليات الإدراكية تبدأ بعد استقبال المعلومات البصرية عن طريق العين ووصولها إلى المخ، وترتبط هذه العمليات الإدراكية بنظرية الجشطالت التي تعتمد على أن إدراك المتعلم للسياق المحيط يعتمد على قدرته في أخذ المدخلات الحسية في اعتباره وتفسيرها بطريقة ذات معنى، وعليه فإن أنواع العلاقات الحسية في بيئة الواقع المعزز تلعب دورًا هامًا في كيفية هيكلة عناصر المشهد في ذهن المتعلم من حيث مبادئ الاستبصار والتي تمثلت في: مبدأ التقارب الذي يوضح أن الأشياء الأقرب زمانًا ومكانًا مع بعضها يمكن إدراكها، وكذلك مبدأ التشابه الذي يوضح أن العناصر المتشابهة يدركها المتعلم كوحدات مجمعة، بالاضافة إلى مبدأ الاتصال الذي يوضح أن الأشياء التي ترتبط مع بعضها يدركها المتعلم كوحدة واحدة، ومبدأ الشمول الذي يعتمد على أن المتعلم يدرك الأشياء إذا وجد ما يجملها ويشملها، وكذلك مبدأ التماثل الذي يؤكد أن المتعلم يدرك الاشياء المتماثلة كصيغ واحدة، في حين أوضح أن مبدأ الغلق يدعو المتعلم إلى إدراك الاشياء الناقصة كاملة للوصول إلى حالة الثبات الإدراكي، وفي ضوء هذه المبادئ تقوم بيئة الواقع المعزز بتوليد مجموعة جيدة التنظيم من الاشارات الحسية التي تجعل المتعلم ينظر إلى مشهد التعلم بشكل صحيح من خلال إدراكه لعناصر السياق الحقيقي وربطها بعناصر افتراضية ذات صلة، الأمر الذي ساهم على تنمية مهارات التفكير البصري.
- جاءت النتائج المرتبطة بالتفكير البصري في البحث الحالي متسقة مع نظرية النموذج العقلي التي تركز على التمثيلات البصرية داخل العقل، والتي لا ترتبط فقط بالمعرفة المكانية ولكن ترتبط أيضًا بالعلاقات السببية بين عناصر بيئة الواقع الحقيقي وما يرتبط بها من كائنات افتراضية بقاعدة بيانات بيئة الواقع المعزز، إذ يمكن القول أن نمطا استشعار السياق (القائم على العلامة Marker، بدون العلامة Markerless) كانا أكثر فعالية في منح الطالبة الفرصة لاكتشاف هذه العلاقة السببية بين عناصر بيئة الواقع الحقيقي وما يرتبط بها من كائنات افتراضية، وهو ما ساهم في تنمية مهارات التفكير البصري.
- ترتبط الكائنات الافتراضية ثلاثية الابعاد التي تقدم من خلال بيئة الواقع المعزز بنظرية البرهان البصري التي تعتمد على وصف الطريقة التي تقوم بها العروض البصرية لوصف المعلومات إذ يوضح وولر Waller

(1981) ان العروض البصرية المصورة أو المرسومة أكثر فاعلية في توصيل المعلومات وذلك لان التمثيلات البصرية تمتلك الخصائص البصرية المكانية التي تمكن المتعلم من إدراك العلاقات المكانية، وتنمي لديه القدرة على التمييز البصري للاشكال والكائنات المختلفة والمتقاربة، بالاضافة إلى تنمية مهارات تفسير وتحليل المعلومات البصرية لاستنتاج معلومات ذات معنى، وتعد هذه المهارات هي المهارات المكونة للتفكير البصري. (محمد عطيه خميس، ٢٠١٥)

