مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في بيئة الواقع المعزز وأثرهما على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم في مادة أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم

أ.د/ محمد زيدان عبد الحميد
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة المنوفية

د/ زينب ياسين محمد
مدرس تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

ملخص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر - مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم في مادة أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم، ومن أجل ذلك استخدم الباحثان منهج البحث القائم على التصميم، ويشمل هذا المنهج على: المنهج الوصفي التحليلي، منهج تطوير المنظومات التعليمية والمنهج التجريبي، حيث أعد الباحثان معالجتان تجريبيتان، وتمثلت أدوات البحث في اختبارًا تحصيليًا، اختبار مهارات التفكير البصري، وبطاقة ملاحظة للأداء المهاري، واستخدما التصميم التجريبي من نوع التصميم العاملي (٢ × ٢) وتم تطبيق تجربة البحث الأساسية على عينة قصدية من الطلاب الصم الفرقة الثانية بقسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعة المنوفية بلغ عددهم ٦ طلاب تم تقسيمهم إلى مجموعتان، وتم إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة. وتم الوصول إلى عدة نتائج أهمها أن التحصيل المعرفي والتفكير البصري والأداء المهاري كانا أعلى لدى الطلاب الصم الذين درسوا باستخدام بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية الواسع، ولكن بقاء أثر التعلم لم يتأثر نتيجة اختلاف مجال الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز فلم يوجد فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين درجات عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار التحصيل المعرفي المرجأ، وفي ضوء ذلك قُدمت التوصيات والمقترحات المناسبة.

الكلمات المفتاحية Keywords:

الواقع المعزز- مجال الرؤية الواسع - مجال الرؤية المحدود- التفكير البصري- بقاء أثر التعلم – الصم.

مقـــدمـــــة:

تكنولوجيا الواقع المعزز Augmented Reality أحد التكنولوجيات الحديثة التي يمكنها جعل التعلم أكثر استدامة وفاعلية، وذلك لما تتيحه من إمكانات لتقديم محتوى التعلم للطلاب باستخدام أدوات تعزيز قدرات التخيل البصري ودعم حدوث التعلم المنشود عبر المزج بين استخدام مجموعة متنوعة من الوسائط المتعددة مثل الأصوات والصور الثابتة والنصوص المكتوبة والرسوم المتحركة ولقطات الفيديو في بيئة تعلم فعّالة عبر تزويدهم بسياقات تعلم أكثر ثراء وتفاعلية.

والواقع المعزز ليس فقط نصًا أو ملف وسائط متعددة مرفقًا وإنما هو تكنولوجيا لتزويد المستخدم بالمعلومات المناسبة في الوقت الملائم والهدف منه تقليص الفارق بين الواقع الذي يشهده المستخدم والمحتوى الذي تقدمه التقنية (جمال الدين العمرجي، ٢١٠٧، ١٤٠).

كما أنه نظام يولد عرضًا مركبًا للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه والمشهد الظاهري الذي تم إنشاؤه بواسطة الحاسب الآلي والذي يعزز المشهد الحقيقي بمعلومات تهدف إلى تحسين الإدراك الحسي للعالم الحقيقي الذي يراه أو يتفاعل معه المستخدم (الجوهرة الدهاسي ،٢٠١٧، ٩٦)، والخطابي (Alkhattabi, 2017,2) .

وتكنولوجيا الواقع المعزز يُمكنها أن توفر إمكانات كبيرة لإشراك وتحفيز ودعم إبداع المتعلمين وبطرق لم يكن من المُمكن تحقيقها من قبل، حيث إن التحول في التعلم مع التكنولوجيا كأداة إدراكية يُمكنه أن يزيد من مستوى المشاركة والفهم والتعلم وهي عناصر أساسية لجميع النظم التعليمية، كما أن دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم أمر يُمكن تحقيقه بسهولة وذلك لأن الطلاب أصبحوا اليوم على دراية كبيرة وكاملة بالتعامل مع أجهزة تكنولوجيا المعلومات. (Karamanoli Persefoni & Avgoustos Tsinakos, 2015, 45-46)

وهناك دراسات أكدت فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية كدراسة وانغ (Wang, 2014) والتي أوضحت نتائجها أن الطلاب الدارسين باستخدام تقنية الواقع المعزز قد تحسن مستوى الإدراك لديهم لفترة أطول وكذلك مستوى التفاعل مع المادة التعليمية بشكل أفضل وذلك لما يتمتع به الواقع المعزز من مميزات وخصائص تختلف عن غيره من التقنيات.

كما أكد إكرام سولاك (Ekrem, 2105) أن لتكنولوجيا الواقع المعزز تأثيرًا إيجابيًا على زيادة دافعية الطلاب الجامعيين نحو التعلم بصفة عامة، وتعلم المفردات في اللغة بصفة خاصة، وأنه توجد علاقة موجبة بين التحصيل الأكاديمي

والدافعية نحو استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تعليم اللغة.

بالإضافة إلى عديد من الدراسات التي أظهرت نتائجها فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية كدراسة سومارديو ورامبلي (Sumadio & Rambli, 2010)؛ ودراسة باريرا Barreira, Bessa, Pereira, Adao, Peres & Magalhaes(2012)؛ ودراسة تشن وتساى(Chen & Tsai,2012)؛ ودراسة مها الحسينى (٢٠١٤) ؛ ودراسة أستابا ونادولني (2015) Estapa & Nadoly ؛ ودراسة نرمين محمد وهدى مبارك (٢٠١٧)؛ ودراسة أمل إبراهيم (٢٠١٧) ؛ ودراسة جمال الدين العمرجي (٢٠١٧)؛ والتي أثبتت جميعها فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في السياق التعليمي.

وتستند تطبيقات تكنولوجيا الواقع المعزز في أساسها على عدد من نظريات التعلم أهمها نظرية التعلم البنائية حيث إنها تشجع الطلاب على العمل بشكل تعاوني، كما أن مسئولية تنظيم وتوليف وتحليل معلومات المحتوى تقع في أيدي المتعلمين، كما أنه ونظرًا لأن تكنولوجيا الواقع المعزز تتبع نظرية التعلم البنائية فإنه لا توجد عواقب على إجراءات الطلاب كما في بيئات التعلم السلوكية، بالإضافة إلى نظرية التعلم الموقفية والتي ترى أن التعلم يحدث بشكل طبيعي خلال الأنشطة، فتكنولوجيا الواقع المعزز تسمح للطلاب باستخدام تجارب واقعية لتسهيل عملية التعلم، حيث سيحدث التعلم بشكل طبيعي حين يسعى الطلاب لحل المشاكل في البيئات الخاصة بهم، وكذلك نظرية التدفق التي تصف كيف أن الأشخاص ينغمسون ويصبحوا أكثر تركيزًا حين يشاركون في أداء المهام ذات المعنى، وهو ما ينطبق على طبيعة تكنولوجيا الواقع المعزز التي تربط المحيط الواقعي للطلاب بالتعلم بطريقة جديدة وجذابة (Antonioli, Blake & Sparkes, 2014,P.P97) .

