أثر اختلاف نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز على التحصيل والحمل المعرفي لدى التلاميذ ضعاف السمع

إعداد

م.م/ إسلام محمد إبراهيم محمد أ.د/ أمينة أحمد حسن

أ.د/ صفاء سيد محمود أ.م.د/ وليد محمد عبد الحميد

مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية

معرف البحث الرقمي DOI : 10.21608/jedu.2022.174039.1782

المجلد التاسع العدد 45 . مارس 2023

الترقيم الدولي

P-ISSN: 1687-3424 E- ISSN: 2735-3346

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري https://jedu.journals.ekb.eg/

موقع المجلة http://jrfse.minia.edu.eg/Hom

العنوان: كلية التربية النوعية . جامعة المنيا . جمهورية مصر العربية

أثر اختلاف نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز على التحصيل والحمل المعرفي لدى التلاميذ ضعاف السمع

إعداد

م.م/ إسلام محمد إبراهيم محمد [1] أ.د/ أمينة أحمد حسن [2]

أ.د/ صفاء سيد محمود [3] أ.م.د/ وليد محمد عبد الحميد [4]

مستخلص البحث:

يهدف البحث إلى تحديد أنسب نمط عرض في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز، وذلك بدلالة تأثيره على الجانب التحصيلي والحمل المعرفي، تكونت عينة البحث من (30) تلميذًا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعيًا بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بمحافظة أسوان، مقسمين على مجموعتين تجريبيتين بواقع (15) تلميذاً لكل مجموعة، والذين يدرسون مادة علوم الطبيعة والحياة.

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي للتحقق من صحة فروض البحث والإجابة على أسئلته، كما اعتمد البحث الحالي التصميم التجريبي القائم على مجموعتين تجريبيتين، تتكون مواد المعالجة التجريبية من بيئة تعلم مصممة بتكنولوجيا الواقع المعزز، كما قام الباحث بإعداد أدوات القياس مكونة من اختبار تحصيلي ومقياس الحمل المعرفي.

أظهرت النتائج فاعلية نمط العرض المنفصل بمصاحبة مترجم لغة الإشارة داخل بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز والذي يجب مراعاته عند بناء وتصميم البرامج التعليمية المقدمة للتلاميذ المعاقين سمعيًا، وأيضًا ثبوت فاعلية بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز بدلالة تأثيرها على التحصيل والحمل المعرفي.

الكلمات الرئيسة: تكنولوجيا الواقع المعزز، الحمل المعرفي، التلاميذ ضعاف السمع.

---

[1] مدرس مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم، كلية التربية النوعية، جامعة أسوان.

[2] أستاذ متفرغ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم سابقًا، بكلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

[3] أستاذ ورئيس قسم تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

[4] أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد، بكلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

مقدمة البحث:

ظهرت العديد من المستحدثات التكنولوجية التي أنعكس تأثيرها في شتى المجالات بصفة عامة ومجال التعليم بصفة خاصة؛ فتطورت بيئات التعلم وانتقلت إلى حيز البيئات التفاعلية التي تتطلب استحداث أساليب واستراتيجيات تعلم تلائم طبيعة هذه البيئات وما تقدمه من محتوى تعليمي، حيث يعد أحد مؤشرات تقدم أي دولة هو الاهتمام بجودة التعليم، الأمر الذي جعل المؤسسات التعليمية والتربوية في سعي مستمر للاستفادة من هذا التطور ومحاولة توظيفه في سياق العملية التعليمية، وتُعد تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality Technology أحد أهم المستحدثات التكنولوجية في العصر الحالي التي يتم استخدامها وتوظيفها في المجال التعليمي، فالتعلم القائم على تقنيات الواقع المعزز يُعد استراتيجية تعلم تتمركز حول المتعلم وتعتمد على التفاعل الخبراتي كأساس لبناء المعرفة من خلال توظيف أدوات المحاكاة المتنوعة التي توفرها بيئات التعلم النقال للواقع المعزز، حيث أن تلك البرامج والتطبيقات القائمة على تكنولوجيات الواقع المعزز المستندة إلى بيئات التعلم الجوال وما تمتلكه من تطبيقات نقالة تساهم في خلق بيئة تعليمية متكاملة تحفز الطلاب بطريقة تعتمد على المزج بين المعلومات الرقمية والمعلومات المستقاة من البيئة المحيطة، ثم تعرضها معاً عبر صورة مركبة غنية بالمعلومات.

بدأ الحديث عن تكنولوجيا الواقع المعزز من التسعينات وهو مصطلح أكثر ارتباطًا بمصطلح "الواقع" منه بمصطلح "الواقع الافتراضي"، وذلك لإنه يأخذ الواقع كنقطة بداية ثم يضيف إلى هذا "الواقع"، حيث تعمل تقنية الواقع المعزز على ربط معالم من الواقع الحقيقي بالعنصر الافتراضي المناسب لها، والمخزن مسبقاً في ذاكرته، كإحداثيات جغرافية أو معلومات عن المكان أو فيديو تعريفي أو أي معلومات أخرى تعزز الواقع الحقيقي، وتعتمد برمجيات الواقع المعزز على استخدام كاميرا الهاتف الجوال أو الكمبيوتر اللوحي لرؤية الواقع الحقيقي (Nils van Kleef et al, 2010, P. 1) [(*)].

(*) استخدم الباحث نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس **American Physiological Association (APA v. 6.0)** الإصدار السادس، وقد ذكر الباحث الاسم كاملاً باللغة العربية في متن البحث.

مشكلة البحث:

في ضوء ما تقدم يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في وجود صعوبة لدى التلاميذ ضعاف السمع في تعلم وإدراك الحقائق والمفاهيم العلمية لمقرر علوم الطبيعة والحياة؛ حيث عدم تمكن التلاميذ من تحقيق أهداف تعلم المقرر بصفة عامة، بالإضافة إلى قلة الممارسة العملية أثناء التعلم وبعده؛ كما أن تصميم أنظمة الواقع المعزز وكافة المتغيرات المرتبطة بنظام العرض تحتاج إلى التطوير بداخلها لعرض المحتوى التعليمي داخل بيئة الواقع المعزز، ولذلك ظهرت مشكلة البحث التي يمكن أن تصاغ في الأسئلة البحثية التالية.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر اختلاف نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز (المنفصل – المدمج) على التحصيل والحمل المعرفي لدى التلاميذ ضعاف السمع؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة البحثية التالية:

1- ما أثر اختلاف نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز (عرض مدمج – عرض منفصل) على التحصيل لدى التلاميذ ضعاف السمع؟

2- ما أثر اختلاف نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز (عرض مدمج – عرض منفصل) على الحمل المعرفي لدى التلاميذ ضعاف السمع؟

اهداف البحث

هدف البحث الحالي إلى:

1- الكشف عن أنسب نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز (عرض مدمج – عرض منفصل) بدلالة تأثيره على التحصيل لدى التلاميذ ضعاف السمع.

2- الكشف عن أنسب نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز (عرض مدمج – عرض منفصل) بدلالة تأثيره على الحمل المعرفي لدى التلاميذ ضعاف السمع.

منهج البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي للتحقق من صحة فروض البحث الحالي والإجابة على أسئلته .

- **المنهج الوصفي التحليلي:**

يتم استخدام هذا المنهج لجمع البيانات وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها في ضوء الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة وإعداد أدوات البحث وتحديد المهارات المستهدفة والمراد اكتسابها.

- **المنهج التجريبي :**

هَدف البحث إلى قياس أثر التفاعل بين نمط العرض داخل بيئة الواقع المعزز على التحصيل والحمل المعرفي.

حدود البحث:

التزم البحث الحالي بالحدود التالية:

1- الحدود البشرية: عينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدارس الأمل للصم وضعاف السمع.

2- الحدود المكانية: مدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بمحافظة أسوان.

3- الحدود الموضوعية: وحدة تعليمية بعنوان "الأرض والكون" من مقرر علوم الطبيعة والحياة.

4- الحدود الزمنية: العام الدراسي 2022/2021م لتطبيق الدراسة الميدانية.

أدوات البحث:

1- اختبار تحصيلي من إعداد الباحث في وحدة (الأرض والكون) من مقرر علوم الطبيعة والحياة للصف الأول الإعدادي.

2- مقياس الحمل المعرفي من إعداد الباحث.

مادة المعالجة التجريبية:

تتكون مواد المعالجة التجريبية من بيئة تعلم مصممة بتكنولوجيا الواقع المعزز، تتناول وحدة تعليمية بعنوان "الأرض والكون" من مقرر علوم الطبيعة والحياة، حيث يقوم الباحث بتصميمها وتطبيقها في ضوء متغيرات البحث.

التصميم التجريبي للبحث:

يستخدم البحث الحالي التصميم التجريبي القائم على مجموعتين تجريبيتين، والتي تمثل مادة المعالجة التجريبية، كما هو موضح بالجدول رقم (1).

جدول (1) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
مجموعة تجريبية (1) **تلاميذ الصف الأول الإعدادي يدرسون بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية بنمط العرض المدمج**	**بيئة تعلم مصممة بتكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية**	**- الإختبار التحصيلي** **- مقياس الحمل المعرفي**
مجموعة تجريبية (2) **تلاميذ الصف الأول الإعدادي يدرسون بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية بنمط العرض المنفصل**		

إجراءات البحث:

تمثلت إجراءات البحث فيما يلي:

- اجراء دراسة مسحية تحليلية للدراسات والبحوث السابقة والمرتبطة والمراجع ذات الصلة بموضوع البحث وذلك بهدف تحليلها ومناقشتها والاستفادة منها في صياغة الإطار النظري للبحث.
- تصميم المحتوى العلمي للوحدة التعليمية، وإجازته بعرضه على مجموعة من الخبراء لاستطلاع رأيهم حول مدى كفاية المحتوى العلمي لتحقيق الأهداف المحددة، ومدى ارتباط المحتوى بالأهداف.
- إعداد الإختبار التحصيلي الخاص بالوحدة التعليمية، وإجازته، ووضعه في صورته النهائية.

- تصميم السيناريو العام لبيئة الواقع المعزز، وإجازته، ومن ثم تعديله، ووضعه في صورته النهائية.
- إنتاج بيئة الواقع المعزز في إطار متغيرات البحث، وإجازتها بعرضها على الخبراء.
- تطبيق بيئة الواقع المعزز على عينة استطلاعية لتعديل أي ملاحظات يذكرها أفراد العينة بالنسبة لبيئة الواقع المعزز.
- اختيار العينة الأساسية قبليًا وتوزيعها على المجموعات التجريبية عشوائيًا .
- إجراء التجربة الأساسية للبحث، أي التطبيق القبلي لمواد المعالجة التجريبية على أفراد المجموعة التجريبية .
- التطبيق البعدي للإختبار التحصيلي على المجموعة التجريبية.
- قياس المتغيرات التابعة:

- قياس التحصيل بحساب الفرق بين درجات الاختبار البعدي لكل طالب.
- قياس الحمل المعرفي بحساب درجة الكسب التي حصلوا عليها في المقياس.

- التحقق من اختبار صحة الفروض بعد إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة.
- التوصل لنتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.
- تقديم توصيات البحث والبحوث المقترحة في ضوء نتائجه.

مصطلحات البحث:

- **تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality Technology**

يُعرف (محمد عطية خميس، 2015، ص 2) تكنولوجيا الواقع المعزز بأنها " تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تسمح بعرض مركب يدمج المعلومات الافتراضية مع بيئة المستخدم الحقيقية لتوفر معلومات إضافية، يتفاعل معها في الوقت الحقيقي أثناء قيامه بالمهمة الواقعية فيشعر المستخدم أنه يتفاعل مع العالم الحقيقي وليس الظاهري باستخدام بعض الأجهزة النقالة.

ويُعرف الباحث تكنولوجيا الواقع المعزز إجرائيًا بأنها " بيئة محاكاة افتراضية تعزز البيئة الواقعية من خلال إضافة طبقات من المعلومات الافتراضية إلى بيئة المستخدم الحقيقية وهذه المعلومات المضافة يمكن أن تكون (مقاطع فيديو، أو مقاطع صوتية، أو رسومات متحركة، نصوصاً، وغيرها من المحتويات الرقمية) أو مزيج منهم جميعاً على

شكل ثلاثي الأبعاد يضاف لها بعد رقمي لتعزيز المحتوى الرقمي المقدم، ويتم عرضها والتفاعل معها باستخدام بعض الأجهزة الجوالة.

- **نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز Presentation Type of Augmented Reality Technology**

يعرف الباحث أنماط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز إجرائيًا بأنها "الآلية التي يتم من خلالها عرض طبقات المعلومات الواقعية والافتراضية للمستخدم في شكل مقاطع فيديو رقمية"، ويوجد نمطين أساسيين، هما:

- **نمط العرض المنفصل Separated Presentation Type**

يُقصد به إجرائيًا "نمط العرض الذي يتم من خلاله عرض طبقات المعلومات الافتراضية بشكل منفصل في شكل مقاطع فيديو رقمية عن الطبقات الأخرى، يتم ربطها برمز داخل طبقات المعلومات الواقعية، حيث يشاهد المستخدم طبقة المعلومات الواقعية بشكل مباشر بالعين المجردة، بينما تعرض شاشة الجهاز النقال طبقة المحتوى الرقمي الافتراضية في شكل مقاطع فيديو رقمية فقط.

