الكتاب الإلكتروني التفاعلي، وأهميته للقراء

مروة محمد عبد المجيد خليل
مصممة جرافيك، ومسئول بمنصة
وزارة الثقافة الإلكترونية"CG"

مستخلص

تسعى الدراسة الى استعراض مراحل تطور الكتاب الإلكتروني التفاعلي، وتعريف الكتاب الإلكتروني التفاعلي، وأنواعه والكتاب الإلكتروني التفاعلي وتكنولوجيا التطبيقات، والكتب الإلكترونية التفاعلية باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز، والكتب الإلكترونية التفاعلية باستخدام الواقع الافتراضي، والفرق بين تكنولوجيا الواقع المعزز والواقع الافتراضي، وتجارب إتاحة الكتب الإلكترونية التفاعلية، وخصائص الكتب الإلكترونية التفاعلية، ومجالات استخدام الكتب الإلكترونية التفاعلية، ومميزاتها، وعيوبها.

الكلمات المفتاحية :

الكتاب الإلكتروني التفاعلي، كتب الواقع المعزز، الواقع المعزز، الواقع الافتراضى

١/ ٠ ـ التمهيد

"يُعنى علم المكتبات والمعلومات بالذاكرة الخارجية للإنسان حصرًا وتجميعًا، وتحليلًا وإتاحةً وبثًّا، ويرصد المبادئ والقوانين النظرية التي تحكم بنية هذه الذاكرة وتطوراتها، وتفاعلاتها، وأبعادها، وما بين هذه الأبعاد من علاقات، ويسعى إلى تطبيق التكنولوجيات التي تحقق أقصى إفادة منها لسد حاجات الإنسان من المعلومات، متجاوزًا حدود الزمان والمكان والمساحة والحيِّز" (عبد الهادي وجمعة،٢٠١٠، ص١١).

في بداية استخدام الكتب الإلكترونية سحرت القرَّاء وأدهشتهم؛ لأن جهازًا واحدًا سهل الحمل يمكنه تخزين مئات الكتب، وبعد بضع سنوات قل سحر الكتب الإلكترونية؛ لأنها نسخة طبق الأصل من الكتب المطبوعة، واتجه المصممون والمبرمجون إلى تحويل الشكل المادي المعتاد للكتب الإلكترونية إلى تجارب تفاعلية من خلال استخدام التطبيقات الرقمية، وظهر هذا بشكل واضح من خلال مشروع دار النشر Visual Edition، بالتعاون مع Creative Lab التابعة لشركة Google، الذي هدف إلى تحويل سلسلة كتب Edition at Play إلى صيغة رقمية تفاعلية غير قابلة للطباعة، وبدأ فريق العمل بالمشروع بتحويل الكتب من خلال التطبيقات التكنولوجية الحديثة، وتصميمات جرافيك عالية الجودة؛ لكي تبدو هذه الكتب التفاعلية القائمة على التخيل أكثر اختلافًا من الكتب الإلكترونية بصيغة pdf، وهى تجربة ألقت الضوء على الدور الذي تلعبه التكنولوجيا في خيال القارئ، والصور الذهنية التي يتلقاها من خلال هذه الكتب التفاعلية غير الاعتيادية (Stinso,٢٠١٦).

١/١ - مراحل تطور الكتاب الإلكتروني التفاعلي

التطور العلمي والتكنولوجي الذي شمل البرمجيات، والتطبيقات، وأجهزة الحاسب الآلي، والأجهزة اللوحية المختلفة، وكذلك وسائل التخزين المادية والسحابية - انعكس على تطور الكتاب من الشكل المطبوع إلى الشكل الإلكتروني، ثم إلى الشكل الإلكتروني التفاعلي. **فالكتاب المطبوع** هو" وعاء المعرفة الأصيل الذي صمد على امتداد الزمن، ينهل منه الفرد ما يحتاجه من معلومات. والكتاب- تمييزًا له عن غيره - هو مطبوع غير دوري، لا يقل عدد صفحاته عن تسع وأربعين صفحة، بخلاف صفحة العنوان والغلاف. ويرتبط الكتاب المطبوع بعادة القراءة والاطلاع للمتعة الشخصية ولاكتساب المعلومات، وهو سهل الحمل ويمكن التجول بين صفحاته بحرية، كما يمكن التنقل به من مكان إلى مكان آخر بسهولة" (عبد الهادي ومحمود، ٢٠٠٦، ص١٦). ونتيجة لتطور الأجهزة التكنولوجية ووسائط التخزين والعرض ظهر **الكتاب الإلكتروني**، ويعرفه قاموس ODLIS بأنه النسخة الإلكترونية للكتاب المطبوع الذي يمكن قراءته من خلال أجهزة الحاسب الآلي، أو الأجهزة اللوحية المحمولة باليد (Reitz,٢٠١٤).

ظهرت فكرة النصوص الفائقة عام ١٩٤٥، من خلال "Vannever Bush"، وقام نيلسون تيد "Nelson Ted" بصياغة مصطلح النصوص الفائقة Hypertext عام ١٩٦٥، الذى يعتمد على تجميع وتنظيم المعلومات داخل الوثائق، والربط بينهما بروابط فائقة، بطريقة غير خطية، حتى يمكن للقارئ الاستفادة من النص بطريقة غير تتابعية. ولم يقتصر الأمر على النصوص، ولكنه امتد للربط بين النصوص والرسومات أو الصوت أو الحركة؛ ولذلك ظهر مصطلح آخر وهو Hypermedia (عبد الهادي، ١٩٩٩، ص ٢٦٠-٢٦١). وفى عام ١٩٧٢

قامت جامعة إلنيوي بالولايات المتحدة، بإطلاق مشروع جوتنبرج لتحويل المصادر من المراجع والكتب، والوثائق النادرة، من الشكل المطبوع إلى الشكل الرقمي (داوود،٢٠٠٨، ص١٥٧). وأساس هذا المشروع هو استخدام قدرة الحاسب الآلي في التخزين والبحث والاسترجاع (نواسية، ٢٠١١). وأشار (صادق، ٢٠٠١) أنه في الفترة من ١٩٩٨ حتى ١٩٩٩ بدأت تنتشر البرامج المجانية التي يمكن من خلالها قراءة الكتب الإلكترونية، والتي تتيح إمكانية التنقل والبحث داخل الكتب الإلكترونية على أجهزة الحاسبات الآلية في المنازل أو العمل أو المكتبات، مما أدى إلى إقبال القراء على الكتب الإلكترونية، ولكنه إقبال محدود، ولكن ظهر اهتمام القراء بالكتب الإلكترونية بعد نشر قصة أدبية بعنوان riding the bullet مؤلفها (king) عام ٢٠٠٠، في صورة كتاب إلكتروني وتم بيع ٣٥٠ الف نسخة في الأسبوع الأول من نشره، على الرغم من عدم طرح الناشر نسخة ورقية متزامنة مع النسخة الإلكترونية؛ مما يدل على تحول اهتمام القراء من قراءة الكتب المطبوعة إلى قراءة الكتب في شكلها الإلكتروني. ثم ظهرت الحاسبات المحمولة والتي يمكن استخدامها لقراءة الكتب في أي مكان، ولكن بطارية هذه الأجهزة لا تتجاوز ثلاث ساعات، كما أنه أثقل وزنًا من الكتاب العادي؛ لذلك عمل المطورون على إصدار أجهزة EBooks Readers وأجهزة المساعدة الإلكترونية (PDA)، وهي أجهزة صغيرة الحجم، وتمتاز بوضوح الشاشات؛ لكي يتمكن القارئ من قراءة الكتب الإلكترونية في أي مكان وزمان، والجهاز يمكن أن يتم استخدامه ١٢ ساعة دون الحاجة إلى مصدر كهرباء.

وبعد أن كان الكتاب الإلكتروني نسخة ممسوحة Scanned من الكتاب الورقي، غير قابلة للتعرف على محتواها، تم استخدام Hypertext بالكتب الإلكترونية الرقمية بحيث تسمح بالبحث والاسترجاع والوصول إلى كل كلمة من كلمات النص، ومع تطور تكنولوجيا الحاسب الآلي ظهر العديد من الصيغ لقراءة الكتاب الإلكتروني، أشهرها PDF من شركة Adobe، وطورت قارئات الكتب، وأجهزة القراءة الإلكترونية EBook Reader، والأجهزة اللوحية، وأجهزة الهواتف الذكية (Clyed ,٢٠٠٥).

وفي عام ١٩٨٩ اقترح (Tim Berners) لغةHTML؛ لتصميم صفحات الإنترنت، بالإضافة لاستخدام نظام النص الفائق (hypertext) (Lee,١٩٨٩). ومع ظهور الإنترنت أصبح الكتاب الإلكتروني متاحا للاستخدام، سواء على الخط المباشر، أو غير المباشر (الحسيني، ٢٠٠٥).

وأوضح (نواسية، ٢٠١١) أنواع الكتب الإلكترونية على النحو التالي:

- **الكتب الإلكترونية النصية:** وهي كتب الإلكترونية تحتوي على النص الكامل المطبوع، وكل كلمة من كلمات النص قابلة للاسترجاع، حيث يتم توفير آليات البحث التي تعتمد على الروابط المنطقية البولنية، ويمكن قراءتها من خلال قارئات الكتب الإلكترونية.
- **الكتب الإلكترونية المصورة:** هي نسخه مصورة من الكتاب باستخدام الماسح الضوئي؛ لتحويلها لكتاب الإلكتروني.
- **الكتب الإلكترونية متعددة الوسائط:** هو عبارة عن كتاب مكون من عده صفحات مجسمة تشبه الكتاب الورقي، يحتوى على وسائط متعددة الصوت والصورة المتحركة والفيديو والرسوم التوضيحية.

وفى عام ١٩٩١ ظهر"٣D Hypermedia" الذي ارتبط بلغة تصميم الواقع الافتراضي، والتي تتوافق مع شبكة الواقع الافتراضي " Web VR" (Brusilovski & Kommers &Streitz,١٩٩٤). بحيث يتم تصميم الأشكال ثلاثية الأبعاد والوسائط المتعددة المختلفة، ودمج جميع الكيانات باستخدام ٣D Hypermedia، والتي تُمكن المستخدم من التفاعل مع الأشكال ثلاثية الأبعاد، والوسائط المتعددة المرتبطة بها (Güven & Feiner,٢٠٠٣). وفي عام ٢٠١٤ تطورت لغةHTML وجافا إسكربت الخاصة بكتابة صفحات الإنترنت، إلى HTML٥ لتضيف الكثير من الإمكانيات والإضافات التفاعلية إلى صفحات الويب (W٣C,٢٠١٩).

ومع استمرار التطور التكنولوجي حدث تأثر، وتكامل بين الكتاب المطبوع والتكنولوجيا الحديثة للواقع الافتراضي، والواقع المعزز، وتكنولوجيا QR CODE من خلال الأجهزة الذكية، لتظهر المعلومات المطبوعة بشكل جديد، فقد أدى استخدام بعض تطبيقـــات الواقع المعزز المرتبطة بالكتب المطبوعة، إلى التفاعل بين القارئ والكتاب، بطرق أكثر متعة، لتجعل القارئ جـــــزءًا من المحاكاة، من خلال تفاعله مع النـــص والصور ثلاثية الأبعاد، وإتاحة الألعاب التعليمية، والحركة والصوت والفيديوهات التفاعلية التي يتمكن القارئ من تحريك محتواها؛ مما ساعد على استيعاب محتوى الكتاب المطبوع (Sungkur& Panchoo& Bhoyroo,2016).

لذا فإن تعريف الكتاب المطبوع تأثر بالتقنيات التكنولوجية الحديثة التي تكاملت معه، ويمكن اقتراح **تعريفًا إجرائيًا للكتاب المطبوع وفقًا للتقنيات الحديثة** بأنه عمل مطبوع، يتكون من مجموعة من الصفحات، وله غلاف خارجي، ويحتوي على علامات تكنولوجية، يتم التعرف عليها من خلال كاميرا الأجهزة اللوحية، أو الهواتف الذكية، المرتبطة بشبكة الإنترنت؛ وذلك لإثراء محتوى الكتاب المطبوع بالفيديوهات، والصور ثلاثية الأبعاد، والحركة والكيانات

الافتراضية، والوسائط المتعددة المختلفة.

١/ ٢ ـ تعريف الكتاب الإلكترونى التفاعلي

المعنى اللغوي لكلمة التفاعل كما ذكره قاموس المعاني: "أن يُحدث تأثيرًا متبادلًا له قوة تفاعلية"، مما يدل على أن القارئ يتفاعل مع الكتاب الإلكتروني التفاعلي كما يتفاعل الكتاب معه.

ويعرفه (Frye،٢٠١٤) بأنه يقدم خدمات تفاعلية تتجاوز مجرد عرض نص الكتاب في صورة إلكترونية، وإتاحة البحث فيه، إلى إضافة الصوت إلى نص، ومقاطع فيديو تفاعلية أو مواقع على الإنترنت من خلال روابط، ووجود التدريبات والاختبارات الذاتية، وإمكانية التقييم والتقويم. ويضيف (أبو زايدة، ٢٠١٣) أنه يتمتع بإمكانية التفاعل معه، من خلال استخدامه كلعبة إلكترونية، يتوافر بها عنصر التشويق والمتعة.