وإذا كان ما سبق يوضح واقع الحال بالنسبة لأهمية وضرورة إدماج تكنولوجيا التعليم في مناهجنا الدراسية لأبنائنا الطلاب العاديين، فإن الطلاب الصم هم في أشد الحاجة إلى توفير معينات خارجية تكنولوجية تساعدهم في التغلب على ما يواجههم من صعوبات وتحديات فُرضت عليهم نتيجة الصمم.

وقد أخذت المجتمعات في عالمنا المعاصر بالعناية بالمعاقين سمعيًا ومساعدتهم والأخذ بيدهم للتخفيف من المعاناة التي هم فيها، وقد عمد الباحثون إلى إيجاد الوسائل الكفيلة بتحسين حالة هؤلاء ليكونوا إلى حد ما بمستوى الأصحاء وأن من المسلمات التربوية أن لكل طفل الحق في الحصول على التعليم، لا فرق بين سوي ومعاق، كما أن أغراض التربية وأهدافها متماثلة في جوهرها بالنسبة لجميع الأطفال رغم أن التقنيات اللازمة

لمساعدة تقدم كل طفل على حدة قد تختلف قوة ومقدار حسب نوعية الطفل ودرجة إعاقته (ماجدة عبيد، ٢٠١٠، ١٦٣).

وتأسيسًا على ما سبق فإن تكنولوجيا الواقع المعزز بما تقدمه من إمكانات وما تتسم به من خصائص تُعد تكنولوجيا مناسبة بشكل كبير للطلاب الصم حيث يُمكن توظيفها في تعليم وتدريب هؤلاء الطلاب في ضوء احتياجاتهم وخصائصهم، فالواقع المعزز يستخدم المكونات البصرية في طريقة بناء المعلومات وطريقة تقديمها كما يتميز بهيكله المرن الذي يسمح بتصوير المعلومات بصرياً، واعدادها في أشكال بديلة مع إمكانية استخدام مكونات أخرى مثل ملفات الفيديو والملفات الصوتية ولهذا فقد اتخذ الواقع المعزز مكانة كبيرة بين طرق التعليم المعاصرة المعتمدة على مصادر التعلم الرقمية المناسبة لخصائص للطلاب الصم (ريهام الغول، ٢٠١٦ ، ٢٦٧-٢٦٨).

حيث يؤدي الصمم إلى حرمان الأصم من تعلم كثير من المهارات الأساسية لحياته اليومية وعملية تفاعله وتطبيعه الاجتماعي من جهة، وكذلك تلك المهارات اللازمة للتعليم الأكاديمي عند التحاقه بالمدرسة من جهة أخرى، وبالتالي فإن الصم غالبًا ما يصلون إلى سن المدرسة دون أن تنمو لديهم المهارات الضرورية السابقة للتعلم، مما يترتب عليه تأخرهم دراسيًا بالنسبة لأقرانهم العاديين(نورية أحمد، ٢٠١٣، ٤٢٦)، كما أن ضعف مهارة القراءة وعدم النمو اللفظي لدى الصم يؤثر على تحصيلهم الدراسي بشكل عام، الأمر الذي يجعل مشكلة تعليمهم غاية في الصعوبة، ومن المشكلات الأخرى التي تواجه الصم ضعف الرصيد اللغوي وقلة الخبرات السابقة التي يستخدمونها في تفسير وتعلم المفاهيم؛ لذا فإنه يجب استخدام الخبرات المباشرة والأشياء المحسوسة في تدريس المقررات للطلاب الصم. (رفعت بهجات، ٢٠٠٤، ١٩٩)

ونظرًا لما أثبتته البحوث بصورة عامة أنه لا يوجد تدني ملحوظ في قدرات الصم العقلية، فإن الانخفاض في التحصيل لديهم يعود إلى عدم ملاءمة المناهج الدراسية أو طرق التدريس المستخدمة مع الصم أو يعود إلى تدني كفاءة العاملين مع الصم وانخفاض مستوى دافعيتهم للعمل معهم، ولذلك غالبًا ما يقل مستوى التحصيل للصم بثلاث صفوف عن مستوى تحصيل أقرانهم العاديين (أحمد عبد الحميد، ٢٠٠٦، ٤٩)، كما أن المناهج وطرق التدريس المطبقة حاليًا للتدريس لفئة الصم لا تصلح لتأدية الغرض المطلوب، لذلك فإن جميع المناهج التعليمية الخاصة بالصم تتطلب تطوير شامل باستخدام تكنولوجيا المعلومات وتطبيقات التعلم الإلكتروني (عادل محمد خليفة، ٢٠١٦).

وفي ضوء المدخل الوظيفي لتكنولوجيا التعليم ودور تكنولوجيا التعليم والمعلومات في تصميم البرامج التعليمية وتطوير المحتوى العلمي

بما يحقق الإفادة الكاملة من تكنولوجيا التعليم في المجالات كافة إضافةً إلى الوظائف والأدوار المتعددة ذات العلاقة بين زيادة التحصيل والمفاهيم واختصار زمن التعلم وتوفير التنوع في التقديم والعرض للبدائل المختلفة من طرق التعليم وأدواته لذا تتضح أهمية بحوث التصميم والإنتاج في مجال تكنولوجيا التعليم حيث تساعد في تقديم استراتيجيات مقننة ومعايير إرشادية محددة تستند إليها قرارات تصميم هذه البرامج وإنتاجها خاصة تلك البرامج التي ترتبط بذوي الاحتياجات الخاصة.

وتعد تكنولوجيا الواقع المعزز من أهم التكنولوجيات التي يُمكن توظيفها للطلاب الصم وذلك لكونها تعتمد على التمثيل البصري للمعلومات وبالتالي فهي تُعد مناسبة لتعليم وتدريب الطلاب الصم وفقًا لخصائصهم، وهو الأمر الذي أكدته معظم الدراسات حيث أجريت العديد من الدراسات التي اعتمدت على توظيف تكنولوجيا الواقع المعزز للطلاب الصم والتي أثبتت جميعها فعالية هذه التكنولوجيا عند استخدامهم لها، ومنها دراسة نورزيها زين الدين (Zainuddin,N & Zaman, H & Ahmed, Z,2009) والتي هدفت إلى تطوير كتاب واقع معزز للتلاميذ الصم وفيها قام الباحثون بتطوير كتاب معزز وتم تطبيقه على عدد من التلاميذ الصم وأثبت فعاليته في تعلم التلاميذ الصم للمفاهيم العلمية. وكذلك دراسة سومان ديب (Deb, S & Suraksha & Bhattacharya,P.2018) والتي هدفت إلى تطوير تطبيق يُعلم الأطفال الصم الإشارة المناسبة للحروف الهندية عن طريق الهاتف النقال حيث أنه عند توجيه كاميرا الهاتف إلى الكارت الذي يحمل شكل الحرف يظهر نموذج ثلاثي الأبعاد متحرك لشكل اليد يوضح شكل الإشارة المرتبطة بهذا الحرف، ولقد أظهرت نتائج الدراسة تحسنًا كبيرًا في تعلم لغة الإشارة للطلاب الصم .أما دراسة كلًا من أندريه أيوانو وفاسو كونستانتينو(Ioannou, A & Constantinou, V,2017) فقد قدمت دراستين حالة لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز للتلاميذ الصم، دراسة الحالة الأولى تم فيها استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز عبر نظارات يقوم التلميذ بارتدائها وذلك لدعم حلقة الاتصال والتغذية المرتدة بين المعلم والمتعلم أثناء الدرس، ولقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه على الرغم من عدم الارتياح الذي شعر به التلاميذ أثناء ارتدائهم النظارات في الفصل الدراسي إلا أنها كان لها نتائج إيجابية حول القيمة المحتملة للتكنولوجيا في تقديم تعليقات فورية والتواصل مع المعلم، أما دراسة الحالة الثانية فاستخدمت تكنولوجيا الواقع المعزز من خلال جهاز لوحي لدعم الطلاب الصم في الحصول على معاني المفردات وبالتالي تحسين قدرتهم على الفهم القرائي، ولقد توصلت هذه الدراسة إلى أن تكنولوجيا الواقع المعزز يمكن أن تكون أداة داعمة كبيرة للتلاميذ الصم لتنمية الفهم القرائي لديهم

