العلاقة بين عدد العلامات (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) بكتب الواقع المعزز وأثرها على تعرف الطالبات على مكونات الحاسب وتحصيلهن وانخراطهن في التعلم وشعورهن بالرضا

د. نيفين منصور محمد السيد منصور
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية البنات – جامعة عين شمس

المستخلص

استهدف البحث الحالي الكشف عن العلاقة بين عدد العلامات (أحادي - متعدد) بكتب الواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بمقاطع فيديو تحتوي على (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب الداخلية، وأثرها على تعرف الطالبات على هذه المكونات بثلاثة أشكال، وهي: التعرف على اسم المكونات من صورها، التعرف عليها من مقاطع فيديو، التعرف على المكونات الحقيقية، والعلاقة بين تعرف الطالبات على الثلاثة أنواع من الاختبارات، وكذلك أثرها على انخراط الطالبات في التعلم بالواقع المعزز ورضاهن عن هذا التعلم، وتحصيلهن الأكاديمي. وقد تكونت عينة البحث من (١٤٤) طالبة من طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب، وتم تقسيمهن إلى أربع مجموعات تجريبية، حيث تدرس المجموعة التجريبية الأولى بكتب معززة بعلامة واحدة، ونوع المحتوى فيديو لمكون الحاسب يحتوي على نص وصوت وصور رقمية له، والمجموعة التجريبية الثانية تدرس بكتب معززة بعلامة واحدة، ونوع المحتوى فيديو للمكون يحتوي على نفس النص والصوت مع مقطع فيديو للمكون، أما المجموعة التجريبية الثالثة فتدرس بكتب معززة بعدة علامات (اثنين فأكثر)، والمحتوى فيديو به نص وصوت، وصور رقمية للمكون، وأخيرًا المجموعة التجريبية الرابعة فتدرس بكتب معززة بعدة علامات (اثنين فأكثر)، والمحتوى فيديو به نص وصوت، ومقطع فيديو للمكون. وقد تم بناء أدوات البحث متمثلة في: ثلاثة اختبارات للتعرف على المكونات الداخلية التي تم دراستها، بحيث الاختبار الأول يحتوي على صور للمكونات، والثاني يحتوي على مقاطع فيديو لها، والثالث المكونات الداخلية الحقيقية نفسها، ومقياس

انخراط الطالبات لقياس انخراط الطالبات في التعلم بكتب الواقع المعزز، ومقياس الرضا لقياس رضا الطالبات عن التعلم بكتب الواقع المعزز، واختبار تحصيلي.

وقد توصلت نتائج البحث إلى زيادة تعرف الطالبات على المكونات الداخلية (صور- فيديو) عند دراسة الكتب المعززة بعلامة واحدة، ومن خلال مقاطع فيديو لهذه المكونات، أي أن هناك تفاعل بين عدد العلامات بكتب الواقع المعزز وبين نوع المحتوى على اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب وذلك في المجموعة التي درست بكتب معززة بعلامة واحدة وفيديو للمكونات الداخلية، بينما لم يظهر تفاعل على اختبار التعرف على المكونات الحقيقية للحاسب، حيث تفوقت مجموعات الفيديو بصرف النظر عن عدد العلامات، ووجد تأثير أساسي لعدد العلامات لصالح العلامة الواحدة، وكذلك لنوع المحتوى لصالح الفيديو، واتضح وجود علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين درجات الطالبات على اختبارات التعرف الثلاثة، وذلك في المجموعات اللاتي درسن بالفيديو، بينما لم يظهر هذا الارتباط في مجموعات الطالبات اللاتي درسن بالصور الرقمية، كذلك لم يوجد تفاعل على مقياس الانخراط ككل ولكل محور من محاوره، ووجد تأثير أساسي لنوع المحتوى لصالح الفيديو على مقياس الانخراط ككل وعلى ثلاثة من محاوره، بينما لم يوجد تفاعل على مقياس الرضا، ووجد تأثير أساسي لنوع المحتوى لصالح الفيديو. وأخيرًا لم يوجد تفاعل على الاختبار التحصيلي، بينما وجد تأثير أساسي لعدد العلامات لصالح العلامة الواحدة، وكذلك لنوع المحتوى لصالح الفيديو.

الكلمات المفتاحية: عدد العلامات- نوع المحتوى- الواقع المعزز- كتب الواقع المعزز-التعرف على مكونات الحاسب- الانخراط- الرضا- التحصيل.

مقدمة

يشهد مجال تكنولوجيا التعليم تطورًا مطردًا، حيث تساعد المستحدثات التكنولوجية وتطبيقاتها في هذا التطور المتنامي، ومن التكنولوجيات التي شهدت اهتمامًا ملحوظًا في الآونة الأخيرة، تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality Technology (ART)، وعلى الرغم من أن مصطلح الواقع المعزز تم صياغته بواسطة توم كاودل Tom Caudel، عام ١٩٩٠، إلا أن مفهوم تعزيز العالم الحقيقي ببيانات افتراضية استخدم في عدد من التطبيقات في أواخر الستينيات، وأوائل السبعينيات من القرن العشرين، ومنذ عام ١٩٩٠ استخدم الواقع المعزز من قبل بعض الشركات الكبيرة بغرض التمثيل البصري، والتدريب، واليوم مع الزيادة المطردة في الكمبيوترات الشخصية، وأجهزة الهاتف المحمول، أدى ذلك إلى تطبيق مفهوم الواقع المعزز في بيئات التعلم التقليدية مثل

المدارس والجامعات (Johnson, Levine, Smit &, Stone, 2010)[1]. وقد بينت الدراسات أن هناك تزايد في استخدام تطبيقات الواقع المعزز على مستوى العالم منذ عام ٢٠١٠م، وذلك في مجال التعليم (Antonioli, Blake, & Sparks, 2014; Santos et al., 2014; Diegmann, Schmidt-Kraepelin, Eynden, & Basten, 2015)، حيث أن دمجه في بيئات التعلم يزيد من سهولة وصول المتعلم للمعلومات، كما يساعده على استخدام التكنولوجيا بفعالية وكفاءة (Bal & Bicen, 2016).

ويعرف الواقع المعزز بأنه تكنولوجيا تركيب كائنات افتراضية على البيئة المادية لخلق واقع مختلط، حيث يتم فيه دمج الواقع مع المعلومات الافتراضية الرقمية المولدة بالكمبيوتر في رؤية المتعلم بشكل يجعلهم يظهران ككتلة واحدة متكاملة، ويتم هذا الدمج عن طريق طبقة افتراضية يمكن عن طريقها إضافة وسائط متعددة افتراضية تشمل النصوص، الصوت، الصور الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد، المحاكاة الإلكترونية، مقاطع الفيديو، وغيرها من الوسائط الأخرى وذلك في الوقت الحقيقي (Carmigniani, Furht, Anisetti, Ceravolo, Damiani. & Ivkovic, 2011; Olsson et al, 2013; Huang & Liao, 2015)، كذلك يعرفه كارميجنياني وفورت Carmigniani and Furht (2011) بأنه رؤية مباشرة أو غير مباشرة في الوقت الحقيقي لبيئة طبيعية حقيقية معززة بإضافة معلومات افتراضية مولدة بواسطة الكمبيوتر. أيضًا هو تكنولوجيا تقدم أدوات قوية لتحسين خبرات المتعلم للتفاعل مع الواقع، فهو التكنولوجيا التي تسمح للمستخدمين برؤية تكملة للواقع من خلال كائنات افتراضية متراكبة على العالم الحقيقي مع الأخذ في الاعتبار أن الواقع المعزز يمكن تطبيقه على جميع الحواس وليس فقط على حاسة البصر (Garzón & Acevedo 2019) ويعرفه محمد خميس (٢٠٢٠) بأنه دمج بيئتين معًا، بيئة افتراضية وبيئة حقيقية، توضع فيها بيئة الواقع الافتراضي المسجلة على الهواتف المحمولة أو الكمبيوتر اللوحي كطبقات معلومات إضافية فوق بيئة الواقع المادي الحقيقي الذي يوجد فيها المتعلم، ويتفاعل المتعلم مع البيئتين في نفس الوقت لتقديم معلومات إضافية عن الواقع الحقيقي الذي يشاهده لجعل الخبرات ذات معنى أكثر من خلال تفاعل المتعلم معها.

ويتميز الواقع المعزز بعدة خصائص منها الدمج بين الأشياء الحقيقية والافتراضية، وأنه يقوم على تقديم خبرات تعليمية سياقية، ويركز على تعايش المتعلم مع محتوى افتراضي قائم على الكمبيوتر بالتزامن مع المحتوى الحقيقي مما يسمح

[1] استخدمت الباحثة نظام التوثيق APA 6th version، مع كتابة الأسماء العربية بالاسم الأول والأخير ليوافق البيئة العربية.

للمتعلم بخبرة العالم الحقيقي في أثناء تفاعله مع المحتوى الافتراضي، والتفاعل في الوقت الحقيقي، و قلة التكلفة حيث يمكن استخدامه بسهولة مع الأجهزة الرقمية، كذلك يقوم على استخدام تكنولوجيات متعددة الأشكال مثل الهواتف المحمولة الذكية والكمبيوتر اللوحي، لخلق واقع جديد يمزج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، ويتم ذلك بمستويات مختلفة ما بين استخدام أكواد الاستجابة السريعة، والصور، والكائنات ثلاثية الأبعاد، وGPS، وحتى التوقيعات الحرارية Heat Signatures، ويقدم طبقات متكاملة ومتعددة من المعلومات في الوقت الحقيقي للتعلم، تشمل الصوت والنص والصور والرسومات والفيديو والمحاكاة وغيرها من عناصر الوسائط الرقمية (Dash, Behera, Dogra & Roy, 2018; Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001; Javornik, 2016).

وهناك أنواع مختلفة من تكنولوجيا الواقع المعزز، حيث يصنف الواقع المعزز تبعًا لطريقة التعرف إلى واقع معزز قائم على الصورة Image-based AR، وواقع معزز قائم على الموقع Location-based AR (Cheng & Tsai, 2013)، ففي النوع الأول تستخدم طرق وتطبيقات التعرف على صور محددة، أما في النوع الثاني فلا يعتمد على وجود صور، إنما تستخدم تطبيقات مثل Global Positioning System (GPS)، ونظم الواقع المعززة القائمة على الموقع، ويصنف كذلك إلى: الواقع المعزز القائم على العلامات Marker-based AR، الواقع المعزز بدون علامات Mark-less AR، ويتميز الواقع القائم على العلامات بأنه شائع الاستخدام خاصة في الكتب المعززة. وقد استخدم في هذا البحث الواقع المعزز القائم على علامات، حيث أن العلامات هي المتغير التصميمي موضع اهتمام البحث، ولمناسبته للكتب المعززة، وسهولة استخدام العلامات من قبل الطالبات، وكذلك سهولة استخدام البرامج التي تقرأ العلامات، ومناسبتها لغالب الهواتف المحمولة المتاحة لدى الطالبات.

وتتعدد تطبيقات الواقع المعزز واستخداماته في التعليم ومن أهم تطبيقات الواقع المعزز، التعلم القائم على الاستكشاف، نمذجة الكائنات، التدريب على المهارات، اللعب المعزز، والكتب المعززة، والكتب المعززة هي كتب ورقية تقليدية تفاعلية، تسمح للمتعلم بمشاهدة المحتوى الافتراضي المرتبط بها، والتفاعل معها، وتشتمل على كائنات افتراضية، ومن ثم يمكن للمتعلم تصفح الكتاب، ومشاهدة العروض الافتراضية في نفس الوقت دون الحاجة لمشاهدتها على الكمبيوتر، ولها العديد من المسميات، فيطلق عليها الكتب المعززة Augmented Books، الكتب السحرية Magic Books، كتب الوسائط المعززة AR Multimedia Books، الكتب الرقمية Digital

Books، الكتب الافتراضية المنبثقة Virtual Pop-up Books، الكتب الموسطة بالواقع المعزز AR Mediated Books (محمد خميس، ٢٠٢٠).

وقد زادت أهمية هذه الكتب مع انتشار وتطور أجهزة الهواتف المحمولة، والكمبيوتر اللوحي، وغيرها من الأجهزة الرقمية المتنقلة، حيث أنها تساعد في تجسيد المفاهيم المجردة، ورؤية المكونات والظواهر غير المرئية كما أنها سهلة الاستخدام، وممتعة حيث تثري الواقع الحقيقي والبيئات التعليمية الواقعية بالمعلومات والمحتوى الرقمي مثل الفيديو والصور ثنائية وثلاثية الأبعاد والأصوات والنصوص وغيرها من العناصر الأخرى، كما تساعد المتعلم على التفاعل مع الأحداث والمعرفة والكائنات في الواقع الحقيقي، مما يجعل التعلم أكثر فعالية ونشاط، ومن ثم تكسر رتابة الشكل التقليدي للكتب الورقية وتجعلها تفاعلية (Lindner, Dunleavy et al., 2009; Rienow & Jürgens, 2019; Bal & Bicen; 2016)، كما أن الكتب المعززة لها أهمية تعليمية كبيرة، حيث تساعد على زيادة دافعية المتعلم، وزيادة انتباهه، وزيادة تركيزه، وارتفاع مستوى الرضا لديه، وتحسين التعلم التشاركي، وتوفير التفاعلية، وتقديم تنوع في عناصر الوسائط (Zhang, Sung, Hou, H & Chang, 2014, p.187 ; Chen & Wang, 2008; Yen, Tsai & Wu, 2013; Redondo, Fonseca, Sánchez & Navarro, 2013; Li, Chang & Duh, 2011)

وتستند الكتب المعززة وتكنولوجيات الواقع المعزز على مجموعة من النظريات والأسس الفلسفية التي تدعم التعلم من خلالها، وتفسره، ومن هذه النظريات، نظرية الحمل المعرفي التي تنص على أن المعلومات يجب أن تتم معالجتها في الذاكرة العاملة قبل أن تصل للذاكرة طويلة الأمد، وتساعد الاستراتيجيات التعليمية الجيدة في تحسين الذاكرة العاملة المحدودة، ومن ثم تقلل الحمل المعرفي للأنشطة التعليمية، وفي الكتب المعززة يساعد تتابع عرض الوسائط وإتاحة الفرصة للمتعلم للاختيار من الوسائط على تقليل الحمل المعرفي، ونظرية التعلم الموقفي التي ترى أن التعلم يحدث من خلال تفاعل المتعلمين مع أنشطة حقيقية في مواقف حقيقية، وتؤكد على التفاعلات الاجتماعية في سياق التعلم، وتفترض أن التعلم موقفي ويتضمن نشاطات ويحدث في سياق محدد، والواقع المعزز سياقي، ومواقفه تسمح للطلاب باستخدام خبرات الحياة الحقيقية لتسهيل التعليم، كذلك نظرية التعلم الخبراتي التي تقدم عملية تكيفية كلية للتعلم مشتقة من الخبرة والإدراك والسلوك، والمعرفة، وتتضمن الخبرة الملموسة والانغماس في التعلم، والملاحظة التأملية وتحديد المفاهيم المجردة والتجريب العملي النشط، وكل ذلك يتم من خلال

الواقع المعزز، نظرية التعلم البنائي التي ترى أن المتعلمين يبنون تعلمهم بأنفسهم من خلال خبراتهم ومعارفهم السابقة، وذلك أثناء تفاعلهم مع البيئة وانخراطهم فيها، ومن ثم تستخدم النظرية البنائية استراتيجيات التعلم التفاعلية، وتكنولوجيا الواقع المعزز تسمح للمتعلمين بأن يكونوا مسئولين عن تعلمهم وبناءه وتنظيمه (Low & Sweller, 2009; Mayer, 2010; Mihalca, Salden, Corbalan, Paas, & Miclea, 2011؛ محمد خميس، ٢٠٢٠)

وقد تناولت العديد من الدراسات السابقة، البحث في فعالية الكتب المعززة وتكنولوجيا الواقع المعزز، وقد توصلت أغلب هذه الدراسات إلى فعالية الواقع المعزز في مخرجات التعلم المتنوعة، فقد توصلت بعض الدراسات إلى فعالية تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية التحصيل مثل دراسة إيركانروزملائه Erkan Bal, Hüseyin & Bicen (2016) التي تناولت أثر كتاب معزز على التحصيل وآراء الطلاب في مقرر كمبيوتر، وتوصلت النتائج لفعاليته، ودراسة هاميت وزملاؤه Hamiyet Bursalia , Rabia Meryem Yilmaz, (2019) التي أثبتت فعاليته في الفهم القرائي، بالإضافة لعدد كبير من الدراسات التي أكدت فعاليته في التحصيل مثل دراسات: (Chang, Hou, Pan, Sung, & Chang, 2015; Ferrer-Torregrosa et al., 2015; Abdusselam & Karal, 2012; Akcayir & Akcayir, 2016; Barreira, Bessa, Adão, Peres, & Magalhães, 2012; Cakir, Solak, & Tan, 2015; Cevik, Yilmaz, Goktas, & Gulcu, 2017; Chen, Su, Lee, & Wu, 2007; Chen & Wang, 2015; Dibrova, 2016; Dünser & Hornecker, 2007; Holden & Sykes, 2011; Hsieh & Lee, 2008; Lin, Yu, Chen, Huang, & Lin, 2016; Liu, Tan, & Chu, 2007; Pérez-López & Contero, 2013; Sırakaya, 2015; Vate-U-Lan, 2012)، كما توصلت العديد من الدراسات لفعاليته في نواتج التعلم المختلفة، مثل دراسات (Estapa & Nadolny, 2015; Ibli & Sahin, 2017; Azuma, 1997; Andreson & Liarokapis, 2014; Chang, Hou, Pan, Sung, & Chang, 2015; Ferrer-Torregrosa et al., 2015)، وكذلك فعاليته في التدريب (Sorko, Brunnhofer, 2019)

وعلى مستوى الدراسات العربية، توجد دراسات عربية كثيرة تناولت الواقع المعزز، وأثبتت فعاليته، ومنها دراسة (إيمان شعيب، ٢٠١٦؛ نشوى شحاته، ٢٠١٦؛ ريهام الغول، ٢٠١٦؛ شريف محمد، ٢٠١٦؛ أمل عمر، ٢٠١٧؛ محمد محمد، ٢٠١٧؛ أمل حمادة، ٢٠١٧؛ نرمين نصر

وهدى مبارك، ٢٠١٧؛ ربيع رمود، ٢٠١٨؛ هويدا عبد الحميد، ٢٠١٨؛ إليا المنهراوي، ٢٠١٩؛ أيمن عبد الهادي، ٢٠١٨؛ أحمد فرحات وإنشراح عبد العزيز وخالد فرجون، ٢٠١٩) حيث توصلت هذه الدراسات لفعالية الواقع المعزز على مخرجات التعلم مثل، التحصيل، التفكير الابتكاري، الدافع للمعرفة، الاتجاهات الإيجابية، المهارات مثل مهارات البرمجة وتصميم الواقع وغيرها من المهارات، التفكير التخيلي، والدافعية للإنجاز، وذلك للطلاب في مراحل مختلفة وتخصصات متعددة.

من جهة أخرى توصلت بعض الدراسات لمشكلات في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم، وأن بها صعوبات أدت إلى تكوين اتجاهات سلبية لدى الطلاب نحو استخدامها، حيث توصلت دراسة دنليفي وزملاؤه Dunleavy et al. (2009) إلى أن الواقع المعزز زاد من الحمل المعرفي للطلاب، وأوضحت دراسة يون وزملاؤه Yoon, et al. (2012) إلى أن بيئة الواقع المعزز المستخدم في الدراسة لم تناسب المجموعة الكبيرة، بينما أوضحت آراء الطلاب في دراسة منوز-كريستوبل وزملاؤه Munoz-Cristobal et al. (2015) أنهم وجدوا صعوبة في استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، وأنهم يفضلوا الطرق التقليدية، كذلك أوضحت دراسة جافيش وزملاؤه Gavish et al. (2015) أن الواقع المعزز استهلك وقتًا كبيرًا مما أدى لتكوين اتجاهات سلبية لدى الطلاب، وكذلك دراسات أخرى أتفقت مع هذه النتائج مثل (Saidin et al., 2015; Alkhattabi, 2017; Aguayo et al., 2017; Wang, 2017).

ومن ثم أوصت عدد من الدراسات بالحاجة إلى إجراء مزيد من البحوث على تكنولوجيا الواقع المعزز، ومنها دراسات: (Alkhattabi, 2017; Hamiyet Bursalia , Rabia Meryem Yilmaz, 2019; Akcayir, M. & Akcayir, G., 2017; Lin, Hsieh, Wang, Sie, and Chang, 2011)، ومن ثم يتضح أن الدراسات في مجال الواقع المعزز لم تصل لنتائج نهائية وحاسمة حول فعاليته، ومن ثم يحتاج لمزيد من الدراسة والبحث، وهو ما دعا الباحثة للاهتمام بهذه التكنولوجيا، ومن جهة أخرى فإن أغلب الدراسات لم تتناول متغيراته التصميمية، وإنما ركزت على فعاليته، حيث لاحظت الباحثة أن هناك ندرة في هذا النوع من الدراسات، حيث وجدت دراسات قليلة اهتمت بالمتغيرات التصميمة لبيئات الواقع المعزز، ومن هذه الدراسات، دراسة كريستيان وزملاؤه Christian Diaz , Mauricio Hincapié, Gustavo & Moreno (2015) التي قارنت بين نوعين من المحتوى الثابت (النص) والمتحرك (بإضافة صوت وحركة) وتوصلت لفاعلية النمطين وأن النمط المتحرك كان أفضل في تعلم المفاهيم، وقامت الدراسة على استبانات، وأوصت بإجراء دراسات

تجريبية للتأكد من هذه النتائج، ودراسة هويدا عبد الحميد (٢٠١٨) التي درست العلاقة بين تكنولوجيا التعليم القائمة على الصور ثنائية ثلاثية الأبعاد ووجهة الضبط، وتوصلت إلى أن الصور ثلاثية الأبعاد كانت أفضل في خفض الحمل المعرفي وانخراط المتعلم، ودراسة ماريان جرجس (٢٠١٧) التي تناولت أثر نمط العرض الكلي والجزئي القائم على تقنية الواقع المعزز وأثره على تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم، وتوصلت إلى أن النمطين كان لهما حجم تأثير كبير على مخرجات التعلم المستهدفة، وتفوق النمط الجزئي على النمط الكلي في بعض المهارات، ولكن لا توجد دراسة تناولت عدد العلامات في الواقع المعزز وعلاقتها بنوع المحتوى، ومن ثم تتناول الدراسة الحالية متغير تصميمي في الكتب المعززة، وهو عدد العلامات (أحادي- متعدد)، وعلاقته بنوع المحتوى، وأثرها على بعض نواتج التعلم.

وهناك طرق متعددة لمسح المحتوى داخل الكتب المعززة، ومن هذه الطرق، مسح الصور، والنصوص، وعلامات الباركود، وتعد علامات الباركود من أكثر الطرق شيوعًا، حيث تتميز بسهولة إنتاجها واستخدامها، وكذلك دقتها، وهي علامات مربعة الشكل من فئة الباركود من نوع أكواد الاستجابة السريعة QR Code، يتم إنتاجها ببرامج خاصة وربطها بمقاطع الفيديو التي تتضمن الصور الرقمية ومقاطع فيديو أخرى للمكونات الداخلية للحاسب الآلي، ثم طباعتها على الكتب المعززة، ويتم قراءة ومشاهدة محتواها الافتراضي عند مسحها بكاميرا الهاتف المحمول بعد تشغيل برنامج قارئ العلامات QR Reader. وهو ما دعا الباحثة لاستخدامها في البحث الحالي.

ومن جهة أخرى يأخذ المحتوى الافتراضي الذي يقدم بتكنولوجيا الواقع المعزز أشكالًا متعددة، فيمكن عرض المحتوى في شكل نصوص، أو صوت، أو رسومات، أو صور، ويأتي على رأس هذه الأشكال الصور الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والفيديو، وتُعرف الصور الرقمية بأنها صور تُنتج بواسطة برامج خاصة على الكمبيوتر (Fool, Martinez-Escbar, Junke & et al., 2013)، ويعرفها محمد خميس (٢٠١٥) بأنها تمثيل بصري أيقوني رقمي لأشياء أو أشخاص أو أحداث أو مشاهد حقيقية تتطابق خصائصها مع خصائص الأشياء التي يمثلها، وذلك باستخدام كاميرات تصوير رقمية، أو ماسحات ضوئية، أو لقطة شاشة، أو رسم حر باليد على هيئة شبكة من النقاط (البكسلات)، التي تمثل عناصر الصور باستخدام نظام ثنائي لتحقيق أهداف تعليمية محددة، وتتصف هذه الصور بالواقعية، لأنها تمثل الواقع وتعبر عنه طبقًا للإدراك البصري الإنساني، وتشمل الصور الفوتوغرافية الممسوحة والمرسومة ولقطات الشاشة والقصاصات الفنية.

وتتميز الصور بشكل عام والصور الرقمية بشكل خاص بالعديد من المميزات التي تجعلها من الوسائط شائعة الاستخدام، والمفضلة للكثير من المتعلمين، فالصورة بألف كلمة، وتتميز الصور الرقمية عن الصور الفوتوغرافية التقليدية بالمرونة، والدقة، وسهولة الاستخدام، وانخفاض تكلفة إنتاجها، والخصائص الرقمية، وتقريب الواقع (محمد خميس، ٢٠١٥؛ الغريب زاهر، ٢٠٠١)، وهذه المميزات ساعدت على تنوع استخداماتها في التعليم، حيث تعمل على جذب انتباه الطلاب واستثارة دافعيتهم، كما تساعد على تعلم المهارات، وانخراط المتعلم، وتنمية القراءة البصرية لديه (Dede, 2009; Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Dunleavy, Dede, and Mitchell, 2009; Akçayır, Akçayır, Pektas, and Ocak, 2016)

الشكل الثاني الذي يشيع استخدامه في عرض المحتوى في بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز، مقاطع الفيديو الرقمية، ويعرف الفيديو الرقمي بأنه برامج رقمية مسجلة ومحفوظة على وسائط رقمية أو مواقع ويب تحت الطلب (محمد خميس، ٢٠١٥)، ويعرفه نبيل عزمي (٢٠١٥) بأنه نظام نقل وتسجيل المعلومات وتحويلها لإشارات رقمية يمكن عرضها في الوقت الحقيقي، أو يمكن عرضها بعد تسجيلها، ويعرفه ولفيت Woolfitt (2015)، بأنه تعلم يتم تسجيله بشكل رقمي وبثه عبر الويب. أما الفيديو في بيئات الواقع المعزز فقد تم تطويره وتطبيقه في التعليم بتقديم لقطات حية مركبة فوق الواقع الحقيقي وبزاوية ٣٦٠ درجة، يستطيع المتعلم مشاهدتها بمجرد مسح الصورة أو العلامة، أو الكائن نفسه (Yip, et al., 2019)

ويتميز الفيديو الرقمي بالعديد من المميزات منها، تحسين التذكر، والفهم، والتعلم العميق (Berk, 2009)، كما يتميز كذلك بأنه يضفي المزيد من الواقعية على التعلم المعزز، وخاصة كتب الواقع المعزز، وتعدد أنماط الإثارة، حيث يشتمل الفيديو على تجميع من الوسائط المتعددة المتكاملة، كذلك التمثيل البصري للمعلومات والمفاهيم والمجردات، وسهولة الاستخدام والتحكم، كما أن الفيديو يحتفظ بجودته حتى مع تكرار نسخه، ويتميز كذلك بسهولة الوصول (Kay, 2012; Snelson, 2008; Bennett & Glover, 2008; Hill & Nelson, 2011; Pianta, Mashburn, Downer, Hamre, & Justice, 2008)، ويضيف محمد خميس (٢٠١٥) أن الفيديو الرقمي يتميز بالإتاحة، والقابلية للتحرير، والقابلية للتشارك. وهذه المميزات تُرجمت لاستخدامات متعددة في مجال التعليم، ومنها: تعلم المفاهيم، اختصار زمن التعلم، تعلم المهارات، تقديم التغذية الراجعة، تقديم الدعم والمساعدة، عرض الأحداث

والأشياء والمكونات التي يصعب رؤيتها في الحقيقة (Parson et al., 2009; Stephenson et al., 200; Walls et al., 2010; Smith, Mclaughlin & Brown, 2012).

وتوجد نظريات متعددة تدعم التعلم من المثيرات البصرية التي تشمل الصور الرقمية، والفيديو الرقمي، ومن هذه النظريات، نظرية معالجة المعلومات: تركز هذه النظرية على عمليات معالجة المعلومات، التي تحدث بين المثير والاستجابة، كما يعالجها الكمبيوتر، نظرية الترميز الثنائي: حيث ترى هذه النظرية، أن ذاكرتي الصور والكلمات تنشط بعضها البعض، وأن الأفضلية دائمًا للصورة في الذاكرة، فرض البرهان البصري: تركز على أن التمثيلات البصرية الرمزية يمكن معالجتها بشكل أكثر فاعلية من النصوص، لأنها تعتمد في إدراكها ومعالجتها على الخصائص المكانية (محمد خميس، ٢٠١١؛ محمد خميس، ٢٠١٥).

وقد تناولت العديد من الدراسات فعالية استخدام الصور الرقمية والفيديو في التعليم بشكل عام وفي بيئات الواقع المعزز على وجه الخصوص، ومن الدراسات التي تناولت دراسة أثر الصور الرقمية في الواقع المعزز، دراسة لندنر وزملاؤه Lindner, Rienow & Jürgens, (2019) والتي استخدمت عرض الصور في بيئة الواقع المعزز باستخدام تطبيقات الهاتف المحمول، وتوصلت لفعالية استخدامها، وأنها زادت من دافعية الطلاب، ودراسة كورنياوان وزملاؤه Kurniawan, Suharjito, Dianab & Witjaksono, (2018) التي تناولت دراسة جسم الإنسان بالصور ثنائية وثلاثية الأبعاد بتكنولوجيا الكتب المعززة القائمة على العلامات، وتوصلت لأثرها الإيجابي على الفهم العميق، وسهولة ودقة التعلم بواسطة هذه الصور الرقمية، ودراسة داش وزملاؤه Dash et al (2018)، التي استخدمت الكتب المعززة أو السحرية كما أطلقت عليها، مع عرض المحتوى في شكل صور رقمية، في مرحلة الطفولة المبكرة، وقد أثبت فعاليتها، وكذلك دراسة هويدا عبد الحميد (٢٠١٨)، التي تناولت نوعي الصور الرقمية الثنائية والثلاثية في الواقع المعزز، أما الدراسات التي تناولت أثر استخدام الفيديو في بيئات الواقع المعزز، فهي متعددة، ومنها (Moreno & Ortegano-Layne, 2007; Goldman et al., 2007; Miller & Zbou, 2007; Bransford & Schwartz, 1999)، وأثبتت فعاليتها، كذلك دراسة شريف محمد (٢٠١٦) التي قارنت بين التعلم المقلوب باستخدام الواقع المعزز، ولقطات الفيديو.

وقد لاحظت الباحثة أن أغلب الدراسات قد تناولت نمطي عرض المحتوى (الصور الرقمية، والفيديو) كل على حدة، وأن هناك ندرة في الدراسات التي قارنت بين النمطين خاصة في بيئات الواقع المعزز، ومن الدراسات التي قارنت بين

النمطين، دراسة كريستيان وزملاؤه Christian Diaz , Mauricio Hincapié, Gustavo, Moreno (2015) ، والتي قارنت بين النمط الثابت والمتحرك لعرض المحتوى في بيئة الواقع المعزز، وتوصلت لتفوق النمط المتحرك على النمط الثابت، ودراسة سميث وزملاؤه Smith, Mclaughlin & Brown (2012)، والتي توصلت لتساوي الفرق بين النمطين، واتفق مع هذه النتيجة دراسات (Bennett & Glover, 2008; Hill & Nelson, 2011; Boster, Meyer, Roberto, Inge, & Strom, 2006; O'Bannon et al., 2011)، وهو ما يدل على عدم اتفاق الدراسات على نتيجة حاسمة حول النمط الأفضل لتقديم المحتوى في بيئات الواقع المعزز، ومن ناحية أخرى ترى الباحثة أهمية دراسة المتغيرات التصميمية للواقع المعزز، ومنها عدد علامات الواقع المعزز المعروضة في الصفحة الواحدة من الكتب المعززة، وتفاعله مع نوع المحتوى الأفضل، الصور الرقمية، أم الفيديو، وهو ما دعا الباحثة للاهتمام بدراسة هذه العلاقة.

وعلى الجهة الأخرى أكدت العديد من الدراسات على أهمية انخراط المتعلم في تعلمه، حيث يؤكد وسلينج Wesseling (2016)، أنه كلما انخرط المتعلم في التعلم، كلما تحققت الأهداف التعليمية بشكل أفضل، وكلما قل تسربه من التعلم، ويعرف الانخراط بأنه عملية نفسية تشير إلى الانتباه والاهتمام واستثمار القدرات، وبذل الطلاب الجهد أثناء تعلمهم (Klem & Connell, 2004)، ويعرفه باكر وزملاؤه Baker, Clark, Maier & Viger (2008)، بأنه الانهماك والانشغال النشط في أنشطة ومهمات التعلم لتسهيل التعلم، والتغلب على المعيقات التي تعيق الاستمرار فيه، وعرفه محمد خميس (٢٠١٥) بأنه العمليات العقلية المقصودة والهادفة التي يجريها المتعلم أثناء تفاعله مع المواد التعليمية للحصول على التعلم، ويعرفه كوه Kuh (2009) بأنه الجهد والمشاركة الطلابية في أنشطة التعلم. والانخراط له أبعاد متعددة، وهي: البعد المعرفي، والبعد السلوكي، والبعد النفسي، ويتأثر انخراط المتعلم بمجموعة من العوامل التي يجب مراعاتها عند تصميم بيئات التعلم بشكل عام وبيئات الواقع المعزز بشكل خاص، ومن هذه العوامل، الدافعية، حيث كلما توفرت الظروف والأساليب التي تزيد دافعية المتعلم كلما زاد انخراطه في التعليم، وكذلك ثقة المتعلم بنفسه وبكفاءته الذاتية، وتوفير أداوت الاتصال مع المعلم، والأقران، وقيام المعلم بدوره من تقديم الدعم والتوجيهات وتقديم التغذية الراجعة الفورية، ومن العوامل المعيقة الحالة النفسية السيئة للطالب والمشاعر السلبية لديه (Gaslewski, Eagan, Garcia, Hertado, & Chang, 2012).

ويستند الانخراط على العديد من الأسس النظرية، مثل نظرية الانخراط الاجتماعي، التي تقوم

على فكر النظرية المعرفية الاجتماعية، حيث يمكن من خلالها دراسة العلاقة المتكاملة ثلاثية الأبعاد بين المتعلم، والسلوك، والبيئة، ويتم تطبيق هذه النظرية لدراسة الدور الذي يلعبه التكامل الاجتماعي بين الطلاب في استمرارية تعملهم من بيئة التعلم الإلكتروني وعدم الانسحاب منها، كذلك تسهم المناقشات والتفاعل والتشارك بين الطلاب في تعميق فهمهم ومن ثم انخراطهم في تعلمهم، ونظرية التدفق، التي تشير إلى أن التدفق هو حالة إيجابية تشير إلى اندماج وانخراط المتعلم في المهام والأنشطة التي يقوم بها، ويكون المتعلم في حالة تركيز ووعي أثناء أداء المهام، مع المثابرة والاستمرار في العمل، وشعور المتعلم بحالة التدفق يرتبط بالأداء الفعال للمهام والأنشطة، ونظرية التعلم الاجتماعي، التي ترى أن الفرد يتعلم السلوكيات الجديدة عن طريق ملاحظة الواقع المادي الحقيقي، وكل ذلك يتم تطبيقه في الواقع المعزز (Long, 2012; Bandura, 1986). ومن ثم فقد اهتمت الدراسات بدراسة الانخراط، مثل دراسة (إيمان شعيب وأحمد يوسف ورضوى صلاح، ٢٠٢٠؛ علي خليفة ٢٠٢٠؛ وليد خليفة ٢٠١٨ ؛ هويدا عبد الحميد ٢٠١٨؛ إسلام علام ، ٢٠١٧)، وهناك العديد من الدراسات التي بحثت في فعالية تكنولوجيا الواقع المعزز على انخراط المتعلم، وأثبتت فعاليته في ذلك، مثل دراسة: (Barreira, Bessa, Adão, Peres, & Magalhães, 2012; Cakir, Solak, & Tan, 2015; Cevik, Yilmaz, Goktas, & Gulcu, 2017; Chen, Su, Lee, & Wu, 2007; Chen & Wang, 2015; Dibrova, 2016; Dünser & Hornecker, 2007; Holden & Sykes, 2011; Hsieh & Lee, 2008; Lin, Yu, Chen, Huang, & Lin, 2016).

كذلك من المتغيرات التي يجب الاهتمام بها عند تصميم بيئات التعلم الإلكتروني، رضا المتعلم، الذي يشير إلى القناعة التي يصل إليها الفرد عندما يتم إنجاز مهمة أو حاجة أو رغبة، ويعرفه شين وكانج Shin & Kang (2015)، بأنه رد الفعل العاطفي لدى الفرد نحو شيء ما. إن رضا المتعلم عملية ليست بسيطة إنما هي عملية معقدة ودقيقة تتيح للطالب أن يقرر بشكل فردي ذاتي مدى تنوع الخبرات التعليمية داخل الحرم الجامعي، وفي هذا الصدد يرى لو Lo (2010)، أن رضا المتعلم هو منظور شخصي حول الطريقة التي تدعم بها البيئة التعليمية النجاح الأكاديمي، ويكشف مستوى رضا المتعلم المرتفع عن مدى نجاح البيئة التعليمية والاستراتيجيات المستخدمة في تحسين التعلم، وهناك مجموعة من العوامل التي تؤثر على رضا المتعلم، ومن هذه العوامل: التفاعلية المتوفرة في بيئة التعلم، وخاصة التفاعل مع المعلم ومع المحتوى، التصميم الجيد للبيئة، التنوع في الوسائط

المستخدمة والاستراتيجيات والأساليب، ارتباط المحتوى برغبات المتعلم وحاجاته، مدى توفر الدعم والتوجيه والتغذية الراجعة، سهولة استخدام البيئة وسهولة الوصول لها، حصول الطلاب على درجات وتقديرات مرضية (Shin, et al., 2013; Moore, 2009; Sweeney & Ingram, 2001).

وتؤكد على أهمية الرضا العديد من النظريات، ومنها نظرية الخبرات السارة: تؤكد هذه النظرية على أن مستوى الرضا عند الفرد يرتفع عندما يمر بخبرات سارة، نظرية الفجوة بين الطموح الإنجاز: تؤكد هذه النظرية على أن الفرد إذا استطاع أن يقلل الفجوة بين طموحاته وما حققه وأنجزه كلما شعر بالرضا، نظرية المقارنة مع الآخرين: ترى النظرية أن الفرد يقارن نفسه بالآخرين وعندما يشعر أنه منافس لهم وحقق ما حققوه أو زاد عليهم فإن ذلك يؤدي إلى شعوره بالرضا، نظرية المواقف: ترى هذه النظرية أن الفرد يزداد شعوره بالرضا عندما يتعرض لمواقف تتضمن مشاعر إيجابية، وهو ما يتوفر في بيئات الواقع المعزز(ممدوح إبراهيم، ٢٠١٦؛ محمد الطيب، وسيد البهاص، ٢٠٠٩؛ Willis, 2008)، وقد تناولت العديد من الدراسات قياس رضا المتعلم، مثل دراسة: (أحلام إبراهيم ٢٠١٩؛ ايناس عبد الرحمن ومروة المحمدي ٢٠١٩؛ داليا عطية ٢٠١٧؛ ممدوح إبراهيم ٢٠١٦)، وكذلك العديد من الدراسات تناولت أثر بيئات الواقع المعزز على رضا المتعلم، وتوصلت لفعاليته في زيادة مستوى الرضا، ومنها دراسة: (Cheng, 2017; Hwang and Zo, 2016; Díaz-Noguera et al., 2017; Marín, 2017; Martínez and Fernandez, 2018),

في ضوء العرض السابق خلصت الباحثة إلى أهمية البحث والدراسة في بيئات الواقع المعزز، والتركيز على دراسة المتغيرات التصميمية فيه، ومن ثم تناول البحث الحالي دراسة العلاقة بين عدد علامات كتب الواقع المعزز (الأحادي -المتعدد)، ونوع المحتوى (صور رقمية -فيديو)، على تحصيل الطالبات وتعرفهم على مكونات الكمبيوتر الداخلية، والعلاقة بين تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب بأشكال ثلاثة (صور- فيديو- مكونات حقيقية)، وانخراطهن وشعورهن بالرضا.

مشكلة البحث

<u>في ضوء العرض السابق بمقدمة البحث، ومن خلال خبرة الباحثة، أمكن بلورة مشكلة البحث الحالي فيما يلي:</u>

أولًا: الحاجة إلى اكتشاف العلاقة بين عدد العلامات بالواقع المعزز، ونوع المحتوى بكتب الواقع المعزز، وأثرها على تعرف الطالبات على مكونات الحاسب الداخلية وانخراطهن في التعلم وشعورهن بالرضا، وكذلك تحصيلهن:

حيث أكدت العديد من الدراسات السابقة فعالية الواقع المعزز والكتب المعززة في تنمية نواتج التعلم المرغوبة، وقد أكدت الدراسات على أهمية هذه التكنولوجيا في السنوات القادمة لجميع المراحل التعليمية، حيث أحدث ظهورها تحولًا في التعلم من البيئات المادية الواقعية، ذلك أنها تمزج بين هذه البيئة المادية وبين البيئة الافتراضية، الأمر الذي يكسر من رتابة نظم التعلم التقليدية مثل الكتب (Antonioli, Blake, & Sparks, 2014; Santos et al., 2014; Diegmann, Schmidt - Kraepelin, Eynden, & Basten, 2015)، كما ساعد ظهور وانتشار أجهزة الهواتف المحمولة، على انتشار تكنولوجيا الواقع المعزز، وجعلها سهلة الاستخدام، وذات تكلفة منخفضة (Johnson, Levine, Smit &, Stone, 2010)، ولذلك اهتم البحث الحالي بكتب الواقع المعزز، وذلك من خلال دراسة بعض متغيراته التصميمية، ومن ضمن هذه التصميمات عدد العلامات بالكتب المعززة، وذلك في تفاعلها مع نوع المحتوى المقدم، حيث توجد أنماط متعددة، ومن أكثر هذه الأنماط شيوعًا الصور الرقمية، والفيديو الرقمي، حيث أكدت الدراسات على أهمية هذين النمطين في عرض المحتوى ومميزاتهما وإمكانياتهما (Walls et al., 2010; Smith, Mclaughlin & Brown, 2012; Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Dunleavy, Dede, and Mitchell, 2009)، وقد لاحظت الباحثة ندرة في الأبحاث التي تناولت المقارنة بين عدد علامات الواقع المعزز، وكذلك الدراسات التي تناولت التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى، للكشف عن طبيعة هذه العلاقة، وأثرها على نواتج التعلم، والوصول للعدد الأمثل للعلامات في الكتب المعززة مع عرض النمط الأفضل لتقديم المحتوى.

ثانيًا: الحاجة إلى استخدام الكتب المعززة لتنمية تعرف الطالبات على مكونات الحاسب الداخلية، وتنمية تحصيلهن وانخراطهن ورضاهن:

لاحظت الباحثة أثناء تدريسها لمقرر "الحاسب الآلي" لطالبات الفرقة الأولى عام وانتساب، أنهن يواجهن صعوبات في التعرف على مكونات الحاسب الآلي الداخلية، ذلك لارتفاع أعدادهن من جهة، ولصعوبة توفير الأشياء الحقيقية بما يناسب عددهن، وكذلك ضيق وقت التعلم الذي لا يناسب الأعداد الكبيرة للطالبات، ومن ثم قامت الباحثة بتوزيع استبانات على عدد (٣٥) طالبة من طالبات الفرقة الثانية اللاتي درسن مقرر الحاسب الآلي العام السابق لإجراء تجربة البحث (٢٠١٩/ ٢٠٢٠م)، للوقوف على أبعاد المشكلة والتأكد منها، وقد تكونت الاستبانة من شقين الأول خاص بتحديد الموضوعات الأكثر صعوبة من وجهة نظرهن، والثانية تتعلق بالحلول

المناسبة للمشكلة، وقد كانت نتيجة الجزء الأول من الاستبانة كما يتضح من جدول (١).

جدول ١: نتائج تطبيق الجزء الأول من الاستبانة

م	الموضوع الأكثر صعوبة	الاستجابة	النسبة المئوية للاستجابة
١	وحدات الإدخال	٢	٥,٧٪
٢	وحدات الإخراج	١	٢,٩٪
٣	المكونات الداخلية للحاسب	١٨	٥١,٤٪
٤	وسائط التخزين والذاكرة	٤	١١,٤٪
٥	العروض التقديمية	٣	٨,٦٪
٦	الكتابة الإلكترونية	٢	٥,٧٪
٧	شبكات الكمبيوتر.	٥	١٤,٣٪

يتضح من جدول (١) أن النسبة الأكبر من الطالبات (٥١,٤)، قد اخترن موضوع "المكونات الداخلية للحاسب" كأكثر الموضوعات صعوبة بالنسبة لهن، ويوضح جدول (٢) نتيجة الجزء الثاني من الاستبانة.

جدول ٢: نتيجة استجابات الطالبات على بنود الجزء الثاني من الاستبانة

البند	النسبة المئوية للموافقة	النسبة المئوية للمحايد	النسبة المئوية للرفض
تحتاج دراسة الحاسب الآلي لبيئة تعلم إلكترونية.	٩٧٪	٢٪	١٪
واجهتني صعوبة في التعرف على المكونات الداخلية للحاسب.	٩٩٪	١٪	ـــــ
أرى تطبيق تكنولوجيا حديثة تساعد في التعرف على مكونات الحاسب.	١٠٠٪	ـــــ	ـــــ
أفضل استخدام طرق مثل الفيديو والصور لعرض مكونات الحاسب.	١٠٠٪	ـــــ	ـــــ

يتضح من جدول (٢) أن النسبة الأكبر من الطالبات تحتاج لدراسة مكونات الحاسب في بيئة تعلم إلكترونية، وأنهن قد واجهن صعوبات في التعرف على مكوناته، كما أجمعت الطالبات (١٠٠%) على تطبيق تكنولوجيا حديثة يستخدم فيها الفيديو والصور لعرض مكونات الحاسب.

كما قامت الباحثة بإجراء مقابلة شخصية للطالبات، وأبدت الطالبات احتياجهن لمشاهدة

المكونات بشكل أكثر تفاعلية، وأن يكون متاح لهم وقت أطول، وبطرق تسهل تعلمه والتعرف عليه مثل الفيديو الرقمي والصور الرقمية للتعلم عن بعد في الوقت والمكان الذي تختاره الطالبات.

ثالثًا: الحاجة إلى استخدام تكنولوجيا تدعم التعلم عن بعد في ظل جائحة كورونا:

ازداد الطلب على التعلم الإلكتروني واستخدام بيئات التعلم الإلكتروني في التعليم الجامعي، في ظل انتشار جائحة كورونا وتوابعها، مما دعا الجامعات للبحث عن طرق واستراتيجيات وتكنولوجيات بديلة عن التعليم التقليدي وجهًا لوجه تدعم التعلم عن بعد، ومن هذه التكنولوجيات، تكنولوجيا الواقع المعزز، وخاصة الكتب المعززة التي تجمع بين الشكل التقليدي للكتب، وبين البيئات الرقمية الافتراضية، والتي قدمت حلولًا لعدم تواجد الطالبات بشكل دائم في الحرم الجامعي، وكذلك لمشكلة الأعداد الكبيرة للطالبات، ومناسباتها لطبيعة المحتوى، حيث تعرض المكونات الداخلية للحاسب بصور رقمية مجسمة، ومقاطع فيديو من جميع زوايا المكون، وهو ما يقرب الواقع للطالبة ويساعدها على التعرف الأفضل على هذه المكونات، وكذلك الانخراط في تعلمها، وشعورها بالرضا نحو التعلم.

رابعًا: توصيات البحوث والدراسات السابقة:

بمراجعة الباحثة للدراسات السابقة التي تناولت بيئات الواقع المعزز، وجدت اختلافًا حول فعالية هذه التكنولوجيا، فبينما أكدت بعض الدراسات على فعاليتها وسهولة التعلم منها، وتقليلها للحمل المعرفي (Ibli & Sahin, 2017; Azuma, 1997; Andreson & Liarokapis, 2014; Chang, Hou, Pan, Sung, & Chang, 2015)، ودراسات عربية مثل (ريهام الغول، ٢٠١٦؛ شريف محمد، ٢٠١٦؛ أمل عمر، ٢٠١٧؛ محمد محمد، ٢٠١٧؛ أمل حمادة، ٢٠١٧)، فإن هناك دراسات أكدت على صعوبة التعلم من بيئات الواقع المعزز، وأنها تزيد من الحمل المعرفي، وتستغرق وقت طويل في التعلم، وتتسم بالتعقيد (Munoz-Cristobal et al., 2015; Saidin et al., 2015; Alkhattabi, 2017; Aguayo et al., 2017; Wang, 2017)، وفي ضوء هذا الاختلاف أوصت بعض الدراسات بالحاجة إلى إجراء مزيد من الدراسات، وخاصة الدراسات التجريبية للبحث في فعالية بيئات الواقع المعزز على نواتج التعلم (Alkhattabi, 2017; Hamiyet Bursalia , Rabia Meryem Yilmaz, 2019; Akcayir, M. & Akcayir, G., 2017; Lin, Hsieh, Wang, Sie, and Chang, 2011)

وعلى صعيد نمط عرض المحتوى، فقد اختلفت نتائج الدراسات أيضًا في حسم النمط الأفضل للتعلم الصور الرقمية، أم الفيديو، ففي حين أثبتت دراسات أن المحتوى المتحرك مثل الفيديو هو الأفضل

(Christian Diaz , Mauricio Hincapié, Gustavo, Moreno, 2015)، فإن هناك دراسات أخرى توصلت لتساوي النمطين (Bennett & Glover, 2008; Hill & Nelson, 2011; Boster, Meyer, Roberto, Inge, & Strom, 2006; O'Bannon et al., 2011)، ومن ثم فإن مجال البحث ما يزال مفتوحًا، وفي حاجة لدراسات أخرى لمحاولة حسم الجدل البحثي حول ذلك، وهو ما اهتمت به الباحثة في البحث الحالي.

في ضوء ما سبق هدف البحث الحالي للتعرف على العلاقة بين عدد علامات كتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى المقدم (صور رقمية- فيديو)، وهل يوجد تفاعل لهذه العلاقة على تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب من خلال ثلاث أشكال (صور- مقاطع فيديو- المكونات الحقيقية)، والكشف عن العلاقة بين هذه الأشكال الثلاثة، للتعرف على أنسب طريقة لعرض المكونات الداخلية والتي تساعد الطالبات على التعرف على هذه المكونات، وكذلك الكشف عن أثر هذه العلاقة على انخراط الطالبات في التعلم من الكتب المعززة، وشعورهن بالرضا نحوه.

صياغة مشكلة البحث

وبناءً على ما سبق فإن مشكلة البحث الحالي تتحدد في الحاجة إلى: الكشف عن العلاقة بين عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو رقمي)، وأثرها على تعرف الطالبات على مكونات الحاسب الداخلية وتحصيلهن وانخراطهن ورضاهن عن التعلم.