ويشير (العلى، ٢٠٠٥) أنه كتاب يمكن استخدامه بإيجابية في نظام التعليم، واستثماره في تنفيذ مناهج ومقررات التعليم عن بعد. وأشار أيضًا (العبسيى، ٢٠١٦) أنه الانتقال من الصورة الاعتيادية للمحتوى العلمي بالكتاب الورقي، وإيجاد إمكانية التفاعل معه من خلال تحويله إلى صورة إلكترونية، مع تعزيزه بالوسائط المتعددة بأشكالها المختلفة التي تناسب حاجات المتعلمين وميولهم وقدراتهم؛ لتسهل لهم الحصول على المعلومات، وتنمية قدراتهم، من خلال إعطائهم الحرية المناسبة للتحكم في عناصر بنية المحتوى واكتشافه. وأضاف (doty,٢٠١٥) أنه كتاب تأثر بالتكنولوجيا الحديثة، فأضافت إليه الكثير من العناصر التفاعلية؛ مما أدى إلى زيادة فعاليته للقارئ. وأشار (القرعاوى، ٢٠١٩) إلى أنه محتوى رقمي يتكون من صفحات، ووسائط متعددة فائقة التشعب، ويتم التنقل بين محتواه من خلال روابط على هيئة رموز، أو أزرار يمكن قراءته من خلال أجهزة لوحية، أو هواتف ذكية، أو حواسب آليه. وأضاف (الحربي وآل مسعد،٢٠١٧) أنه عرض لمحتوى كتاب في صورة رقمية، على هيئة محاكاة محسوسة تشمل كمًا كبيرًا من المعلومات، وتتيح فرصة التعلم والتدريب الذاتي، وترفع من تحصيل المتعلمين، وتزيد من دافعيتهم نحو التعلم.

ومن التعريفات السابقة، **يمكن صياغة تعريف إجرائي للكتاب الإلكتروني التفاعلي كالتالي:**

هو كتاب يتطلب برمجيات عند الإنشاء والاستخدام، ويتكون من مجموعة من الصفحات الإلكترونية التي تحتوي على مجموعة من العناصر مثل (النص، والصوت، والروابط الداخلية والخارجية، والصور المجسمة وغير المجسمة، والرسوم المتحركة، ومقاطع فيديو، وأسئلة وأجوبتها بشكل تفاعلي، والكيانات الافتراضية، وخاصية البانوراما ٣٦٠ درجة للمجسمات،

والألعاب الإلكترونية)، وقد يشمل بعض التقنيات الحديثة مثل تقنية الواقع الافتراضي والواقع المعزز التي توفر المحاكاة، ويمكن للمستفيد التفاعل مع كل ما يحتويه الكتاب من هذه العناصر أو بعض منها والتحكم فيها، ويعتمد استخدامه على أجهزة الحاسوب أو الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية، أو أجهزة الواقع الافتراضي أو الواقع المعزز؛ مما يضيف المتعة والتشويق عند الاستخدام، ويمكن استثماره بإيجابية في التعليم والتدريب.

١/ ٣ ـ أنواع الكتب الإلكترونية التفاعلية

يوجد ثلاثة أنواع من الكتب الإلكترونية التفاعلية، كما أشارت أدبيات الموضوع في المقدمة المنهجية، وهي:

١ـ تطبيقات الكتب الإلكترونية التفاعلية "Interactive EBook App (Application)".

٢ـ الكتب الإلكترونية التفاعلية باستخدام الواقع المعزز" Interactive Augmented Reality EBook".

٣ـالكتب الإلكترونية التفاعلية باستخدام الواقع الافتراضي " Interactive Virtual Reality EBook".

٣/١/١ ـ الكتاب الإلكتروني التفاعلي وتكنولوجيا التطبيقات (Applications):

في منتصف الثمانينيات من القرن العشرين ظهرت تكنولوجيا الفيديو التفاعلي التي مكنت المستخدم من التحكم في عرض تتابعات الفيديو، وكان لها أهمية في التعليم الإلكتروني التفاعلي؛ لقدرتها على جذب انتباه التلاميذ، وبقاء أثر التعلم لمدة أطول في ذاكرة المتعلم، وزيادة الكم المعرفي الذى يتم استيعابه في أقصر وقت ممكن (أبو زايدة ، ٢٠١٣).

وأول من اهتم بتطوير تطبيقات الكتب الرقمية التفاعلية هو مهندس البرمجيات (Mike Matas) وفريقه المتخصص في مجال الجرافيك والبرمجة، وقام بعرض أول كتاب تفاعلي على الهواتف الذكية بجميع أنواعها، في مؤتمر TED، وهو أحد المؤتمرات العالمية التي تهدف إلى التعريف بالأفكار الجديدة والمتميزة ونشرها (TED,٢٠١١).

وقد قام بشرح تحويله لكتاب مطبوع بعنوان: (Our Choice) إلى تطبيق إلكتروني تفاعلي- عام٢٠١٠-٢٠١١، باستخدام عدد من التقنيات قام بدمجها، وبدأ بغلاف الكتاب وهو عبارة عن صورة ثلاثية الأبعاد يمكن تحريكها والتفاعل معها، عن طريق خرائط جوجل التفاعلية، وأكد بأن الكتاب يمكن التنقل بين فصوله وصفحاته بسهولة، وأن نص الكتاب يرتبط

بوسائط متعددة مختلفة (صوت، فيديو، صور)، ويمكن للقــارئ التحكم في الصور بالحركة والتكبير والتصغير، والتفاعل مع الرسوم المتحركة، فالكتاب يضم الكثير من تصميمات الجرافيك التفاعلية التي تحقق التشويق والمتعة للمستخدم، فضلًا عن سهولة استخدامه (Matas,٢٠١١).

وكان كتاب (Mike Matas) بداية حقيقية لظهور تطبيقات الكتب الإلكترونية التفاعلية الحديثة، على أجهزة IPad وIPhone (Killen,٢٠١١)، ليختلف الكتاب عن شكله الإلكتروني في صيغة PDF المكون من صفحات مقسمة إلى فقرات، ويتحول إلى كتاب يمكن للقارئ التفاعل مع كل ما يحتويه من وسائط وكيانات افتراضية، ويمكنه القراءة غير المتتابعة لأجزائه وفقًا لاختياراته واهتماماته؛ ليجعل منه تجربة شيقة للمستخدم، يستمتع بقراءته ويقوم باستخدامه كما لو كان أحد الألعاب التكنولوجية، ولكنها تحتوي على كم كبير من المعلومات والبيانات.

وبالبحث في المتاجر الإلكترونية عن تطبيقات الكتب التفاعلية وُجِد أنها غير متوفرة بكثرة مقارنة بالكتب الإلكترونية في صيغة pdf، وأن أكثرها تجارب أجنبية غير عربية، ويمكن شراؤها من مواقع متاجر الكتب مثل أمازون، أو المتاجر الإلكترونية، وأغلبها موجه للأطفال، سواء كتب قصصية أو علمية أو كتب أنشطة كالتلوين، وقد اهتمت شركة جوجل بإصدار تطبيقات تمكن القارئ من إنشاء قصص تفاعلية بنفسه، مثل تطبيق Toontastic وهو تطبيق متاح بالمتاجر الإلكترونية، يقوم من خلاله الأطفال بإنشاء قصص تفاعلية بأنفسهم، واختيار شخصيات كرتونية، وإضافة أصواتهم الحقيقية، وإنشاء قصص من خيالهم، واستخدام أي من العناصر التفاعلية المتوفرة بالتطبيق، ثم القيام بحفظ الملف على هيئة فيديو، ومشاركته مع أصدقائهم عبر مواقع التواصل الاجتماعي.

وعلى الرغم من حداثة تطبيقات الكتب التفاعلية التي ظهر بها (Mike Matas) عام ٢٠١١، فإن تكنولوجيا التطبيقات قد تطورت بشكل سريع، لتخرج من حيز الأجهزة اللوحية والهواتف الصغيرة إلى الشاشات العملاقة، وبدأت الفكرة عام ٢٠١٣ بجامعة كوين لاند بأستراليا، من خلال مشروع **مكعب جامعة كوين لاند بأستراليا الذي** بدأ تنفيذه عام ٢٠١٤، من خلال مجموعة من المبرمجين المحترفين وخبراء في صناعة الألعاب التفاعلية، وخبراء في مجال تصميمات الجرافيك التفاعلية، وقاموا بإنشاء تطبيقات وتصميمات جرافيك تفاعلية عالية الدقة، تُمكّن المستفيد من التواجد في بيئة افتراضية، يصعب تميزها عن الواقع مثل الغابات وقاع البحر، وقامت الجامعة بعرض المحتوى العلمي بشكل تفاعلي على شاشات عملاقة على هيئة مكعب مكون من أربعة جدران ارتفاع كل جدار ٨,٥ متر، وعرضه ٤,٥ أمتار، ويشمل ٤٨ شاشة تعرض محتوى معلوماتيًا في بيئة متعددة الوسائط.

ويشمل المكعب تطبيقات تفاعلية افتراضية في الكثير من المجالات العلمية المختلفة، مثل تطبيق الشعاب المرجانية، وتطبيق الفيزياء وتطبيق الغابة، والنباتات والطاقة والكهرباء، والطقس، وغيرها من الموضوعات العلمية، ويمكن من خلالها تفاعل المستفيد مع النص والصور والفيديوهات، وكذلك التفاعل الفردي أو الجماعي، كما هو موضح بالشكل رقم (١/١) ,QUT (٢٠١٩).

الشكل رقم (١/١)
تطبيقات مكعب جامعة كوين لاند التفاعلية (TheQUTube,٢٠١٥).

ويهدف المشروع إلى زيادة خبرات التعليم لدى التلاميذ في المجالات العلمية، من خلال تفاعل التلاميذ مع بيئة تفاعلية تحاكي الواقع، ولقد جذب هذا المشروع الطلاب بالمرحلة الجامعية، وأطفال المدارس والباحثين، والسائحين؛ للاستفادة من المحتوى المعلوماتي المتوفر على هذه الشاشات العملاقة (Sayyad, Bruce& Stoodley, 2014) .

ويُعد مكعب كوين لاند أحد التجارب المهمة التي توضح مدى التطور التكنولوجي السريع الخاص بالتطبيقات التفاعلية (Fernandez, 2017)؛ لأنها اعتمدت على دمج عدد من التقنيات، مثل برمجة التطبيقات وتكنولوجيا الوسائط المتعددة، وتكنولوجيا الجرافيك ثلاثية ورباعية الأبعاد وتكنولوجيا الخرائط الافتراضية، بالإضافة إلى الشروحات النصية لكل ما يتم لمسه على الشاشات والتفاعل الفردي أو الجماعي مع المحتوى المعلوماتي (TheQUTube,2015).

ويتضح مما سبق أن الكتاب الإلكتروني ارتبط بتكنولوجيًا التطبيقات، وبخاصة في مجال التعليم؛ لما له من تأثير على العملية التعليمية، ومن المتوقع أن تتأثر الكتب التفاعلية بالتقنيات الحديثة، بشكل أكبر خلال السنوات القليلة القادمة.

١/ ٣/ ٢- الكتاب الإلكتروني التفاعلي باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز

الواقع المعزز AR"Augmented Reality": هو تقنية تمكِّن المستخدم من رؤية الصور والأشكال كما لو كانت حقيقة، من خلال توفير رؤية مركبة من الواقع والمحاكاة (Oxford, 2019)، وتسمح التقنية بتركيب المعلومات والصور الرقمية بشكل غير تقليدي بحيث تُكَون صـــورة واقعيـــة يمكن التفاعل معها، وبما يوفر للمستخدم الخبرة الشعورية لما يشاهده من صور مجسمة في الواقـــع (Oyelude, 2017).

وأشار (Bruce, 2015) **بأن هذه التقنية تضيف للواقع وتعززه** ولا تلغيه، أي أن المستخدم يمكنه رؤية الواقع أثناء استخدامه للواقع المعزز، وذلك باستخدام أجهزة الحاسبات أو الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية المزودة بالكاميرات.

وظهرت فكرة تقنية الواقع المعزز عام ١٩٦٠، وتم تطويرها بداية من عام ١٩٧٠ (الخليفة ٢٠١٠). ولكنها لم تنتشر؛ نظرًا لارتباطها بأجهزة باهظة الثمن، كما تتطلب معالجة معقدة، وبالطبع تكلفة مرتفعة جدًا (عطار وكنسارة ،٢٠١٥). وفى التسعينيات (عام)١٩٩٢ واجهت شركة بوينج الأمريكية مشكلة خاصة بتدريب بعض العاملين على توصيل شبكات الأسلاك الكهربائية المعقدة الخاصة بطائرات بوينج الأمريكية، حيث وجدت صعوبة في شرح توصيلات الأسلاك من خلال الرسومات الورقية، وكانت هذه طريقة مرهقة للغاية؛ نظرًا لتعقد تركيب الأسلاك، ويتطلب تدريب العاملين بالطرق التقليدية وقتًا طويلًا؛ لذلك قامت الشركة بتطوير واجهة افتراضية تعتمد على تقنية الواقع المعزز، يمكن من خلالها التدريب على عملية تركيب أسلاك الطائرات بشكل أكثر سهولة وسرعة، ودون التعرض لأخطار (Wilson, 1997).

وفى عام ١٩٩٣ ظهر كتاب واقع معزز باسم: (Digital desk) للكاتب (Wellner)، وتطلب استخدام هذا الكتاب جهاز كمبيوتر مزودًا بمعالج، وكان من أوائل كتب الواقع المعزز المرتبطة بكتاب مطبوع، ومع بداية القرن الواحد والعشرين ظهر كتاب واقع معزز بعنوان: (Magic Book) عام ٢٠٠١ للمؤلف (Billinghurst)، وكان أكثر تطورًا من الكتاب الأول (Altınpulluk &kesim,٢٠١٦).