وبخاصة للنصوص الصعبة. وكذلك أظهرت نتائج دراسة آروى سكينة (Arwa Sukaina, 2018) فاعلية نظام قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تحسين تعلم القراءة والكتابة للتلاميذ الصم وتعزيز الثروة اللغوية لديهم.

ومما لا شك فيه أن السمع والبصر من أهم أدوات التعلم، وهو ما قرره الخالق سبحانه وتعالى في قوله: "(وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَارَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ)" (النحل آية ٧٨) فالترتيب المذكور في الآية يبين أن أولى خطوات التعليم تبدأ بالسمع وعند فقد الطفل لحاسة السمع يصبح الاعتماد على حاسة البصر ذات أهمية كبرى، مما يستدعي ضرورة الاهتمام بكل وسائل التعلم البصري. (أحلام عبد الغفار، ٢٠٠٣، ٩٧)

وبذلك فإن افتقاد الأصم إلى الذاكرة السمعية يدعونا إلى ضرورة التركيز على الذاكرة البصرية، لأن المتعلم الأصم في أشد الحاجة إلى الخبرة المباشرة من خلال التعامل مع الأشياء ذاتها أو مع بدائلها. (أحمد اللقاني، أمير القرشي، ١٩٩٩، ١٤٣)

ولذلك مهم جدًا دراسة خصائص نمو طلاب الصم ومتطلباتهم التربوية حتى نستطيع تقديم برامج تعليمية تتناسب مع خصائص هذه الفئة (جمال الخطيب، ٢٠١٣، ٧٨-٨٢).

حيث يعاني الطفل المعاق سمعيًا من خلل أو قصور في واحدة من أهم الحواس الأساسية لدى الإنسان وهي حاسة السمع، تلك التي تلعب دورًا مهمًا في بناء وتكوين الشخصية فعن طريقها يتم اكتساب المعرفة ونمو اللغة والنمو العقلي والانفعالي والاجتماعي وعدم قدرة الطفل المعاق سمعيًا على اكتساب وتنمية هذه الجوانب يؤثر على شخصيته وسلوكياته ويجعله مختصًا ببعض الخصائص التي تختلف في مجموعها مع أقرانه العاديين.

لذلك يحتاج الطلاب الصم إلى رعاية تربوية خاصة حيث يصعب عليهم أن يتقدموا في تعليمهم مثل الأسوياء، أو المعاقين من ذوي الاحتياجات الخاصة الأخرى، وذلك لأن قدراتهم على الاستماع والتحدث والمناقشة منعدمة بالإضافة إلى انخفاض قدرتهم على التكيف لذلك فهم يحتاجون إلى طرق وأساليب أخرى للتفاعل والتواصل تناسب خصائص النمو الخاصة بهم. (تيسير مفلح ، محمد عبد العزيز، ٢٠١١)

وللتعليم البصري أهمية كبرى في تعليم الصم كما حددها كل من (زينب عبد الغني، ٢٠٠٢: ٦٣)، (محمد عبد المقصود، ٢٠٠٤: ١٢٨) في أنه يساعد على:

- زيادة الاهتمام، والانتباه، والتركيز، وزيادة الدافعية لدى الطلاب، نظرًا لتوافر عنصر التشويق.

- صدق الانطباعات التي تصل إلى أذهان الطلاب الصم، مع بقاء أثر التعلم لفترة طويلة، نظرًا لارتباطه بخبرة مرئية.
- تجنب الوقوع في اللفظية، وهي استعمال كلمات أو ألفاظ ليس لها دلالة عند الأصم.
- تساعد الصور على تثبيت المعلومات في الذاكرة، لأن المدخل البصري وتخزين المعلومات "فيما يعرف بالذاكرة الفوتوغرافية" أكثر رسوخًا من أي مدخل.

ولمساعدة الأصم على فهم اللغة البصرية لابد من أن يُدرب على نوع خاص من التفكير يسمى "التفكير البصري Visual thinking"، ويعد التفكير البصري أحد أشكال مستويات التفكير العليا حيث يمكّن المتعلم من الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع الدراسة دون فقد أي جزء من جزئياته، بمعنى أن المتعلم ينظر إلى الشيء بمنظار بصري يمكنه إعمال الفكر والذاكرة اللازمين للتسجيل والترتيب والمقارنة بالإضافة إلى عمل حاسة البصر حيث إن عملية التدريب مهمة لحاسة البصر، وذلك لتنمية القدرة على الرؤية. كما يساعد التفكير البصري على تنمية التعلم المستقل، ويشجع الطلاب على إدراك العملية التعليمية الخاصة بهم والمساهمة في العمل التعاوني، وبالتالي يقدم أداة قوية للتعلم في شكل مبسط مليء بالعديد من الفوائد؛ وبالتالي فإن أدوات التفكير البصري لها دور في زيادة الدافعية والتشجيع على التعلم؛ نظرًا لأنها تعتمد على اللغة البصرية والتفكير معًا (Logotron Site, 2007).

ومن الدراسات التي أكدت ذلك وتناولت التفكير البصري وأوضحت أهميته في التدريس للطلاب الصم: دراسة (نعيمة حسن وسحر عبد الكريم، ٢٠٠١) والتي هدفت إلى التعرف على أثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعلم والتفكير، وتنمية القدرة المكانية، وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي الصم في مادة العلوم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية التدريس بالمدخل البصري المكاني في تنشيط النمط الأيمن للمخ والوصول إلى النمط المتكامل، حيث ساعدت الوسائل البصرية المكانية في تعديل النمط السائد في التعلم والتفكير لتلاميذ المجموعة التجريبية. وكذلك دراسة كل من (ميرفت علي، شعبان عيسوي، سميرة نجدي، وأحمد أبو الليل، ٢٠٠٤) والتي قدمت تصور مقترح قائم على المدخل البصري المكاني لتنمية التحصيل في مادة الرياضيات لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحلة الابتدائية وقد أثبتت نتائج الدراسة فاعلية المدخل البصري المكاني في تنمية تحصيل التلاميذ الصم وضعاف السمع لمادة الرياضيات. وأيضًا دراسة (عبد الله إبراهيم، ٢٠٠٦) التي هدفت إلى دراسة فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم وإسهامها البارز في تنمية مستويات "جانييه" المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى

طلاب الصف الثاني المتوسط، وتوصلت النتائج إلى قوة حجم تأثير شبكات التفكير البصري على اختبار التحصيل لمستويات "جانييه" المعرفية واختبار مهارات التفكير البصري. وكذلك دراسة (Matt Buxton, 2008) التي هدفت إلى دراسة تأثير استخدام مهارات التفكير البصري لتطوير ونقل مهارات ما وراء المعرفة وذلك على عينة من طلاب المرحلة الثانوية في مادة التاريخ، وقام باستخدام خرائط التفكير كأداة من أدوات التفكير البصري، وكان من نتائج الدراسة أن خرائط التفكير ساعدت الطلاب على فهم وتطبيق المفاهيم ومدهم بالوعي وراء المعرفي، وأن دراسة مادة التاريخ أصبحت ممتعة ومفيدة.