- تتفق النتائج المتعلقة بالتفكير البصري في البحث الحالي مع كثير من الدراسات (Chou, et. al., 2014; Specht, 2014) التي أشارت إلى أن تنمية مهارات التفكير البصري تعتمد على استخدام أنظمة للوسائل البصرية لا تعتمد على الحدس والتخمين إنما ترتبط ارتباطًا وثيقًا بسياق التعلم وعناصره وهو ما توفره بيئة الواقع المعزز من خلال تزويد الطالبات بفهم للسياق البصري المحيط بهن بشكل مكنهن من تنمية مهارات التصور البصري الذي يعتمد على إعطاء الطالبات إطارًا مرجعيًا لتعزيز الكائن المادي دون حجب الكائن نفسه.
- تعتمد بيئة الواقع المعزز على توفير المحفزات والطرق الحسية ومجال لرؤية كائنات افتراضية ثلاثية الابعاد تستدعي تفاعل الطالبة معها بشكل يعزز قدرتها على إدراك العلاقات المكانية، وتنمية مهارات تفسير المعلومات وتحليلها من خلال القراءة البصرية للكائنات الافتراضية ثلاثية الابعاد وبالتالي استنتاج المعنى، وتعد هذه المهارات هي المهارات الاساسية للتفكير البصري.

توصيات البحث:

١) استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز التي تعتمد على أنماط استشعار السياق في العديد من المقررات الدراسية الاخرى التي تعتمد على تنمية المهارات العملية بصفة عامة وفي المقررات التي تتعلق بصيانة الكمبيوتر ومعداته بصفة خاصة لما كان لها من حجم تأثير كبير على وصول طالبات عينة البحث لمستوى التمكن في هذه المهارات.

٢) تصميم العديد من بيئات الواقع المعزز القائمة على إدراك المتعلم لسياق التعلم الحقيقي باستخدام تكنولوجيا الاستشعار كبيئات تعليمية أثبت البحث الحالي فعاليتها في تنمية المعارف والمهارات المختلفة.

٣) تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تدريب الطلاب على استخدام أنماط استشعار السياق والتي اعتمد البحث الحالي عليها لإدراك المتعلم لسياق التعلم الحقيقي وربطه بسياق افتراضي يعزز التعلم.

٤) تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز مع طلابهم لما أثبته البحث الحالي من أن طلاب الجامعة قادرين على التعلم في هذه البيئات بشكل

دعم تعلمهم ونتج عنه العديد من النتائج الايجابية لصالح عملية التعلم.

٥) ضرورة إعطاء الطلاب التدريب الكافى لإدراك عناصر وكائنات السياق الحقيقي باستخدام أنماط استشعار السياق المختلفة بهدف الوصول إلى تعزيزات افتراضية تدعم التعلم وتستكمله، وهو ما أكد علىه البحث الحالى..

٦) استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز التي تعتمد على أنماط استشعار السياق في تنمية أنواع مختلفة من التفكير، وتنمية مهارات معالجة المعلومات التي يتوصل إليها المتعلم نتيجة إدراكه لسياق التعلم.

٧) ضرورة الاستفادة من نتائج البحث الحالي على المستوى التطبيقي، خاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتائج.

٨) تشجيع أعضاء هيئة التدريس على تطبيق تكنولوجيا الواقع المعزز للوصول إلى التكامل بين الأنشطة الصفية التي تتم في بيئة التعلم الحقيقي وبين الأنشطة الافتراضية في بيئة التعلم الافتراضية لاكساب الطلاب العديد من معارف ومهارات التعلم.

مقترحات البحث:

١) إجراء المزيد من البحوث التي تهتم بالكشف عن متغيرات تصميمية جديدة عند تصميم بيئات الواقع المعزز.

٢) إجراء المزيد من البحوث التي تهتم بتنمية مهارات التعلم التشاركي والتعاوني في أداء مهام التعلم ببيئات الواقع المعزز.

٣) إجراء المزيد من البحوث التفاعلية التي تهتم ببحث العلاقة بين أنماط استشعار السياق ببيئة الواقع المعزز وأساليب التعلم المختلفة للطلاب.

٤) إجراء المزيد من البحوث التي تهتم بتصميم بيئات الواقع المعزز لتنمية معارف ومهارات وأنماط تفكير مختلفة عما قدمه البحث الحالي.

٥) إجراء المزيد من البحوث التي تهتم بالكشف عن آراء واتجاهات الطلاب تجاه التعلم ببيئات الواقع المعزز.