ومع تطور الأجهزة المحمولة، والهواتف الذكية المزودة بإمكانية الاتصال بشبكة الإنترنت، والمزودة بكاميرات، وصوت بتقنية HD، وتطور تكنولوجيا التطبيقات والفيديوهات عالية الدقة، تطورت تقنية الواقع المعزز وانتشرت بتكلفة أقل.

وبحلول عام ٢٠١٤ انتشرت تطبيقات الواقع المعزز على المتاجر الإلكترونية مثل "Appstore, Playstore"، وتمكن المستخدمون من تحميل التطبيقات على الهواتف الذكية المزودة بالكاميرات؛ ليتم تسليطها على المحتوى المطبوع، الذي يحتوي على علامات تشبه QR Code ليستشعر التطبيق العلامات أو الصور، ويتم ترجمتها إلى بيانات في شكلها المعزز، وتظهر الصور والأشكال على شاشة الأجهزة بشكلها الافتراضي الأقرب إلى الحقيقية، والذي يُمكن القارئ من التفاعل مع كيانات الواقع المعزز التي تظهر على الشاشة من أشكال ثلاثية الأبعاد يمكن تحريكها، وشرح صوتي وفيديو وألعاب تفاعلية وأسئلة تقويمية Sungkur et al.,2016).

وأكد (Azuma et al.,2001) أن التفاعل الحسي الذي يوفره الواقع المعزز من خلال استخدام أكثر من حاسة من الحواس في وقت واحد، كالسمع واللمس والبصر، للتعامل مع المثيرات المختلفة مثل الفيديو والصوت والصور التفاعلية، تعمل على جذب الانتباه للمحتوى، وهو ما يؤكد على التكامل بين الكتب المطبوعة وتقنية الواقع المعزز.

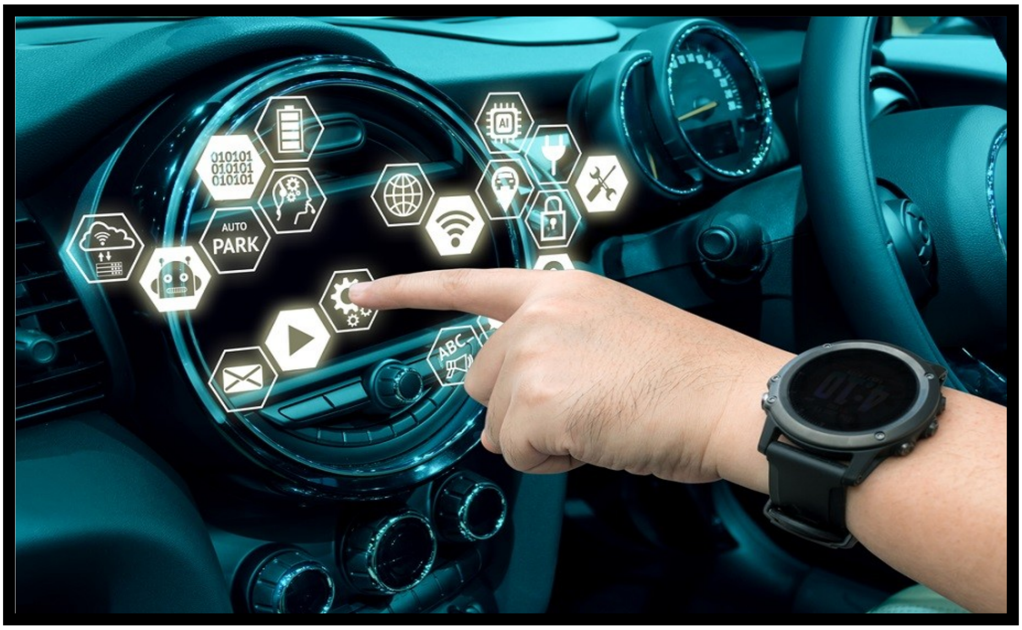
وارتبطت تكنولوجيا الواقع المعزز بتكنولوجيا تفاعلية أخرى، وهى **الهابتك Haptic** (Sungkur et al.,2016). وهي إحدى التقنيات التي سيكون لها دور مؤثر في الكتب التفاعلية المرتبطة بالواقع المعزز والواقع الافتراضي، وتعود كلمة (haptic) بالأصل إلى الكلمة اليونانية (haptesthia) والتي تعني اللمس، وعرفها قاموس (LLC,٢٠١٩) بأنها طريقة يتم من خلالها التفاعل مع الأجهزة الرقمية، التي تستشعر حركة الجسم من خلال حاسة اللمس، وقد ظهرت في التسعينيات لكي تسهل التفاعل مع الكيانات الافتراضية، من خلال لمسها وتفكيكها وارتبطت ارتباطًا كبيرًا بتطبيقات الواقع الافتراضي والواقع المعزز Rahman& Hossain& (Saddik,2010).

ولقد عمل مطورو أجهزة الحاسب الآلي والبرمجيات على أن تكون أجهزة الحاسبات متعددة الحواس، ولا تقتصر على حاستي: النظر، والسمع؛ حتى يتحقق التكامل بين حواس النظر والسمع واللمس أثناء استخدام الإنسان الأجهزة التكنولوجية؛ مما يؤدى إلى زيادة الانتباه إلى المحتوى، كما هو موضح بالشكل رقم (١/٢) (عبدو ،٢٠١٦).

الشكل رقم (١/٢)
تكنولوجيا Haptic التفاعلية (Degeler,٢٠١٨)

ومع تطوير الأجهزة والاهتمام بتقنية اللمس **Haptic** ظهرت الأجهزة اللوحية والهواتف التي تعمل باللمس، وبالتالي تطوير ألعاب الفيديو(Paterson,٢٠٠٧). ولا يزال حتى الآن مفهوم haptic غير متداول بشكل كبير، على الرغم من أهميته في تطوير واستخدام التطبيقات الافتراضية والواقع المعزز ليسمح للمصممين باستيراد المفاهيم في البيئات الافتراضية، وإجراء التحليل والتجميع والتفكيك والتقييم، وتحديد المشاكل المحتملة التي قد تنشـــــــأ (Xia& lopes& restivo,٢٠١٣).

واستخدم في مجال التدريب المرتبط بالمجالات العملية والتعليمية، والتدريب والترفيه. ومن تطبيقاته الأكثر أهمية التدريبات العسكرية، وتصنيع الآلات. وأصبحت في السنوات الأخيرة من أهم أدوات التصمـــــــــــــيم الهندسي كهندسة الطيران وهندسة السيارات، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٣).



الشكل رقم (١/٣)
استخدام haptic كأحد أدوات التصمـــــــيم الهندسي (Alvexo,٢٠١٩).

واستخدم في المجال الطبي لتعليم الجراحين الجدد وتدريبهم، دون المساس بحياة المرضى، ليتمكن الجرّاحون من إجراء عمليات جراحية تخيلية في شكل محاكاة للعمليات الحقيقية، وفى الفيزياء ليتمكن الطلاب من تعلم الخصائص الفيزيائية، من خلال إجراء تجارب فيزيائية مثل الجاذبية، والاحتكاك، وقوة الضغط، باستخدامهم حواس اللمس والبصر والسمع دون التعرض لخسائر، وفي الكيمياء والأحياء، وغيرها من التخصصات العلمية التي يصعب فيها إجراء التجارب (عبدو،٢٠١٦).

وقد أكد (Fernandez,2017) على التعلم من خلال لمس الشاشات، والتفاعل مع المحتوى، هو أساس تطور تكنولوجيا haptic، والتي تم دمجها مع تكنولوجيا الواقع المعزز والافتراضي، وأن لهم أهمية كبيرة في العملية التعليمية وطرق التعليم مستقبلًا؛ لأنها تزيد من مرونة التعلم، وتؤدى إلى التعليم طويل الأمد، مما ينعكس على الكتب الإلكترونية التفاعلية.

ومن أهم التقنيات التفاعلية المرتبطة بتقنية الواقع المعزز أيضا، تقنية **الهلوجرام hologram**، **ولقد عرفها** (القحطانى والمحيذر،٢٠١٦) بأنها تقنية التصوير الشامل، بشكل ثلاثي الأبعاد وبدرجة عالية من الدقة، باستخدام موجات ضوء الليزر، التي تصطدم بالجسم المراد تصويره وتقوم الموجات الضوئية بتخطيطه إلى شكل ثلاثي الأبعاد، ويتم تسجيل موجات الأجسام بشكل تفصيلي وبدقة متناهية، وبعد ذلك يمكن إعادة عرضها من خلال جهاز عرض خاص

بصور الهولوجرام، من خلال إعادة تكوين الصور في الفضاء بنفس شكلها وأبعادها الثلاثية بدقة فائقة، بالإضافة إلى إمكانية احتوائها على عنصر الحركة وكأنها حقيقة، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٤) .

الشكل رقم (١/ ٤)
تقنية الهلوجرام (Purnana ,2018)

وقد قامت الكثير من الشركات بإنشاء وتطوير أجهزة للتعامل مع هذه التقنية مثل شركة مايكروسوفت وأطلقت عليه جهاز Hololens (مشتق من hologram) (Microsoft,٢٠١٩). سيتم تناوله لاحقـًــا بشكل تفصيلي.

كما ابتكر ((Meron Gribetzوهو باحث في علم الأعصاب والحاسبات بجامعة كولومبيا، جهازا أطلق عليه (ميتا٢) لاستخدام تقنية الواقع المعزز والهلوجرام، وهو عبارة عن نظارة بها مستشعر للأعصاب، يمكنها التعرف على الحركة الطبيعية ليد الإنسان، وبذلك يتحكم في الأشكال ثلاثية الأبعاد التي تظهر من خلال النظارة ميتا ٢، وهى لا تفصل المستخدم عن الواقع الحقيقي، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٥)،(TED,2016).

الشكل رقم (١/٥)
جهاز ميتا ٢ (TED,2016).

وأكد (Meron Gribetz) أن مستخدم جهاز (ميتا) يُمكنه الإبحار في تفاصيل الأشكال ثلاثية الأبعاد، والتفاعل مع المحتوى المعلوماتي المرتبط بها بشكل أكثر واقعية، مما أدى إلى أن يصبح الإنسان وحواسه له دور في التجول داخل المعلومات، ولم يعد متلقيًا لها فقط، وأكد الباحث على العمل على تطوير الأجهزة المرتبطة بأنظمة التشغيل، مثل windows إلى أجهزة أكثر حداثة، خلال السنوات الخمس القادمة؛ لكى تعمل الأجهزة من خلال نظام التشغيل الذهني، كما أكد على اهتمامه من خلال أبحاثه بجامعة كولومبيا، على الدمج بين علم الأعصاب وأجهزة الحاسب الآلي؛ لكى يقوم بتطوير فكرة لمس ما يمكن رؤيته بالهولوجرام، والتعرف على التفاصيل المعلوماتية للأشياء، من خلال تفكيك الصور وتركيبها، وسماع الشرح التفصيلي من خلال جهاز ميتا.

ومن التطبيقات التي أشار إليها؛ تطبيق هندسة السيارات، واستخدامه لتقنية الواقع المعزز وهولوجرام في هندسة السيارات، من خلال تفكيك وتحريك الصور ثلاثية الأبعاد، والتعرف على كل قطعة بالسيارة وتركيبها، وكل ذلك من خلال نظام التشغيل الذهني للإنسان. والجهاز له مميزات أخرى كتلقي الاتصالات الهاتفية بين طرفين لديهما نفس الجهاز (ميتا)، فيظهر المتصل في شكل هولوجرام ثلاثي الأبعاد، ويمكن مشاركة نفس المحتوى المعلوماتي الذى يظهر في شكل واقع معزز، وتبادل الأشكال والتفاعل معها وتفكيكها، وكل ذلك دون أي نظم تشغيل سوى العقل

البشري، وأكد أن تكنولوجيا الواقع المعزز والهلوجرام واستخدامهما من خلال نظام التشغيل الذهني، هي ثورة تكنولوجيا معلوماتية جديدة ستغير من تعامل الأفراد مع المحتوى المعلوماتي في المستقبل (TED,٢٠١٦)؛ مما سيكون له أثر بالتأكيد على الكتاب الإلكتروني التفاعلي.

١ /٣/ ٢/ ١- الأجهزة المستخدمة لتشغيل تكنولوجيا الواقع المعزز:

الأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية المزودة بكاميرا

تكنولوجيا الواقع المعزز يمكن استخدمها بسهولة من خلال جميع الأجهزة المزودة بكاميرا سواء الحاسب الآلي المحمول أو الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية بجميع أنواعها، من خلال تسليط الكاميرا على الصور أو العلامة الموجودة بالكتاب المطبوع لكي يتم تحويل محتوى صفحة الكتاب إلى محتوى تفاعلي وكيانات افتراضية يمكن للمستخدم التفاعل معها، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٦)، وهي قيمة مضافة للكتاب المطبوع تعزز فهم، وتفسير، واستيعاب المعلومات (عمر،٢٠١٧).

الشكل رقم(١/ ٦)

تطبيقات الواقع المعزز للكتب المطبوعة باستخدام الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية (livit,2019).