بالاضافة إلى الدراسات التالية والتي أجمعت على فاعلية المدخل البصري المكاني في تنمية تحصيل التلاميذ الصم وضعاف السمع: (أماني الحسيني، ٢٠١٢)؛ (مديحة محمد، ٢٠٠٤)؛ (Nunes ،others, 2001) ؛ Luckner) ؛ (Tymms ،Moreno, 2002) ؛ others, (Nunes ،2003) ؛ (Chen, ،others, 2004) ،others, 2006) ؛ (Chen-Chung ،2006) ؛ (Kelly ؛ (Easterbrooks ،others, 2006) ؛ (Kritzer, 2009 ،Huston, 2008)).

ويرى الباحثان أن تكنولوجيا الواقع المعزز بما تتضمنه من رسومات ومجسمات ثلاثية الأبعاد يتفاعل معها المتعلم بصريًا، تعمل على تنمية مهارات التفكير البصري، حيث إنها توضح جميع جوانب الشكل ومختلف زواياه. وهناك عدد من الدراسات التي أثبتت فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري ومنها: دراسة (إسلام أحمد،٢٠١٦) والتي هدفت إلى تحديد مدى فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري في مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة، وأوضحت النتائج فاعلية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري. وكذلك دراسة (نرمين الحلو،٢٠١٧) والتي هدفت إلى تحديد مدى فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي قائمة على استراتيجية التخيل العقلي بتقنية الواقع المعزز لتنمية التفكير البصري وحب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية، وأكدت النتائج أن ما يوفره الواقع المعزز من أنشطة إثرائية وصور وأشكال تساعد في تحليل المعلومات الموجودة بالموضوعات وتنظيمها له دورًا كبيرًا في تنمية مهارات التفكير البصري، بالإضافة إلى عدد من الدراسات كدراسة (El-Sayed, 2011)؛ ودراسة (إيمان شعيب، ٢٠١٧) والتي أثبتت جميعها فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري.

وقد اتجهت معظم البحوث في الواقع المعزز في الآونة الأخيرة إلى الاهتمام بالرؤية البشرية للمستخدم والتمثيل البصري للمعلومات وكذلك

بالادراك البصري لها، وذكر في ذلك (عبد الله عطار وإحسان كنسارة، ٢٠١٥، ١٨٧) أن تقنية الواقع المعزز تعمل على إضافة مجموعة من المعلومات المفيدة إلى الإدراك البصري للإنسان فعند قيام شخص ما باستخدام هذه التقنية للنظر في البيئة المحيطة من حوله فإن الأجسام في هذه البيئة تكون مزودة بمعلومات تسبح من حولها وتتكامل مع الصورة التي ينظر إليها الشخص.

كما أوضح شمالستيغ وهوليرر Schmalstieg & Hollerer, 2016, (p.62) أن الرؤية البشرية هي شعور معقد للغاية، مسؤولة عن تقديم ما يقرب من ٧٠٪ من المعلومات الحسية الشاملة للدماغ (Heilig, 1992).

ونتيجة لذلك، ركزت معظم البحوث في الواقع المعزز في الغالب على توفير زيادة في الإدراك البصري للمستخدم البشري وذلك من خلال العروض البصرية المتنوعة للواقع المعزز والتي تساعد على توسيع مجال الرؤية FOV, The (Field of View) أمام المستخدم (Schmalstieg &Hollerer, 2016,p.62)، ، وبصفة عامة يوجد مجالين أساسيين للرؤية بتكنولوجيا الواقع المعزز هما (الواسع والمحدود).

ومجال الرؤية الواسع يزيد من مساحة ومجال الرؤية أمام المستخدم حتى ٣٦٠ درجة صورة بانورامية أو عرض بانورامي بصرى (Mulloni, 2010, p.1)، أما مجال الرؤية المحدود يختلف عن المجال الواسع في محدودية مجال الرؤية أمام المستخدم والذي يعرض المعلومات المرتبطة بالواقع المعزز من خلال نظرة عامة Overview + تفاصيل details والتي ترتبط بالوجهة الأولى لعرض المعلومات على المستخدم وهو الشائع في تطبيقات الواقع المعزز المحمول MAR . (Tsai & Huang, 2018, 172)

وقد اتجهت العديد من الدراسات والبحوث مؤخرًا إلى دراسة العروض بمجال رؤية (واسع/ محدود) لما تضيفه هذه العروض من مميزات وفوائد إلى بيئة الواقع المعزز والواقع الافتراضي أيضًا ومنها (lee, Chen, Chen, Shen & Chen, 2017; Felinto, Zang & Velho, 2013; Arth, Klopschitz, Reitmayr & Schmalstieg, 2011; Di- Verdi, Wither & Höllerer, 2009; Brown & Lowe, 2007; Jacobs, 2004; Andrews, 2003; Gledhill, Tian, Taylor & Clarke, 2003).

وفي ضوء ما سبق يتجه الباحثان في البحث الحالي إلى البحث في كيفية تحسين مجال رؤية المعلومات البصرية المرتبطة بالواقع المعزز من خلال تحديد أنسب مجال للرؤية (واسع– محدود)

للطلاب الصم ودراسة تأثيرهما على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لديهم.

الإحساس بالمشكلة:

استدل الباحثان على مشكلة البحث الحالي من خلال:

أولا: تعد تكنولوجيا الواقع المُعزَّزَ من أكثر المستحدثات التكنولوجية انتشارًا واستخدامًا مع ذوي الاحتياجات الخاصة بصة عامة والطلاب المعاقين سمعيًا علي وجه التحديد، لما تتميز به من مميزات عديدة من أهمها قدرتها على زيادة دافعية الطلاب للتعلم وكذلك على تنمية المهارات وبقاء أثر التعلم وتحقيق المتعة في التعلم والابتعاد عن الإرهاق للطلاب وللطلاب الصم خاصة، وقد أظهرت نتائج البحوث والدراسات تأثيرها الفعّال فى تحقيق نواتج التعلم المختلفة – دراسة نورزيبا زين الدين وآخرون، ٢٠٠٩؛ دراسة سومان ديبا وآخرون، ٢٠١٧؛ دراسة كلًا من أندريه أيوانو وفاسو كونستانتينو، ٢٠١٧؛ وكذلك دراسة آروى سكينة، ٢٠١٨؛ دراسة محمد عبيد، ٢٠١٨ وأخيرًا دراسة أمل السيد، ٢٠١٩. والتي دلت جميعهاعلى فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في السياق التعليمي للصم- ، لذلك اتجه البحث نحو تحسين هذه التكنولوجيا وزيادة فاعليها من خلال دراسة متغيرات تصميمها ومن هذه المتغيرات مجال الرؤية (الواسع والمحدود).