أسئلة البحث:

<u>يمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:</u>

كيف يمكن تصميم بيئة تعلم إلكتروني قائمة على كتب الواقع المعزز بنمطين (علامة واحدة- علامات متعددة) والكشف عن أثر تفاعلهما مع نمطين لعرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على تعرف الطالبات على مكونات الحاسب بثلاثة أشكال (صور- فيديو- مكونات حقيقية)، وتحصيلهن وانخراطهن في التعلم وشعورهن بالرضا؟

ويتفرع هذا السؤال الرئيس إلى الأسئلة الفرعية التالية:

١- ما معايير التصميم التي ينبغي مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على كتب الواقع المعزز بنمطين للعلامات (أحادي- متعدد) ونمطين لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو)؟
٢- ما شكل بيئة التعلم الإلكتروني عند تصميم التعلم بالواقع المعزز بعلامات (أحادية- متعددة) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب الداخلية في ضوء معايير التصميم السابقة

باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م) للتصميم التعليمي؟

٣- ما أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب الداخلية على اختبار تعرف الطالبات على صور مكونات الحاسب الداخلية في التطبيق البعدي؟

٤- ما أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب الداخلية على اختبار تعرف الطالبات على فيديو لمكونات الحاسب الداخلية في التطبيق البعدي؟

٥- ما أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب الداخلية على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية للحاسب افي التطبيق البعدي؟

٦- ما العلاقة بين درجات الطالبات في اختبارات التعرف الثلاثة (الصور- الفيديو-المكونات الحقيقية)؟

٧- ما أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على انخراط الطالبات في التطبيق البعدي على مقياس الانخراط ككل ولكل محور من محاوره كل على حدة؟

٨- ما أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على مقياس رضا الطالبات في التطبيق البعدي؟

٩- ما أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع عرض المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على الاختبار التحصيلي في التطبيق البعدي؟

فروض البحث

قامت الباحثة بصياغة الفروض التالية للإجابة على أسئلة البحث من السؤال الثالث حتى السؤال السابع:

أولًا: صيغ للإجابة عن السؤال الثالث الفروض التالية:

١- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على اختبار التعرف على صور المكونات

الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

فـي حالـة صـحة الفـرض، يـتم اختبـار الفرضين التاليين.

١-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) على اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

٢-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

ثانيًا: - صيغ للإجابة عن السؤال الرابع الفروض التالية:

٢- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على اختبار التعرف على فيديو المكونات الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

في حالة صحة الفرض، يتم اختبار الفرضين التاليين.

١-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) على اختبار التعرف على فيديو المكونات الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

٢-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على اختبار التعرف على فيديو المكونات الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

ثالثا: - صيغ للإجابة عن السؤال الخامس الفروض التالية:

٣- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتاب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على اختبار التعرف على المكونات

الحقيقية الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

<u>في حالة صحة الفرض، يتم اختبار الفرضين التاليين.</u>

٣-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) على اختبار التعرف على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

٣-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على اختبار التعرف على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب، وذلك في التطبيق البعدي.

رابعًا: - صيغ للإجابة عن السؤال السادس الفرض التالي:

٤- لا توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائيًا بين متوسط درجات الطالبات على اختبارات التعرف على المكونات عن طريق صورها، ومقاطع فيديو لها، والمكونات الحقيقية.

خامسًا: - صيغ للإجابة عن السؤال السابع الفروض التالية:

٥- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على مقياس انخراط الطالبات في التعلم ككل، وذلك في التطبيق البعدي.

<u>في حالة صحة الفرض، يتم اختبار الفرضين التاليين.</u>

٥-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) على مقياس انخراط الطالبات في التعلم ككل، وذلك في التطبيق البعدي.

٥-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على مقياس انخراط الطالبات في التعلم ككل، وذلك في التطبيق البعدي.

٦- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على مقياس انخراط الطالبات في التعلم لكل محور من محاوره على حدة، وذلك في التطبيق البعدي.

<u>في حالة صحة الفرض، يتم اختبار الفرضين التاليين.</u>

٦-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) على مقياس انخراط الطالبات في التعلم لكل محور على حدة، وذلك في التطبيق البعدي.

٦-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على مقياس انخراط الطالبات في التعلم لكل محور على حدة، وذلك في التطبيق البعدي.

سادسًا: - صيغ للإجابة عن السؤال الثامن الفروض التالية:

٧- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتاب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على مقياس رضا الطالبات وذلك في التطبيق البعدي.

<u>في حالة صحة الفرض، يتم اختبار الفرضين التاليين.</u>

٧-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادية- متعددة) على مقياس رضا الطالبات، وذلك في التطبيق البعدي.

٧-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على مقياس رضا الطالبات، وذلك في التطبيق البعدي.

سابعًا: - صيغ للإجابة عن السؤال التاسع الفروض التالية:

٨- لا يوجد تفاعل دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين كل من عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على

الاختبار التحصيلي وذلك في التطبيق البعدي.

<u>في حالة صحة الفرض، يتم اختبار الفرضين التاليين.</u>

٨-١ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لعدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد) على الاختبار التحصيلي، وذلك في التطبيق البعدي.

٨-٢ يوجد تأثير أساسي دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٥) يرجع لنوع المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات على الاختبار التحصيلي، وذلك في التطبيق البعدي.

أهداف البحث:

<u>يهدف البحث الحالي إلى:</u>

١- التوصل إلى قائمة بالمعايير التصميمية التي يجب مراعاتها عند تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على كتب الواقع المعزز بنمطين للعلامات (أحداي- متعدد)، وبنمطين لنوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) للمكونات الداخلية للحاسب.

٢- تقديم صور للتعلم بالواقع المعزز بعدد للعلامات (أحادية- متعددة) ونمطين لتقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب باستخدام نموذج الجزار (٢٠١٤).

٣- الكشف عن أثر التفاعل بين كل من عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع تقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب على التعرف مكونات الحاسب الداخلية من خلال صورها.

٤- الكشف عن أثر التفاعل بين كل من عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع تقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب على التعرف مكونات الحاسب الداخلية من خلال مقاطع فيديو لها.

٥- الكشف عن أثر التفاعل بين كل من عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع تقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب على التعرف مكونات الحاسب الداخلية الحقيقية.

٦- الكشف عن العلاقة بين متوسط درجات الطالبات على التعرف على المكونات الداخلية للحاسب بثلاثة أشكال، عن طريق الصور والفيديو والمكونات الحقيقية.

٧- الكشف عن أثر التفاعل بين كل من عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع تقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب على انخراط الطالبات في بيئة التعلم القائمة على الكتب المعززة.

٨- الكشف عن أثر التفاعل بين كل من عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع تقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب على رضا الطالبات عن بيئة التعلم القائمة على الكتب المعززة.

٩- الكشف عن أثر التفاعل بين كل من عدد علامات الواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع تقديم المحتوى بالفيديو (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب على تحصيل الطالبات.

١٠-تحديد العدد الأمثل لعلامات الكتب المعززة مع النمط الأفضل لعرض المحتوى لتعرف الطالبة على المكونات الداخلية للحاسب.

١١-تحديد العدد الأمثل لعلامات الكتب المعززة مع النمط الأفضل لعرض المحتوى لزيادة انخراط الطالبات في بيئة التعلم.

١٢-تحديد العدد الأمثل لعلامات الكتب المعززة مع النمط الأفضل لعرض المحتوى لزيادة مستوى رضا الطالبات عن بيئة التعلم.

١٣-تحديد العدد الأمثل لعلامات الكتب المعززة مع النمط الأفضل لعرض المحتوى لتنمية تحصيل الطالبات.

أهمية البحث:

ترجع أهمية البحث الحالي إلى أنه:

١- قد يوجه أنظار الباحثين والمهتمين ببيئات الواقع المعزز إلى الاهتمام بعدد علامات الكتب المعززة لتنمية قدرة الطلاب على التعرف على الأشياء الحقيقية، وتنمية التحصيل، والانخراط، والرضا لديهم.

٢- قد يسهم في توضيح العلاقة بين نمط عرض المحتوى المقدم وتعرف الطلاب على الأشياء والمكونات الحقيقية بأشكال ثلاثة (صور- فيديو- مكونات حقيقية).

٣- قد يوجه أنظار المتخصصين والمهتمين بمجال تكنولوجيا الواقع المعزز، إلى الاهتمام بنمط عرض المحتوى عند تصميم تلك البيئات.

٤- قد يسهم في تحديد العدد الأمثل لعلامات الواقع المعزز، مع نمط العرض الأفضل للمحتوى عند تصميم وتطوير الكتب المعززة لتنمية التحصيل والتعرف على الأشياء الحقيقية، وزيادة انخراط ورضا الطلاب.

٥- يقدم مجموعة من المعايير التصميمية الخاصة بالكتب المعززة بعلامات أحادية ومتعددة وبنمطين لعرض المحتوى بالصور الرقمية والفيديو، والتي قد تفيد الباحثين في هذا المجال.

٦- قد يوجه نظر المتخصصين والباحثين في مجال بيئات التعليم الإلكتروني، وبيئات الواقع المعزز إلى أهمية انخراط الطلاب في تلك البيئات.

٧- قد يوجه نظر المتخصصين والباحثين في مجال بيئات التعليم الإلكتروني، وبيئات الواقع المعزز إلى الاهتمام بتنمية الرضا لدى الطلاب نحو تلك البيئات.

٨- يقدم إطارًا نظريًا يتضمن الواقع المعزز وبيئاته، والكتب المعززة، والانخراط والرضا، والأسس النظرية الداعمة لهم، مما قد يفيد الباحثين المهتمين بهذا المجال.

٩- يؤكد على أهمية التصميم التعليمي الجيد والمحكم عند تطوير بيئات الواقع المعزز والكتب المعززة، لضمان التصميم الجيد لها ومن ثم تحقيقها للأهداف المرجوة.

١٠-يتناول متغير تصميمي للكتب المعززة وهو عدد العلامات، وهو متغير تصميمي مهم، ونادر في الأبحاث والدراسات السابقة.

١١-يقدم تصميمات متعددة للكتب المعززة بعدد علامات (أحادي- متعدد)، وبنمطين للمحتوى (فيديو- رقمي) قد تفيد المهتمين والمتخصصين.

١٢-قد يوجه انتباه المتخصصين إلى توظيف الكتب المعززة وبيئات الواقع المعزز في التعليم مع مراعاة المتغيرات التصميمة لها.

عينة البحث

تم اختيار عينة البحث من طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب بكلية البنات- جامعة عين شمس، وقد بلغ عدد العينة (١٤٤) طالبة، ثم تم تقسيمهن إلى أربع مجموعات تجريبية، كالتالي:

- **المجموعة التجريبية الأولى: عددها (٣٦) طالبة، تدرس بكتاب معزز بعلامة واحدة، ونوع المحتوى مقدم بفيديو يحتوي على صور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب.**
- **المجموعة التجريبية الثانية: عددها (٣٦) طالبة، تدرس بكتاب معزز بعلامة واحدة، ونوع المحتوى مقدم بفيديو يحتوي على فيديو للمكونات الداخلية للحاسب.**
- **المجموعة التجريبية الثالثة: عددها (٣٦) طالبة، تدرس بكتاب معزز بعلامات متعددة (علامتين فأكثر)، ونوع المحتوى مقدم بفيديو يحتوي على صور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب.**
- **المجموعة التجريبية الرابعة: عددها (٣٦) طالبة، تدرس بكتاب معزز بعلامات متعددة (علامتين فأكثر)، ونوع المحتوى مقدم بفيديو يحتوي على فيديو للمكونات الداخلية للحاسب.**

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي على:

حدود بشرية: طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب بكلية البنات- جامعة عين شمس.

حدود زمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م.

حدود موضوعية: موضوع "المكونات المادية الداخلية للحاسب الآلي" ضمن مقرر "حاسب آلي" المقرر على الفرق الأولى عام وانتساب.

منهج البحث:

البحث الحالي يعد من البحوث التطويرية Developmental Research في تكنولوجيا التعليم، ولذلك فقد تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي عند إعداد قائمة المعايير التصميمية للتعلم القائم على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد)، ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو)، وذلك في مرحلتي الدراسة والتحليل، والتصميم من نموذج الجزار(٢٠١٤م) للتصميم التعليمي، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغيرات المستقلة "عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى (صور رقمية فيديو)، على المتغيرات التابعة، وهي: تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب بثلاثة أشكال (صور- فيديو- المكونات الحقيقية)، الانخراط ، الرضا عن التعلم، والتحصيل لدى طالبات عينة البحث، وذلك في مرحلة التقويم النهائي من نموذج الجزار.

متغيرات البحث

المتغيرات المستقلة

- **العلاقة بين عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو)، حيث أن:**

- **عدد العلامات بكتب الواقع المعزز، ولها مستويين:**
  - **علامات أحادية.**
  - **علامات متعددة (أثنين فأكثر).**
- **نوع المحتوى المقدم بالفيديو، وله مستويين:**
  - **صور رقمية داخل الفيديو للمكونات الداخلية للحاسب.**
  - **فيديو للمكونات الداخلية للحاسب داخل الفيديو الرئيس.**

المتغيرات التابعة

- **تعرف الطالبات على المكونات الداخلية عن طريق صورها.**
- **تعرف الطالبات على المكونات الداخلية عن طريق مشاهدة مقاطع فيديو لها.**
- **تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية.**
- **انخراط الطالبات في التعلم بالواقع المعزز.**
- **رضا الطالبات عن التعلم بالواقع المعزز.**
- **تحصيل الطالبات.**

المتغيرات الضابطة

- **القياس القبلي لاختبارات التعرف.**
- **القياس القبلي للاختبار التحصيلي.**

التصميم التجريبي

في ضوء المتغير المستقل موضع البحث الحالي وأنماطه، استخدم في هذا البحث التصميم شبه التجريبي المعروف بالتصميم العاملي (٢×٢) 2X2 Factorial Design، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبي للبحث.

عدد العلامات / نوع المحتوى	أحادي	متعدد	التطبيق البعدي لأدوات البحث
صور الرقمية	مج١ (أحادي/ صور) (٣٦ طالبة)	مج٣ (متعدد/ صور) (٣٦ طالبة)	- اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية. - اختبار التعرف على فيديو المكونات الداخلية. - اختبار التعرف على المكونات الحقيقية. - مقياس الانخراط. - مقياس الرضا. - الاختبار التحصيلي.
فيديو	مج٢ (أحادي/ فيديو) (٣٦ طالبة)	مج٤ (متعدد/ فيديو) (٣٦ طالبة)	

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

أدوات البحث:

- **اختبار تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب من خلال صور لها (من إعداد الباحثة).**
- **اختبار تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب من خلال مقاطع فيديو لها (من إعداد الباحثة).**
- **اختبار تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب الحقيقية (من إعداد الباحثة).**
- **مقياس انخراط الطالبات (من إعداد الباحثة).**
- **مقياس رضا الطالبات (من إعداد الباحثة).**
- **اختبار تحصيلي (من إعداد الباحثة).**

خطوات البحث

اتبعت الباحثة الخطوات التالية لإجراء البحث:

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

- **الواقع المعزز: مفهومه، متصل الواقعية الافتراضية، تصنيف بنفورد، خصائصه، أنواعه، مكوناته، تطبيقاته في البيئات التعليمية.**
- **الكتب المدعمة بالواقع المعزز (الكتب المعززة): مفهومها، مميزاتها، الأهمية التعليمية لها،**
- **نوع المحتوى التعليمي في بيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز: استخدام الصور الرقمية في بيئات الواقع المعزز القائمة على الكتب المعززة، الفيديوهات في بيئات الواقع المعزز القائمة على الكتب المعززة.**
- **مكونات الحاسب الآلي.**
- **الانخراط في بيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز.**
- **الرضا وعلاقته ببيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز.**
- **الأسس النظرية لمتغيرات البحث.**
- **معايير تصميم كتب الواقع المعزز.**
- **نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي.**

٢- تصميم وتطوير بيئة التعلم الإلكتروني بنمطي التقييم في ضوء نموذج الجزار (٢٠١٤م)، وفقًا للمراحل التالية:

- **مرحلة الدراسة والتحليل.**

- مرحلة التصميم.
- مرحلة الإنتاج.
- مرحلة التقويم.

٣- إجراء تجربة البحث، وتضمنت:

- اختيار عينة البحث، وتقسيمها إلى أربع مجموعات تجريبية.
- التطبيق القبلي لكل من: اختبارات التعرف، الاختبار التحصيلي.
- تطبيق تجربة البحث.
- التطبيق البعدي لأدوات البحث.
- تصحيح ورصد الدرجات لإجراء المعالجة الاحصائية.

٤- عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

٥- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث

تم تعريف مصطلحات البحث إجرائياً على النحو التالى:

علامات كتب الواقع المعززMarkers:

هي علامات مربعة الشكل من فئة الباركود من نوع أكواد الاستجابة السريعة QR Code، تم إنتاجها ببرامج خاصة QR Scanner/ Reader، وربطها بمقاطع الفيديو التي تتضمن الصور الرقمية ومقاطع فيديو للمكونات الداخلية للحاسب الآلي، ثم طباعتها على الكتب المعززة، ويتم قراءة ومشاهدة محتواها الافتراضي عند مسحها بكاميرا الهاتف المحمول بعد تشغيل برنامج قارئ العلامات QR Reader.

كتب الواقع المعزز Augmented Reality (AR):

كتب ورقية تتضمن نصوص وعلامات تتراوح عددها من علامة واحدة (المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية) إلى عدة علامات (المجموعتين التجريبيتين الثالثة والرابعة) في الصفحة الواحدة من صفحات الكتب المعززة، عند مسحها بكاميرا الهاتف الجوال، يتم عرض طبقة افتراضية تتضمن مقاطع فيديو تحتوي على نص وصوت وصور رقمية أو مقاطع فيديو للمكونات الداخلية للحاسب الآلي، تتفاعل معها الطالبة بالمشاهدة والاستماع للتعرف على هذه المكونات وفهم وظائفها، كما تتضمن أنشطة ومهام فردية وتشاركية تقوم بها الطالبة وتتلقى التغذية الراجعة المناسبة لاستجاباتها الفردية والتشاركية.

نوع المحتوى:

ويعرف إجرائيًا بأنه نمط عرض المحتوى الذي يتم عرضه عند مسح علامات الباركود من الكتب المعززة، ويتضمن نمطين للعرض مقاطع فيديو تحتوي على نصوص وصوت شارح لها مع صور رقمية مجسمة للمكون الداخلي للحاسب

المـرتبط بالعلامــة والموجـود بجانبهـا فـي الكتـب المعـززة (فــي المجمــوعتين التجـريبيتين الأولــى والثالثـة)، وفيـديو يحتـوي علـى نصـوص وصـوت شارح لها مع مقاطع فيديو للمكون الداخلي تعرضه مــن زوايــا مختلفــة فــي عــرض مباشــر (فــي المجموعتين التجريبيتين الثانية والرابعة).

التعرف على مكونات الحاسب الآلي

ويقصد بـه تعرف الطالبـة علـى مكونـات الحاسب الآلي الداخلية التي درستها من خلال الكتب المعززة بأنماطها الأربعة، وذلك في ثلاثة أشكال، وهي: التعرف على صور لهذه المكونات، التعرف على المكونات من خلال مقاطع فيديو، التعرف على المكونات الحقيقية، ويقاس ذلك من خلال مقارنة متوسط درجات الطالبات على ثلاث اختبارات الأول يحتوي على صور لهذه المكونات، والثاني مقاطع فيديو تعرض علـى الطالبـة مـن خـلال شاشـة الكمبيــوتر، والثالــث يتضــمن عــرض المكونــات الحقيقية للطالبات.

الانخراط في التعلم

ويقصد به درجة اندماج الطالبة في التعلم من الكتب المعززة واستمراريتها في العمل وفي إنجاز الأنشطة والمهام والتكليفات، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة على مقياس الانخراط.

الرضا

ويقصد به مستوى شعور الطالبات بالرضا نحو التعلم من الكتب المعززة، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة على مقياس الرضا.

الإطار النظري للبحث:

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن العلاقة بين عدد العلامات (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) بكتب الواقع المعزز، وأثرها على تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب الآلي بثلاثة أشكال (صور- فيديو- مكونات حقيقية)، وانخراطهن في التعلم من هذه الكتب، ورضاهن وتحصيلهن، ومن ثم تضمن الإطار النظري للبحث تسعة محاور، المحور الأول تناول الواقع المعزز، المحور الثاني تناول كتب الواقع المعزز، أما المحور الثالث فقد تناول نوع المحتوى في بيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز المحور الرابع تناول مكونات الحاسب الآلي، المحور الخامس تناول الانخراط في بيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز، المحور السادس تناول الرضا وعلاقته ببيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز، المحور السابع تناول الأسس النظرية لمتغيرات البحث، المحور الثامن تناول معايير تصميم كتب الواقع المعزز، وأخيرًا المحور التاسع تناول نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي، وذلك على النحو الآتي.

المحور الأول: الواقع المعزز Augmented Reality (AR)

يتناول هذا المحور ستة عناصر، هي: مفهوم الواقع المعزز، متصل الواقعية الافتراضية وتصنيف بنفورد، خصائص الواقع المعزز، أنواعه، مكوناته، تطبيقاته في البيئات التعليمية، وذلك كالآتي.

أولاً: مفهوم الواقع المعزز Augmented Reality:

خلال أواخر القرن العشرين أخذ مفهوم الواقع المعزز معانٍ متعددة ومختلفة (Wu, Lee, Chang & Liang, 2013)، حيث تطور مفهومه بتطور التقنيات والتطبيقات، فعرفه ميلجرام وزملاؤه Milgram & Kishino (1994) بأنه تعزيز التعلم، وتقديم التغذية الراجعة الفورية للمتعلم بتلميحات وطبقات افتراضية تتضمن معلومات متنوعة تشتمل على صور ونصوص وصوت وفيديو. ويعرفه أزوما وزملاؤه Azuma et al. (2001) بأنه تكنولوجيا تركيب أشياء ومكونات افتراضية (المكونات المعززة) على العالم الحقيقي، وهذه الأشياء الافتراضية تتواجد في نفس مساحة الكائنات الحقيقية، كما عرفه فيرناندیه وزملاؤه Fernández et al. (2018)، استنادًا على إمكانياته الممتدة بأنه مجموعة من التكنولوجيات القائمة على التفاعل بين العنصر البشري والأجهزة الرقمية من خلال تضمين معلومات سياقية داخل فضاء المتعلم، يتعايش من خلالها مع كائنات الواقع الحقيقي. كذلك يشير الواقع المعزز إلى تضمين عناصر افتراضية في البيئات الحقيقية المادية لخلق واقع مختلط في الوقت الحقيقي (Mota, Ruiz-Rube, Dodero, & Arnedillo-Sánchez, 2018). فمن وجهة نظر شان وزملاؤه Shan, Doyle, Samavi & Al-Rei (2017) أن الواقع المعزز هو نوع من أنواع الواقع المختلط Mixed Reality الذي يعزز البيئة المادية بتركيب كائنات افتراضية عليها.

ويعرفه أولسون وزملاؤه (2013, Olsson et al p.288) بأنه أسلوب لدمج الواقع والمعلومات الرقمية المولدة بواسطة الكمبيوتر في رؤية المتعلم للعالم المادي بطريقة تجعلهم يظهروا كبيئة واحدة، حيث يرى هوانج ولياو Huang & Liao (2015) أن الواقع الافتراضي يدمج بين العالم الافتراضي والعالم الحقيقي، ويضيف كارميجنياني وزملاؤه Carmigniani, Furht, Anisetti, Ceravolo, Damiani. & Ivkovic (2011)، أن هذا الدمج يكون من خلال طبقة افتراضية يمكن عن طريقها إضافة صور، ومعلومات نصية، ومقاطع فيديو، او أي عناصر افتراضية أخرى لرؤية المتعلم في البيئة المادية في الوقت الحقيقي، ويعرفه إيستابا ونادوني Estapa & Nadony (2015, p.45) بأنه دمج بين الواقع الحقيقي والمعلومات الافتراضية، حيث يتم إضافة

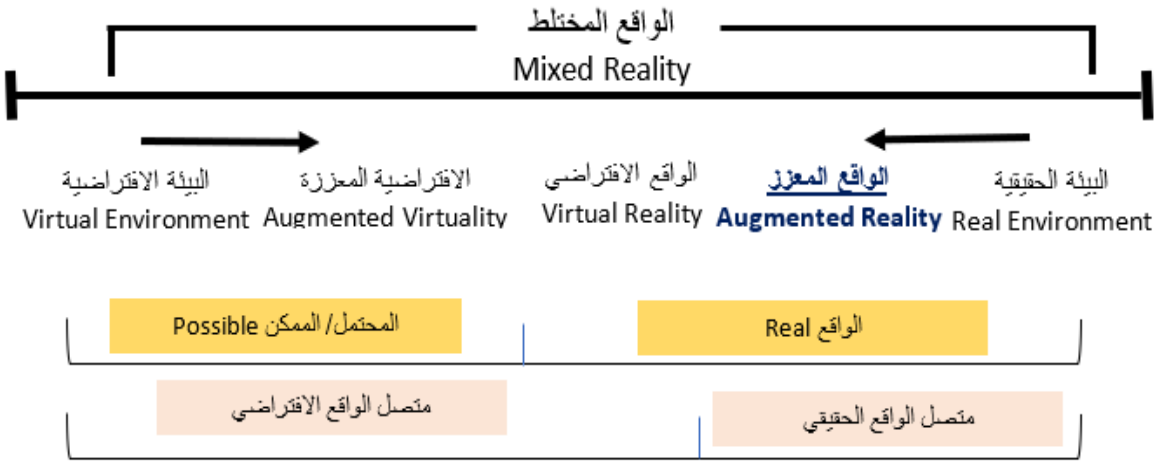
معلومات للإدراك البصري للمتعلم، فهو يرى عناصر البيئة من حوله مضاف إليه معلومات نصية أو بصرية تتكامل معها، أما ديجمان وزملائه Diegmann, Kraepelin, Eynden & Basten (2015, p. 1542) فيروا ان الواقع المعزز هو الجسر الذي يساعد على عبور الفجوة بين العالم الافتراضي والعالم الحقيقي بتقديم طرق جديدة للتعليم والتعلم. كما يعرفه كلوبفر وسكوير Klopfer, & Squire (2008, p. 205) بأنه موقف يكون فيه سياق العالم الحقيقي مغطى بمعلومات افتراضية لموقع أو سياق، حيث يعتبر الواقع المعزز مفهومًا تم تصوره فيما بعد على أنه تكنولوجيا، يعتمد تحقيقها على التكنولوجيا الحديثة.

كذلك يعرفه كارميجنياني وفورت Carmigniani and Furht (2011) بأنه رؤية مباشرة أو غير مباشرة في الوقت الحقيقي لبيئة طبيعية حقيقية معززة بإضافة معلومات افتراضية مولدة بواسطة الكمبيوتر. أيضًا هو تكنولوجيا تقدم أدوات فعالة لتحسين خبرات المتعلم للتفاعل مع الواقع، فهو التكنولوجيا التي تسمح للمستخدمين برؤية تكملة للواقع من خلال كائنات افتراضية متراكبة على العالم الحقيقي مع الأخذ في الاعتبار أن الواقع المعزز يمكن تطبيقه على جميع الحواس وليس فقط على حاسة البصر (Garzón & Acevedo 2019)، ويعرفه فاينر Feiner, (2002) بأنه تكنولوجيا تقوم بتركيب سيناريو افتراضي تم إنشاؤه بواسطة الكمبيوتر فوق واقع موجود من أجل خلق إدراك حسي من خلال القدرة على التفاعل مع هذا الواقع، ويتم تطويره واستخدامه عن طريق تطبيقات على الأجهزة المحمولة لدمج المكونات الرقمية مع العالم الحقيقي بطريقة تعزز كل منهما، وكذلك يمكن استخدامهما كل على حدة بسهولة.

ثانيًا: متصل الواقعية الافتراضية -The reality virtuality continuum، وتصنيف بنفورد Benford's taxonomy

هو متصل يميز بين مفهوم الواقع المعزز عن مفاهيم البيئات الافتراضية Virtual Environments، والتي تعرف أيضًا بالواقع الافتراضي Virtual Reality، والافتراضية المعززة Augmented Virtuality، ويسمى تصنيف ميلجرام Milgram's Taxonomy، والذي يوضحه شكل (٢)، حيث يتعامل الواقع الافتراضي مع الأشياء التي يكون فيها المتعلم منغمر تمامًا في بيئة اصطناعية بالكامل، بينما الواقع المعزز يهتم بالبيئات التي يكون فيها العالم الأساسي الذي تتم الخبرة فيه هو في الحقيقة افتراضي ومعزز بمعلومات من العالم الحقيقي، حيث أنه شكل من أشكال الواقع الافتراضي الذي يكون فيه الشاشة المثبتة على رأس المتعلم أو

الكاميرا التي يوجهها للكائنات أو العلامات شفافة، بما يسمح برؤية واضحة للعالم الحقيقي، (Milgram, Kishino, 1994; Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, 1994)



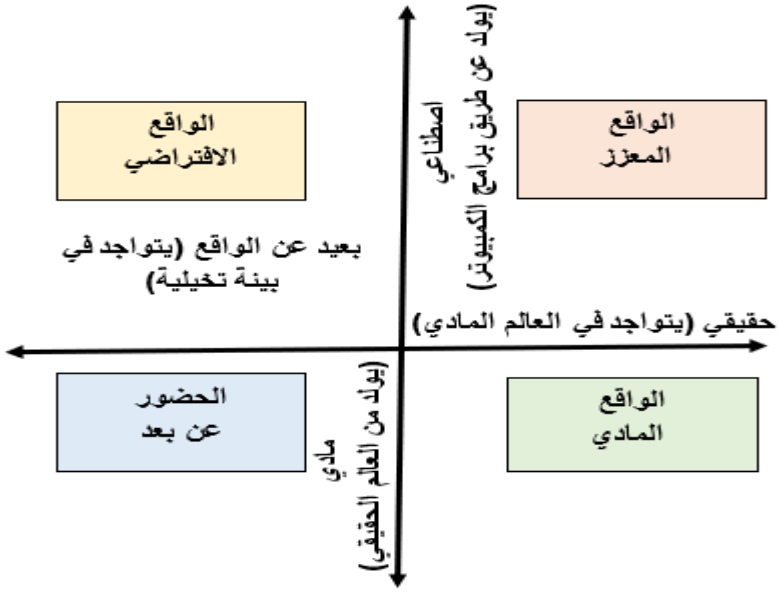
شكل (٢) متصل الواقعية- الافتراضية عن (Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, 1994; Farchid, et al., 2018)

كما يتضح من شكل (٢) فإن الواقع المعزز يقع بين البيئة الحقيقية والبيئة الافتراضية، ويظهر الفرق بين الواقع المعزز والافتراضية المعززة، حيث يقترب الواقع المعزز من العالم الحقيقي، بينما الافتراضية المعززة تقترب من البيئة الافتراضية. وبالنظر لهذا المتصل نجد أن الواقعية Reality، والتي تمثلها البيئة الحقيقية هي العالم الحقيقي الذي نعيشه ونتفاعل معه بكل حواسنا، بينما الواقع المعزز Augmented Reality هو معلومات وبيانات تتراكب فوق العالم الحقيقي، أما الواقع الافتراضي Virtual Reality فهو تمثيل رقمي بالكامل للعالم الحقيقي، بينما الواقع المختلط Mixed Reality، فهو تقديم عناصر ممكنة داخل العالم الحقيقي، أما الافتراضية المعززة Augmented Virtuality هفي تقديم عناصر حقيقية في العالم الافتراضي، في حين أن الافتراضية Virtuality هي عالم تخيلي يتبع في غالبه قواعد العالم الحقيقي.

وفي ضوء هذا المتصل يُعرف الواقع المعزز بأنه يشير إلى تكامل الواقع الحقيقي مع المعلومات الرقمية الخاصة بهذا الواقع، من خلال طبقة من المعلومات والبيانات التي تضيف قيمة جديدة للمتعلم، وفي ذلك يستخدم الواقع المعزز التكنولوجيا لجعل هذه الطبقة من المعلومات قابلة للوصول من قبل المتعلمين لخلط إدراك المتعلم بالعالم الحقيقي مع محتوى رقمي عنه، ببرامج مولدة بالكمبيوتر. وتأخذ تكنولوجيا الواقع المعزز أشكالًا متعددة تشمل الأجهزة التي يتم ارتداؤها والنظارات الذكية التي تستخدم الإسقاط الشبكي

لتوصيل الرؤية لعين المتعلم، والهواتف المحمولة الذكية التي أصبحت أكثر استخدامًا وشيوعًا. وقد تكون طبقات المعلومات المضافة في الواقع المعزز معتمدة على الحواس، مثل الأصوات، مقاطع الفيديو، الرسومات، الصور، أو قد تكون أشياء تعتمد على اللمس، أو قواعد بيانات بسيطة (Farchid, Paschen, Eriksson, & Kietzman, 2018).

ومن ناحية أخرى قدم بنفورد وزملاؤه Benford, Greenhalgh, Reynard Brown & Koleva (1998) تصنيفًا آخر، حيث قدم أربع فضاءات تبعًا للمدى الذي يمكن لمجموعة من المستخدمين أن يصلوا إلى الكائنات الافتراضية، وذلك من موقعهم، وتبعًا لكون هذا الفضاء اصطناعي أو مادي حقيقي، ويوضح شكل (٣) هذا التصنيف، حيث يمثل القسم الأول الواقع المعزز، وهو اصطناعي حيث يتم فيه توليد الكائنات الافتراضية عن طريق برامج خاصة، القسم الثاني، هو الواقع الافتراضي، وهو اصطناعي وبعيد عن الواقع، حيث ينغمس فيه المتعلم في بيئة تعليمية تخيلية، القسم الثالث، هو الواقع المادي، وهو الواقع الحقيقي، الذي يتواجد فيه المتعلم داخل بيئته المادية، القسم الرابع، الحضور عن بعد، وفيه يكون الحضور بشخص الطالب نفسه، ولكن عن بعد ويكون مولد من العالم الحقيقي (Li, et al., 2018).



شكل (٣) تصنيف بنفورد لفضاءات التعلم عن (Li, et al., 2018)

ثالثًا: خصائص الواقع المعزز في البيئات التعليمية

يضع أزوما (1997) Azuma ثلاثة معالم أساسية للواقع المعزز، وهي أنه: أ) يدمج الأشياء الحقيقية والافتراضية معًا، ب) يقدم فرص للتفاعل في الوقت الحقيقي، ج) يقدم تسجيل دقيق للأشياء الحقيقية والافتراضية ثلاثية الأبعاد. يرتبط الواقع المعزز بثلاث محاور أساسية وهي: التأليف Authoring، الإدراك بالسياق Context-Awareness، التفاعلية Interaction، حيث يشير التأليف إلى تقنيات البرمجيات، المستخدمة لإنشاء الواقع المعزز وعرضه في البيئة الحقيقية، أما إدراك السياق فيتعلق بتقنيات البرمجيات التي تهدف لاستخدام معلومات السياق لوصف وتمييز المحتوى المعزز، بينما تتعلق التفاعلية ببرمجيات التي تهدف لتحليل التفاعل بين المتعلم والمحتوى المعزز لتقديم التغذية الراجعة، وتحسين التفاعل (Fernández et al., 2018). حيث يتم استخدام أكثر من حاسة أُثناء التعلم من بيئات الواقع المعزز، كما يتعلم الطلاب من خلال الخبرة، وبالجمع بين أكثر من نمط من أنماط التعلم، فيتعلم الطالب من خلال العمل الجماعي، والفردي (Bursali & Yilmaz, 2019)، كذلك يجمع بين ثلاثة أبعاد تضم كائنات مولدة بالكمبيوتر، نص مركب فوقه صور ومقاطع فيديو، وذلك في الوقت الحقيقي (Cabero & Barroso, 2016)

كذلك من أهم خصائص الواقع المعز أنه يقوم على تقديم خبرات تعليمية سياقية (Dash, Behera, Dogra & Roy, 2018)، ويركز على تعايش المتعلم مع محتوى افتراضي قائم على الكمبيوتر بالتزامن مع المحتوى الحقيقي، مما يسمح للمتعلم بخبرة العالم الحقيقي أثناء تفاعله مع المحتوى الافتراضي (Azuma, 1997; Azuma, 2001)، ومن الخصائص الأخرى التي ظهرت مع انتشار الأجهزة الرقمية الذكية، مثل الهواتف المحمولة الذكية والكمبيوترات اللوحية، قلة تكلفة إنتاج واستخدام بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز، وخاصة الكتب المعززة، حيث يمكن استخدامها بسهولة مع هذه الأجهزة وتطبيقاتها المجانية (Yip, et al., 2019)، ويعد الواقع المعزز أحد أشكال التطبيقات المدعمة بالتكنولوجيا، فهو يجمع بين العالم الحقيقي والكائنات الافتراضية والتفاعل المتزامن بينهم (Azuma, 1997)، ويسمح بإضافة المكونات الافتراضية الصور والمحاكاة والفيديو، والنص والصوت وغير ذلك على الصور والعلامات الموجودة في البيئة الحقيقية والتي تستخدم في هذه الحالة كخلفية (Billinghurst, Kato, & Poupyrev, 2001)، وفي هذا الصدد يرتدي المتعلم نظارة أو يوجه كاميرا الموبايل لمسح العلامات والأكواد لتظهر المكونات والكائنات الافتراضية في شكل مقاطع فيديو وصور رقمية بشكل مدمج على البيئة

الحقيقية، ومن ثم يستطيع المتعلم التفاعل مع الكائنات الرقمية ومشاهدتها دون أن يبتعد عن البيئة الحقيقية (Yilmaz & Goktas, 2017)، وفي الوقت الحالي أصبح استخدام تطبيقات الهواتف المحمولة، والأجهزة الرقمية أكثر شيوعًا واستخدامًا في تكنولوجيا الواقع المعزز (Kourouthanassis, Boletsis, Bardaki, & Chasanidou, 2015)، كما أن بيئات الواقع المعزز تسد الفجوة بين الواقع والافتراضية (Azuma, 1997). ومن الخصائص أيضًا أنها تدعم مداخل مثل المدخل البنائي، التعلم عن طريق العمل، حيث تقوم بشكل أساسي على نشاط وفعالية المتعلم في بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز (Yilmaz & Goktas, 2017; Kirner, Reis & Kirner, 2012; Wojciechowski & Cellary, 2013; Yuen et al., 2011).

وقد لخص جافورنيك Javornik (2016)، أهم خصائص الواقع المعزز في: التفاعلية Interactivity والتي تتم بين المتعلم والكائنات الافتراضية التي تظهر على الواقع المادي، الافتراضية Virtuality والمتمثلة في ظهور الكائنات الرقمية الافتراضية ومن ثم تضيف الخصائص الافتراضية له، كذلك خاصية التعرف على الموقع Geolocation في بيئات الواقع المعزز القائمة على الموقع، وأيضًا التنقل Mobility عند استخدام الأجهزة الرقمية المتنقلة مثل الهواتف الذكية، والتابلتس، والتزامن synchronization بين الافتراضية والواقعية، وأضافت كابيرو ألمينارا وزملائها Cabero-Almenara, Fernandez-Batanero & Barroso-Osuna (2019) أن بيئات الواقع المعزز تقوم على استخدام تكنولوجيات متعددة الأشكال مثل الهواتف الذكية والتابلتس والكمبيوترات اللوحية، لخلق واقع جديد يمزج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، ويتم ذلك بمستويات مختلفة من استخدام أكواد الاستجابة السريعة، والصور، والكائنات ثلاثية الأبعاد، وGPS، وحتى التوقيعات الحرارية Heat Signatures، ويتم تقديم طبقات متكاملة ومتعددة من المعلومات الافتراضية في الوقت الحقيقي للتعلم، تشمل الصوت والنص والصور والرسومات والفيديو والمحاكاة وغيرها من عناصر الوسائط الرقمية، كما أنها تكنولوجيا تفاعلية سهلة الاستخدام.

رابعًا: أنواع الواقع المعزز

يصنف الواقع المعزز تبعًا لطريقة التعرف واستكشاف المحتوى الافتراضي، إلى واقع معزز قائم على الصورة Image-based AR، وواقع معزز قائم على الموقع Location-based AR (Cheng & Tsai, 2013)، ففي النوع الأول تستخدم طرق وتطبيقات التعرف على صور محددة،

أما في النوع الثاني فلا يعتمد على وجود صور، إنما تستخدم تطبيقات مثل Global Positioning System (GPS)، ونظم الواقع المعززة القائمة على الموقع، ويصنف كذلك إلى: الواقع المعزز القائم على العلامات Marker-based AR، الواقع المعزز بدون علامات Mark-less AR، ويمكن توضيح ذلك على النحو التالي :

الواقع المعزز القائم على العلامات Marker-based AR: يتطلب هذا النوع من تكنولوجيا الواقع المعزز وجود علامات ملونة أو أبيض وأسود. وتستخدم أجهزة الهواتف المحمولة للتعرف على المعلومات الرقمية التي تتضمن الأصوات الصور ثنائية وثلاثية الأبعاد، الفيديو، وغيرها من عناصر الوسائط الرقمية (Di Serio, Ibanez, Kloos, 2013)، حيث يتم استخدام علامات صناعية ثنائية الأبعاد (باركود Barcode)، والاستجابة السريعة Quick Response -QR، فالواقع المعزز بعلامات يستخدم العلامات التي تقوم على النقط الملونة، وأكواد الاستجابة السريعة كنقاط مرجعية لمساعدة النظام في حساب الوضع الأمثل للكاميرا (Kan, Teng & Chou, 2009)، وقد تستخدم بدلًا من ذلك الصور والرسومات وغير ذلك (Pence, 2011)، حيث يساعد تكامل الواقع المعزز مع هذه الأكواد على التعلم بسهولة وفي وقت قصير (Bal & Bicen, 2016).

يضيف هسياو وراشفند Hsiao & Rashvand (2013) أن استخدام الأكواد QR Codes، في الواقع المعزز يسهل عملية التعلم عن طريق تقديم الواقع ورؤية تفصيلية للكائنات والنظم المرئية والتي تتسم بالتعقيد والصعوبة بطريقة مجسمة وممتعة، ويؤكد لوكين وفراسر Luckin, R., & Fraser, DS. (2011)، أن أكودا الاستجابة السريعة QR Codes، قد أضافت الكثير لبيئات الواقع المعزز، ومن ثم زادت من مساحات استخدامه.

الواقع المعزز بدون علامات Mark-less AR: وفيها يتم استخدام GPS في أجهزة الموبايلات ونظم التعرف على الكائنات لتحديد الواقع (Di Serio, Ibanez, Kloos, 2013)، حيث يتم تحديد الموقع باستخدام أجهزة أو صفات ومعالم مثل شكل السطح، وحافة وأركان الكائن للتعرف عليه (Wu et al., 2013)، حيث يتحدد وضع الكاميرا من المعالم الطبيعية للكائنات والبيئة (Vacchetti, Lepetit & Fua, 2004).

وفي البحث الحالي تم استخدام الواقع المعزز القائم على العلامات، وذلك لمناسبته للبحث من جهة، حيث يهتم البحث بعدد العلامات في علاقتها بنوع المحتوى، وكذلك لمميزاتها من حيث الوضوح، وسهولة الاستخدام من جهة أخرى.

خامسًا: مكونات الواقع المعزز

يرى ماجد وزملاؤه Majid, Mohamed & Sulaiman, (2015) أن الواقع المعزز يتكون من أربع مكونات أساسية، هي: (١) كاميرا لالتقاط المعلومات المستهدفة، (٢) العلامات، والتي تمثل المعلومات المستهدفة، (٣) أجهزة الموبايل لحفظ ومعالجة المعلومات، (٤) محتوى رقمي، وهو المحتوى الذي سيعرض على الشاشة عندما يتم مسح العلامات بالكاميرا، أما كابيرو وباروسو Cabero & Barroso فيحدد مكونات الواقع المعزز فيما يلي:

(١) عنصر يمكنه التقاط الصور من الواقع الذي يراه المتعلم وينظر إليه، مثل: شاشة الكمبيوتر، شاشة الهاتف المحمول، التابلتس، وحدة تحكم الفيديو.

(٢) أجهزة لعرض البيئة الخليطة من الصور الحقيقية والاصطناعية، ويمكن أن تكون هي نفسها الأجهزة السابق ذكرها.

(٣) عناصر معالجة تعمل معًا لتفسير المعلومات التي يتلقاها المتعلم من العالم الحقيقي، ثم إنتاج المعلومات الرقمية، ودمجهم بطريقة مناسبة، وهو ما يمكن أن يتم أيضًا بأجهزة الكمبيوتر، أو الهاتف المحمول والتابلتس.

(٤) البرمجيات الخاصة بإنتاج تكنولوجيا الواقع المعزز.

(٥) منشط للواقع المعزز، أو العلامات والتي يمكن ان تكون أكواد QR codes، أو كائنات مادية حقيقية، أو نظم GPS.

(٦) خادم لتحميل المحتوى والمعلومات الافتراضية عليه، والتي سيتم دمجها مع الواقع الحقيقي.

سادسًا: تطبيقات الواقع المعزز في البيئات التعليمية

هناك تطبيقات متعددة لتوظيف الواقع المعزز في بيئات التعلميمكن تصنيفها لخمسة تطبيقات هي: (Squire, 2003 ; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011; Lee, 2012)

التعلم القائم على الاكتشاف Discovery-based Learning: يمكن أن يستخدم الواقع المعزز تطبيقات تعليمية تساعد على التعلم القائم على الاكتشاف، حيث يقدم للمتعلم معلومات عن الأماكن في العالم الحقيقي، أثناء فحص الأشياء موضع الاهتمام بشكل متزامن، ويستخدم هذا النوع من التطبيقات في المتاحف، والتعليم الفلكي، والأماكن التاريخية.

نمذجة الكائنات Objects Modeling: يمكن أن يستخدم الواقع المعزز كذلك في تطبيقات نمذجة الكائنات، حيث يسمح مثل هذا التطبيق للمتعلم بأن

يتلقى تغذية راجعة بصرية فوريًا حول كيف كان سيبدو عنصر ما في إعدادات مختلفة، كما تسمح بعض هذه التطبيقات للمتعلم بتصميم كائنات افتراضية لتفحص خصائصهم المادية أو العلاقات بينها، كما تستخدم أيضاً في التعليم المعماري.

كتب الواقع المعزز AR Books: كتب الواقع المعزز هي كتب تقدم للطلاب عروض ثلاثية الأبعاد وخبرات تعليمية تفاعلية من خلال تكنولوجيات الواقع المعزز، حيث يتم تعزيز هذه الكتب بمساعدة أجهزة تكنولوجية مثل النظارات الخاصة بذلك، وهي تكون أكثر ملائمة للمتعلمين الذين يألفوا التعلم الرقمي.

التدريب على المهارات Skills Training: يطلق على دعم تدريب المتعلمين في مهام معينة، التدريب المهاري ، حيث يمكن دعم المهارات الآلية عن طريق تطبيقات الواقع المعزز للتدريب المهاري، حيث يتم عرض كل خطوة من خطوات أداء المهارة، مع تحديد الأدوات المستخدمة، وتتضمن التعليمات النصية، وغالبًا يتم تنفيذ هذه التطبيقات باستخدام أجهزة الرأس.

اللعب المعزز AR Gaming: تقدم ألعاب الفيديو فرص جديدة للمربين، حيث يمكنهم استخدام قوة الألعاب في البيئات التعليمية. وتمكن تكنولوجيا الواقع المعزز من تطوير ألعاب تنفذ في العالم الحقيقي، وتعزز بمعلومات افتراضية. وتعطي للمعلم طرق جديدة فعالة لتوضيح العلاقات والارتباطات، كذلك تقدم للمتعلمين أشكال متعددة من التعلم التفاعلي والبصري.

والبحث الحالي يقتصر على استخدام كتب الواقع المعزز.

المحور الثاني: الكتب المدعمة بالواقع المعزز Books Supported by AR Technology

يتناول هذا المحور ثلاثة عناصر، وهي: مفهوم الكتب المعززة، مميزات الكتب المعززة، الأهمية التعليمية للكتب المعززة، وذلك على النحو التالي.