٢- نظارة الواقع المعزز AR Glasses

هي نظارة تحتوي على عدستين شفافتين تُمكِّن المستخدم من رؤية كيانات الواقع المعزز والافتراضي، ولا تفصل المستخدم عن الواقع؛ لأنها تمكنه من رؤية ما حوله بوضوح، وهو ما يُعرف أيضًا باسم الواقع المختلط (Mixed Reality)، فالنظارة مزودة بعدة كاميرات وميكرفون وأجهزة استشعار sensors، يمكن من خلالها عرض محتوى تطبيقات الواقع المعزز. ومن أهم أنواع نظارات الواقع المعزز نظارة ميكروسوفت (hololens) المتوفرة بمتجر ميكروسوفت، وتُمكن المستخدم من التفاعل مع الكيانات المرتبطة بتطبيقات ميكروسوفت التي تظهر في شكل هولوجرام رباعي الأبعاد، وتُمكن المستخدم من تحريك الكيانات الافتراضية ٣٦٠ درجة، وتفكيكها وتركيبها، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٧)، ونظارة (hololens) لها مميزات أخرى بخلاف الواقع المعزز والمختلط، وهى إمكانية التعرف على الطقس، أو متابعة صفحة فيس بوك، أو تصفح الإنترنت، أو قراءة كتاب واقع معزز ثلاثي الأبعاد. ويمكن التعامل مع النظارة من خلال الأوامر الصوتية (Microsoft,٢٠١٩).

الشكل رقم (١/ ٧)

استخدام نظارة hololens للواقع المعزز (Microsoft. ٢٠١٩).

وهناك نظارة جوجل الذكية التي أتاحتها شركة جوجل بالأسواق عام ٢٠١٣، ويمكن من خلالها استعراض أية بيانات أو صور أو فيديو في شكل واقع معزز، وهى مزودة بكاميرا وسماعة للتفاعل مع كيانات الواقع المعزز بسهولة، وأضافت جوجل العديد من المميزات لكى يسهل التعامل مع الواقع المعزز كالاتصال بشبكة الإنترنت، ولها وظائف أخرى كالاتصال بالآخرين، وتسجيل الفيديوهات بجودة عالية جدًا، ويمكن من خلالها قراءة الكتب وترجمتها، وإرسال رسائل نصية والتعامل مع مواقع التواصل الاجتماعي، دون الحاجة إلى جهاز كمبيوتر أو أجهزة لوحية، كما يمكن أن تتلقى الأوامر الصوتية وتحويلها إلى رسائل نصية، دون الحاجة إلى الهاتف المحمول، والبحث في المواقع الإلكترونية للإجابة على تساؤلات المستخدم، ويمكن أيضًا استخدام خرائط جوجل التفاعلية، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٨)، ويتم التعامل مع البيانات التي تقوم النظارة بعرضها في شكل واقع معزز من خلال لمس زراع النظارة الملاصق للكاميرا، كما يمكن التعرف على أحوال الطقس والأخبار (Ali,٢٠١٣).

الشكل رقم (١/ ٨)
نظارة جوجل الذكية (Ali,٢٠١٣).

١/ ٣/ ٢/ ٢- أنواع كتب الواقع المعزز التفاعلية

أشار (Altınpulluk& kesim,٢٠١٦) إلى وجود ثلاثة أنواع من كتب الواقع المعزز، بعد مراجعة الإنتاج الفكري في الموضوع من التسعينيات وحتى عام ٢٠١٤، وهي كالتالي:

١- **كتب الواقع المعزز AR :** هي كتب مطبوعة مرتبطة بتطبيق واقع معزز تفاعلي، يمكن التفاعل مع محتواها من خلال الأجهزة اللوحية أو المحمولة.

٢- **كتبinteractive AR ٣d pop-up:** وهى كتب تعليمية مطبوعة للأطفال مرتبطة بتطبيق واقع معزز يحتوي على لعبة إلكترونية، ويتم تحميل التطبيق على الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية، لتحويل الصور المتوفرة بالكتاب المطبوع إلى صور مجسمة ثلاثية الأبعاد، ويقوم الأطفال بالتفاعل معها كألعاب واقع معزز، والهدف منها تعليمي وتختلف عن النوع السابق في اعتمادها على الصور فقط، وليس النص.

٣- **كتب الواقع المختلط Mixed reality (MR):** وهي الكتب المرتبطة بتطبيق واقع معزز، ولكن يجب استخدام نظارة الواقع المعزز كجهاز لعرض المحتوى الافتراضي، ومن خلالها يمكن التفاعل مع المحتوى والأشكال ثلاثية الأبعاد وتحريكها بحيث لا ينفصل القارئ عن الواقع.

هذا وتنقسم تكنولوجيا الواقع المعزز المرتبطة بالكتب المطبوعة إلى نوعين من الأنظمة كما حددها (Johnson et al., 2010). وهى كالتالي:

١- أنظمة تعتمد على علامة Marker

تعتمد على وضع علامة بالمطبوعات تشبه QR code، العلامة يمكن تتبعها من خلال كاميرا الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية المزودة بتطبيق الواقع المعزز APP، والذي يقوم بتحويل (marker)إلى مجسمات تتحرك، ووسائط متعددة، ونص وصوت، وكيانات افتراضية مختلفة على شاشة تلك الأجهزة، ويمكن للمستخدم التفاعل معها بسهولة.

٢- أنظمة Marker Less

تعتمد على تكنولوجيا التتبع، وهي لا تحتاج إلى وجود علامات، فهي تعتمد على استخدم برمجيات يمكن من خلالها التَعرف وتمييز الصورة (Image Recognition)، بحيث يتم برمجة تطبيق الواقع المعزز؛ لكى يقوم بتحويل صورة معينة، يختارها منتج الكتاب إلى كيانات افتراضية، عند تسليط كاميرا الأجهزة المستخدمة على الصور، ومن خلالها يتم عـــــرض محاكاة واقعـــــية مرتبطة بموضـــــوع الصــــورة والتفاعل معها، وكثيرًا من الكتب المطبوعة المرتبطة بالواقع المعزز تستخدم نظام marker less عند برمجتها مثل كتاب: (The Human Body) موضوع الدراسة، والذى يعتمد على(Image Recognition) ، ويقوم بتحويل صور

الكتاب الخاصة بأجهزة جسم الإنسان، إلى كيانات افتراضية، بمجرد تسليط الكاميرا على أية صورة موجودة بالكتاب.

١/ ٣/ ٣- الكتب الإلكترونية التفاعلية باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي

الواقع الافتراضي Virtual Reality "VR" **يعرفه قامـــوس ODLIS** بأنه عبارة عن برمجـيات لخلق محــــاكاة للواقع في شكل ثلاثي الأبعاد، وتجعل المستخدم وكأنه بداخل المحاكاة (Reitz,٢٠١٤)، وذلك من خلال تطبيقات لها مميزات تفاعلية، تُستخدم من خلال استخدام أجهزة الواقع الافتراضي والهواتف الذكية معًا، وتساعد على إثراء التخيل؛ لأنها تفصل المستخدم عن الواقع، ومن خلالها يمكن التفاعل مع الصور والفيديوهات ثلاثية ورباعية الأبعاد ٣٦٠ درجة، ومعظــــــم أجهزة الواقع الافتراضي مثل غطاء الـرأس والقفازات مزودة بأجهزة اســــتشعار sensors تُمكن من التفاعل من خلال حـــــركة الرأس، والعينين، وســــماع المؤثرات الصوتية، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ٩) (Xia et al.,٢٠١٣).

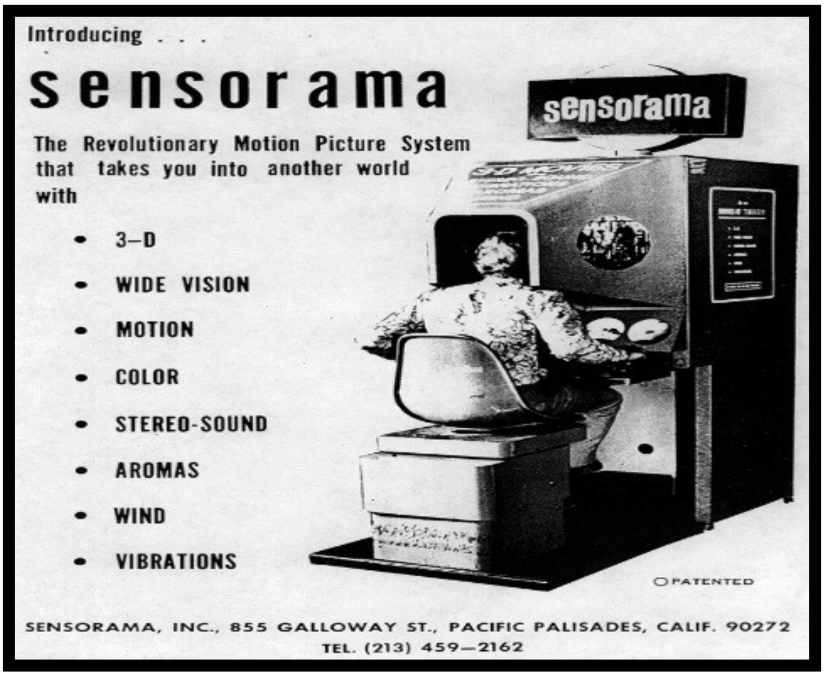
الشكل رقم (١/٩)
تقنية الواقع الافتراضي (Renaud,٢٠١٧)

وقد أضاف (Oyelude,2017) بأنه تكنولوجيا توفر التفاعل مع بيئة تحاكي الواقع، كما أضاف (أحمد،٢٠١٧) بأن تقنية الواقع الافتراضي تُمكن المتعلم من الانغماس، والتفاعل والإبحار، داخل بيئة إليكترونية مستخدمًا حواسه، والأجهزة المخصصة لذلك.

وترجع فكرة الواقع الافتراضي إلى عام ١٩٣٥، عندما صدر كتاب خيال علمي بعنوان

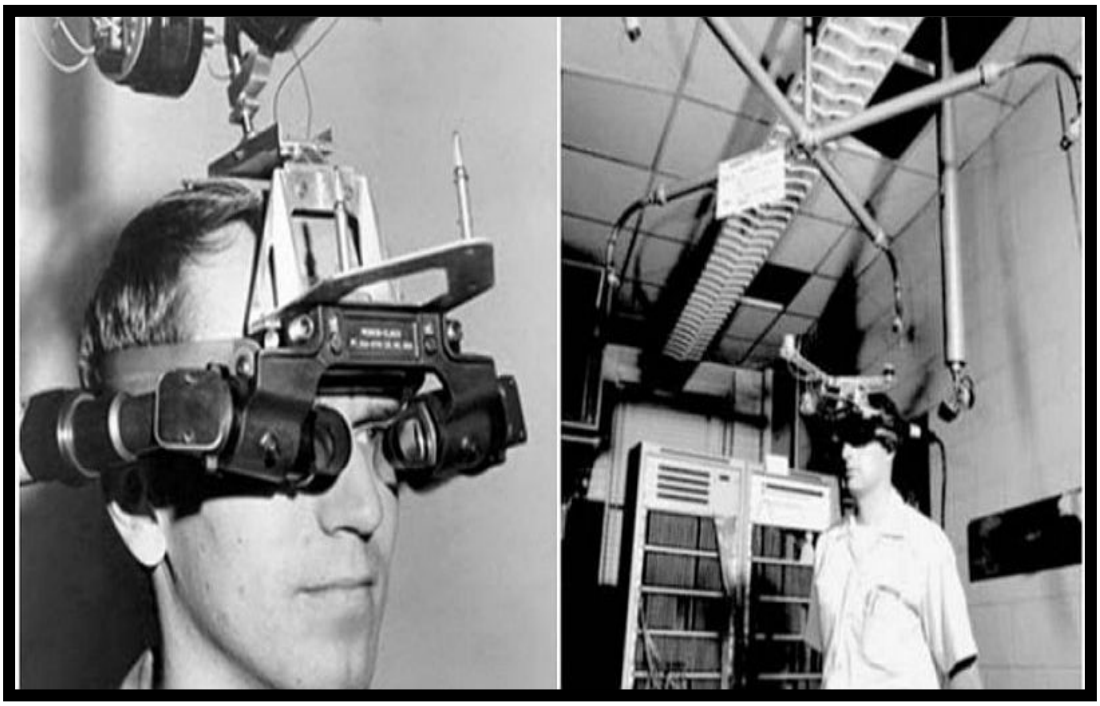
(Pygmalion's Spectacles) للكاتب (tanley G.Weinbaum)، والتي تدور أحداثه حول فكرة النظارات التفاعلية التي تُمكِّن من يقوم بارتدائها من الانتقال داخل قصة خيالية تفاعلية Isi, (2019).

وفى عام ١٩٥٥ قام Morton Heilig's بنشر ورقة بحثية باسم: (Cinema of the Future) عن فكرة جهاز يعرف باسم (Sensorama)، وسجل بهذا الجهاز براءة اختراع عام ١٩٦٢، وهو جهاز لا يكتفى فقط بالصورة والصوت، ولكنه مرتبط أيضًا بأجهزة استشعار حركة، ورائحة، وصوت مجسم وصور ثلاثية الأبعاد، وشعور بالرياح، كما لو كان المستخدم داخل محاكاة للواقع، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ١٠)، إلا أن المستثمرين لم يهتموا بتصنيع الجهاز والترويج له لارتفاع تكلفة إنتاجه.



الشكل رقم (١/ ١٠)
جهاز Sensorama (Isi,2019).