ثانيًا: توجد مجالات عدة للرؤية لعرض الكائنات الرقمية فى تكنولوجيا الواقع المُعزَّزَ، منها مجالي الرؤية (الواسع والمحدود). ولكل من هذين المجالين دعم نظري، وله مؤيديه- كما أوضح الباحثان فى مقدمة البحث - فالبعض يرى أن المجال الواسع هو الأنسب، والبعض يرى أن المجال المحدود هو الانسب.

كذلك تباينت نتائج البحوث والدراسات بشأنهما فبعض البحوث أظهرت نتائجها تفوق المجال الواسع منها دراسة (lee, Chen, Chen, Shen & Chen, 2017; Felinto, Zang & Velho, 2013; Arth, Klopschitz, Reitmayr & Schmalstieg, 2011; Di- Verdi, Wither & Höllerer, 2009; Brown & Lowe, 2007; Jacobs, 2004 والبعض الاخر أظهرت نتائجها تفوق المجال المحدود منها دراسات كلاً من Tomi Ivanova, Aliev & & Rambli, 2013) (Ivanov, 2014; مها الحسينى (٢٠١٤)؛ إسلام أحمد (٢٠١٦)؛ وكذلك ما أشار إليه (lee, 2012).

ونظرًا لهذا التباين بين النظريات ونتائج البحوث بشأن تحديد مجال الرؤية الأكثر فاعلية (الواسع والمحدود) في تكنولوجيا الواقع المعزز. لذلك توجد حاجة إلى إجراء مزيد من البحوث للتأكد من أفضلية أحد المجالين عن الآخر خاصة أن الدراسات والبحوث لم تتعرض بشكل مباشر لدراسة

هذا المتغير مع التلاميذ الصم وهو ما يهدف إليه البحث الحالي.

ثالث: مازلنا في مجتمعاتنا العربية نعاني من كثرة التحديات، والصعوبات التي تواجه تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة لا سيما المعاقين، وخاصة الصم وضعاف السمع الذين يواجهون العديد من المشكلات النابعة من مشكلة التواصل رغم عدم وجود إعاقة عقلية لديهم، مما أدى إلى عدم نيل حقهم البديهي والأساسي في التعليم. ولعل ذلك ليس رؤية خاصة للباحثان حيث أشارت عديد من الأدبيات، والدراسات ومنها: (سمر لاشين، ٢٠٠٠؛ أحلام عبد الغفار، ٢٠٠٣، ٣٤؛ إبراهيم الزهيري، ٢٠٠٣، ١٧١؛ ميرفت محمد، ٢٠٠٥) إلى عديد من المشكلات، والصعوبات التي تواجه تعليم الصم وضعاف السمع، والتي من أبرزها:

١. مشكلات متعلقة بطبيعة المناهج الحالية التي تقدم إليهم، والتي لا تتناسب مع خصائصهم واحتياجاتهم.
٢. مشكلات خاصة بطرق وأساليب التدريس حيث الاقتصار على الطرق التقليدية المتمثلة عادة في الإلقاء بلغة الإشارة.
٣. نقص كفاءة المعلمين غير المؤهلين للتواصل مع الصم وضعاف السمع.

وغيرها من الأسباب التي جعلت هناك حاجة ماسة إلى تطوير المناهج المقدمة لهذه الفئة في ضوء احتياجاتهم وخصائصهم وفي ضوء المداخل التدريسية التي تهتم بالاستفادة من الحواس التي يمتلكونها.

وقد قام الباحثان بعمل دراسة استكشافية استهدفت التعرف على واقع تعليم مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم قسم التربية الفنية كلية التربية النوعية جامعة المنوفية من خلال استبيان (ملحق ١) وكانت بنودها عبارة عن مجموعة من الأسئلة التي تهدف إلى التعرف على أسباب تدني المستوى المعرفي والأدائي لدى الطلاب الصم في المقرر، والذي أكده اطلاع الباحثان على درجات الطلاب الصم في مقرر استخدام الحاسب الآلي في التخصص في السنوات السابقة، وقد تم تطبيق الاستبيان على مجموعة من الطلاب الصم وعددهم (١٠) بالفرقة الثالثة والرابعة بقسم التربية الفنية ممن سبق لهم دراسة المقرر، وقد أسفرت النتائج عن: حوالي ٧٠% من العينة تتفق أن صياغة المحتوى المقرر للطلاب الصم غير مناسب، حوالي ٨٠% من العينة تتفق أنه يوجد صعوبة في التفاعل مع المقرر، حوالي ٧٥% من العينة تتفق على أن الطلاب يعانون من صعوبة فهم مهارات مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص، حوالي ٨٠% من العينة تتفق على أن طرق تدريس المقرر للطلاب الصم تعتمد على طريقة الإلقاء (المحاضرة) بلغة الإشارة.

وتتفق بعض الدراسات العربية التي اهتمت بتعليم الصم وضعاف السمع (فتيحة بطيخ،

١٩٩٠؛ فتيحة بطيخ، ١٩٩٣؛ سمر لاشين، ٢٠٠٠؛ أحمد عبده، ٢٠٠١ ، سمر لاشين، ٢٠٠٤) مع ما توصل إليه الباحثان من خلال الدراسة الاستكشافية حيث أشارت هذه الدراسات إلى أن تعليم الصم وضعاف السمع يقتصر دوره الآن على مجرد تزويد الطلاب بالمعارف دون الاهتمام بالطريقة التي تقدم بها ومدى مناسبتها لخصائصهم مما يؤدي إلى ضعف الدافعية للتعلم لدى الطلاب وانخفاض تحصيلهم في المواد الدراسية المختلفة، من ذلك نبعت الأهمية والحاجة للبحث الحالي.

اين التفكير البصري وبقاء اثر التعلم

مما سبق جاءت الحاجة لإجراء هذا البحث للكشف عن أثر مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم.

مشكلة البحث:

في ضوء العرض السابق تبين أن تطبيقات الواقع المعزز تعد من مصادر التعلم المهمة والمثيرة والجذابة للأسوياء والطلاب الصم أيضًا حيث أن استخدام هذه التطبيقات في مجالات الحياة المختلفة يؤدي إلى تسهيل أمورهم وتلبية الكثير من احتياجاتهم بأقل جهد وأقل عناء وقد أدت هذه التكنولوجيا إلى تقديم وتغير الكثير من المهمات للطلاب الصم وقد لاحظ الباحثان أن هذه التطبيقات الحديثة موجه للطلاب العاديين في حين هناك مشكلات كبيرة في التعلم لدى الطلاب الصم وفي هذا المجال تكمن مشكلة البحث في "الحاجة لتحديد أنسب مجال للرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز وتحديد أثره على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم الفرقة الثانية قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية وذلك في محاولة لتوفير المعالجة الملائمة لأكبر قاعدة من المتعلمين الصم، ويعد البحث الحالي أحد بحوث التفاعل بين الاستعداد والمعالجة Aptitude Treatment-Interaction(A. T. I) ".