- **نمط العرض المدمج Blended Presentation Type**

يُقصد به إجرائيًا " نمط العرض الذي يتم من خلاله دمج طبقات المعلومات الافتراضية التي يمكن أن تكون (مقاطع فيديو، أو مقاطع صوتية، أو رسومات متحركة، أو نصوصاً، وغيرها من المحتويات الرقمية) بشكل متكامل في إطار واحد على شكل مقاطع فيديو رقمية، بحيث يتم عرض هذه الطبقات من خلال شاشة واحدة تعرض المحتوى الواقعي مضمن به كائنات رقمية افتراضية تعرض على شاشة الجهاز النقال فور قراءة الرمز من خلال تطبيق الواقع المعزز.

- **الحمل المعرفي The Cognitive Load**

يتبنى الباحث تعريف "كوبر" (Cooper, 1998, p.6) للحمل المعرفي بأنه "مجموع الأنشطة التي تشغل الذاكرة العاملة خلال وقت معين، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها التلاميذ ضعاف السمع عند استجابتهم لفقرات أداة القياس التي تم بناءها من قبل الباحث.

الإطار النظري للبحث:

ينقسم الإطار النظري في البحث الحالي إلى محاور أساسية هي:

المحور الأول: تكنولوجيا الواقع المعزز.

المحور الثاني: نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز.

المحور الثالث: التلاميذ المعاقين سمعيًا.

المحور الأول: تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality Technology

يعرف "كوستا وآخرون" (Costa, et al, 2013, p. 67) تكنولوجيا الواقع المعزز (A.R.T) على أنها الدمج بين وسائل المحتوى الرقمي والمعلومات النصية مع الواقع الملموس الحقيقي، وهذه الإمكانية تتيح تعلم أفضل بواسطة (AR) ويخلق بيئة مثالية وسيناريوهات التعلم القائم على الموقف نفسه.

عرفها "كابيرو وبارسو" (Cabero, & Barroso, 2015, p. 44) بأنها المزج بين المعلومات الرقمية والمادية من خلال الأجهزة التكنولوجية المختلفة، حيث يتم من خلاله الاستفادة من تلك الأجهزة بإضافة معلومات افتراضية للأشياء المادية (الفيزيائية) مما يعني إضافة جزء اصطناعي إلى ما هو حقيقي.

يذكر "دونليفي" (Dunleavy & Dede, 2014, p. 28) أن تكنولوجيا الواقع المعزز مصطلح يصف التكنولوجيا التي تسمح بمزج عرض واقعي متزامن لمحتوى رقمي من برمجيات وكائنات حاسوبية مع العالم الحقيقي.

عرف محمد عطية خميس (2015، ص 3) تكنولوجيا الواقع المعزز بأنها تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي، ويتم التفاعل بينهما في الوقت الحقيقي وذلك لتوضيح المشهد الذي يراه المتعلم أو توجيه المتعلم لتنفيذ مهمة محددة أثناء العرض؛ بما يسهل تفاعله مع المواد التعليمية الرقمية من خلال مضاعفة المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية.

بينما يُعرفها (المركز القومي للتعلم الإلكتروني، 2019) بأنها شكل من أشكال تعزيز العالم الحقيقي بمحتوى افتراضي يتم تصميمه وعرضه بواسطة الكمبيوتر مثل إضافة ملفات الصوت والصور والفيديو والمعلومات النصية والرسوم المتحركة، والرسوم ثنائية وثلاثية

الأبعاد، حيث أن هذه التكنولوجيا يمكن تطبيقها على جميع الحواس مثل حاسة السمع واللمس والشم والبصر.

ُيعرف الباحث تكنولوجيا الواقع المعزز إجرائيًا بأنها "بيئة محاكاة افتراضية تعزز البيئة الواقعية من خلال إضافة طبقات من المعلومات الافتراضية إلى بيئة المستخدم الحقيقية وهذه المعلومات المضافة يمكن أن تكون (مقاطع فيديو، أو مقاطع صوتية، أو رسومات متحركة، نصوصاً، وغيرها من المحتويات الرقمية) أو مزيج منهم جميعاً على شكل ثلاثي الأبعاد يضاف لها بعد رقمي لتعزيز المحتوى الرقمي المقدم، ويتم عرضها والتفاعل معها باستخدام بعض الأجهزة الجوالة".

نظرًا لأن هناك عديد من التعريفات المختلفة لتكنولوجيا الواقع المعزز بين الباحثين سواء في الدراسات الأجنبية أو العربية وغيرها من المصطلحات التي تدل على تكنولوجيا الواقع المعزز ويرجع ذلك إلى حداثة المفهوم، إلا أن جميعها يتفق في المضمون وإن اختلفت في المصطلحات المستخدمة والتي تعتمد في مجملها على سمة من سمات الواقع المعزز ألا وهى توظيف التكنولوجيا لإضافة معلومات افتراضية تزامنية تفاعلية على أجسام حقيقية، وأبسط مثال لهذه التكنولوجيا هو قيام تطبيق للواقع المعزز بالتقاط صورة مباشرة متدفقة من فيديو رقمي وتركيب كائنات ثنائية الأبعاد عليها كالنصوص أو الرموز أو الصور، كما يمكن إضافة كائنات ثلاثية الأبعاد والتي تجعل تكنولوجيا الواقع المعزز أكثر تأثيرًا، وبمراجعة بعض الأدبيات لاحظ الباحث اتفاق عدد من الباحثين على تعريف تكنولوجيا الواقع المعزز ومنهم "أزوما وآخرون" (Azuma et al., 2001, P. 2)؛ "جلوكنر وآخرون" (Glockner et al, 2014, P. 4)؛ "بوتشارت وآخرون" (ButchAR, 2011, P. 6)؛ "شميتز وآخرون" (Schmitz et al., 2012, P. 2)؛ "ايرين وآخرون؛ مونيوز" (Irene, A et al., 2015, P. 159)؛ "كاسكاليسا وآخرون" (Cascalesa, et al., 2013, P. 421)؛ " جوتيريز؛ فرناندیزت" (Jorge Gutierrez & Maria Fernandezt, 2014, P. 24). حيث أن معظم التعريفات اتفقت على أن:

- الواقع المعزز تكنولوجيا مرئية تفاعلية يمكن استخدامها على مستويات مختلفة بدءًا الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية ووصولاً إلى الأجهزة التكنولوجية المعقدة.
- يتم التفاعل مع محتوى معين من خلال تقديم أنماط مختلفة من المعلومات للمستخدمين.

- الواقع المعزز يدمج بين بيئة المستخدم الحقيقية والواقع الافتراضي.
- يسمح للمستخدم برؤية العالم الحقيقي من خلال إنشاء كائنات افتراضية تدمج مع العالم الحقيقي.
- يوفر الواقع المعزز بيئة تعليمية تراعي الخصائص الشخصية والفروق الفردية للمتعلمين.
- تكنولوجيا الواقع المعزز ليست فقط نصًا أو صورة مرفقة، إنما هى تقنية لتزويد المتعلم بالمعلومات المناسبة في الوقت الملائم.
- الهدف من تصميم هذه التكنولوجيا هو تقليص الفارق بين الواقع الذي يشاهده المستخدم والمحتوى الذي تقدمه تكنولوجيا الواقع المعزز.
- البيئة الأساسية للتعلم بيئة حقيقية تضاف لها بيانات رقمية مثل النصوص والأصوات والصور الحقيقية ومقاطع الفيديو.
- تشجع التفاعل بين المتعلم والمعلومات المنبثقة من تكنولوجيا الواقع المعزز.

في حين اختلفت معظم التعريفات السابقة لتكنولوجيا الواقع المعزز أيضًا في:

- كون البيئة التي يتم التفاعل معها ثنائية أو ثلاثية الأبعاد.
- كون البيئة افتراضية، أو واقعية، بيئات أخرى.
- نوع وشكل المحتوى الذي يتم التفاعل معه.
- نوع وشكل المحتوى المستخدم في تعزيز عملية التعلم.

يتضح مما سبق أن تكنولوجيا الواقع المعزز جاءت تطويرًا للواقع الافتراضي، بعد أن كان محتوى الواقع الافتراضي أشكالاً ثلاثية الأبعاد جاءت تكنولوجيا الواقع المعزز لتضم أغلب المحتويات الرقمية، كما أن تكنولوجيا الواقع المعزز تغلبت على بعض قيود الواقع الافتراضي كالأدوات والبرمجيات، فالواقع الافتراضي يتطلب أدوات خاصة واحترافًا لبرامج التصميم ثلاثية الأبعاد، ولكن في الواقع المعزز يمكن إنتاجه ببرامج أقل احترافية، أو باستخدام قواعد البيانات الموجودة على شبكة الإنترنت والتي تحتوي على الكثير من الأشكال ثلاثية الأبعاد المصممة سابقًا، أو يمكن تعزيز الواقع بفيديو أو صورة أو صوت، كما هو موضح بالشكل رقم (1).

شكل (1)

تكنولوجيا الواقع المعزز AR

نظام عمل تكنولوجيا الواقع المعزز

تقوم تكنولوجيا الواقع المعزز (AR) على مجموعة من التطبيقات التكنولوجية الحديثة التي تسعى إلى دمج البيئة الحقيقية للمتعلم بمجموعة من الكائنات الرقمية الافتراضية والوسائط المتعددة الرقمية كالصور ثلاثية الأبعاد أو المؤثرات الصوتية والمرئية لخلق بيئة تعليمية معززة يتفاعل معها التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة وخاصة فئة التلاميذ ضعاف السمع.

تعتمد آلية عمل تكنولوجيا الواقع المعزز على فئات أساسية هى الموقع الجغرافي (GPS) والبرمجة الالكترونية (E- Programming) وبرامج تمييز الصورة (Image Recognition) لعرض المعلومات الافتراضية المرتبطة بالمحتوى التعليمي، وبمراجعة العديد من البحوث والدراسات لاحظ الباحث أن هناك العديد من الأنواع الخاصة بتكنولوجيا الواقع المعزز ومنها دراسة "شانج وآخرون" (Chang,K, et al., 2014, P. 189)؛ ودراسة "كيبر و رامبولا" (Kipper & Rampolla, 2013, P. 32)؛ ودراسة "باكا وآخرون" (Bacca, B, 2014, P. 144)؛ ودراسة "شاينرمان" (Scheinerman, 2009, P. 9)؛ ودراسة "دنليفي وديد" (Dunleavy, M, & Dede, 2014, P. 3)؛ ودراسة "مون" (Moon, 2016, P. 1307)؛ ودراسة شيماء سمير محمد (2018)، مها عبد المنعم الحسيني (2014، ص 43)؛ هند سليمان

الخليفة (2010)؛ عبد الله إسحاق عطار؛ وإحسان محمد كسارة (2015، ص 189) ويمكن استعراض هذه الأنواع فيما يلي:

1- تكنولوجيا الواقع المعزز المعتمدة على العلامة الاصطناعية Artificial Markers

تعتمد تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز من هذا النوع على وجود مجموعة من العلامات المميزة (Position Markers) وبرامج الرؤية الكمبيوترية والأكواد المساعدة، حيث يتم ربط صورة ثلاثية الأبعاد، أو مقطع فيديو، أو رسم متحرك بعلامة مطبوعة (QR Marks) بواسطة تطبيق محدد على الهاتف الجوال مثل برنامج Qr code reader، بحيث يتم عرض الطبقة الظاهرية للمعلومات الموجودة داخل العلامة (QR) عندما يتم اسقاط كاميرا الهاتف الجوال فوق المحتوى.

من الجدير بالملاحظة أن لهذه العلامات الاصطناعية خصائص هندسية ولونية تجعلها سهلة التحديد والتمييز، كما يمكن تصميم هذه العلامات بشكل بسيط كمصفوفة علامات مطبوعة تستخدم اللونين الأبيض والأسود؛ وذلك لتحديد مواضع إدراج الكائنات الافتراضية التي يحتمل ظهورها في بيئة الواقع المعزز، حيث يقوم البرنامج الكمبيوتري بوضع الكائنات الافتراضية على المحتوى الظاهري حتى يظهر كأنه جزء من المشهد في العالم الحقيقي (Thornburg; Mahoney, 2009, P.3 & Fiala, 2008, P. 8)، ويوضح الشكل رقم (2) أحد أمثلة تكنولوجيا الواقع المعزز المعتمدة على وجود العلامة الاصطناعية Artificial Marker.

شكل (2) بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز المعتمدة على العلامة الاصطناعية

(Artificial Markers - QR Marks)

2- تكنولوجيا الواقع المعزز بدون العلامة الاصطناعية Artificial Markerless

تعتمد تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز من هذا النوع على أي جزء من البيئة الحقيقية كهدف لتعزيزه بالكائنات الرقمية الافتراضية، وغالبًا ما يتم الاستعانة بشكل من الأشكال أو صورة في كتاب ثم دمج البيانات الافتراضية التي يتم إنشاؤها بواسطة برامج الكمبيوتر مثل الصور ومقاطع الفيديو والأشكال ثلاثية الأبعاد وغيرها، حيث من خلال توجيه كاميرا الهاتف النقال نحو الشكل أو الصورة باستخدام أحد التطبيقات التي تدعم الخاصية كتطبيق "أورازما ستوديو" Aurasma Studio، فمن خلاله تظهر الكائنات الافتراضية على شاشة الهاتف النقال للاستفادة منه في تعزيز بيئة المتعلم الحقيقية، ويتميز هذا النوع بأنه قابل للتطبيق على نطاق واسع لأنه لا يحتاج إلى وضع علامة اصطناعية خاصة (QR Marks) كما هو الحال في النوع السابق، حيث بمجرد وجود نفس الشكل أو الصورة المتكررة في الكتاب أو أي مكان آخر، يمكن للمتعلم الحصول على المعلومات والبيانات الافتراضية المعززة.