٦) إجراء المزيد من البحوث التي تهتم بالمقارنة بين أنماط استشعار سياق التعلم ببيئة الواقع المعزز، وذلك لندرة الدراسات في هذا المجال.

Abstract

Two types of context sensing in the Augmented reality environment and their Effect on the development of some computer maintenance skills and visual thinking among students of Instructional and Information Technology

A research paper presented by

Professor Dr. Hanan Ismail Mohamed

A lecturer of Educational Technology at college of women – Ain Shams University

A brief summery of research:

Augmented reality environment is considered one of the new educational technologies that can combine both reality and virtual reality in one environment and enhance reality with additional information, images, and video clips through the augmented reality technology. The augmented reality technology,basically, depends on the usage of technology and the portable devices, especially the laptops and smartphones, where these devices can recognize the real context and present the appropriate information. Consequently, the factor of recognizing the real context is considered one of the most important components of the augmented reality as it combine both reality and virtual reality. Although there are various modesof recognizing reality, each pattern has its abilities, limitations, and usages and the available related literature did not provide clear comparison between these modes to identify the most appropriate one. With this in mind, the current research aims at comparing between the impact of using two modes of recognizing the environmental reality context. These two modes, namely, are the marker-based recognition mode and the markerless-based recognition mode. To fulfill the purpose of the current study, the researcher designed and developed two versions of the augmented reality environment. In the first version, the marker-based recognition modewas adopted and in the second version markerless-based recognition mode was adopted.These two modeswere administered to the fourth year Educational Technology and Information department students, Faculty of Girls, Ain Shams University, during the academic year 2015-2016 A.D. in order to probe the impact of the tow modes on developing some computer maintenance and the visual thinking skills. The results of the study revealed that the gaining rate of the cognitive achievement of the computer maintenance skills among the students in both of the recognition based on augmented reality environment (marker, markerless) was equal in relation to the two groups and the students reach 90% mastery level according to the achievement test. Furthermore,in relation to the practical domain of the computer maintenance skills among the students, there was a statistically significant difference among the gaining means in the practical part of the computer maintenance skills among the students in favour of the markerless-based recognition mode. Moreover, the students reached 90 % mastery level according to the observation checklist. The results of the study also revealed that the visual thinking skills among the students in both of the context recognition mode (marker and markerless) within the augmented reality environment was equal. The students reached 90% mastery level of the total degree of visual thinking test. The recommendations and suggestions for further researches were included.

أولاً: المراجع العربية:

أحمد علي أبو زايدة (٢٠١٣). فاعلية كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري في التكنولوجيا لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية – غزة.

أحمد حسن (٢٠١١). دراسة التفكير البصري لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة البحث العلمي في التربية*، العدد الثاني عشر، القاهرة.

السيد أحمد صقر، كوثر قطب أبو قورة (٢٠١١). فعالية برنامج تدريبي لتنمية مهارات الإدراك البصري على صعوبات الكتابة لدى تلاميذ الصف الثالث بالحلقة الأولى من التعليم الأساسي. *مجلة كلية التربية*، جامعة الاسكندرية، المجلد ٢١، العدد ٢، ص.ص. ١٣٥- ٢٢٤.

إيمان أسعد عيسى طافش (٢٠١١). *أثر برنامج مقترح في مهارات التواصل الرياضي على تنمية التحصيل العلمي و مهارات التفكير البصري في الهندسة لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة*. دراسة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية ،جامعة الأزهر ،غزة ،فلسطين.

دينا إسماعيل العشي (٢٠١٣). *فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية المبادئ العلمية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف السادس الأساسي في مادة العلوم بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية – غزة.

عبد الرحمن محمد حافض (٢٠١٣). فاعلية استخدام المدخل البصري في تدريس الرياضيات بمساعدة الحاسوب في تنمية الذكاء المنطقي الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد السادس عشر، الجزء الثاني.

عزو إسماعيل عفانة (٢٠٠١). أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة"، *المؤتمر العلمي الثالث عشر بعنوان مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة*، دار الضيافة، جامعة عين شمس، المجلد الثاني، ص ٤-٥١.