أولًا: مفهوم الكتب المعززة

لقد أصبحت الكتب المعززة أدوات تعلم عالمية للطلاب سواء في المؤسسات التعليمية أو من المنزل، وهذه الكتب تزيد من رغبة المتعلم في استخدام التكنولوجيا (Forgo, 2013)، ويعتبر يون وزملاؤه Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, (2011) أن الكتب المعززة تعد نقطة انطلاق للمتعلمين لعبور الفجوة بين الواقع المادي والرقمي، وكذلك يربطهم بالكتاب بدلًا من الشكل التقليدي الجامد له، وفي هذا الصدد يمثل الكتاب واجهة التفاعل الأولى للمتعلم، والتي ينطلق منها لمشاهدة طبقات المعلومات الافتراضية المتعددة. ويمكن استخدام الكتب المدعمة بالواقع المعزز في مختلف المراحل الدراسية، سواء في مرحلة الطفولة أو الابتدائي أو التعليم العالي، وقد توصلت

الدراسات إلى الأثر الإيجابي لهذه الكتب على تنمية القراءة ومهارات الفهم القرائي واستدعاء المعلومات (Cakir et al., 2015; Chen & Wang, 2015; Dibrova, 2016; Kucuk et al., 2014b; Vate-U-Lan, 2012)، والكتب المعززة لها العديد من الاستخدامات التعليمية التي يمكن ان تسهم في حل العديد من المشكلات التعليمية، ومن هذه الاستخدامات (Han et al., 2015; Santos et al., 2016; Akçayır and Akçayır, 2017; Aguayo et al., 2017; Pedraza et al., 2017; Pejoska-Laajola et al., 2017; Chang and Hwang, 2018; Iban~ez & Delgado, 2018; Rauschnabel et al., 2018):

- **التخلص من المعلومات التي تشتت المتعلم، وتعيق فهمة وتركيزه على المعلومات الأساسية والمهمة.**
- **زيادة وإثراء المعلومات من الواقع التي تساعد على فهم أعمق له، من خلال إضافة المعلومات الرقمية المرتبطة به، والتي تجسده وتقربه لذهن المتعلم.**
- **إتاحة الفرصة لمشاهدة المحتوى المجرد من زوايا متعددة.**
- **تعزيز التعلم المنتشر والتعلم المستمر والتعلم في كل وأي مكان، وفي أي وقت.**
- **خلق بيئة آمنة اصطناعية يستطيع من خلالها المتعلم رؤية الأشياء والتفاعل معها بعيدًا عن أي خطورة.**
- **إثراء المواد والكتب المطبوعة بمعلومات افتراضية مضافة عليها، تخلق تعلم ممتع، بوسائط متعددة، وبدون انتقال المتعلم لأي مكان.**
- **يمكن استخدامه بعيدًا عن المعلم، في المنزل أو العمل أو أي مكان.**
- **تعزيز التعلم غير الرسمي.**
- **يمكن استخدامه في العديد من التخصصات والموضوعات.**
- **كسر رتابة المحتوى النصي والرسوماتي الثابت للكتاب التقليدي.**
- **خلق بيئة تعليمة داخل الكتاب المعزز.**
- **يصلح لتعلم العديد من المهارات بجانب المعارف.**
- **يستخدم في التدريب.**

ثانيًا: مميزات كتب الواقع المعزز في البيئات التعليمية

يقدم الواقع المعزز بشكل عام وكتب الواقع المعزز بشكل خاص إمكانيات قوية لتقديم خبرات تعليمية سياقية (Johnson, 2010)، كذلك لديها إمكانيات للتصوير المكاني المتقدم (Shelton, Hedley, 2002)، ومع انتشار الأجهزة الرقمية مثل التابلت، والكمبيوتر المحمول، والهواتف

الذكية، والبادات، ظهرت إمكانيات الكتب المعززة، والتي جعلت التعلم القائم على المعينات البصرية أكثر جاذبية وفعالية. ومن ناحية أخرى تزيد كتب الواقع المعزز من التفاعلية، حيث أوضحت بعض الدراسات أنها تزيد من التفاعلية بين الطلاب وبعضهم البعض (Kamarainen et al., 2013)، والبعض الآخر أكد على أنها تزيد من التفاعلية بين الطالب والمحتوى التعليمي، ومن ثم تسهل التعلم بالعمل (Hsiao et al., 2012)، كما يساعد على زيادة التفاعلية بين الطلاب والمعلم (Zarraonandia, Aedo, Díaz, and Montero, 2013).ويضيف دنليفي Dunleavy et al. (2009) أن الكتب المعززة يساعد في تجسيد المفاهيم المجردة، ورؤية المكونات والظواهر غير المرئية كما أنه سهلة الاستخدام، وممتعة حيث تثري الكتب المعززة الواقع الحقيقي والبيئات التعليمية الواقعية بالمعلومات والمحتوى الرقمي مثل الفيديو والصور ثنائية وثلاثية الأبعاد والأصوات والنصوص وغيرها من العناصر الأخرى (Lindner, Rienow & Jürgens, 2019)، كما تساعد المتعلم على التفاعل مع الأحداث والمعرفة والكائنات في الواقع الحقيقي، مما يجعل التعلم أكثر فعالية ونشاط (Bal & Bicen, 2016)

كذلك تساعد الكتب المعززة الطلاب على الانخراط في التعلم (Chang et al., 2014; Liu & Tsai, 2013)، حيث تتيح فرص للطلاب لاتخاذ قراراتهم، وتحملهم المسئولية وهو ما يزيد من انخراطهم، كما أن عرض الكائنات والعناصر الافتراضية من صوت وفيديو وصور بجانب الأشياء الحقيقية في كتب الواقع المعزز يسهل من ملاحظة الأحداث التي لا يمكن ملاحظتها بسهولة بالعين المجردة، ومن ثم يزيد من دافعية المتعلم، ويساعده للوصول إلى مهارات أفضل (Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Sotiriou & Bogner, 2008)، ويضيف دون ليفي وديد وميشيل Dunleavy, Dede, and Mitchell (2009, p. 20) أن الميزة الأكثر دلالة في كتب الواقع المعزز هي قدرتها الفريدة في خلق بيئات تعلم هجينة غامرة تدمج بين الكائنات الرقمية والحقيقية، ومن ثم تسهل تنمية مهارات المعالجة مثل التفكير الناقد، وحل المشكلات، ومهارات الاتصال، من خلال التعلم التشاركي. كما تساعد الصور الرقمية والفيديو لوصول الطلاب لفهم كامل بمحتوى التعلم (Yoon, Elinich, Wang, Steinmeier, & Tucker, 2012)، وقد توصلت دراسة سانتوس وزملاؤه Santos et al. (2014)إلى أن هذه العناصر تقلل الحمل المعرفي، وهو ما أكدته دراسة برسلر وبودزين Bressler and Bodzin (2013)، حيث أوضحت أن كتب الواقع المعزز جيدة التصميم تقلل الحمل المعرفي. كما يرى جودا وزملاءه أن كتب الواقع المعزز تعد أداة تعليمية فعالة لطلاب الجامعة (Joda,

Gallucci, Wismeijer, & Zitzmann, (Mota, et al., 2019، ويضيف موتا وزملاءه (2018 أنها تكمل وتعزز إدراك المتعلمين من خلال حواسهم في العالم الحقيقي، حيث تساعد على انخراطهم وتفاعلهم مما يزيد من انغماسهم في أنشطة التعلم، كما أن كتب الواقع المعزز تزيد الدافعية والرضا لدى المتعلمين مقارنة ببيئات التعلم الأخرى.

ومن المميزات التي تقدمها كتب الواقع المعزز للتعليم أيضًا: (١) أن لها القدرة على تشجيع وتعزيز التعلم الحركي، (٢) تدعم الطلاب عن طريق تفحص الكائنات ثلاثية الأبعاد من وجهات نظر وزوايا متعددة تعزز فهمهم، (٣) كما تزيد من مستوى انخراط الطلاب ودافعيتهم في الأنشطة الأكاديمية، (٤) تسمح بتقديم معلومات سياقية عبارة عن بيانات عن الكائنات الحقيقية داخل النشاط التعليمي (Diaz, Hincapié & Moreno, 2015)، كذلك تقدم التعلم فوريًا بالفيديو والصور الرقمية ثنائية وثلاثية الأبعاد، ليسهل معالجة المعلومات ويزيد من دافعية الطلاب ومستوى الفهم لديهم (Chiang, Yang, & Hwang, 2014; Yoon, Elinich, Wang, Steinmeier, & Ticker, 2012). كذلك إتاحة الفرصة لممارسة خبرة لا تتوفر في الحياة الحقيقية، زيادة مشاركة المتعلم، التعلم بالمتعة والتسلية، توفير الوقت، زيادة مستويات الدافعية والانتباه، تعزيز التعلم التعاوني والتشاركي والفردي (Billinghurst, 2002; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011; Yoon, Elinich, Wang, Steinmeier & Tucker, 2012)، كما أنه يصلح للبيئات التعليمية الذكية مع استخدام أجهزة رقمية منخفضة التكلفة (Dash, et al., 2018)، هذا ويضيف بيرسالي ويلماز Bursali & Yilmaz (2019)، بعض المزايا لكتب الواقع المعزز والتي تم التوصل لها من خلال دراستهم لأثره على مهارات الفهم القرائي لدى الطلاب، ويوضح شكل (٤) بعض هذه المزايا.

شكل (٤) بعض مزايا الواقع المعزز مأخوذ بتصرف عن (Bursali & Yilmaz, 2019)

ثالثًا: الأهمية التعليمية لكتب الواقع المعزز

بحثت العديد من الدراسات في فوائد كتب الواقع المعزز في البيئات التعليمية وخلصت إلى أنه هناك العديد من الفوائد التي تضيفها كتب الواقع المعزز للبيئات التعليمية، وذلك على النحو التالي.

- **زيادة الدافعية Increased motivation: حيث أوضحت الدراسات أن التعلم بكتب الواقع المعزز يجعل الطالب أكثر حرصًا واهتمامًا وانغماسًا في التعامل مع التكنولوجيا ومع المحتوي التعليمي مقارنة بطرق التعلم التي لا تحتوي على الواقع المعزز، ومن هذه الدراسات، دراسة أيواتا وزملاؤه Iwata, Yamabe & Nakajima (2011, p. 113) التي توصلت إلى أن كتب الواقع المعزز تدعم الدافعية الداخلية نحو عمليات التعلم الذاتي، واستمرار التعلم باستخدام كتب الواقع المعزز بعد انتهاء الدراسة، ودراسة دنسر وزملاؤه Dünser, Walker, Horner & Bentall, (2012, p. 112) حيث أوضحت أن المتعلمين الذين استخدموا كتب الواقع المعزز أظهروا حرص أكبر من المتعلمين الذين لم يستخدموا تلك الكتب، كذلك أكدت دراسة تيان وزملاؤه Tian, Endo, Urata, Mouri & Yasuda (2013, p. 60) أن كتب الواقع المعزز زادت من رضا الطلاب ودافعيتهم في كل الحالات، ودراسة كل من زانج وزكلاؤه، وتشانج وزملاؤه، التي بينت كتب أن الواقع المعزز تجعل المتعلم أكثر استباقية ومبادرة نحو التعلم (Zhang, Sung, Hou & Chang, 2014, p.187 ; Chang,**

Chang, Hou, Sung, Chao, & Lee, 2014, p. 10)

- زيادة الانتباه Increased attention: يقصد به زيادة الانتباه نحو التكنولوجيا المستخدمة، ومن ثم نحو المحتوى التعليمي والتدريس. حيث عبر الطلاب في دراسة لكامارينن وزملاؤه Kamarainen, Metcalf, Grotzer, Browne, Mazzuca, Tutwiler & Dede (2013, p. 194) قامت على استخدام كتب الواقع المعزز، بأنهم شعروا بأنها شيقة وجاذبة للانتباه، كما قال المعلمون في دراسة تشن ووانج Chen & Wang (2008, p. 552) بأن الهواتف الذكية زادت من التفاعلية أثناء التعلم من كتب الواقع المعزز بين المتعلمين وبعضهم البعض، وبين المتعلمين والمحتوى مما يعمل على زيادة انتباههم.
- زيادة التركيز Increased concentration: حيث تزيد كتب الواقع المعزز من تركيز المتعلمين أثناء استخدام تطبيقاته، حيث أن هذه التطبيقات تتضمن تفاعلات مادية تؤدي للتركيز العميق، ومن ثم تحقيق درجات ومستويات مرتفعة من التركيز (Yen, Tsai & Wu, 2013, p. 173; Ibáñez, Di Serio, Villarán & Delgado Kloos, 2014, p. 11).
- زيادة الرضا Increased satisfaction: زيادة الرضا يعني أن شعور الطلاب بالرضا يزداد نحو عملية التعلم وتقدمهم في التعلم، حيث يشعر المتعلم بالمتعة في إنجاز المهام وحل المشكلات(Chen &Tsai, 2012)، وقد توصلت دراسة مارتن وزملاؤه Martín-Gutíerrez, Garcia-Dominguez, Roca-González, Corredeguas, 2013) إلى أن الطلاب شعروا برضا كامل عن أدوات الواقع المعزز المستخدمة في التعلم، بينما توصلت دراسة هو وزملاؤه Hou, Wang, Bernold & Love (2013) إلى أن عدم استخدام كتب الواقع المعزز أدى إلى شعور الطلاب بالإحباط مقارنة بالمجموعة التي استخدمتها، واتفق مع ذلك الدراسات: (Ibáñez, Di Serio, Villarán & Delgado Kloos, 2014; Redondo, Fonseca, Sánchez & Navarro, 2013).
- زيادة التعلم المتمركز حول المتعلم Increased student-centered

learning: التعلم المتمركز حول المتعلم هو مفهوم تدريسي، والذي فيه تحل برامج تعليمية نشطة وذاتية الخطو محل المحاضرات التقليدية، حيث يكون المتعلم مسئول ذاتيًا عن تقدمه في التعليم، ويكون المعلم ميسر يساعد المتعلم في التعلم الفردي الذاتي، وقد توصلت ثلاث دراسات إلى أن كتب الواقع المعزز تزيد من التعلم المتمركز حول المتعلم في ب يئات التعلم، ففي دراسة فات Vate-U-Lan (2012) بينت النتائج أن تطبيقات الواقع المعزز ومنه الكتب المعززة، تساعد على تفصيل وظيفي لقدرات المتعلم، كذلك توصلت دراسة كامارينن وزملاؤه Kamarainen et al. (2013) إلى أن هذه التكنولوجيا تقدم طرق لتفريد التعليم، وتدعم الاستقلالية للمتعلم، والتي تجعل المعلم ميسر، أما دراسة Liu et al. (2009) فتوصلت إلى أن كتب الواقع المعزز تحسن قدرة المتعلك على الاكتشاف وفهم المعرفة الجديدة وحل المشكلات، ومن ثم فهي تدعم بيئات التعلم المتمركزة حول المتعلم، فيمكن للمتعلم أن يكتشف المعرفة وحل المشكلات بشكل مستقل. يتضح من هذه الدراسات أن كتب الواقع المعزز تدعم مدخل التعلم المتمحور حول المتعلم عن طريق تقديم إمكانيات جديدة للمعلمين لتفريد دروسهم تبعًا لقدرات المتعلمين، ومن ثم مساعدتهم على التعلم بشكل مستقل.

- **تحسين التعلم التشاركي Improved collaborative learning: تساعد تطبيقات الواقع المعزز والكتب المعززةعلى تنمية مهارات التشارك، وتحسين التعلم التشاركي عن طريق تقديم طرق جديدة للاتصال والتشارك والتعاون بين المتعلمين، وتؤكد العديد من الدراسات على أن كتب الواقع المعزز يقدم بيئة تعلم تشاركية فعالة، تساعد على الاتصال الفعال بين المتعلمين، وتعمل على نمو المهارات التشاركية (Wang, Lin, Tsai & Liang, 2012; Kamarainen, et al., 2013; Li, Chang & Duh, 2011).**
- **زيادة التفاصيل Increased details: تساعد كتب الواقع المعزز على إضافة المزيد من التفاصيل المهمة للتعلم والمعرفة، حيث يطلق عليها أيضًا كتب الواقع المزيد، وقد أكدت العديد من الدراسات على أن أحد فوائد الواقع المعزز هو إمداد المتعلم بالتفاصيل المطلوبة التي تساعده على التعلم العميق، ومن هذه**

الدراسات دراسة تشن ووانج Chen & Wang (2008) التي توصلت إلى أن الواقع المعزز كان أكثر تفاصيلًا مقارنة بالطرق التقليدية.

- زيادة الوصول للمعلومات Increased information accessibility: يمكن لتطبيقات الواقع المعزز أن تحسن وتسهل الوصول للمعلومات الخاصة بالمحتوى التعليمي، كما تسهل من استرجاع المعلومات (Hou, et al., 2013, P. 447)، كما أكد إيواتا وزملاؤه Iwata, et al. (2011, p. 112) في دراسة مقارنة بين كتب الواقع المعزز، والطرق التقليدية، أن كتب الواقع المعزز سهلت من تكامل واندماج المعلومات المتراكبة، ولم يحدث أي تداخل بينها أثناء عملية التعلم.
- زيادة التفاعلية Increased interactivity: تقدم كتب الواقع المعزز طرق جديدة للتفاعل مع أدوات التعلم، من خلال مفاهيم مثل الوعي بالسياق أو إدراك السياق واستشعاره Context-aware، ويرى دنسر وزملاؤه Dünser, et al. (2012, p. 24, 113) أن زيادة التفاعلية في كتب الواقع المعزز هي خاصية وسمة لا توجد في الطرق التقليدية، ويضيفوا أن التفاعلات تساعد على انخراط المتعلم مع المحتوى، وتسمح له باكتساب المعرفة بمعالجته الخاصة للمحتوى.
- تحسين منحنى التعلم Improved learning curve: حيث تساعد تطبيقات الواقع المعزز والكتب المعززة على جعل التعلم أسرع وأسهل مقارنة بالتطبيقات الأخرى التي لا تتضمن تطبيقات الواقع المعزز، وفي هذا السياق يقول ليو Liu (2009, p. 525)، أن الاختبارات التي أجريت على الطلاب الذين تعلموا بالواقع المعزز في كل أنشطة التعلم كان أفضل بشكل دال بالمقارنة بدرجات الطلاب الذين تعلموا بالطرق التقليدية، وفي دراسة مقارنة قام بها تشانج وزملاؤه Chang et al. (2014, p. 193)، أوضحت النتائج أن مجموعة الواقع المعزز كانت أكثر فعالية في الأداء والتعلم عن بقية المجموعات، واتفق مع ذلك العديد من الدراسات الأخرى، منها دراسة: (Anderson & Liarokapis, 2014; Kamarainen, et al. 2013; Martín -Gutíerrez, 2013; Redondo et al., 2013; Li, et al., 2011; Hou, et al., 2011; Ibáñez, et

al., 2014; Zhang, et al., 2014; Yeo, et al., 2011).

- **زيادة الإبداع Increased creativity:** تدعم كتب الواقع المعزز التعلم الإبداعي، وهو توصلت له دراسة تشانج وزملاؤه Chang et al. (2014, p. 194)، كما توصلت دراسة ليو Liu (2009, p. 193) إلى أن كتب الواقع المعزز تنمي إبداع المتعلم وقدرته على اكتساب وتمثيل المعرفة الجديدة وحل المشكلات، أما دراسة فات يو لان Vate-U-Lan (2012, p. 894)، فتبين ان كتب الواقع المعزز تبرز عددًا من الفوائد، منها أنها تعمل على دمج وتكامل مجموعة متنوعة من مهارات التعلم مثل الإبداع.
- **تحسين تنمية القدرات المكانية Improved development of spatial abilities:** تساعد تطبيقات الواقع المعزز على مساعدة الطلاب على تحقيق مستوى جديد من القدرات المكانية، حيث توصلت دراسة دنسر وزملاؤه Dünser et al. (2012, p. 112) إلى أن تطبيقات الواقع المعزز لها قوة فعالة في مساعدة الطلاب على تعلم المفاهيم ثلاثية الأبعاد، كذلك أكدت دراسة مارتن Martín-Gutíerrez (2013, p. 5)، أن التدريب على القدرات المكانية القائمة على المحتويات الهندسية الرسوماتية وتكنولوجيا الواقع المعزز تحسن القدرات المكانية، كما تقلل من عدد الطلاب الذين ينسحبوا من المقرر، واتفق مع هذه النتائج دراسة تشن ووانج Chen & Wang (2008).
- **تحسين الذاكرة Improved memory:** يقصد بتحسين الذاكرة، الاحتفاظ بالمعرفة المكتسبة أثناء استخدام تطبيقات الواقع المعزز، فيقول هوو Hou et al. (2013, p. 450)، أن المتدربين باستخدام كتب الواقع المعزز استطاعوا تذكر وتجميع مزيد من الأدلة التي تم حفظها في مهمة التدريب السابقة، مقارنة بالطلاب الذين تدربوا الطريقة التقليدية، ويضيف أن هذه الفائدة ليست فقط فيما يتعلق بتحسين الذاكرة، وإنما تشير أيضًا إلى زيادة حيويتها، وقد أشار تشانج وزملاؤه Chang et al. (2014, p. 193)، إلى أن تطبيقات الواقع المعزز تسهل من تطوير فن التقدير، ودليل النظم، ويتفق مع ذلك دراسة Klopfer & Squire (2008)، ويضيف Macchiarella et al. (2005, p. 4)، أن الواقع المعزز يؤدي إلى زيادة القدرة

على الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة طويلة الأمد.

- خفض التكاليف Reduced costs: يساعد الواقع المعزز على خفض التكاليف، حيث أكدت بعض الدراسات (Leblanc et al., 2010; Martín-Gutíerrez et al., 2011)، على أن الكتب المعززة تساعد على التكلفة المنخفضة في توظيف القوى البشرية، والتكلفة المتوسطة في التصميم وتطوير المقرر في بيئات الواقع المعزز، ويتفق مع ذلك أندوجار وزملاؤه Andujar et al. (2011)، ويضيفوا أن تطبيقات الواقع المعزز لا تقلل فقط التكلفة المباشرة، مثل المواد المطلوبة، ولكن أيضًا تقلل الوقت المطلوب لتحضير الدروس.
- تحسين التحصيل: حيث أثبتت عديد من الدراسات فعالية تكنوولجيا الواقع المعزز في تحسين التحصيل الأكاديمي (Abdusselam & Karal, 2012; Akcayir & Akcayir, 2016; Barreira, Bessa, Adão, Peres, & Magalhães, 2012; Cakir, Solak, & Tan, 2015; Cevik, Yilmaz, Goktas, & Gulcu, 2017; Chen, Su, Lee, & Wu, 2007; Chen & Wang, 2015; Dibrova, 2016; Dünser & Hornecker, 2007; Holden & Sykes, 2011; Hsieh & Lee, 2008; Lin, Yu, Chen, Huang, & Lin, 2016; Liu, Tan, & Chu, 2007; Pérez-López & Contero, 2013; Sırakaya, 2015; Vate-U-Lan, 2012; Chang, Hou, Pan, Sung, & Chang, 2015; Ferrer-Torregrosa et al., 2015).
- تعلم الموضوعات والمحتوى الذي يصعب رؤيته، بسبب الخطورة أو الصغر أو أنه من المكونات الداخلية التي يصعب رؤيتها وتخيلها (Liu et al., 2007).

في ضوء الدراسات السابقة والأدبيات، يمكن النظر لتكنولوجيا الواقع المعزز وتطبيقاتها كجسر بين أدوات التعليم التقليدي والوسائط التكنولوجية التي لها أثر إيجابي على الأداء التعليمي.

المحور الثالث: نوع المحتوى التعليمي في بيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز

يتناول هذا المحور عنصرين، وهما: استخدام الصور الرقمية في بيئات الواقع المعزز، والفيديو في بيئات الواقع المعزز، وذلك على النحو الآتي.

أولًا: استخدام الصور الرقمية في بيئات الواقع المعزز

تعد بيئات الواقع المعزز القائمة على الصور الرقمية من البيئات التي أصبحت منتشرة بشكل ملحوظ، حيث أن الصور الرقمية تساعد على انغماس المتعلم حيث تقدم هذه البيئات فرص لتفاعل المتعلم في الأنشطة التعليمية بشكل أعمق، فالصور الرقمية تعد مثير مهم يستخدم بفاعلية مع المتعلمين حيث تعطي إحساس بالواقعية والتعايش (Hew & Cheung, 2010)، ويرى ريزجلو وزملاؤه Reisoğlu, et al. (2017)، أن البيئات القائمة على الصور الرقمية هي منصات تساعد المتعلم على استخدام خياله لفهم تفاصيل الصور.

١-١ تعريف الصور الرقمية

تعرف الصور الرقمية بأنها صور تنتج بواسطة برامج خاصة على الكمبيوتر (Fool, Martinez-Escbar, Junke & et al., 2013)، وتندرج الصور الرقمية تحت المثيرات البصرية، ويعرفها علي عبد المنعم (٢٠٠٠) بأنها كل ما يتفاعل معه المتعلم بحاسة البصر فيما عدا اللغة المكتوبة، ويعرفها محد خميس (٢٠١٥) بأنها تمثيل بصري أيقوني رقمي لأشياء أو أشخاص أو أحداث أو مشاهد حقيقية تتطابق خصائصها مع خصائص الأشياء التي يمثلها باستخدام كاميرات تصوير رقمية، أو ماسحات ضوئية أو لقطة شاشة أو رسم حر باليد على هيئة شبكة من النقاط (البكسلات) التي تمثل عناصر الصور باستخدام نظام ثنائي لتحقيق أهداف تعليمية محددة، وتوصف هذه الصور الواقعية لأنها تمثل الواقع وتعبر عنه، طبقًا للإدراك البصري الإنساني وتشمل الفوتوغرافية الممسوحة والمرسومة ولقطات الشاشة والقصاصات الفنية. ويعرفها محمد عماشة (٢٠٠٨) بأنها صور يتم حفظها بشكل رقمي على هيئة ملفات كمبيوتر، ويتم إنتاجها بواسطة الكاميرات الرقمية أو الماسحات الضوئية، كذلك تعرف بأنها تمثيلا رقمية تعبر عن الواقع بكل تفاصيله أو باختزال بعض هذه التفاصيل لتحقيق أهداف تعليمية محددة، وتنتج بالتصوير الرقمي المباشر، أو برقمنتها (محمد السيد، ٢٠١٦). كذلك عرفها بيسر وهابرد Besser & Hubbard (2005)، بأنها صور مكونة من مصفوفة من النقاط التي يطلق عليها بكسلات Pixels، ولكل نقطة قيمة لونية ومع دمج النقاط بألوانها معًا تعطي إيحاء للتلقي بأنها صورة مستمرة.

١-٢ خصائص ومميزات الصور الرقمية

الصور الرقمية لها العديد من الخصائص والمميزات مثل التوضيح، والاقتراب من الواقعية، تبسيط المعلومات وشرحها، تقديم التعلم بطريقة ممتعة وجاذبة للانتباه، مما يساعد المتعلم على فهم المجردات، والاحتفاظ بالتعلم (محمد خميس، ٢٠٠٣). ويمكن تلخيص أهم مميزات الصور

الرقمية فيما يلي (محمد خميس، ٢٠١٥؛ الغريب زاهر، ٢٠٠١):

- المرونة Flexibility: حيث تتصف الصور الرقمية بالمرونة في التعامل معها، من حيث تخزينها وتعديلها وتنقيحها باستخدام برامج كمبيوتر خاصة.
- التمثيل الأيقوني التصويري Depictive Iconic Representation: يوجد نوعان من التمثيل، هما التمثيل الوصفي وهو اصطلاحي مثل الكلمات، والتمثيل التصويري وهو تمثيل غير متفق عليه، وهو ما ينطبق على الصور والرسومات، حيث تحمل معاني مختلفة باختلاف الثقافات.
- الدقة Accuracy: ويتوقف دقة ووضوح الصورة الرقمية على الكثافة النقطية للصورة Resolution، فكلما زاد عدد البكسلات في البوصة المربعة كلما كانت الصورة أكثر وضوحًا.
- سهولة الاستخدام Usability: فالصور سهلة في استخدامها، حيث لا يتطلب هذا الاستخدام مهارات معينة، وإن كان قراءتها يحتاج لمهارة قراءة الصور.
- انخفاض التكلفة Low Cost: تتسم الصور الرقمية بانخفاض تكلفة الإنتاج والاستخدام.
- الواقعية النسبية Relatively Realism: فالصور الرقمية تمثل الأشخاص والمشاهد والأحداث والأشياء الحقيقية الموجودة في البيئة المادية الواقعية، على الرغم من أن الصورة ليست هي كل الواقع وإنما جزء منه، وكلما اقتربت الصورة الرقمية في الشبه من الأشياء التي تمثلها كلما كانت أقرب للواقعية، ولذلك فإن الصور الملتقطة بالكاميرا هي أقرب للواقعية من تلك المرسومة.
- الرقمية Digitalization: حيث أن الصور الرقمية إما أن تكون رقمية جاهزة كما في الصور التي يتم التقاطها بالكاميرات الرقمية، أو مولدة بالكمبيوتر، كالصور المرسومة، أو قد تكون صور من أصل تناظري، وتم رقمنتها كما في الصور التي يتم مسحها بالماسحات الضوئية.

١-٣ استخدامات الصور الرقمية في الكتب المعززة

اهتمت عديد من الدراسات التي تناولت الواقع المعزز بالصور الرقمية، وقد عددت استخداماتها التعليمية من خلال بيئات الواقع المعزز والكتب المعززة فيما يلي (Dede, 2009; Wu, Lee, Chang, & Liang, 2013; Dunleavy, Dede, and Mitchell, 2009; y

Akçayır, Akçayır, Pektas, and Ocak, 2016):

- جذب الانتباه: تتميز الصور الرقمية الملونة بقدرتها على جذب انتباه المتعلم أثناء التعلم من الكتب المعززة ومن بيئات الواقع المعزز.
- تعلم المهارات: يمكن استخدام الصور الرقمية الملونة لتوضيح المهارات الأدائية من خلال مشاهدة صور متتابعة ومتسلسلة لخطوات أداء المهارات.
- انخراط المتعلم: تساعد الصور في انخراط المتعلم في بيئات الواقع المعزز، حيث يقرأ المتعلم تفاصيل الصورة ويحاول فهمها وتفسيرها وإيجاد العلاقات بين مكوناتها.
- تكوين اتجاهات إيجابية: تساعد الصور الرقمية في تكون اتجاهات إيجابية لدى المتعلمين نحو التعلم، حيث تكسر جمود ورتابة المواقف التعليمية.
- زيادة الدافعية: يمكن للصور أن تزيد من دافعية المتعلم نحو التعلم، وكذلك زيادة شعوره بالرضا نحو ما يتعلمه.
- تقريب الواقع: تصور الصور الرقمية الواقع ومن ثم تساعد على تقريبه للمتعلم، سواء تصويره كما هو أو تكبيره أو تصغيره أو إزالة بعض تفاصيله للأغراض التعليمية.

ثانيًا: الفيديو في بيئات الواقع المعزز

٢-١ مفهوم الفيديو الرقمي

يعد استخدام الفيديو في التعليم من الطرق التقليدية لتقديم التعلم، ويتميز بالعديد من المميزات منها، تحسين التذكر، والفهم، والتعلم العميق (Berk, 2009)، أما الفيديو في بيئات الواقع المعزز فقد تم تطويره وتطبيقه في التعليم بتقديم لقطات حية مركبة فوق الواقع الحقيقي وبزاوية ٣٦٠ درجة، يستطيع المتعلم مشاهدتها بمجرد مسح الصورة أو العلامة (Yip, et al., 2019) ويعرفه محمد خميس (٢٠١٥)، بأنه برامج تليفزيونية رقمية مسجلة محفوظة على وسائط رقمية أو مواقع ويب تحت الطلب، كذلك هي ملفات الفيديو المسجلة على الإنترنت وقنوات اليوتيوب والتي تعد مصدر مجاني لعدد كبير من الفيديوهات التعليمية والتي يتم الدخول لها واستخدامها من قبل ملايين طوال الوقت، بشكل رقمي باستخدام الكمبيوتر، والهواتف المحمولة (Kay, 2012)، والفيديو وسيط لنقل التعلم عن طريق تكامل الوسائط المتعددة التي تشمل النص والصوت والصور، ويمكن أيَضًا أن يتضمن الفيديو بداخله على مقاطع فيديو أخرى، ومما أدى لزيادة استخدام الفيديو تطور وسائل الاتصال والشبكات وضغط ملفات الفيديو ، (Hong, et al., 2010)، ويعرفه نبيل عزمي (٢٠١١) بأنه نظام نقل وتسجيل المعلومات وتحويلها لإشارات رقمية يمكن عرضها

في الوقت الحقيقي، أو بعد تسجيلها، ويعرفه ولفيت Woolfitt (2015)، بأنه تعلم يتم تسجيله بشكل رقمي وبثه عبر الويب.

٢-٢ مميزات الفيديو الرقمي في بيئات الواقع المعزز

يتميز الفيديو بعرض صور رقمية متحركة حية ومباشرة تعمل على تحريك مشاعر المتعلم، كما تقدم تعليمات وارشادات تنقل التعلم وتساعد في تنمية العديد من المهارات (Liu, 2017)، ومن ثم فإن استخدام الفيديو من أكثر الوسائط استخدامًا في بيئات الواقع المعزز، وقد ساعد على انتشاره في السنوات الأخيرة بجانب توفر مصادر مجانية مثل اليوتيوب، زيادة وإتاحة عرض النطاق Band-Width، وما ترتب عليه من زيادة سرعة الوصول للإنترنت من المنازل أو من أي مكان (Smith, 2010)، ويمكن تلخيص أهم مميزات الفيديو الرقمي في بيئات الواقع المعزز فيما يلي (Kay, 2012; Snelson, 2008; Bennett & Glover, 2008; Hill & Nelson, 2011; Pianta, Mashburn, Downer, Hamre, & Justice, 2008)

- إضفاء مزيد من الواقعية على التعلم المعزز، وخاصة كتب الواقع المعزز، حيث تحتوي على وسائط ساكنة شأنها في ذلك شأن الكتب التقليدية، ولكن ما يميزها هو إضافة العناصر الرقمية والتي يأتي الفيديو على رأسها ليضيف الحركة والصوت والألوان لهذه الكتب المعززة.
- تعدد أنماط الإثارة، حيث يشتمل الفيديو على تجميع من الوسائط المتعددة المتكاملة، فيمكن أن يشتمل على النص الصاحب بصوت وصور ثلاثية وثنائية الأبعاد ورسومات وغيرها من الوسائط التي يتم استخدامها وظيفيًا لمخاطبة حواس المتعلم المتعددة، ومن ثم تحسين احتفاظه بتعلمه.
- التمثيل البصري للمعلومات والمفاهيم والمجردات، فيتم عرض الوسائط الساكنة المجردة في الكتب المعززة وفي بيئات الواقع المعزز بشكل بصري ديناميكي متحرك تفاعلي.
- سهولة الاستخدام والتحكم، في تشغيل الفيديو، والتحكم في أبعاده وإعادة عرضه، ومرات عرضه، وإيقافه، حيث أن استخدام الفيديو في الكتب المعززة والواقع المعزز بشكل عام، يتطلب من المتعلم بسهولة توجيه الكاميرا للكائن أو العلامة ليتم تشغيل الفيديو، ومن ثم لا يتطلب مهارات خاصه لاستخدامه.
- يتكون الفيديو من إشارات رقمية وليست تناظرية أو كهربائية، وبالتالي يحتفظ

بجودته حتى مع تكرار نسخه، وهو ما يساعد المتعلم على نسخه بالمرات التي يرغب فيها مع الاحتفاظ بجودته.

- سهولة الوصول، حيث أن الوصول لمقاطع الفيديو في بيئات التعلم المعزز يتسم بالسهولة، فعند توجيه كاميرا الجهاز للعلامة أو الصورة أو الموقع يتم مشاهدة مقطع الفيديو، وكذلك يتيح الوصول المباشر لأي جزء من أجزاء الفيديو دون التقيد بتسلسل معين.
- جودة المثيرات البصرية بواسطة الفيديو الرقمي، واستخدام الألوان الطبيعية.
- مقاطع الفيديو الصغيرة تساعد على تعلم أفضل للمتعلم.
- زيادة دافعية المتعلم نحو التعلم.
- انخفاض تكلفة إنتاجه.
- إمكانية التعديل على مقاطع الفيديو، وتنقيحها، وكذلك ضغطها لتقليل المساحة.
- كسر رتابة الكتب التقليدية عند إضافته للكتب المعززة.
- المرونة في الوقت والمكان، فيمكن للمتعلم اختيار الوقت المناسب لمشاهدة مقاطع الفيديو بالكتب المعززة.
- سهولة حفظ وتنزيل الفيديو لتكرار مشاهدته حتى في عدم وجود إنترنت.
- يساعد المتعلم على التعلم بخطوه الذاتي، وفق سرعته، وقدراته، ورغباته.

ويضيف محمد خميس (٢٠١٥) إلى هذه الخصائص قابلية مقاطع الفيديو الرقمي للتحرير، حيث يمكن للمتعلم التفاعل مع الفيديو بكتابة التعليقات وإضافة الحواشي، وكذلك قابلية الفيديو للتشارك، فيمكن للمتعلمين أن يتشاركوا في مقاطع الفيديو ونشرها.

٢-٣ استخدامات الفيديو الرقمي في بيئات الواقع المعزز

تتعدد استخدامات الفيديو الرقمي في تطبيقات الواقع المعزز بشكل عام والكتب المعززة بشكل خاص، ومن هذه الاستخدامات (Parson et al., 2009; Stephenson et al., 200; Walls et al., 2010; Smith, Mclaughlin & Brown, 2012):

- تعلم المفاهيم: حيث يساعد على تجسيد المفاهيم المجردة عن طريق الكتب المعززة، والمعلومات التي يصعب على المتعلم تكوين صور ذهنية عنها.
- اختصار زمن التعلم: حيث أن التعبير بالفيديو عن الفكرة أو المفهوم يختصر وقت التعلم، فما يمكن أن يتم شرحه في صفحات، يتم عرضه في مشهد فيديو واحد، ومن ثم يساعد على جعل بيئات الواقع المعزز أقل استهلاكًا للوقت.

- **تعلم المهارات: يساعد الفيديو في بيئات التعلم القائم على الواقع المعزز على تعلم المهارات عن طريق عرضها في مشاهد قصيرة، ومن ثم التغلب على تجريد هذه المهارات وعرضها في شكل نصوص أو صور فوتوغرافية.**
- **جذب الانتباه واستثارة الدافعية: يتميز الفيديو بأنه جاذب للانتباه، وكذلك يزيد دافعية الطالب للتعلم، وهو ما يضفي على كتب الواقع المعزز ميزة مهمة ويزيد من قوتها وفعاليتها.**
- **تقديم التغذية الراجعة: يمكن استخدام مقاطع الفيديو في كتب الواقع المعزز لإمداد المتعلم بالتغذية الراجعة بأنواعها المختلفة فيمكن عرض تغذية راجعة شارحة تفسيرية مدعمة بالصوت والصور والحركة.**
- **تقديم الدعم والتوجيهات: يعد الدعم من الأسس المهمة في التعلم، وفي كتب الواقع المعزز يمكن تقديم هذا الدعم وتوجيه المتعلم عن طريق مقاطع الفيديو.**
- **عرض الأشياء التي يصعب رؤيتها في الحقيقة: من أهم استخدامات الفيديو في كتب الواقع المعزز هو عرض الأجزاء والكائنات والمكونات والأشياء الحقيقية التي يصعب توفيرها في الحقيقية لصعوبة ذلك أو خطورته أو ارتفاع تكلفته، حيث يتم عرضها بالفيديو لتقريب الواقع للمتعلم.**

ويضيف وليد يوسف (٢٠٠٣)، أن مقاطع الفيديو تساعد على اكتساب المهارات، وذلك بتقديم المهارات في أطوار الحركة عن طريق تقديم المهارات في وقت أقل من الوقت الحقيقي، وتركز على التفاصيل الأساسية للحركة التي تماثل وتحاكي بعض العمليات العقلية البصرية عن طريق عرض المهارة وإمكانية تكرارها.

وهناك عديد من الدراسات التي تناولت أثر الفيديو في التعليم بشكل عام وفي الواقع المعزز بشكل خاص، ومن هذه الدراسات دراسة كاي Kay (2012) التي أثبتت فعالية استخدام الفيديو في التحصيل، وتكوين آراء إيجابية نحوه، وكذلك دراسة سنلسون Snelson, (2008) التي أثبتت فعاليته على الأداء التعليمي، بينما هناك دراسات توصلت لبعض المشكلات والآثار السلبية لاستخدامه ((Parson et al., 2009; Stephenson et al., 2008; Walls et al., 2010; Winterbottom, 2007; Ryan & Tilbury, 2013; Reece, 2013; Filius & Lam, 2010; Nashash & Gunn, 2013)، حيث تكونت لدى الطلاب اتجاهات سلبية نحو التعلم بالفيديو، وظهور مشكلات فنية وتقنية، وصعوبات أثناء التعلم منه. ومن ناحية أخرى هناك دراسات

قارنت بين استخدام الفيديو والصور الرقمية، واختلفت أيضًا في نتائجها، فبينما أثبتت بعض الدرسات أفضلية الفيديو على الصور الرقمية (Pianta, Mashburn, Downer, Hamre, & Justice, 2008)، فقد توصل البعض الآخر لأفضلية الصور الرقمية لبساطتها وسهولة التعرف عليها واستخدامها (Boster, Meyer, Roberto, Inge, & Strom, 2006; O'Bannon et al., 2011)، ومن ناحية أخرى توصلت بعض الدراسات لتساوي النمطين (Bennett & Glover, 2008; Hill & Nelson, 2011; Dupagne et al., 2009)

ومن ثم فإن استخدام الفيديو في التعليم هو مجال ما زال يحتاج لمزيد من الدراسات والبحث، وهو ما أكدته بعض الدراسات وأوصت به (Hansch et al., 2015; Thomson et al., 2014)، كذلك لاحظت الباحثة ندرة الأبحاث التي قارنت بين نوعي المحتوى الصور الرقمية، والفيديو في بيئات الواقع المعزز بصفة عامة والكتب المعززة بصفة خاصة، ومن ناحية أخرى ندرة الأبحاث التي تناولت متغيرات تصميمية في بيئات الواقع المعزز، وبخاصة عدد العلامات، للوصول لإجابة حول عدد العلامات الأمثل في الصفحة الواحدة في الكتب المعززة، ومن ثم اهتمت الباحثة بدراسة العلاقة بين عدد العلامات بكتب الواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى (فيديو- صور رقمية)، وأثرها على نواتج التعلم.

المحور الرابع: مكونات الحاسب الآلي

تدرس طالبات الفرقة الأولى انتظام وانتساب بكلية البنات جامعة عين شمس، مقرر "الحاسب الآلي"، والذي يتكون من عدة وحدات، والوحدة الأولى فيه تتناول مفهوم الحاسب، ومميزاته وإمكانياته ومعوقات استخدامه، والوحدة الثانية تتناول المكونات المادية والبرمجية للحاسب الآلي، وتهدف هذه الوحدة إلى تعريف الطالبات بالمكونات المادية الداخلية للسب الآلي، والمكونات الخارجية له، وكذلك المكونات البرمجية، وذلك على النحو الآتي:

المكونات المادية: وتنقسم إلى المكونات الداخلية، والمكونات الخارجية للحاسب، وتتكون المكونات الداخلية من: اللوحة الأم وأماكن توصيل المكونات عليها، المعالج، الذاكرة، المنافذ، الكروت الداخلية، أما المكونات الخارجية فتشمل وحدات الإدخال والإخراج، وكذلك وسائط التخزين الخارجية.

المكونات البرمجية، تتكون من برامج نظم التشغيل، وبرامج التطبيقات ولغات البرمجة.

وقد تناول البث الحالي المكونات المادية للحاسب الآلي، حيث يصعب رؤيتها، وليست شائعة

بين الطالبات، ومن ثم يناسبها الواقع المعزز لتقريبها للطالبات.

المحور الخامس: الانخراط في بيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز

انخراط المتعلم له أهمية كبيرة، حيث يذكر وسلينج Wesseling (2016)، أنه كلما انخرط المتعلم في التعلم، كلما تحققت الأهداف التعليمية بشكل أفضل، وكلما قل تسربه من التعلم، كذلك الاهتمام بانخراط المتعلم في التعلم من القضايا المهمة والضرورية لأنه يحسن مخرجات التعلم (Jimerson, et al., 2003). وقد تناول هذا المحور ثلاثة عناصر، وهي: مفهوم الانخراط، أبعاده، الانخراط في كتب الواقع المعزز، وذلك على النحو التالي.

أولًا: مفهوم الانخراط

يشار إلى الانخراط بمسميات متعددة منها الاندماج في المهمة Task Engagement، وقت الانشغال بالمهمة Time on Task، وقت التعلم النشط Time of active Learning، ويعرف الانخراط بأنه عملية نفسية تشير إلى الانتباه والاهتمام واستثمار القدرات، وبذل الطلاب الجهد أثناء تعلمهم (Klem & Connell, 2004)، ويعرفه تايلور وبارسون Taylor & Parson (2011)، بأنه ارتباط المتعلم وانشغاله بالتعلم وبالأنشطة التعليمية، كذلك هو انغماس واندماج المتعلم في أنشطة ومهام التعلم (Ding, Er & Orey, 2018)، كذلك هو الطاقة في العمل تفاعل المتعلم مع أقرانه ومساعدتهم لبعضهم البعض والاندماج في حل المشكلات وتبادل الآراء مع الأقران (Bigatel & Williams, 2014)، ويعرفه باكر وزملاؤه Baker, Clark, Maier & Viger (2008)، بأنه الانهماك والانشغال النشط في أنشطة ومهمات التعلم لتسهيل التعلم، والتغلب على المعيقات التي تعيق الاستمرار في التعلم. ويشير سكينر وبيلمونت Skinner & Belmont (1993) إلى الانخراط على أنه قوة المشاعر التي تدفع المتعلم للمبادرة لبدء نشاط التعلم والاستمرار فيه.

ومن التعريفات الشائعة للانخراط أنه الشعور بالانتماء والممارسة، ويعرفه أستن Astin (1984)، بأنه مقدار الطاقة البدنية والنفسية التي تدفع المتعلم للانخراط في الخبرات التعليمية، وعرفه محمد خميس (٢٠١٥) بأنه العمليات العقلية المقصودة والهادفة التي يجريها المتعلم أثناء تفاعله مع المواد التعليمية للحصول على التعلم، ويعرفه كوه Kuh (2009) بأنه الجهد والمشاركة الطلابية في أنشطة التعلم. كذلك هو المؤشرات المعرفية والسلوكية والوجدانية لمشاركة المتعلمين الفعالة في مهام تعليمية محددة (Willms, 2003)، إن الانخراط هو مفهوم شامل وعام يشمل العديد من المواقف والسلوكيات والاتجاهات

الإيجابية نحو التعلم، وهو مقدار الجهد المبذول في فهم التعلم أثناء ممارسة أنشطة ومهمات التعلم. وهو مصطلح يشير إلى المشاركة النشطة والفعالة والانخراط الأكاديمي، الذي يظهر أثناء مشاركة المتعلم في الأنشطة التعليمية، وتكوين اتجاهات إيجابية، وظهور حماس وتفاؤل وانتظام في التعلم (Carey, 2013).

ثانيًا: أبعاد الانخراط

هناك عدد من الأبعاد والعناصر التي يتكون منها الإنخراط، وهي (Carey, 2013; Jimerson, et al., 2003; Wang, et, al., 2016)

البعد الوجداني/ الانفعالي: ويطلق عليه أيضًا البعد النفسي، ويتضمن مجموعة المشاعر والاتجاهات التي تدفع المتعلم نحو المبادرة لبدء التعلم والقيام بالأنشطة والمهام التعليمية والاستمرار فيها، وكذلك مشاعر الانتماء والتشارك والتعاون مع الأقران، ويمكن قياسه عن طريق بذل جهد كبير بالعمل لتحقيق توقعات المعلم، وتقبل وجهات النظر الأخرى، وتحضير وإعداد المحتوى، واستثمار الوقت الاستثمار الأمثل. وكذلك الشعور بالمتعة أثناء التعلم والكفاءة الذاتية والرغبة الداخلية في بذل الجهد للتعلم. وظهر هذا البعد في ردود أفعال المتعلمين تجاه المعلم والأنشطة المقدمة والعلاقة الطيبة مع الأقران.

البعد السلوكي/ المهاري: يتضمن استراتيجيات التعلم التي تهدف إلى منع السلوكيات التي تعيق استمرار المتعلم في تعلمه، ويمكن قياسه عن طريق تحديد نسب المشاركة في التفاعل وطرح التساؤلات والاشتراك في الأعمال التعاونية والتشاركية، ومساعدة الزملاء. ويتضمن أيضًا مشاركة المتعلم في تنفيذ المهارات المطلوبة والتفاعل الإيجابي النشط مع المعلم والأقران. ومن ثم هو يشتمل على الأنشطة التي يمكن ملاحظتها مثل المشاركة الفعالة والقيام بالمهام والأنشطة والتكليفات والحصول على تقديرات جيدة.

البعد المعرفي: ويشمل الشعور بالكفاءة والرغبة في بذل الجهد أثناء التعلم، والتنظيم والتخطيط لأنشطة التعلم، ويمكن أن يقاس من خلال نسب المشاركة في التعلم، والوقت المستغرق في إنجاز المهمات والأنشطة، كذلك يشير إلى الانتباه والتركيز أثناء التعلم، واستخدام مهارات التفكير العليا أثناء عملية التعلم وتنظيم المعلومات وتلخيص ما تم تعلمه. ومن ثم يظهر في تبني الطلاب لاستراتيجيات التنظيم الذاتي في التعلم لاكتساب المعارف الجديدة ودمج التعلم الجديد مع التعلم السابق لينتج بنية معرفية تتضمن مزيج متجانس من التعلم السابق والجديد.

ثالثًا: الانخراط في الكتب المعززة

اهتمت العديد من البحوث في بيئات الواقع المعزز بانخراط المتعلم واندماجه في التعلم من هذه البيئات (Liu & Tsai, 2013; Lee, 2012)، والتي أثبتت فعاليته في زيادة الانخراط، وذلك من

خلال التصميم الجيد لبيئات الواقع المعزز، ومراعاة تنمية أبعاد الانخراط السابق ذكرها وكذلك العوامل التي تؤثر على الانخراط، وهذه العوامل هي (Brown, 2008): (١)عوامل مرتبطة بالمتعلم: وهي تلك العوامل المرتبطة بالجوانب النفسية والمعرفية والسلوكية للمتعلم وعلاقته بالمعلم، وبزملائه، (٢) عوامل مرتبطة بالمعلم: تشمل تفاعل المعلم بالمتعلم، وتقديم التغذية الراجعة والدعم والتعزيز للمتعلمين، (٣) عوامل مرتبطة بمكان التعلم: وتتضمن مجموعة القواعد المنظمة لمكان التعلم وتهيئته وتنظيمه، حتى يكون عاملًا مساعدًا على التعلم، وخلوه من التشويش، وتوفر الشروط الصحية من الإضاءة والتهوية، (٤) عوامل مرتبطة بمصادر التعلم: حيث يساعد تنوع المصادر والوسائط التي تقدم للمتعلم على انخراطه في التعلم.

كذلك من العوامل الأخرى التي تؤثر على الانخراط، الدافعية، فالمتعلمون ذوي الدوافع الداخلية يتعلموا من أجل التعلم، ويبذلون الجهد والوقت من أجل تحقيق أهداف التعلم برغبة داخلية، ويشعرون بالمتعة والرضا أثناء التعلم ويكونون أكثر قابلية لاكتساب الخبرات التربوية ومن ثم هم أكثر انخراطًا في التعلم، أما المتعلمون المدفوعون بدوافع خارجية فيسعون إلى الحصول على درجات مرتفعة وعلى تقدير أساتذتهم وأقرانهم والحصول على تعزيز ودعم من المتعلم أو من الأقران مثلًا أو غيره من الدوافع الخارجية، كل ذلك يدفعهم للانخراط أكثر في التعلم، أما الطلاب الذين يفتقدون الإثارة في التعلم وليس لديهم تحدي لتحقيق الأهداف التعليمية وغير مدفوعين بدوافع داخلية أو خارجية فإنهم يكونوا أقل انخراطًا في التعلم، ويظهرون مستويات أقل في الانخراط، إلا أن البيئات التعليمية الحديثة ومنها الافتراضية والمعززة قد توجد لديهم درجة من الإثارة تجعلهم أكثر اندماجًا وانخراطًا في التعلم، العامل الثاني هو الثقة والكفاءة الذاتية، حيث أن الطلاب ذوي الكفاءة الذاتية المنخفضة التي تعكس ثقة بالنفس أقل، يظهرون انخراطًا أقل في التعلم، المشاعر السلبية والحالة النفسية للطلاب، أيضًا تؤثر سلبًا على انخراطهم في التعلم، الاتصال الدائم، كلما اتيحت للطلاب فرص للاتصال مع المعلم، ومع أقرانهم، ومع المحتوى التعليمي، كلما زاد انخراطهم في التعلم، حيث أن المرونة في وقت ومكان التعلم لتناسب احتياجات المتعلم، توفر فرص للاندماج الأعلى في التعلم، التشاركية والتعاون، حيث أن التعلم التشاركي والتعاوني يساعد على تنشيط المتعلم، وإيجابيته، وتبادل الآراء مع أقرانه، والتشارك في المعرفة، وكسر الخجل والانطواء وكل ذلك يساعد على انخراط المتعلم، وأخيرًا دور المعلم، من حيث تعزيز إجابات المتعلمين ودعمهم وتوجيههم وتسهيل التعلم لهم، كل ذلك من العوامل التي تساعد على انخراط الطلاب، وتساعد على إيجاد الدوافع لديهم،

وكذلك إعطاءهم ثقة بالنفس وتشجيعهم للتغلب على المشاعر السلبية واكتساب درجة من الثقة بالنفس (Gaslewski, Eagan, Garcia, Hertado, & Chang, 2012).