ويوضح الشكل رقم (3) أحد أمثلة تكنولوجيا الواقع المعزز بدون وجود العلامة الاصطناعية.

شكل (3)

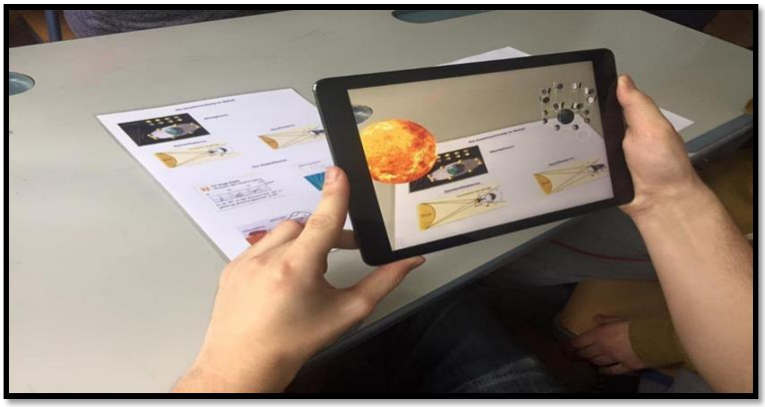
يوضح بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز بدون وجود العلامة الاصطناعية

(Artificial Markerless)

3- تكنولوجيا الواقع المعزز المعتمدة على أنظمة التمييز البصري Image Recognition

تعتمد تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز من هذا النوع على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS - Location) بدون علامة اصطناعية (Marker less) وطريقة تمييز الصورة Image Recognition وذلك بعرض مشاهد الواقع المعزز (AR) بمجرد تمييز الصورة المعروضة أمام كاميرا أجهزة الهواتف النقالة، وتكنولوجيا التثليث Triangulation Technology التي تقوم مقام الدليل في توجيه المتعلم إلى الهدف المطلوب الوصول إليه باستخدام نقاط التقاء فرضية، وتقنية الجيرسكوب (خاصية التدوير أو الدوران)، وغيرها من التقنيات التي تتميز بها الأجهزة النقالة لتحديد موقع الجهاز المتحرك وعنوانه واتجاهه واكتشاف المكان المحيط وتعيين المعلومات الرقمية إلى مجموعة من الإحداثيات على الشبكة، حيث يمكن للمتعلم بواسطة هذه الخصائص أن يشاهد مجموعة من البيانات المعززة في الاتجاه الذي ينظر إليه عندما يقوم بتفعيل أحد التطبيقات التي تعمل على هذه الخاصية، مثل خاصية التعرف على أهم الآثار أو المتاحف أو المتاجر التي تقع في عالمه الحقيقي وغيرها من الأشياء التي يمكن أن يشاهدها على شاشة هاتفه النقال.

يشير الباحث في هذا الصدد أنه قد تم استخدام نوعين من أنواع تكنولوجيا الواقع المعزز في تصميم البيئة التعليمية التفاعلية في هذا البحث هما؛ تكنولوجيا الواقع المعزز بدون العلامة الاصطناعية Artificial Markerless، وتكنولوجيا الواقع المعزز المعتمدة على أنظمة التمييز البصري Image Recognition، حيث أن هذين النوعين أحدثا تطورًا في بيئة الواقع المعزز (AR)، كما يؤكد في هذا الصدد "سيجل" (Siegle,D, 2015, PP. 63-66) أن تصميم نمط التعقب ودمجه داخل المحتوى التعليمي المطبوع وتركيب الكائنات الرقمية الافتراضية على المحتوى التعليمي المطبوع يُعد من أهم المعايير المرتبطة بدمج الواقع الحقيقي بالبيئة الرقمية عند إنتاج بيئة الواقع المعزز، ويمكن أن توضع هذه الأنماط داخل الصفحات المطبوعة بأشكال متنوعة ومختلفة، حيث يمكن وضعها في صورة أكواد أو ملصقات أو مصورات تعليمية مختلفة أمام كاميرا الهاتف الذكي ليتعقبها بعد تمييزها والتعرف عليها ومن ثم يتم التجسيد والعرض المباشر للمحتوى الرقمي ثلاثي الأبعاد، ويوضح الشكل رقم (4) أحد أمثلة تكنولوجيا الواقع المعزز بدون علامات المعتمدة على أنظمة التمييز البصري (Image Recognition - Markerless).



شكل (4)

بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز المعتمدة على أنظمة التمييز البصري

(Image Recognition - Markerless)

خصائص تكنولوجيا الواقع المعزز AR

تتميز تكنولوجيا الواقع المعزز بالعديد من الخصائص التي هى نتاج أكثر من تقنية مثل تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتطبيقات الهاتف الذكي والحاسب الآلي، والتي يمكن توظيفها في مساعدة المتعلمين في تعليم المواد الدراسية المختلفة التي تعتمد على مجال رؤية المتعلم وخاصة ذوي الاحتياجات الخاصة فئة ضعاف السمع من خلال الصوت وردود الفعل اللمسية، ويمكن تحديد أهم الخصائص فيما يلي كما أشار كل من (Wu, et al, 2013, PP. 41-49; Dunleavy, M., 2014, PP. 28-34; El Sayed, Zayed, & Sharawy, 2011, PP. 1045-1061; Yuen, Yaoyuneyoung& Johnson, 2011, PP. 119-140؛ خالد عبد المنعم النفيسي، 2018، ص 455؛ فاطمة محمد عبد العليم، 2019، ص 213؛ وليد سالم الحلفاوي، 2011، ص ص 157–158):

1- **تقديم محتوى ثلاثي الأبعاد (3D Content):** حيث يتم عرض المعلومات أو الكائنات الافتراضية ثلاثية الأبعاد بطريقة تلقائية وفق أنظمة التمييز البصري Image Recognition بحيث تدمج مع البيئة الحقيقية لعناصر الوسائط المتعددة مثل: النصوص والصور، الرسوم المتحركة ومقاطع الفيديو، مما تسهم في تعزيز بيئة التعلم للتلاميذ.

2- **سهولة الوصول والحركة (Access and movement):** حيث يمكن للمتعلم التعلم بالواقع المعزز (AR) من خلال امتلاكه أجهزة ذكية، والوصول للمحتوى الرقمي

ومشاهدة العرض المدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الافتراضي والحصول على خدمات الدعم والمساندة في أي وقت وأي مكان من خلال الاتصال اللاسلكي.

3- **التفاعل الفوري المعزز (Augmented Immediate Interaction)**: حيث تسمح بيئة التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز بالتفاعل التعليمي الفوري مع الواقع الحقيقي في بيئة تعلم جديدة ومواقف تعليمية جديدة، وتعزيز هذا التفاعل بإضافة مصادر رقمية أو كائنات افتراضية مناسبة لبيئة التعلم، وكذلك يستطيع المتعلم التفاعل مع بيئة التعلم الواقعية في الوقت الفعلي عند الاستخدام، وفي نفس الوقت يستطيع التفاعل المعزز والتحكم في المواد التعليمية الرقمية المعروضة عبر الأجهزة المحمولة الذكية، بحيث يستطيع المتعلم تسجيل الملاحظات والمعلومات وإمكانية الرجوع إليها في أي وقت بعد العرض وإتاحة الاتصال بالمعلم وأقرانه.

4- **التكيف والمرونة (Adaptability and Flexibility)**: حيث يتكيف التعلم مع حاجات المتعلمين المختلفة وفق أنماط تعلمهم وخاصة في دعم تعلم ذوي الاحتياجات الخاصة بتوفير بطاقات تعليمية للصم وضعاف السمع، عند استعراضها بواسطة الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية يظهر الشرح باللغة الداعمة لإعاقة المتعلم والتعبير عن هذه المفردات بلغة الإشارة، ويمكن للمتعلمين والمعلمين الحصول على المحتوى التعليمي المعزز في أي مكان.

5- **سهولة الاستخدام وقلة التكاليف (Usability and Costs)**: حيث يمكن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لجميع حواس المتعلم بما في ذلك اللمس والسمع والشم، حيث لا يحتاج استخدامها أي مهارات حاسوبية أو تقنية خاصة من المتعلمين؛ الأمر الذي ساعد توظيفها في مساعدة التلاميذ ذوي الاحتياجات الخاصة فئة المكفوفين والمعاقين سمعيًا فئة الصم وضعاف السمع من خلال الصوت وردود الفعل اللمسية أثناء مشاهدة المحتوى الرقمي من خلال الأجهزة المحمولة المتوفرة معهم من هواتف ذكية وأجهزة لوحية.

6- **التعاون (Cooperation)**: حيث يستطيع المتعلمين التعاون مع بعضهم أثناء التعلم في بيئة الواقع المعزز وخاصة أثناء تنفيذ التكليفات المطلوبة منهم للاستفادة من المحتوى الدراسي على أكمل وجه.

7- **الدمج والتكامل (Merge and Integration)**: حيث يتمثل هدف تكنولوجيا الواقع المعزز المتنقل (MAR) في دمج البيانات الرقمية الافتراضية (الخيال) مع البيئة الواقعية المادية (الحقيقية) من خلال إضافة العناصر الافتراضية في البيئة الحقيقية وذلك من أجل تزويد المتعلمين بالخبرة الحسية الفائقة، مما يحقق التكامل الفيزيائي بين المعلومات الرقمية والعالم المادي المحسوس.

شكل (5)

خصائص تكنولوجيا الواقع المعزز (AR)

تكنولوجيا الواقع المعزز وعلاقتها بنظريات التعليم والتعلم

من خلال إطلاع الباحث علي نظريات التعلم لاحظ الباحث وجود بعض الروابط والعلاقات بين نظريات التعلم وتكنولوجيا الواقع المعزز حيث إنها تدعم التعلم من خلال تطبيقات الواقع المعزز، ويؤكد في هذا الصدد واضعي نظريات التعلم على أن تكنولوجيا الواقع المعزز تعتمد في تطبيقاتها بعملية التعليم والتعلم على عدد من النظريات المختلفة التي تقدم أساسًا واقعيًا تجريبيًا للمتغيرات التي تؤثر في عملية التعليم والتعلم، والتي تتعلق بتأثيرات المحتوى التعليمي وطرائق

التدريس وأنماط العرض وأنواع التحفيز على عمليات الذاكرة واستجابات الدماغ وقدرته على الاحتفاظ بما تعلمه، وفيما يلي عرض لهذه النظريات:

1- النظرية البنائية Constructivist Theory

يشير كمال عبد الحميد زيتون (2003، ص 212) إلى أن البنائية Constructivist عبارة عن عملية استقبال الخبرات الجديدة والمعارف وإعادة هيكلتها، يتم من خلالها بناء المتعلمين لتراكيب ومعاني معرفية جديدة فيكون التفاعل النشط بين المعرفة الحالية والمعرفة السابقة وبيئة التعلم، حيث إن الخبرات الجديدة يتم استقبالها من خلال المعرفة الموجودة في عمليتي التمثيل والموائمة.

نلاحظ مما سبق أن التعريف السابق يتضمن ثلاثة عناصر، هى:

1- بناء المعرفة يتم من الخبرة التي يتعرض لها المتعلم.

2- التراكيب المعرفية الموجودة لدى المتعلم.

3- يتعرض المتعلم للعديد من المعارف والخبرات أثناء الموقف التعليمي الراهن.

4- بناء بيئة التعلم تحاكي الواقع.

2- النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة Acognitive Theory of Multimedia Learning

لقد دعمت النظرية المعرفية للتعلم بالوسائط المتعددة (CTML) نظرية الترميز المزدوج حيث تتشابه مع نظرية معالجة المعلومات، حيث يقصد من التعلم بالوسائط المتعددة هو قدرة الفرد على معالجة المحتوى وما يحتويه من خلال تمثيلات ذهنية للمحتوى المعروض باستخدام الصور والكلمات، تعطي مجال بيئة عمل الحاسب الالي تفاعل فوري ومباشر (قصير المدى) مع المتعلم والذي يعتبر جزءًا مهمًا في التصميم التعليمي، حيث ينطوي هذا التفاعل بين الطلاب والمعلومات على الشاشة على آليات معرفية داخلية خارج نطاق التفاعل الحاسوبي (HCI)، تقوم هذه النظرية على ثلاثة فروض هى :

1- القناة السمعية والقناة البصرية لاستقبال المعلومات، حيث أن الخبرات السمعية والمرئية يتم معالجتها في قنوات معالجة منفصلة.

2- معالجة الدماغ للمعلومات في الذاكرة العاملة وهى محدودة السعة، حيث أن كل قناة لمعالجة المعلومات محددة في قدرتها على معالجة تلك المعلومات.

3- عملية تعلم نشطة تتضمن (التصفية، التنظيم، تحديث) وتخزن في الذاكرة طويلة الأمد يسهل استرجاعها عند الحاجة وتتم من خلال اشراك الطالب، حيث التعلم الهادف عندما ينتقي المتعلم المعلومات الملائمة في كل مخزن وينظم المعلومات في تمثيل متطابق ويقيم إرتباطات بين التمثيلات الذهنية (R. Moreno & R.E. Mayer, 2000, PP. 1-2 & P.E. Doolittle, 2003, P. 2)

حيث يرتكز عمله على فكرة التأثير المضاف لاستخدام أكثر من قناة حسية واحدة صوت وصورة تساعد المتعلم على تنظيم المعلومة وحفظها واسترجاعها.