أسئلة البحث:

للتوصل لحل لمشكلة البحث سعى البحث الحالي إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تصميم بيئة واقع معزز باستخدام مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) ودراسة أثرها على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصم قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية؟

تفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما المهارات اللازم إكسابها للطلاب الصم بمادة أساسيات الحاسب الآلي من خلال بيئة واقع معزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) ؟

٢- ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا - لمجالي الرؤية (الواسع/ المحدود)؟

٣- ما صورة بيئة الواقع المعزز القائمة على مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) عند تصميمها باستخدام نموذج محمد خميس (٢٠١٥)؟

٤- ما أثر مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز على تنمية كلٍ من:

أ- مهارات التفكير البصري بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

ب- التحصيل المعرفي بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

ج- الأداء المهاري بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

د- بقاء أثر التعلم لدى طلاب الصم؟

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث الحالي في:

١- فتح المجال لدراسات أخرى باستخدام تقنية الواقع المعزز في التعليم بصفة عامة وللطلاب الصم بصفة خاصة.

٢- تقديم مواصفات ومعايير لمحتوى رقمي تفاعلي نشط يراعي خصائص الطلاب الصم معتمدًا على تقنية الواقع المعزز.

٣- مساعدة الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والقائمين على برمجة وتصميم بيئات الواقع المعزز في تصميم وتطوير أنماط مختلفة بما يتناسب مع خصائص الطلاب المختلفة.

٤- استخدام بيئتي الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع – المحدود) واللذين سيتم إعدادهما في البحث الحالي في تدريس مقرر أساسيات الحاسب الآلي في الأعوام القادمة.

٥- توجيه أنظار القائمين بالتدريس في قسم تكنولوجيا التعليم إلى أهمية استخدام

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

١- تحديد قائمة بالمهارات الخاصة باستخدام الحاسب الآلي اللازم تنميتها لدى الطلاب الصم من خلال بيئة واقع معزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ المحدود).

٢- الكشف عن أثر مجالي الرؤية (الواسع / المحدود) في بيئة الواقع المعزز على تنمية كلٍ من:

أ- مهارات التفكير البصري بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

ب- التحصيل المعرفي بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

ج- الأداء المهاري بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

د- بقاء أثر التعلم لدى طلاب الصم؟

تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية.

٦- الاستفادة من تقنية الواقع المعزز في تنمية الأداء المهاري للطلاب، وكذلك تنمية مهارات التفكير البصري لديهم.

٧- رفع مستوى بقاء أثر التعلم في مقرر أساسيات الحاسب الآلي.

منهج البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي ينتمي إلى فئة البحوث التطويرية Developmental Researchs في تكنولوجيا التعليم، لذلك فقد استخدم الباحثان المناهج الثلاثة التالية بشكل متتابع:

١- المنهج الوصفي: في مرحلة الدراسة والتحليل وإعداد أدوات البحث وقائمة ببعض مهارات استخدام الحاسب الآلي.

٢- منهج تطوير النظم التعليمية: واستخدمه الباحثان في تطوير بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود).

٣- المنهج التجريبي: واستخدمه الباحثان في تنفيذ كافة إجراءات تجربة البحث والتحقق من صحة أو عدم صحة فروض البحث.

متغيرات البحث: تمثلت متغيرات البحث الحالي في فئتين من المتغيرات، هما:

أولاً: المتغير المستقل: مجال الرؤية وله مستويان (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز.

ثانيًا: المتغيرات التابعة:

- التحصيل المعرفي للمعارف المرتبطة بمهارات استخدام الحاسب الآلي.
- الأداء المهاري لمهارات استخدام الحاسب الآلي.
- الجوانب المهارية المرتبطة بمهارات التفكير البصري لمقرر أساسيات الحاسب الآلي.
- بقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم.

محددات البحث: أقتصر البحث الحالي على:-

- حد موضوعي: مهارات استخدام الحاسب الآلي.
- حد مكاني: كلية التربية النوعية- جامعة المنوفية.
- حد زماني: الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٠-٢٠٢١.
- حد بشري: الطلاب الصم بالفرقة الثانية قسم التربية الفنية.

عينة البحث :

تمثلت عينة البحث في مجموعة مكونة من كل الطلاب الصم بالفرقة الثانية قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية وعددهم (٦) تم تقسيمهم إلى مجموعتين.

فـــروض البحـــث: سعى البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض البحثية التالية:-

١- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون ببيئة الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود)، في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

٢- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون ببيئة الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود)، في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

٣- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون بالواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود)، في القياس البعدي لاختبار التفكير البصري في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

٤- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون بالواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود)، في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي (المرجأ) لقياس بقاء أثر التعلم في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغيرات المستقلة للبحث تم استخدام التصميم التجريبي من نوع التصميم العاملي ٢×٢ مع القياس القبلي والبعدي، كما هو موضح بالشكل (١).

مجموعات البحث	التطبيق القبلي	المعالجة	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية الأولى.	• الاختبار التحصيلي. • اختبار التفكير البصري. • بطاقة الملاحظة.	بيئة الواقع المعزز بمجال الرؤية الواسع	• الاختبار التحصيلي. • اختبار التفكير البصري. • بطاقة الملاحظة.
المجموعة التجريبية الثانية.		بيئة الواقع المعزز بمجال الرؤية المحدود	

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

أدوات القياس:

قام الباحثان بإعداد الأدوات الآتية لتحقيق الهدف من البحث:

١- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات استخدام الحاسب الآلي.

٢- اختبار مهارات التفكير البصري.

٣- بطاقة ملاحظة الأداء المهاري لمهارات استخدام الحاسب الآلي.

إجراءات البحث: تمثلت إجراءات البحث الحالي في الخطوات التالية:

أولاً: الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة والأدبيات ذات الصلة بمتغيرات البحث الحالي وذلك بغرض وضع الإطار النظري للبحث.

ثانيًا: تحديد المهارات المرتبطة باستخدام الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم وعرضها على مجموعة من المتخصصين وإجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات.

ثالثاً: التصميم التعليمي وتصميم مواد المعالجة التجريبية الخاصة بموضوع البحث وتشمل الخطوات التالية:-

١- تحليل وإعداد المحتوى التعليمي، تحليل خصائص الطلاب.

٢- إعداد قائمة بمعايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا للمعالجات التجريبية للبحث وعرضها على مجموعة من المتخصصين وإجراء التعديلات اللازمة للوصول إلى الصورة النهائية للقائمة.

٣- تصميم السيناريو طبقًا للمعايير التصميمية التي قام الباحثان بإعدادها بناء على الدراسات والأدبيات السابقة وتحكيمها من قبل السادة المحكمين والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم.

رابعًا: إعداد أدوات القياس المتمثلة في:

- **الاختبار التحصيلي وترجمته إلى لغة الإشارة.**
- **اختبار مهارات التفكير البصري وترجمته إلى لغة الإشارة.**
- **بطاقة ملاحظة الأداء المهاري.**

وعرضهم على السادة المحكمين والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والفئات الخاصة لإجراء التعديلات اللازمة والوصول للصورة النهائية.

خامسًا: إجراء التجربة الاستطلاعية لضبط أدوات البحث وإجراء التعديلات اللازمة.

سادساً: تحديد عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين.

سابعًا: إجراء التجربة الأساسية للبحث من خلال:-

١- تطبيق أدوات البحث قبليًا على مجموعتي البحث.