عطيات محمد يس إبراهيم (٢٠١١). استخدام شبكات التفكير البصري في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية العلمية*، المجلد الرابع عشر، العدد الأول.

فداء محمود الشوبكي (٢٠١٠). *أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية – غزة.

ماهر محمد صالح زنقور (٢٠١٣). أثر برمجية تفاعلية قائمة على المحاكاة الحاسوبية للأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التفكير البصري والتعلم المنظم ذاتياً لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة الباحة. *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد السادس عشر، الجزء الأول.

مجدي خير الدين كامل خير الدين (٢٠١٣). فاعلية برنامج مقترح في تنمية مهارة رسم الخرائط والتفكير البصري لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس*، العدد (٣٩)، الجزء الأول، ص.ص ٨٩-١١٨.

محمد سعيد عاطف (٢٠٠٤). أثر استخدام مقترح لتدريس التاريخ وفقاً للنظرية البنائية على التحصيل وتنمية مهارات التفكير التاريخي لدى طلاب الصف الاول الثانوي. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*،١ ، كلية التربية، جامعة عين شمس.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعليم الالكتروني*. القاهرة: دار السحاب.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الالكتروني: الأفراد والوسائط*. القاهرة: دار السحاب.

محمد محمود حماده (٢٠٠٩). *فاعلية شبكات التفكير البصري في تنمية مهارات التفكير البصري والقدرة على حل طرح المشكلات اللفظية في الرياضيات والاتجاه نحو حلها لتلاميذ الصف الخامس*، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة حلوان.

منى مروان خليل الأغا (٢٠١٥). *فاعمية تكنولوجيا الواقع االفتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية – غزة.

نجوان حامد القباني، محمد عيد عمار (٢٠١١). *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*. دار الجامعة الجديدة للطبع والنشر والتوزيع.

ناهل أحمد سعيد شعت (٢٠٠٩). *إثراء منهاج الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري*. رسالة ماجستير ، كلية التربية ، الجامعة الإسلامية ، غزة.

نضال عبدالغفور (٢٠١٢). الأطر التربوية لتصميم التعلم الالكتروني، *مجلة جامعة الأقصى، سلسلة العلوم الانسانية*. المجلد السادس، العدد الأول، ص.ص. ٦٣- ٨٦.

وفاء عبد الكريم علي الأسطل (٢٠١٤). *فاعلية توظيف الرسوم الهزلية على التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الخامس الأساسي في مادة العلوم بمحافظة خانيونس*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية ،جامعة الأزهر ،غزة ،فلسطين.

يحيى سعيد جبر (٢٠١٠). *أثر توظيف إستراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الاسلامية – غزة.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Abowd, G. D., Atkeson, C. G., Hong, J., Long, S., Kooper, R. & Pinkerton, M. (1997). Cyberguide: *A mobile context-aware tour guide*. ACM Wireless Networks, 3, pp. 421–433.

Albert, D., Berthold, M., Steiner, C. M. (2012, July). *How to augment simulated environments by services supporting self-regulated learning?*. A baseline study. in advanced learning technologies (ICALT), IEEE 12th International Conference. p.p. 700-701.

Andrew,I.C., Éric, M., François, C. (2003). *A real-time tracker for markerless augmented reality*. ACM/IEEE Int. Symp. on Mixed and Augmented Reality, ISMAR'03, pp. 36-45, Tokyo, Japan.

Anderson, E., Liarokapis, F. (2014). *Using Augmented Reality as a Medium to Assist Teaching in Higher Education. Coventry University*, UK. Retrived 2/4/1435H ,5:00p ,from: http://s.v22v.net/j19D.

Arezoo, S. (2014). *Context-Aware Mobile Augmented Reality Visualization in Construction Engineering Education*. Thesis Making on the Department of Civil, Environmental, and Construction Engineering in the College of Engineering and Computer Sciences at the University of Central Florida.

Azuma, R.T. (1997). *A survey of augmented reality*. Presence, 1997. 6(4): p. 355-385.

Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., Kinshuk. (2014). Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications. *Educational Technology & Society*, 17 (4), pp. 133–149.