من العرض السابق لأبعاد الانخراط والعوامل المؤثرة عليه، يتضح أن كتب الواقع المعزز تراعي هذه الأبعاد والعوامل، فالبيئات المعززة بخصائصها ومميزاتها التي سبق عرضها في هذا البحث، توفر العوامل التي تزيد من دافعية المتعلمين أثناء التعلم (Shelton& Hedley, 2002; Di Serio, Ibanez, Kloos, 2013; Lindner, Rienow & Jürgens, 2019)، كذلك توفر الدعم والتوجيهات والتغذية الراجعة الفورية وهو ما يتعلق بدور المعلم والذي يزيد من انخراط المتعلمين، وتساعد على شعورهم بالثقة، والكفاءة والتغلب على مشاعرهم السلبية التي قد تقلل من مستوى انخراطهم في التعلم (Estapa & Nadolny, 2015)، وأكدت دراسة رمضان أبو يوسف (٢٠١٨)، التي تناولت أثر التفاعل بين نمط اكتشاف مقاطع الفيديو ببيئة الواقع المعزز ومستوى القدرة على تحمل الغموض على الانخراط، حيث توصلت للأثر الإيجابي لبيئة الواقع المعزز بمقاطع الفيديو على زيادة انخراط المتعلمين في التعلم، ودراسة هويد عبد الحميد (٢٠١٨) والتي تناولت دراسة أثر العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية ثنائية وثلاثية الأبعاد ووجهة الضبط، وتوصلت لفعالية تكنولوجيا الواقع المعزز في زيادة مستوى انخراط الطلاب في التعلم، ومن ناحية أخرى تتميز بيئات الواقع المعزز بعرض كائنات افتراضية متعددة الوسائط تشمل النصوص والصوت والصور ومقاطع الفيديو، مما يزيد من شعور المتعلم بالمتعة أثناء تعلمه ومن ثم اندماجه في الأنشطة التعليمية المختلفة، كذلك في التعلم من خلال كتب الواقع المعزز يتوفر للمتعلم فرص للاتصال بالمعلم وبأقرانه بشكل أكبر من التعلم التقليدي، كذلك توفر المحتوى التعليمي طوال الوقت، وتوفير مرونة في وقت وزمن التعلم، فالتعلم متاح للطالب في الوقت والمكان الذي يختاره ويناسب احتياجاته، كما توفر هذه البيئات فرص للتعلم التعاوني والتشاركي من خلال الكتب المعززة وبيئات الواقع المعزز، كل ذلك يوفر فرص لانخراط أكبر في التعلم، وقد راعى البحث الحالي الأبعاد والعوامل المؤثرة على الانخراط السالف ذكرها.

المحور السادس: الرضا وعلاقته بالتعلم من البيئات القائمة على كتب الواقع المعزز

يتناول هذا المحور ثلاثة عناصر، وهي: مفهوم الرضا، العوامل المؤثرة على رضا المتعلم، الرضا وعلاقته ببيئات التعلم القائمة على كتب الواقع المعززة، وذلك كما يلي.

أولًا: مفهوم رضا المتعلم

يشير الرضا إلى القناعة التي يصل إليها الفرد عندما يتم إنجاز مهمة أو حاجة أو رغبة،

ويعرفه شين وكانج (2015) Shin & Kang، بأنه رد الفعل العاطفي لدى الفرد نحو شيء ما، وتعرفه لو (2010) Lo بأنه تصورات الطالب الذاتية عن مدى فعالية بيئة التعلم في دعم نجاحه الأكاديمي. بينما يرى سويني وانجرام Sweeney & Ingram (2001)، أن رضا المتعلم هو الشعور بالمتعة والإنجاز في بيئة التعلم، وعرفه وو وزملاؤه Wu Et al. (2010)، بأنه مجموع معتقدات المتعلم وقناعاته الناتجة عن المزايا التي يشعر بها من استخدام التكنولوجيا والبيئة. كذلك يعرف أوليري وكوينلان O'Leary & Quinlan (2007)، رضا المتعلم ببيئات التعلم الإلكتروني بأنه استجابة انفعالية ناتجة عن المنتج الفعلي أو الخدمة أو جودة التعليم أو مزيج منهما، ويعرفه عبد المنعم الحفني (١٩٧٨) بأنه الحالة التي تصاحب إنجاز هدف، ويتفق مع ذلك محمد عفيفي (٢٠١٠).

أما موور Moore (2009) فيعرف رضا المتعلم بأنه نجاحه في التعلم وشعوره بالسعادة نحو ذلك، ويضيف سيوبانو وأوستاف Ciobanu & Ostaf (2014)، أن رضا المتعلم عملية ليست بسيطة إنما هي عملية معقدة ودقيقة تتيح للطالب أن يقرر بشكل فردي ذاتي مدى تنوع الخبرات التعليمية داخل الحرم الجامعي، وفي هذا الصدد يرى لو (2010) Lo، أن رضا المتعلم هو منظور شخصي حول الطريقة التي تدعم بها البيئة التعليمية النجاح الأكاديمي، ويكشف مستوى رضا المتعلم المرتفع عن مدى نجاح البيئة التعليمية والاستراتيجيات المستخدمة في تحسين التعلم، ومن الجهة الأخرى فإن مستوى الرضا المنخفض يدل على خلل في البيئة التعليمية، ومن ثم فإن الرضا المرتفع يساعد على تحسين التعلم ومخرجاته.

ثانيًا: العوامل المؤثرة على رضا المتعلم

هناك عدد من العوامل التي تؤثر على مدى رضا المتعلم عن التعلم بشكل عام وعن التعلم القائم على بيئات التعلم، ومنها بيئات الواقع المعزز، ومن هذه العوامل (Shin, et al., 2013; Moore, 2009; Sweeney & Ingram, 2001):

التفاعلية: حيث تؤثر درجة التفاعل بين المتعلم والمعلم، وبين المتعلم وأقرانه على مستوى شعوره بالرضا عن التعلم، فكلما توفرت التفاعلية في بيئة التعلم، واشتملت على أدوات تفاعل وتواصل متنوعة، كلما زاد مستوى الرضا.

تصميم البيئة: يؤثر تصميم البيئة في رضا المتعلم عن تعلمه، وعن الاستراتيجيات المستخدمة من خلال هذه البيئة، فالتصميم الجيد للبيئة بكل مكوناتها وعناصرها يصاحبه رضا من التعلم عن هذه البيئة، ومن ثم يجب أن تصمم البيئات في ضوء معايير مقننة، وباتباع التصميم التعليمي المناسب.

المحتوى التعليمي: عندما يرتبط المحتوى التعليمي باحتياجات المتعلم، ورغباته، كلما زاد الرضا عن

التعلم، فتصورات الطلاب عن المحتوى ترتبط بشكل كبير بالرضا.

التنوع: تنوع المحتوى والاستراتيجيات والوسائط المستخدمة لها تأثير على مستوى رضا الطلاب، فالطلاب مختلفون في ميولهم ورغباتهم، ومن ثم يساعد التنوع في الطرق والأساليب والوسائط على تلبية احتياجات أغلب الطلاب، ومن ثم رضاهم عن التعلم.

التوجيه والإرشاد والدعم: من أقوى العوامل المؤثرة على رضا الطلاب هو تفاعل المعلم معهم، من خلال توفير الإرشادات والتوجيهات، وتوفير الدعم اللازم، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، حيث يشعر ذلك المتعلم بالدافعية للتعلم، وبالرضا عنه.

التقويم: يؤثر التقويم ودرجات الطلاب في رضاهم عن التعلم، حيث هناك ارتباط موجب بين ارتفاع تقدير ودرجات الطلاب وبين شعورهم بالرضا نحو التعلم، وليس فقط التقدير الكمي، وإنما أيضًا التقدير المعنوي من قبل المعلم، الذي يساعد الطالب على بذل الجهد وتحسين تعلمه ومن ثم شعوره بالرضا.

سهولة الاستخدام: تساعد سهولة استخدام البيئة التعليمية ومكوناتها من وسائط، ومصادر تعلم، وأدوات اتصال، ووضوح أدوات الإبحار وتوفر التعليمات المساعدة على ذلك، على ارتفاع مستوى الرضا لدى المتعلمين.

سهولة الوصول: تؤثر سهولة الوصول إيجابيًا على رضا المتعلم نحو التعلم، حيث أن توفر التعلم وسهولة الوصول له تساعد المتعلم على الاستمرار في التعلم دون معيقات أو صعوبات مما يؤدي لاندماجه وزيادة دافعيته وشعوره بالرضا.

كما توصلت دراسة شين وآخرون Shin, et al. (2013) إلى أن هناك خمس عوامل تؤثر على رضا المتعلم، وهي الدفع للتعلم، الاتصال الاجتماعي، الرغبة في التعلم، التقدم الأكاديمي، التنمية الذاتية، كذلك قدمت دراسة لي ولي Lee & Lee (2015) خمس عوامل أخرى مؤثرة على الرضا، وهي، نوعية التعلم، نوعية الخدمة، جودة التعليم، المنهج، مكان التعلم.

ثالثًا: الرضا وعلاقته بالكتب المعززة وبيئات الواقع المعزز

يلعب شعور المتعلم بالرضا نحو التعلم وبيئاته والاستراتيجيات المستخدمة فيها، دور حيوي في تحسين التعلم وتحقيق الأهداف التعليمية، وهو ما دعا العديد من الدراسات التي تناولت بيئات الواقع المعزز إلى الاهتمام بالرضا وقياس تحققه من خلال هذه البيئات، ومن هذه الدراسات: (Cheng, 2017; Hwang & Zo, 2016; Díaz-Noguera et al., 2017; Marín, 2017; Martínez and Fernandez, 2018)، والتي توصلت جميعها إلى فعالية بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز على تنمية الرضا لدى المتعلمين. ويرجع ذلك إلى أن بيئات الواقع

المعزز تدعم فعالية المتعلم مع المحتوى ومع المعلم ومع الأقران، ويراعى في المحتوى التنوع عن طريق استخدام عناصر ووسائط متعددة افتراضية وحقيقية من خلال الدمج بينهما، كما توفر الدعم والتوجيه والإرشاد، وفيها يقوم المعلم بتقديم التغذية الراجعة الفورية من خلال البيئة المعززة، كما تتسم بيئات الواقع المعزز بشكل عام والكتب المعززة بشكل خاص بسهولة الاستخدام والوصول للمحتوى والبيئة وأدواتها، بمجرد توجيه كاميرا الهاتف المحمول، أو الجهاز الرقمي للكائن المادي، وهي بيئة دافعة للتعلم، حيث تساعد على تنمية الدافعية كما أثبتت العديد من البحوث ذلك (Di Serio, Ibanez, Kloos, 2013; Lindner, Rienow & Jürgens, 2019)، وكذلك تسهم في تنمية اتجاهات إيجابية نحو كل من التعلم والواقع المعزز (Wojciechowski & Cellary, 2013; Lu & Liu, 2015; Akçayır, Akçayır, Pektas & Ocak, 2016)، وهو ما يسهم في ارتفاع مستوى الرضا لدى الطلاب.

المحور السابع: الأسس النظرية لمتغيرات البحث

يستند البحث على عدد من الأسس والنظريات التي تدعم أهمية متغيراته المستقلة والتابعة على التعلم، وسوف يتناول هذا المحور أربعة عناصر، وهي: النظريات المدعمة للتعلم من الكتب المعززة، النظريات الداعمة لنوعي المحتوى (الصور الرقمية، والفيديو)، النظريات الداعمة لانخراط المتعلم، النظريات الداعمة لرضا المتعلم، وذلك على النحو التالي.

أولًا: النظريات المدعمة للتعلم من الكتب المعززة وبيات الواقع المعزز

يستند التعليم من كتب الواقع المعزز على عدد من النظريات، ومنها:

نظرية الحمل المعرفي: تشير نظرية الحمل المعرفي إلى أن المعلومات يجب أن تتم معالجتها في الذاكرة العاملة قبل أن تصل للذاكرة طويلة الأمد، وتساعد الاستراتيجيات التعليمية الجيدة في تحسين الذاكرة العاملة المحدودة، ومن ثم تقلل الحمل المعرفي للأنشطة التعليمية، وينقسم الحمل المعرفي إلى حمل معرفي يتعلق بمدى تعقد المحتوى التعليمي، والحمل المعرفي المرتبط بالانتباه المطلوب توجيهه للمهمة والنشاط التعليمي، وقدرة وموارد الذاكرة المطلوبة لأداء المهمة التعليمية (Low & Sweller, 2009)، وهو ما تم مراعاته في البحث الحالي، حيث تم اختيار عناصر ووسائط سهلة المعالجة، من نصوص وصوت وصور وفيديو لمكونات الحاسب، وعلى الرغم من صعوبة التوازن بين تعدد الوسائط وبين خفض الحمل المعرفي، إلا أن تتابع عرض الوسائط وإتاحة الفرصة للمتعلم للاختيار من هذه الوسائط، هي طرق تقلل من الحمل

المعرفي (Mayer, 2010)، وهو ما تم اتباعه في البحث الحالي، كما تم عرض المحتوى في مقاطع فيديو قصيرة، لتقليل الحمل المعرفي، وكذلك التركيز على المعلومات الأساسية فقط، وهو ما يساعد كذلك على تقليل الحمل المعرفي، كما أكدت على ذلك دراسة ميهالكا وزملاؤه Mihalca, Salden, Corbalan, Paas, & Miclea (2011)

ويذكر محمد خميس (٢٠٢٠) بعض النظريات الأخرى الداعمة للتعلم من بيئات الواقع المعزز، وهي:

التعلم الموقفي: التعلم الموقفي هو أحد مداخل النظرية البنائية الاجتماعية، الذي يرى أن التعلم يحدث من خلال تفاعل المتعلمين مع أنشطة حقيقية في مواقف حقيقية، ويؤكد على التفاعلات الاجتماعية في سياق التعلم، ويفترض أن التعلم موقفي ويتضمن نشاطات ويحدث فيه سياق محدد، مادي وثقافي، وأن جودة التعلم تنتج من التفاعل بين الأفراد والأماكن والكائنات والعمليات في سياق محدد، والتعلم الموقفي هو تعلم حقيقي يشتمل على مهام وأنشطة حقيقية، وطبقًا لهذا المدخل فإن العلم يحدث بشكل طبيعي من خلال الأنشطة، والواقع المعزز يقدم صيغة للتعلم الموقفي من خلال نمذجة الواقع الحقيقي، فالتعلم الموقفي سياقي والواقع المعزز سياقي، ومواقف الواقع المعزز تسمح للطلاب باستخدام خبرات الحياة الحقيقية لتسهيل التعليم.

وقد تم ذلك في البحث الحالي من خلال توفير أنشطة تعليمية متعددة، وتفاعل مع البيئة المادية، والأشياء الحقيقية لمكونات الحاسب، كما وفر فرص للتفاعل الاجتماعي في سياق التعلم عن طريق مجموعات التعلم الافتراضية التي تم إنشاؤها للمجموعات التجريبية الأربعة، وتوفير تعلم موقفي سياقي.

نظرية التعلم البنائي: تفترض النظرية البنائية أن التعلم موجودًا في العالم بشكل مستقل، ويحدث من خلال الأفراد، حيث يبني المتعلمون تعلمهم بأنفسهم من خلال خبراتهم ومعارفهم السابقة، أثناء تفاعلهم مع البيئة وانخراطهم فيها، ومن ثم تستخدم النظرية البنائية استراتيجيات التعلم التفاعلية، وتكنولوجيا الواقع المعزز تسمح للمتعلمين بأن يكونوا مسئولين عن تعلمهم وبناءه وتنظيمه.

وقد تم ذلك في البحث الحالي من خلال إتاحة الفرصة للمتعلمين ليكونوا مسئولين عن تعلمهم، وبناء هذا التعلم من خلال توفر الكتب المعززة، وإتاحة حرية الوقت والمكان للتعلم، والخطو الذاتي المناسب لكل متعلم، وتنظيم هذا التعلم في ضوء مجموعة من القواعد المرنة التي توازن بين حرية المتعلم والتزامه بإتمام تعلمه وإنجاز الأنشطة التعليمية.

نظرية التعلم الخبراتي: هي نظرية تعليم ترتكز على ثلاثة محاور، هي بناء التعليم على أساس التجربة،

وأهمية النشاط أثناء التعلم، وأن الذكاء هو نتيجة تفاعل بين المتعلم والبيئة، كما ترتكز على الخبرة الموضوعية في عملية التعلم، وتقدم عملية تكيفية كلية للتعلم مشتقة من الخبرة والإدراك والسلوك، والمعرفة، وتتضمن الخبرة الملموسة والانغماس في التعلم، والملاحظة التأملية وتحديد المفاهيم المجردة والتجريب العملي النشط، وكل ذلك يتم من خلال الواقع المعزز، فالمتعلم يتعلم من خلال التجارب الشخصية، والتجريب.

وقد تم ذلك في البحث الحالي من خلال توفير تجارب عملية من خلال تفاعل المتعلم مع الكتب المعززة وممارسة التعلم واكتساب الخبرات التعليمية.

التعلم القائم على التقصي: التعلم الاستقصائي هو تعلم نشط يشمل على التعلم القائم على المشكلات والعمل الميداني ودراسة الحالة، فالمتعلم عليه أن يحدد المشكلة، والأسئلة التي يريد الإجابة عليها، ويحاول البحث عن إجابات، حتى يحلها ويشرحها، وذلك ما يقوم عليه الواقع المعزز حيث يقوم المتعلمون باكتشاف البيئة الحقيقية وطبقات الكائنات الافتراضية المركبة عليها.

وقد تم ذلك في البحث الحالي من خلال طرح أنشطة على شكل مشكلة أو سؤال تجيب عنه الطالبة من خلال التفاعل مع الكتب المعززة ومشاهدة مقاطع الفيديو، ومن ثم تحدد المشكلة، وتحاول البحث عن إجابات لها، ثم بعد مشاهدة الفيديو تصل لحل المشكلة، وأداء النشاط وإرساله لأستاذ المقرر.

نظرية التعلم في الوقت المحدد: هي نظرية حديثة تشير إلى أن تقديم الفقرات المناسبة بالقدر المناسب وفي الوقت المناسب يحسن التعلم ويزيد الإنتاجي، وأن المتعلمين يتعلمون بالقدر الذي يحتاجونه، وهو ما يتوفر في بيئات الواقع المعزز.

وقد تم ذلك في البحث الحالي من خلال تقديم مقاطع فيديو قصيرة ومركزة، لا تتعدى دقائق قصيرة، واختيار الوقت يكون محدد، ولكن مرن، فكل أسبوع تدرس الطالبة مكونين من مكونات الحاسب الآلي، في الوقت الذي يناسبهن بحيث يكون كل مكون متاح للطالبة لمدة يومين لدراسته ومشاهدة الفيديو الخاص به، ثم في اليوم الثالث تنجز النشاط والتكليفات وترسلها لأستاذ المقرر، ثم تتلقى التغذية الراجعة وتنتقل للمقطع التالي، ولها أن تتخير الوقت الذي يناسبها قبل نهاية المدة المحددة لإرسال النشاط.

ثانيًا: النظريات الداعمة لنوعي المحتوى (الصور الرقمية- الفيديو)

توجد عدة نظريات تفسر التعلم من المثيرات البصرية، التي تتضمن الصور الرقمية، والفيديو الرقمي، ومن هذه النظريات (محمد خميس،٢٠١١؛ محمد خميس، ٢٠١٥):

نظرية معالجة المعلومات: تركز هذه النظرية على عمليات معالجة المعلومات، التي تحدث بين المثير

والاستجابة، كما يعالجها الكمبيوتر، كالتالي: استقبال مثيرات من البيئة بحواس المتعلم، وتخزينها في الذاكرة الشغالة المؤقتة، وهي الذاكرة قصيرة الأمد، وعملية استرجاع المعلومات، ووصولها للذاكرة طويلة الأمد.

نظرية الترميز الثنائي: حيث ترى هذه النظرية، أن ذاكرتي الصور والكلمات تنشط بعضها البعض، وأن الأفضلية دائمًا للصورة في الذاكرة، ومن ثم تقوم هذه النظرية على فرضيتين هما: أن كل ترميز يضيف أثرًا إلى الآخر، فإذا قدمت المعلومات لفظيًا وبصريًا، فإن الاسترجاع يكون مزدوجًا، فالصورة يمكن أن تخزن بصريًا ولفظيًا بشكل كبير، أما الكلمات فيقل احتمال تخزينها بصريًا، بمعنى أنه كلما رأى شخص صورة فإنها تخزن كصورة في الذاكرة البصرية طويلة المدى، كما تخزن ككلمة في الذاكرة اللفظية. ولكن إذا قرأ اسم الصورة فقط، فإنها تنشط الذاكرة اللفظية ولا تنشط الذاكرة البصرية، ما لم يقم الشخص بعملية معالجة داخلية

فرض البرهان البصري: تركز على أن التمثيلات البصرية الرمزية يمكن معالجتها بشكل أكثر فاعلية من النصوص، لأنها تعتمد في إدراكها ومعالجتها على الخصائص المكانية، وتحتاج إلى جهد عقلي أقل، ذلك لأن المعالجة البصرية أسهل من معالجة النصوص، وبالتالي يمكنها توصيل المحتوى بشكل أفضل، حيث تدعم العمليات المعرفية في المهمات المعقدة، كما أنها تساعد الذاكرة، حيث تمكن المتعلمين من الوصول إلى المعلومات دون الاحتفاظ بها في الذاكرة الشغالة وتوجه النشاط المعرفي، وتسهل عملية الاستدلال أثناء حل المشكلات

ثالثًا: النظريات الداعمة لانخراط المتعلم

توجد عدة نظريات يمكن الاستناد عليها عند تفسير أهمية الانخراط في التعلم، ومن هذه النظريات:

نظرية الانخراط الاجتماعي: وهي نظرية تقوم على فكر النظرية المعرفية الاجتماعية حيث يمكن من خلالها دراسة العلاقة المتكاملة ثلاثية الأبعاد بين المتعلم والسلوك والبيئة، والدور الذي تؤديه هذه العلاقة في إكساب الطلاب المعارف والمهارات من البيئات الإلكترونية من خلال التفاعل مع المجموعات المعرفية، ويتم تطبيق هذه النظرية لدراسة الدور الذي يلعبه التكامل الاجتماعي بين الطلاب في استمرارية تعملهم من بيئة التعلم الإلكتروني وعدم الانسحاب منها، كذلك تسهم المناقشات والتفاعل والتشارك بين الطلاب في تعميق فهمهم ومن ثم انخراطهم في تعلمهم، وتؤكد النظرية على إتاحة الفرصة للمتعلمين لممارسة الأنشطة خارج المؤسسة التعليمية لتحقيق استمرارية التعلم والمثابرة عليه (Long, 2012).

نظرية التدفق: وهي توضح هذه النظرية أن الرضا عن الذات والدافعية، تؤدي لانخراط المتعلم وتدفقه فيه واستمراريته، دون توقف أو شعور بالملل، ويمكن تحقيق ذلك في بيئات التعلم التي تتصف بجودة التصميم وتنوع المحتوى.

وقد راعى البحث الحالي توفير التعلم في سياق اجتماعي تفاعلي بين الطالبة وزميلاتها، وتوفير أنشطة تساعد على الاندماج، وتشارك الطالبات، والتصميم الجيد لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز.

النظريات الداعمة لرضا المتعلم عن التعلم

تتعدد النظريات التي تدعم وتؤكد على أهمية رضا المتعلم عن تعلمه، ومن هذه النظريات (ممدوح إبراهيم، ٢٠١٦؛ محمد الطيب، وسيد البهاص، ٢٠٠٩؛ Willis, 2008):

نظرية الخبرات السارة: تؤكد هذه النظرية على أن مستوى الرضا عند الفرد يرتفع عندما يمر بخبرات سارة، وممتعة، وهنا تؤكد النظرية أن مصدر الرضا ليس الخبرات السارة في حد ذاتها وإنما إدراك الفرد وشعوره به هو مصدر هذا الرضا.

نظرية المواقف: ترى هذه النظرية أن الفرد يزداد شعوره بالرضا عندما يتعرض لمواقف تتضمن مشاعر إيجابية، وظروف تساعده على الشعور بالنجاح والاستقرار والتقدم.

نظرية الفجوة بين الطموح الإنجاز: تؤكد هذه النظرية على أن الفرد إذا استطاع أن يقلل الفجوة بين طموحاته وما حققه وأنجزه كلما شعر بالرضا، فعندما يتعلم الفرد في بيئة يرى فيها أنه ينجز ويحقق أهدافه فإن ذلك يساعده على الشعور بالرضا.

نظرية المقارنة مع الآخرين: ترى النظرية أن الفرد يقارن نفسه بالآخرين وعندما يشعر أنه منافس لهم وحقق ما حققوه أو زاد عليهم فإن ذلك يؤدي إلى شعوره بالرضا، ومن ثم فإن توفير بيئة تعليمية تنافسية مشجعة على التشارك والتعاون وتبادل الأفكار بين الأقران، يؤدي إلى شعور الفرد بالرضا.

نظرية الفعل المبرر: تنص على أن سلوك الفرد نحو أمر ما يمكن التنبؤ به من خلال فهم المعتقدات التي يؤمن بها والتي من خلالها يكون اتجاهات إيجابية حول هذا الأمر، وهو ما يفسر رضا المتعلم عن\ تعلم محتوى بأسلوب جديد.

في ضوء ما سبق راعى البحث الحالي توفير بيئة تعليمية قائمة على الكتب المعززة بعوامل تساعد على زيادة مستوى الرضا، حيث تضمنت وسائط متعددة داخل بيئة الواقع المعزز تتسم بالتكامل والتنوع واستخدام الألوان والواقعية لتوفير بيئة ممتعة للطالبة، مما يزيد من مستوى الرضا لديها، كذلك تصميم مواقف تعليمية معززة للطالبة ودافعة لها عن طريق توفير الدعم المستمر والتوجيه والتغذية الراجعة الفورية، والإجابة عن استفسارات الطالبات، وتذليل أي مشكلات قد تواجههن، كذلك تقديم مقاطع فيديو قصيرة متبوعة بنشاط أو أكثر ثم إرساله لأستاذ المقرر، وتلقي تغذية راجعة تساعد الطالبة على الشعور بتقدمها، لتقليل الفجوة بين ما تنجزه وما ترنو لتحقيقه، كما تم توفير مجموعات تشاركية لتبادل الخبرات والآراء وتعبير كل طالبة

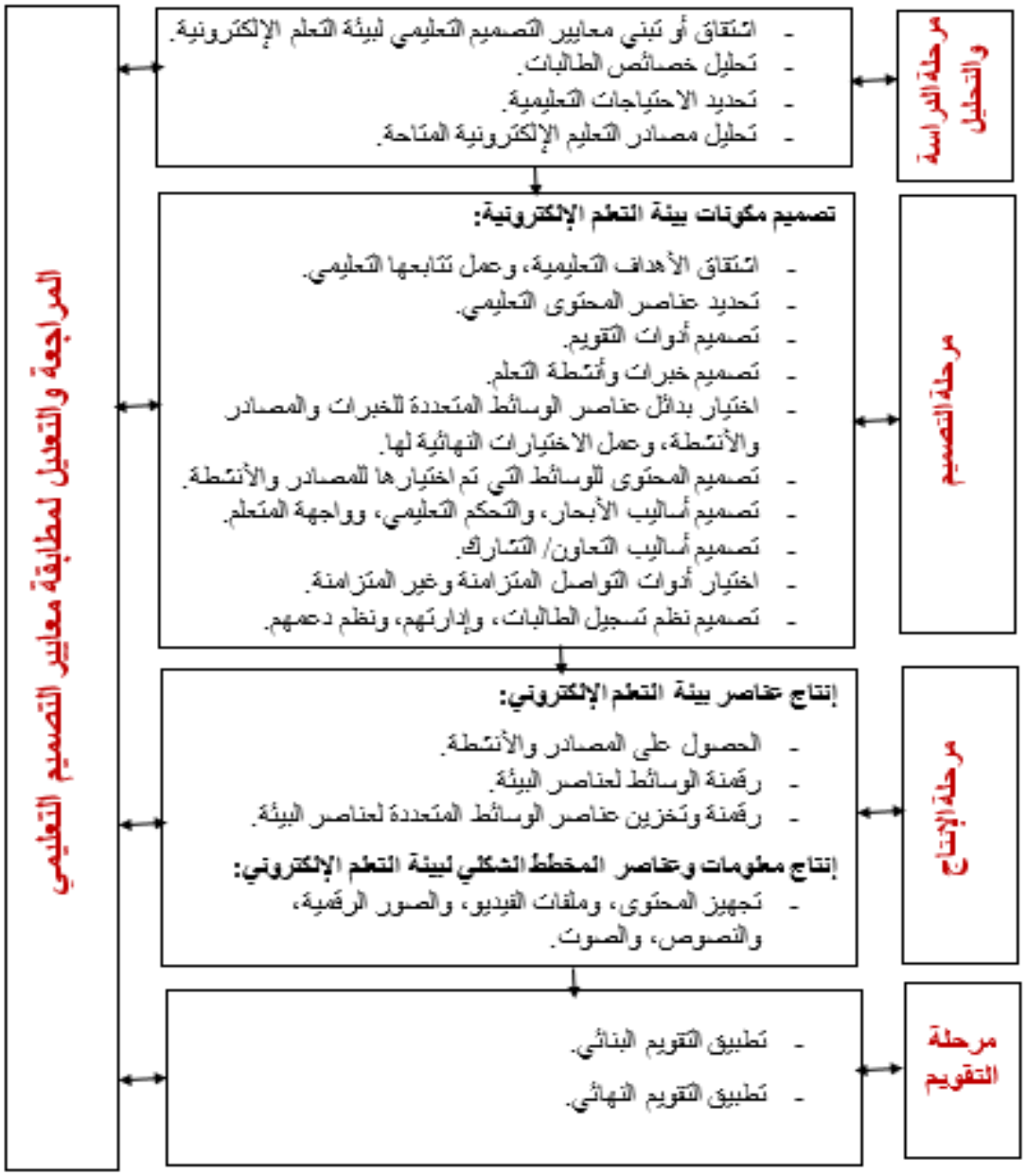
عن رأيها مما يجعلها تشعر بمنافسة متكافئة بينها وبين زميلاتها.

المحور الثامن: معايير تصميم كتب الواقع المعزز

تم إعداد قائمة بالمعايير التصميمية للواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) حيث اعتمدت الباحثة في اشتقاقها للمعايير على تحليل الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت: بيئات التعلم القائمة على الواقع المعزز بشكل عام، وتلك التي اهتمت بأنماط علامات الواقع المعزز، ونوع المحتوى المتضمن الصور الرقمية، والفيديو، ومن هذه الدراسات دراسات أجنبية مثل: (Sullivan Ford, 2018; David Lafargue, 2018; Schumacher, 2018; Bae, Hyungsoo Jung, Moorhouse, Suh & Kwon, 2020; Lin, Hsieh, Wang, Sie, and Chang, 2011; Akcayir & Akcayir, 2017; Dunleavy et al., 2009)، ودراسات عربية مثل: (محمد خميس، ٢٠١١؛ أحمد فرحات وإنشراح عبد العزيز وخالد فرجون، ٢٠١٩؛ ربيع رمود، ٢٠١٨؛ هويدا عبد الحميد، ٢٠١٨؛ نرمين نصر وهدى مبارك، ٢٠١٧؛ محمد محمد، ٢٠١٧؛ أمل عمر، ٢٠١٧؛ إيمان شعيب، ٢٠١٦؛ نشوى شحاته، ٢٠١٦؛ ريهام الغول، ٢٠١٦) وفي ضوء المصادر السابقة تم التوصل لأهم المعايير التصميمية لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو).

المحور التاسع: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي

توجد عدة نماذج للتصميم التعليمي، ومنها نموذج الجزار (٢٠١٤)، ونموذج عطية خميس (٢٠٠٧)، ونموذج ديك وكاري Dick & Cary، وغيرها العديد من النماذج الأخرى، والبحث الحالي يستخدم نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤) لتصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على الكتب المعززة، كما يتضح من شكل (٥).



شكل (٥) نموذج الجزار (٢٠١٤) للتصميم التعليمي كما تم تطبيقه في البحث الحالي

إجراءات البحث

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن العلاقة بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) لمكونات الحاسب الآلي، باستخدام نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤م)، ويوضح شكل (٥) مراحل هذا النموذج، حيث تم دمج وتعديل بعض خطواته الفرعية بما يتناسب مع طبيعة البحث، وفيما يلي عرض للخطوات التنفيذية التي قامت بها الباحثة في كل مرحلة من هذه المراحل التطويرية:

أولًا: التصميم التعليمي للواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو):

(١) مرحلة الدراسة والتحليل: واشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

أ- اشتقاق المعايير التصميمية للواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو):

تم اشتقاق المعايير بعد الرجوع لعدة مراجع ودراسات، كما تم توضيحه في المحور الثامن من الإطار النظري، وقد تم ذلك وفق الخطوات الآتية.

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، وتحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها، وقد اتفقوا جميعًا على أهمية المعايير التي تم اقترحها، وقد تم القيام بجميع التعديلات المطلوبة، والتي تمثلت في تعديل صياغة بعض المعايير، وتعديل وحذف بعض المؤشرات المكررة.

التوصل إلى الصورة النهائية:

بعد الانتهاء من التعديلات المطلوبة، تم التوصل لقائمة المعايير في صورتها النهائية، (ملحق ١)، والتي اشتملت على: معايير خاصة ببيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو)، حيث يتكون كل معيار من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه، وهذه المعايير هي:

المعيار الأول: أن تشتمل بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) على أهدافًا محددة وواضحة، ومناسبة لطبيعة المهمات التعليمية وخصائص المتعلمين.

المعيار الثاني: أن تشتمل بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) على أدوات قياس صادقة وصحيحة، ومناسبة لقياس الأهداف التعليمية.

المعيار الثالث: أن تتضمن بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) على محتوى تعليميًا مناسبًا للأهداف والمهمات التعليمية، ويتم تنظيمه بطريقة مناسبة.

المعيار الرابع: أن تصمم استراتيجية تنفيذ التعلم وفقًا لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو).

المعيار الخامس: أن تصمم لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) أساليب تفاعل وتحكم تعليمي مناسبة للأهداف والمهمات التعليمية وخصائص المتعلمين.

المعيار السادس أن تصمم لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) أنشطة تعليمية وتغذية راجعة مناسبة للأهداف، وطبيعة المهمات التعليمية، وخصائص المتعلمين.

المعيار السابع أن تصمم لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) مساعدات وتوجيهات تساعد الطالبات على تحقيق الأهداف والمهمات التعليمية، وتقدم لهن عند الطلب.

المعيار الثامن أن تصمم لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) كتب معززة بسيطة وجذابة، وسهلة الاستخدام.

المعيار التاسع: أن تصمم لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) روابط وأساليب إبحار سهلة وواضحة.

المعيار العاشر: أن تصمم لبيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) علامات مناسبة للأهداف التعليمية والمحتوى، وخصائص المتعلمين.

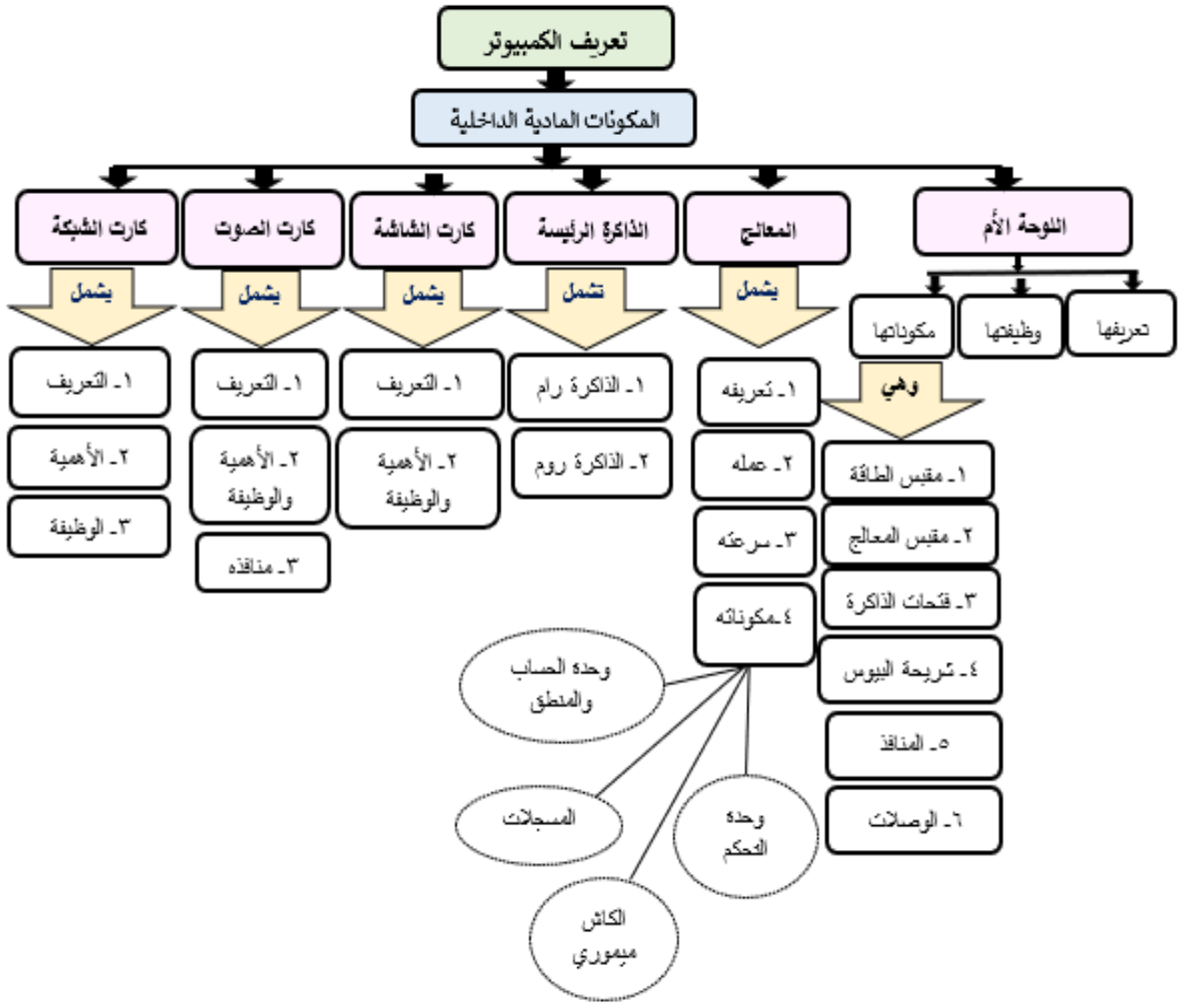
المعيار الحادي عشر: أن تكون المعلومات المتضمنة في التعلم المصمم ببيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو) جيدة وملائمة للأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي والفئة المستهدفة.

ب - تحليل خصائص المتعلمين:

تكونت عينة البحث من طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م، وعددهن (١٤٤) طالبة، تتراوح أعمارهن بين (١٧ : ١٩) عام، ليس لديهن تعلم سابق بالمحتوى التعليمي الخاص بمكونات الحاسب الآلي، ولديهن اتجاهات إيجابية نحو التعلم الإلكتروني، خاصة في ظل جائحة كوفيد ١٩، لذلك كان لديهن رغبة واهتمام بدراسة موضوعات مقرر "الحاسب الآلي"، من خلال بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو)، كما تمتلكن المهارات الأساسية المطلوبة للتعامل مع الكمبيوتر، وتطبيقاته، والاتصال بالأنترنت، مما سهل عليهن إنجاز الأنشطة والتكليفات واستخدام تطبيقات الهاتف المحمول، ومن ثم إمكانية التعامل بسهولة مع أدوات الاتصال المختلفة (الواتس آب، والبريد الإلكتروني)، وذلك لاستخدامها في التعليم، والتواصل مع بعضهن البعض، ومع أستاذ المقرر (الباحثة)، وإجراء المناقشات مع بعضهن البعض لتنفيذ التكليفات المطلوبة، وإرسالها لأستاذ المقرر، لم يسبق لهن التعلم من خلال بيئة قائمة على الواقع المعزز، مستواهن الأكاديمي جيد.

جـ - تحديد الحاجات التعليمية:

تم تحديد الحاجات التعليمية الرئيسية، والتي اشتُقت من توصيف مقرر الحاسب الآلي، وذلك من خلال الاطلاع على بعض الكتب والمراجع التي تناولت كل من الحاسب الآلي، ومعمارية الحاسب، والتي تم الاستعانة بها في تدريس مقرر "الحاسب الآلي"، لطالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب، بكلية البنات جامعة عين شمس، وتم تحليل الحاجات التعليمية السابقة وتحديد الحاجات التعليمية، والتي يمكن توضيحها في شكل (٦).



شكل (٦) تحليل الحاجات التعليمية

وتم في ضوء ذلك تم التوصل إلى قائمة بالمكونات الداخلية للحاسب الآلي والتي تكونت من (١٤) مكون، مشتقة من مقرر "الحاسب الآلي"، ومن ثم تم اشتقاق الحاجات التعليمية الرئيسة والفرعية (ملحق ٢)، وفيما يلي توضيح للحاجات التعليمية الرئيسة.

- **<u>تحتاج طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب إلى اكتساب المعارف والمهارات الخاصة باللوحة الأم، ويتفرع من هذه الحاجة التعليمية الحاجات التالية:</u>**
  - **تعريف الحاسب الآلي.**
  - **مفهوم اللوحة الأم.**
  - **وظائف اللوحة الأم.**
  - **مكونات اللوحة الأم.**

- وظيفة كل مكون من مكونات اللوحة الأم.
- تقويم اللوحة الأم في ضوء مواصفاتها.

- تحتاج طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب إلى اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالمعالج، ويتفرع من هذه الحاجة التعليمية الحاجات التالية:

- تعريف المعالج.
- طريقة عمل المعالج.
- مكونات المعالج.
- وظيفة وحدة التحكم.
- وظيفة وحدة الحساب والمنطق.
- أهمية الكاش ميموري.
- أهمية المسجلات.
- النتائج المترتبة على عدم وجود الكاش ميموري.
- طريقة قياس سرعة المعالج.
- النتائج المترتبة على انخفاض سرعة المعالج.
- تقويم المعالج في ضوء مواصفاته.

- تحتاج طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب إلى اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالذاكرة رام والذاكرة روم، ويتفرع من هذه الحاجة التعليمية الحاجات التالية:

- أهمية الذاكرة روم ROM.
- أمثلة لما يمكن أن تشتمل عليه الذاكرة روم.
- وظيفة الذاكرة رام RAM.
- النتائج المترتبة على عدم توافق الرامات مع المعالج.
- الفرق بين الذاكرة روم والذاكرة رام.
- طرق زيادة سرعة الذاكرة رام.

- تحتاج طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب إلى اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بكروت الحاسب الآلي، ويتفرع من هذه الحاجة التعليمية الحاجات التالية:

- تعريف كارت الشاشة.
- وظيفة كارت الشاشة.
- وظيفة كارت الصوت.
- منافذ كارت الصوت.
- وظيفة كارت الشبكة.

- **أهمية كارت الشبكة.**
- **النتائج المترتبة على غياب كارت الشبكة.**

- **تحتاج طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب إلى التعرف على كيفية تقويم الكمبيوتر في ضوء مواصفاته.**

د - تحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة، والمحددات والمعوقات:

تتوفر الإمكانيات، والموارد التعليمية، والأماكن داخل كلية البنات، والتي يمكن استخدامها من قبل طالبات عينة البحث، والتي أمكن توظيفها والاستفادة منها في البحث الحالي، ومنها: معامل قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات، المزودة بأجهزة حاسب آلي، متصلة بشبكة الإنترنت، والتي سهلت على الطالبات الإجابة على اختبار التعرف على فيديو لمكونات الحاسب الآلي، وتتوفر القاعات التدريسية، وأجهزة الداتا شو بروجيكتور التي استخدمت في الجلسات التمهيدية لتجربة البحث الحالي.

أما المحددات فقد تمثلت في: نقص بعض المهارات لدى الطالبات، نتيجة لأنها المرة الأولى التي يدرسن من خلال كتب الواقع المعزز، وقد تم التغلب على ذلك بعدة طرق، فقد تم عمل جلسات تمهيدية، لمساعدة الطالبات، كما تم توفير تعليمات تفصيلية لهن لمساعدتهن أثناء التعلم، وذلك عن طريق توفير كتيبات للتعليمات والتي تم توزيعها على كل طالبة من طالبات عينة البحث، وشرح محتواها في الجلسات التمهيدية، بينما تمثلت المعوقات في كثرة التكليفات على الطالبات في المقررات الأخرى، وبعض المشكلات الفنية التي تطرأ على أجهزة الكمبيوترات الشخصية، والهواتف المحمولة لديهن، وهو ما تم التغلب عليه، عن طريق توفير مرونة في الوقت للطالبات لإتمام المهام المطلوبة منهن، والسماح لهن باستخدام أجهزة الكمبيوتر المتوفرة في معامل تكنولوجيا التعليم، في الأوقات المتاحة في هذه المعامل.

(٢) مرحلة التصميم:

بناء على ما تم التوصل إليه في مرحلة الدراسة والتحليل من مخرجات تعليمية، تم البدء في المرحلة الثانية من نموذج الجزار (٢٠١٤) وهي مرحلة التصميم، والتي اشتملت على الخطوات التالية:

أ- اشتقاق الأهداف التعليمية وصياغتها:

تم تحديد الهدف العام، والأهداف الفرعية من بيئة التعلم القائمة على الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد) ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو)، في ضوء الحاجات التعليمية التي تم التوصل إليها في مرحلة الدراسة والتحليل، وذلك على النحو التالي:

الهدف العام "اكساب طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب المعارف والمهارات المرتبطة بالمكونات الداخلية للحاسب الآلي ضمن مقرر "الحاسب الآلي"، وتفرع هذا الهدف إلى الأهداف الفرعية التالية:

- **اكتساب المعارف المرتبطة باللوحة الأم، وقد تفرع هذا الهدف العام إلى خمسة أهداف فرعية.**
- **اكتساب المعارف المرتبطة بمكونات اللوحة الأم، وقد تفرع هذا الهدف إلى سبعة أهداف فرعية.اكتساب المعارف المرتبطة بالمعالج، وقد تفرع هذا الهدف إلى اثنا عشرة هدف فرعي.**
- **اكتساب المعارف المرتبطة بالذاكرة، وقد تفرع إلى ثمانية أهداف فرعية.**
- **اكتساب المعارف المرتبطة بكروت الحاسب الآلي، وقد تفرع إلى ثمانية اهداف فرعية.**
- **اكتساب المهارات الخاصة بالتعرف على مكونات الحاسب الداخلية، وقد تفرع إلى أربعة عشر هدفًا.**

ثم تم صياغة الأهداف التعليمية بنموذج (ABCD)، في ضوء الحاجات التعليمية، والأهداف العامة حيث بلغت الأهداف العامة خمسة أهداف، بينما بلغ العدد الكلي للأهداف التعليمية (٥٤) هدف (ملحق ٣).

ب- تحديد عناصر المحتوى التعليمي لكل هدف من الأهداف التعليمية:

تم في هذه الخطوة تحديد عناصر المحتوى التعليمي والتي تحقق الأهداف التعليمية، والتي تتمثل في أربعين مقطع فيديو، بواقع عشرين مقطع لكل مجموعة، حيث تضمن العشرون مقطع الأولى نص وصوت وصور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب، وذلك للمجموعتين التجريبيتين (الأولى والثالثة)، بينما تضمن العشرون مقطع الثانية النص والصوت وفيديو للمكونات الداخلية للحاسب الآلي وذلك في المجموعتين (الثانية والرابعة)، حول عدد (١٤) مكون من المكونات الداخلية للحاسب وذلك على النحو التالي:

جدول ٣- مقاطع الفيديو المستخدمة في البحث الحالي

مسلسل	مقطع الفيديو
١	تعريف الكمبيوتر
٢	تعريف اللوحة الأم
٣	وظائف اللوحة الأم
٤	مقبس الطاقة
٥	مقبس المعالج
٦	فتحات الذاكرة العشوائية
٧	شريحة البيوس
٨	فتحات التوسعة
٩	المنافذ
١٠	جاكات التوصيل
١١	تعريف المعالج
١٢	طريقة عمل المعالج
١٣	مكونات المعالج
١٤	طريقة قياس سرعة المعالج
١٥	الذاكرة روم ROM
١٦	الذاكرة رام RAM
١٧	الفرق بين الروم والرام
١٨	كارت الشاشة
١٩	كارت الصوت
٢٠	كارت الشبكة

جـ- تصميم أدوات التقويم والاختبارات:

تم في هذه الخطوة تصميم أدوات البحث، والتي تضمنت: اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب- اختبار التعرف على فيديو للمكونات الداخلية للحاسب- اختبار التعرف على المكونات الداخلية الحقيقية للحاسب الآلي- مقياس الانخراط في التعلم، مقياس الرضا- اختبار تحصيلي، وسوف يتم تناول عملية إعدادها، وبناءها بالتفصيل في الجزء الخاص بأدوات البحث.

د - تصميم خبرات وأنشطة التعلم:

تمثلت الخبرات التي اكتسبتها الطالبات من خلال التعلم من بيئة التعلم القائمة على كتب الواقع المعزز في: (١) خبرات مجردة: اكتسبتها الطالبة عند تعلم المحتوى من النصوص الموجودة في الكتب المعززة، والخاصة بكل مكون من مكونات الحاسب، وكذلك النصوص التفصيلية الموجودة في مقاطع الفيديو، (٢) خبرات بديلة: عند مشاهدة مقاطع الفيديو، والاستماع للصوت المصاحب للنص، وذلك عند مسح الطالبات لعلامات الواقع

المعزز، (٣) خبرات مباشرة عند مشاهدة الطالبات للمكونات الحقيقية للحاسب.

كما تنوعت الأنشطة التعليمية التي قامت بها الطالبات، حيث تمثلت في: تحميل برنامج قارئ العلامات، رفع ملفات، كذلك أنشطة التعلم والتكليفات المصاحبة للتعلم، ورفع التكليفات لأستاذ المقرر باستخدام أدوات الاتصال، وكذلك الاتصال مع أستاذ المقرر لطلب الدعم أو الاستفسارات، ولإرسال التكليفات والمهمات المطلوبة منهن، وتلقي التغذية الراجعة، وذلك لكل المجموعات التجريبية الأربعة.

هـ - تصميم السيناريوهات للوسائط التي تم اختيارها:

قامت الباحثة بتصميم سيناريوهات للكتب المعززة، ومقاطع الفيديو المستخدمة في تجربة البحث الحالي وما تحتويه من نصوص، وصوت، وصور رقمية في المجموعتين (الأولى والثالثة)، ومقاطع فيديو في المجموعتين (الثانية والرابعة) وذلك لعرض مكونات الحاسب الآلي الداخلية، ثم تبع ذلك كتابة السيناريو، على النحو التالي:

- **إعداد سيناريو لوحة الأحداث:**

تم تقديم موضوعات المحتوى التعليمي، من خلال أربعين مقطع فيديو، (٢٠) مقطع تم تدعيمهم بصور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب مع نص شارح للمكون، وصوت مصاحب له تم تسجيله بواسطة أستاذ المقرر، و(٢٠) مقطع فيديو مدعمين بفيديو للمكونات الداخلية يظهرها من جميع زواياها مع النص والصوت، لشرح المكونات (نفس النص والصوت في العشرين مقطع السابقين)، كما تم عمل سيناريو لتتابع الأحداث التعليمية، وخطوات استخدام كتب الواقع المعزز، لمشاهدة الفيديو، ثم تلخيصه، وتدوين الملاحظات والاستفسارات، ثم إنجاز الأنشطة المطلوبة.

ز- اختيار وتصميم أدوات التواصل المتزامنة/غير المتزامنة ببيئة التعلم القائمة كتب الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد)، ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو):

تم تصميم الكتب المعززة بعدد علامات (أحادي- متعدد)، ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو)، بحيث تتضمن علامة واحدة في كل صفحة من صفحات الكتاب المعزز (في المجموعة التجريبية الأولى والثانية) أو عدة علامات (في المجموعة التجريبية الثالثة والرابعة)، وبجانب كل علامة عنوان المكون الداخلي ونص مختصر عنه، ولإرسال المهمات لأستاذ المقرر استخدم البريد الإلكتروني، كما تم استخدام تطبيق الواتس اب لطرح استفسارات الطالبات لأستاذ المقرر.

ح- تصميم نظم تسجيل المتعلمين، وإدارتهم، وتجميعهم، ونظم دعمهم بالبيئة:

تسجيل الطالبات: تم تسجيل طالبات المجموعات التجريبية الأربعة في برنامج الواتس اب.