- ذكر ماير بأن القناتين البصرية والسمعية مستقلة عمليا ولكنها ليست متعارضة، اذ يمكن لنظام واحد أن يكون فعالا بدون الآخر.
- ذكر ماير بأن القناتين البصرية والسمعية مستقلة عمليا ولكنها ليست متعارضة، اذ يمكن لنظام واحد أن يكون فعالاً بدون الآخر.

3- نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory

استخدمت نظرية الحمل المعرفي لوصف بناء المعرفة البشرية، حيث تقدم هذه النظرية إطارًا عامًا لمصممي المواد التعليمية كما تقدم إرشادات تساعدهم على تقليل الحمل المعرفي، فالعلاقة بين التصميم التعليمي والحمل المعرفي علاقة وثيقة، حيث تنادي النظرية بضرورة خفض الحمل المعرفي الداخلي إلى أقل حد ممكن، وخفض الحمل المعرفي الخارجي إلى المستوى الملائم لحدوث عملية الفهم (هويدا سعيد عبد الحميد، 2018، ص 257).

في هذا السياق تشير دراسة (Shelton, E & Hedley, R., 2003, P. 323) أن تكنولوجيا الواقع المعزز تقلل إرتباك المتعلم في التعامل معها حيث يتمكن المتعلم من مشاهدة المحتوى التعليمي بطريقة سهلة يتجاوز بها آثار الارتباك حيث يتفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي داخل تطبيق الواقع المعزز، ذلك يعمل على خفض الحمل المعرفي.

يضيف (Matt, D & Chris,D, 2014, P. 738) أن تحديد المهام التعليمية التي يتفاعل معها المتعلم داخل بيئة الواقع المعزز من شأنها خفض الحمل المعرفي على المتعلم.

تجدر الإشارة إلى أن "جون سويلر" Sweller طور نظرية الحمل المعرفي بناءً على نموذج بادلي للذاكرة العاملة، وذلك عند قيامه بدراسة استراتجيات حل المشكلات، وقد تبلورت هذه النظرية من فكرة السعة المحدودة للذاكرة العاملة في معالجة البيانات والمعلومات، حيث يرى "سويلر" أن المعلومات والمعارف والمهارات المرتبطة بعملية التعلم لدى الطالب يتم معالجتها في الذاكرة العاملة (WM)، قبل أن يتم حفظها في الذاكرة طويلة المدى (LTM)، وبما أن الذاكرة العاملة محدودة السعة فإن ذلك سيأثر على مدى قدرة الطالب في الاحتفاظ بالتعلم بسبب زيادة الحمل المعرفي أثناء عملية التعلم (Paas, Renkl, &Sweller, 2003; Sweller, 2004, PP. 1-4).

يزداد الحمل المعرفي عادة عندما يتم فرض متطلبات غير ضرورية على المتعلم، مما يجعل مهمة معالجة المعلومات معقدة للغاية، وتشمل هذه العملية انحرافات غير ضرورية في الفصل الدراسي وعدم كفاية الأساليب المستخدمة من قبل المعلمين لتثقيف الطلاب حول موضوع ما، وعندما يتم إدارة الحمل المعرفي بشكل جيد، وتهدف نظرية الحمل المعرفي إلى فهم كيف يمكن للحمل المعرفي الناتج عن مهام التعلم أن يعوق قدرة الطلاب على معالجة المعلومات الجديدة (أزهار محمد مجيد، 2016، ص 188).

على المستوى التطبيقي يتم تطبيق نظرية "سويلر" على أفضل وجه في مجال التصميم التعليمي للمواد المعقدة بشكل معقد أو المواد ذات التحديات الفنية، تنطوي نظرية الحمل المعرفي على العديد من الآثار في تصميم المواد التعليمية التي ينبغي أن تكون فعالة، حيث يجب أن يبقى الحمل المعرفي للمتعلمين عند الحد الأدنى خلال عملية التعلم، في حين أن النظرية كانت تطبق في الماضي في المقام الأول على المجالات الفنية، إلا أنها تطبق الآن على المزيد من المجالات الخطية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز.

- **مبادئ نظرية الحمل المعرفي في تصميم بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز**

يذكر "سويلر" (Sweller, 2008, PP. 236-242) مجموعة من المباديء التي تساعد في تصميم البيئات التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، وفيما يلي يتم استعراض هذه المباديء في ضوء نماذج التصميم التعليمي:

1- مبدأ الأمثلة العملية: تساعد المتعلم على توفير الكثير من الوقت والجهد خلال عمليات التعلم وحل المشكلات.

2- **مبدأ التكملة:** تساعد المتعلم على بناء مخططات معرفية في حل المشكلات.

3- **مبدأ تركيز الانتباه:** تقديم النص متكاملاً.

4- **مبدأ التشكيلية (الانموذج):** هو استثمار المكونين الفرعيين في الذاكرة العاملة (البصرية والمكانية) والقناة الصوتية يخفف الحمل المعرفي.

5- **مبدأ الاسهاب:** أي عدم التكرار في عرض المعلومات بشكلين مختلفين.

6- **مبدأ نقص الخبرة:** أي وجود اختلافات بين التصاميم التعليمية باختلاف خبرات المتعلم.

7- **مبدأ عزل العناصر المتفاعلة:** يؤكد المبدأ على فصل وفرز العناصر المتفاعلة في الموقف التعليمي وتقديمها كل وحدة على حده، من اجل خفض مستوى الحمل المعرفي وحدوث التعلم.

8- **مبدأ التخيل:** أي تخيل المفاهيم أو المسائل اثناء التعلم.

9- **مبدأ تلاشي التوجيهات تدريجيًا:** المبدأ يرتبط بالمبدأ الأول والثاني حيث يمثل هذا المبدأ المتعلم المبتديء في ممارسة خطوات حل الأمثلة كمخطط معرفي (خبرات سابقة) ويتم تصميم المشكلات على شكل أسئلة ويطلب حلها بهدف الغاء التوجيهات.

استخلاصًا لما سبق يوضح الباحث أن الهدف من نظرية الحمل المعرفي هو زيادة الكفاءة في التعليم، والتي يمكن تحقيقها من خلال تقليل الحمل المعرفي الخارجي (الدخيل) المتمثل في المعلومات الافتراضية التي تظهر في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز، وإدارة الحمل المعرفي (الجوهري) والذي يتمثل في المعلومات الأساسية التي توجد في المحتوى التعليمي المطبوع، واستقرار الحمل المعرفي وثيق الصلة (الضروري) الذي يتمثل في قدرة الذاكرة على معالجة المعلومات والاحتفاظ بها لتساعد المتعلم في الانخراط في عملية التعلم وزيادة احاسه بالواقع الحقيقي.

معايير تصميم البيئات التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز

اعتمادًا على النتائج المرتبطة بالحمل المعرفي على الذاكرة العاملة فإنه من الواجب على مصممي التعلم الأخذ في الاعتبار عنصر التفاعلية الخاصة بالمعلومات أثناء تصميم العروض، من خلال التأكيد على إضافة عناصر مثل: الأرقام، والألوان، والأشكال المختلفة، وأخيرًا فإن نتائج

دراسة قدرة الطلاب على البحث البصري والحمل المعرفي الخاص بالذاكرة العاملة تجعلنا نقترح تصميم عرض تعليمي معزز يحتوي على صور متعددة يمكن عرضها بتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز القائم على التعلم الجوال.

أشار كل من "زهو وآخرين" (Zhou et al., 2008, P. 193) إلى أن معرفة المصمم الجيدة بالقضايا المعرفية للمستخدم من الأهمية بمكان لتحسين وتطوير التصميم بالواقع المعزز في المستقبل، وتوفر أنظمة تكنولوجيا الواقع المعزز المحمولة فرصًا جيدة للتفاعل مقارنة بأنظمة تكنولوجيا الواقع المعزز الثابتة، ولكنها في ذات الوقت تخلق عديدًا من التحديات أمام المصممين بغرض تطوير أنظمة واقع معزز فعالة، ومن المهم صياغة أهداف واقعية عند تصميم خبرات تعلم بواسطة الواقع المعزز، وعند اختيار الأجهزة والبرمجيات يجب الأخذ في الاعتبار الخبرة التكنولوجية للتلاميذ الذين سيقومون باستخدامها، فضلاً عن ضرورة التفكير في قابلية هذه الخبرات للإدارة أثناء عملية التصميم والتطوير (Holden, 2014, P. 42).

من زاوية أخرى قام الباحث بعمل مسح للدراسات والأدبيات التي تناولت البيئات التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز، ومنها دراسات "ثورنبرج" (Thornburg, 2009, PP. 1-8)؛ و"شانج" (Chang et al., 2010, P. 1382)؛ و"راديو" (Radu et al., 2010, PP. 3-8)؛ و"بوتشارت" (ButchAR, 2011, PP. 73-74)؛ و"سالمي" (Salmi et al., 2012, PP. 289-295)؛ و" جونزاليس" (Gonzalez et al., 2012, PP. 24-26)؛ و" جلوكنر" (Glockner, et al., 2014, P. 10-13) ومن خلال دراسة الباحث في مجال تصميم البيئات التعليمية المعززة؛ وذلك من خلال تدريس المقررات العملية لهذا الجانب وبمراجعة الخبراء والمتخصصين في المجال أمكن تحديد العديد من المعايير والمبادئ والتي تعتبر من مؤشرات الأداء الرئيسية في بناء البيئات التعليمية المعززة والتي يمكن توضحيها فيما يلي:

1- **المعيار الأول:** اتصاف البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز بسهولة التعامل معها.
2- **المعيار الثاني:** تقديم البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز تعليمًا سياقيًا يسمح بالتجريب والاستكشاف.
3- **المعيار الثالث:** اشتمال البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز على كائنات افتراضية تتم محاذاتها بصورة دقيقة.

4- **المعيار الرابع:** استخدام البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز للوسائط المتعددة بصورة مناسبة.

5- **المعيار الخامس:** اشتمال البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز على أهداف واضحة ومحددة.

6- **المعيار السادس:** تنظيم المحتوى التعليمي في البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز بشكل ييسر على المتعلم استيعابه.

7- **المعيار السابع:** تضمن البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز استراتيجيات تعلم واضحة ومناسبة.

8- **المعيار الثامن:** اشتمال البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز على محتوى علمي مناسب للمتعلمين.

9- **المعيار التاسع:** تضمن البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز لأنشطة تعليمية مناسبة لموضوع التعلم وخصائص المتعلمين.

10- **المعيار العاشر:** توفير البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز لأدوات التفاعل والمشاركة بين المتعلمين.

11- **المعيار الحادي عشر:** تنوع أساليب وأدوات التقويم بالبيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز.

12- **المعيار الثاني عشر:** احتواء البيئة التعليمية القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز على أدوات لمساعدة وتوجيه المتعلم في عملية التعلم.

المحور الثاني: نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز Presentation Type of Augmented Reality Technology

تُعد آليات عرض تكنولوجيا الواقع المعزز أحد المتغيرات التصميمية المهمة للواقع المعزز التي يجب الاهتمام بدراسة المبادئ التصميمية لها وخاصة عند اعتبارات تقديمها عبر الأجهزة الجوالة وفق دراسة "شاشرا وآخرون" (Chuchra & Sharma, 2017, P. 9)؛ ودراسة "الهيومايدن وآخرون" (Alhumaidan et al., 2018, P. 24).

حتى تتضح الرؤية نشير إلى أن أنماط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز تتحكم في كم البيانات التي يتم عرضها؛ فالعرض المدمج يُسقط بعض الكائنات الافتراضية على أجزاء من المحتوى

الواقعي، وهو ما يعني استبدال جزء من المحتوى الواقعي بآخر افتراضي، بينما العرض المنفصل يعرض جميع الطبقات بشكل مستقل دون أي حذف أو استبدال لأجزاء من المحتوى، وهو ما يعني أن ذلك قد يكون له دلالات على الحمل المعرفي الخاص بالمستخدم، فضلاً عن ذلك فإن طريقة العرض تؤثر في كم التفاعل حيث العرض المنفصل قد يؤدى إلى زيادة التفاعل بشكل أكبر مع الكائنات الرقمية نظرًا لتمكن المتعلم من السيطرة الكاملة على خصائص التحكم بالكائن، بعكس العرض المدمج الذي لا يتيح فكرة السيطرة أو التحكم الكامل على جزء من المحتوى حيث أدوات التفاعل أدوات كلية لإطار الشاشة بالكامل وفق دراسة "نادولني" و"سامجنيني وآخرون" (Carmigniani et al., 2011, P. 341; Nadolny, 2017, P. 823).