Baldauf, M., Dustdar, S., Rosenberg, F. (2007). A survey on context-aware systems, *International Journal of Ad Hoc and Ubiquitous Computing*, 2(4).

Behzadan, A.H. , Kamat, V.R. (2006). *GPS and 3D OF tracking for georeferenced registration of construction graphics in outdoor augmented reality*, in Intelligent Computing in Engineering and Architecture. pp. 368-375.

Behzadan, A. H., Timm, B. W., Kamat, V. R. (2008). General-purpose modular hardware and software framework for mobile outdoor augmented reality applications in engineering, *Advanced Engineering Informatics*, 22(1), pp. 90-105.

Behzadan, A.H., Kamat, V.R. (2009). Automated generation of operations level construction animations in outdoor augmented reality. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 23(6), pp. 405-417.

Behzadan, A.H., Iqbal, A. (2011). A *COLLABORATIVE AUGMENTED REALITY BASED MODELING ENVIRONMENT FOR CONSTRUCTION ENGINEERING AND MANAGEMENT EDUCATION*. Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference, pp. 3573- 3581.

Behzadan, A.H. , Kamat, V.R. (2011). Integrated information modeling and visual simulation of engineering operations using dynamic augmented reality scene graphs, *Journal of Information Technology in Construction*, pp. 259–278.

Behzadan, A.H. , Kamat, V.R. (2012). *Exploring the Potential of Context-Aware Augmented Reality in Construction Engineering Education*. in 23rd International Conference on College Teaching and Learning.

Belimpasakis, P. , Yu, Y., Selonen, P.(2010). *Enabling rapid creation of content for consumption in mobile augmented reality*, next generation mobile applications, services and technologies (NGMAST), in: 2010 Fourth International Conference on, pp. 1–6.

Bernardos , A. M., Corredera, C., Ramon, J., Cano García, J. (2011). *Mobile indoor augmented reality: Exploring applications in hospitality environments*. PECCS 2011—International conference on Pervasive and Embedded Computing and Communication Systems. pp. 232-236.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA: Belknap.

Cakmakci, O. , Bérard, F., Coutaz, J. (2003). *An augmented reality based learning assistant for electric bass guitar*. in Proc. of the 10th International Conference on Human-Computer Interaction.

Carozza, L., Tingdahl, D., Gool, L. V. (2014). Markerless Vision-Based Augmented Reality for Urban Planning. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*. 29, PP. 2–17.

Chang, Y. H., & Liu, J. (2013). Applying AR technique to enhance situated heritage learning in a ubiquitous learning environment. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*,12(3), pp. 21-32.

Chang, Y. L., Hou, H. T., Pan, C. Y., Sung, Y. T., Chang, K.E. (2015). Apply an Augmented Reality in a Mobile Guidance to Increase Sense of Place for Heritage Places. *Educational Technology & Society*, 18 (2), pp. 166–178.

Chou, T., Chanlin, L. (2014). Location-Based Learning Through Augmented Reality. *EDUCATIONAL COMPUTING RESEARCH*, 51(3), pp. 355-368.

Coimbra, M.T., Cardoso, T., Mateus, A. (2015). *Augmented Reality: an Enhancer for Higher Education Students in Math's learning?*. 6th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Infoexclusion. Procedia Computer Science 67 (2015). pp. 332 – 339.

Dai Lee, B. (2013). Context-Aware Augmented Reality Services. *Advanced Science and Technology Letters*. 29, pp.92-95.

Dey, A.K., Salber, D., Abowd, G.D. & Futakawa, M. 1999. *The conference assistant: combining context-awareness with wearable computing*. In the digest of papers of the 3rd Intl. Symposium on Wearable Computers: pp. 21–28.

Dey A. K. & Abowd, G. D. (2000). *Towards a better understanding of context and context awareness*. Proceedings of the Workshop on the What, Who, Where, When and How of Context-Awareness, affiliated with the CHI 2000 Conference on Human Factors in Computer Systems, New York, NY: ACM Press.

Dey, A. (2000). *Providing architectural support for building context-aware applications*. P.H.D. in Department of Computer Science, Georgia Institute of Technology..

Dey, A. D., Abowd, G. D., Salber, D. (2001). *A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications*. Workshop announcement, and two papers to the Related Publications section.