تحديد المجموعات: تم إنشاء أربع مجموعات، على الواتس آب، ثم تقسيم الطالبات على المجموعات الأربعة، بحيث تضمنت المجموعة التجريبية الأولى (٣٦) طالبة (مجموعة تتعلم من كتب معززة بعلامة واحدة وصور رقمية لمكونات الحاسب)، وتضمنت المجموعة التجريبية الثانية (٣٦) طالبة (مجموعة تتعلم من كتب معززة بعلامة واحدة وفيديو لمكونات الحاسب)، المجموعة الرابعة تضمنت (٣٦) طالبة (مجموعة تتعلم من كتب معززة بعلامات متعددة وصور رقمية لمكونات الحاسب)، المجموعة التجريبية الرابعة (٣٦) طالبة (مجموعة تتعلم من كتب معززة بعلامات متعددة وفيديو لمكونات الحاسب)، ويوضح شكل (٧) مجموعات الواتس آب التي تم إنشاؤها للمجموعات التجريبية الأربعة في البحث الحالي.

شكل (٧) مجموعات الواتس آب

نظم الدعم والمساعدة: تم تزويد الكتب المعززة بدعم ومساعدة تمثلت في: تقديم تعليمات عامة تفصيلية للطالبات في بداية التعلم، وإتاحتها طوال فترة التعلم عن طريق كتيبات تعمل كأدلة للتعلم، اشتمال كل مرحلة رئيسة وفرعية على تعليمات خاصة بالمرحلة، وذلك لمساعدة الطالبات أثناء التعلم، وجود أستاذ المقرر في أوقات محددة ومعلنة لتلقي الاستفسارات، وتذليل الصعوبات، وحل المشكلات التي قد تواجه الطالبات، أو لإعطاء توجيهات عامة، من خلال متابعته للطالبات، وذلك باستخدام أدوات الاتصال المتزامنة وغير المتزامنة.

ط- تصميم المخطط الشكلي لعناصر البيئة والمعلومات الأساسية:

تم تصميم المخطط الشكلي للكتيبات المعززة، وكتيبات التعليمات والمساعدة، وتحديد التطبيقات المستخدمة للتعلم، وطرق التواصل بين الطالبات، وأستاذ المقرر، وطرق تنفيذ ورفع التكليفات، وآلية وأدوات تلقي التغذية الراجعة.

(٣) مرحلة الإنتاج والإنشاء:

تم في هذه المرحلة البنائية التطويرية إنتاج المواد والوسائط التعليمية، كما تم رقمنة هذه

العناصر وتخزينها، حيث اشتملت مرحلة إنتاج عناصر التعلم القائم على الواقع المعزز على إنتاج الكتب المعززة، وإنتاج كتيب التعليمات، وكذلك إنتاج النصوص، والصور الرقمية، وملفات الصوت، ومقاطع الفيديو، ملفات الوورد، والبوربوينت، علامات الواقع المعزز، ثم رقمنة هذه العناصر، وتخزينها، وذلك على النحو التالي:

أ- إنتاج الكتب المعززة:

- إنتاج الكتب المعززة (ملحق ٤): تم إنتاج أربع نسخ للكتب المعززة، كما تم الإشارة من قبل، ويوضح شكل (٨) شكل الكتب المعززة الأربعة.

شكل (٨) الكتب المعززة الأربعة

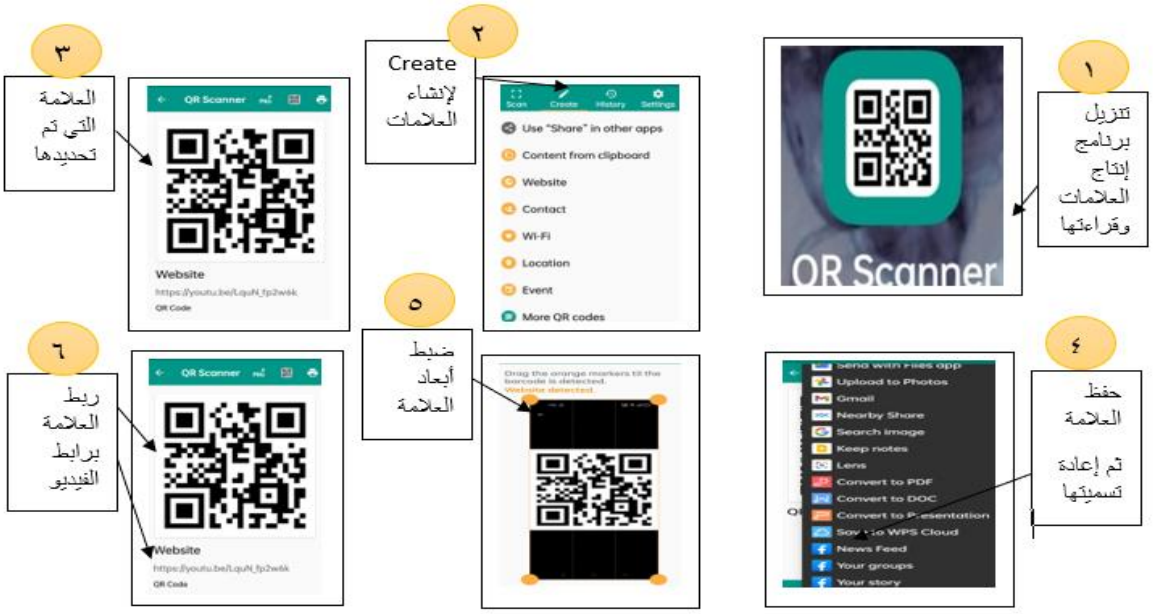
احتوت كل صفحة في الكتاب الأول على علامة واحدة فقط لمكون من المكونات الداخلية للحاسب الآلي، عند مسحها ببرنامج قارئ العلامات تشاهد الطالبة مقطع فيديو يحتوي على نص شارح لهذا المكون ومصاحب بتسجيل صوتي، مع صورة رقمية أو أكثر له شكل (٩ أ)، وبالمثل تحتوي كل صفحة من صفحات الكتاب المعزز الثاني على علامة واحدة فقط لمكون من المكونات الداخلية للحاسب، إلا أن الفرق يظهر عند مسحها ببرنامج قارئ العلامات، حيث تشاهد الطالبة مقطع فيديو يحتوي على نص وصوت (نفس النص والصوت السابق)، مع مقطع فيديو لهذا المكون شكل (٩ ب)، في الكتاب المعزز الثالث تحتوي كل صفحة من صفحات الكتاب على عدة علامات (أثنين أو أكثر)، وعند مسح العلامة بالبرنامج تشاهد الطالبة مقطع فيديو يحتوي على نص شارح لهذا المكون ومصاحب بتسجيل صوتي، مع صورة رقمية أو عدة صور رقمية له شكل (٩ ج)، وفي الكتاب المعزز

الرابع تحتوي كل صفحة من صفحات الكتاب على عدة علامات (أثنين أو أكثر)، وعند مسح العلامة بالبرنامج تشاهد الطالبة مقطع فيديو يحتوي على نص شارح لهذا المكون ومصاحب بتسجيل صوتي، مع مقطع فيديو لهذا المكون شكل (٩ د).

شكل (٩) العلامات في الكتب المعززة الأربعة

ب- إنتاج علامات الواقع المعزز

بعد إدخال النصوص في كتب الواقع المعزز، تم إنتاج علامات الباركود الخاصة بكل مكون، وذلك عن طريق برنامج QR Scanner، حيث تم عمل كل علامة وحفظها وإعادة تسميتها بما يتوافق مع اسم المكون الذي ترتبط به، وتخزينهم، ثم طباعتهم، وتجريبهم، ثم تم إدراجهم في الكتب المعززة الأربعة بحيث: الكتاب الأول والثاني يحتوي على علامة واحدة في كل صفحة، والكتاب الثالث والرابع يحتوي على عدة علامات (علامتين فأكثر)، ويوضح شكل (١٠) خطوات إنتاج العلامات.



شكل (١٠) خطوات إنتاج العلامات في الكتب المعززة

ج- إنتاج دليل الكتب المعززة:

تم إنتاج دليل للكتيبات الأربعة (ملحق ٥) عبارة عن كتيب يحتوي على الأهداف التعليمية، موضوعات المحتوى، تعليمات استخدام الكتب المعززة، خطوات تحميل قارئ العلامات على الموبايلات المختلفة، وباركود لتنزيله بشكل مباشر، طريقة استخدام برنامج قارئ العلامات، ويوضح شكل (١١) شكل الدليل.

شكل (١١) كتيب دليل استخدام الكتب المعززة

د- إنتاج النصوص: حيث تم كتابة النصوص على برنامج معالجة النصوص الوورد ٢٠١٦، وقد تضمنت النصوص: التعليمات، الأهداف، موضوعات المحتوى، المقدمة، وذلك بكتيب التعليمات وكذلك شرح مختصر لكل مكون من مكونات الحاسب الآلي الداخلية وذلك في الكتب المعززة، وشرح تفصيلي للمكونات الداخلية بمقاطع الفيديو، ويوضح شكل (١٢) نماذج للنصوص في الكتب المعززة.

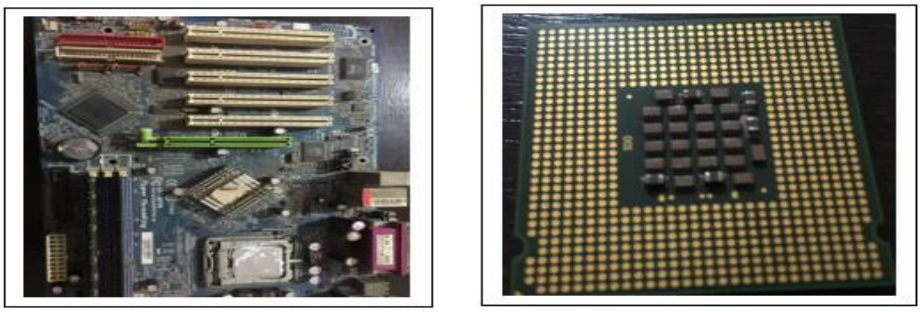
شكل (١٢) نماذج من النصوص

هـ- إنتاج ملفات المحتوى والمهمات التعليمية: تم إنتاج ملفات الأنشطة والمهام التعليمية باستخدام برنامج الوورد ٢٠١٦، وبرنامج البوربوينت ٢٠١٦، والتي اشتملت على أنشطة متنوعة، تضمنت أسئلة، وتدريبات ومهام لتلخيص الفيديوهات (ملحق ٦)، يوضح شكل (١٣) نماذج للأنشطة التعليمية في الكتب المعززة.

شكل (١٣) نماذج من ملفات المهام

و- إنتاج الصور الرقمية

تم إنتاج صور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب، وقد بلغ عدد الصور (٢٠) صورة للمجموعات التي تدرس بالصور الرقمية، كما تم إنتاج عدد (١٤) صورة لمكونات الحاسب الداخلية لاختبار التعرف على الصور، وعدد (٢٤) صورة لكتيب دليل استخدام الكتب المعززة، ليبلغ العدد الكلي للصور (٥٦) صورة، ويوضح شكل (١٤) نماذج للصور رقمية.



شكل (١٤) نماذج من الصور الرقمية

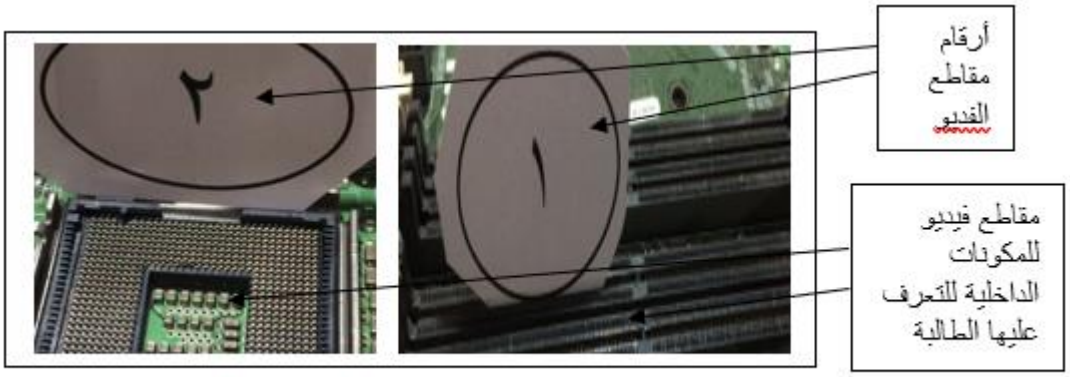
ز- إنتاج مقاطع الفيديو:

تم إنتاج عدد أربعين مقطع فيديو، عشرين مقطع تتضمن صور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب بجانب النص والصوت، شكل (١٥ أ)، وعشرين مقطع تتضمن فيديوهات للمكونات الداخلية للحاسب بجانب النص والصوت، شكل (١٥ ب).

شكل (أ) مقطع فيديو بصورة رقمية للوحة الأم شكل (ب) مقطع فيديو بفيديو للوحة الأم

شكل (١٥) الفيديو بنمطيه صور ثلاثية وفيديو للوحة الأم

كذلك تم إنتاج (١٤) مقطع فيديو مرقم لاختبار التعرف على فيديوهات للمكونات الداخلية للحاسب، ليبلغ العدد الكلي للفيديوهات المنتجة (٥٤) فيديو، ويوضح شكل (١٦) نماذج لمقاطع الفيديو المرقمة لاختبار التعرف على المكونات من مقاطع الفيديو.



شكل (١٦) لقطات من فيديوهات التعرف على المكونات

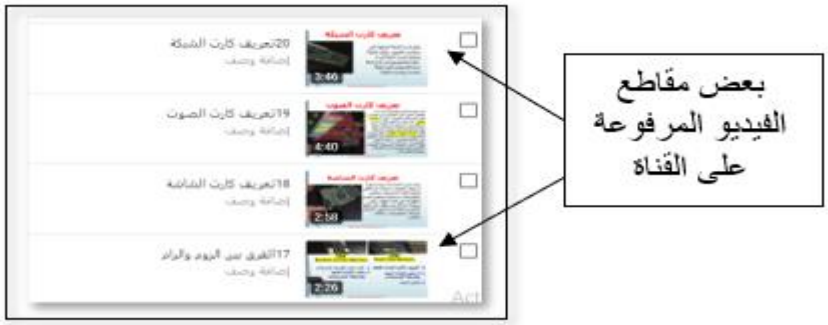
ح- إنشاء قناة على اليوتيوب:

تم إنشاء قناة على اليوتيوب لرفع مقاطع الفيديو عليها، ونسخ اللينكات لربطها بالعلامات على الكتب المعززة، شكل (١٧) يوضح قناة اليوتيوب التي تم رفع الفيديوهات عليها.

شكل (١٧) قناة اليوتيوب

ط- رفع مقاطع الفيديو على قناة اليوتيوب:

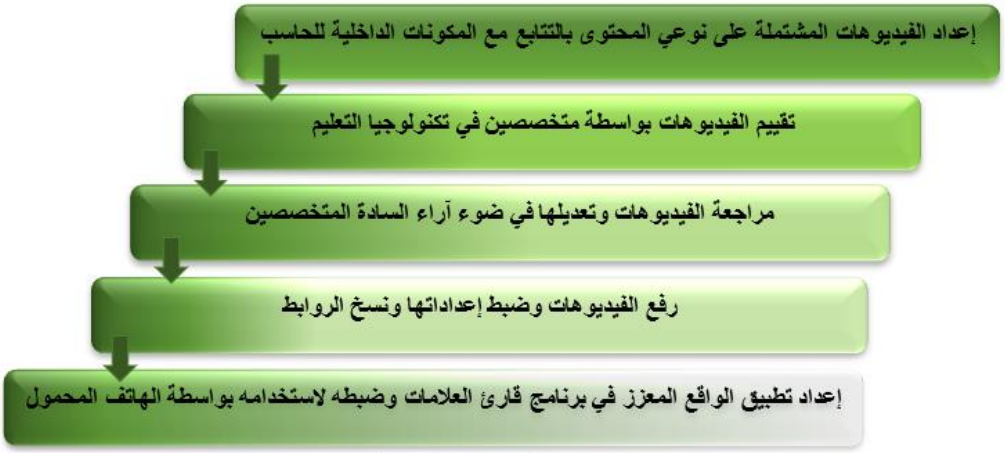
تم رفع أربعين مقطع فيديو على قناة اليوتيوب التي تم إنشاؤها، ونسخ اللينكات الخاصة بكل مقطع (ملحق ٧)، ونسخه في برنامج قارئ العلامات لكل علامة على حدة، كذلك تم إنتاج عدد (١٤) فيديو لاختبار التعرف على فيديو للمكونات الحاسب الآلي الداخلية، ويوضح شكل (١٨) الفيديوهات المرفوعة على القناة.



شكل (١٨) نماذج من الفيديوهات المرفوعة على قناة اليوتيوب

ي- تفعيل علامات كتب الواقع المعزز:

بعد إنتاج عناصر الوسائط المتعددة (النصوص- تسجيل الصوت- إنتاج الصور الرقمية- تسجيل مقاطع الفيديو) ودمجها معًا في مقاطع فيديو، تم رفع الفيديوهات على قناة اليوتيوب، ونسخ اللينكات الخاصة بكل مقطع، كانت الخطوة التالية ربط الفيديوهات مع علامات الواقع المعزز بنوعيها على الكتب المطبوعة، بحيث يحتوي الكتاب الأول على علامة واحدة في كل صفحة عند مسحها يشاهد المتعلم فيديو به نص وصوت مع صور رقمية للمكون الداخلي للحاسب الآلي، والكتاب الثاني علامة واحدة، مع مشاهدة مقطع فيديو يحتوي على نص وصوت وفيديو للمكون الداخلي، والكتاب الثالث يحتوي على علامات متعددة مع مشاهدة مقطع فيديو به صوت ونص وصور رقمية للمكون، أما الكتاب الرابع فيحتوي على علامات متعددة مع مشاهدة نص وصوت ومقطع فيديو للمكون الداخلي، ويوضح شكل (١٩) خطوات إنتاج وتفعيل كتب الواقع المعزز.



شكل (١٩) خطوات إنتاج الواقع المعزز

ب- إنتاج معلومات وعناصر المخطط الشكلي للتعلم من الكتب المعززة:

قامت الباحثة بتحديد المكونات الداخلية للحاسب وعددها (١٤) مكون، وتسجيل مقاطع الفيديو الخاصة بكل مكون، وتحويل المخططات الشكلية التي تم إعدادها في مرحلة التصميم، حيث تضمنت كل مرحلة: مقدمة المرحلة، وتعليمات المرحلة، اسم المكون، أنشطة، ومهمات تعليمية على المكون.

ج- إنتاج النسخة الأولية للكتيبات ومقاطع الفيديو:

تم في هذه الخطوة تحديد التطبيقات التي سيتم استخدامها للتعلم للمجموعات التجريبية الأربعة، وإنتاج النسخ الأولية من الكتب المعززة، ودليل الكتب المعززة.

د- تشطيب النسخة الأولية وعمل المراجعات الفنية والتشغيل:

حيث اتبعت الباحثة في مرحلة الإنتاج كافة المعايير التصميمية التي تم تحديدها، والخاصة بتصميم الكتب المعززة بعلامات (أحادية- متعددة)، ومحتوى (صور رقمية- فيديو) للمكونات الداخلية للحاسب، كما قامت الباحثة بالمراجعات الفنية والتشغيل، والتأكد من تنشيط البريد الإلكتروني الرسمي لكل طالبة، التأكد من تحميل برنامج قارئ العلامات بسهولة وسرعة، وتوافقه مع الهواتف المحمولة المختلفة الخاصة بالطالبات، وكذلك خلوها من الفيروسات، تجريب كافة العناصر والعلامات، للتأكد من عملها بكفاءة وأنها صحيحة.

(٤) مرحلة التقويم البنائي للنسخة الأولية وإجازتها:

تم تطبيق البيئة على عينة استطلاعية تكونت من عشرين طالبة من طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب للعام الجامعي ٢٠٢٠/ ٢٠٢١م (تم استبعادهن من التجربة النهائية للبحث)، تم تقسيمهن لأربع مجموعات تكونت كل مجموعة من خمس طالبات، حيث تم تطبيق الكتب المعززة بعلامة واحدة وصور رقمية لمكونات الحاسب الداخلية على المجموعة الأولى، وتطبيق الكتب المعززة بعلامة واحدة وفيديو لمكونات الحاسب الداخلية على المجموعة الثانية، وتطبيق الكتب المعززة بعلامات متعددة وصور رقمية لمكونات الحاسب الداخلية على المجموعة الثالثة، وتطبيق الكتب المعززة بعلامات متعددة وفيديو لمكونات الحاسب الداخلية على المجموعة الرابعة وفي أثناء ذلك، تمت متابعتهم، وكتابة الملاحظات، وتعليقات الطالبات، ثم بعد نهاية التعلم تم عمل مقابلة مع الطالبات للاستماع إلى آرائهن، ثم تم إجراء التعديلات، للوصول إلى الشكل النهائي للكتب المعززة استعدادًا لتطبيق تجربة البحث.

ثانيًا: إعداد أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في: ثلاثة اختبارات لتعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب

الآلـي، بثلاثـة أشـكال (صـور- فيـديو- مكونـات حقيقية)، مقياس انخراط الطالبات في التعلم بالواقع المعزز، مقياس رضا الطالبات عن التعلم بالواقع المعزز، اختبار تحصيلي.

١- اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب الآلي:

اشتمل الاختبار على عدد (١٤) صورة للمكونات الداخلية للحاسب الآلي (ملحق ٨)، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

١-١ تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس تعرف الطالبات على صور المكونات الداخلية للحاسب، ضمن مقرر "الحاسب الآلي"، المقرر على طالبات الفرقة الأولى شعبة انتساب، بكلية البنات - جامعة عين شمس.

١-٢ صياغة أسئلة الاختبار وإعداد جدول المواصفات:

في ضوء الأهداف التعليمية، الخاصة بالمفاهيم المرتبطة بموضوع "المكونات الداخلية للحاسب الآلي" المتضمن في مقرر "الحاسب الآلي"، تم إعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس كل هدف تعليمي، حيث كانت الأسئلة عبارة عن (١٤) صورة للمكونات الداخلية للحاسب الآلي، ومطلوب من الطالبة كتابة اسم المكون، وقد تم اختيار صور للمكونات الداخلية غير التي شاهدتها الطالبات في مجموعات الصور الرقمية، حتى يكون هناك تكافؤ في مستوى الأسئلة لكافة المجموعات الأربعة، وقد تم تطبيق الاختبار ورقيًا داخل مدرج كلية البنات، وتم إعداد جدول مواصفات لهذا الاختبار كما يتضح من جدول (٤).

جدول ٤ - جدول مواصفات اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب الآلي

م	أهداف التعرف على مكونات الحاسب	أرقام الأسئلة	المستوى المعرفي للأسئلة
١	تتعرف على اللوحة الأم.	١	
٢	تتعرف على شكل المعالج Processor.	١٣	
٣	تتعرف على شكل الذاكرة روم.	١٠	
٤	تتعرف على شكل الذاكرة رام.	١١	
٥	تتعرف شكل كارت الشاشة.	٩	
٦	تتعرف على كارت الصوت.	٢	
٧	تتعرف كارت الشبكة.	١٢	
٨	تتعرف على منافذ الكمبيوتر.	٣	
٩	تتعرف على مكان الذاكرة رام على اللوحة الأم.	٤	
١٠	تتعرف على فتحات التوسعة.	٦	
١١	تتعرف على أسلاك التوصيل.	٧	
١٢	تتعرف على مكان المعالج على اللوحة الأم.	٨	
١٣	تتعرف على مقبس الطاقة على اللوحة الأم.	١٤	
١٤	تتعرف على شكل البيوس.	٥	
	مجموع الأسئلة	١٤ سؤال	

١-٣ صياغة تعليمات الاختبار ونموذج الإجابة:

تمت صياغة تعليمات الاختبار بحيث تضمنت: الهدف من الاختبار، زمن الإجابة عليه، عدد مفردات الاختبار، كيفية الإجابة على مفرداته، درجة كل مفردة والاختبار ككل، وتم تصميم نموذجًا للإجابة (ملحق٩) على أن تحسب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفرًا للإجابة غير الصحيحة، وبالتالي كان مجموع درجات الاختبار (١٤) درجة، تحصل عليها الطالبة إذا أجابت إجابة صحيحة على جميع أسئلة الاختبار.

١-٤ تحديد صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، للتأكد من الدقة العلمية واللغوية للاختبار، وشمول الأسئلة لجميع المكونات، كذلك التحقق من مناسبة الصور ووضوحها، وبُعدها عن الغموض، ومراجعة تعليمات الاختبار للتأكد من سهولة فهمها ووضوحها، وتم الأخذ بالملاحظات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

١-٥ حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي) لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التعرف على صور مكونات الحاسب الآلي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث كان معامل الثبات (∝) يساوى (٠,٧٣)، وهذا يدل على تمتع الاختبار بدرجة ثبات عالية.

١-٦ حساب معاملات التمييز:

تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٦١، ٠,٨٣)، مما يدل على القدرة التمييزية العالية لمفردات الاختبار.

١-٧ حساب زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار بتحديد دقيقة لكل سؤال، أي يكون مجموع الدقائق يساوى (١٤ق)، بالإضافة (٥ ق) لقراءة التعليمات، وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وحساب الزمن الذي استغرقته الطالبات في الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، وقراءة التعليمات أصبح الزمن الكلى للاختبار(٢٠ق)، هذا وقد تم تطبيق الاختبار، وتصحيحه يدويًا.

٢- اختبار التعرف على فيديو المكونات الداخلية للحاسب الآلي:

اشتمل الاختبار على عدد (١٤) مقطع فيديو للمكونات الداخلية للحاسب الآلي (ملحق ١٠)، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

٢-١ تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس تعرف الطالبات على المكونات الداخلية للحاسب من خلال مشاهدة

مقاطع فيديو لها، ضمن مقرر "الحاسب الآلي"، المقرر على طالبات الفرقة الأولى شعبة انتساب، بكلية البنات - جامعة عين شمس.

٢-٢ صياغة أسئلة الاختبار وإعداد جدول المواصفات:

في ضوء الأهداف التعليمية، الخاصة بالمفاهيم المرتبطة بموضوع "المكونات الداخلية للحاسب الآلي" المتضمن في مقرر "الحاسب الآلي"، تم إعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس كل هدف تعليمي خاص بالتعرف على مكونات الحاسب الآلي، حيث كانت الأسئلة عبارة عن (١٤) مقطع فيديو مصاحب بورقة مرقمة من (١ إلى ١٤) لكتابة اسم كل مكون من المكونات الداخلية للحاسب الآلي، ومطلوب من الطالبة كتابة اسم المكون، وقد تم اختيار مقاطع فيديو للمكونات الداخلية غير التي شاهدتها الطالبات في مجموعات الفيديو، حتى يكون هناك تكافؤ في مستوى الأسئلة لكافة المجموعات الأربعة، وقد تم تطبيق الاختبار إلكترونيًا داخل معامل تكنولوجيا التعليم، وتم إعداد جدول مواصفات لهذا الاختبار كما يتضح من جدول (٥).

جدول ٥- جدول مواصفات اختبار التعرف على صور المكونات الداخلية للحاسب الآلي

م	أهداف التعرف على مكونات الحاسب	أرقام المكون في مقاطع الفيديو	المستوى المعرفي للأسئلة
١	تتعرف على اللوحة الأم.	١٤	
٢	تتعرف على شكل المعالج Processor.	٨	
٣	تتعرف على شكل الذاكرة روم.	٦	
٤	تتعرف على شكل الذاكرة رام.	٩	
٥	تتعرف شكل كارت الشاشة.	١٣	
٦	تتعرف على كارت الصوت.	١١	
٧	تتعرف كارت الشبكة.	١٢	
٨	تتعرف على منافذ الكمبيوتر.	٧	
٩	تتعرف على مكان الذاكرة رام على اللوحة الأم.	١	
١٠	تتعرف على فتحات التوسعة.	٣	
١١	تتعرف على أسلاك التوصيل.	١٠	
١٢	تتعرف على مكان المعالج على اللوحة الأم.	٢	
١٣	تتعرف على مقبس الطاقة على اللوحة الأم.	٤	
١٤	تتعرف على شكل البيوس.	٥	
	مجموع الأسئلة	١٤ سؤال	

٢-٣ صياغة تعليمات الاختبار ونموذج الإجابة:

تمت صياغة تعليمات الاختبار بحيث تضمنت: الهدف من الاختبار، زمن الإجابة عليه، عدد مفردات الاختبار، كيفية الإجابة على مفرداته، درجة كل مفردة والاختبار ككل وذلك في مقطع فيديو سبق مقاطع الفيديو الخاصة بمكونات الحاسب، وتم تصميم نموذجًا للإجابة (ملحق ١١) على أن تحسب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفرًا للإجابة غير الصحيحة، وبالتالي كان مجموع درجات الاختبار (١٤) درجة، تحصل عليها الطالبة إذا أجابت إجابة صحيحة على جميع أسئلة الاختبار.

٢-٤ تحديد صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، للتأكد من الدقة العلمية واللغوية لتعليمات الاختبار ووضوحها، وأهدافه، ومدته، وشمول الأسئلة لجميع المكونات، كذلك التحقق من مناسبة مقاطع الفيديو ووضوحها، وبُعدها عن الغموض، وتم الأخذ بالملاحظات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

٢-٥ حساب ثبات الاختبار:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي) لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التعرف على فيديو مكونات الحاسب الآلي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث كان معامل الثبات (∝) يساوى (٠,٨٠)، وهذا يدل على تمتع الاختبار بدرجة ثبات عالية.

٢-٦ حساب معاملات التمييز:

تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٦٧، ٠,٨٥)، مما يدل على القدرة التمييزية العالية لمفردات الاختبار.

٢-٧ حساب زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار بتحديد دقيقة لكل مقطع فيديو، أي يكون مجموع الدقائق يساوى (١٤ق)، بالإضافة (٧ ق) لمشاهدة مقطع الفيديو الذي يحتوي على التعليمات والهدف ومعلومات عن الاختبار، وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وحساب الزمن الذي استغرقته الطالبات في الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، وقراءة التعليمات أصبح الزمن الكلى للاختبار(٣٠ق)، هذا وقد تم تطبيق الاختبار إليكترونيًا، وتصحيح أوراق الإجابة يدويًا.

٣- اختبار التعرف على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب الآلي:

اشتمل الاختبار على عدد (١٤) مكون من المكونات الداخلية للحاسب الآلي، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

٣-١ **تحديد الهدف من الاختبار:**

يهدف الاختبار إلى قياس قدرة الطالبات على التعرف على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب، ضمن مقرر "الحاسب الآلي"، المقرر على طالبات الفرقة الأولى شعبة انتساب، بكلية البنات - جامعة عين شمس.

٣-٢ **صياغة أسئلة الاختبار:**

في ضوء الأهداف التعليمية، الخاصة بالمفاهيم المرتبطة بموضوع "معمارية الكمبيوتر" المتضمن في مقرر "الحاسب الآلي"، تم إعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس كل هدف تعليمي خاص بالتعرف على مكونات الحاسب الآلي، حيث كان الاختبار عبارة عن (١٤) مكون من مكونات الحاسب الآلي الداخلية مصاحب بورقة مرقمة من (١ إلى ١٤) لكتابة اسم كل مكون من المكونات الداخلية للحاسب الآلي، ومطلوب من الطالبة كتابة اسم المكون، وقد تم تطبيق الاختبار عمليًا داخل معامل تكنولوجيا التعليم.

٣-٣ **تحديد صدق الاختبار:**

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، للتأكد من الدقة العلمية واللغوية لتعليمات الاختبار ووضوحها، وأهدافه، ومدته، وشمول الاختبار على جميع المكونات، وتم الأخذ بالملاحظات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

٣-٤ **حساب ثبات الاختبار:**

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي) لنتائج التطبيق البعدي لاختبار التعرف على المكونات الحقيقية للحاسب الآلي، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث كان معامل الثبات (∝) يساوى (٠,٩٣)، وهذا يدل على تمتع الاختبار بدرجة ثبات عالية.

٣-٥ **حساب معاملات التمييز:**

تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٦٩، ٠,٨٨)، مما يدل على القدرة التمييزية العالية لمفردات الاختبار.

٣-٦ **حساب زمن الاختبار:**

تم حساب زمن الاختبار بتحديد دقيقة لكل مكون من مكونات الحاسب، أي يكون مجموع الدقائق يساوى (١٤ق)، بالإضافة (٥ ق) لقراءة التعليميات ومعلومات عن الاختبار، وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وحساب الزمن الذي استغرقته الطالبات في الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، وقراءة التعليمات أصبح الزمن الكلى للاختبار(٢٠ق)، هذا وقد تم تطبيق الاختبار عمليًا، وتصحيح أوراق الإجابة يدويًا.

٤- مقياس الانخراط في التعلم:

اشتمل المقياس على عدد (٣٥) عبارة، (ملحق١٢)، وقد تم إعداد المقياس وفقًا للخطوات التالية:

٤-١ تحديد الهدف من المقياس:

يهدف المقياس إلى قياس درجة انخراط طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب، بكلية البنات - جامعة عين شمس في التعلم بالواقع المعزز.

٤-٢ مصادر بناء وتحديد عبارات المقياس:

تم تحديد العبارات التي تضمنها مقياس الانخراط في التعلم بكتب الواقع المعزز، في ضوء الدراسات والأدبيات السابقة التي اهتمت بهذا المجال، بالإضافة لاطلاع الباحثة على العديد من المقاييس التي قدمتها تلك الدراسات والبحوث، حيث تم تحديد (٣٥) عبارة لقياس الانخراط

٤-٣ قياس شدة الاستجابة:

تم إعداد المقياس وفقًا لطريقة ليكرت (مقياس ليكرت الخماسى)، حيث تناسب هذه الطريقة أهداف البحث، كما أنها أكثر الطرق شيوعًا في بناء المقاييس النفسية والتربوية، حيث وضعت خمسة احتمالات للإجابة على عبارات المقياس، تتفاوت في شدتها بين الموافقة التامة، والمعارضة التامة، وهو المدى الذي تعتمد عليه طريقة ليكرت، وهذه الاحتمالات، يوضحها جدول (٦)، على النحو التالي:

جدول ٦ - ميزان التقدير لمقياس الانخراط في التعلم بالواقع المعزز

الاستجابة / العبارة	أوافق بشدة	أوافق	غير متأكد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
موجبة	٥	٤	٣	٢	١

وتتطلب الإجابة على عبارات المقياس وضع علامة (√)، في المكان الذي يوافق استجابة الطالب، ويبين الرقم درجة الاستجابة، حيث تدل الدرجة المرتفعة على الانخراط الأكبر، بينما تدل الدرجة المنخفضة على الانخراط الأقل.

٤-٤ بناء المقياس وصياغة عباراته:

تم صياغة عبارات المقياس في صورة عبارات تقريرية تصف سلوك الطالبات حول انخراطهم في التعلم بكتب الواقع المعزز، وذلك لإعداد الصورة المبدئية للمقياس، حيث كان ميزان التقدير لعبارات المقياس من النوع الخماسي: "موافق بشدة، موافق، غير متأكد، لا أوافق، لا أوافق بشدة"، وتم التصحيح بإعطاء الدرجات: "٥، ٤، ٣، ٢، ١" على الترتيب. لذلك فإن أعلى درجة للمقياس كانت (١٧٥ درجة)، وأقل درجة (٣٥ درجة).

وقد تكون المقياس من أربع محاور، وهي: مهارات الانخراط، الانخراط الوجداني، الانخراط في التفاعل والمشاركة، الانخراط في العمل والأداء، كما يتضح من جدول (٧).

جدول ٧- واصفات مقّياس الانخراط في التعلم من الواقع المعزز

المحاور	عدد العبارات	النسبة المئوية
مهارات الانخراط	١١	٣١,٤٣٪
الانخراط الوجداني	٧	٢٠٪
الانخراط في التفاعل والمشاركة	٦	١٧,١٤٪
الانخراط في العمل والأداء	١١	٣١,٤٣٪
المجموع	٣٥	١٠٠٪

٤-٥ **تحديد صدق المقياس:**

صدق المحتوى: تم تقدير صدق المحتوى من خلال عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي في سلامة صياغة عبارات المقياس، وصلاحيتها لقياس الانخراط، وملائمتها لمستوى طالبات عينة البحث، ومدى وضوح تعليمات المقياس، وتم تعديل المقياس في ضوء آراء السادة المحكمين، حيث تم حذف العبارات غير الواضحة من حيث الصياغة أو المكررة، وتم قبول العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق ٨٠% فأكثر، وبذلك أصبح المقياس صالحًا للتطبيق على طالبات التجربة الاستطلاعية، ومن ثم التجربة النهائية للبحث.

٤-٦ **حساب ثبات المقياس:**

تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي)، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث يوضح جدول (٨) ثبات المقياس ككل، وكل محور من محاوره.

جدول ٨- ثبات مقياس الانخراط ومحاوره

محور المقياس	قيمة معامل (∝)
مهارات الانخراط	٠,٧
الانخراط الوجداني	٠,٧٣
الانخراط في التفاعل والمشاركة	٠,٧١
الانخراط في العمل والأداء	٠,٧٨
المقّياس ككل	٠,٨٩

يتضح من جدول (٨) أن ثبات محاور مقياس الانخراط تتراوح بين (٠,٧ - ٠,٧٨) وهو ثبات جيد، كذلك بلغ ثبات المقايس ككل (٠,٨٩) وهو ثبات مرتفع.

٧-٤ **حساب زمن الإجابة على المقياس:**

تبين من خلال التجربة الاستطلاعية للبحث أن زمن الإجابة على المقياس هو ٤٠ دقيقة.

٥- **مقياس رضا الطالبات**

اشتمل المقياس على عدد (٢٧) عبارة، (ملحق١٣)، وقد تم إعداد المقياس وفقًا للخطوات التالية:

٥-١ **تحديد الهدف من المقياس:**

يهدف المقياس إلى قياس رضا طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب عن التعلم بكتب الواقع المعزز.

٥-٢ **مصادر بناء وتحديد عبارات المقياس:**

تمت الاستعانة ببعض المصادر عند بناء الاستبانتين منها: الدراسات والأدبيات السابقة، المرتبطة بالتقدير الذاتي، بالإضافة لاطلاع الباحثة على العديد من الاستبانات، والمقاييس.

٥-٣ **قياس شدة الاستجابة:**

تم إعداد المقياس وفقًا لطريقة ليكرت (مقياس ليكرت الخماسي)، حيث رأت الباحثة مناسبة هذه الطريقة لأهداف البحث، ولأنها أكثر الطرق شيوعًا في بناء المقاييس النفسية والتربوية، حيث وضعت خمسة احتمالات للإجابة على عبارات المقياس، تتفاوت في شدتها بين الموافقة التامة، والمعارضة التامة، وهو المدى الذي تعتمد عليه طريقة ليكرت، وهذه الاحتمالات، يوضحها جدول (٩)، على النحو التالي:

جدول ٩ - ميزان التقدير لمقياس الرضا

الاستجابة / نوع العبارة	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	لا أوافق	لا أوافق بشدة
موجبة	٥	٤	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣	٤	٥

وتتطلب الإجابة على عبارات المقياس وضع علامة (√)، في المكان الذي يوافق استجابة الطالبة، ويبين الرقم درجة الاستجابة، حيث تدل الدرجة المرتفعة على الرضا المرتفع، بينما تدل

الدرجة المنخفضة على الرضا الأقل، وذلك في حالة العبارات الموجبة، والعكس في حالة العبارات السالبة.

٥-٤ بناء المقياس وصياغة عباراته:

تمت صياغة عبارات المقياس فى صورة عبارات تقريرية تصف رضا الطالبات عن التعلم بالواقع المعزز، بحيث كانت هذه العبارات قصيرة وأحادية البعد، أى تتعلق بفكرة واحدة فقط، وتم صياغتها بطريقة يسهل فهمها، وبعبارات سالبة وموجبة، وقد تم توزيعها بطريقة عشوائية فى المقياس، وقد بلغ عدد العبارات الموجبة (١٩) عبارة، وعدد العبارات السالبة (٨) عبارات.

٥-٥ تصحيح عبارات المقياس:

لحساب درجة الطالبة على كل عبارة، تم إعطاء أوزان لكل بديل من بدائل الاستجابات الخمس في صورة درجات متتالية تبدأ من ١ إلى ٥، وعند التصحيح تمنح أي من الدرجات (١،٢، ٣، ٤، ٥)، بحيث تكون درجة البديل المحايد (٣ درجات)، وتقل الدرجة للاستجابة السلبية، وتزداد للاستجابة الإيجابية، وعند التعامل مع العبارات السالبة يتم عكس التقدير، حتى يمكن الحصول على درجة كلية تعبر عن رضا الطالبات عن التعلم بكتب الواقع المعزز.

٥-٦ صياغة تعليمات المقياس:

تمت صياغة تعليمات المقياس، بحيث تضمنت: الهدف من المقياس، زمن الإجابة، كيفية الإجابة على عبارات المقياس.

٥-٧ تحديد صدق المقياس:

تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين، وذلك للحكم على عباراته من حيث: إعادة صياغة وتعديل بعض العبارات لتصبح أكثر وضوحًا، ومن حيث صلاحيتها لقياس رضا الطالبات، ومدى وضوح التعليمات، وتم تعديل المقياس في ضوء آراء السادة المحكمين، حيث تم قبول العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق ٨٠% فأكثر، وبذلك أصبح المقياس صالح للتطبيق على طالبات التجربة الاستطلاعية، ومن ثم التجربة النهائية للبحث.

٥-٨ حساب ثبات المقياس:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل "ألفا" (∝) لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي)، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث بلغ (٠,٨٨)، وهو ثبات مرتفع.

٥-٩ حساب زمن الإجابة على المقياس:

تبين من خلال التجربة الاستطلاعية للبحث أن زمن الإجابة على المقياس هو ٣٠دقيقة.

٦- الاختبار التحصيلي

اشتمل الاختبار على عدد (٤٣) سؤال، (ملحق١٤)، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

٥-١ تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب في موضوع المكونات الداخلية للحاسب من مقرر "الحاسب الآلي".

٥-٢ صياغة أسئلة الاختبار، وإعداد جدول المواصفات

في ضوء الأهداف التعليمية، الخاصة بموضوع المكونات الداخلية للحاسب، تم إعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس الجانب المعرفي، حيث كانت الأسئلة من نوع إكمال الفراغ، لمناسبتها لطبيعة المحتوى التعليمي، الذي يتطلب من الطالبة كتابة تفسيرات وتقويم، واستنتاجات، ويوضح جدول (١٠) التالي النسب المئوية لكل هدف ونوع التعلم الخاص به، وجدول (١١) يوضح عدد وأرقام الأسئلة.

جدول ١٠- جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للنسب المئوية للأسئلة ونوع الأهداف

المستوى / الأهداف	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تقويم	مجموع الأسئلة
١-تعرف اللوحة الأم	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٢- تذكر وظائف اللوحة الأم	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٣- تعدد مكونات اللوحة الأم	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٤-١ تذكر وظيفة مقبس الطاقة	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٤-٢ تصف شكل مقبس المعالج Processor Socket.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٤-٣ توضح وظيفة مقبس المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٤-٤ تصف مكونات فتحات الذاكرة العشوائية.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٤-٥ تبين أهمية صمامات الأمان في فتحات الذاكرة العشوائية.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٤-٦ تكتب وظيفة شريحة البيوس.	٥,٣٪	٧,٧٪				٤,٦٥٪
٤-٧ توضح وظيفة المنافذ.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٥- تقوم اللوحة الأم في ضوء مواصفاتها.					٣٣,٣٪	٢,٣٢٪
٦- تذكر تعريف المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٧- تشرح كيف يعمل المعالج.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٨- تعدد مكونات المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٩- توضح وظيفة وحدة التحكم	٥,٣٪					٢,٣٢٪
١٠- تشرح وظيفة وحدة الحساب والمنطق	٥,٣٪					٢,٣٢٪
١١- تستنتج أهمية الذاكرة الكاش		٧,٧٪				٢,٣٢٪
١٢- تكتب أهمية المسجلات.				١٦,٧٪		٢,٣٢٪
١٣- تستنبط النتائج المترتبة على عدم وجود الكاش ميموري.				١٦,٧٪		٢,٣٢٪
١٤- توضح طريقة قياس سرعة المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
١٥- تطبق طريقة قياس سرعة المعالج.			٥٠٪			٢,٣٢٪
١٦- تستنتج ماذا يحدث إذا قلت سرعة المعالج.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
١٧- تقوم المعالج في ضوء مواصفاته.					٣٣,٣٪	٢,٣٢٪
١٨- تستنتج أهمية الذاكرة روم ROM.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
١٩- تعطي أمثلة لما يمكن أن تشتمل عليه الذاكرة روم.			٥٠٪			٢,٣٢٪
٢٠- تفسر سبب كون الذاكرة رام ذاكرة متطايرة.	٥,٣٪			١٦,٧٪		٤,٦٥٪
٢١- تذكر وظيفة الذاكرة رام RAM.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٢٢- تستنتج النتائج المترتبة على عدم توافق الرامات مع المعالج.				١٦,٧٪		٢,٣٣٪
٢٣- تفسر كون الذاكرة روم ذاكرة ثابتة.	٥,٣٪			١٦,٧٪		٤,٦٥٪
٢٤- تقارن بين الذاكرة روم والذاكرة رام.		١٥,٣٨٪				٤,٦٥٪
٢٥- تستنتج طرق زيادة سرعة الذاكرة رام.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٢٦- تعرف كارت الشاشة.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٢٧- توضح وظيفة كارت الشاشة.	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٢٨- تشرح وظيفة كارت الصوت.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٢٩- تحدد منافذ كارت الصوت	٥,٣٪					٢,٣٢٪
٣٠- تشرح وظيفة كارت الشبكة		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٣١- تفسر أهمية كارت الشبكة.		٧,٧٪				٢,٣٢٪
٣٢- تستنبط النتائج المترتبة على غياب كارت الشبكة.				١٦,٧٪		٢,٣٢٪
٣٣- تقوم الكمبيوتر في ضوء مواصفاته.					٣٣,٣٪	٢,٣٢٪
اجمالي النسب المئوية لعدد الأسئلة	٤٤,٢٪	٣٠,٢٪	٤,٦٥٪	١٤٪	٦,٩٥٪	١٠٠٪

جدول ١٠- جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للنسب المئوية للأسئلة ونوع الأهداف

المستوى / الأهداف	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تقويم	مجموع الأسئلة
١-تعرف اللوحة الأم	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٢- تتذكر وظائف اللوحة الأم	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٣- تحدد مكونات اللوحة الأم	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٤-١ تتذكر وظيفة مقبس الطاقة	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٤-٢ تصف شكل مقبس المعالج Processor Socket.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٤-٣ توضح وظيفة مقبس المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٤-٤ تصف مكونات فتحات الذاكرة العشوائية.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٤-٥ تبين أهمية صمامات الأمان في فتحات الذاكرة العشوائية.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٤-٦ تكتب وظيفة شريحة البيوس.	٥,٣٪	٧,٧٪				٤,٦٥٪
٤-٧ توضح وظيفة المنافذ.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٥- تقوم اللوحة الأم في ضوء مواصفاتها.					٣٣,٣٪	٢,٣٣٪
٦- تتذكر تعريف المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٧- تشرح كيف يعمل المعالج.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٨- تحدد مكونات المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٩- توضح وظيفة وحدة التحكم	٥,٣٪					٢,٣٣٪
١٠- تشرح وظيفة وحدة الحساب والمنطق	٥,٣٪					٢,٣٣٪
١١- تستنتج أهمية الذاكرة الكاش		٧,٧٪				٢,٣٣٪
١٢- تكتب أهمية المسجلات.				١٦,٧٪		٢,٣٣٪
١٣- تستنبط النتائج المترتبة على عدم وجود الكاش ميموري.				١٦,٧٪		٢,٣٣٪
١٤- توضح طريقة قياس سرعة المعالج.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
١٥- تطبق طريقة قياس سرعة المعالج.			٥٠٪			٢,٣٣٪
١٦- تستنتج ماذا يحدث إذا قلت سرعة المعالج.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
١٧- تقوم المعالج في ضوء مواصفاته.					٣٣,٣٪	٢,٣٣٪
١٨- تستنتج أهمية الذاكرة روم ROM.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
١٩- تعطي أمثلة لما يمكن أن تشتمل عليه الذاكرة روم.			٥٠٪			٢,٣٣٪
٢٠- تفسر سبب كون الذاكرة رام ذاكرة متطايرة.	٥,٣٪			١٦,٧٪		٤,٦٥٪
٢١- تتذكر وظيفة الذاكرة رام RAM.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٢٢- تستنتج النتائج المترتبة على عدم توافق الرامات مع المعالج.				١٦,٧٪		٢,٣٣٪
٢٣- تفسر كون الذاكرة روم ذاكرة ثابتة.	٥,٣٪			١٦,٧٪		٤,٦٥٪
٢٤- تقارن بين الذاكرة روم والذاكرة رام.		١٥,٣٨٪				٤,٦٥٪
٢٥- تستنتج طرق زيادة سرعة الذاكرة رام.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٢٦- تعرف كارت الشاشة.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٢٧- توضح وظيفة كارت الشاشة.	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٢٨- تشرح وظيفة كارت الصوت.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٢٩- تحدد منافذ كارت الصوت	٥,٣٪					٢,٣٣٪
٣٠- تشرح وظيفة كارت الشبكة		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٣١- تفسر أهمية كارت الشبكة.		٧,٧٪				٢,٣٣٪
٣٢- تستنبط النتائج المترتبة على غياب كارت الشبكة.				١٦,٧٪		٢,٣٣٪
٣٣- تقوم الكمبيوتر في ضوء مواصفاته.					٣٣,٣٪	٢,٣٣٪
اجمالي عدد الأسئلة	٤٤,٢٪	٣٠,٢٪	٤,٩٥٪	١٤٪	٦,٩٥٪	١٠٠٪

جدول ١١- جدول مواصفات الاختبار التحصيلي لعدد الأسئلة

الأهداف / المستوى	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	تقويم	مجموع الأسئلة
١-تعرف اللوحة الأم	١					١
٢- تذكر وظائف اللوحة الأم	٢					١
٣- تحدد مكونات اللوحة الأم	٣					١
٤-١ تذكر وظيفة مقبس الطاقة	٤					١
٤-٢ تصف شكل مقبس المعالج Processor Socket.	٥					١
٤-٣ توضح وظيفة مقبس المعالج.	٦					١
٤-٤ تصف مكونات فتحات الذاكرة العشوائية.		٧				١
٤-٥ تبين أهمية صمامات الأمان في فتحات الذاكرة العشوائية.		٩				١
٤-٦ تكتب وظيفة شريحة البيوس.	٣٤	٨				٢
٤-٧ توضح وظيفة المنافذ.	١٠					١
٥- تقوم اللوحة الأم في ضوء مواصفاتها.					٣٥	١
٦- تذكر تعريف المعالج.	١١					١
٧- تشرح كيف يعمل المعالج.		٤٠				١
٨- تحدد مكونات المعالج.	١٢					١
٩- توضح وظيفة وحدة التحكم	٣٠					١
١٠- تشرح وظيفة وحدة الحساب والمنطق	٣٣					١
١١- تستنتج أهمية الذاكرة الكاش		٤١				١
١٢- تكتب أهمية المسجلات.				٤٢		١
١٣- تستنبط النتائج المترتبة على عدم وجود الكاش ميموري.				٢٧		١
١٤- توضح طريقة قياس سرعة المعالج.	١٣					١
١٥- تطبق طريقة قياس سرعة المعالج.			٢٤			١
١٦- تستنتج ماذا يحدث إذا قلت سرعة المعالج.		٢٨				١
١٧- تقوم المعالج في ضوء مواصفاته.					٣٦	١
١٨- تستنتج أهمية الذاكرة روم ROM.		١٤				١
١٩- تعطي أمثلة لما يمكن أن تشتمل عليها الذاكرة روم.			١٥			١
٢٠- تفسر سبب كون الذاكرة رام ذاكرة متطايرة.	١٧			٣٩		٢
٢١- تذكر وظيفة الذاكرة رام RAM.	١٨					١
٢٢- تستنتج النتائج المترتبة على عدم توافق الرامات مع المعالج.				٢٦		١
٢٣- تفسر كون الذاكرة روم ذاكرة ثابتة.	١٦			٣٨		٢
٢٤- تقارن بين الذاكرة روم والذاكرة رام.		٢١، ٢٣				٢
٢٥- تستنتج طرق زيادة سرعة الذاكرة رام.		١٩				١
٢٦- تعرف كارت الشاشة.	٢٠					١
٢٧- توضح وظيفة كارت الشاشة.	٢٩					١
٢٨- تشرح وظيفة كارت الصوت.		٣٢				١
٢٩- تحدد منافذ كارت الصوت	٢٢					١
٣٠- تشرح وظيفة كارت الشبكة		٣١				١
٣١- تفسر أهمية كارت الشبكة.		٤٣				١
٣٢- تستنبط النتائج المترتبة على غياب كارت الشبكة.				٢٥		١
٣٣- تقوم الكمبيوتر في ضوء مواصفاته.					٣٧	١
إجمالي عدد الأسئلة	١٩	١٣	٢	٦	٣	٤٣

٥-٣ **صياغة تعليمات الاختبار ونموذج الإجابة:**

تمت صياغة تعليمات الاختبار بحيث تضمنت: الهدف من الاختبار، زمن الاختبار، عدد مفردات الاختبار، كيفية الإجابة على مفردات الاختبار، درجة كل مفردة والاختبار ككل، وتم تصميم نموذجًا للإجابة على أن تحسب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة من أسئلة الإكمال، وذكر وظيفة كل مكون، ودرجتين لكل إجابة صحيحة من أسئلة النتائج المترتبة على، وأسئلة تقييم مكونات الكمبيوتر، وأسئلة التفسير، وصفرًا للإجابة غير الصحيحة، وبالتالي كان مجموع درجات الاختبار(٥٦) درجة، تحصل عليها الطالبة إذا أجابت إجابة صحيحة على جميع أسئلة الاختبار.