وفي عام ١٩٦٣ قام (Ivan Sutherland) بابتكار أول جهاز محمول، يمكن ارتداؤه على الرأس، وهو قريب الشكل من نظارات الواقع الافتراضي الحالية، وأطلق عليه (Sword of Damocles)، وكان جهازًا معقدًا، يحتاج إلى تثبيته بأذرع حديدية معلقة بالسقف، ومتصل بجهاز حاسب آلي ضخم PDP-1، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ١١) (Isi,2019).



الشكل رقم (١/١١)

أول جهاز رأسي للواقع الافتراضي (Isi,2019).

وفي فترة الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين، قامت القوات الجوية الأمريكية بإنشاء معمل لتطوير عمليات التدريب، قائم على المحاكاة من خلال أجهزة العرض الرأسية؛ لتسهيل عملية التدريب وتعليم الطيران بشكل أبسط وأسرع، وفي التسعينيات تم إنشاء معمل بالولايات المتحدة الأمريكية بواشنطن (Interface Technology Lab)وأصبح من أهم مراكز الواقع الافتراضي بالولايات المتحدة (Isi, 2019). واهتمت الجامعات الأجنبية بإنشاء معامل من أجل الأبحاث الخاصة بالواقع الافتراضي في عدة مجالات، وبالفعل جذبت اهتمام الكثير من الباحثين، وبخاصة في مجال التعليم والتدريب (أحمد،٢٠١٧). وفى عام ١٩٨٥ قامت مجموعة من الباحثين، بوكالة ناسا الفضائية بتطوير شاشة عرض مثبتة على الرأس خاصة بتقنية الواقع الافتراضي، والهدف منها تدريب رواد الفضاء. وبحلول عام ١٩٩٠ قامت وكالة ناسا بإطلاق اسم (view) على جهاز واقع افتراضي يتم ارتداؤه على الرأس أيضًا، ولكنه ملحق به قفاز إلكتروني يسمح بالتفاعل مع كيانات افتراضية (Isi .2019).

وحاليًا تم تطوير أجهزة الواقع الافتراضي المزودة بأجهزة استشعار، بحيث يمكن استخدامها بسهولة، من خلال وضع أجهزة الهواتف الذكية، التي تحتوي على تطبيقات الواقع الافتراضي بداخلها، وارتدائها على الرأس، فهذه الأجهـــــــــزة مزودة بـ Sensorsلكي يتمكن

المستخدم من التفاعل مع المحتوى الافتراضي عن طريق حركة الرأس والعينين، وأصبحت هذه التطبيقات الافتراضية منتشرة على المتاجر الإلكترونية، ويسهل شراؤها، وتحميلها والتفاعل معها (Bruce, 2015).

ولقد استفادت أيضًا الكتب من تقنية الواقع الافتراضي، وظهرت الكثير من كتب الواقع الافتراضي الأجنبية على المتاجر الإلكترونية مثل كتاب (DK Virtual Reality) المطبوع، المرتبط بتطبيق واقع افتراضي عن الحشرات والديناصورات والتاريخ والبراكين.

كما يوجد تطبيق بعنوان (Acropolis interactive Educational VR ٣D) الذي يتناول تاريخ قلعة بمدينة اليونان القديمة، ويوجد القليل من التطبيقات العربية، كتطبيق (Experience Quran VR) الذي يشمل بعض سور القرآن الكريم، مثل سورة الفيل، وتظهر في شكل نص مكتوب وأشكال مجسمة وصوت، يمكن للقارئ تصفحه، والتفاعل مع المحتوى الافتراضي للكتاب، من خلال جهاز VRbox.

ولقد اهتمت دولة الإمارات العربية بإصدار أول تطبيق كتاب عربي، يستخدم تقنية الواقع الافتراضي وهو كتاب بعنوان (بابا زايد)، من إصدارات دار كلمات للنشر، صدر الكتاب المطبوع عام ٢٠١١، يُمكِّن الأطفال من التعرف على السيرة الذاتية الخاصة بالشيخ زايد بن سلطان آل نهيان، في شكل موجز، وذلك لتعزيز الهوية لدى الأطفال في دولة الإمارات.

وقامت هيئة الشارقة للكتاب بإطلاق الكتاب بتقنية الواقع الافتراضي عام ٢٠١٦، ويعد هذا الكتاب هو الأول على مستوى العالم باللغتين: العربية، والإنجليزية معًا، ومن خلاله يمكن للطفل محاكاة الواقع، وكان الهدف من استخدام هذه التقنية هو توظيف كافة أشكال التكنولوجيا التفاعلية، لجذب الأطفال، وتشجيعهم على القراءة، واستغلال شغفهم وحبهم للتكنولوجيا الحديثة، واهتمت الهيئة بالترويج للكتاب في كيدزانيا في مركز تسويق دبي، وتوفير نظارات الواقع الافتراضي لكي يتم قراءة الكتاب بنسخته الإلكترونية التفاعلية باللغتين: العربية، والإنجليزية (العربية نت، ٢٠١٦) .

ويمكن الاستفادة من الواقع الافتراضي في المكتبات، كأحد الأدوات المساعدة في أنشطة المكتبات، وتقديم خدمات مستقبلية مثل التدريب والجولات الافتراضية والإرشادية، ويمكن تحميل تطبيقات الواقع الافتراضي الخاصة بالكتب الافتراضية، على أجهزة الهواتف الذكية المختلفة؛ ليتمكن المستفيد من التجول الافتراضي في الأماكن التي يصعب عليه الوصول إليها، مثل الفضاء، أو السفر وزيارة المتاحف العالمية وقاع البحر (Oyelude, 2017).

وقد أصبحت تطبيقات الواقع الافتراضي تفرض نفسها على العملية التعليمية، فهي تُمكِّن التلاميذ من التفاعل مع المحتوى؛ لاجتياز حدود المكان، وعبور حواجز الزمان بسهولة

(درويش،٢٠١٧) من خلال استخدام أجهزة تكنولوجية يتم ارتداؤها على الرأس، والتفاعل مع الواقـــــــع الافتراضي (Bruce, 2015).

١/٣/٣/١- أجهزة تشغيل تكنولوجيا الواقع الافتراضي

من أهم الشركات التي أنتجت أجهزة واقع افتراضي شركة سامسونج وجوجل، ولقد حصلت شركة سامسونج على براءة اختراع، عن جهاز واقع افتراضي من مكتب براءات الاختراع الأمريكية، برقم US ٢٠١٦.٠٣٤١٩٦٦A١ بتاريخ ٢٠١٦، يقوم المستخدم بارتدائه على الرأس، وبه عدستان ويوضع بداخله الهاتف الذكي؛ لكي يتمكن المستخدم من مشاهده المحاكاة الافتراضية، سواء الكتب أو الألعاب التي تم تحميلها على الهاتف الذكي (ifi,٢٠١٦).

كما أصدرت شركة جوجل جهاز الواقع الافتراضي Google Cardboard، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ١٢) الذى يمكن من خلاله استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي، وكتب الواقع الافتراضي التفاعلـــــــية (Google VR,٢٠١٩)، كتطبيق Google Expeditions application، وهو تطبيق تعليمي يمكن تحميله على أجهزة الهواتف الذكية الخاصة بالتلاميذ، من (سوق جوجل) الإلكتروني على أي هاتف ذكى بنظام تشغيل Android، ويقدم معلومات تفاعلية عن الموضوعات التاريخية أو الأثرية أو العملية في شكل محاكاة للواقع، ويقوم المدرسون بالفصول، أو أخصائيو المعلومات بالمكتبة بدور المرشد، والتلاميذ يمكنهم الحصول على المعلومات المرتبطة بدراستهم بسهولة ومتعة وتشويق (google,٢٠١٩).

الشكل رقم (١/ ١٢)

جهاز Google Cardboard(Omar,٢٠١٦)

أجهزة الواقع الافتراضي التي أنتجها شركتي جوجل وسامسونج **لها الكثير من المميزات، مثل:**

- حماية الجهاز المحمول من الكسر أو السقوط، كما هو موضح بالشكل رقم (١٣).
- أجهزة مناسبة لجميع الفئات العمرية؛ حتى يتمكنوا من استعراض جميع التطبيقات الخاصة بالواقع الافتراضي والتفاعل معها.
- تعرض كيانات الواقع الافتراضي المختلفة كالألعاب والكتب والفيديوهات الافتراضية (Google VR,٢٠١٩)، والتحكم في الصور أو الفيديوهات الافتراضية من خلال حركة الرأس أو العينين.

كما يوجد الكثير من نظارات الواقع الافتراضي الحديثة المطورة **كنظارة Go٤d C١- GlassK**، كما هي موضحة بالشكل رقم (١/ ١٣).

الشكل رقم (١/ ١٣)

نظارة Go٤d C١-GlassK (GOGGLE TECH,٢٠١٩)

فنظارة **Go٤d C١-GlassK** قابلة للطي، ويمكن استخدام أي من الهواتف الذكية من خلالها، وتسمح بتشغيل تطبيقات الواقع الافتراضي، مصنعة من أجود أنواع العدسات، ووزن العدسات خفيف حتى لا يمثل عبئًا على الوجه، ويمكنها عرض المحتوى الافتراضي بوضوح عالي الجودة، تصل إلي pixel ٢٥٦٠x١٤٤٠ (GOGGLE TECH,٢٠١٩).

ونظارة **Go٤D VR HMD**، التي تتميز عن النظارة السابقة بأن التحكم فيما يتم مشاهدته من كيانات افتراضية لا يقتصر على حركة الرقبة والعينين، ولكنها مرتبطة بريموت كنترول للتحكم في الجهاز، وتسريع أو إبطاء مشاهد الواقع الافتراضي. ونظارة **Go٤d C٢-Glass**

التي تم إنتاجها عام ٢٠١٦، وتتميز بأنها مزودة بعدسات مصنعة من كريستال عالي الجودة، تساعد على راحة العينين أثناء الاستخدام، وتصل دقتها إلى مستوى دقة نظارة **Go٤d C١-GlassK**، وهي ٢٥٦٠x١٤٤٠ pixels (GOGGLE TECH,٢٠١٩).

٤/١- الفرق بين تكنولوجيا الواقع المعزز والواقع الافتراضي

الواقع الافتراضي والواقع المعزز ظاهرتان متشابهتان ومختلفتان ومتطورتان في السنوات الأخيرة (Bruce, 2015)، واكتسبتا المزيد من الانتشار باستخدامهما في العملية التعليمية، ولكنهما أكثر انتشارًا في العالم الغربي (Oyelude, 2017). وحاليًا يوجد الكثير من التطبيقات التي يمكن تحميلها على الهواتف الذكية المختلفة لاستخدام بيئة الواقع الافتراضي والمعزز لأغراض التعليم والتثقيف والترفيه(Bruce,2015). ويمكن إبراز الفرق بين الواقع المعزز (AR) والواقع الافتراضي (VR) **على النحو الموضح بالجدول رقم (١/١).**

جدول رقم (١/١)

الفرق بين الواقع الافتراضي والواقع المعزز

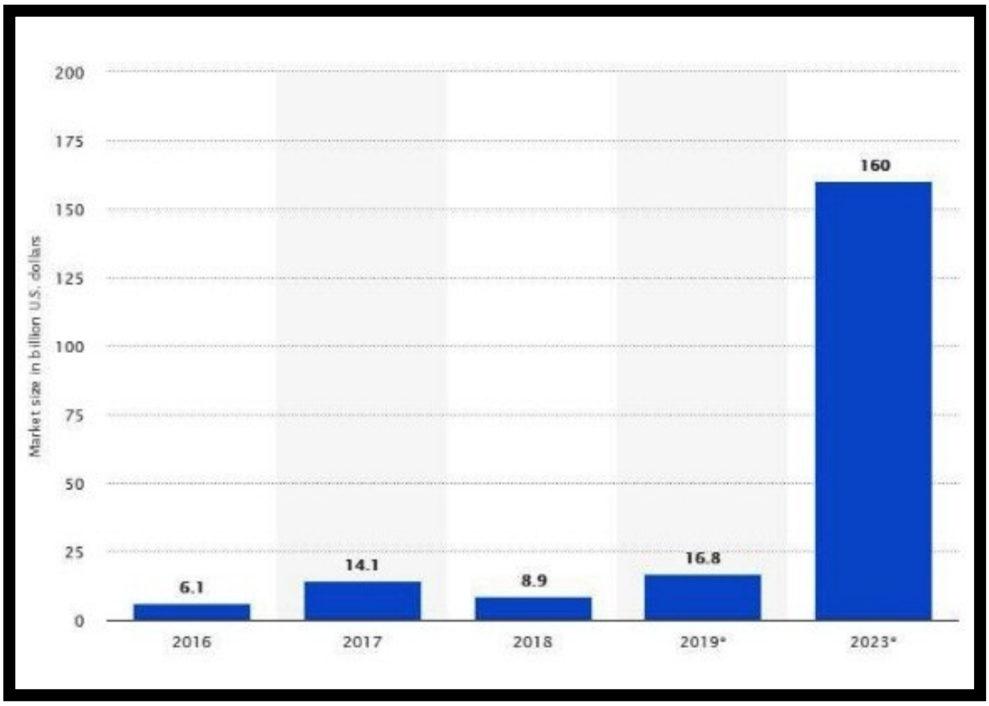
وجه المقارنة	الواقع الافتراضي	الواقع المعزز
الاستخدام	مستخدم الواقع الافتراضي ينفصل عن الواقع، ويبقى داخل المحاكاة، ويمكنه التفاعل مع الكيانات الافتراضية، وما يشملها من صور ثلاثية الأبعاد وحركة وصوت ونص....	مستخدم الواقع المعزز يرى العالم من حوله ولا ينفصل عن الواقع. ويمكنه التفاعل مع كيانات الواقع المعزز والمختلط من أشكال رباعية وثلاثية الأبعاد يمكن تحريكها ٣٦٠ درجة وتفكيكها وتركيبها.
الأجهزة	يتطلب استخدامه جهاز الواقع الافتراضي الذي يتم ارتداؤه على الرأس والمعروف باسم Vrbox، ويتم وضع جهاز الهاتف الذكي الذى يحتوى على تطبيق الواقع الافتراضي بداخله، ويتمكن المستخدم من التفاعل مع كيانات الواقع الافتراضي من خلال حركة الرأس والعينين.	يتطلب استخدامه الأجهزة اللوحية أو الهواتف الذكية أو نظارة الواقع المعزز المزودة بكاميرات. وعندما يتم تسليط الكاميرا المزودة على العلامات أو الصور الموجودة بالمطبوعات يقوم تطبيق الواقع المعزز بترجمتها إلى كيانات واقع معزز يمكن التفاعل معها.
الصور	كل منهما يعتمد على صور ثلاثية ورباعية الأبعاد. صور عالية الجودة. صور أقرب للواقع .	
الفيديو	يشمل فيديوهات افتراضية، تشمل العديد من الكيانات الافتراضية التي يمكن التفاعل معها وتحريكها.	
الألعاب	يضم ألعابًا افتراضية مرتبطة بالمحتوى.	
تطبيقات	يمكن تحميله على هيئة تطبيقات من المتاجر الإلكترونية.	
الصوت	يحتوي على مؤثرات صوتية.	