Diegmann, P., Schmidt-Kraepelin, M., van den Eynden, S., Basten, D. (2015). *Benefits of Augmented Reality in Educational Environments – A Systematic Literature Review*. Proceedings der 12, International Tagung Wirtschaftsinformatik (WI 2015). Osnabruckm S., PP. 1542- 1556.

Dow, C. R., Huang, L. H. (2011). Context-aware and LBS learning systems using ubiquitous teaching assistant: A case study for service-learning courses. *Computer Applications in Engineering Education*. doi:10.1002/cae.21552.

Driscoll, M. (2000). ***Psychology of learning for instruction*****. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.**

Dunleavy, M., Dede, C. (2013). ***Augmented reality teaching and learning*****. In J.M. Spector, M.D Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), The Handbook of Research for Educational Communications and Technology (4th ed.). New York: Springer.**

El Sayed, N. A. M., Zayed, H. H., Sharawy, M. (2011). ARSC: Augmented reality student card An augmented reality solution for the education field. ***Journal of Computers & Education*****, 56, PP. 1045–1061.**

Furth, H. F. and Wachs, H. ***Thinking goes to school: Piaget's theory in practice*****. N. Y.: Oxford, 1974.**

Gellersen, H.W. , Schmidt, A., Beigl, M. (2002). Multi-sensor context-awareness in mobile devices and smart artifacts, ***Mobile Networks and Applications*****. 7 (5), pp. 341–351.**

Germen, M., Artut, S., Ayiter, E., Balcısoy, S., Sharir, Y. (2006). ***The representation and navigation of complex data*****. in The 24th Conference on Education in Computer Aided Architectural Design in Europe: Communicating Space(s) Volos, Greece, pp. 406–410.**

Ghasemi, A., Javidan, R. (2015). A New Model as English Tutorial Assistant based on Augmented Reality. ***Journal of Educational and Management Studies*****. J. Educ. Manage. Stud., 4 (3), PP. 695-701.**

Giglioli, A. C., Pallavicini, F., Pedroli, E., Serino, S., Riva, G. (2015). ***Augmented Reality: A Brand New Challenge for the Assessment and Treatment of Psychological Disorders*****. Hindawi Publishing Corporation, Computational and Mathematical Methods in Medicine, Volume 2015, Article ID 862942, 12 pages, http://dx.doi.org/10.1155/2015/862942.**

Glockner, H., Jannek, K., Mahn, J., Theis, B. (2014). ***Augmented Reality In Logistics. PROJECT MANAGEMENT AND EDITORIAL OFFICE*****, Gina Chung, DHL Trend Research, Handbook of Augmented Reality, Springer, New York, pp. 3–46.**

Harrison B. L., Fishkin, K. P., Gujar, A., Mochon, C. & Want, R. (1998). ***Squeeze me, hold me, tilt me! An exploration of manipulative user interfaces*****. Proceedings of the CHI'98 Conference on Human Factors in Computer Systems, 17-24. New York, NY: ACM Press.**

Hollerer, T. H. (2004). ***User Interfaces for Mobile Augmented Reality Systems*****. P.H.D of Philosophy in the Graduate School of Arts and Sciences. COLUMBIA UNIVERSITY.**

Hwang, G. J., Chu, H. C., Lin, Y. S., & Tsai, C. C. (2011). ***A knowledge acquisition approach to developing mind tools for organizing and sharing differentiating knowledge in a ubiquitous learning environment*****. Computers & Education, 57,pp. 1368-1377.**

Ibanez, M. B., Di Serio, A., Villaran, D. & Kools, O. C. (2014). ***Experimenting with Electromagnetism using Agmented Reality: Impact on Flow Student Experience and Educational Effectiveness*****. Computers& Education,71, p.p. 1-13. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.004**

Juan, C. M., Liop, E., Abad, F., Liuch, J. (2010). ***Learning Words Using Augmented Reality*****, 2010 10th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (2010), p.p. 422-426.**

Kaufmann, H. (2003). ***Collaborative augmented reality in education. Institute of Software Technology and Interactive Systems*****, Vienna University of Technology.**