٥-٤ **تحديد صدق الاختبار:**

تم مراجعة مفردات الاختبار للتأكد من الدقة العلمية، واللغوية، وشمول الأسئلة لجميع الأهداف التعليمية، ومناسبة المفردات للجانب المعرفي للمهارات التي تقيسها أسئلة الاختبار، ووضوحها وبعدها عن الغموض، وكذلك مراجعة تعليمات الاختبار للتأكد من سهولة فهمها ووضوحها، وذلك من خلال عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وتم الأخذ بالملاحظات والمقترحات التي أبداها السادة المحكمون عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

٥-٥ **حساب ثبات الاختبار:**

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي) لنتائج التطبيق البعدي للاختبار، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث كان معامل الثبات (∝) يساوى (٠,٩٢)، وهذا يدل على تمتع الاختبار بدرجة ثبات عالية.

٥-٦ **حساب معاملات التمييز:**

تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٦٧، ٠,٨٥)، مما يدل على القدرة التمييزية لمفردات الاختبار.

٥-٧ **حساب زمن الاختبار:**

بعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، وحساب الزمن الذي استغرقته الطالبات في الإجابة على جميع أسئلة الاختبار، وقراءة التعليمات، تم تحديد الزمن الكلى للاختبار بمقدار (١٢٠ق)، هذا ولم يتم تطبيق الاختبار، ولا تصحيحه إلكترونيًا، لأنه يحتاج لكتابة إجابات طويلة وبأكثر من طريقة.

ثالثًا: إجراء تجربة البحث:

تم إجراء تجربة البحث وفقًا للخطوات التالية:

تم تطبيق تجربة البحث على طالبات الفرقة الأولى شعبة فلسفة انتساب بكلية البنات جامعة عين شمس، حيث استغرق التطبيق (١٢) أسبوعًا،

وذلك في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م، حيث تضمن الأسبوع الأول جلسات تمهيدية، ثم دراسة مكونين من مكونات الحاسب ومشاهدة مقاطع الفيديو الخاصة بهما كل أسبوع كما يتضح من جدول (١٢) حيث بلغ عدد مقاطع الفيديو (٢٠) مقطع، مما استغرق (١٠) أسابيع للانتهاء من التعلم، والأسبوع الأخير للتقويم، وتم تقسيم الطالبات إلى أربع مجموعات تجريبية، الأولى تستخدم تتعلم بكتاب واقع معزز بعلامة واحدة وصور رقمية، والثانية تتعلم بكتاب واقع معزز بعلامة واحدة وفيديو، والثالثة تتعلم بكتاب واقع معزز بعلامات متعددة وصور رقمية، والرابعة تتعلم بكتاب واقع معزز بعلامات متعددة وفيديو، بلغ عدد الطالبات (١٤٤) طالبة بواقع (٣٦) طالبة في كل مجموعة، وذلك على النحو التالي.

جدول ١٢- جدول التعلم من الكتب المعززة

اليوم	تتابع الأحداث
السبت والأحد	مشاهدة مقطع فيديو.
الاثنين	رفع الأنشطة والتكليفات لأستاذ المقرر. تلقي التغذية الراجعة.
الثلاثاء والأربعاء	مشاهدة مقطع فيديو.
الخميس	رفع الأنشطة والتكليفات لأستاذ المقرر. تلقي التغذية الراجعة.
الجمعة	لقاء مباشر بين الطالبات وأستاذ المقرر. استراحة

- تقسيم الطالبات إلى أربع مجموعات تجريبية، حيث تكونت كل مجموعة من عدد (٣٦) طالبة.
- التطبيق القبلي لأدوات البحث: تم تطبيق الاختبار التحصيلي، واختبارات التعرف على مكونات الحاسب (صور- فيديو- مكونات حقيقية)، قبليًا على المجموعات التجريبية الأربعة.
- التأكد من تجانس المجموعات التجريبية في التعرف على مكونات الحاسب: حيث تم تحليل نتائج التطبيق لاختبارات التعرف على مكونات الحاسب، قبل البدء في التجربة الأساسية للبحث، وتمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الاتجاه One Way Anova، وتبين أنه لم يكن بينهن فروق في التحصيل القبلي، قبل البدء في تجربة البحث، ومن ثم فإن أي فروق بعد إجراء التجربة يمكن إرجاعها إلى تأثير متغيرات البحث.

التأكد من تجانس المجموعات التجريبية في التحصيل: حيث تم تحليل نتائج التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، قبل البدء في التجربة الأساسية للبحث، وتمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Sample T-test، وتبين أنه لم يكن بينهن فروق في التحصيل القبلي، قبل البدء في تجربة البحث، ومن ثم فإن أي فروق بعد إجراء التجربة يمكن إرجاعها إلى تأثير متغيرات البحث.

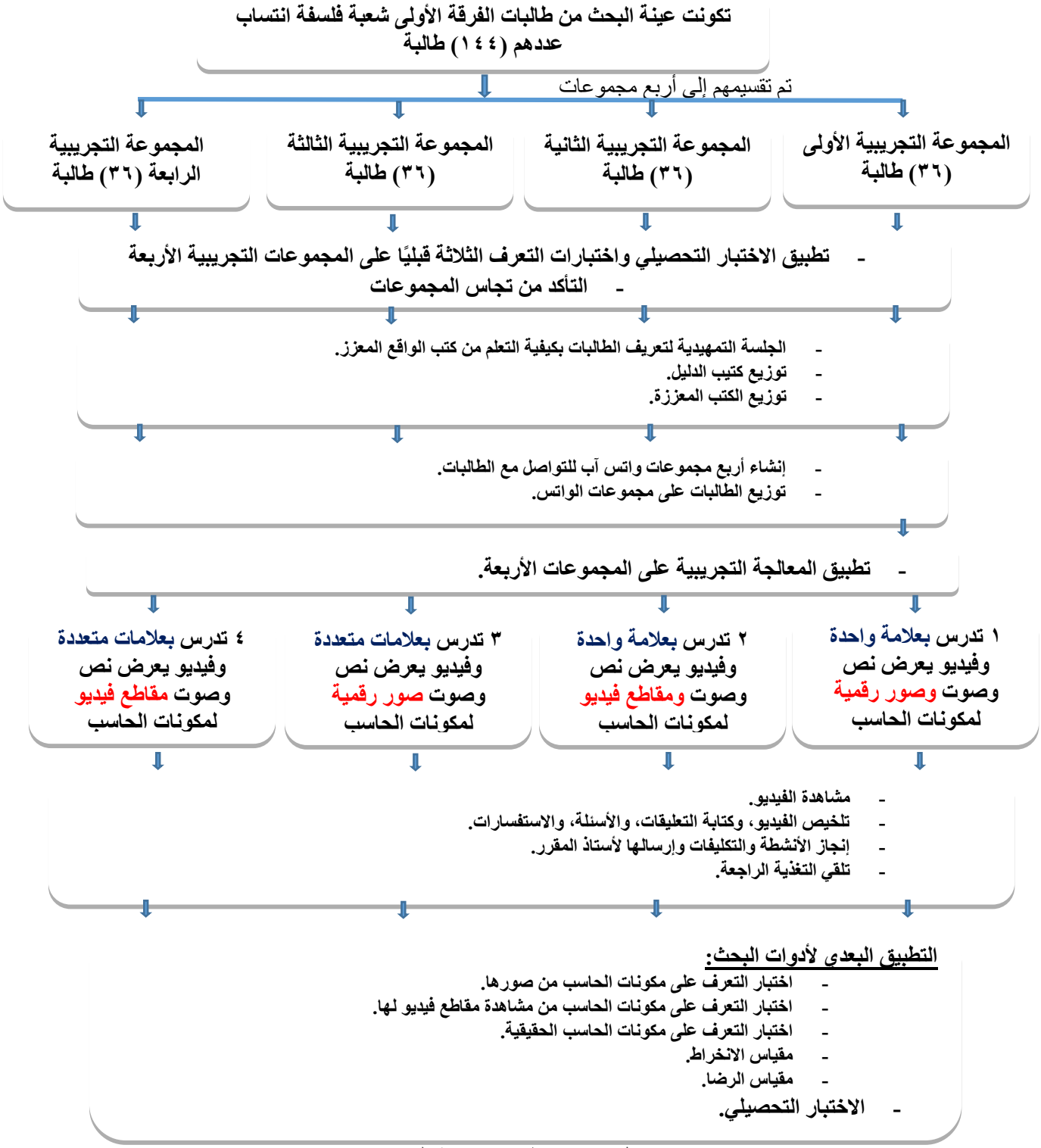
- تم إعداد جلسة تمهيدية مع الطالبات قبل البدء في تجربة البحث، باستخدام جهاز Data show، وذلك لتعريفهن بالهدف من التعلم بكتاب الواقع المعزز، وكيفية رفع التكليفات والأنشطة، وطريقة تنزيل برنامج قارئ العلامات (الباركود).
- توزيع دليل استخدام الكتب المعززة على المجموعات التجريبية، والتي تتضمن تعليمات الاستخدام، والبرنامج المستخدم، وطريقة تنزيله، ثم توزيع الكتب المعززة الأربعة على المجموعات التجريبية، حيث الكتاب الأول يشتمل على علامة واحدة، عند مسحها بجهاز الموبايل بالبرنامج الخاص بذلك يظهر المحتوى على شكل مقطع فيديو يتضمن نص وصوت وصور رقمية للمكون الداخلي، الكتاب الثاني يشتمل على علامة واحدة، عند مسحها بجهاز الموبايل بالبرنامج الخاص بذلك يظهر المحتوى على شكل مقطع فيديو يتضمن نص وصوت وفيديو للمكون الداخلي، الكتاب الثالث يشتمل على علامة متعددة (علامتين فأكثر)، عند مسحها بجهاز الموبايل بالبرنامج الخاص بذلك يظهر المحتوى على شكل مقطع فيديو يتضمن نص وصوت وصور رقمية للمكون الداخلي، و الكتاب الرابع يشتمل على علامات متعددة (إثنين فأكثر)، عند مسحها بجهاز الموبايل بالبرنامج الخاص بذلك يظهر المحتوى على شكل مقطع فيديو يتضمن نص وصوت وفيديو للمكون الداخلي.
- تابعت الباحثة تنفيذ الطالبات للمهام والأنشطة التعليمية، وتعلمهن من الكتب المعززة، من خلال مجموعات على الواتس آب، والبريد الإلكتروني، حيث تم إنشاء أربع مجموعات واتس آب لكل مجموعة تجريبية، يتم من خلالها تشارك الطالبات مع بعضهن وتوجيه الأسئلة لأستاذ المقرر (الباحثة)، ثم رفع الأنشطة والتكليفات فرديًا عن طريق البريد الإلكتروني الرسمي للطالبات، وإرساله لأستاذ المقرر، لفحصه، ثم إرسال التغذية الراجعة، وإجابات الأنشطة المصاحبة.
- تسير الطالبات في التعلم في المجموعات الأربعة التجريبية، على النحو التالي:

- **في المجموعة التجريبية الأولى (كتاب معزز بعلامة واحدة- وصور رقمية للمكون)، تقوم الطالبة بالتعلم من الكتيب بمسح علامة واحدة في الصفحة بجهاز الموبايل ببرنامج قارئ الباركود، لتشاهد فيديو عن المكون الداخلي للحاسب الآلي، يحتوي الفيديو نص وصوت مصاحب لشرح النص مع صور رقمية للمكون، ثم تقوم بالأنشطة والتكليفات المتعلقة بهذا الفيديو، وترسله لأستاذ المقرر عن طريق البريد الإلكتروني.**
- **في المجموعة التجريبية الثانية (كتاب معزز بعلامة واحدة- وفيديو للمكون)، تقوم الطالبة بالتعلم من الكتيب بمسح علامة واحدة في الصفحة بجهاز الموبايل ببرنامج قارئ الباركود، لتشاهد فيديو عن المكون الداخلي للحاسب الآلي، يحتوي الفيديو نص وصوت مصاحب لشرح النص مع مقطع فيديو للمكون، ثم تقوم بالأنشطة والتكليفات المتعلقة بهذا الفيديو، وترسله لأستاذ المقرر عن طريق البريد الإلكتروني.**
- **في المجموعة التجريبية الثالثة (كتاب معزز بعلامات متعددة- وصور رقمية للمكون)، تقوم الطالبة بالتعلم من الكتيب بمسح علامة واحدة من عدة علامات في الصفحة بجهاز الموبايل ببرنامج قارئ الباركود، لتشاهد فيديو عن المكون الداخلي للحاسب الآلي، يحتوي الفيديو نص وصوت مصاحب لشرح النص مع صور رقمية للمكون، ثم تقوم بالأنشطة والتكليفات المتعلقة بهذا الفيديو، وترسله لأستاذ المقرر عن طريق البريد الإلكتروني.**
- **في المجموعة التجريبية الرابعة (كتاب معزز بعلامات متعددة- وفيديو للمكون)، تقوم الطالبة بالتعلم من الكتيب بمسح علامة واحدة من عدة علامات في الصفحة بجهاز الموبايل ببرنامج قارئ الباركود، لتشاهد فيديو عن المكون الداخلي للحاسب الآلي، يحتوي الفيديو نص وصوت مصاحب لشرح النص مع فيديو للمكون، ثم تقوم بالأنشطة والتكليفات المتعلقة بهذا الفيديو، وترسله لأستاذ المقرر عن طريق البريد الإلكتروني.**

- **تكرر الطالبات ذلك في مقاطع الفيديو البالغ عددها عشرون مقطع للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثالثة، بصور رقمية للمكونات الداخلية للحاسب، وعشرون مقطع فيديو للمجموعتين التجريبيتين الثانية والرابعة بفيديو للمكونات الداخلية للحاسب الآلي، بجانب نفس النصوص والصوت في الأربعين مقطع.**

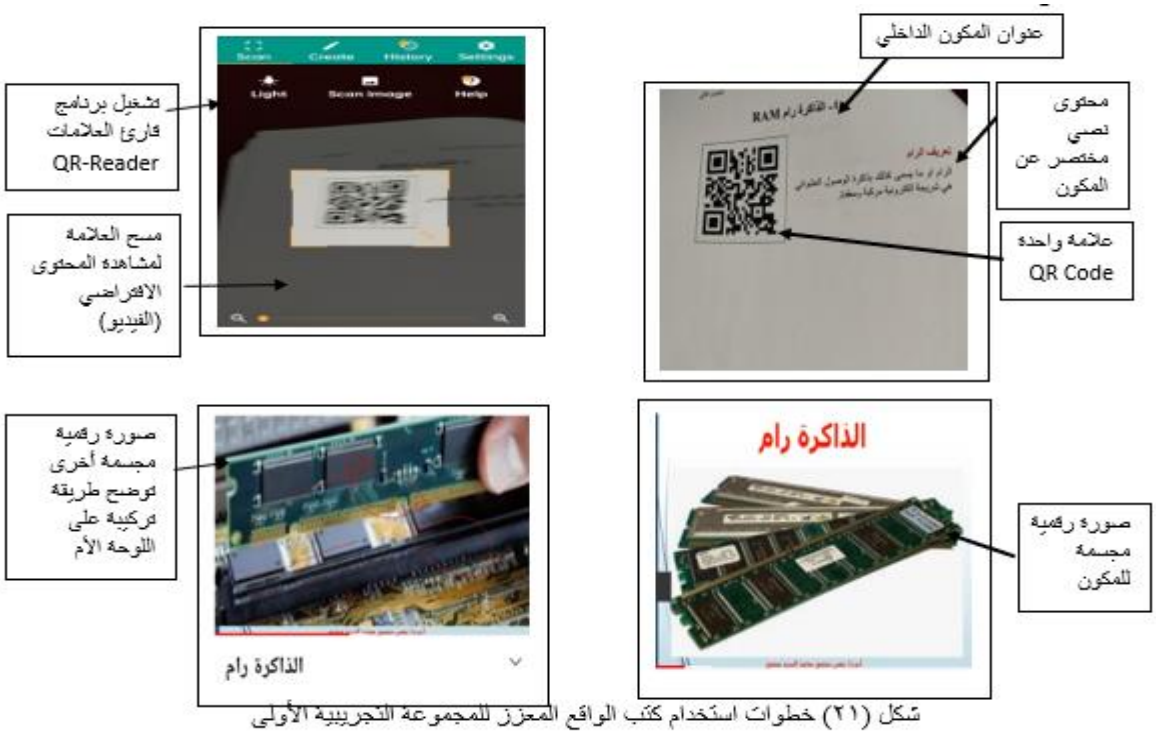
- **التطبيق البعدي لأدوات البحث: ثلاث اختبارات للتعرف على المكونات الداخلية للحاسب التي قامت بدراستها، وعددهم (١٤) مكون، حيث تأخذ الاختبارات ثلاث أشكال (صور عن المكون- فيديو للمكون- المكون الحقيقي)، ومقياس الانخراط لقياس مدى انخراط الطالبة في التعلم بكتب الواقع المعزز، ومقياس الرضا لقياس رضا الطالبات عن التعلم بكتب الواقع المعزز، واختبار تحصيلي لقياس تحصيل الطالبات لموضوع المكونات المادية الداخلية للحاسب الآلي.**

- **تصحيح ورصد الدرجات: قامت الباحثة بتصحيح اختبارات التعرف، ومقياس الانخراط، ومقياس الرضا، والاختبار التحصيلي، وتم رصد الدرجات، وتجميع النتائج تمهيداً لمعالجتها إحصائيًا، واختبار صحة الفروض، ومناقشة وتفسير نتائج البحث، ويوضح شكل (٢٠) خطوات تجربة البحث.**



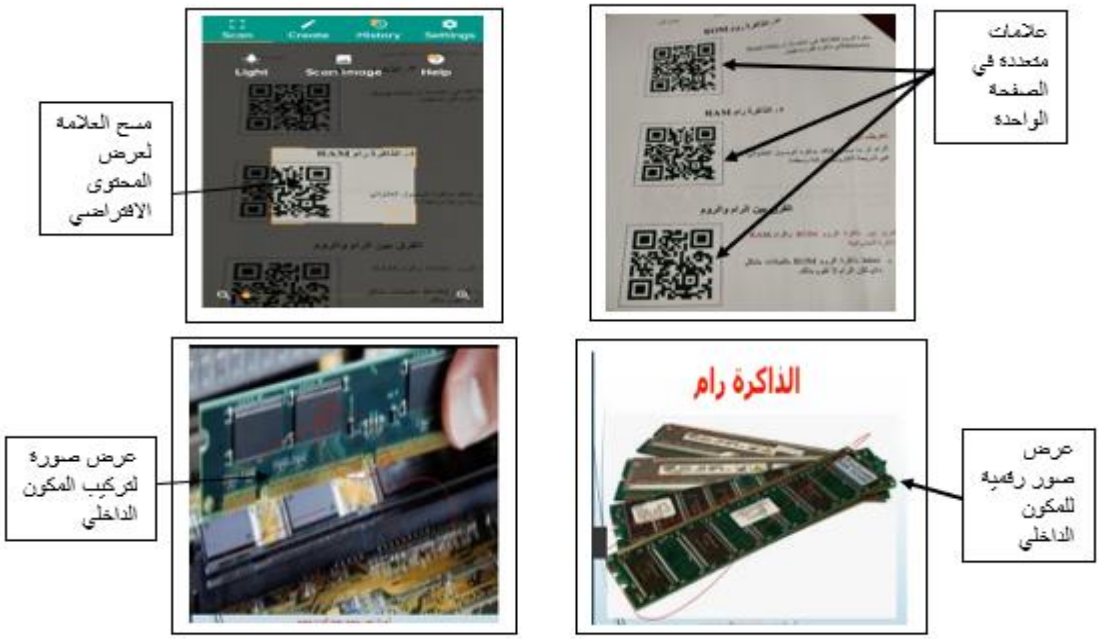
شكل (٢٠) خطوات تجربة البحث

وتوضح الأشكال من شكل (٢١) إلى شكل (٢٤)

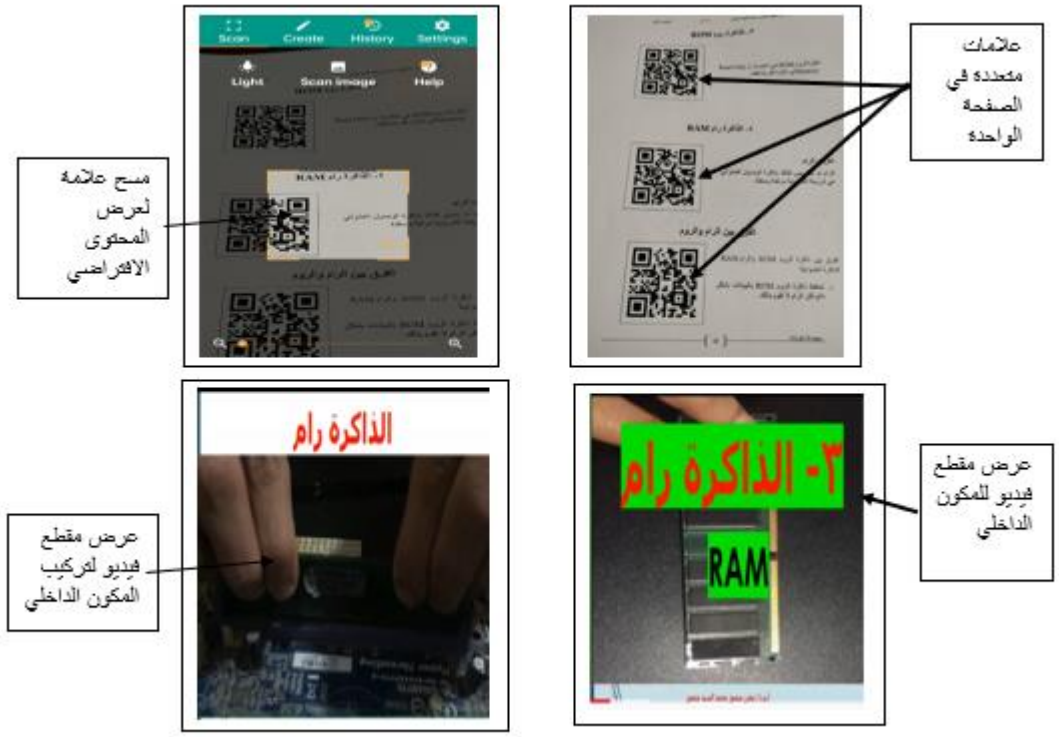


شكل (٢١) خطوات استخدام كتب الواقع المعزز للمجموعة التجريبية الأولى

شكل (٢٢) خطوات استخدام كتب الواقع المعزز للمجموعة التجريبية الثانية



شكل (٢٣) خطوات استخدام كتب الواقع المعزز للمجموعة التجريبية الثالثة



شكل (٢٤) خطوات استخدام كتب الواقع المعزز للمجموعة التجريبية الرابعة

نتائج البحث واختبار صحة الفروض

أولًا: عرض نتائج البحث:

تم استخدام برنامج SPSS الإصدار السابع عشر لاختبار صحة الفروض والتوصل لنتائج البحث، وفيما يلي عرض النتائج وفق ترتيب أسئلة البحث، حيث تم استخدام اختبار تحليل التباين الثنائي Two Way ANOVA، وحساب التأثير البسيط والأساسي Simple & Main Effect، Estimated Marginal Means، لعمل المقارنات الثنائية Pairwise Comparisons، ومعامل الارتباط بيرسون Pearson Correlation، وذلك كما يلي.

١- أولًا نتائج الخاصة بأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو على اختبارات التعرف على مكونات الحاسب:

ترتبط هذه النتائج بالفروض البحثية التي تأخذ الأرقام من ١ إلى ٣، حيث تختص هذه الفروض بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على تعرف الطالبات على مكونات الحاسب الآلي الداخلية وذلك بثلاث طرق (صور- فيديو- المكونات الحقيقية)، وقد تم ذلك وفقًا لاختبارات الفروض الثلاثة كما يلي.

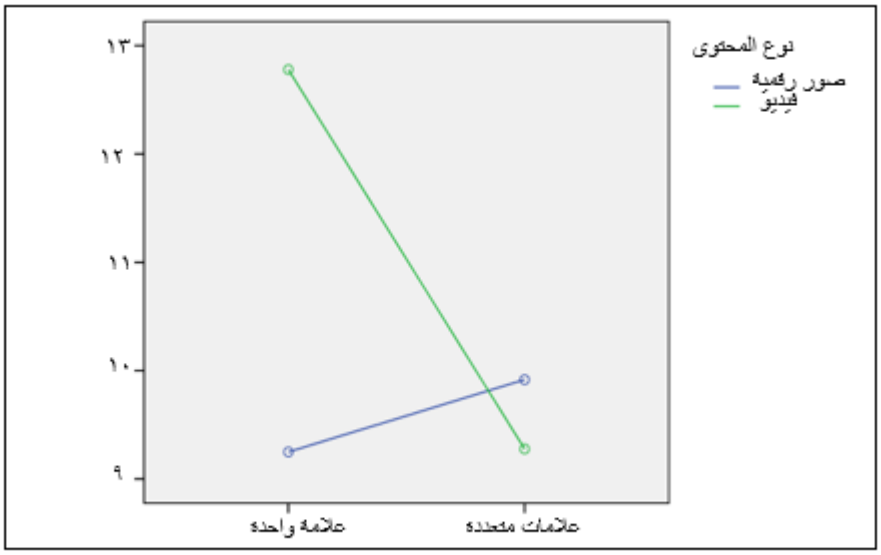
١-١ اختبار صحة الفرض الأول:

يختص الفرض الأول بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على تعرف الطالبات على صور مكونات الحاسب الآلي الداخلية، ومن ثم تم استخدام اختبار تحليل التفاعل ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (١٣) نتائج الاختبار.

جدول١٣- تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على التعرف على صور مكونات الحاسب

التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
(أ) عدد العلامات	٧٢,٢٥	١	٧٢,٢٥	١٥,٠٣	٠,٠٠	دالة
(ب) نوع المحتوى	٧٥,١١	١	٧٥,١١	١٥,٦٣	٠,٠٠	دالة
عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	١٥٦,٢٥	١	١٥٦,٢٥	٣٢,٥١	٠,٠٠	دالة
الخطأ	٦٧٢,٩٤	١٤٠	٤,٨٠٧			
المجموع	١٦٢٧٠	١٤٤				

يلاحظ من جدول (١٣) أن قيمة (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى = (٣٢,٥١) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,٠٠) أصغر من مستوى الدلالة الفرضي (α = ٠,٠٥)، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، شكل (٢٥) يوضح هذه العلاقة.



شكل (٢٥) رسم بياني للتفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم على اختبار التعرف على الصور

يتضح من شكل (٢٥) أن هناك تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، ولمعرفة مصدر التباين، والتأثير البسيط Simple Effect، تم إجراء Estimated Marginal Means، إجراء مقارنات ثنائية Pairwise Comparisons، حيث يوضح جدول (١٤) متوسطات المجموعات، وجدول (١٥) نتائج المقارنات الثنائية بين المجموعات.

جدول ١٤- متوسطات المجموعات التجريبية

عدد العلامات	نوع المحتوى	العدد	المتوسط
علامة واحدة	صور رقمية	٣٦	٩,٢٥
	فيديو	٣٦	١٢,٧٨
علامات متعددة	صور رقمية	٣٦	٩,٩٢
	فيديو	٣٦	٩,٢٨

جدول ١٥- نتائج المقارنات الثنائية للمجموعات التجريبية

عدد العلامات	نوع المحتوى (أ)	نوع المحتوى (ب)	فرق المتوسطات (أ – ب)	الخطأ المعياري	الدلالة المحسوبة	الدلالة
علامة واحدة	صور رقمية	فيديو	٣,٥٣-(*)	٠,٥١٧	٠,٠٠	دالة
	فيديو	صور رقمية	٣,٥٣(*)	٠,٥١٧	٠,٠٠	
علامات متعددة	صور رقمية	فيديو	٠,٦٤	٠,٥١٧	٠,٢٢	غير دالة
	فيديو	صور رقمية	٠,٦٤-	٠,٥١٧	٠,٢٢	

(*) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٢٥)

يتضح من جدول (١٤) أن متوسطات المجموعات الأربعة هو (٩,٢٥، ١٢,٧٨، ٩,٩٢، ٩,٢٨) على الترتيب، وبالمقارنات الثنائية لكل مجموعتين على حدة، يتضح من جدول (١٥) أن فرق المتوسطات بين المجموعتين التجريبيتين الثانية والأولى على الترتيب هو (٣,٥٣) بدلالة محسوبة (٠,٠٠) أصغر من الدلالة الفرضية (٠,٠٢٥)، أي أنه فرق دال، لصالح المجموعة الثانية (علامة واحدة- فيديو)، بينما فرق المتوسطات بين المجموعتين التجريبيتين الرابعة والثالثة على الترتيب هو (٠,٦٤)، بدلالة محسوبة (٠,٢٢) أكبر من الدلالة الفرضية (٠,٠٢٥)، مما يعني أنه لا يوجد فرق دال بينهما، وذلك يعني أن هناك تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز وبين نوع تقديم المحتوى، حيث تتقارب المجموعات التي درست بعلامات متعددة بالصور الرقمية والفيديو، بينما تفوقت المجموعة التي درست بعلامة واحدة بالفيديو، أي أن التفاعل ظهر في المجموعة التجريبية الثانية التي درست بعلامة واحدة وفيديو للمكونات الداخلية، ومن ثم يتم رفض الفرض الصفري، والفرض البحثي الأول.

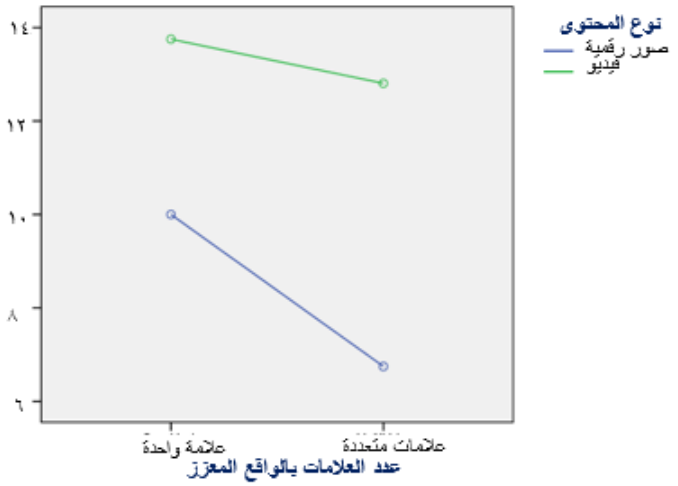
١-٢ اختبار صحة الفرض الثاني:

يختص الفرض الثاني بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على تعرف الطالبات على *فيديو* لمكونات الحاسب الآلي الداخلية، ومن ثم تم استخدام اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (١٦) نتائج الاختبار.

جدول ١٦- تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على التعرف على فيديو مكونات الحاسب

التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
(أ) عدد العلامات	١٥٨,٣٤	١	١٥٨,٣٤	٧٧,٢٠	٠,٠٠	دالة
(ب) نوع المحتوى	٨٦٥,٣٤	١	٨٦٥,٣٤	٤٢١,٩١	٠,٠٠	دالة
عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٤٧,٨٤	١	٤٧,٨٤	٢٣,٣٣	٠,٠٠	دالة
الخطأ	٢٨٧,١٤	١٤٠	٢,٠٥١			
المجموع	١٨٢٣٧	١٤٤				

يلاحظ من جدول (١٦) أن قيمة (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى = (٢٣,٣٣) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,٠٠) أصغر من مستوى الدلالة الفرضي (α = ٠,٠٥)، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، شكل (٢٦) يوضح هذه العلاقة.



شكل (٢٦) رسم بياني للتفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم على اختيار التعرف على الفيديو

يتضح من شكل (٢٦) أن هناك تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، ولمعرفة مصدر التفاعل، والتأثير البسيط Simple Effect تم إجراء Estimated Marginal Means، إجراء مقارنات ثنائية Pairwise Comparisons، حيث يوضح جدول (١٧) متوسطات المجموعات، وجدول (١٨) نتائج المقارنات الثنائية بين المجموعات.

جدول ١٧- متوسطات المجموعات التجريبية

عدد العلامات	نوع المحتوى	العدد	المتوسط
علامة واحدة	صور رقمية	٣٦	١٠,٠٠
	فيديو	٣٦	١٣,٧٥
علامات متعددة	صور رقمية	٣٦	٦,٧٥
	فيديو	٣٦	١٢,٨١

جدول ١٨- نتائج المقارنات الثنائية للمجموعات التجريبية

عدد العلامات	نوع المحتوى (أ)	نوع المحتوى (ب)	فرق المتوسطات (أ – ب)	الخطأ المعياري	الدلالة المحسوبة	الدلالة
علامة واحدة	صور رقمية	فيديو	-٣,٧٥(*)	٠,٣٣٨	٠,٠٠	دالة
	فيديو	صور رقمية	٣,٧٥(*)	٠,٣٣٨	٠,٠٠	
علامات متعددة	صور رقمية	فيديو	-٦,٠٦(*)	٠,٣٣٨	٠,٠٠	دالة
	فيديو	صور رقمية	٦,٠٦(*)	٠,٣٣٨	٠,٠٠	

(*) دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٢٥)

يتضح من جدول (١٧) أن متوسطات المجموعات الأربعة هو (١٠,٠٠، ١٣,٧٥، ٦,٧٥، ١٢,٨١) على الترتيب، وبالمقارنات الثنائية لكل مجموعتين على حدة، يتضح من جدول (١٨)، أن فرق المتوسطات بين المجموعتين التجريبيتين الثانية والأولى على الترتيب هو (٣,٧٥) بدلالة محسوبة (٠,٠٠) أصغر من الدلالة الفرضية (٠,٠٢٥)، أي أنه فرق دال لصالح المجموعة الثانية (علامة واحدة فيديو)، بينما فرق المتوسطات بين المجموعتين التجريبيتين الرابعة والثالثة على الترتيب هو (٦,٠٦)، بدلالة محسوبة (٠,٠٠) أصغر من الدلالة الفرضية (٠,٠٢٥)، مما يعني أنه يوجد فرق دال بينهما لصالح المجموعة الرابعة (علامات متعددة- فيديو)، وذلك يعني أن هناك تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز وبين نوع تقديم المحتوى، حيث تفوقت المجموعتين التجريبيتين الثانية والرابعة (علامة واحدة محتوى فيديو/ علامات متعددة محتوى فيديو) على الترتيب على المجموعتين التجريبيتين الأولى والثالثة (علامة واحدة محتوى صور رقمية/ علامات متعددة محتوى صور رقمية)، ومن ثم يتم رفض الفرض الصفري، والفرض البحثي الثاني.

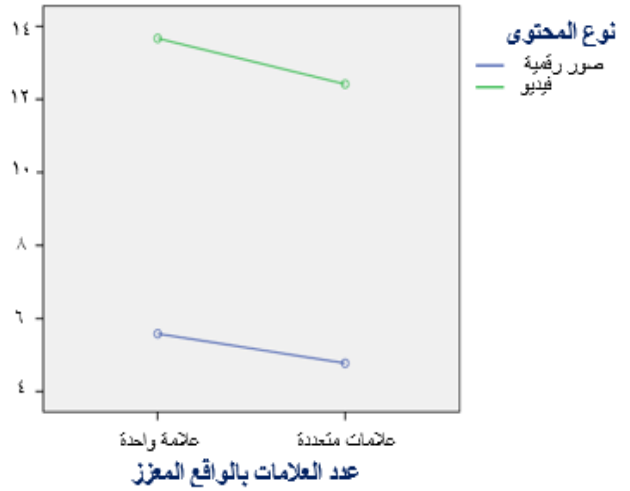
١-٣ اختبار صحة الفرض الثالث:

يختص الفرض الثالث بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على تعرف الطالبات على *المكونات الحقيقية* الداخلية للحاسب الآلي، ومن ثم تم استخدام اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (١٩) نتائج الاختبار.

جدول ١٩- تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على التعرف على المكونات الحقيقية للحاسب

التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
(أ) عدد العلامات	٣٨,٠٣	١	٢١,٤٩	٧٧,٢٠	٠,٠٠	دالة
(ب) نوع المحتوى	٢٢٢٤,٧	١	٢٢٢٤,٧	١٢٥,٧	٠,٠٠	دالة
عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	١,٧٨	١	١,٧٨	١,٠١	٠,٣٢	غير دالة
الخطأ	٢٤٧,٧٢	١٤٠	١,٧٧			
المجموع	١٤٤٦٦	١٤٤				

يلاحظ من جدول (١٩) أن قيمة (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى = (٠,٣٢) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,٣٢) أكبر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، شكل (٢٧) يوضح هذه العلاقة.



شكل (٢٧) رسم بياني للتفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم على اختبار التعرف على المكونات الحقيقية

يتضح من شكل (٢٧) أنه لا يوجد تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز وبين نوع المحتوى، حيث تتفوق طالبات المجموعتان التجريبيتان الثانية والرابعة اللاتي درسن المحتوى بالفيديو بصرف النظر عن عدد العلامات في تعرفهن على المكونات الحقيقية للحاسب، ومن ثم

يتم قبول الفرض الصفري، والفرض البحثي الثالث، ومن ثم يتم متابعة اختبار الفرضين (٣-١)، و(٣-٢) لمعرفة التأثير الأساسي Main Effect لكل من عدد العلامات ونوع المحتوى على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية للحاسب الآلي.

أولًا: اختبار الفرض البحثي (٣-١)

جدول ٢٠- التأثير الأساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على التعرف على المكونات الحقيقية للحاسب

عدد العلامات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
علامة واحدة	٩,٦٣	٤,٢١	١	٧٧,٢٠	٠,٠٠	دالة
علامات متعددة	٨,٦٠	٤,١٤	١٤٠			

يتضح من جدول (٢٠) أن قيمة (ف) لعدد العلامات = (٧٧,٢٠) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠) أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية للحاسب لصالح مجموعات العلامة الواحدة، ومن ثم يتم قبول الفرض البحثي (٣-١).

ثانيًا: اختبار الفرض البحثي (٣-٢)

يختص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لنوع المحتوى (صور رقمية-فيديو) على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب الآلي بصرف النظر عن عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ويوضح جدول (٢١) ذلك.

جدول ٢١- التأثير الأساسي لنوع المحتوى على التعرف على المكونات الحقيقية للحاسب

نوع المحتوى	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
صور رقمية	٥,١٨	١,٤٥	١	١٢٥,٧	٠,٠٠	دالة
فيديو	١٣,٠٤	٤,١٤	١٤٠			

يختص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب الآلي بصرف النظر عن نوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية-فيديو)، ويوضح جدول (٢٠) ذلك.

يتضح من جدول (٢١) أن قيمة (ف) لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) = (١٢٥,٧) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠) أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية للحاسب لصالح مجموعات الفيديو، ومن ثم يتم قبول الفرض البحثي (٣-٢).

٤-١ اختبار صحة الفرض الرابع:

يختص الفرض الرابع بالكشف عن العلاقة بين تعرف الطالبات على الثلاثة أشكال للمكونات الداخلية للحاسب (صورها- مقاطع فيديو لها- المكونات الحقيقية)، ومن ثم استخدم معامل الارتباط بيرسون Pearson Correlation، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (٢٢)

جدول ٢٢ - معامل الارتباط بيرسون للعلاقة بين نتائج طالبات عينة البحث على اختبارات التعرف الثلاثة

الاختبار	معامل الارتباط	الدلالة المحسوبة	الدلالة
اختبار التعرف على صور المكونات اختبار التعرف على المكونات من الفيديو	٠,١٢٣	٠,١٤	غير دالة
اختبار التعرف على صور المكونات اختبار التعرف على المكونات الحقيقية	٠,٢٤٣	٠,٠٠	دالة
اختبار التعرف على المكونات من الفيديو اختبار التعرف على المكونات الحقيقية	٠,٧٩	٠,٠٠	دالة

يتضح من جدول (٢٢) أن هناك ارتباط دال موجب بين كل من تعرف الطالبات على صور المكونات، وبين تعرفهن على المكونات الحقيقية، وكذلك ارتباط دال موجب بين تعرفهن على المكونات من الفيديو وتعرفهن على المكونات الحقيقية، بينما لا يوجد ارتباط دال بين تعرف الطالبات على صور المكونات وبين تعرفهن على المكونات من مشاهدة مقاطع فيديو لها. وللتعرف على مصدر الارتباط، تم حساب معامل ارتباط للمجموعات اللاتي درسن بفيديو مدعم بالصور الرقمية (المجموعة التجريبية الأولى والثالثة)، والمجموعات التي درست بفيديو مدعم بمقاطع فيديو للمكونات الداخلية (المجموعة الثانية والرابعة)، كل على حدة، حيث جاءت النتائج كما يتضح من جدول (٢٣).

يتضح من جدول (٢٣) أن معاملات الارتباط بين اختبارات التعرف الثلاثة بالنسبة لدرجات طالبات المجموعات التي درست بالصور الرقمية (المجموعة التجريبية الأولى والثالثة) هي (٠,١٣٧، ٠,١٣٣، ٠,١٧٣) بدلالات محسوبة (٠,٢٥، ٠,٢٧، ٠,١٥) على الترتيب، وكلها غير دالة، أي أنه لا يوجد ارتباط بين درجات الطالبات على اختبارات التعرف الثلاثة، بينما في المجموعتين التجريبيتين (الثانية والرابعة) اللاتي درسن بمقاطع فيديو لمكونات الحاسب، فإن معامل الارتباط بين الاختبارات كان (٠,٢٥، ٠,٢٥، ٠,٢٧) بدلالات محسوبة (٠,٠٣٥، ٠,٠٣٢، ٠,٠٢١) على الترتيب، وهي جميعها أصغر من الدلالة الفرضية (٠,٠٥) أي أن هناك ارتباط دال موجب بين متوسط درجات الثلاث اختبارات، مما يدل على أن الطالبات اللاتي درسن بالفيديو أثر ذلك إيجابًا على تعرفهم على صور، وفيديوهات، والمكونات الحقيقية، ومن ثم يتم رفض الفرض الصفري الرابع، وقبول الفرض البديل.

النتائج الخاصة بأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو على انخراط الطالبات في التعلم:

ترتبط هذه النتائج بالفرضين البحثيين الخامس والسادس، والتي تختص بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على انخراط الطالبات في التعلم على مقياس الانخراط ككل، ولكل محور على حدة، وذلك على النحو التالي.

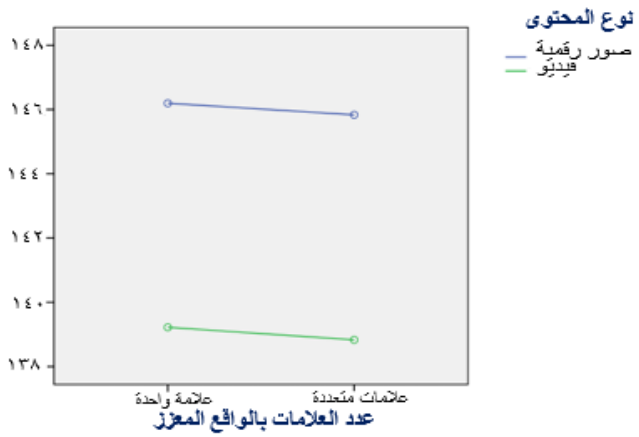
٢-١ اختبار صحة الفرض الخامس

يختص الفرض الخامس بالكشف عن علاقة عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على انخراط الطالبات في التعلم كما يتضح من درجاتهن على مقياس الانخراط ككل، حيث تم استخدام اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (٢٤) نتائج الاختبار.

جدول ٢٤- تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على انخراط الطالبات على مقياس الانخراط ككل

التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
(أ) عدد العلامات	٥,٠٦	١	٥,٠٦	٠,٠٢٧	٠,٨٧	غير دالة
(ب) نوع المحتوى	١٧٥٧	١	١٧٥٧	٩,٤٩	٠,٠٠٢	دالة
عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٠,٠٠٧	١	٠,٠٠٧	٠,٠٠	٠,٩٩٥	غير دالة
الخطأ	٢٥٩٠٩,٩	١٤٠	١٨٥,٠٧			
المجموع	٢٩٥٢٦٢٧	١٤٤				

يلاحظ من جدول (٢٣) أن قيمة (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى = (٠,٠٠) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,٨٧) أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، شكل (٢٨) يوضح هذه العلاقة.



شكل (٢٨) رسم بياني للتفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم على مقياس الانخراط

يتضح من شكل (٢٨) أنه لا يوجد تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز وبين نوع المحتوى على مقياس الانخراط ككل، ومن ثم يتم قبول الفرض الصفري، والفرض البحثي الرابع، ومن ثم يتم متابعة اختبار الفرضين (٥-١)، و(٥-٢) لمعرفة التأثير الأساسي Main Effect لكل من عدد العلامات ونوع المحتوى على مقياس انخراط الطالبات ككل.

أولًا: اختبار الفرض البحثي (٥-١)

يخص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) على مقياس الانخراط ككل بصرف النظر عن نوع المحتوى (صور رقمية- فيديو)، ويوضح جدول (٢٥) ذلك.

جدول ٢٥- التأثير الأساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على مقياس الانخراط ككل

عدد العلامات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
علامة واحدة	١٤٢,٧	١٣,٠٩	١	٠,٠٢٧	٠,٨٧	غير دالة
علامات متعددة	١٤٢,٣	١٤,٨	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٢٥) أن قيمة (ف) لعدد العلامات = (٠,٠٢٧) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٨٧) أكبر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على انخراط الطالبات بصرف النظر عن نوع المحتوى، ومن ثم يتم رفض الفرض البحثي (٤-١).

ثانيًا: اختبار الفرض البحثي (٥-٢)

يختص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) على مقياس الانخراط ككل بصرف النظر عن عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ويوضح جدول (٢٦) ذلك.

جدول ٢٦- التأثير الأساسي لنوع المحتوى على مقياس الانخراط ككل

نوع المحتوى	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
صور رقمية	١٤٦,٠١	١١,٠٥	١	٩,٤٩	٠,٠٠٢	دالة
فيديو	١٣٩,٠٣	١٥,٥٨	١٤٠			

يتضح من جدول (٢٦) أن قيمة (ف) لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) = (٩,٤٩) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠٢) أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى على مقياس الانخراط ككل لصالح مجموعات الصور الرقمية، أي أن طالبات المجموعتين التجريبيتين اللتين درستا بالصور الرقمية كانوا أكثر انخراطًا في التعلم من الواقع المعزز، ومن ثم يتم قبول الفرض البحثي (٤-٢).

٢-٢ اختبار صحة الفرض السادس

يختص الفرض السادس بالكشف عن علاقة عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على انخراط طالبات المجموعات التجريبية على كل محور من محاور مقياس الانخراط كل على حدة، حيث تم استخدام اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (٢٧) نتائج الاختبار.

جدول ٢٧ـ تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على انخراط الطالبات على محاور مقياس الانخراط كل على حدة

محور مقياس الانخراط	التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
	(أ) عدد العلامات	١٩,٥١	١	١٩,٥١	٠,٩٧	٠,٣٣	غير دالة
١ـ	(ب) نوع المحتوى	١٩٣,٦٧	١	١٩٣,٦٧	٩,٦٤	٠,٠٠٢	دالة
مهارات	عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٢,٥١	١	٢,٥١	٠,١٣	٠,٧٣	غير دالة
الانخراط	الخطأ	٢٨١٤٩,٤	١٤٠	٢٠,١٠			
	المجموع	٣٠١٦٠١,٨	١٤٤				
	(أ) عدد العلامات	١٤,٦٩	١	١٤,٦٩	١,٠	٠,٣٠٩	غير دالة
٢ـ	(ب) نوع المحتوى	١٤,٧	١	١٤,٧	١,٠٤	٠,٣١	غير دالة
الانخراط	عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٣٢,١	١	٣٢,١	٢,٢٧	٠,١٣٤	غير دالة
الوجداني	الخطأ	١٩٧٧,١	١٤٠	١٤,١			
	المجموع	١١٢٤٨٤	١٤٤				
	عدد العلامات	٠,٨٤	١	٠,٨٤	٠,٠٩	٠,٧٧	غير دالة
٣ـ	(ب) نوع المحتوى	٩٥,١	١	٩٥,١	٩,٨٠	٠,٠٠٢	دالة
الانخراط	عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٣,١	١	٣,١	٠,٣٢	٠,٥٧	غير دالة
في التفاعل والمشاركة	الخطأ	١٣٥١,٥	١٤٠	٩,٦٥			
	المجموع	٩٠٥٠٣	١٤٤				
	عدد العلامات	٦,٧	١	٦,٧	٠,٢٦	٠,٦٢	غير دالة
٤ـ	(ب) نوع المحتوى	٢٠٧,٨	١	٢٠٧,٨	٧,٩	٠,٠٠٦	دالة
الانخراط	عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٨٢,٥	١	٨٢,٥	٣,١٥	٠,٠٨	غير دالة
في الأداء والعمل	الخطأ	٣٦٦٨	١٤٠	٢٦,٢			
	المجموع	٢٨٨١٤٣	١٤٤				

يلاحظ من جدول (٢٧) أن قيم (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على محاور مقياس الانخراط كل على حدة هي (٠,١٣، ٢,٢٧، ٠,٣٢، ٣,١٥) على الترتيب عند درجتي حرية (١، ١٤٠) للمحاور الأربعة بدلالات محسوبة (٠,٧٣، ٠,١٣٤، ٠,٥٧، ٠,٠٨) وجميعها أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على محاور مقياس الانخراط كل على حدة، ومن ثم يتم قبول الفرض الصفري، والفرض البحثي الخامس، كذلك يتم متابعة اختبار الفروض البحثية (٦-١)، و(٦-٢).