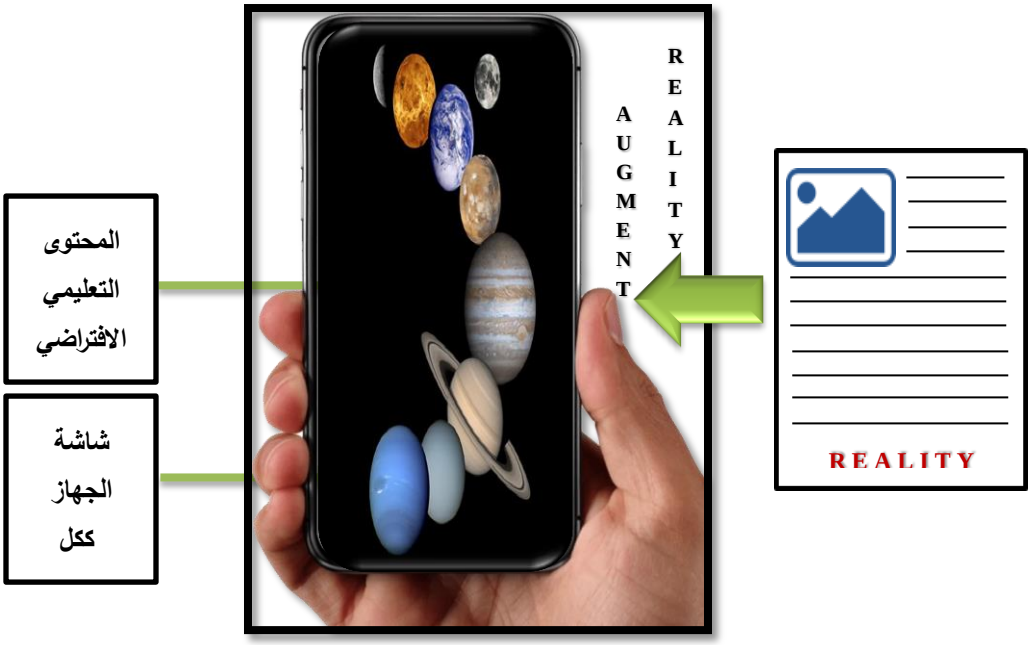
بناءً على ما سبق يُعرف الباحث أنماط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز إجرائيًا بأنها "الآلية التي يتم من خلالها عرض طبقات المعلومات الواقعية والافتراضية للمستخدم في شكل مقاطع فيديو رقمية" ويوجد نمطين أساسيين، هما:

يُقصد به إجرائيًا "نمط العرض الذي يتم من خلاله عرض طبقات المعلومات الافتراضية بشكل منفصل في شكل مقاطع فيديو رقمية عن الطبقات الأخرى، يتم ربطها برمز داخل طبقات المعلومات الواقعية، حيث يشاهد المستخدم طبقة المعلومات الواقعية بشكل مباشر بالعين المجردة، بينما تعرض شاشة الجهاز النقال طبقة المحتوى الرقمي الإفتراضية في شكل مقاطع فيديو رقمية فقط.

تقوم فكرة العرض المنفصل Separated Presentation على العرض الأحادي لطبقات الواقع المعزز، وبحيث يتحكم المستخدم في كل طبقة على حدة (Chang et al., 2016, P. 312 ; Joo-Nagata et al., 2017, P. 14)، ويدعم العرض المنفصل نظرية الحمل المعرفي Cognitive load Theory (CLT) التي تشير إلى أنه كلما تعددت مصادر التعلم وتعددت العلاقات بين هذه المصادر؛ فإنها تؤدي إلى حدوث حملًا معرفيًا على المتعلم، وتصبح المادة الدراسية أكثر صعوبة في عملية التعلم، وأحد الحلول التي يجب أخذها في الاعتبار لحل هذه المشكلة هو فصل هذه العناصر حتي يمكن للمتعلم معالجاتها (Sweller, Van Merrienboer, & Paas, 2005, P. 255)، وعلى ذلك تأتي عملية فصل طبقات المعلومات كأحد الحلول التي تتوافق مع اقتراحات

نظرية الحمل المعرفي في إتاحة الوقت الكافي للمتعلم في معالجة طبقات المعلومات التي يتم تقديمها عبر أنظمة الواقع المعزز (Spanjers, van Gog, & van Merriënboer, 2010, P. 417)، ومن الجدير بالذكر أن عملية فصل الكائنات الرقمية قد تزيد من الوقت اللازم لمعالجة كل كائن تم تقديمه عبر الواقع المعزز، إلا أن الحمل المعرفي ومخرجات التعلم لا تتحسن استنادًا لطول الوقت ولكن فصل الكائنات الرقمية هى العامل الأساسي في تحسين مخرجات التعلم وتهيئة الحمل المعرفي للمتعلم لاستقبال ومعالجة المعلومات الجديدة (Hasler, Kersten, & Sweller, 2007, P. 720).

كما يؤكد "تاكايا" (Takaya, 2008, P. 15) تعد النظرية البنائية أحد الدعائم الأساسية لنمط العرض المنفصل لطبقات المعلومات بالواقع المعزز؛ ويأتي ذلك انطلاقًا من أن التعلم يحدث وفقًا للنظرية البنائية عند تقديم جزء مبسط من المحتوي التعليمي للمتعلمين، ثم يقوم المتعلم بتنظيم المحتوى واكتشاف العلاقات بين المعلومات، أيضًا تشير هذه النظرية إلي وجوب تقديم الخصوصيات للمتعلم في بداية الحدث التعليمي، ثم يلي ذلك التعرف على العموميات، وقد افترضت البنائية أن التعليم يكون أكثر فاعلية عندما يتعرض المتعلم لأجزاء بسيطة من المادة العلمية في بداية عملية التعلم، باستخدام طريقة عرض منظمة تستخدم ثم التعرض للمفاهيم الشاملة في مرحلة تالية، فيكون أفضل أنواع التعلم الذي يبدأ بالأجزاء البسيطة ويليها عرض الأجزاء الكلية المركبة كما هو موضح بالشكل رقم (6).



شكل (6)

نمط العرض المنفصل Separated Presentation Type

في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز القائم على التعلم الجوال

(إعداد وتصميم الباحث)

1- نمط العرض المدمج Blended Presentation Type

يُقصد به إجرائيًا " نمط العرض الذي يتم من خلاله دمج طبقات المعلومات الافتراضية التي يمكن أن تكون (مقاطع فيديو، أو مقاطع صوتية، أو رسومات متحركة، أو نصوصًا، وغيرها من المحتويات الرقمية) بشكل متكامل في إطار واحد على شكل مقاطع فيديو رقمية، بحيث يتم عرض هذه الطبقات من خلال شاشة واحدة تعرض المحتوى الواقعي مضمن به كائنات رقمية افتراضية تعرض على شاشة الجهاز النقال فور قراءة الرمز من خلال تطبيق الواقع المعزز.

العرض المدمج هو الآلية التي يتم من خلالها دمج المعلومات الواقعية والمعلومات الافتراضية في إطار واحد يسمح للمستخدم بمشاهدتهما من خلال شاشة الجهاز النقال، حيث أنه فور توجيه كاميرا الجهاز النقال للعلامة المحددة بالطبقة الواقعية، فإن التطبيق يقوم على الفور باستبدال العلامة التي قد تكون صورة أو جز من نص بالكائن الرقمي، وعرضهما معاً في شاشة الجهاز الخاص بالمستخدم (Akçayır et al., 2016, P.

338) كما هو موضح بالشكل (25)، وفيما يلي نقوم بتوضيح فروض ونظريات ترميز المعلومات للغة اللفظية واللغة غير اللفظية داخل بيئة الواقع المعزز.

شكل (7)

نمط العرض المدمج Blended Presentation Type

في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز القائم على التعلم الجوال

(إعداد وتصميم الباحث)

على النقيض يشير "الباحث" إلى أن نمط العرض المنفصل للمعلومات الذي يؤخذ عليه احتمالية وجود أثر سلبي على التدفق المرئي للمحتوى Flow of Content خاصة عندما يكون المحتوى مكون من جانبين معرفي ومهاري، فإنه يمكن النظر إلى نمط العرض المدمج للواقع المعزز على أنه من الأساليب المهمة للحفاظ على هذا الترابط والاتساق كونه يجمع مجموعة كائنات التعلم المرتبطة معا في إطار واحد أو شاشة واحدة، حيث تجزئة عرض المعلومات في صورة كائنات تعلم منفصلة يؤدي إلى اعتراض التدفق المرئي للمحتوى مما قد يؤدى إلى قطع الترابط بين مفردات التتابع المرئي للمحتوى الذي يمثله أداء مهمة كاملة مترابطة لإحدى المهارات العقلية أو العملية مما قد يؤدي إلى قصور في الانتباه قد يؤثر بدوره على إدراك تسلسل المهارة (وليد يوسف محمد، 2014، ص 6)، وكما أشار (روبرت سولسو، 2000، ص 202) من الصعوبة متابعة تتابع محتوى لا يوجد ترابط بين

أجزائه، وبذلك يكون الحل الأمثل في هذه الحالة هو تبنى نموذج العرض المدمج الذي يجمع بين أكثر من نمط عرض للمعلومات بينهم ترابط عضوي، وللتوضيح يوضح الجدول رقم (2) مقارنة بين كل من نمط العرض المنفصل ونمط العرض المدمج للمحتوى التعليمي في بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز.

جدول (2) مقارنة بين أنماط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز

م	وجه المقارنة	العرض المنفصل	العرض المدمج
1	عرض المعلومات (الواقعية – الافتراضية)	عرض منفصل للمعلومات (الواقعية – الافتراضية) في شاشة منفصلة على الجوال	عرض كلا المعلومات (الواقعية – الافتراضية) في شاشة واحدة على الجوال
2	تحكم المتعلم في المعلومات	تحكم كامل في المعلومات على الشاشة	تحكم غير كامل في المعلومات على الشاشة
3	حجم العرض على شاشة الجوال	الحجم الطبيعي بالكامل لشاشة الهاتف في عرض المحتوى	حجم مضغوط لشاشة الهاتف في عرض المحتوى
4	كمية المعلومات المعروضة	تعرض كافة المعلومات الافتراضية بشكل كامل	يستبدل جزء من المعلومات الواقعية بالطبقة الافتراضية
5	التجاور المكاني	لا يدعم التجاور المكاني الرقمي	يدعم التجاور المكاني الرقمي
6	التجاور الزماني	لا يدعم التجاور الزماني الرقمي	يدعم التجاور الزماني الرقمي
7	الترابط المنطقي	لا يدعم الترابط المنطقي	يدعم الترابط المنطقي
8	عمليات التحول في الانتباه	يتطلب إجراء عمليات التحول في الانتباه	لا يتطلب إجراء عمليات التحول في الانتباه
9	التطبيقات المساندة	HP Reveal, AR layer	HP Reveal, AR layer

(المصدر: وليد سالم الحلفاوي، 2018، ص 23)

بشكل عام يؤكد "الباحث" أن تصميم نمط العرض داخل بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز، يشكل محورًا فعالاً في مدى وصول المحتوى التعليمي ككل لدى المتعلم، ولذلك لابد من معرفة الوقت والمكان المناسب الذي يجب أن تعرض فيه المعلومات الواقعية والافتراضية، وذلك عند الحاجة لرؤية الصورة، وذلك يصعب تحديده دون الرجوع للأسس النظرية بما فيها من نظريات تربوية وفروض علمية، وذلك يخدم ذوي الاحتياجات الخاصة فئة التلاميذ ضعاف السمع، حيث يأتي في النهاية بعد العرض المسموع على اعتبار أنه أكثر يسرًا من وجوده في منتصف

المحتوى، إذ يتطلب من المتعلم بعد التعود على الأسلوب اللفظي قبل أن يتحول إلى العرض المرئي الصوري ثم ينتقل إلى المحتوى المسموع، وهذا من المحتمل يسبب تشويش لدى المتعلم عندما يكون هذا القطع بين اللغة اللفظية المسموعة واللغة غير اللفظية المرئية.

المحور الثالث: التلاميذ المعاقين سمعيًا.

تعريف الإعاقة السمعية Hearing Disability

يُعرف (عبد المطلب أمين القريطي، 2005، 137) الإعاقة السمعية أو القصور على إنها مصطلح عام يُغطي مدى واسعًا من درجات فقدان السمع يتراوح بين الصم أو الفقدان الشديد الذي يعوق عملية تعلم الكلام واللغة، والفقدان الخفيف الذي لا يعوق استخدام الأذن في فهم الحديث وتعلم الكلام واللغة.

يشير (عصام حمدي الصفدي، 2007، 30) أن الإعاقة السمعية هى حرمان الطفل من حاسة السمع إلى درجة تجعل الكلام المنطوق ثقيل السمع مع أو بدون استخدام المعيدات، وتشمل الإعاقة السمعية الأطفال الصم والضعف السمع.