Kim, M.J. (2013). ***A framework for context immersion in mobile augmented reality*****. Automation in Construction, 33, P.P.79–85.**

Klein, G. (2006). ***Visual Tracking for Augmented Reality*****. Thesis of P.H.D. University of Cambridge, Department of Engineering.**

Klopfer, E., Squire, K. (2008). Environmental Detectives—the development of an augmented reality platform for environmental simulations. ***Educational Technology Research and Development*****, 2008. 56(2): pp. 203-228.**

Klopfer, E., & Sheldon, J. (2010). ***Augmenting your own reality: Student authoring of science-based augmented reality games*****. New Directions for Youth Development, 128, p.p. 85–94.**

Kalkofen, D., Sandor, C., White, S., Schmalstieg, D. (2011). ***Visualization Techniques for Augmented Reality*****. Chapter 3 OF Handbook of Augmented Reality, Springer Science and Business Media.**

Kote, S., Borkar, B. (2014). A Survey on Marker-less Augmented Reality. International ***Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*** **– Volume 10 Number 13 - Apr 2014, P.P. 369- 641.**

Lamming, M., Brown, P., Carter, K., Eldridge, M., Flynn, M., Louie, G., Robinson, P. & Sellen, A. 1994. The design of a human memory prosthesis. ***The Computer Journal*****, 37(3), pp. 153–163.**

Liarokapis, F. (2004). Web3D and augmented reality to support engineering education. ***World Transactions on Engineering and Technology Education*****, 3(1): pp. 11-14.**

Liestol, G. (2011). ***Learning through situated simulations: Exploring mobile augmented reality*****. Research Bulletin 1, EDUCAUSE Center for Applied Research. Boulder, CO. Retrieved from http://www.educause.edu/ecar.**

Livingston, M.A., Zanbaka. C. Swan, E., Smallman, H.S. (2005). ***Objective measures for the effectiveness of augmented reality*****. Proceedings of the IEEE Virtual Reality 2005.**

Low, F. (2004). Context-*Aware Service Selection Based on the Augmented Reality Toolkit.* **Technology University for Applied Software Engineering.**

Mantyjarvi, J. (2003). ***Sensor-based context recognition for mobile applications. Academic dissertation to be presented, with the assent of the Faculty of Technology*****, University of Oulu, for public discussion in Raahensali, (Auditorium L10), Linnanmaa, on December 18th, 2003, at 12 noon.**

Manuela, N., Ricardo, Q., Inma, N., Juan, B. C., Emilio, C. (2008). ***Collaborative Augmented Reality for Inorganic Chemistry Education*****. 5th WSEAS / IASME International Conference on ENGINEERING EDUCATION (EE'08), Heraklion, Greece, July 22-24.**

Nelson G. J. (1998). ***Context-aware and location systems*****. Unpublished PhD dissertation, University of Cambridge.**

Novak, D., Wang, M., Callaghan, V. (2012). ***Looking in, looking out: A discussion of the educational affordances of current mobile augmented reality technologies*****. In J. Jia (Ed.), Educational stages and interactive learning: From kindergarten to workplace training. Hershey, PA: IGI Global.**

Oh, S., Woo, W. (2009). CAMAR: ***Context-aware Mobile Augmented Reality in Smart Space*****. This research was supported by the CTI development project of KOCCA, MCST in S. Korea, PP. 48-51.**

Persa, S. F. (2006). ***Sensor Fusion in Head Pose Tracking for Augmented Reality*****. Thesis of P.H.D. of Technology DIOC research programme.**

Piaget, J. (1969). ***Science of education and the psychology of the child*****. New York. Viking.**

Poelman, R. A., Krevelen, D. (2010). ***Survey of Augmented Reality Technologies*****, Applications and Limitations. International Journal of Virtual Reality 2010; 9(2). PP. 1-20.**

Quintero, R. A. L. (2014). ***Augmented Reality for Educative and Collaborative Environments*****. Thesis of Magister in Computer and Systems Engineering, Universty national Colombia, Faculty of engineering.**

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, Atlanta.**

Radu, I. (2014). ***Augmented reality in education: a meta-review and cross-media analysis*****. Personal and Ubiquitous Computing, 18(6), PP. 1–11.**