٢- تطبيق المعالجات التجريبية المختلفة على عينة البحث.

٣- تطبيق أدوات البحث بعديًا على مجموعتي البحث.

ثامناً: تحليل البيانات ومعالجتها إحصائيًا للوصول إلى النتائج وعرضها ومناقشتها في ضوء الإطار النظري ونتائج الأبحاث السابقة.

تاسعاً: عرض نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها في ضوء نتائج الدراسات السابقة.

عاشراً: تقديم التوصيات والمقترحات في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها.

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثان على التعريفات التي وردت في عديد من الأدبيات التربوية والنفسية ذات العلاقة بمتغيرات البحث تم تحديد مصطلحات البحث إجرائيًا على النحو الآتي:

الواقع المعززAugmented Reality:

يعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه: عبارة عن نظام يتمثل في مجموعة متنوعة من تقنيات العروض ذات مجال الرؤية الواسع والمحدود، القادرة على دمج المعلومات المتواجدة فعليًا في العالم الحقيقي (مهارات استخدام الحاسب الآلي) والمعلومات الرقمية المولدة بواسطة الكمبيوتر(الكائنات ثنائية وثلاثية الأبعاد/ الرموز/ الرسوم/ الصور/ النصوص...) والتي يتفاعل الطالب معها في الوقت الحقيقي أثناء قيامه بمهارة/ نشاط حقيقي، حيث يتميز هذا النظام بثلاث مميزات رئيسة تتمثل في تضمين الكائنات الحقيقية (المكونات المادية للكمبيوتر) والافتراضية معًا في بيئة حقيقية، والتفاعلية في الوقت الحقيقي، التجسيد ثلاثي الأبعاد 3D، حرية وتعددية أنماط وطرق التفاعل داخل مجالي الرؤية الواسع والمحدود.

مجال الرؤية الواسع Panoramic 360 View:

يتبنى الباحثان تعريف Mulloni (2010) بأنه "عرض بصري مركزي يزيد من مساحة ومجال الرؤية أمام المستخدم حتى ٣٦٠ درجة صورة بانورامية".

مجال الرؤية المحدود Typical View:

يتبنى الباحثان تعريف Tsai & Huang (2018) بأنه "عرض بصري يعرض المعلومات المرتبطة بالواقع المعزز من خلال نظرة عامة + تفاصيلOverview + details والتي ترتبط بالوجهة الأولى لعرض المعلومات على المستخدم وهو الشائع في تطبيقات الواقع المعزز .MAR (Mobile Augmented Reality)".

التفكير البصري Visual Thinking:

يعرفه الباحثان إجرائيًا بأنه "سلسلة عمليات عقلية حيث يتم ربط المثير البصري بالبنية

العقلية للطالب للوصول إلى معنى ما، ويتضمن قدرة الفرد على رؤية الموقف التعليمي من زوايا ورؤى مختلفة والخروج بتحليلات بصرية من أجل تنظيم الصور الذهنية والتصور البصري للأجسام في أوضاع متعددة وترجمة الرموز البصرية، والتمييز بين جوانب الشكل البصري، وإدراك العلاقات المكانية بين عناصر الشكل البصري وتتابع المثيرات في الشكل البصري والإغلاق البصري".

بقاء أثر التعلم: maintenance of the learning effect

يعرفه الباحثان إجرائيًا: بأنه التحصيل المعرفي لدى طلاب قسم التربية الفنية الصم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية الذين يدرسون مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص بتقنية الواقع المعزز بعد تطبيق الاختبار التحصيلي عليهم وذلك بعد مرور شهر من دراستهم للمحتوى.

الصم: Deaf

يعرفه الباحثان إجرائيًا بأنهم " الطلاب الصم في الفرقة الثانية تربية فنية كلية التربية النوعية جامعة المنوفية الذين يعانوا من عجز سمعي إلى درجة فقدان سمعي (٧٠ ديسيبل فأكثر) تحول دون اعتمادهم على حاسة السمع في الكلام سواء باستخدام السماعات أو بدونها، والتي يمكن أن تضعف أو تحد من مهارات استخدام الحاسب الآلي لديهم، والذين يدرسوا مادة الحاسب الآلي في التخصص من خلال بيئة واقع معزز وفقًا لمجالي للرؤية (الواسع/ المحدود).

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: تكنولوجيا الواقع المعززAugmented Reality ومجالي الرؤية (الواسع/ المحدود):

لقد تغيرت بيئات التعلم في الآونة الأخيرة من بيئات تعلم تخلو من التفاعلية (Static) إلى بيئات تعلم تفاعلية بها مستوى متقدم من التفاعل كنتيجة لظهور مستحدثات تكنولوجيا التعليم وتطبيقاتها خاصة تكنولوجيا الواقع المعزز عبر بيئات التعلم المتنقل التي يمكن توظيفها بفاعلية لتحسين جودة العملية التعليمية. فيذكر محمد عطية (٢٠١٥) في هذا الصدد أن الواقع المعزز عبارة عن تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج بين الواقع الحقيقي والواقع الإفتراضي، ويتم التفاعل معها في الوقت الحقيقي، بواسطة أجهزة يمكن ارتداؤها كالنظارات أو شاشات الهواتف الذكية، ليظهر المحتوى الرقمي كالصور والفيديو وغيرها مما يجعل الطالب قادر على التفاعل مع المحتوى الرقمي وتذكره بصورة أفضل.

ولتقنية الواقع المعزز مجموعة من الخصائص أكد عليها كل من: (وداد الشتري، ريم العبيكان

٢٠١٦، ١٥١-١٥٢؛ نرمين الحلو، ٢٠١٧، ٩٩؛ بندر الشريف وأحمد مسعد،٢٠١٧، ٢٢١؛ جمال الدين العمرجي، ٢٠١٧، ١٤٠؛ وتشانج وآخرون (Chang,et al,2013,95) ؛ وديـاز نـوجيرا (Diaz- Noguera,et al, 2017) أجملها الباحثان في الآتي:

- تقنية تتضمن الكائنات الحقيقة والافتراضية معاً في بيئة حقيقة.
- التفاعلية في الوقت الحقيقي Real Time interactive in.
- التجسيد ثلاثي الأبعاد 3D.
- حرية وتعددية أنماط وطرق التفاعل داخل تقنية العرض.
- تقنية تعتمد على استخدام الأجهزة المتنقلة والقابلة للارتداء والتي توفر واجهة للتفاعل مع الأجسام الافتراضية ثنائية وثلاثية الأبعاد.
- قدرة المتعلم على التفاعل المباشر مع الأشكال الافتراضية والحقيقية أيضًا بطريقة سهلة وفعالة وبشكل فوري.
- تقنية بسيطة وسهلة يمكن تنفيذها بإمكانيات بسيطة كجهاز حاسوب محمول أو هاتف محمول مما يتيح استخدامها في كافة المراحل التعليمية.
- تقنية تسمح بتنوع أشكال عرض المحتوى أمام المتعلم (صور– فيديو– رسوم– رموز- أفلام.... وغيرها).
- يساعد على إضافة مجموعة من المعلومات المفيدة إلى الإدراك البصري للإنسان، وجعل الإجراءات المعقدة شفافة للمتعلمين والمعلمين.
- يتيح التصوير متعدد الوسائط للطلاب التبديل بشكل تفاعلي بين وسائط التمثيل البصري المختلفة.
- يمكن أن تساعد واجهات AR الملموسة الطلاب على استكشاف زيادة الأبعاد المتعددة للمواد التعليمية بمختلف مستويات التفصيل.