ومن خلال الإحصائيات العالمية لعام ٢٠١٩، يمكن التعرف على حجم الاهتمام بصناعة وتسويق تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز بجميع أنحاء العالم والرؤية المستقبلية بنجاحهما، ومدى إقبال الجمهور عليهما واستخدامهما من خلال الموقع الإحصائي https://www.statista.com/، كما هو موضح بالجدول رقم (١/٢) والشكل رقم (١/١٤)، ويتضح أن:

الجدول رقم (١/٢)

حجم السوق العالمي (المبيعات) للواقع المعزز والافتراضي والمتوقع حتى عام ٢٠٢٣

م	عام	بليون دولار
١	٢٠١٦	٦.١
٢	٢٠١٧	١٤.١
٣	٢٠١٨	٨.٩
	٢٠١٩	١٦.٨
٤	٢٠٢٣	١٦٠



الشكل رقم (١/١٤)

حجم السوق العالمي (المبيعات) للواقع المعزز والافتراضي معا، والمتوقع حتى عام ٢٠٢٣ (Shanhong, 2019)

من المتوقع أن حجم السوق العالمي للواقع الافتراضي والواقع المعزز سيتضاعف ٢١ مرة، خلال السنوات الأربع القادمة، وأشار (Shanhong ,٢٠١٩) بأنه على الرغم من أن مبيعات أجهزة AR / VR منخفض نسبيًا، مقارنةً بالأجهزة الإلكترونية الاستهلاكية الأخرى؛ لكن الشركات العالمية الكبرى في مجال التقنيات، ترى مستقبلًا واعدًا لتكنولوجيا AR / VR، وبدأت في تخصيص ميزانية كبيرة للبحث والتطوير في هذا المجال، فشركة Microsoft تمتلك أكثر من عشر آلاف براءة اختراع AR / VR، وكذلك شركتي Intel وSony من أكثر الشركات العالمية التي تنتج وتتعامل مع الواقع المعزز والافتراضي، وهو ما يعكس أهمية هذه التقنيات وحرص الدول المتقدمة عليها كصناعة إنتاجًا وتسويقًا، ومؤشر على استخدامهما مستقبلًا في إنتاج الكتب الإلكترونية التفاعلية، ويلفت النظر إلى ضرورة اهتمام الدول النامية بهما.

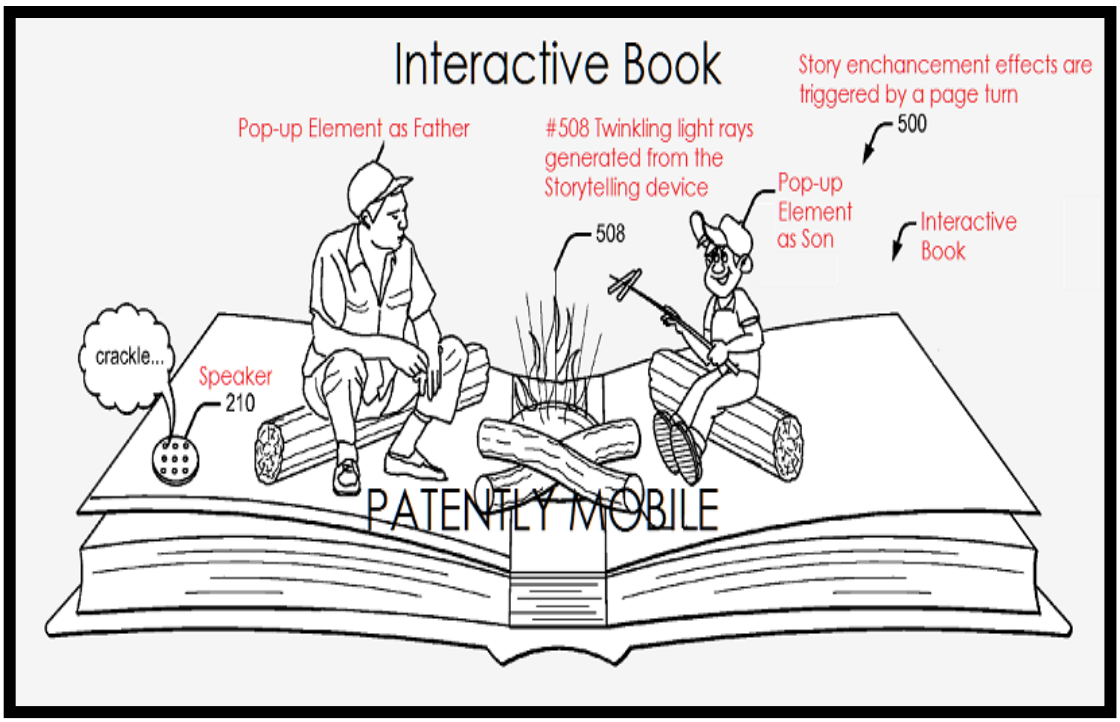
١/ ٥ ـ تجارب إتاحة الكتب الإلكترونية التفاعلية

اهتمت الكثير من شركات التقنيات والنشر العالمية بإنتاج وتسويق الكتب الإلكترونية التفاعلية، فعلى الصعيد العالمي:

نجد **شركة كابستون Capstone للنشر**، المتخصصة في نشر كتب الأطفال، والخدمات الرقمية منذ عام ١٩٩٠، تنشر تطبيقات الكتب الإلكترونية التفاعلية بصيغة EPUP، وكذلك كتب الواقع المعزز الذى توفره من خلال تطبيق Capstone ٤D، وتقوم الشركة بدعم الكثير من المدارس الابتدائية بالولايات المتحدة الأمريكية، من خلال توفير كتب تفاعلية ذات تصميمات عالية الجودة تخدم الأغراض العلمية، وتوفر لأمناء المكتبات ما يقرب من ١١ ألف كتاب، منهم كتب إلكترونية تفاعلية، وسعر الكتاب الإلكتروني التفاعلي ما يقارب ٣٩ دولارًا، ويمكن استخدام تطبيقات الكتاب التفاعلي بشكل فردي من خلال أجهزة الحاسب أو من خلال الأجهزة اللوحية أو بشكل جماعي، من خلال السبورة الذكية للتلاميذ بالمكتبة أو بالفصل الدراسي (Capstone,٢٠١٩).

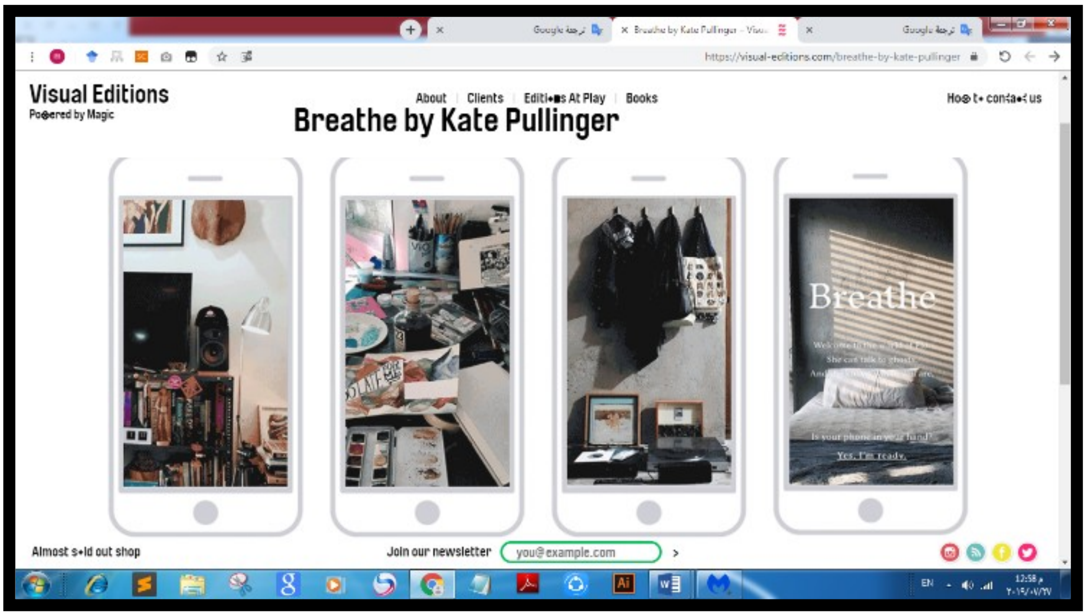
شركة جوجل العالمية حصلت على براءة اختراع من مكتب براءات الاختراع، والعلامات التجارية بالولايات المتحدة الأمريكية، بتاريخ ٣ مارس ٢٠١٦ برقم Application US20160063875A1 (IFI,٢٠١٦)؛ لابتكارها كتابًا تفاعليًا مطبوعًا، يمكن من خلاله عرض فيديو مجسم "الهولوجرام "، يظهر أعلى صفحات الكتاب المطبوع من خلال أجهزة البروجيكتور، وتم إضافة أجهزة استشعار للكتاب (sensors)، لاستشعار الحركة لطى صفحات الكتاب، وأجهزة استشعار للضوء لاستشعار مصادر الإضاءة، وأجهزة استشعار مرتبطة بمكبـــر صوت، وspeaker يمكِّن القارئ من سماع أحداث الرواية، أثناء مشاهدة أحداثها

التي تظهر في شكل هلوجرام، ونشرت جوجل مخططًا للكتاب التفاعلي التي قامت بابتكاره، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ١٥) (Purcher, ٢٠١٦).



الشكل رقم (١/١٥)
صورة توضح مخطط لكتاب جوجل التفاعلي (IFI,٢٠١٦).

أما **شركة Visual Edition** للنشر، وهى شركة بريطانية متخصصة في تطبيقات القصص والكتب الإلكترونية التفاعلية المبتكرة غير قابلة للطباعة، فقد حازت على عدة جوائز للتميز في نشر القصص الرقمية التفاعلية، ويقوم موقع Visual Edition بالإعلان عن تطبيقات الكتب الإلكترونية التفاعلية، مثل تطبيق الأشباح التي تجعل من القصة وكأنها تدور داخل حجرة القارئ، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ١٦)، (Visual Edition,٢٠١٩).



الشكل رقم (١/١٦)

أحد تطبيقات الكتب الإلكترونية التفاعلية لشركة Visual edition (visual edition,٢٠١٩).

كما قامت شركة فيجوا Vijua التي تأسست في مصر عام ٢٠١١، ومتخصصة في البرمجيات بإطلاق منصة للنشر الرقمي تطبيق (Kotobee)؛ لإنشاء ونشر الكتب الإلكترونية التفاعلية باللغة العربية وغيرها من اللغات، عبر الأجهزة الذكية، بنظم التشغيل المختلفة سواء الأندرويد أوIOS (Vijua,٢٠١٩). وينقسم (kotobee) إلى أربع تطبيقات: (كتبي المؤلف)، و (كتبي القارئ)، و(كتبي السحابي)، و(كتبي المكتبي)، وهو متاح على الرابط https://www.kotobee.com/ar.

ويسمح تطبيق كتبي المؤلف للمؤلفين بإنشاء وتحرير الكتب الإلكترونية التفاعلية، وتحديد شكل ومظهر الكتاب، وإضافة مميزات تفاعلية مختلفة؛ كالفيديو والصوت، وصور تفاعلية ثلاثية الأبعاد، وروابط وأسئلة التقييم الذاتي، والمكونات التفاعلية (widget) كالطقس والساعة وتأثيرات الحركة كتكبير وتصغير الصور، لجذب القراء، ويمكن تصدير الكتب التفاعلية إلى عدة صيغ، مثلEPUB MOBI, Mac Desktop , Windows Desktop - HTML٥ Android iOS SCORM , Chromebook .