Reitmayr , G., Schmalstieg, D. (2004). ***Collaborative Augmented Reality for Outdoor Navigation and Information Browsing*****. In Proceedings of the Symposium on Location Based Services and TeleCartography.**

Rhodes, B.J. 1997. ***The wearable remembrance agent: A system for augmented memory*****. In the digest of papers of the 1st Intl. Symposium on Wearable Computers:PP. 123–128.**

Robertson, C. M. (2007). ***USING GRAPHICAL CONTEXT TO REDUCE THE EFFECTS OF REGISTRATION ERROR IN AUGMENTED REALITY*****. P.H.D OF Philosophy in the College of Computing.**

Schilit, B., Adams, N., Want, R. (1994). ***Context-aware computing applications*****. Proceedings of Mobile Computing Systems and Applications, 1994, pp. 85–90.**

Schilit B. (1995). ***System architecture for context-aware mobile computing*****. Unpublished doctoral dissertation, Columbia University, New York.**

Schmidt, A., Stuhr, T. & Gellersen, H-W. 2001. ***Context-phonebook – extending mobile phone applications with context*****. In 3rd Mobile Human-Computer Interaction Workshop, Lille.**

Siltanen, S. (2012). ***Theory and applications of marker-based augmented reality*****. VTT Technical Research Centre of Finland.**

Specht, M. (2014). Sensor Technology for Learning Support. ***Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*****, 16(2/3), July/October 2014.**

Stuttgart, D. N. (2007). ***Nexus - A Global, Active, and 3D Augmented Reality Model*****. Wichmann Verlag, Heidelberg, 2007, P.P. 325- 334.**

Suenaga, H., Tran, H. H., Liao, H., Masamune, K., Dohi, T., Hoshi, K. (2015). ***Vision-based markerless registration using stereo vision and an augmented reality surgical navigation system: a pilot study*****. Suenaga et al. BMC Medical Imaging, PP. 15:51.**

Sung, J.S. (2014). Design of VR/AR Learning on Ubiquitous Environment. ***International Journal of Software Engineering and Its Applications*****, 8(12), pp. 189-198.**

Syberfeldt, A., Danielsson, O., Holm, M., Wang, L. (2015). ***Visual Assembling Guidance Using Augmented Reality*****. 43rd Proceedings of the North American Manufacturing Research, 1, PP. 98–109.**

Thomas, R.G., John, N. W., Delieu, J. M. (2010). Augmented reality for anatomical education., ***Journal of visual communication in medicine*** **33, 6(1).**

Uijtdewilligen, F. (2010). ***A framework for context-aware applications using augmented reality:"A train station navigation proof-of-concept on Google Android"*****. Master of Science in Telematics. at the University of Twente. Faculty of EEMCS. January 13.**

Vygotsky, L.S. (1978). ***Mind and society: The development of higher mental processes*****.**

Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wang, X., Dunston, P.S. (2006). ***Compatibility issues in Augmented Reality systems for AEC: An experimental prototype study*****. Automation in construction, 2006. 15(3): PP. 314-326.**

Wasko, C. (2013). ***What teachers need to know about augmented reality enhanced learning environments*****. Tech Trends, 57(4), p.p.17-21.**

Yen, J. C., Tsai, C. H., Wu, M. (2013). ***Augmented reality in the higher education: Students' science concept learning and academic achievement in astronomy*****. 13th International Educational Technology Conference. Procedia - Social and Behavioral Sciences 103, PP.165 – 173.**

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), pp. 119-140.**

Zhang, B. (2015). ***Design and implementation of WoBaLearn – a work-based context-aware mobile learning system*****. HAL Id: tel-01142617, https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01142617, Submitted on 15 Apr 2015.**

Zhu, W. (2006). ***DYNAMIC CONTEXTUALIZATION USING AUGMENTED REALITY*****. P. H.D OF PHILOSOPHY, Department of Computer Science and Engineering.**

Zhu, J., Ong, S. K., Nee, Y. C. (2013). ***An authorable context-aware augmented reality system to assist the maintenance technicians*****. Int J Adv Manuf Technol, PP. 1699–1714.**