أولًا: اختبار صحة الفرض (٦-١)

يخص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) على محاور مقياس الانخراط كل على حدة بصرف النظر عن نوع المحتوى (صور رقمية- فيديو)، ويوضح جدول (٢٨) ذلك.

جدول ٢٨- التأثير الأساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على محاور مقياس الانخراط كل على حدة

محاور المقياس	عدد العلامات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
١- مهارات الانخراط	علامة واحدة	٤٥,٩	٤,٤٧	١	٠,٩٧	٠,٣٣	غير دالة
	علامات متعددة	٤٥,٢	٤,٧٤	١٤٠			
٢- الانخراط الوجداني	علامة واحدة	٢٧,٤	٤,٠٤	١	١	٠,٣٠٩	غير دالة
	علامات متعددة	٢٨	٣,٥	١٤٠			
٣- الانخراط في التفاعل والمشاركة	علامة واحدة	٢٤,٨	٣,١٥	١	٠,٠٩	٠,٧٧	غير دالة
	علامات متعددة	٢٤,٩	٣,٢	١٤٠			
٤- الانخراط في العمل والأداء	علامة واحدة	٤٤,٦	٤,٦	١	٠,٢٩	٠,٦٢	غير دالة
	علامات متعددة	٤٤,٢	٥,٨	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٢٨) أن قيم (ف) لعدد العلامات للمحاور الأربعة لمقياس الانخراط هي (٠,٩٧، ١، ٠,٠٩، ٠,٢٩) على الترتيب عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالات إحصائية (٠,٣٣، ٠,٣٠٩، ٠,٧٧، ٠,٦٢) جميعها أكبر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على انخراط الطالبات بصرف النظر عن نوع المحتوى على محاور مقياس الانخراط كل على حدة، ومن ثم يتم رفض الفرض البحثي (٦-١).

ثانيًا: اختبار صحة الفرض (٦-٢)

يخص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) على محاور مقياس الانخراط كل على حدة بصرف النظر عن عدد العلامات (أحادي- متعدد) ويوضح جدول (٢٩) ذلك.

جدول ٢٩- التأثير الأساسي لنوع المحتوى بالواقع المعزز على محاور مقياس الانخراط كل على حدة

محاور المقياس	عدد العلامات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
١- مهارات الانخراط	صور تلاتية	٤٦,٧	٣,٩	١	٩,٦٤	٠,٠٠٢	غير دالة
	فيديو	٤٤,٤	٤,٩٩	١٤٠			
٢- الانخراط الوجداني	صور تلاتية	٢٨,٠١	٣,٣	١	١,٠٤	٠,٣١	غير دالة
	فيديو	٢٧,٤	٤,٢	١٤٠			
٣- الانخراط في التفاعل والمشاركة	صور تلاتية	٢٥,٧	٢,٥	١	٩,٨	٠,٠٠٢	غير دالة
	فيديو	٢٤,١	٣,٦	١٤٠			
٤- الانخراط في العمل والأداء	صور تلاتية	٤٥,٦	٤,٥	١	٧,٩	٠,٠٠٦	غير دالة
	فيديو	٤٣,٢	٥,٦	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٢٩) أن قيمة (ف) للمحور الثاني (الانخراط الوجداني) = (١,٠٤) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,٣١) أكبر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى على الانخراط الوجداني للطالبات، بينما يتضح أن قيم (ف) لنوع المحتوى للمحاور الثلاثة (مهارات الانخراط، الانخراط في التفاعل والمشاركة، الانخراط في العمل والأداء) على مقياس الانخراط هي (٩,٦٤، ٩,٨، ٧,٩) على الترتيب عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالات إحصائية (٠,٠٠٢، ٠,٠٠٢، ٠,٠٠٦) جميعها أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى بالواقع المعزز على انخراط الطالبات بصرف النظر عن عدد العلامات على محاور مقياس الانخراط كل على حدة لصالح مجموعات الصور الرقمية، ومن ثم يتم قبول جزئي للفرض البحثي (٦-٢).

٢- النتائج الخاصة بأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو على رضا الطالبات عن التعلم:

ترتبط هذه النتائج بالفرض البحثي السابع الذي يختص بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على رضا الطالبات عن الواقع المعزز، وذلك على النحو التالي.

٣-١ اختبار صحة الفرض السابع

يختص الفرض السابع بالكشف عن علاقة عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على رضا طالبات المجموعات التجريبية على مقياس الرضا، حيث تم استخدام اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (٣٠) نتائج الاختبار.

جدول ٣٠- تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على مقياس الرضا

التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
(أ) عدد العلامات	١٥,٣	١	١٥,٣	٠,١١٢	٠,٧٤	غير دالة
(ب) نوع المحتوى	١١٣٩	١	١١٣٩	٨,٣	٠,٠٠٥	دالة
عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	٣٥٧,٨	١	٣٥٧,٨	٢,٦	٠,١١	غير دالة
الخطأ	١٩٢١٦	١٤٠	١٣٧,٣			
المجموع	١٦٦٩٥٩٩	١٤٤				

يلاحظ من جدول (٣٠) أن قيمة (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى = (٢,٦) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,١١) أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (٠,٠٥ = α)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، ومن ثم يتم متابعة اختبار الفرضين (٧-١)، و(٧-٢) لمعرفة التأثير الأساسي Main Effect لكل من عدد العلامات ونوع المحتوى على مقياس رضا الطالبات.

أولًا: اختبار الفرض البحثي (٧-١)

يخص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) على مقياس رضا الطالبات بصرف النظر عن نوع المحتوى (صور رقمية- فيديو)، ويوضح جدول (٣١) ذلك.

جدول ٣١- التأثير الأساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على مقياس الرضا

عدد العلامات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
علامة واحدة	١٠٧,٣	١١,٨٧	١	٠,١١٢	٠,٧٤	غير دالة
علامات متعددة	١٠٦,٧	١٢,٢٨	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٣٠) أن قيمة (ف) لعدد العلامات = (٠,١١٢) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٧٤) أكبر من مستوى الدلالة الفرضية (٠,٠٥ = α)، أي أنه لا يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على رضا الطالبات بصرف النظر عن نوع المحتوى، ومن ثم يتم رفض الفرض البحثي (٧-١).

ثانيًا: اختبار الفرض البحثي (٧-٢)

يختص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) على مقياس الرضا بصرف النظر عن عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ويوضح جدول (٣٢) ذلك.

جدول ٣٢- التأثير الأساسي لنوع المحتوى على مقياس الرضا

نوع المحتوى	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
صور رقمية	١٠٤,٢	١٢,١٧	١	٨,٣	٠,٠٠٥	دالة
فيديو	١٠٩,٨	١١,٣١	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٣٢) أن قيمة (ف) لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) = (٨,٣) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠٥) أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى على مقياس الرضا لصالح مجموعات الفيديو، أي أن طالبات المجموعتين التجريبيتين اللتين درستا بالفيديو كانوا أكثر رضا عن الواقع المعزز، ومن ثم يتم قبول الفرض البحثي (٧-٢).

٣- النتائج الخاصة بأثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو على تحصيل الطالبات:

ترتبط هذه النتائج بالفرض البحثي الثامن الذي يختص بالكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى المقدم بالفيديو (صور رقمية- فيديو) على تحصيل الطالبات، وذلك على النحو التالي.

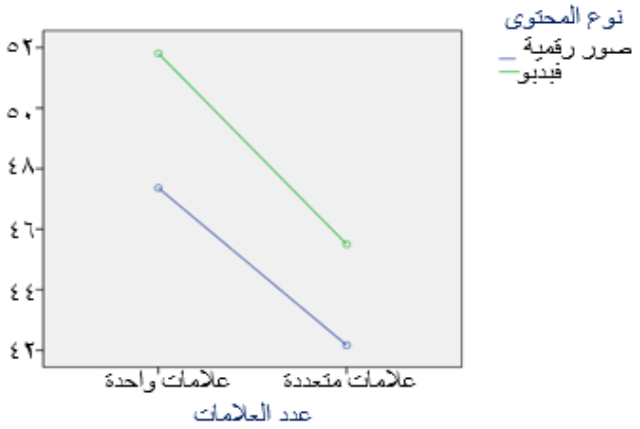
٤-١ اختبار صحة الفرض الثامن

يختص الفرض الثامن بالكشف عن علاقة عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على تحصيل الطالبات حيث تم استخدام اختبار تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Anova، ويوضح جدول (٣٣) نتائج الاختبار.

جدول ٣٣- تحليل التباين للكشف عن أثر التفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على الاختبار التحصيلي

التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	مربع المتوسطات	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
(أ) عدد العلامات	١١٩٠,٣	١	١١٩٠,٣	١٣٠,٦	٠,٠٠	دالة
(ب) نوع المحتوى	٥٤٤,٤	١	٥٤٤,٤	٥٩,٧٤	٠,٠٠	دالة
عدد العلامات * نوع المحتوى (أ × ب)	١١,١	١	١١,١	١,٢٢	٠,٢٧	غير دالة
الخطأ	١٢٧٥,٩	١٤٠	٩,١			
المجموع	٣١٧٨٢	١٤٤				

يلاحظ من جدول (٣٣) أن قيمة (ف) للتفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى = (٠,٢٧) عند درجتي حرية (١، ١٤٠) بدلالة محسوبة (٠,٢٧) أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (α = ٠,٠٥)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع لأثر التفاعل بين عدد العلامات بكتب الواقع المعزز ونوع المحتوى المقدم بالفيديو، ويوضح شكل (٢٩) شكل هذه العلاقة



شكل (٢٩) رسم بياني للتفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على الاختبار التحصيلي

يتضح من شكل (٢٩) عدم وجود تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على تحصيل الطالبات. ومن ثم يتم متابعة اختبار الفرضين (٨-١)، و(٨-٢) لمعرفة التأثير الأساسي Main Effect لكل من عدد العلامات ونوع المحتوى على تحصيل الطالبات.

أولًا: اختبار الفرض البحثي (٨-١)

يخص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لعدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد) على الاختبار التحصيلي بصرف النظر عن نوع المحتوى (صور رقمية- فيديو)، ويوضح جدول (٣٤) ذلك.

جدول ٣٤- التأثير الأساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على الاختبار التحصيلي

عدد العلامات	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
علامة واحدة	٤٩,٦	٣,٣٤	١	١٣٠,٦	٠,٠٠	دالة
علامات متعددة	٤٣,٨	٣,٨٣	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٣٤) أن قيمة (ف) لعدد العلامات = (١٣٠,٦) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠) أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات بالواقع المعزز على تحصيل الطالبات بصرف النظر عن نوع المحتوى لصالح المجموعات التي درست بعلامة واحدة، ومن ثم يتم قبول الفرض البحثي (٨-١).

ثانيًا: اختبار الفرض البحثي (٨-٢)

يختص هذا الفرض بالتأثير الأساسي Main Effect لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) على الاختبار التحصيلي بصرف النظر عن عدد العلامات بالواقع المعزز (أحادي- متعدد)، ويوضح جدول (٣٥) ذلك.

جدول ٣٥- التأثير الأساسي لنوع المحتوى على الاختبار التحصيلي

نوع المحتوى	المتوسط	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة (ف)	الدلالة المحسوبة	الدلالة
صور رقمية	٤٤,٨	٤,١٥	١	٥٩,٧٤	٠,٠٠	دالة
فيديو	٤٨,٧	٤,٢١	١٤٠			

كما يتضح من جدول (٣٥) أن قيمة (ف) لنوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) = (٥٩,٧٤) عند درجتي حرية (١، ١٤٠)، بدلالة إحصائية (٠,٠٠٥) أصغر من مستوى الدلالة الفرضية (α = ٠,٠٥)، أي أنه يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى على الاختبار التحصيلي لصالح مجموعات الفيديو، أي أن طالبات المجموعتين التجريبيتين اللتين درستا بالفيديو تفوقتا على المجموعتين اللتين درستا بالصور ثلاثية الأبعاد، ومن ثم يتم قبول الفرض البحثي (٨-٢).

ثانيًا: تفسير نتائج البحث

هدف هذا البحث إلى الكشف عن العلاقة بين عدد العلامات (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) بكتب الواقع المعزز، وأثرها على تعرف طالبات الفرقة الأولى على مكونات الحاسب الداخلية بثلاثة أشكال (صور- فيديو- مكونات حقيقية)، وانخراطهن في التعلم ورضاهن عنه وتحصيلهن، ولتحقيق ذلك، قامت الباحثة بعمل مسح لدراسات العربية الأجنبية التي تناولت محاور ومتغيرات البحث، والتي ضوءها تم إعداد أدوات البحث، وإعداد المعالجة التجريبية، ثم تطوير كتب الواقع المعزز، وإجراء تجربة البحث، وتطبيق أدوات البحث، ثم جمع البيانات والمعالجات الإحصائية للبيانات، وسيتم في هذا الجزء تفسير نتائج البحث، استنادًا على النظريات والبحوث والدراسات السابقة، وملاحظات الباحثة أثناء تعلم عينة البحث من كتب الواقع المعزز بعدد علامات (أحادي- متعدد)، ونوع محتوى (صور رقمية- فيديو).

أولًا: فيما يرتبط بأثر تفاعل عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على تعرف طالبات عينة البحث على مكونات الحاسب الآلي الداخلية:

أ- أوضحت نتائج البحث أن هناك تفاعل بين عدد العلامات وبين نوع المحتوى، على تعرف الطالبات على صور رقمية لمكونات الحاسب الآلي الداخلية، وعلى تعرفهم على المكونات من خلال مشاهدة مقاطع الفيديو تتضمن هذه المكونات لصالح المجموعة الثانية التي درست بعلامة واحدة ومقاطع فيديو تحتوي على فيديو للمكونات الداخلية، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى:

- أن ظهور علامة واحدة في صفحة الكتاب المعزز تقلل من تشتت الطالبات، وتقلل من الحمل المعرفي لهن، مع ظهور الفيديو الذي يعرض الواقع بأقرب ما يكون قد أدى إلى ارتفاع تعرف الطالبات على المكونات الداخلية سواء صورهم أو مقاطع فيديو لهم، فامتزاج خصائص الفيديو مع ظهور علامة واحدة فقط سهل من تعلم الطالبات وتركيز انتباههم، كما أن الباحثة لاحظت أن الطالبات استغلت المساحات البيضاء في كتابة تعليقاتهن حول مقاطع الفيديو، الأمر الذي قد ساهم في ربط تعلمهم معًا.
- كذلك يمكن في تفسير ذلك في ضوء نظرية الحمل المعرفي، التي وضحتها دراسة ماير ومورينو Mayer and Moreno (2003) أن في العقل ذاكرة قصيرة المدى Memory Term Short ومحدودة السعة، ذاكرة (عاملة) تستطيع أن تستقبل وتعالج عناصر محدودة من المعلومات، وهناك ذاكرة طويلة

المدى ودائمة Long term Memory، ذات سعة غير محدودة يخزن فيها المعلومات بعد معالجتها، وأن الذاكرة المؤقتة تشارك في فهم المعلومات وترميزها في الذاكرة الدائمة، وإذا زادت المعلومات التي تتلقاها الذاكرة المؤقتة في نفس الوقت فإن ذلك يؤدي إلى حمل ذهني زائد على المتعلم وبالتالي يفشل التعلم، كما يتفق مع ما وضحه إكس، وشاي Xu, Shi (2018) أن نظرية التعلم البنائية تلعب دورًا حيويًا في التعلم من بيئات الواقع المعزز، فهي تؤكد على الدور الديناميكي الذاتي للطلاب بشكلٍ كاملٍ، في وجود المعلم كمنظم وموجه فقط لمساعدة الطلاب على التعلم، وطبقًا للنظرية البنائية فإن التعلم يجب أن يكون متمركزًا حول الطلاب، فلهم الدور الأساسي، وهم الجسم الرئيس في الإدراك والقائمون على بناء المعنى، فيقوم المتعلمون باكتساب المعرفة من خلال الأنشطة التعليمية لمواصلة بناء المعنى المستقل، والمسئولية الرئيسة للمعلم هي تعزيز التعلم الذاتي للطلاب وتنمية استقلالية التعلم لديهم، كي يحدث التعلم الذاتي الكامل وتكامل المعلومات والتعلم الاستكشافي والتعاوني لبناء المعنى. وفي ضوء ذلك يمكن تفسير تفوق المجموعة الثانية التي درست بعلامة واحدة مع مشاهدة فيديو للمكونات الداخلية للحاسب، حيث ساعد وجود علامة واحدة على وضوح التعلم وسهولته، وقلل من الحمل المعرفي للطالبات، وركز انتباههم على مكون واحد في كل صفحة، وعدم تشتت انتباههن مع علامات متعددة، بالإضافة لعرض مقطع فيديو متعدد الزوايا للمكونات مما سهل التعرف عليها.

- من تحليل الباحثة لآراء الطالبات عن طريق توجيه سؤالين عن تفضيلاتهن لعدد العلامات ونوع المحتوى (ملحق١٥)، مع تفسير اختياراتهن، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (٣٦).

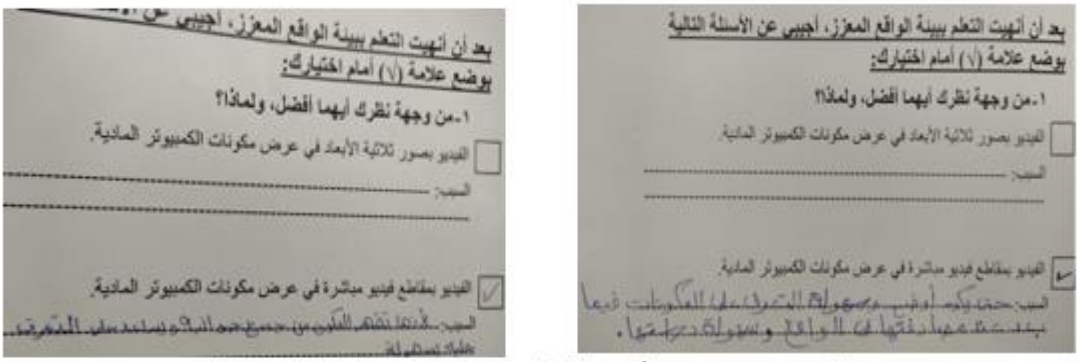
جدول ٣٦: النسب المئوية لآراء الطالبات

م	البند	النسبة المئوية لاستجابات
١	الفيديو بصور ثلاثية الأبعاد في عرض مكونات الكمبيوتر المادية.	١٧٪
٢	الفيديو بمقاطع فيديو مباشرة في عرض مكونات الكمبيوتر المادية.	٨٣٪
٣	تعدد علامات الباركود في الواقع المعزز في الصفحة الواحدة.	٢٠٪
٤	عرض علامات الباركود للواقع المعزز واحدة في كل صفحة.	٨٠٪

يتضح من جدول (٣٦) أن النسب الأكبر لاستجابات طالبات عينة البحث، اختارت عرض مكونات الحاسب الآلي الداخلية بمقاطع فيديو (٨٣%)، وكذلك النسبة الأكبر اختارت عرض علامة واحدة في كل صفحة من صفحات الكتب المعززة (٨٠%)، وبمراجعة الأسباب التي كتبتها الطالبات، أمكن تلخيص أهم أسباب تفضيلهن للفيديو فيما يلي:

- الفيديو أوضح، حيث يبين كل زوايا المكون الداخلي للحاسب.
- أنه جاذب لانتباههن.
- رؤية الفيديو تسبب لهن متعة أكبر من الصور.
- يوضح الشكل الحقيقي كما هو في البيئة المادية.
- سهولة الاستخدام.
- تسهل التعرف على المكونات الحقيقية.

ويوضح شكل (٣٠) عينة من آراء الطالبات وسبب تفضيلهن لمقاطع الفيديو عند عرض مكونات الحاسب الآلي.



شكل (٣٠) عينة من أراء الطالبات وسبب تفضيلهن لمقاطع الفيديو

أما فيما يخص اختيارهن للعلامة الواحدة، فقد أرجعت الطالبات ذلك إلى الأسباب التالية:

- تركيز الانتباه، حيث أن وجود أكثر من علامة يشتت انتباههن
- سهولة استخدام العلامة الواحدة
- الوضوح، حيث العلامة تكون مرتبطة بالمحتوى الموجود في الصفحة دون تداخل مع محتوى آخر يخص مكون مختلف.
- إتاحة مساحة لكتابة ملاحظاتهن وتلخيص للفيديو في نفس صفحة المكون لربط المعلومات ببعضها.

ويوضح شكل (٣١) عينة من آراء الطالبات وسبب تفضيلهن للعلامة الواحدة في كتب الواقع المعزز.

شكل (٣١) عينة من أراء الطالبات وسبب تفضيلهن للعلامة الواحدة

- **وقد اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة Billinghurst (1999)، التي توصلت لفعالية الواقع المعزز بالفيديو والقائم على علامة واحدة على تعرف الطلاب على الأشياء الحقيقية، وكذلك دراسات: (Andera, Lailiyah, Agus & Ramadiani, 2019; Vogt, Khamene & Sauer, 2006)**

ب- أوضحت النتائج أنه لا يوجد تفاعل بين عدد العلامات ونوع المحتوى على تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية الداخلية للحاسب، وبدراسة التأثير الأساسي، واتضح تفوق طالبات المجموعتين الثانية والرابعة اللاتي درسن بالفيديو بصرف النظر عن عدد العلامات على الترتيب، ويمكن إرجاع ذلك إلى:

- **مميزات الفيديو الرقمي، يتميز الفيديو في كتب الواقع المعززة بعدة مميزات تدعم تعرف الطالبات على المكونات الحقيقية من خلاله، ومن هذه المميزات ما توصلت له دراسة فوجت وزملاؤه Vogt, Khamene & Sauer (2006):**
  - **تحكم بصري تصوري كامل حول المكون الحقيقي عن طريق مقطع الفيديو الافتراضي وما يحتويه من عناصر وسائط متعددة، وهو ما تم في البحث الحالي، حيث ظهر للطالبة مقطع فيديو به عناصر وسائط متعددة تضمنت النص والصوت مع عرض مقطع فيديو لهذا المكون يظهر شكله من كل أبعاده.**
  - **تزامن المشهد الحقيقي مع المشهد الافتراضي، بدون وقت تأخير في العرض، وهو ما توفر في البحث الحالي، حيث يظهر مقطع الفيديو تزامنيًا مع صفحة الكتاب التي بها العلامة الواحدة، حيث يظهر مباشرة دون وقت تأخير.**
  - **الموثوقية في شكل الكائنات التي يتم عرضها عن طريق الفيديو، حيث يعرض الكائنات بنفس**

شكلها في الحقيقة، وهو ما تم في البحث الحالي، حيث تضمن الفيديو المكون بنفس شكله، وبأبعاده المتعددة.

- كذلك من الناحية الفسيولوجية فإن طبيعة فسيولوجيا الدماغ في المعالجة البشرية للمعلومات توضح أن حوالي ٩٠ % من المعلومات التي تنتقل إلى المخ هي معلومات بصرية، و٤٠ % من الأفراد يستجيبون أفضل للمعلومات المصورة والمتحركة الديناميكية مقارنة بالمعلومات النصية والثابتة، كما أن المخ يعالج هذه المعلومات بحوالي ٦٠٠٠٠ أسرع من المعلومات الثابتة.
- اتفقت هذه النتيجة مع دراسة باجورا ونيومان Bajura & Neuman (1995) التي استخدمت بيئة واقع معزز بالفيديو للتعرف على الأشياء الحقيقية، وذلك من خلال ارتداء خوذة لمشاهدة مقاطع الفيديو، وقد أثبتت فعالية الفيديو في مساعدة المتعلمين على التعرف على الكائنات الحقيقية، وكذلك دراسة كيم وهونج Kim & Hong (2007)، التي توصلت لفعالية الواقع المعزز بالفيديو.

ثانيًا: فيما يرتبط بالعلاقة بين تعرف الطالبات على المكونات الداخلية عن طريق الصور والفيديو والمكونات الحقيقية:

أوضحت نتائج البحث أن هناك ارتباط دال موجب بين كل من تعرف الطالبات على صور المكونات، وبين تعرفهن على المكونات الحقيقية، وكذلك ارتباط دال موجب بين تعرفهن على المكونات من الفيديو وتعرفهن على المكونات الحقيقية، بينما لا يوجد ارتباط دال بين تعرف الطالبات على صور المكونات وبين تعرفهن على المكونات من مشاهدة مقاطع فيديو لها، وقد أوضحت نتائج معامل الارتباط للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثالثة، اللاتي شاهدن الصور الرقمية، والمجموعتين التجريبيتين الثانية والرابعة اللاتي شاهدن الفيديو على الاختبارات الثلاثة، أن الارتباط كان دالًا فقط في مجموعتي الفيديو (الثانية والرابعة)، حيث يوجد ارتباط دال موجب عند مستوى دلالة (٠,٠٥) بين درجات الطالبات اللاتي درسن بمقاطع فيديو للمكونات الداخلية للحاسب، بين اختبارات التعرف الثلاثة، ويمكن تفسير ذلك في ضوء:

- ساعد مشاهدة الطالبات لمكونات الحاسب من خلال مقاطع فيديو على تقريب الواقع لهن، وساعدهن على تكوين صورة ذهنية حقيقية عن هذه المكونات، بعكس الصور الرقمية التي لم تقرب لهن الواقع بنفس الدرجة، وهذا ما أكدته بعض الدراسات، حيث أكدت عدة دراسات أنه عند تقديم التعلم بالصور الرقمية فإن المتعلمين لا يستطيعون تكوين تصورات ذهنية صحيحة عن الأشياء الحقيقية، خاصة لدى المتعلمين ذوي الإدراك المكاني

المنخفض، وحتى الأفراد ذوي الإدراك المكاني الطبيعي يحتاجون لبذل مجهود زائد عند التعلم من الصور الرقمية (Huk, 2006; Billings & Halstead, 2015; Lam & Muldner, 2017; Mulryan-Kyne, 2010)، وهو ما يفسر قدرة الطالبات اللاتي شاهدن المكونات بمقاطع فيديو على التعرف على صور المكونات، ومقاطع الفيديو التي تحتوي عليها، وكذلك التعرف على المكونات الحقيقية، على الرغم من أن الصور ومقاطع الفيديو والمكونات الحقيقية التي قدمت لهن في الاختبارات ليست هي نفسها التي شاهدوها في مقاطع الفيديو أثناء التعلم.

- **مميزات الفيديو في تقريب الواقع، وكذلك عرض الأشياء التي يصعب رؤيتها في الحقيقة، والذي يعد من أهم استخدامات الفيديو في بيئات الواقع المعزز وهو عرض الأجزاء والكائنات والمكونات والأشياء الحقيقية التي يصعب توفيرها في الحقيقية لصعوبة ذلك، حيث يتم عرضها بالفيديو لتقريب الواقع للمتعلم.**
- **يتفق مع هذه النتائج العديد من الدراسات مثل (Liu, 2017; Hill & Nelson, 2011; Smith, 2010; Pianta, Mashburn, Downer, Hamre, & Justice, 2008)**

ثانيًا: فيما يرتبط بأُثر تفاعل عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على انخراط طالبات عينة البحث في التعلم من الكتب المعززة:

أوضحت نتائج البحث أنه لا يوجد تفاعل بين عدد العلامات بالواقع المعزز وبين نوع المحتوى على انخراط الطالبات في بيئة التعلم، وكذلك لا يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات (أحادي- متعدد) على انخراط الطالبات في بيئة الواقع المعزز، وإنما يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى لصالح المجموعات التي درست بالصور الرقمية، مما يدل على أن الطالبات اللاتي درسن بالصور الرقمية قد انخرطن أكثر من هؤلاء اللاتي درسن بالفيديو، سواء على المقياس ككل أو بعض محاوره (مهارات الانخراط- الانخراط في التفاعل والمشاركة-الانخراط في الأداء والعمل)، ويمكن تفسير هذه النتيجة كما يلي:

- **حيث أن الانخراط يشير إلى وقت المهمة التي يقضيها المتعلم في إنجاز مهمات وأنشطة التعلم، وكذلك الجهد الذي يبذله في التعلم (Klem & Connell, 2004)، فإن ذلك قد يفسر شعور الطالبات بانخراط أكبر عند التعلم من الصور الرقمية، حيث أن الصور الرقمية رغم مميزاتها العديدة إلا أنها وخاصة عند المقارنة بالفيديو تحتاج وقت أطول لقراءة تفاصيلها وفهمها، وهو ما يؤكده كاري (Carey, 2013). عند وصف الانخراط بأنه مقدار الجهد المبذول في فهم التعلم أثناء**

ممارسة أنشطة ومهمات التعلم، فالطالبة قد بذلت وقت طويل وجهد عقلي أكبر للتعرف على صور مكونات الحاسب الآلي، وهو ما عبرت عنه بعض الطالبات في أن التعلم من الصور الرقمية يحتاج إلى تركيز أكبر، وأنه أصعب في التعامل معه من الفيديو، كذلك بذلك الطالبات جهد في التغلب على كون الصور الرقمية لا تظهر كافة زوايا المكون، وهو ما يشير إلى انخراط أكبر كما عرفه Baker, Clark, Maier & Viger (2008)، الذي أشار إلى الانخراط على أنه الانهماك والانشغال النشط في أنشطة ومهمات التعلم لتسهيل التعلم، والتغلب على المعيقات التي تعيق الاستمرار في التعلم.

- كما أن بعض الدراسات توصلت إلى أن الصور الرقمية في بيئة الواقع المعزز تزيد من الحمل المعرفي للمتعلم (Dunleavy et al., 2009)، وكذلك دراسة جافيش وزملاؤه Gavish et al. (2015) التي أكدت على أن التعلم من بيئات الواقع المعزز القائمة على الصور الرقمية تستغرق زمن تعلم أطول.
- ومن ناحية أخرى قد تبين من مقارنة متوسطات طالبات عينة البحث (الأربع مجموعات التجريبية) وبين نسبة (٨٠%) من مجموع درجاتهن على مقياس الانخراط، أن هناك دلالة إحصائية للفرق بين المتوسط، وهذه النسبة المئوية لصالح النسبة المئوية (٨٠%) أي أن كل طالبات عينة البحث قد انخرطن في التعلم من كتب الواقع المعزز بنسبة تزيد عن ال٨٠%، كما يتضح من جدول (٣٧).

جدول ٣٧ اختبار (ت) للمقرنة بين متوسط درجات الطالبات على مقياس الانخراط ونسبة ٨٠٪

الاختبار	متوسط درجات الطالبات	نسبة ٨٠٪	قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة المحسوبة	الحكم على الدلالة
مقياس الانخراط	١٤٢,٥	١٤٠	٢,١٨	١٤٣	٠,٠٣	دالة

يتضح من جدول (٣٧) أن قيمة (ت) = ٢,١٨، عند درجة حرية (١٤٣)، بدلالة محسوبة (٠,٠٣) أصغر من الدلالة الفرضية (٠,٠٥)، أي أنها دالة لصالح المتوسط الأكبر، وهو متوسط درجات الطالبات على مقياس الانخراط.

ويمكن تفسير انخراط للطالبات في التعلم من كتب الواقع المعززة بأنه تم مراعاة أبعاد الانخراط، والعوامل المؤثرة عليه أثناء تصميم وإنتاج تلك الكتب، وكذلك أثناء التعلم منها، وذلك على النحو التالي:

- **روعي في الكتب المعززة في البحث الحالي أبعاد الانخراط، كما يتضح من شكل (٣٢).**

البعد	طرق مراعاته في كتب الواقع المعزز في البحث الحالي
البعد النفسي	حيث تم إنشاء مجموعات للعمل التشاركي وتبادل الآراء بين الطالبات، كذلك تضمنت كتب الواقع المعزز أنشطة يتعين على الطالبات القيام بها أثناء وبعد مشاهد الفيديو، وذلك في بيئة تعلم بها عناصر وسائط متعددة لإضفاء متعة على التعلم.
البعد السلوكي	اشتملت الكتب على تكليفات مطلوب إنجازها من الطالبات، وإرسالها لأستاذ المقرر (الباحثة) وتلقي التغذية الراجعة، وتعديل الأخطاء.
البعد المعرفي	تم تنظيم المحتوى بشكل متتابع منطقي يربط التعلم الجديد بالتعلم السابق، ويحقق التعلم ذو المعنى لمساعدة الطالبات على ربط التعلم الجديد بالبنية المعرفية لهن.

شكل (٣٢) طرق مراعاة أبعاد الانخراط في كتب الواقع المعزز بالبحث الحالي

- **كذلك روعي العوامل المؤثرة على الانخراط، والتي تساعد الطالبات على الاندماج أثناء التعلم من كتب الواقع المعزز، وذلك كما يتضح من شكل (٣٣).**

العوامل	طرق مراعاته في كتب الواقع المعزز في البحث الحالي
العوامل المرتبطة بالطالبات	تم عمل جلسة تمهيدية للطالبات للتعرف على التعلم من الكتب المعززة، وتوزيعهن على مجموعات العمل التجريبية التشاركية، وذلك لدعم الطالبات والتعرف على مشكلاتهن قبل التعلم، ومساعدتهن على التعلم بسهولة من تلك الكتب.
العوامل المرتبطة بالمعلم	توفر في التعلم بكتب الواقع المعزز طرق متعددة للتفاعل مع أستاذ المقرر، مثل مجموعات الواتس آب للتفاعل التشاركي، والتفاعل الشخصي الفردي، وكذلك التفاعل عبر البريد الإلكتروني، وذلك للإجابة على استفسارات وأسئلة الطالبات بشكل فوري، وتقديم الدعم والمساعدة لهن، وتقديم التغذية الراجعة الفورية عقب كل نشاط ومهمة تعليمية.
العوامل المرتبطة بمكان التعلم	التعلم من كتب الواقع المعزز، تم من المنزل، وذلك لظروف جائحة كورونا من جهة، ولأعداد الطالبات الكبير من جهة أخرى، كذلك لتوفير مرونة في اختيار المكان والوقت المناسبين للتعلم بالنسبة لكل طالبة.
العوامل المرتبطة بمصادر التعلم	تم تقديم مصادر تعلم متنوعة من خلال الكتاب الذي يحتوي على نص مختصر عن المكون الداخل للحاسب، وعلامة الباركود، ثم الفيديو الذي يحتوي على نص تفصيلي شارح للمكون، وبصاحبه صوت مسجل بصوت أستاذ المقرر لتوفير الألفة بين الطالبات والأستاذ، مع أما صور رقمية في حالة مجموعات الصور، أو مقاطع فيديو في حالة مجموعات الفيديو، وذلك للمكون الداخلي للحاسب.
الدافعية	قدمت كتب الواقع المعزز بطريقة تساعد على تنمية دافعية الطالبات نحو التعلم، وذلك من خلال الواقع المعزز نفسه الذي يعرض مقاطع الفيديو التي تحتوي على المكونات الافتراضية بالدمج مع البيئة المادية الحقيقية، مع توفر تنوع في الوسائط المستخدمة، والألوان، كذلك تقديم الدعم للطالبة للاستمرار في التعلم، وتعزيز استجاباتها للمحافظة على دافعيتها نحو التعلم.
شعور الطالبات بالثقة والتغلب على المشاعر السلبية	من خلال تقديم الدعم الدائم والتعزيز لاستجابات الطالبة بطريقة تساعدها على التغلب على المشكلات والمشاعر السلبية التي قد تعيق تعلمها، وتعميق شعور الطالبات بالثقة في أنفسهن وكفاءتهن.
الاتصال الدائم	تواجد أستاذ المقرر في ساعات محددة وفق جدول معلن مع الطالبات في الوقت الحقيقي لتلقي استفسارات الطالبات، بالإضافة لأدوات الاتصال المتاحة طوال الوقت للطالبات، والتي يراجعها أستاذ المقرر بشكل مستمر والإجابة على أي استفسار للطالبات.
التعلم التعاوني	من خلال مجموعات الواتس اب تفاعل الطالبات معًا ومع أستاذ المقرر لتبادل الأراء والاستفادة من بعضهن البعض، والتعاون معًا في فهم بعض النقاط وحل المشكلات.

شكل (٣٣) طرق مراعاة العوامل المؤثرة على الانخراط في كتب الواقع المعزز بالبحث الحالي

- انتشار الهواتف المحمولة بين الطالبات، وسهولة استخدام كتب الواقع المعزز، وسهولة وانتشار برامج قراءة الباركود، وتوفر الكتب مع الطالبة للتعلم في الوقت والمكان المناسب لها، كلها عوامل أدت إلى زيادة انخراط الطالبات.
- كما يمكن تفسير انخراط الطالبات في التعلم في ضوء بعض النظريات، مثل نظرية الانخراط الاجتماعي: التي تؤكد على أن التعلم يحدث عند تفاعل المتعلم مع البيئة، والتعلم في سياق اجتماعي وهو ما يؤدي لحدوث الانخراط، وفي ضوء منطوق هذه النظرية يمكن تفسير انخراط الطالبات في التعلم من كتب الواقع المعزز، التي توفر للطالبات الاندماج في البيئة المادية والدمج بينها وبين البيئة الافتراضية التي تمثلت في عرض مكونات الحاسب الآلي الداخلية في شكل مقاطع فيديو متنوعة المحتوى ما بين نصوص وصوت وصور رقمية أو فيديو لتلك المكونات، كما توفر التفاعل بين الطالبات وبعضهن البعض، وبينهن وبين أستاذ المقرر كما سبق التوضيح، وكذلك نظرية التدفق: التي تؤكد على أهمية شعور المتعلم بالرضا والثقة في النفس والدافعية للتعلم، وهو ما توفر من خلال التعلم بالكتب المعززة، عن طريق زيادة دافعية الطالبات بالدعم والتوجيه والإرشاد، وشعورها بالثقة بالنفس بعد إنجازها للأنشطة وتحقيقها للأهداف المرجوة.
- وتتفق هذه النتائج مع العديد من الدراسات التي أكدت على فعالية الفيديو الرقمي في تنمية انخراط المتعلم، ومن هذه الدراسات دراسة: وليد خليفة، ٢٠١٨؛ هويدا عبد الحميد،٢٠١٨؛ إسلام علام، ٢٠١٧)، ومن الدراسات الأجنبية، دراسة: (Mihalca, Salden, Corbalan, Paas, & Miclea, 2011)

ثالثًا: فيما يرتبط بأُثر تفاعل عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على رضا طالبات عينة البحث عن التعلم من الكتب المعززة:

أوضحت نتائج البحث أنه لا يوجد تفاعل بين عدد العلامات وبين نوع المحتوى، على ورضا الطالبات، كما أوضحت أنه لا يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات على رضاهن، بينما اتضح أنه يوجد تأثير أساسي يرجع إلى نوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) على رضا الطالبات لصالح مجموعات الفيديو، ويمكن إرجاع هذه النتيجة إلى ما يلي:

- يرتبط مفهوم الرضا بمعتقدات المتعلم وقناعاته الناتجة عن المزايا التي يشعر بها من استخدام التكنولوجيا والبيئة، وشعوره بالمتعة والإنجاز في بيئة التعلم (Wu Et al., 2010, Sweeney & Ingram, 2001)، وهو ما

توفر من خلال بيئة التعلم القائمة على الكتب المعززة في البحث الحالي بشكل عام، وتلك التي قدمت الفيديو للمكونات الداخلية للحاسب بشكل خاص، كذلك المميزات التي قدمها الفيديو والتي ساهمت في شعور الطالبات بالرضا نحو التعلم من خلاله، والتي يمكن إيجازها في المزايا التالية:

- الإتاحة، حيث اتيحت مقاطع الفيديو للطالبات طوال الوقت، فبمجرد تشغيل برنامج قارئ الباركود، وتوجيه كاميرا الهاتف المحمول لعلامة الباركود على الكتاب المعزز يتم عرض الفيديو.
- سهولة الوصول: حيث يسهل الوصول للفيديو في أي وقت ومن أي مكان.
- التحكم في العرض: حيث أمكن للطالبات عرض الفيديو عدة مرات حسب الحاجة، وإيقاف وتشغيل الفيديو كما يتراءى لها، وتكبير الفيديو تصغيره بما يتناسب مع خصائصها واحتياجاتها.
- عمل ملخص للفيديو، كتابة تعليقاتهن، حيث من ضمن التكليفات عمل ملخص لمقطع الفيديو بعد مشاهدته، وإرساله لأستاذ المقرر، وتدوين الملاحظات والاستفسارات لعرضها على أستاذ المقرر أثناء التفاعل المباشر معه.

- ومن ناحية أخرى وعلى الرغم من أن الطالبات اللاتي درسن بالفيديو أظهرن مستوى أعلى في الرضا، إلا أنه بمقارنة متوسط درجات كل طالبات عينة البحث، بالنسبة المئوية ٨٠%، وجد أنهن قد وصلن لمستوى رضا ٨٠%، كما يتضح من جدول (٣٨).

جدول ٣٨: اختبار (ت) للمقارنة بين متوسط درجات الطالبات على مقياس الرضا ونسبة ٨٠٪

الاختبار	متوسط درجات الطالبات	نسبة ٨٠٪	قيمة (ت)	درجات الحرية	الدلالة المحسوبة	الحكم على الدلالة
مقياس الرضا	١٠٧	١٠٨	٠,٩٩	١٤٣	٠,٣٢	غير دالة

يتضح من جدول (٣٨) أن قيمة (ت) = ٠,٩٩، عند درجة حرية (١٤٣)، بدلالة محسوب (٠,٣٢) أكبر من الدلالة الفرضية (٠,٠٥)، أي أنها غير دالة أي أن الطالبات وصلن لنسبة رضا (٨٠%) عن التعلم من كتب الواقع المعزز.

ويمكن تفسير رضا الطالبات عن التعلم بكتب الواقع المعززة في البحث الحالي إلى أنه تم مراعاة العوامل التي تؤثر على الرضا لدى الطالبات، لمساعدتهن على الشعور به أثناء التعلم من كتب الواقع المعزز، وذلك كما يتضح من شكل (٣٤):

العوامل المؤثرة على رضا الطالبات	طرق مراعاة هذه العوامل فى البحث الحالى
التفاعلية	توفرت التفاعلية فى التعلم من الكتب المعززة بين الطالبات وبعضهن البعض، لطلب المساعدة، وكذلك بينهن وبين أستاذ المقرر أثناء التعلم المباشر، وظهوره فى مجموعات الواتس آب بشكل جماعى، وكذلك التفاعل الفردي معه من خلال الواتس آب الخاص، أو البريد الإلكتروني.
تصميم البيئة	تم تصميم الكتب المعززة فى ضوء معايير مقننة، ومحكمة، وكذلك باتباع خطوات التصميم التعليمي لنموذج الجزار (٢٠١٤) لضمان التصميم الجيد لبيئة التعلم.
المحتوى التعليمى	تناول المحتوى موضوع المكونات الداخلية للحاسب، وهو موضوع اختارته طالبات العام السابق للبحث على أنه أكثر الموضوعات التي تحتاج تفاعل وتكنولوجيات حديثة لتعلمه، وكذلك أبدت طالبات عينة البحث اهتمامًا بالموضوع ورغبتهن في معرفة معمارية الكمبيوتر وخاصة المكونات الداخلية التى لا يمكنهن رؤيتها، حيث تتعامل أغلب الطالبات مع الكمبيوتر، ويرغبن في معرفة كل شيء عنه، وهو ما جعل المحتوى يتماشى مع رغباتهن، ومن ثم زيادة دافعيتهن الداخلية لتعلمه.
التنوع	استخدمت استراتيجيات تعلم متنوعة، بين التعلم الفردي والتعاوني، وكذلك تنوعت الوسائط المستخدمة لتشمل النص، والصوت، والفيديو، والصور. وقد ساعد ذلك فى تلبية الحاجات المتعددة للطالبات والتغلب على اختلاف تفضيلاتهن. كما تنوعت الأنشطة، والمهام، وطرق التقويم.
التوجيه والإرشاد والدعم	توفرت طرق التوجيه، والإرشاد للطالبات، حيث بدأ التعلم بجلسة تمهيدية توضيحية، ثم تم توفير كتيب تفصيلي يحتوي على تعليمات مفصلة لاستخدام الكتب المعززة، وإجراءات التعلم، والأهداف والموضوعات، وقد تم اعطاءه لكل طالبة، ليكون معها طوال وقت التعلم، كذلك تقديم الدعم الدائم والتوجيه من أستاذ المقرر أثناء التعلم، وكذلك تقديم التغذية الراجعة للطالبات فى المجموعات، وفرديًا بعد كل نشاط أو مهمة.
التقويم:	تم تقويم الطالبات بشكل مستمر طوال التعلم من الكتب المعززة، حيث يعقب كل نشاط إرساله لأستاذ المقرر، الذي يقوم بفحصه، وتصحيحه وتقييمه، وإعادة إرساله للطالبات، مع تصحيح الأخطاء بطريقة لا تؤدي لإحباط الطالبة، وإنما تساعدها على الفهم والتعلم الصحيح، كما تم تقويم الطالبات بعد انتهاء التعلم بأربعة اختبارات، ثلاثة للتعرف على مكونات الحاسب، وواحد تحصيلي لقياس تحصيلهن.
سهولة الاستخدام	اتسمت الكتب المعززة بسهولة استخدامها، وكذلك برنامج قارئ الباركود، مما ساعد على سهولة استخدام الطالبة للكتب لمشاهدة عروض الفيديو.
سهولة الوصول	أدى توفر أجهزة الهواتف المحمولة لدى الطالبات، وتوفر الكتب المعززة، وكذلك برامج قراءة الباركود إلى سهولة الوصول للمحتوى.

شكل (٣٤) طرق مراعاة العوامل المؤثرة على الانخراط في كتب الواقع المعزز بالبحث الحالي

- **ومن جهة أخرى يمكن تفسير رضا الطالبات عن التعلم من كتب الواقع المعزز في البحث الحالي في ضوء العديد من النظريات، مثل: نظرية المواقف: التي ترى أن المتعلم يشعر**

بالرضا من خلال تواجده في مواقف تشعره بإيجابيته، وهو ما توفر طوال التعلم من الكتب المعززة بالبحث الحالي، حيث كان دور الطالبة محوري، وقام التعلم على نشاطها، وتعزيز استجاباتها حتى تشعر بالرضا، حيث يعد التقدير الجيد لها خبرة سارة وهو ما تدعمه نظرية الخبرات السارة، التي ترى أن مرور الفرد بخبرات سارة أثناء تعلمه تشعره بالرضا، نظرية المقارنة مع الآخرين، التي تؤكد أنه عندما يشعر الفرد بأنه يحقق الأهداف وأنه لا يقل عن أقرانه أو أنه يتفوق عليهم، يشعر بالرضا، وأثناء التعلم من كتب الواقع المعزز كانت الطالبات تساعد بعضهن البعض، ويتفاعلن معًا، وكل الطالبات أنجزن الأنشطة وأرسلنها، وتتلقى التغذية الراجعة مما أشعرهن بالإنجاز، ومن ثم الرضا. أيضًا في ضوء نظرية الفجوة بين الطموح والإنجاز، سار التعلم من الكتب المعززة بحيث يساعد الطالبة على تحقيق الأهداف المرجوة، ومن ثم شعورها بالرضا.

- وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات مثل دراسة: (Han et al., 2015; Chen & Tsai, 2012; Munoz-Cristobal et al., 2015; Akcayir, M. & Akcayir, G., 2017; Cheng, 2017; Hwang and Zo, 2016; Díaz-Noguera et al., 2017; Marín, 2017; Martínez and Fernandez, 2018)

رابعًا: فيما يرتبط بأثر تفاعل عدد العلامات بالواقع المعزز ونوع المحتوى على تحصيل طالبات عينة البحث:

أوضحت نتائج البحث أنه لا يوجد تفاعل بين عدد العلامات (أحادي- متعدد) ونوع المحتوى (صور رقمية- فيديو) بكتب الواقع المعز على تحصيل الطالبات، وإنما يوجد تأثير أساسي لعدد العلامات لصالح العلامة الواحدة، وكذلك يوجد تأثير أساسي لنوع المحتوى لصالح الفيديو، ويمكن تفسير ذلك على النحو التالي:

- بالنسبة لتفوق المجموعات التي درست بعلامة واحدة، فقد يرجع ذلك لتركيز انتباه الطالبة على علامة واحدة، حيث أبدت الطالبات تفضيلهن للعلامة الواحدة عند التعلم من كتب الواقع المعزز، كما تم عرض ذلك سابقًا، كذلك استخدمت الطالبات المساحات البيضاء في الصفحات لكتابة ملخص الفيديوهات، وملاحظاتهن، كذلك يساعد ظهور علامة واحدة على تقليل الحمل المعرفي، حيث تؤكد نظرية الحمل المعرفي، على أن عرض المحتوى في أجزاء قصيرة وموزعة تقلل من الحمل المعرفي.

- **يساعد الفيديو على تنمية التحصيل، لما يتميز به مزايا وإمكانيات، تساهم في تعميق فهم الطالبة، والاحتفاظ بالتعلم، وسهولة استرجاعه، ومن أهم مميزات الفيديو التي تسهم في تنمية التحصيل، ما يلي:**
  - **التمثيل البصري للمعلومات والمفاهيم المجردة بشكل متحرك ديناميكي تفاعلي، فعلى الرغم من أن الصور تتميز بأنها تمثيل بصري أيضًا، إلا أنها ثابتة، ومن ثم تفتقد الحركة والديناميكية في عرض المحتوى التعليمي، كما انها وإن كانت مجسمة إلا أنها تعرض المحتوى وخاصة الأشياء الحقيقية مثل المكونات الداخلية للحاسب من زاوية رؤية واحدة، بينما الفيديو يعرضها من جميع الزوايا، حيث تم تصوير المكونات بالالتفاف حول المكون من جميع زواياه وعرض كافة أبعاده، مما ساعد على الفهم الأعمق له.**
  - **تعدد أنماط الإثارة: يتميز الفيديو أيضًا بتعدد أنماط الإثارة فالفيديو احتوى على نصوص، وصوت، بالإضافة لمقطع فيديو أو أكثر للمكون الواحد، ومن ثم خاطب أكثر من حاسة من حواس الطالبة، ليناسب تفضيلات الطالبات المختلفة.**
  - **جودة الفيديو الرقمي عالية، ولا يفقد الفيديو هذه الجودة مع تكرار تنزيله ومشاهدته، أو بتغيير أبعاده للتكبير أو التصغير حب رغبة الطالبة، ومن ثم التخلص من التشويش الذي قد يكون من معيقات التعلم.**
  - **التعلم يسير وفق الخطو الذاتي لكل طالبة، فالتعلم فرديًا في الجزء الخاص بمشاهدة الفيديو، وتدوين الملاحظات، وكتابة ملخص الفيديو، ثم تنتقل الطالبة للتعلم التعاوني مع زميلاتها لتبادل الخبرات والآراء، ومساعدة بعضهن البعض.**
  - **تم تقسيم الفيديو لمقاطع صغيرة لا تتعدى الدقائق الثلاث، وهو ما سهل التعلم، بتقسيمه لخطوات صغيرة يتبعها نشاط أو أكثر.**
  - **المرونة في عدد مرات المشاهدة.**
- **كذلك يمكن تفسير تفوق مجموعات الفيديو بشكل عام في التحصيل وفي التعرف على المكونات الحقيقية، وفي الرضا في ضوء النظريات المدعمة للتعلم من الفيديو كمثير بصري متحرك ديناميكي، ومنها نظرية معالجة**

المعلومات: تقوم نظرية معالجة المعلومات على أن التعلم يحدث عندما يتم تخزين المعلومات في الذاكرة بشكل مُنظم، حيث تنظر هذه النظرية إلي المتعلم كمعالج للمعلومات، وتتكون معالجة المعلومات في ضوء هذه النظرية في ثلاث عمليات رئيسة، والفيديو يساعد في تحقيق هذه المبادئ ويساعد على احتفاظ المتعلم بتعلمه لفترات أطول، كذلك نظرية الترميز الثنائي: تقوم على مبدأ أن المعرفة البشرية تتألف من نظامين يقومان بمعالجة المعلومات بشكل مستقل، ولكن متزامن وتوجد بينهما روابط وعلاقات تسمح بالترميز الثنائي للمعلومات، وهما النظام اللفظي والنظام البصري، وفي ضوء نظرية الترميز الثنائي فإن الفيديو يقدم المحتوى باللفظ متمثلًا في الصوت المصاحب، والنص والفيديو لمكونات الحاسب، وهو ما يؤدي لتخزين المحتوى بقناتي اتصال كما تؤكد على ذلك هذه النظرية، ومن ثم يسهل الاحتفاظ بالتعلم، واسترجاعه بسهولة، لأنه لو فقد من قناة منهما، فإنه يوجد في الثانية، كذلك تقسيم الفيديو لمقاطع صغيرة تأسيسًا على مفهوم التكنيز، والذي يقوم على تجزئة وتقسيم المعلومات إلى وحدات وأجزاء صغيرة، حيث تم تقديم المعارف والمهارات الخاصة في مقاطع فيديو قصيرة، وهو ما ساعد على التعلم بشكل أفضل، وتنمية التحصيل، وكذلك قدرة الطالبة على التعرف على مكونات الحاسب بشكل أفضل، كذلك النظرية البنائية التي تقوم على أن المتعلم يبني تعلمه بنفسه، وتدعم أيضًا تجزئة التعلم، وهو ما توفر في التعلم من كتب الواقع المعزز، حيث كانت الطالبة هي محور التعلم، وقامت باكتشاف التعلم، وإدارة تعلمها بنفسها، وهو ما ساعد على تعلمها بشكل أفضل.