أما تطبيق (كتبي القارئ) فهو يُمكِّن القراء من قراءة الكتب الإلكترونية التفاعلية المتوافقة مع الصيغة Epub التي تتوافق مع حجم الشاشة المستخدمة، ويعتمد على أحدث ما توصلت إليه

تقنية الـ HTML٥ ، ويمكن القارئ التحكم في اختيار حجم خط الكتابة الذي يناسبه، والتنقل بين أجزاء الكتاب، وتكبير وتصغير المحتوى، كما يمكن تحميله على أجهزة الهواتف الذكية أو الحاسبات.

أما تطبيق (كتبي السحابي) فهو يوفر خدمة للمؤلف، وهى الاستضافة ونشر الكتب الإلكترونية ذات المحتوى التفاعلي عبر الإنترنت، مع عنوان URL خاص بالمؤلف، واسم مستعار من اختياره، ويوفر (كتبي السحابي) إدارة الحقوق الرقمية(DRM) ويمكن من خلاله تأمين محتوى الكتاب التفاعلي من السرقة والضياع، وفي حال اختراق الكتاب سيتحول محتوى الكتاب إلى بيانات مشفرة، ونظام المزامنة الموجود في (كتبي السحابي)، يتيح للمؤلف مزامنة ملاحظات القراء، وعلاماتهم المرجعية، من أي جهاز أو منصة، ومنح قراء محددين فقط إمكانية الوصول إلى محتوى الكتاب، وببساطة يمكن إضافة أو إزالة أي من القراء في أي وقت.

كما اهتمت الشركة بإصدار تطبيق (كتبي المكتبي)؛ الذي يوفر نظام إنشاء المكتبات الرقمية للكتب الإلكترونية التفاعلية التي تم إنشاؤها بواسطة (كتبي المؤلف)، ويمكن من خلاله إدارة وتنظيم كتب المكتبة. وبرنامج كتبي يتشابه مع برنامج EPUB Maker، وبرنامج KFlip PDF ، ولكن ما يميزه هو القدرة على إنشاء كتب تفاعلية باللغة العربية.

<u>١/٦ - خصائص الكتب الإلكترونية التفاعلية</u>

الكتب الإلكترونية التفاعلية يجب أن يتوافر فيها مجموعة من الخصائص التي تميزها عن الأشكال الأخرى للكتب. وبعد مراجعة الإنتاج الفكري، والمعايير في هذا المجال، مثل معيار الكتب الإلكترونية التفاعلية اللذين أخرجتهما(Doty,٢٠١٥) و(أبو زايدة،٢٠١٣). ومعيار الأيزو(ISO,٢٠١٧). **يمكن إجمال الخصائص فيما يلى:**

١- محاكاة الواقع قدر الإمكان، وتوفير عرض لما يصعب الوصول إليه في الواقع؛ بسبب البعد المكاني أو الزماني، أو الخطورة، أو التكلفة.

٢- تزيد التقنيات التفاعلية المستخدمة من فاعلية الكتاب (أبو زايدة ،٢٠١٣).

٢- استخدام خاصية التحكم باللمس Haptic (Doty,٢٠١٥) .

٣- مرونة الاستخدام في أي وقت وأي مكان؛ لاعتماده على أجهزة يسهل تداولها واستخدامها مثل الأجهزة الذكية.

٤- مراعاة بساطة وسهولة استخدام التطبيق، وتوفير معلومات إرشادية؛ لكى تمكن المستخدم من التعامل مع التطبيق بسهولة، وذلك أثناء مرحلة البرمجة والتصميم (Doty,٢٠١٥) (أبو زايدة،٢٠١٣).

٥- تحديد الفئة العمرية المستخدمة من حيث المحتوى وسهولة الاستخدام (أبو زايدة،٢٠١٣).
٦- سهولة التنقل بين الكيانات الافتراضية، الخاصة بالموضوعات المختلفة داخل التطبيق (ISO,٢٠١٧).
٧- مراعاة حجم النص ومكانه، والأفضل أن يكون على هيئة مربع حوار (أبو الدهب،٢٠١٣). و (ISO,٢٠١٧).
٨- استغلال إمكانات الصوت، وتوفير راوٍ؛ بغرض تقديم المحتوى النصي بشكل تفاعلي.
٩- ربط النص بالوسائط المتعددة؛ لجذب انتباه القارئ (Doty,٢٠١٥).
١٠- حجم النص في الكتاب قليل نسبيًا؛ لأنه مدعوم بالصور والصوت والحركة، مع الاحتفاظ بوضوح ودقه المعلومات (عمر،٢٠١٧).
١١- وضوح الخطوط، وتوفير إمكانية التحكم في حجمه. (أبو زايدة ،٢٠١٣).
١٢- استخدام الروابط الداخلية والخارجية، وقراءة الكتاب بشكل غير تتابعي وفقًا لرغبة القارئ، والتحكم في استكشاف عناصر بنية المحتوى بدءًا من قائمة محتوى التطبيق الكتاب التفاعلي، والاختيار منها، والتحكم في إنهاء التطبيق والخروج منه في أي وقت بشكل مؤقت والعودة إليه مرة ثانية، أو إنهائه بشكل كامل قبل الانتهاء من قراءته (Doty,٢٠١٥) و(الحماد وآل مسعد،٢٠١٧).
١٣– يتطلب استخدامها الاتصال بالإنترنت، سواء لتحميل الكتاب أو الاستخدام (ISO,٢٠١٧).
١٤- أن يخلو من الأخطاء التقنية، مثل (الرابط لا يعمل) (أبو زايدة ،٢٠١٣).
١٥- نقل المتعلم من بيئة التعليم المباشر إلى الطرق غير المباشرة من خلال الألعاب.
١٦- تحقيق التفاعل بين المستخدم والكتاب خلال الأشكال ثنائية أو ثلاثية ورباعية الأبعاد، والتحكم في الصوت والحركة وتحريك الكيانات الافتراضية (عمر،٢٠١٧)، (ISO,٢٠١٧).
١٧- يجب أن يتمتع الكتاب الإلكتروني التفاعلي بقدرته على التكيف والمواءمة مع حاجات القراء، وتلبية رغباتهم المختلفة، مثل التحكم في الألوان أو الخط أو الخلفية ومستوى الصوت (الحماد،٢٠١٧).
١٨- سرعة تحميل وتشغيل الكتاب (أبو زايدة ،٢٠١٣)؛(ISO,٢٠١٧) .

وبالنسبة للصوت يجب أن يراعى:

١- وضوح صوت (ISO,٢٠١٧) (الراوي والمؤثرات الصوتية)، وتزامنه مع العرض، ليساعد على استخدام حاستي: السمع، والنظر معًا؛ مما يزيد من سرعة فهم المعلومات (أبو الدهب ،٢٠١٣).
٢- ضرورة إمكانية التحكم في مستوى الصوت (أبو زايدة ،٢٠١٣) و (ISO,٢٠١٧).

٣- إعادة التشغيل والتكرار لنطق الكلمات ومقاطع الصوت (أبو الدهب، ٢٠١٣).

٤- استخدام مؤثرات صوتية مناسبة وموظفة للمحتوى (ISO,٢٠١٧).

وبالنسبة للصور يجب أن يراعى:

١- الجودة العالية (ISO,٢٠١٧) (أبو زايدة ،٢٠١٣).

٢- صور ثلاثية الأبعاد ورباعية الأبعاد (ISO,٢٠١٧).

٣- أن تكون الصور أقرب إلى الواقع، ومعبرة عنه بكل تفاصيله (أبو زايدة ، ٢٠١٣).

٦- مراعاة حجم الصور ومناسبتها للقراء (أبو زايدة ،٢٠١٣).

٧- التحكم في الصور بالتكبير والتصغير والحركة (Doty,٢٠١٥).

٨- إمكانية تحريكها ٣٦٠ درجة(ISO,٢٠١٧)

٩- تنسيق الصور وألوانها، وأن تزيد من جاذبية الكتاب (ISO,٢٠١٧)؛ (أبو زايدة ،٢٠١٣)

بالنسبة للفيديو التفاعلي يجب أن يراعى فيه:

١- التحكم في العرض، وإعادة تشغيل المقطع. (أبو زايدة ،٢٠١٣).

٢- يمكن تحريك محتوى الفيديو التفاعلي ٣٦٠ درجة (ISO,٢٠١٧).

٣- جودة التصميم؛ حتى توفر محاكاة للواقع (ISO,٢٠١٧).

٤- التحكم في مشاهد الفيديو بحركة اليد فقط في حالة الكتاب الواقع المعزز؛ بينما يتم التحكم في كتب الواقع الافتراضي بحركة الرأس والعين. (ISO,٢٠١٧).

٥-التحكم في التشغيل لكل محتوياته بسهولة (أبو زايدة ،٢٠١٣).

أما الألعاب المتوفرة بالكتاب الإلكتروني التفاعلي يجب أن يراعى فيها:

١- ارتباطها بمحتوى الكتاب وموضوعه (Doty,٢٠١٥).

٢- يتوافر فيها عناصر الجذب والتشويق والتفكير(Doty,٢٠١٥).

٣- توظف للتقويم والتقييم بشكل جيد، من خلال حل التدريبات الذاتية؛ مما يدعم معرفة القارئ لمستواه التعليمي بنفسة، وإمكانية تطوير قدراته بشكل ذاتي (العبسي، ٢٠١٦، ص١٨).

٤- سهولة الاستخدام .(Doty,٢٠١٥)؛(أبو زايدة،٢٠١٣).

٥- توفر المتعة والتسلية بجانب التعليم (Yilmaz& Goktas,٢٠١٧).

١/ ٧ ـ مجالات استخدام الكتب الإلكترونية التفاعلية:

١- التعلُّم: وبخاصة التعلم الذاتي؛ لما يتميز به من خصائص تساعد على الفهم والاستيعاب، وبالتالي يمكن توفيره بالمكتبات والفصول الدراسية والاهتمام به؛ لمساعدة التلاميذ على زيادة الخبرات التعليمية التي يمكن اكتســـــــــابها بما يتناســـــــب مع الفروق الفردية، من خلال التكرار والتدريبات (Fernandez, ٢٠١٧).

٢- التدريب: الكتب التفاعلية أحد أهم أدوات التدريب الحديثة في الكثير من المجالات، مثل: الفيزياء، والكيمياء، والطب، فهي بديل آمن للمعامل (Fernandez, ٢٠١٧). كما يمكن أن يستخدم في التدريب على أي نشاط، مثل التدريب على استخدام المكتبة وخدماتها.

٣- زيادة الدافعية للتعلُّم: استخدام كتب الواقع المعزز والافتراضي يؤدى إلى شعور المتعلم بالإنجاز والتقدم الدراسي؛ لأنها تجعل التلاميذ في حالة استكشاف وحب الاستطلاع؛ مما يؤدى إلى زيادة دافعية المتعلم للتعليم (عمر،٢٠١٧).

٤- زيادة تركيز المتعلم، وجذب انتباهه، وتشويقه للتعلم من خلال توفير المواد السمعية والبصرية والتفاعل المباشر معها؛ مما يخفف الشعور بالممل (Yilmaz & Goktas,٢٠١٧).

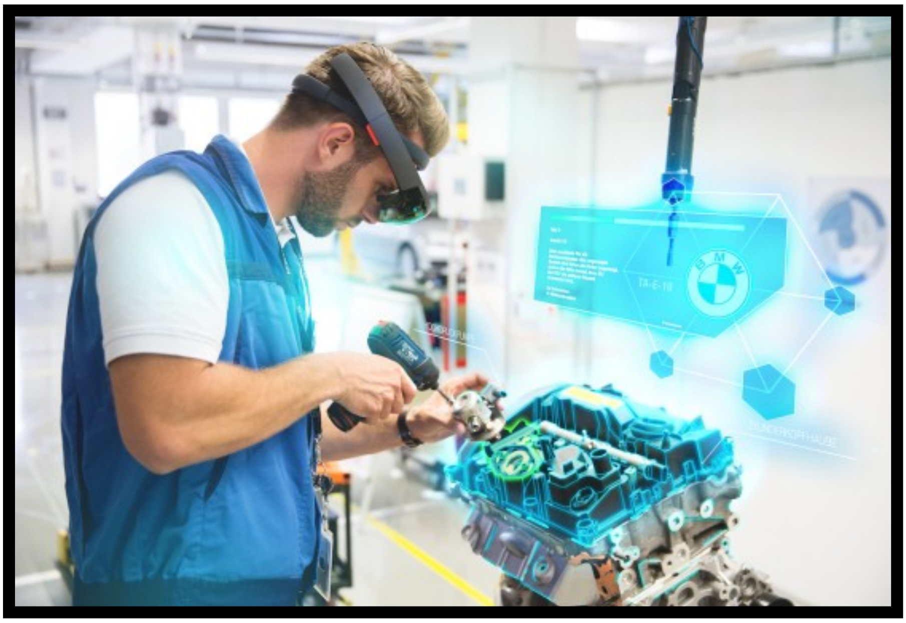
٥- كتب الأطفال والأساطير والخيال العلمي والكتب التاريخية والعلمية والقصص تزيد من عنصر التشويق والإثارة.

يمكن للكتب الإلكترونية التفاعلية استخدامها في أي مجال، إلا أن أهميتها تظهر بشكل كبير في مجال التعلم.