التصنيف التربوي للإعاقة

يركز التصنيف التربوي للإعاقة على أساس الربط بين درجة الإصابة بالصمم وبين القدرة على الفهم والتفسير للكلام، ومدى أثرها على نمو القدرة اللغوية لدى التلاميذ، ويميز أكثر التربويين بين فئتين من المعاقين سمعيًا هما فئة الصم وفئة ضعاف السمع كما يلي:

- **الأصم The Deaf**: يعرفه كل من (عبد المطلب أمين القريطي، 1996، 142)؛ (أحمد حسين اللقاني، وأمير القرشي، 1999، 16) بأنه الشخص الذي يتراوح فقدانه السمعي بين (70) ديسيبل فأكثر بحيث يعوقه ذلك عن فهم الكلام من خلال الأذن، باستخدام معينات سمعية أو بدونها، وبالتالي الأمر الذي يتطلب تقنيات ذات طبيعة خاصة في تعليم الأصم نظرًا لعدم مقدرته على السمع أو لفقدانه جزءًا كبيرًا من سمعه.
- **ضعيف السمع Hearing Disabled**: هم أولئك الأفراد الذين يعانون من قصور وظيفي في حاسة السمع يتراوح في درجته بين 25 إلى أقل من 70 ديسيبل وهو الأمر الذي لا يعوق قدرتهم من الناحية الوظيفية على اكتساب المعلومات اللغوية المختلفة سواء عن طريق أذانهم بشكل مباشر، أو عن طريق استخدام المعينات

السمعية اللازمة حيث يكون لدى هؤلاء الأفراد بقايا سمع تجعل حاسة السمع من جانبهم تؤدي وظيفتها بدرجة ما وذلك استنادًا على مصدر الصوت الذي يجب أن يكون في حدود قدراتهم السمعية. (عادل عبد الله محمد، 2004، 155)

معايير تصميم تكنولوجيا الواقع المعزز للتلاميذ ضعاف السمع

يعتمد تصميم المواقف التعليمية للتلاميذ المعاقين سمعيًا على عدة مبادئ أساسية لكي يتلاءم مع حاجاتهم وخصائصهم، وقدراتهم وهى (مجدي عزيز إبراهيم، 2003، ص 472):

1- أن تكون أهداف الموقف التعليمي واضحة.
2- أن تكون عناصر المحتوى وثيقة الصلة بالحياة اليومية للمعاق سمعيًا، وتؤدي إلى تنمية المعارف والمهارات الوظيفية المرتبطة بها.
3- أن تتنوع الأنشطة التعليمية بتنوع البيئات التي يعيش فيها المعاقين سمعيًا.
4- أن تراعي موضوعات المحتوى وأنشطة التعلم الطبيعة الخاصة بالإعاقة السمعية والاستعدادات والاحتياجات الخاصة بالطفل الأصم.
5- أن يحقق التصميم لتعليم الصم وضعاف السمع التوازن بين الجوانب النظرية والعملية والمعرفية والمهارية والوحدانية.
6- أن يضمن التصميم استخدام استراتيجيات تدريسية متنوعة ومناسبة للأهداف والمحتوى، مع ملاءمتها لطبيعة الإعاقة السمعية.
7- أن يراعي تصميم التعليم حفز التلاميذ واستثارة دافعيتهم إلى التعلم المستمر وبقاء أثر التعلم.

إجراءات البحث:

تمثلت إجراءات البحث فيما يلي:

(اجراء دراسة مسحية تحليلية للدراسات والبحوث السابقة، تصميم المحتوى العلمي للوحدة التعليمية، إعداد الاختبار التحصيلي الخاص بالوحدة التعليمية، وإجازته، ووضعه في صورته النهائية، تصميم السيناريو العام للقصة الرقمية، وإجازته، ومن ثم تعديله، ووضعه في صورته النهائية، إنتاج بيئة الواقع المعزز في إطار متغيرات البحث، وإجازتها بعرضها على الخبراء،

تطبيق بيئة الواقع المعزز على عينة استطلاعية لتعديل أي ملاحظات يذكرها أفراد العينة بالنسبة للواقع المعزز).

تصميم مادة المعالجة التجريبية:

تتمثل مادة المعالجة التجريبية في تصميم بيئة الواقع المعزز لوحدة "الأرض والكون" من مقرر علوم الطبيعة والحياة للصف الأول الإعدادي، وفيما يلي مراحل تصميم بيئة الواقع المعزز وفق النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE).

1- المرحلة الأولى: مرحلة التحليل Analysis

- **تحديد المشكلة:**

تتمثل مشكلة البحث الحالي في أن البرامج التعليمية المعدة خصيصًا للتلاميذ المعاقين سمعيًا مع ندرتها تعتمد في معظمها على لغة الإشارة في التواصل مع التلاميذ المعاقين سمعيًا ولكن نمط العرض لا يناسب خصائص التلاميذ المعاقين سمعيًا.

- **تقييم الاحتياجات:**

يمكن حصر احتياجات تنفيذ البرنامج التعليمي ومتطلباته على النحو التالي:

- وجود معمل للحاسب الآلي متوفر به عدد كافي من أجهزة الكمبيوتر.
- لا تقل ذاكرة الوصول العشوائي لأجهزة حاسوب عن 512 ميجابايت.
- أنظمة التشغيل التي يمكن العمل عليها (Windows XP، Windows Vista، Windows 7، Windows 8).
- برنامج تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية Adobe Director.

- **تحليل خصائص تلاميذ مجموعة البحث:**

تتمثل خصائص تلاميذ مجموعتي البحث في تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعيًا، بمدرسة الأمل للصم والبكم وضعاف السمع وعددهم (30) تلميذًا وتلميذة، ممن تمتد أعمارهم ما بين (12-13) عامًا، ذو مستوى اجتماعي واقتصادي متوسط، يمتلكون مهارات التعامل مع الهواتف اللوحية، والاتصال بشبكة الإنترنت، واستخدام تطبيقات الهواتف اللوحية بنظام Android.

تم اختيار مجموعة البحث من تلاميذ الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعيًا بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع الذين يدرسون مقرر علوم الطبيعة والحياة، والسبب في اختيار الباحث لمجموعة البحث دافعية التلاميذ نحو استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز.

2- المرحلة الثانية: مرحلة التصميم Design

1- الأهداف السلوكية:

جدول (3) الأوزان النسبية لأهداف بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز

م	جوانب التعلم	عدد الأهداف السلوكية	الوزن النسبي
1	الدرس الأول "الأجرام السماوية"	14	% 40
2	الدرس الثاني "كوكب الأرض"	21	% 60
	الإجمالي	35	% 100

2- تصميم أدوات القياس:

1) <u>الاختبار التحصيلي:</u>

- تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي.
- تحديد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي.
- بناء الاختبار وصياغة المفردات.
- عرض الاختبار التحصيلي على المحكمين وحساب صدقه وثباته.
- التوصل للصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

2) <u>مقياس العبء المعرفي:</u>

مر بناء المقياس بالخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف:**

الهدف من مقياس العبء المعرفي، هو تحديد مستوى العبء المعرفي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي الصُّم.

مصادر بناء المقياس:

قام الباحث بالاطلاع على عدد مقاييس العبء المعرفي وهى: هشام عليان (2016)، حلمي الفيل (2015)، ميرفت الخوالدة (2013)، عادل عبد الكريم (2012).

إعداد الصورة الأولية للمقياس:

على ضوء أهداف البحث وأهداف المقياس وخصائص العينة قام الباحث بإعداد مقياس العبء المعرفي في صورته الأولية، حيث تم صياغة عبارات المقياس، على أن يستجيب التلميذ لكل عبارة من عبارات المقياس وفقًا لتدرج ليكرت خماسي الاستجابة (منخفض جدًا – منخفض – متوسط – مرتفع – مرتفع جدًا)، والمقياس في صورته الأولية مكون من (16) مفردة.

طريقة تطبيق وتصحيح المقياس:

تضمّن المقياس (16) عبارة، وأمام كل عبارة خمس استجابات هى (منخفض جدًا، منخفض، متوسط، مرتفع، مرتفع جدًا)، يقرأ التلميذ كل عبارة جيدًا ويضع علامة (✓) أسفل البديل الذي يتفق مع رأيه من بين البدائل الخمسة. وكان التصحيح بأن مُنح التلميذ (خمس درجات) في حالة منخفض جدا، (درجة واحدة) في حالة مرتفع جدا هذا في حالة العبارات الإيجابية، أما في حالة العبارات السلبية فكانت (خمس درجات) في حالة مرتفع جدا، (درجة واحدة) في حالة منخفض جدا.

وبما أن المقياس في صورته النهائية مكون من (16) عبارة، فإن الحد الأعلى لدرجاته يساوي (80) درجة، والحد الأدنى يساوي (16) درجة، والقيمة الوسطية (48) درجة وهى تمثل نقطة الحياد التي تشير إلى أن العبء المعرفي متوسط، وعليه فإن الدرجات التي تزيد عن (48) درجة تعبر عن ارتفاع مستوى العبء المعرفي، أما الدرجات التي تقل عن (48) درجة تعبر عن انخفاض مستوى العبء المعرفي، وقد زود المقياس بتعليمات واضحة تبين الهدف منه وكيفية الاستجابة عليه.

- **ضبط المقياس:**

(أ) **الصدق:** قام الباحث بحساب صدق المقياس بطريقتين هما:

- **صدق المحكمين:**

للتحقق من صدق المقياس، تم عرضه على (7) من المحكمين في مجالات تكنولوجيا التعليم وعلم النفس التربوي والصحة النفسية، وذلك لإبداء الرأي في:

- مدى مناسبة العبارات للهدف الذي تم إعداد المقياس من أجله.
- مدى مناسبة بنود المقياس لأفراد عينة البحث.
- مدى أهمية العبارات.
- انتماء العبارات لمحاور المقياس.

واقتراح ما يرونه مناسبًا من تعديلات (بالحذف أو بالإضافة) في عبارات المقياس.

قام الباحث بتعديل مفردات مقياس العبء المعرفي وفقًا لآراء المحكمين ومناقشة بعضهم فيما أبدوه من ملاحظات، كما قام بتعديل صياغة بعض العبارات، وقد اتفق جميع المحكمين على صلاحية المقياس للتطبيق بعد إجراء التعديلات اللازمة، واعتبر الباحث حصول البند على على نسبة اتفاق أكثر من (85%) صالحة لتكون ضمن فقرات المقياس، وقد حازت كل العبارت بنسبة اتفاق 100% باستثناء العبارتين (9، 15) حازتا على نسبة اتفاق 86%.

- **صدق الاتساق الداخلي:**

كذلك قام الباحث بحساب صدق الاتساق الداخلي، حيث طبق المقياس على عينة استطلاعية قوامها (15) تلميذ السابق الإشارة إليهم في استطلاعية الاختبار، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات المقياس والدرجة الكلية للمقياس، باستخدام معادلة بيرسون، ويوضح جدول (4) معاملات الارتباط بين درجة المجال والدرجة الكلية للمقياس:

جدول (4) معاملات الارتباط بين درجة المجال والدرجة الكلية للمقياس

رقم العبارة	1	2	3	4	5	6	7	8
معامل الارتباط	0.68**	0.61**	0.59*	0.66**	0.55*	0.67**	0.58*	0.56*
رقم العبارة	9	10	11	12	13	14	15	16
معامل الارتباط	0.56*	0.55*	0.58*	0.56*	0.56*	0.52*	0.53*	0.54*

(**) دال عند مستوى 0.01 (*) دال عند مستوى 0.05

يتضح من جدول (18) أن معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمقياس تراوحت ما بين (0.52: 0.68)، وجميعها معاملات ارتباط دالة إحصائيًا؛ مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

(ب) الثبات:

تم حساب ثبات المقياس بطريقة إعادة الاختبار وبلغت قيمة معامل الثبات (0.97)، وبطريقة معامل إلفا كرونباخ وقد بلغت قيمة معامل ألفا (0.98)، وهى قيم دالة إحصائيًا؛ مما يشير إلى ثبات المقياس. وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية جاهزًا للتطبيق على العينة الأساسية.

جدول (5) قيم الثبات لمقياس تخفيف العبء المعرفي

أدوات الدراسة	عدد الأسئلة	طريقة إعادة الاختبار	معامل ألفا	جيوتمان
مقياس العبء المعرفي	16	**0.97	**0.98	**0.95

(**) دال عند مستوى 0.01 (*) دال عند مستوى 0.05

- **حساب زمن المقياس:**

تم حساب زمن المقياس، من خلال التطبيق الاستطلاعي، ثم أخذ المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه أول تلميذ للإجابة على عبارات المقياس، وآخر تلميذ انتهى منه فكان (15) دقيقة.

3- تصميم المحتوى وتنظيمه وتتابع العرض:

في هذه الخطوة تم تحديد المحتوى التعليمي في شكل مقاطع الفيديو تشتمل على أنماط عرض متنوعة (المدمج – المنفصل) حيث يتم عرض محتوى بيئة الواقع المعزز بنمط العرض المدمج، وعرض محتوى بيئة الواقع المعزز بنمط العرض المنفصل.

4- تصميم النص التنفيذي (السيناريو):

جدول (6) يوضح نموذج لتصميم السيناريو التعليمي

رقم الإطار	الجانب المرئي لمحتويات بيئة الواقع المعزز نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز	الجانب المسموع	الزمن

	العرض المدمج	العرض المنفصل	

5- تصميم واجهة التفاعل:

شكل (8)

واجهة التفاعل لمحتوى بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز

3- المرحلة الثالثة: مرحلة التنفيذ Implementation

يتم في هذه المرحلة التطبيق الفعلي لبيئة الواقع المعزز والتي تتمثل في تقديم المحتوى التعليمي المقدم من خلال تطبيق الواقع المعزز التعليمي.

4- المرحلة الرابعة: مرحلة التقويم Evaluation

تهدف هذه المرحلة إلى التعرف على مدى فاعلية بيئة الواقع المعزز في تحقيق الأهداف المرجوة منه، ويتم تنفيذ هذه المرحلة في البحث الحالي من خلال التجربة الاستطلاعية، والتجربة الأساسية للبحث.

عينة البحث:

عينة مكونة من (30) تلميذاً من الصف الأول الإعدادي المعاقين سمعيًا بمدرسة الأمل للصم وضعاف السمع بإدارة المنيا التعليمية مقسمة على مجموعتين تجريبيتين بواقع (15) تلميذاً لكل مجموعة.