توصيات البحث

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي فإنه يمكن استخلاص التوصيات التالية:

- تصميم بيئات تعلم قائمة على كتب الواقع المعزز لتنمية التحصيل.
- تصميم كتب معززة بالفيديو لعرض الأشياء الحقيقية لتنمية قدرة المتعلم على التعرف عليها في الحقيقة.
- تصميم كتب الواقع المعزز القائمة على العلامات بعلامة واحدة لتنمية التحصيل، وتنمية قدرة الطلاب على التعرف على الأشياء الحقيقية.
- تصميم كتب الواقع المعزز مع مراعاة أبعاد الانخراط والعوامل المؤثرة عليه، لمساعدة المتعلم على الانخراط والاندماج

في التعلم من بيئات الواقع المعزز القائمة على الكتب المعززة.

- تصميم كتب الواقع المعزز بتوفير العوامل التي تساعد على زيادة مستوى الرضا لدى الطلاب.
- الاستفادة من كتب الواقع المعزز وكتيب التعليميات التي تم تصميمهم في ضوء معايير تصميمية، وباتباع خطوات التصميم التعليم، وتم تجريبهم في هذا البحث.

مقترحات ببحوث مستقبلية

- العلاقة بين عدد العلامات بكتب الواقع المعزز وأساليب التعلم، مثل أسلوب التعلم (المندفع- المتروي)، و(السطحي- العميق).
- التفاعل بين نوع المحتوى في الواقع المعزز (كائنات ثلاثية الأبعاد- فيديو) وأثرها على التعرف على الأشياء الحقيقية.
- دراسة العلاقة بين عدد العلامات (أحادي- ثنائي – متعدد) ومكان ظهور محتوى الواقع المعزز (داخل الصفحة- مستقل عن الصفحة).
- إجراء بحوث تفاعلية تدرس العلاقة بين نوع المحتوى في كتب الواقع المعزز ووجهة الضبط..
- إجراء بحوث توضح العلاقة بين نمطي نوع المحتوى وبين سمات المتعلمين مثل السعة العقلية، الكفاءة الذاتية، التخصص، امتلاك المهارات الرقمية.
- المقارنة بين كتب الواقع المعزز بعلامات وبصور على مخرجات التعلم.
- إجراء بحوث مقارنة بين أنماط الكتب المعززة (بعلامات- بدون علامات).
- المقارنة بين كتب الواقع المعزز القائمة على علامات، وبين الكائنات الحقيقة بعلامات.

The relationship between the number of marks (single-multiple) and the type of content (Digital images- Video) in augmented reality books and its impact on students' recognition of computer components, their achievement, their engagement in learning, and their feelings of satisfaction

By

Dr. Neveen Mansour Mohamed El-Said Mansour

Assistant Professor of Educational & Information Technology

Abstract

The current research aimed to reveal the relationship between the number of marks (single- multiple) and the type of content (digital images- video) in augmented reality books, and its impact on the ability of students to identify these components in three forms, namely: photos of components, videos of components, The real components, as well as their impact on students' engagement in augmented reality learning, their satisfaction with this learning, and their academic achievement. The research sample consisted of 144 female students of the first year, the Affiliation Philosophy Division, and they were divided into four experimental groups. Where the first experimental group studied with books reinforced with one mark, and the content type is video for the computer component that contains text, audio and digital images of it, and the second experimental group studied with books reinforced with one mark, and the content type is video for the component that contains the same text and audio with a video clip of the component, and the third experimental group studied with books reinforced with multiple marks (two or more), and the content is a video with text and audio, and digital images of the component, and finally the fourth experimental group is taught with books reinforced with multiple marks (two or more), and the content is a video with text and audio, and a video clip of the component.. The research tools have been built, represented by: three tests to

identify the internal components that have been studied, so that the first test contains photos of the components, the second contains videos, the third is the real internal components themselves, the female students' engagement scale to measure the students' involvement in augmented reality learning, and the female students' satisfaction scale to measure female students' satisfaction with learning with augmented reality, and an achievement test.

The results of the research found that there is an interaction between the number of marks in augmented reality books and the type of content on the test of recognizing images of the internal components of the computer in the group that studied with books reinforced with multiple marks and a video of the internal components. There is also an interaction on the video recognition test of the components, where the interaction occurs in the video groups with one mark and multiple marks, while there was no interaction on the test of recognition of the real components of the computer, where the video groups excelled regardless of the number of marks, and a main effect was found for the number of marks in favor of the single mark , as well as for the type of content in favor of the video, as well as there was no interaction on the engagement scale as a whole and for each of its axes, A main effect of content type in favor of video was found on the scale of engagement as a whole and on three of its axes, while there was no interaction on the scale of satisfaction, and a main effect of content type was found in favor of digital images. Finally, there was no interaction on the achievement test, while a main effect was found for the number of marks in favor of one mark, as well as for the type of content in favor of the video.

Key words:

Number of Markers- Content Type- Augmented Reality- - Augmented Reality Books- Recognition of Computer Components- Engagement- Satisfaction- Achievement.

المراجع

أولًا: المراجع العربية:

أحلام دسوقي عارف إبراهيم (٢٠١٩). تصميم بيئة تعلم نقال وفق نموذج التصميم التحفيزي "ARSC" وأثرها في تنمية التحصيل والرضا التعليمي والدافعية للإنجاز لدى طلاب الدبلوم المهني ذوي أسلوب التعلم "السطحي- العميق". *المجلة التربوية*، ٦٨، ٢٩٧٥- ٣٠٨٤.

أحمد رمضان محمد فرحات وإنشراح عبد العزيز وخالد محمد محمد فرجون (٢٠١٩). أثر التفاعل بين التدريب القائم على الواقع المعزز وبين السعة العقلية في إكساب مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية لطلاب الدراسات العليا. رسالة *دكتوراة غير منشورة*. كلية التربية، جامعة حلوان.

إسلام جابر أحمد علام (٢٠١٧). التفاعل بين نمط التعلم الإلكتروني والأسلوب المعرفي لتنمية مهارات التعامل مع الحاسب الآلي والانخراط في التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٩١، ٢٢٥-٢٩٣.

اليا محمد نبيل توفيق السيد المنهراوي (٢٠١٩). استخدام تقنية الواقع المعزز Raelity Augmented في تدريس وحدة الأجهزة التعليمية بمقرر إنتاج واستخدام الوسائل التعليمية في تنمية تحصيل واتجاه طالبات برنامج الدبلوم التربوي بكلية التربية جامعة الحائل. *المجلة التربوية جامعة سوهاج*. ٦٢، ٢٤٣- ٣٠٥.

أمل إبراهيم إبراهيم حمادة (٢٠١٧). أثر استخدام تطبيقات الواقع المعزز على الأجهزة النقالة في تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي لد تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*. ٣٤، ٢٥٩- ٣١٨.

أمل نصر الدين سليمان عمر (٢٠١٧). دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في سياق الكتاب المدرسي وأثره في الدافع المعرفي والاتجاه نحوه. *المؤتمر العلمي الرابع والدولي الثاني: التعليم النوعي: تحديات الحاضر ورؤى المستقبل*. كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس. ٣، ٨٦٠- ٩١٨.

إيمان محمد مكرم مهني شعيب (٢٠١٦). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية التفكير التخيلي وعلاقته بالتحصيل ودقة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*. ٧، ٣٤- ١٠٤.

إيمان محمد مكرم مهني شعيب (٢٠٢٠). اختلاف أساليب التدوين الإلكتروني وأثره على تنمية مهارات التفكير الناقد والانخراط في التعلم في ضوء النظرية الاتصالية. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٤٣، ٣٥٧-٤٤٧.

أيمن محمد عبد الهادي (٢٠١٨). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز على تنمية التحصيل المعرفي والاتجاه لدى طلاب كلية التربية. *مجلة كلية التربية جامعة طنطا*. ٧٠(٢)، ١٨٥- ٢٣٩.

إيناس السيد محمد أحمد عبد الرحمن ومروة محمد جمال الدين المحمدي (٢٠١٩). مستويات الدعم ببيئة تعلم ذكية قائمة على التحليلات التعليمية وأثرها على تنمية مهارات كتابة خطة البحث العلمي والرضا عن التعلم لدى طلاب الدراسات العليا. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. ٢٩(٦)، ٤-١١٣.

داليا أحمد شوقي كامل عطية (٢٠١٧). التفاعل بين نمط تقديم الدعم ومستواه في بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على المشروعات وأثره في تنمية مهارات التصميم التعليمي لدى طلاب كلية التربية. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٣(٣)، ٩٩١-١١٢٦.

ربيع عبد العظيم أحمد رمود (٢٠١٨). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم (التحليلي، الشمولي) وأثرها في تنمية مفاهيم مكونات الحاسب الآلي ومجالات استخدامه والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية واتجاهاتهم نحوها. *مجلة التربية جامعة الأزهر*. ١٧٨(٢)، ١٢- ٩٩.

ريهام محمد أحمد محمد الغول (٢٠١٦). تصميم بيئات التعلم بتكنولوجيا الواقع المعزز لذوي الاحتياجات الخاصة: رؤية مقترحة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. عدد خاص، ٢٥٩- ٢٧٥.

شريف شعبان إبراهيم محمد (٢٠١٦). فاعلية التعلم المقلوب القائم على الواقع المعزز في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب المعاهد العليا. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*. ٧١، ٢٥٧- ٣٧٦.

علي عبد الرحمن خليفة (٢٠٢٠). تطبيقات الحوسبة السحابية ببيئة التعلم الجوال وأثرها في إكساب مهارات إعداد المحتوى التعلمي الرقمي والانخراط في التعلم لدى معلمي المرحلة الثانوية. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٤٣، ١٤٧-٢١٤.

ماريان ميلاد منصور جرجس (٢٠١٧). أثر نمط عرض المحتوى الكلي/ الجزئي القائم على تقنية الواقع المعزز على تنمية التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم لدى طلاب الصف الأول الإعدادي. *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٣٠، ١-٥٥.

محمد حمدي أحمد السيد (٢٠١٦). نمطا عرض الصور التعليمية الرقمية (واقعية- مجردة) داخل الكتاب الإلكتروني التعليمي والأسلوب المعرفي التبسيط في مقابل التعقيد وأثره على الحمل المعرفي وسهولة التشغيل والاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تكنولوجيا التعليم، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٦(!)، ١٦٣-٢٢٠.

محمد طاهر عبد المعطي محمد (٢٠١٧). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات التفكير الابتكاري وعلاقتها بالتحصيل المعرفي لدى طلاب كلية التربية جامعة شقراء. *مجلة كلية التربية جامعة طنطا*. ٦٨(٤)، ٦٨٧- ٧١٥.

محمد عبده راغب عماشة (٢٠٠٨). معايير معالجة الصور الرقمية المستخدمة في تصميم المقررات الإلكترونية لإعداد معلم الحاسب الآلي. المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني وتحديات التطوير التربوي في الوطن العربي، *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ١٨، ١٦٣- ١٨٦.

محمد عبد الظاهر الطيب وسيد أحمد البهاص (٢٠٠٩). *الصحة النفسية وعلم النفس الإيجابي*. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠١٦). تقييم بيئة تعلم إلكترونية في ضوء نموذج التصميم التحفيزي وفاعليتها في في إتقان المحتوى والثقة بالنفس والرضا لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. دراسات تربوية واجتماعية، ٢٢(٣)، ٧٤٩- ٨٢٦.

محمد خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*.، القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والوسائط*، ج١. القاهرة، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٨) *بيئات التعلم الإلكتروني*. ج١، دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠٢٠). *اتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها*. ج١، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

نبيل جاد عزمي (٢٠٠٨). *تكنولوجيا التعليم الإلكتروني*. القاهرة: دار الفكر العربي.

نبيل جاد عزمي (٢٠١٥). ***بيئات التعلم التفاعلية*****، ط١. القاهرة: مكتبة الفلاح.**

نرمين محمد إبراهيم نصر وهدى مبارك سمان مبارك (٢٠١٧). أثر تطبيق الواقع المعزز في تنمية المهارات الأساسية لتصميم مواقع الويب بلغة HTML5 على طالبات جامعة الطائف واتجاهاتهن نحوه. ***تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث*****. ٣٣، ١٤٩- ١٨٩.**

نشوى رفعت محمد شحاته (٢٠١٦). استراتيجية مقترحة لاستخدام تكنولوجي الواقع المعزز في تنفيذ الأنشطة التعليمية وأثرها في تنمية التحصيل والدافعية للإنجاز لدى طلاب المرحلة الثانوية. ***مجلة تكنولوجيا التعليم*****. ٢٦(١)، ١٦١- ٢٢٣.**

هويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٨). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية (ثلاثية/ ثنائية) الأبعاد، وبين وجهة الضبط (الداخلي/ الخارجي) وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة. ***مجلة التربية جامعة الأزهر*****. ١٧٨(٢)، ٢٣٥- ٢٩٥.**

وائل رمضان عبد الحميد أبو يوسف (٢٠١٨). التفاعل بين نمط اكتشاف مقاطع الفيديو (موجه- غير موجه) ببيئة الواقع المعزز ومستوى القدرة على تحمل الغموض وأثرهما على التحصيل المعرفي والانخراط في التعلم. ***الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*****، ٣٥، ٧٣-٢٣٩.**

وليد السيد أحمد محمد خليفة وماجد محمد عثمان عيسى (٢٠١٨). فعالية برنامج للتعليم المتمايز المحوسب في ضوء الذكاءات المتعددة وأساليب التعلم لتحسين الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والانخراط في تعلم الرياضيات لدى التلاميذ الموهوبين ذوي صعوبات التعلم. ***مجلة التربية الخاصة والتأهيل*****، ٦(٢٣)، ٦٧- ١٣٧.**

وليد يوسف إبراهيم (٢٠٠٣). ***العلاقة بين أساليب تتابع المحتوى في برامج الفيديو التعليمية ومستوى الأداء المهاري*****، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.**

<u>ثانيًا: المراجع الأجنبية:</u>

Abdusselam, M. S., & Karal, H. (2012). The effect of mixed reality environments on the students' academic achievement in physics education: 11th grade magnetism topic example. *Journal of Research in Education and Teaching*, 1(4), 170–181. https://doi. org/10.14527/pegegog.2014.004.

Aguayo, C., Cochrane, Th., Narayan, V., (2017). Key themes in mobile learning: prospects for learner-generated learning through AR and VR. Australas. J. *Educ. Technol*, 33 (6), 27–40.

Akcayir, M. & Akcayir, G., (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11.

Alhumaidan, H., Lo, K., & Selby, A. (2018). Co-designing with children a collaborative augmented reality book based on a primary school textbook. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 15, 24-36.

Akcayir, M., Akcayir, G., Pektas, H. & Ocak, M. (2016). Augmented reality in science laboratories: The effect of augmented reality on university students' laboratory skills and attitudes toward science laboratories. *Computer in Human Behavior*, 57, 334- 342.

Alkhattabi, M., (2017). Augmented reality as E-learning tool in primary schools' education: barriers to teachers' adoption. *Int. J. Emerg. Technol. Learn*, 12 (2), 91–100

Anderson, E. & Liarokapis, F. (2014). *Using augmented reality as medium to assist*

Andera, R., LailiyahS., Agus, F., & Ramadiani (2019). Magic Boosed" an elementary school geometry textbook with marker-based augmented reality. *TELKOMNIKA*, 17(3), 1242-1249.

Andujar, J., Mejias, A., Marquez, M. (2011). Augmented Reality for the Improvement of Remote Laboratories: An Augmented Remote Laboratory. *IEEE Transactions on Education*. 54, 492–500.

Antonioli, M., Blake, C., & Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. Journal of Technology Studies, 40(1), 96–107.

Astin, A. (1984). A development theory for higher education student involvement: A developmental theory for higher education. *Journal of College Student Personnel*, 25(4), 297-308.

Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. 6, 355–385.

Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Comput. Graph. Appl*. 21, 34–47.

Bae, S., Hyungsoo Jung, T., Moorhouse, N., Suh, M. & Kwon, O. (2020). The Influence of Mixed Reality on Satisfaction and Brand Loyalty in Cultural Heritage Attractions: A Brand Equity Perspective. *Sustainability, 12, 2956; doi:10.3390/su12072956.*

Bajura, M., & Neuman, U. (1995). Registration Correction in video-based augmented reality systems. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 52-60.

Baker, J., Clark, T., Maier, K., & Viger, S. (2008). The differential influence of instructional context on the academic engagement of students with behavior problems. *Journal of teaching and Teacher Education*, 24(7), 1867-1883.

Bal, E., & Bicen, H. (2016). Computer hardware course application through augmented reality and QR code ıntegration: achievement levels and views of students. Procedia Computer Science, 102, 267 – 272.

Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Barreira, J., Bessa, M., Pereira, L. C., Adão, T., Peres, E., Magalhães, L., et al. (2012, June). MOW: Augmented Reality game to learn words in different languages: Case study: Learning English names of animals in elementary school. Information systems and technologies (CISTI), 2012 7th Iberian conference on (pp. 1–6). IEEE.

Benford, S., Greenhalgh, C., Reynard, G., Brown, C., & Koleva, B. (1998). Understanding and constructing shared spaces with mixed-reality boundaries, ACM Trans. *Comput. Hum. Interact. (TOCHI)* 5 (3) 185–223, http://dx.doi.org/10.1145/292834. 292836.

Bennett, P., & Glover, P. (2008). Video streaming: Implementation and evaluation in an undergraduate nursing program. Nurse Education Today, 28(2), 253–258. doi:10.1016/j.nedt.2007.04.005.

Berk, R. A. (2009). Multimedia teaching with video clips: TV, movies, YouTube, and mtvU in the college classroom. International Journal of Technology in Teaching & Learning, 5(1).

Besser, H. & Hubbard, S. (2005). The digital image defined. Available at *http://www.getty.edu/research/conducting-research/standards/intro-images/defined/html*.

Bigatel, Williams. (2014). Measuring student engagement in an online program available at *http://www.westga.edu/distance/ojdla/summer182/bigatel_williams182.html*.

Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and hmd calibration for a video-based augmented reality conferencing system. *Proceedings of the 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality*, 99, 85-94.

Billinghurst, M., Kato, H., & Poupyrev, I. (2001, August). Collaboration with tangible augmented reality interfaces. HCI international: Vol. 1, (pp. 5–10). . Retrieved from http://www.it.civil.aau.dk/it/education/reports/ar_edu.pdfatJune2018.

Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. New Horizons for Learning, 12(5).

Boster, F. J., Meyer, G. S., Roberto, A. J., Inge, C., & Strom, R. E. (2006). Some effects of video streaming on educational achievement. Communication Education, 55(1), 46–62. doi:10.1080/03634520500343392.

Brandsford, J. D., & Schwartz, D. L. (1999). Rethinking transfer: A simple proposal with multiple implications. In A. Iran-Nejad & P. D. Pearson (Eds.), Review of research in education (pp. 61-101). New York, NY: Routledge.

Bresseler, D., & Bodzin, A. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer assisted Learning,* 29(6), 505- 517.

Brown, T. (2008). An exploratory study on mathematics engagement of secondary students, *Georgia state University*.

Bursalia H., & Yilmaz, R. (2019). Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Computers in Human Behavior*, 95, 126-135.

Cabero J., & Barroso, J. (2016). The educational possibilities of Augmented Reality. *New Approaches in Educational Research*, 5(1), 44-50.

Cakir, R., Solak, E., & Tan, S. S. (2015). Effect of teaching English vocabulary with augmented reality technologies on student's performances. Gazi Journal of Education Sciences, 1(1), 45–58. Retrieved from http://dergipark.gov.tr/download/article-file/ 419757atJune2018.

Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: An overview. In B. Furht (Ed.), Handbook of augmented reality (pp. 3–46). New York, NY: Springer. doi: 10.1007/978- 1-4614-0064-6.

Carmigniani, J., Furht,B., Anisetti,M., Ceravolo,P., Damiani,E. & Ivkovic,M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia Tools and Applications*. 51, 341–377.

Carey, P. (2013). Student engagement: Stakeholder perspectives on course representation in university governance. *Studies in Higher Education*, 38(9), 1290-1304.

Chang, K.-E., Chang, C.-T., Hou, H.-T., Sung, Y.-T., Chao, H.-L. & Lee, C.- M. (2014). Development and Behavioral Pattern Analysis of a Mobile Guide System with Augmented Reality for Painting Appreciation Instruction in an Art Museum. *Computer and Education*. 71, 185–197.

Chang, Y., Hou, H.-T., Pan, C., Sung, Y.-T., Chang, K. (2015). Apply an augmented reality in mobile guidance to increase sense of place for heritage places. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(2), 166- 178.

Chen, C.-M., Tsai, Y.-N. (2012). Interactive Augmented Reality System for Enhancing Library Instruction in Elementary Schools. *Computer and Education*. 59, 638–652

Chen, R., Wang, X. (2008). An Empirical Study on Tangible Augmented Reality Learning Space for Design Skill Transfer. *Tsinghua Science and Technology*. 13, 13–18.

Chen, C. H., Su, C. C., Lee, P. Y., & Wu, F. G. (2007, July). Augmented interface for children Chinese learning. Advanced learning technologies, 2007. ICALT 2007. Seventh IEEE international conference on (pp. 268–270). IEEE.

Chen, C. P., & Wang, C. H. (2015, December). The effects of learning style on mobile augmented-reality-facilitated English vocabulary learning. Information science and security (ICISS), 2015 2nd international conference on (pp. 1–4). IEEE.

Cheng, K.-H., (2017). Reading an augmented reality book: an exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australas. J. Educ. Technol*, 33 (4), 53–69.

Cevik, G., Yilmaz, M. R., Goktas, Y., & Gulcu, A. (2017). Okul öncesi dönemde artırılmış gerçeklikle İngilizce kelime öğrenme (Learning English vocabulary with augmented reality in preschool period). Journal of Instructional Technologies & Teacher Education, 6(2), 50–57. Retrieved from http://dergipark.gov.tr/download/article-file/ 347160atJune2018. H. Bursali, R.M. Yilmaz Computers in Human Behavior 95 (2019) 126–135.

Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G.-J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. Journal of Educational Technology & Society, 17(4), 352–365.

Ciobanu, A., & Ostafe, L. (2014). Student satisfaction and its implications in the process of teaching. *Acta Didactica Napocensia*, 4, 31-36.

Dasha, A., Beherab, S.,Dograb, D. , & Roy, P. (2018). Designing of marker-based augmented reality learning environment for kids using convolutional neural network architecture. *Displays*, 55, 46-54.

David Lafargue (2018). The Influence of Mixed Reality Learning Environments in Higher Education STEM Programs: A Study of Student Perceptions of Mixed Reality Self-Efficacy, Engagement, and Motivation Using Augmented and Virtual Reality. *Doctoral Dissertation*. University of Louisiana at Lafayette.

Díaz-Noguera, M.D., Toledo, P., Hervas, C., (2017). Augmented reality applications attitude scale (ARAAS): diagnosing the attitudes of future teachers. *New Educ. Rev*. 50 (4), 215–226.

Di Serio, ., Ibanez, M., & Kloos, C. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Comput Edu*, 68, 586-596.

Dibrova, A. (2016). AR books and pre-school children's engagement degree Thesis Sweden: Malmö University. Retrieved from http://muep.mau.se/handle/2043/ 21074atOctober2018.

Diegmann,P., Schmidt-Kraepelin, M., Van den Eynden, S. & Basten, D. (2015). *Benefits of augmented reality in educational environments- A systematic literature review*, in Thomas, O.; Teuteberg, F. (Hrsg): Proceedings der 12. International Tagung Wirtschaftsinformatik (WI2015), Osnabruck, S. 1542-1556.

Ding, L., Er, E., & Orey, M. (2018). An exploratory study of student engagement in gamified online discussion. *Computer & Education*, 120, 213- 226.

Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of of Science Education and Technology, 18*(1), 7-22.

Dupagne, M., Millette, D. M., & Grinfeder, K. (2009). Effectiveness of video podcast use as a revision tool. Journalism & Mass Communication Educator, 64(1), 54–70.

Dünser, A., & Hornecker, E. (2007, June). An observational study of children interacting with an augmented story book. International conference on technologies for E-learning and digital entertainment (pp. 305–315). Berlin, Heidelberg: Springer.

Dünser, A., Walker, L., Horner, H., Bentall, D. (2012). Creating Interactive Physics Education Books with Augmented Reality. In: *Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference*. pp. 107–114.

Estapa, A., & Nadony, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM Education: Innovations and research*. 16(3), 40- 59.

Farshid, M., Paschen, J., Eriksson, T., & Kietzman, J. (2018). Explore augmented reality (AR), virtual reality (VR), and mixed reality (MR) for business. *EXECUTIVE DIGEST Business Horiizons,* 61, 657- 663.

Feiner, S. (2002). Augmented reality: a new way of seeing. *Sci. Am*. 286 (4), 48–55

Ferrer-Torregrosa, J., Torralba, J., Jimenez, M., Garcia, S., & Bacia, J. (2015). ARBOOK: Development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 119-124.

Fernández del Amo, Erkoyuncu, J., Roy, R., Palmarini, R., & Onoufriou, D. (2018). A systematic review of Augmented Reality content-related techniques for knowledge transfer in maintenance applications. *Computers in Industry*, 103, 47-71.

Filius, R., & Lam, I. (2010). Ervaringen met weblectures. OnderwijsInnovatie, (March), 30–34. Retrieved from http://www.ou.nl/Docs/TijdschriftOI/OI1_2010 maart_ONDERZOEK_ervaringmetweblectures.pdf

Fool, J., Martinez-Escbar, M., Junke, B., & et al. (2013). Evaluating mental workload of two-dimensional and three-dimensional visualization for anatomical structure localization. *Adv Surg Tech*, 23, 65-70.

Forgo, S. (2013, October). New Media, New Media literacy, new methods in education. Educational media (ICEM), 2013 IEEE 63rd annual conference international council for (pp. 1–9). IEEE.

Garzón, J. & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244-260.

Gaslewski, J., Eagan, M., Garcia, G., Hertado, S., & Chang, M. (2012). From gatekeeping to engagement: A multi contextual, mixed method study academic engagement in introductory STEM courses. *Research in Higher Education*, 53(2), 229-261,

Gavish, N., Gutierrez, T., Webel, S., Rodriguez, J., Peveri, M., U., et al., (2015). Evaluating virtual reality and augmented reality training for industrial maintenance and assembly tasks. *Interactive Learning Environments*, 23(6), 778-798.

Goldman, R., Pea, R., Barron, B., & Derry, S. (Eds). (2007). Video research in the learning sciences. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Han, J., Hyun, E., & So, H. (2015). Examining young children's perception toward augmented reality-infused dramatic play. *Educational Technology Research and Development,* 63(3), 455-474.

Hansch, A., Newman, C., Hillers, L., Shildhauer, T., McConachie, K., & Schmidt, P. (2015). Video and online learning : Critical reflections and findings from the field. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2577882

Hew, K., & Cheung, W. (2010). Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: A review of the research. *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 33-55.

Hill, J. L., & Nelson, A. (2011). New technology, new pedagogy? Employing video podcasts in learning and teaching about exotic ecosystems. Environmental Education Research, 17(3), 393–408. doi:10(1080/13504622), 2010, 545873.

Holden, C. L., & Sykes, J. M. (2011). Leveraging mobile games for place-based language learning. International Journal of Game-Based Learning, 1(2), 1–18.

Hong, R., Wang, M., Xu, M., Yan, S., & Chua, T. (2010). Dynamic captioning: Video accessibility enhancement for hearing impairment. *Proceeding of the 8th ACM International conference on Multimedia,* New York, USA.

Hou, L., Wang, X., Bernold, L., Love, P. (2013). Using Animated Augmented Reality to Cognitively Guide Assembly. *Journal of Computing in Civil Engineering*. 27, 439–451.

Hsiao, K., Chen, N. & Huang, S. (2012). Learning while exercising for science education in augmented reality among adolescents. *Interactive Learning Environments,* 20(4), 331- 349.

Hsiao, K., Rashvand, H. (2013). Integrating body language movements in augmented reality learning environment. *Human-centric Computing and Information Sciences*, 1(1), 1-10.

Hsieh, M. C., & Lee, J. S. (2008). AR marker capacity increasing for kindergarten English learning. International Multiconference of Engineering Sand Computer Scientists, 663–666.

Huang, T.-L. & Liao, S. (2015). A model of acceptance of augmented-reality interactive technology: the moderating role of cognitive innovativeness. *Electronic Commerce Research*. 15(2), 269-295.

Huk, T. (2006). Who benefits from learning with 3D models? The case of spatial ability. Journal of Computer Assisted Learning, 22(6), 392–404.

Hwang, K., Zo, H., 2016. Understanding users' continuance intention toward smartphone augmented reality applications. *Inf. Dev*, 32 (2), 345–367.

Ibáñez, M., Di Serio, A., Villarán, D., Delgado Kloos, C. (2014). Experimenting with Electromagnetism Using Augmented Reality: Impact on Flow Student Experience and Educational Effectiveness. *Computer and Education*. 71, 1–13.

Iwata, T., Yamabe, T., Nakajima, T. (2011). Augmented Reality Go: Extending Traditional Game Play with Interactive Self-Learning Support. In: *IEEE 17th International Conference on Embedded and Real-Time Computing Systems and Application.*, pp. 105–114.

Javornik, A. (2016). Augmented reality: Research agenda for studying the impact of its media characteristics on consumer behaviour. Journal of Retailing and Consumer Services, 30, 252- 261.

Jimerson, S., Campos, E., & Grief, J. (2003). Toward an understanding of definition and measure of school engagement and related terms. *The California School Psychologist*, 8(1), 7-27.

Johnson, L., Levine, A., Smith, R., Stone, S. (2010). *The 2010 Horizon Report New Media Consortium*.

Jodaa, T. , Galluccib , G., Wismeijerc , D., & Zitzmanna, (2019). Augmented and virtual reality in dental medicine: A systematic review. *Computers in Biology and Medicine*, 108, 93-100.

Kamarainen, A., Metcalf, S., Grotzer, T., Browne, A., Mazzuca, D., Tutwiler, M., Dede, C. (2013). EcoMOBILE: Integrating Augmented Reality and Probeware with Environmental Education Field Trips. *Computer and Education*. 68, 545–556.

Kan, T., Teng, C., Chou, W.S. (2009). Applying QR code in augmented reality applications. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Virtual Reality Continuum and its Applications in Industry*, ACM, 253–257

Kirner, T. G., Reis, F. M. V., & Kirner, C. (2012, June). Development of an interactive book with augmented reality for teaching and learning geometric shapes. Information systems and technologies (CISTI), 2012 7th iberian conference on (pp. 1–6). IEEE.

Klem, A, & Connell, J. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of School Health*, 74(7), 262-273.

Klopfer, E., Squire, K. (2008). Environmental Detectives—The Development of an Augmented Reality Platform for Environmental Simulations. *Educational Technology Research and Development.* 56, 203–228.

Klopfer, E. & Squire, K. (2008). Environmental Detectives—The Development of an Augmented Reality Platform for Environmental Simulations. *Educational Technology Research and Development*. 56, 203–228.

Kourouthanassis, P., Boletsis, C., Bardaki, C., & Chasanidou, D. (2015). Tourists responses to mobile augmented reality travel guides: The role of emotions on adoption behavior. Pervasive and Mobile Cumpoting, 18, 71–87. https://doi.org/10.1016/j.pmcj. 2014.08.009.

Kucuk, S., Yilmaz, R. M., Baydas, O., & Goktas, Y. (2014a). Augmented reality applications attitude scale in secondary schools: Validity and reliability study. Education in Science, 39(176), 383–392. https://doi.org/10.15390/EB.2014.3590.

Kuh, G. (2009). What student affairs professionals need to know about student engagement. *Journal of College Student Development*, 50(6), 683-706.

Kurniawan, M., Suharjito, Dianab & Witjaksono, G. (2018). Human Anatomy Learning Systems Using Augmented Reality on Mobile Application. ***Procedia Computer Science*****, 135, 80- 88.**

Lam, R., & Muldner, K. (2017). Manipulating cognitive engagement in preparation-to-collaborate tasks and the effects on learning. Learning and Instruction, 52, 90–101

Leblanc, F., Champagne, B., Augestad, K., Neary, P., Senagore, A., Ellis, C., Delaney, C. (2010). A Comparison of Human Cadaver and Augmented Reality Simulator Models for Straight Laparoscopic Colorectal Skills Acquisition Training. ***Journal of the American College of Surgeons*****. 211, 250–255.**

Lee, K. (2012). Augmented Reality in Education and Training. ***TechTrends*****. 56.**

Lee, Y., & Lee, D. (2015). Factors influencing learning satisfaction of migrant workers in Korea with E-learning based occupational safety and health education. ***Safety and Health Work*****, 6(3), 211-217.**

Li, N., Gu, Y., Chang, L., Duh, H. (2011) Influences of AR-Supported Simulation on Learning Effectiveness in Face-to-face Collaborative Learning for Physics. ***In: 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*****. pp. 320–322.**

Li , X., Yi , W., Chi, H., Wang, X., & Chan, A. (2018). A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety. ***Automation in Construction*****, 86, 150- 162.**

Lin, C. Y., Yu, W. J., Chen, W. J., Huang, C. W., & Lin, C. C. (2016, July). The effect of literacy learning via mobile augmented reality for the students with ADHD and reading disabilities. International conference on universal access in human-computer interaction (pp. 103–111). Cham: Springer.

Lin, H., Hsieh, M., Wang C., Sie, Z. & Chang, S. (2011). Establishment and usability evaluation of an interactive AR learning system on conservation of fish. *The Turkish Online Journal of Educational Technology,* 10(4), 181-187.

Linder, C., Rienow, A., & Jürgens, G. (2019). Augmented Reality applications as digital experiments for education – An example in the Earth-Moon System. *Acta Astronautica*, 161, 66-74.

Liu, T.Y. (2009). A Context-Aware Ubiquitous Learning Environment for Language Listening and Speaking. *Journal of Computer Assisted Learning*. 25, 515–527.

Liu, T.Y., Tan, T.-H., Chu, Y.-L. (2009). Outdoor Natural Science Learning with an RFID-Supported Immersive Upiquitous Learning Environment. *Educational Technology and Society*. 12, 161–175.

Liu, T. Y., Tan, T. H., & Chu, Y. L. (2007, July). 2D barcode and augmented reality supported English learning system. Computer and information science, 2007. ICIS 2007. 6th IEEE/ACIS international conference on (pp. 5–10). IEEE.

Liu, p., & Tasi, M. (2013). Using augmented reality based mobile learning material in EFL English composition: An exploratory case study. *British Journal of Educational Technology,* 44(1), E1-E4.

Lo, C. (2010). How student satisfaction factors affect perceived learning. ***Journal of Scholarship of Teaching and Learning*****, 10(1), 47-54.**

Long, D. (2012). Theories and models of student development, ISURED, available at ***http://ir.library/illinoisstate.edu/cg/viewcontent.cg?article-1029&context-fpml.***

Low, R., Jin, P., & Sweller, J. (2009). Cognitive Architecture and Instructional Design in a Multimedia Context. In R. Zheng (Ed.), ***Cognitive Effects of Multimedia Learning*** **(pp. 1– 16). PA:Hershey.**

Lu, S., & Liu, Y. (2015). Integrated augmented reality technology to enhance children's learning in marine education. ***Environmental Education Research*****, 21(4), 525-541.**

Luckin, R., & Fraser, DS. (2011). Limitless or pointless. An evaluation of augmented reality technology in the school and home. ***International Journal of Technology Enhanced Learning*****, 3(5), 510-524.**

Macchiarella, N., Liu, D., Gangadharan, S., Vincenzi, D., Majoros, A. (2005). Augmented Reality as a Training Medium for Aviation/Aerospace Application. ***In: Proceedings of the 49th Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*****, pp. 2174–2178.**

Majid, N., Mohammed, H., & Sulaiman, R. (2015). Students' perception of mobile augmented reality applications in learning computer organization. ***Procedia - Social and Behavioral Sciences*****, 176, 111 – 116**

Marín, V., (2017). The augmented reality in the educational sphere of student of degree in chilhood education. Case study. ***Píxel-Bit. Revista de Medios y Educacion*****, 51, 7 –19.**

Martín-Gutíerrez, J., Garcia-Dominguez, M., Roca-González, C., Corredeguas, M. (2013). Using Different Methodologies and Technologies to Training Spatial Skill in Engineering Graphic Subjects. ***In: Frontiers in Education Conference, IEEE*****.**

Martínez, S., Fernandez, B., (2018). Objects of augmented reality: perceptions of Pedagogy students. ***Píxel-Bit. Revista de Medios y Educacion*****, 53, 207 –220.**

Mayer, R. E. (2010). Applying the science of learning to medical education. ***Medical Education*****, 44(6), 543– 549.**

Mayer, R. E., Moreno, R. (2003). Nine Ways to Reduce Cognitive Load in Multimedia Learning, ***Educational psychologist*****, 38(1), 43-52.**

Milgram, P., Kishino, F. (1994). A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. ***IEICE Transactions on Information Systems E77-D*****.**

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. In: ***Proceedings of SPIE 2351, Telemanipulator and Telepresence Technologies*****. pp. 282–292.**

Miller, K., & Zhou, X. (2007). Learning from classroom video: What makes it compelling and what makes it hard. In R. Goldman, R. Pea, B. Baron, & S. Derry (Eds.), Video research in the learning sciences (pp. 321-349). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Mintah, E. K. (2014). Using group method of teaching to address the problem of large class size: An action research. International Journal of Learning and Development, 4(2), 82–97.

Moore, J. (2009). A synthesis of sloan-c effective practices: December 2009, ***Journal of Asynchronous Learning Networks*****, 13(4), 73-97.**

Moreno, R., & Ortegano-Layne, L. (2007). Do classroom exemplars promote the application of principles in teacher education? A comparison of videos, animations, and narratives. Educational Technology Research and Development, 56(4), 449-465.

Mota, J., Ruiz-Rube, I., Dodero, ., Arnedillo-Sánchez, I. (2018). Augmented reality mobile app development for all. *Computers and Electrical Engineering*, 65, 250-260.

Mulryan-Kyne, C. (2010). Teaching large classes at college and university level: Challenges and opportunities. Teaching in Higher Education, 15(2), 175–185

Munoz-Cristobal, J., Jorrin,-Abellan, I., Asenio,-Perez, J.,Martinez-Mones, A., Prieto, L., & Dimitriadis, y. (2015). Supporting teacher orchestration in ubiquitous learning environments: A study in primary education. *Learning Technologies, IEEE Transactions on Learning*, 8(1), 83-97.

Nadolny, L. (2017). Interactive print: The design of cognitive tasks in blended augmented reality and print documents. British Journal of Educational Technology, 48 (3), 814–823.

Nashash, H. Al, & Gunn, C. (2013). Lecture capture in engineering classes: Bridging gaps and enhancing learning. Educational Technology & Society, 16(1), 69–78.

O'Bannon, B. W., Lubke, J. K., Beard, J. L., & Britt, V. G. (2011). Using podcasts to replace lecture: Effects on student achievement. Computers & Education, 57(3), 1885–1892. doi:10.1016/j.compedu.2011.04.001.

Olsson, T., Lagerstam, E., Kärkkäinen, T. & Väänänen, K. (2013). Expected user experience of mobile augmented reality services: A user study in the context of shopping centres. *Personal and Ubiquitous Computing*. 17(2), 287-304.

O'Leary, P., & Quinlan, T. (2007). Learner-instructor telephone interaction: Effects on satisfaction and achievement of online students. *The American Journal of Distance Education*, 21(3), 133-143.

Ozdemir, M., Sahin, C., Arcagok, S., & Demir, M. K. (2018). The effect of augmented reality applications in the learning process: A MetaAnalysis study. European Journal of Educational Research, 74, 165–186. https://doi.org/10.14689/ejer.2018.74.9.

Parson, V. J., Reddy, P. A., Wood, J., & Senior, C. (2009). Educating an IPod generation: Undergraduate attitudes, experiences and understanding of vodcast and podcast use. Learning, Media and Technology, 34(3), 215–228. doi:10.1080/ 17439880903141497.

Pérez-López, D., & Contero, M. (2013). Delivering educational multimedia contents through an augmented reality application: A case study on it impact on knowledge acquisition and retention. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 12(4), 19–28. Retrieved from http://eric.ed.gov/?id=EJ1018026atJune2018.

Pianta, R. C., Mashburn, A. J., Downer, J. T., Hamre, B. K., & Justice, L. (2008). Effects of web-mediated professional development resources on teacher–child interactions in pre-kindergarten classrooms. Early Childhood Research Quarterly, 23(4), 431–451. doi:10.1016/j.ecresq.2008.02.001.

Reece, R. J. (2013). Lecture capture at the university of Manchester. Manchester. Retrieved from http://www.tlso.manchester.ac.uk/media/services/tlso/content/files/Lecture capture supporting document.pdf.

Redondo, E., Fonseca, D., Sánchez, A., Navarro, I. (2013). New Strategies Using Handheld Augmented Reality and Mobile Learning-teaching Methodologies, in Architecture and Building Engineering Degrees. *Procedia Computer Science*. 25, 52–61.

Ryan, A., & Tilbury, D. (2013). Flexible pedagogies: New pedagogical ideas. York. Retrieved from www.heacademy.ac.uk

Saidin, N., Halim, N., Yahaya, N., (2015). A review of research on augmented reality in education: advantages and applications. *Int. Educ. Stud*, 8 (13), 1–8. Sans, A., 2004.

Santos, M., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J. & Kato, H. (2014). Augmented reality learning experiences: Survey of prototype design and evaluation. IEEE Transactions on Learning, 7(1), 38-56.

Shelton, B.& Hedley, N. (2002). Using augmented reality for teaching earth sun *relationships to undergraduate geography students. In the First IEEE International Augmented Reality Toolkit Workshop*. Germany, IEEE Catalog Number: 02EX632 .3-7680-7803-0: I.

Shin, H., Chen, S., & Way, S. (2013). The relationship among tertiary leve EFL students' personality, online learning motivation and online learning satisfaction. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 1152-1160.

Shin, W., & Kang, M. (2015). The use of mobile learning management system at an online university and its effect on learning satisfaction and achievement. ***International Review of Research in Open and Distributed Learning*****, 16(3), 110-130.**

Sırakaya, M. (2015). Effects of augmented reality applications on students' achievement, misconceptions and course engagement(Unpublished Doctoral dissertation). Ankara, Turkey: Gazi University Thesis No. 419423.

Skinner, E. & Belmont, M. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. ***Journal of Educational Psychology*****, 85(4), 571.**

Smith, A. (2010). Home broadband. Pew Internet & American Life Project. ***http://pewinternet.org/Reports/2010/Home-Broadband-2010.aspx*****.**

Smith, D., Mclaughlin, T., & Brown, I. (2012). 3-D Computer Animation vs. Live-Action Video: Differences in Viewers' Response to Instructional Vignettes. ***Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*****, 12(1), 41-54.**

Snelson, C. (2008). Web-Based Video in Education: Possibilities and Pitfalls. TCC 2008 Proceedings.

Sorko, S., & Brunnhofer, M. (2019). Potentials of augmented reality in training.***Procedia Manufacturing*****, 31, 85-90.**

Sotiriou, S. & Bogner, F. (2008). Visualization the invisible: Augmented Reality as an innovative science education scheme. ***Advanced Science Letter*****, 1(1), 114-122.**

Squire, K. (2003). Video Games in Education. ***International Journal of Intelligent Simulations and Gaming*****. 2, 49–62. 10.**

Squire, K., & Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology,* 16(1). 5-29.

Stephenson, J. E., Brown, C., & Griffin, D. K. (2008). Electronic delivery of lectures in the university environment: An empirical comparison of three delivery styles. Computers & Education, 50(3), 640–651. doi:10.1016/j.compedu.2006.08.007.

Sullivan Ford, S. (2018). Effects of feedback from learner engagement and learner satisfaction on the instructional design of online and hybrid courses at the community college level. *Doctoral Thesis*. College of Education of Trident University International. Cypress, California. P.162

Sweeney, J., & Ingram, D. (2001). A comparison of traditional and web-based tutorial in marketing education: An exploratory study. *Journal of Marketing Education*, 23(1), 55-62.

Tekedere, H., & Göker, H. (2016). Examining the effectiveness of augmented reality applications in education: A meta-analysis. International Journal of Environmental & Science Education, 11(16), 9469–9481. Retrieved from https://eric.ed.gov/?id=EJ1118774.

Thomson, A., Bridgstock, R., & Willems, C. (2014). "Teachers flipping out" beyond the online lecture: Maximinsing the educational potential of video. Journal of Learning Design, 7(3).

Tian, K., Endo, M., Urata, M., Mouri, K., Yasuda, T. (2013). Development of a Multi-viewpoint AR-Based Mobile Learning System for Supporting Lunar Observation. In: *International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems*, pp. 1034–1041.

Vacchetti, L., Lepetit, V., & Fua, P. (2004). Combining edge and texture information for real-time accurate 3d camera tracking. ***In: ISMAR '04*****, 48–57.**

Vate-U-Lan, P. (2012). An Augmented Reality 3D Pop-Up Book: The Development of a Multimedia Project for English Language Teaching. In: ***IEEE International Conference on Multimedia and Expo*****, pp. 890–895.**

Vogt, S., Khamene, A., & Sauer, F. (2006). Reality Augmentation for Medical Procedures: System Architecture, Single Camera Marker Tracking, and System Evaluation. ***International Journal of Computer Vision*****, 70(2), 179–190.**

Walls, S. M., Walker, J. D., Acee, T. W., Kucsera, J. V., & Robinson, D. H. (2010). Are they as ready and eager as we think they are? Exploring student readiness and attitudes towards two forms of podcasting. Computers & Education, 54(2), 371–378. doi:10.1016/j.compedu.2009.08.018.

Wang, H.-Y., Lin, T.-J., Tsai, C.-C., Duh, H., Liang, J.-C. (2012). An Investigation of Students' Sequential Learning Behavioral Patterns in Mobile CSCL Learning Systems. In: ***IEEE 12th International Conference on Advanced Learning Technologies.*** **pp. 53–57.**

Wang, M., Fredriks, J., Ye, F., Hofkens, T., & Linn, J. (2016). The math and science engagement scale: The scale of development, validation, and psychometric properties, ***Learning and Instruction*****, 43, 16-26.**

Wang, Y., (2017). Using augmented reality to support a software editing course for college students. J. Comput. Assist. Learn. 33, 532–546.

Wessling, Nathalie, (2016). New factors of engagement. ***Fifth 21st CAF Conference in Harvard, Boston*****, 11(1), 16-31.**

Willms, J. (2003). Student engagement at school. A sense of belonging and participation, Paris, *Organization for Economic Co-Operation and Development.*

Wills, T. (2008). *An evaluation of the technology acceptance model as a means of Understanding online social networking behavior*. Florida, University of South Florida.

Winterbottom, S. (2007). Virtual lecturing: Delivering lectures using screen casting and podcasting technology. Planet, 18, 6–8. http://www.gees.ac.uk/planet/p18/sw.pdf.

Wojciechowski M., & Cellary, W. (2013). Evaluation of learners' attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computer& Education*, 62, 41-49.

Woolfitt, Z. (2015). The effective use of video in higher education, available on *https://www.inholand.ni/media/10230/The-effective-use-of-video-in-higher education-woolfitt-october-2015.*

Wu, H.-K., Lee, S., Chang, H.-Y., Liang, J.-C. (2013). Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education. *Computers & Education*. 62, 41– 49.

Wu, J., Tennyson, R., & Hsia, T. (2010). Study of student satisfaction in a blended learning E-learning system. *Computer & Education*, 55(1), 9-12.

Xu, Z., Shi, Y. (2018). Application of Constructivist Theory in Flipped Classroom-Take College English Teaching as a Case Study. *Theory and Practice in Language Studies*, (8)7. 880-887.

Yelkpieri, D., Namale, M., Esia-Donkoh, K., & Ofosu-Dwamwea, E. (2012). Effects of large class size on effective teaching and learning at the winneba campus of the UEW. Ghana: US-China Education Review.

Yen, J.-C., Tsai, C.-H., Wu, M. (2013). Augmented Reality in the Higher Education: Students' Science Concept Learning and Academic Achievement in Astronomy. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 103, 165–173.

Yeo, C., Ungi, T., U-Thainual, P., Lasso, A., McGraw, R., Fichtinger, G. (2011). The Effect of Augmented Reality Training on Percutaneous Needle Placement in Spinal Facet Joint Injections. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. 58, 2031–2037.

Yilmaz, R. M., & Goktas, Y. (2017). Using augmented reality technology in storytelling activities: Examining elementary students' narrative skill and creativity. Virtual Reality, 21(2), 75–89. https://doi.org/10.1007/s10055-016-0300-1.

Yipa, J., Wonga , S., Yicka , K., Chanb , K., & Wongc, K. (2019). Improving quality of teaching and learning in classes by using augmented reality video. Computers & Education, 128, 88-101.

Yoon, S., Elinich, K., Wang, J., Stienmeier, C. & Tucher, S. (2012). Using augmented reality and knowledge-building scaffolds to improve learning in a science museum. *S*, 7(4), 519- 541.

Yuen, S., Yaoyuneyong, G., Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and Five Directions for AR in Education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*. 4, 119–140.

Zarraonandia, T., Aedo, I., Díaz, P. & Montero, A. (2013). An augmented lecture feedback system to support learner and teacher communication. *British Journal of Educational Technology,* 44(4), 616- 628.

Zhang, J., Sung, Y.-T., Hou, H.-T. & Chang, K. (2014). The Development and Evaluation of an Augmented Reality-Based Armillary Sphere for Astronomical Observation Instruction. *Computer and Education*. 73, 178–188.