١/ ٨ ـ مميزات الكتاب التفاعلي

تتميز الكتب الإلكترونية التفاعلية بأنواعها التي تم ذكرها بعدة مميزات، وهى:

١- محاكاة الواقع، وإمكانية إجراء التجارب العلمية التي يصعب القيام بها في الواقع (أبو زايدة، ٢٠١٣). فالواقع المعزز يوفر البيئة الملائمة لدراسة المواد العلمية والتطبيقية والتدريب عليها، كما هو موضح بالشكل رقم (١/ ١٧) والتي يصعب التعامل معها في الواقع، بسبب البعد الزمنى أو المكاني أو التكلفة أو الأماكن الخطرة (Sungkur et al.,٢٠١٦).



الشكل رقم : (١/ ١٧)
التدريب من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز (Bimmerlife,2019)

٢- سهولة الاستخدام: تمتاز الكتب الإلكترونية التفاعلية بسهولة استخدامها، كما تشمل تعليمات عن كيفية استخدام الكتاب، ويعتمد استخدامها على أجهزة أصبحت متداولة مثل الهواتف الذكية أو اللوحية (عمر،٢٠١٧) ؛(Yilmaz & Goktas,٢٠١٧).

٣- سهولة تحميله بين الأجهزة المتنوعة (الحماد،٢٠١٧).

٤- الاستخدام في أي مكان وزمان.

٥- استخدام الأشكال المختلفة من المعلومات (Multimedia) مثل النص والصور ومقاطع الفيديو والرسوم المتحركة والمؤثرات الصوتية المتنوعة وغيرها لإثراء المحتوى التعليمي.

٦- مواكبة التقنيات الحديثة، والاعتماد على أجهزة أصبحت في متناول الجمهور.

٧- مناسب لاستخدام المكفوفين وضعاف البصر.

٨- إتاحة التفاعل المباشر بين الكتاب والقارئ.

٧- إمكانية سرعة التحديث المستمر لمحتوى الكتاب وإعلام القارئ بها فورا (أبو زايدة، ٢٠١٣).

٨-إمكانية مناقشة ومشاركة الكتاب مع الآخرين.

٩- استغلال إمكانات الصوت وتوفير راوٍ، يساعد القارئ على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة أطول.

١٠-الأشكال ثنائية أو ثلاثية ورباعية الأبعاد، والتحكم في الصوت والحركة وتحريك الكيانات الافتراضية، تسهم في جذب انتباه التلاميذ أو المستفيدين للمحتوى المعلوماتي للكتاب التفاعلي

(عمر، ٢٠١٧). وتعزيز الاهتمام بالأشكال ثلاثية الأبعاد التي يمكن التفاعل معها بسهولة (Lee, 2012). يبرر أهميتها في التعليم التفاعلي.

١١- توفير بيئة حيوية لتعليم أكثر تشويق ومتعة كالتي توفرها الكتب الإلكترونية التفاعلية بتقنية الواقع المعزز والافتراضي (Sungkur etal.,2016).

١٢- اسهاماتها في اكتشاف واستيعاب المعلومات وزيادة خبرات التلاميذ.

١٣- تحقيق الكفاءة والفعالية في توصيل المعلومات واستيعابها، خاصة ما يصعب فهمه أو يصعب تخيله (Lee, 2012).

١٤- تحسن مهارات التلاميذ، كمهارات الإدراك والتخيل (Sungkur et al.,٢٠١٦).

١٥- يمكن من خلالها الربط بين التعليم والأحداث الحقيقية والشخصيات التاريخية (عطار وكنسارة ،٢٠١٥).

١٦- تطبيقات ألعاب الواقع المعزز المرتبطة بالكتب المطبوعة من أهم مميزاتها Gamification ، ولقد تم تصميمها لتحقيق أهداف التعليم من خلال التشويق والمتعة (القائد،٢٠١٥).

١٧- مشاركة القارئ وتفاعله في الكتاب. (Oyelude,2017).

١٨- تساعد على التعلم الذاتي وتعزيز الفهم واستيعاب المعلومات. (Oyelude,2017).

١٩- إثراء المعرفة وبناء خبرات معلوماتية يصعب الوصول إليها في الواقع، مثل كتاب (مدينة الأسيتانا) الافتراضي، الذى يساعد على دراسة جغرافية المكان من خلال محاكاة الواقع والتفاعل معه (Sungkur et al.,٢٠١٦).

٢٠- جذب انتباه القارئ، ككتب الواقع المعزز والافتراضي (Oyelude,2017).

٢١- تنمية مهارات التخيل لدى التلاميذ للمعلومات التي يصعب تخيلها، مثل الأحداث التاريخية (معروف وسليمان ومراد،٢٠١٦).

٢٢- توفر عنصر التسلية من خلال الألعاب المقترنة بالمحتوى المعلوماتي للكتاب؛ مما يساعد على التقويم والتقييم (القاسم،٢٠١٣).

٢٣- يساعد في التغلب على مشكلة ضعف التركيز لدى القارئ.

<u>١/ ٨ - عيوب الكتاب الإلكتروني التفاعلي:</u>

١- ارتفاع أسعار الكتب الإلكترونية التفاعلية؛ نظرًا لارتفاع تكلفة البرمجة والتصميمات، وتكلفة تطبيقات الواقع الافتراضي والواقع المعزز (Billinghurst& Duenser,٢٠١٢).

٢- ارتفاع أسعار الأجهزة التي يمكن استخدامه من خلالها.

٣- التأثير السلبي الذى تسببه أضرار التكنولوجيا الحديثة على الإنسان مثل التأثير على العين والمخ، فاستخدام أجهزة الهواتف الذكية أو جهاز VR box لفترة طويلة تؤثر بالسلب على القراء، (القرعاوى،٢٠١٩).

٤- تحتاج الكتب الإلكترونية التفاعلية إلى الإنترنت (القرعاوى،٢٠١٩).
٥- تحتاج إلى تدريب وإرشادات في بعض الأحيان.
٦ - معرضة للسرقة؛ لسهولة حملها وصغر حجمها (القرعاوى،٢٠١٩).
٧ - بعض أجهزة الهواتف الذكية لا تتوافق مع تطبيقات كتب الواقع الافتراضي والمعزز التفاعلية.
٨ - قله الإنتاج العربي للكتب الإلكترونية التفاعلية.
٩ - قد تؤدي كثرة الكيانات الافتراضية والتفاعل معها إلى تشتت بعض التلاميذ؛ لأن التركيز يكون على الألعاب والحركة أكثر من المحتوى.

المصادر :

المصادر العربية

١- أبو الدهب، محمود محمد أحمد (٢٠١٣): فاعلية اختلاف بعض أنماط تصميم الكتاب الإلكتروني التفاعلي في تنمية مهارات تصميم وإنتاج المقررات الإلكترونية لدى معلمي الحاسب الآلي، دراسات عربية في التربية وعلم النفس .السعودية، ج١ (ع ٤١)، ١٤٥ - ٢٠٠.

٢- أبو زايدة، أحمد علي (٢٠١٣): فاعلية كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري في التكنولوجيا لدى تلاميذ الصف الخامس الأساسي بغزة (رسالة ماجستير غير منشورة)، غزة: الجامعة الإسلامية.

٣- أحمد، هالة إبراهيم حسن، (٢٠١٧): التصميم الرقمي لتكنولوجيا الواقع الافتراضي على ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني، المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح والتعلم الإلكتروني، جامعة القدس المفتوحة. مج٦ (ع١١)، ٨٠ – ٦٥.

٤- الحسيني، محمد أحمد،(٢٠٠٥) : استخدام الكتاب الإلكتروني في التعليم الجامعي، وقياس فاعليته في اكتساب مهارة صيانة الحاسب الآلي (رسالة ماجستير) ، جامعة عين شمس، كلية تربية نوعية.

٥- الحماد، توفيق بن عبد العزيز؛ آل مسعد، أحمد بن زيد (٢٠١٧): دراسة واقع استخدام الكتاب التفاعلي في تعليم اللغة الإنجليزية، ومعوقات استخدام، مجلة كلية التربية: جامعة أسيوط - كلية التربية، مج ٣٣ (ع ١٠)، ٢٢٢ - ١٧٢مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/٨٧٠٩٥١

٦- الخليفة، هند سليمان (٢٠١٠): تقنية الواقع المعزّز وتطبيقاتها في التعليم، جريدة الرياض. متاح على http://www.alriyadh.com/514768تم الاسترجاع ٣٠/ ٢/ ٢٠١٨

١٠- داوود، رامي محمد عبود (٢٠٠٨): الكتب الإلكترونية: النشأة والتطور، الخصائص والإمكانات، الاستخدام والإفادة، (ط١. ص ١٥٧) القاهرة: المكتبة المصرية اللبنانية.

١١- درويش، دينا (٢٠١٧): الطبيعة الرقمية البديل القادم للتعليم الميداني، مجلة العلوم الأمريكية، متاح على:-https://www.scientificamerican.com/arabic/articles/news/digital-nature-is-the-next-alternative-for-field-education/ تم الاسترجاع ٢٥/ ١ /٢٠١٨

١٢- صادق، أمنية مصطفى. (٢٠٠١): الكتاب الإلكتروني، وقائع المؤتمر العربي الثاني عشر للاتحاد العربي

للمكتبات والمعلومات - المكتبات العربية في مطلع الألفية الثالثة: الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، وجامعة الشارقة، مج ١ ، الشارقة: الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات وجامعة الشارقة، ٢٩٨ - ٣١٧. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/108301

١٣- العبسي، زكريا فؤاد زكي (٢٠١٦) : أثر توظيف كتاب تفاعلي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير فوق المعرفي بمادة العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي (رسالة ماجستير غير منشورة). غزة: الجامعة الإسلامية. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/738262

١٤- عبد الهادي، محمد فتحي (١٩٩٩): النشر الإلكتروني وتأثيره على مجتمع المكتبات والمعلومات، المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث نظم وخدمات المعلومات بالتعاون مع قسم المكتبات والوثائق والمعلومات. كلية الآداب. جامعة القاهرة. ٢٦٠-٢٦١. تم استرجاعها من: https://books.google.com.eg/books?id=XvclDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ar#v=onepage&q&f=false

١٥- عبد الهادي، محمد فتحي؛ ومحمود، أسامة السيد (٢٠٠٦): مصادر وخدمات المعلومات المرجعية العامة في المكتبات ومراكز المعلومات (ط١، ص١٦)، القاهرة: المكتبة الأكاديمية.

عبد الهادي، محمد فتحي؛ وجمعة، نبيلة خليفة (٢٠١٠): الفهرسة في البيئة الإلكترونية (ط١، ص١١)، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية . مسترجع من
https://books.google.com.eg/books?id=TATQCgAAQBAJ&pg

عبدو،على (٢٠١٦): تعرف على Haptic Touch التقنية التي ستساعدك على الشعور بملمس الأشياء الافتراضية!، *مجلة AraGeek*، ٢٠١٨، متاح على:
https://www.arageek.com/tech/2016/08/27/haptic-touch.html تم الاسترجاع ٢/٦/٢٠١٨

العربية . نت (٢٠١٦). الشارقة.. أول كتاب بتقنية الواقع الافتراضي. الشبكة العربية، متاح على:
https://www.alarabiya.net/ar/technology/ تم الاسترجاع ١٤/١٢/٢٠١٨

عطار، عبد الله إسحاق؛ وكنسارة، إحسان محمد (٢٠١٥): *الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو* (ص. ٦-١٨٦). الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

العلى، أحمد عبد الله (٢٠٠٥): *التعليم عن بعد ومستقبل التربية في الوطن العربي* (ط١، ص ١٣٥).
القاهرة: دار الكتب الحديث.

عمر، أمل نصر الدين سليمان (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: جامعة عين شمس - كلية التربية النوعية، مج٣ ، القاهرة: جامعة عين شمس - كلية التربية النوعية، ٨٦٠ - ٩١٨. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/868250

القاسم، أمجد (٢٠١٣): مفهوم التعلم باللعب وفوائده وخطواته، *آفاق علمية تربوية*، متاح على: http://al3loom.com/?p=6744 تم الاسترجاع ٧/٣/٢٠١٩

القائد، مصطفى (٢٠١٥): ماهو التلعيب Gamification ؟ وماذا نعني بالتلعيب في التعليم؟، متاح على:
https://www.new-educ.com/gamification-education تم الاسترجاع ١٠/٣/٢٠١٩

القحطاني، أمل سفر، والمحيذر، ريم عبد الله (٢٠١٦): مدى وعي أعضاء هيئة التدريس بجامعة الأميرة نورة بتقنية التصوير التجسيمي (الهولوجرام) في التعليم عن بعد، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة*

التربويين العرب، ع٧١، ٣٣٣ ــ ٢٩٩

القرعاوي، عبد العزيز بن محمد بن عبدالله (٢٠١٩) :أثر اختلاف تصميم الرموز في واجهات الكتاب التفاعلي على القابلية لاستخدامه والتحصيل لدى تلاميذ كلية التربية. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة القصيم، القصيم: مسترجع منhttp://search.mandumah.com/Record/٩٥٨٦٦٦

معجم المعاني الجامع (٢٠١٩)، استرجاع في سبتمبر٢٠١٩،٧، من http://www.almaany.com

معروف، شيماء صلاح زكريا ، وسليمان، يحيي عطية ، مرواد، علاء عبدالله أحمد (٢٠١٦): برنامج مقترح قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي لتنمية التخيل التاريخي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي .مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، جامعة عين شمس . كلية التربية، ع٨٥ ، .١٨٩ - ١٧٠

النوايسة، غالب عوض (٢٠١١):مصادر المعلومات الإلكترونية في المكتبات و مراكز المعلومات. (ص.١٠٠-١٠٦). عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.