جدول (7) عدد أفراد عينة البحث

المجموعة	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
مجموعة تجريبية (1) تلاميذ الصف الأول الإعدادي يدرسون بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية بنمط العرض المدمج	بيئة تعلم مصممة بتكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية	- الإختبار التحصيلي - مقياس الحمل المعرفي
مجموعة تجريبية (2) تلاميذ الصف الأول الإعدادي يدرسون بيئة تكنولوجيا الواقع المعزز التعليمية بنمط العرض المنفصل		

نتائج البحث:

تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، لأن مجموع تلاميذ المجموعتين (30) تلميذًا وجاءت النتيجة كما يوضحه جدول (8):

1- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل ترجع إلى اختلاف نمط العرض داخل القصة الرقمية.

جدول (8) اختبار (ت) لحساب الفروق في التحصيل بين المجموعتين المستقلتين

المجموعة التجريبية	نمط العرض	ن	المتوسط	درجات الحرية	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	نوع الدلالة	مربع ايتا ^{2}	حجم الأثر b
التجريبية 1	المنفصل	15	13.13	28	2.475	2.989	دالة	0.84	1.51
التجريبية 2	المدمج	15	9.47		2.56			0.61	

يتضح من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في التحصيل بين المجموعتين التجريبيتين لصالح المجموعة التي قدمت لها بيئة الواقع المعزز بنمط العرض المنفصل؛ حيث كان متوسط درجات هذه المجموعة أعلى من متوسط درجات

المجموعة التي قدمت لها بيئة الواقع المعزز بنمط العرض المدمج، وقد بلغ حجم الأثر (b) (1.51) وهو حجم أثر كبير لأنه أعلى من (0.08)، مما يدل على أن تأثير المتغير المستقل "نمط العرض" على المتغير التابع "التحصيل" كان تأثيرًا كبيرًا، مما يشير الى وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التلاميذ عينة البحث في التحصيل ترجع إلى اختلاف نمط العرض داخل بيئة الواقع المعزز لصالح نمط العرض المنفصل.

تم استخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، لأن مجموع تلاميذ المجموعتين (30) تلميذًا وجاءت النتيجة كما يوضحه جدول (9):

2- توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مقياس الحمل المعرفي ترجع إلى اختلاف نمط العرض داخل القصة الرقمية.

جدول (9) اختبار (ت) لحساب الفروق في مقياس الحمل المعرفي بين المجموعتين المستقلتين

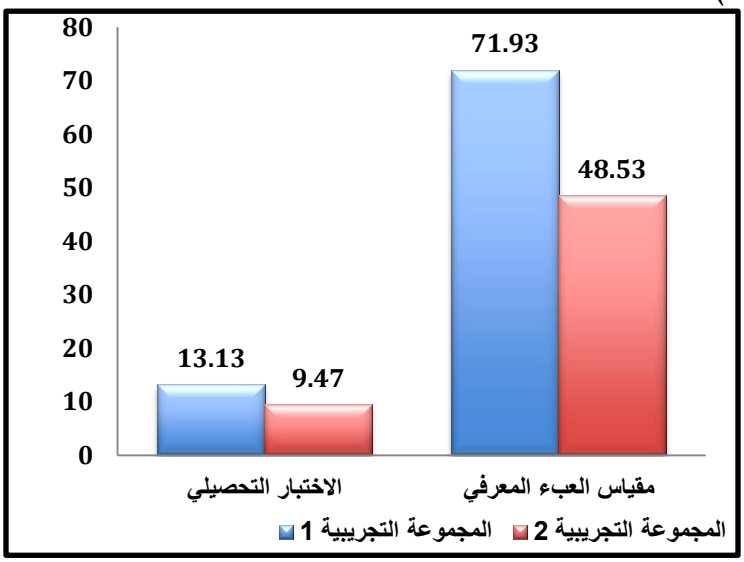
المجموعة التجريبية	نمط العرض	ن	المتوسط	درجات الحرية	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	نوع الدلالة	مربع ايتا^2	حجم الأثر b
التجريبية 1	المنفصل	15	71.93	14	3.23	18.95	دالة	0.88	كبير
التجريبية 2	المدمج	15	48.53		3.94	62.46		0.99	

يتضح من جدول (9) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى لصالح التطبيق البعدي في مقياس العبء المعرفي، حيث بلغت "قيم ت" (18.95) عند درجة حرية (14)، ومن ثم يتم قبول الفرض.

ونظرًا إلى أن مفهوم الدلالة الإحصائية يعبر عن مدى الثقة التي نوليها لنتائج الفروق بصرف النظر عن حجم أثر تلك الفروق (رشدي منصور، 1997، 57-75)؛ لذا فقد تم حساب حجم التأثير "مربع إيتا"، وبمقارنة النتائج الواردة بالجدول المرجعي الخاص بتحديد مستويات حجم التأثير، وجد أن حجم تأثير الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى في التطبيق البعدي في مقياس العبء المعرفي كبير، حيث بلغت قيم "مربع إيتا" (0.88).

كما يتضح من جدول (6) وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى (0.01) بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية لصالح التطبيق البعدي في مقياس العبء المعرفي حيث بلغت "قيم ت" (62.46) عند درجة حرية (14)، ومن ثم يتم قبول الفرض.

تم حساب حجم التأثير "مربع إيتا"، وبمقارنة النتائج الواردة بالجدول المرجعي الخاص بتحديد مستويات حجم التأثير وجد أن حجم تأثير الفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في التطبيق البعدي في مقياس العبء المعرفي كبير، حيث بلغت قيم مربع إيتا (0.99).



واسفرت نتائج البحث الحالي على وصول طلاب عينة البحث مستوى عالي من الكفاءة والإتقان في الجوانب المعرفية في دراسة محتوى بيئة الواقع المعزز، مما ساعد على تنمية مهارات الإدراك البصري في اكتساب المعلومات والمعارف في صورتها الكلية، ويرجع نجاح نمط عرض تكنولوجيا الواقع المعزز المنفصل إلى أن بيئة الواقع المعز روعي فيها المبادئ والأسس والمواصفات العلمية والفنية التي ساعدت التلاميذ على التعلم واكتساب المعلومات والمعارف وخاصة أن هذه الفئة من المعاقين سمعيًا يتميزون بالتركيز على الجانب البصري كما أن التزامن الزمني والبصري بين فيديو محتوى بيئة الواقع المعزز ساهم في زيادة الانتباه لديهم وتفاعلهم مع المحتوى التعليمي المقدم لهم في صورة مقاطع فيديو رقمية معززة تعرض من خلال تطبيق واقع معزز.

تتفق نتيجة البحث الحالي مع ما أوصت به دراسة كل من (رضا عبده القاضي، صلاح الدين عرفه، 1999؛ إبراهيم محمد شعير، إسماعيل محمد إسماعيل، 2000) من ضرورة أن تراعي بيئات التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز طبيعة الإعاقة السمعية التي يعاني منها المتعلمين حيث ان نمط العرض كان تأثيرًا ملحوظًا على تحصيل التلاميذ من حيث نمط العرض المنفصل ونمط العرض المدمج، كما تتفق مع ما أشارت إليه دراسة (أحمد عبد السلام البراوي، 1993؛ أحمد نبوي عيسى، 2001) من ضرورة دراسة متغيرات البرامج التعليمية المقدمة للمعاقين سمعيًا في ضوء طبيعة الإعاقة وخصائص الفئة واحتياجات المتعلمين وذلك كان واضحًا في مقياس الحمل المعرفي حيث كان الحمل المعرفي أعلى عند استخدام نمط العرض المدمج حيث ظهر ذلك في حجم الأثر حيث كان أعلى من (0.08) مما يدل على أن تأثير المتغير المستقل "نمط العرض" على المتغير التابع "معدل التعلم" كان تأثيرًا كبيرًا.

التوصيات والبحوث المقترحة:

بناء على ما توصل إليه البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات والمقترحات التالية:

أولاً- التوصيات:

1- إجراء مزيد من البحوث في مجال التصميم التعليمي لذوي الاحتياجات الخاصة.

2- ضرورة الاهتمام بإنتاج البرمجيات التعليمية المقدمة للمعاقين سمعيًا ويراعى فيها خصائص هذه الفئة عند تصميم وإنتاج هذه البرمجيات التعليمية.

3- الاهتمام بدراسة متغيرات إنتاج بيئات التعلم الافتراضية المقدمة للمعاقين سمعيًا وأثرها على نواتج التعلم المختلفة.

ثانيًا- البحوث المقترحة:

1- دراسة التصميم التعليمي لبيئات التعلم الافتراضية لذوي الإعاقة السمعية.

2- دراسة العلاقة بين التصميم التعليمي لذوي الاحتياجات الخاصة والتحصيل المعرفي والمهاري.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابتسام أحمد محمد الغامدي. (2018). أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية. ع (13). تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
https://journals.iugaza.edu.ps/index.php/IUGJEPS/article/download/5426/3027.

أحمد محمد سالم. (2010). وسائل تكنولوجيا التعليم. عدد (1)، ط (3)، الرياض: مكتبة الرشد للنشر والتوزيع.

اسلام جهاد أحمد. (2016). فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الأزهر. غزة.، تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.shamaa.org/FullRecord?ID=117913

أمل حسان السيد حسن. (2019). مقترح لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز للطلاب الصم وفقًا لنموذج التقبل التكنولوجي TAM. مجلة دراسات في التعليم الجامعي. عدد (45). جامعة عين شمس. مركز تطوير التعليم الجامعي. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
https://deu.journals.ekb.eg/article_80025_ffc70d7510b320520ec0178bb93483dd.pdf

بندر أحمد على الشريف؛ أحمد زيد عبد العزيز مسعد. (2017). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز في مادة الحاسب الآلي على التحصيل لطلاب الصف الثالث الثانوي في منطقة جازان. الأردن: المجلة التربوية الدولية المتخصصة – الجميعة الأردنية لعلم النفس، مج (6)، ع (2)، ص ص 220– 233، تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://www.iijoe.org/v6/IIJOE_15_02_06_2017.pdf

تغريد محمد النفيعي. (2014). الواقع المعزز في العملية التدريسية والتعليمية. رسالة ماجستير. قسم تقنيات التعليم. كلية التربية. جامعة الملك سعود. الرياض. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
https://dftt.journals.ekb.eg/article_137782_8d6e8e1d406c32e612f099df79006025.pdf

تقنية الواقع المعزز. (2016). مجلة التعليم الإلكتروني – جامعة المنصورة، العدد التاسع عشر، أبريل 2016. تاريخ الاطلاع 2021/7/15– متاح على الرابط
http://mansvu.mans.edu.eg/site/index.php?lang=ar

جودة السيد جودة. (2000). أثر الاختلاف في بعض خصائص البنية المعرفية ونوع المعلومات على التمثيل العقلي في الذاكرة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر. تاريخ الاطلاع 2021/7/15– متاح على الرابط
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:pLq_teYqcggJ:www.uobabylon.edu.iq/publications/humanities_edition20/humanities_ed20_48.doc+&cd=2&hl=ar&ct=clnk&gl=eg

حسن الباتع عبد العاطي. (2010). التكنولوجيا التعليمية لذوي الاحتياجات الخاصة، مجلة المعرفة الأرشيفية، تربية خاصة، ص 184. تاريخ الاطلاع 2021/6/18– متاح على الرابط
http://www.gulfkids.com/ar/index.php?action=show_art&ArtCat=2&id=1592

خالد محمد فرجون. (2002). تصميم الوسائط المتعددة وفق نظريات ترميز المعلومات، دراسة نظرية، المؤتمر العلمي السنوي العاشر، التربية وقضايا التحديث والتنمية في الوطن العربي، كلية التربية، جامعة حلوان. ص ص 515– 542، تاريخ الاطلاع 2021/6/16– متاح على الرابط
https://search.mandumah.com/Record/44405

ريهام محمد أحمد محمد الغول. (2016). تصميم بيئات التعلم بتكنولوجيا الواقع المعزز لذوي الإحتياجات الخاصة: رؤية مقترحة، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، عدد خاص، ديسمبر 2016، ص 259–275. تاريخ الاطلاع 2021/7/11– متاح على الرابط
http://search.mandumah.com/Record/857094

زينب مصطفى عبد العظيم هاشم. (2016)0 أثر التفاعل بين نمطي عرض المنظمات البصرية الإلكترونية (الكلي / التتابعي) والأسلوب المعرفي (الإعتماد / الاستقلال) في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية بالمنيا، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، جامعة المنيا، كلية التربية النوعية، مج (1). عدد (6). ص ص 1–67، تاريخ الإطلاع 2021/7/12 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/935259

سليمان أحمد حرب. (2018). فاعلية التعلم المقلوب بالفيديو الرقمي (العادي / التفاعلي) في تنمية مهارات تصميم الفيديو التعليمي وإنتاجه لدى طالبات جامعة الأقصى بغزة. المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح والتعليم الإلكتروني، جامعة القدس المفتوحة، فلسطين، مج (6)، عدد (12). 65–78. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/870674

سماء عبد الفتاح عبد العزيز. (2013). أثر استخدام التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعيًا في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآلي، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم. تاريخ الاطلاع 2021/6/18– متاح على الرابط
http://search.mandumah.com/Record/675222

شيماء سمير محمد خليل. (2018). التفاعل بين تقنية تصميم الواقع المعزز (الصورة/ العلامة) والسعة العقلية (مرتفع/ منخفض) وعلاقته بتنمية نواتج التعلم ومستوى التقبل التكنولوجي وفاعلية الذات الاكاديمية لدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث– الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية – كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، ع36، يوليو 2018– تاريخ الاطلاع 2021/6/19– متاح على الرابط
https://search.mandumah.com/Record/971071

ضمياء سالم الراوي. (2016). أثر استخدام بعض تقنيات الهاتف النقال في تحصيل مادة الكيمياء لدى طلبة كلية التربية للعلوم الصرافة ابن الهيثم واستبقائهم للمعلومات، ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي الحادي عشر: التعلم في عصر التكنولوجيا الرقمية ، لبنان، مركز البحث العلمي. تاريخ الإطلاع 2021/7/9 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/746614

عادل عبد الله محمد. (2008). فعالية برنامج للتعلم العلاجي في تنمية مستوى التمثيل المعرفي للمعلومات لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي ذوي صعوبات التعلم في الفهم القرائي، مداخلة مقدمة في الندوة العلمية تحت عنوان علم النفس وقضايا التنمية الفردية والمجتمعية المنعقد أيام 15–17 أبريل 2008، قسم علم النفس، كلية التربية، جامعة الملك سعود، السعودية، ص 13. تاريخ الاطلاع 2021/7/15– متاح على الرابط
http://dr-banderalotaibi.com/new/admin/uploads/3/33k.pdf

عادل محمد خليفة. (2016). المشروع القومي لتمكين ذوي الإعاقة السمعية باستخدام تكنولوجيا المعلومات، مجلة التعليم الإلكتروني – جامعة المنصورة، العدد (19)، ابريل 2016. تاريخ الاطلاع 2021/7/11– متاح على الرابط
http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=cat&task=show&id=11

عبد العزيز طلبة عبد الحميد. (2010). العلاقة بين نمط الإبحار الهرمي والشبكي وأسلوب عرض المحتوى النظري والتطبيقي في المقررات الإلكترونية وتأثيرها على التحصيل واكتساب المهارات التطبيقية لمقرر تكنولوجيا التعليم لدى طلاب كلية التربية. القاهرة. الجمعية المصرية وطرق التدريس. مج (128). ص ص 235–274. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/633100

فتحي مصطفى الزيات. (2001). علم النفس المعرفي. دراسات وبحوث. ج (2). القاهرة: دار النشر للجامعات.

محمد حسن البريك. (2012). التقنيات التعليمية الحديثة والمعاصرة. الرياض: مكتبة دار القلم.

محمد عبد القادر العمري. (2014). درجة استخدام تطبيقات التعلم النقال لدى طلبة الدراسات العليا في جامعة اليرموك ومعوقات استخدامها. مجلة المنار. مج (20). عدد (1). تاريخ الإطلاع 2021/7/10 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/747975

محمد عبد الوهاب محمد عبيد. (2018). فاعلية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات الطلاب المعاقين سمعيًا بمقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوه،

رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا. تاريخ الاطلاع 2021/7/8– متاح على الرابط
http://search.mandumah.com/Record/928549

محمد عطية خميس. (2015). تكنولوجيا الواقع الإفتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. دار المنظومة. مج (25). عدد (2). إبريل. القاهرة: دار الوفاء لدنيا النشر والتوزيع. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/699888

مصطفى أمين عبد العال. (2016). فاعلية فصل افتراضي في تحصيل التلاميذ المعاقين سمعيًا لمفاهيم الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية، دار المنظومة، ع (32) يناير. تاريخ الاطلاع 2021/7/11– متاح على الرابط
http://search.mandumah.com/Record/771709

مروة زكي توفيق زكي. (2018). نمطا تقديم الأنشطة التعليمية (الموجهة ذاتيًا/ المهام المتتابعة) في بيئة الواقع المعزز وأثرهما على تنمية التحصيل ومهارات التخزين السحابي والاتجاه نحو التطبيقات القائمة على العلامات لدى طالبات كلية التربية. بحث منشور. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم. مج (28). عدد (4). أكتوبر. تاريخ الإطلاع 2021/7/15 – متاح علي الرابط
https://0810gqkn4-1104-y-https-search-mandumah-com.mplbci.ekb.eg/Record/1093668

مها عبد المنعم الحسيني. (2014). استخدام تقنية الواقع المعزز في وحده من مقررات الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية. رسالة ماجستير. قسم علوم الحاسبات، كلية التربية، جامعة ام القرى. تاريخ الإطلاع 2021/7/10 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/649202

نضال فايز أحمد عبد الغفور. (2012). الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني. مجلة جامعة الأقصى. سلسلة العلوم الإنسانية. مج (16). عدد (1). تاريخ الإطلاع 2021/7/10 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/507699

هويدا سعيد عبد الحميد. (2018). العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية (ثنائية / ثلاثية) الأبعاد ووجهة الضبط (داخلي / خارجي) وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة ، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر. مج (2). عدد (178). تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/950750

وداد عبد الله الشتري. (2016). أثر التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية في مقرر الحاسب الآلي وتقنية المعلومات، دار المنظومة، مج (24). عدد (4). أكتوبر. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/820025

وليد سالم الحلفاوي. (2011). التعليم الإلكتروني تطبيقات مستحدثاته. القاهرة: دار الفكر العربي.

وليد سالم الحلفاوي. (2018). العلاقة بين نمط عرض طبقات المعلومات بالواقع المعزز ومستوى الحاجة إلى المعرفة عبر بيئات التعلم القائم على المهام في تنمية مهارات الاستشهاد المرجعي الإلكتروني والقابلية للاستخدام لدى طالبات كلية التربية. دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية. كلية التربية. جامعة عين شمس. عدد (36). يوليو. ص ص 61–139. تاريخ الإطلاع 2021/7/19 – متاح على الرابط
https://0810g0x8b-1105-y-https-search-mandumah-com.mplbci.ekb.eg/Record/971064

وليد سالم الحلفاوي. (2018). الفصول المقلوبة: العلاقة بين معدل تجزئة الفيديو ومستوى التعلم المنظم ذاتيًا في تنمية ما وراء الذاكرة والانخراط في التعلم لدى طلاب الدراسات العليا التربوية. دراسات في المناهج وطرق التدريس. كلية التربية. جامعة عين شمس. عدد (234). ص ص 96–143. تاريخ الإطلاع 2021/7/11 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/917600

ياسر سيد مهدي. (2017). برمجية هاتف نقال في العلوم على التصميم الشامل لتنمية القدرات المعرفية وتقديرات الذات والتحصيل العلمي لدى تلاميذ الفصول متعددة

المستويات بالمملكة العربية السعودية. مج (20). عدد (1)، يناير. تاريخ الإطلاع 2021/7/10 – متاح علي الرابط
http://search.mandumah.com/Record/795861

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Antonioli, M., Blake, C.,& Sparks, K. (2014). Augmented reality applications in education. Journal of Technology Studies, 40(2), 96-107. Retrieved in 9 July, 2021 From: https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JOTS/v40/v40n2/antonioli.html

Bio Basics, The Science and Issues Glossary. (2007). Standards Definition, . Retrieved in 3 July, 2021 From: http://www.biobasics.gc.ca/english/View.asp?mid=427&x=696

Bruinsma, J., & Crutzen, R. (2018). A longitudinal study on the stability of the need for cognition. Personality and Individual Differences, 127, 151-161. Retrieved in April 19, 2021, From https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.02.001

Carmigniani, J. & Furht, B. (2011). Augmented Reality: An Overview. B. Furht (Ed.), Handbook of Augmented Reality. Springer Science + Business Media. Retrieved in 9 July, 2021 From: https://www.researchgate.net/publication/227164365_Augmented_Reality_An_Overview

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. Multimedia tools and applications, 51(1), 341-377. Retrieved in 11 July, 2021 From: https://www.csd.uoc.gr/~hy469/files/panels/Augmented_reality_technologies_systems_and_applications.pdf

Chen Y. (2013). Learning Protein Structure with Peers in an AR Enhanced Learning Environment. Unpublished Doctor's thesis, University of Washington, United States of America. Retrieved in 11 July, 2021 From:

https://digital.lib.washington.edu/researchworks/bitstream/handle/1773/23622/Chen_washington_0250E_11803.pdf?isAllowed=y&sequence=1

Chen, C. – M., & Tasi, Y –N.(2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. Computers & Education, vol. 59, no. 2, pp. 638-652. Retrieved in 9 July, 2021 From: http://210.240.194.115/ntcudct_courses/digitalcommunication/10323/ftp_write/6_web/00_%E5%8F%83%E8%80%83/BIT103101_%E9%97%95%E7%90%AC%E8%8F%81/English/2013_Interactive%20augmented%20reality%20system%20for%20enhancing%20library%20instruction.pdf

Perez-Lopez., D., & Contero, M. (2013). Delivering Educational Multimedia Contents through an Augmented Reality Application: A Case Study on Its Impact on Knowledge Acquisition and Retention. Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET, v12 n4 p19-28 Oct 2013. Retrieved in 10 July, 2021 From: https://www.researchgate.net/publication/281321352_Delivering_Educational_Multimedia_Contents_through_an_Augmented_Reality_Application_a_Case_Study_on_its_Impact_on_Knowledge_Acquisition_and_Retention/link/55e1fae808ae6abe6e8ccea9/download

Pnitchard, A., & Woollard, J. (2010). Psychology for the Classroom: Constructivism and Social Learning. London: Routledge Taylor & Francis Group. Retrieved in 17 July, 2021 From: https://www.academia.edu/download/56972601/Alan_Pritchard__John_Woollard-

Psychology_for_the_Classroom__Constructivism_and_Social_Learning-Routledge_2010.pdf Radu, L. (2012). Why Should My Students Use AR? A Compartive Review of the Educational Impacts of Augmented Reality, IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality, Atlanta. Retrieved in 15 July, 2021 From: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6402590

Salina, L., Ruffinengo, C., Garrino, L., Massariello, P., Charrier, L., Martin, B., Favale, M., & Dimonte, V. (2012). Effectiveness of an educational video as an instrument to refresh and

reinforce the learning of a nursing technique: a randomized controlled trial. Springer, 1(2), 67–75. Retrieved in April 17, 2021, From https://link.springer.com/article/10.1007/s40037-012-0013-4

Salmi, H., Kaasinen, A., & Kallunki, V. (2012). Towards an Open Learning Environment via Augmented Reality (AR): Visualising the Invisible in Science Centres and Schools for Teacher Education. Procedia Social and Behavioral Sciences, 45, 284-295. Retrieved in 9 July, 2021 From: https://www.researchgate.net/publication/257716329_Towards_an_Open_Learning_Environment_via_Augmented_Reality_AR_Visualising_the_Invisible_in_Science_Centres_and_Schools_for_Teacher_Education

Santos, M. E. C., 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 technologies, 7(1), 38-56. Retrieved in 11 July, 2021 From: https://ieeexplore.ieee.org/iel7/4620076/4620077/06681863.pdf

Shakroum, M., Wong, K. W., & Fung, C. C. (2018). The influence of Gesture-Based Learning System (GBLS) on Learning Outcomes. Computers & Education, 117, 75-101. Retrieved in 11 July, 2021 From: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.10.002

Solak, Ekrem. (2015). Explring the effect of materials designed with augmented reality on language learners vocabulary learning, The Journal of Education Online – JEO July 2015 ISSN 1547 – 500X Vol 13 Number2. Retrieved in 10 July, 2021 From: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1068381.pdf

Sukaina, A, A, A. (2018). Mobile Augmented Reality-Based Literacy Enhancement for Deaf Children: A Case Study for Arabic Language, Master Thesis, Deanship of Graduate Studies, Al-Quds University. Retrieved in April 10, 2021, From https://dspace.alquds.edu/bitstream/handle/20.500.12213/1523/MT_2018_21420258_8701.pdf?sequence=1

Tabbers, H. K., & de Koeijer, B. (2010). Learner control in animated multimedia instruction. Instructional Science, 38(5), 441. Retrieved in April 10, 2021, From https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11251-009-9119-4.pdf

Taylor, Linda (1999). A Handy Workable. Picture File. Perspectives in Education and Deafness. V 13, N 5. Retrieved in April 25, 2021, From https://eric.ed.gov/?id=EJ505122

Tsai, C.- H., & Huang, J.-Y. (2018). Augmented reality display based on user behavior. Computer Standards & Interfaces, 55, 171-181 Retrieved in April 19, 2021, From https://doi.org/10.1016/j.csi.2017.08.003

Wu, H.-K., Lee, S. W.-Y., Chang, H.-Y., & Liang, J.-C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. Computers & Education, 62, PP. 41-49. Retrieved in 11 July, 2021 From:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131512002527

Yuen, S., Yaoyuneyoung, G. & Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 4 (1), 119-140. Retrieved in 15 July, 2021 From: https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=jetde

Zainuddin, N, M, M & Zaman, H, H, B & Ahmed, Z. (2009). Learning Science Using AR-Book by Blended Learning Strategies: A Case Study on Preferred Visual Needs of Deaf Students, Malaysian Journal of Educational Technology, Volume 9, and Number 2, December 2009, PP. 5 – 20. . Retrieved in 15 July, 2021 From: https://www.semanticscholar.org/paper/Learning-Science-Using-AR-Book-by-Blended-Learning-Zainuddin-Zaman/9f1f58b03be9cbc438e7e9b6f5065c1b026e58c8