كما أن لتقنية الواقع المعزز مجموعة من المميزات التي أكدت عليها عديد من الدراسات، منها دراسة (Yuen, Yaoyune, G., & Johnson,2011) ؛ ودراسة (Mehmet Kesim, Yasin Ozarslan ,2012)؛ دراسة (Tsai, C. H., & Yen, J. C. 2016) أجملها الباحثان في الآتي:

- التغذية العكسية الإدراكية: حيث يستطيع الطلاب التعلم بالواقع المعزز بالسرعة والطريقة التي يريدون للحصول على تغذية عكسية فورية.
- العلاقات المكانية: فعن طريق استخدام هذه التطبيقات يستطيع الطلاب فهم العلاقات المكانية بين الأشياء الافتراضية والأشياء الواقعية في البيئات الواقعية.
- الخبرات التعليمية الجديدة: يستعين التعليم الذي يستخدم الواقع المعزز بتكنولوجيا جديدة للوسائط المتعددة ويقدم محتوى مختلف لهذه

الوسائط من خلال النظام المستخدم وهو ما يتيح للطلاب فرصة اكتساب المعرفة بالمفاهيم المتنوعة ويعزز اهتمامهم بالتعلم .

- توفر واجهات الواقع المعزز تفاعل سلس بين العالم الواقعي والافتراضي.
- استخدام الواقع المعزز يؤدي لتفاعل الطلاب مع المعلومات والأشياء ثلاثية الأبعاد.
- استخدام مجاز للواجهة الملموسة من أجل التحكم في الأشياء والتأثير عليها.
- تحفيز الطلاب على المشاركة في اكتشاف معلومات المواد التعليمية من زوايا مختلفة.
- مساعدة الطلاب في تعلم المواد التي لايمكن لمسها وإدراكها بسهولة إلا بتجربة حقيقية مباشرة.
- تشجيع الطلاب وتوسيع خيالهم العلمي لإدراك الحقائق والمفاهيم.
- مساعدة الطلاب على كيفية التحكم بطريقة التعلم إعتمادًا على مدى قدرتهم على الاستيعاب.
- إسقاط مفاهيم محددة في ثلاثة أبعاد، مما سيسهل - دون شك- على الطلاب فهمًا أفضل لهذه المفاهيم.
- التعلم الشامل والتعاوني من خلال الأجهزة المحمولة وأنظمة المواقع الجغرافية التي تمكن المستخدمين من الاتصال اللاسلكي في أي وقت ومكان.
- شعور الطلاب بالوجود والفورية والانغماس في البيئات الافتراضية، مما يؤدي في النهاية إلى إنشاء مجتمعات التعلم الافتراضية.
- الرؤية البصرية للأشياء الغير مرئية، من خلال تمكين تمثيل مفاهيم مثل المجالات المغناطيسية.

طرق عرض المحتوى في الواقع المعزز:

أوضح كلاً من ين وآخرون (Peddie, 2017, p. 262; William, 2016, pp.41-52; Yuen, Yaoyuneyong & Johnson, 2011, pp. 119- 140) أنه يمكن الاطلاع على محتوى الواقع المعزز بطرق عديدة، منها:

١- الواقع المعزز المعتمد على علامات marker based Augmented Reality

الواقع المعزز المعتمد على علامات مثل استخدام رموز QR (الاستجابة السريعة).

صورة (١) الواقع المعزز المعتمد على علامات

٢- التتبع المعتمد على الموقع Location Based Tracking

يمكن عرض المحتوى عن طريق استخدام تكنولوجيا GPS، حيث يشير إلى التتبع استنادًا إلى معلومات الموقع الجغرافي التي يتم الحصول عليها من مستشعرات موقع الجهاز، ويُستخدم هذا المصطلح للتمييز بين الأنظمة التي تعتمد على مستشعرات الموقع وحدها على النقيض من الأنظمة التي يمكنها تتبع الكائنات باستخدام التقنيات البصرية (التعرف على الصور). وعادةً ما يكون التتبع المستند إلى الموقع أقل دقة من الطرق البصرية ويعمل فقط في البيئات الخارجية.

صورة (٢) الواقع المعزز المعتمد على الموقع

٣- الواقع المعزز دون علامات Markerless Tracking (Images)

عندما تكون النية لتقديم AR في بيئة ديناميكية بشكل خاص، يكون من غير الممكن وضع علامات على غالبية الكائنات المحيطة، وبالتالي في معظم حالات الاستخدام ذات الرؤية الواجبة، حيث لا تتوفر العلامات، يلزم وجود نظام التعرف على الصور ونظراً إلي حقيقة أن كيانات العالم الحقيقي، مثل البشر والمركبات والمباني تمثل تعقيدًا للنظام أكثر بكثير من علامة ثنائية الأبعاد بسيطة، يتطلب برنامج التعرف على الصور قدرة معالجة عالية.

واعتمد الباحثان في تصميمهما للواقع المعزز وعرض المحتوى المرتبط به على الواقع المعزز دون علامات أي نظام التعرف على الصور Markerless Tracking (Images) في تقديم المعالجة التجريبية للبحث الحالي.

علاقة الواقع المعزز بنظريات التعلم:

أشارت أمل نصر (٢٠١٧) إلى أن تقنية الواقع المعزز تعتمد وتتوافق في التطبيقات الخاصة بها في عملية التعليم والتعلم على عدد من نظريات التعلم، وتقدم تلك النظريات نتائج تمثل نقطة الانطلاق نحو البحوث التطبيقية مع تطوير المبادئ والوسائط تقوم على عدد من النظريات التعليمية يوجزها الباحثان فيما يلي:

النظرية البنائية: حيث يقوم المتعلم ببناء معرفته بنفسه من خلال التجريب والأنشطة الذاتية والملاحظة، حيث إنه من خلال تقنية الواقع المعزز يتم عرض المفاهيم والمحتوى باستخدام الكائنات الافتراضية الرقمية التي تتيح تمثيلاً طبيعياً للمعرفة، حيث يبني المتعلم المعرفة بنفسه وبالنشاط الذي يؤديه من خلال تحقيقه للفهم.

النظرية السلوكية: ترتبط تقنية الواقع المعزز بالنظرية السلوكية حيث تهتم هذه النظرية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ثم تعزز هذه الاستجابة، فالواقع المعزز يعمل على تهيئة المواقف التعليمية من خلال الوسائط التي تعمل كمثيرات للتعلم تدفع المتعلم للاستجابات المتتالية تبعًا لطبيعة الموقف التعليمي وبالتالي تعزز التعلم وتزيد من بقاء أثره نتيجة للتفاعلات المستمرة للمتعلم مع بيئة الواقع المعزز.

النظرية الترابطية: تركز هذه النظرية على كيفية التعلم وليس كمية ما يتعلمه الفرد ودور البيئة المحيطة بالمتعلم في التعليم والتعلم، ويرتبط ذلك بتقنية الواقع المعزز حيث تنظر إلى كل كائن من الكائنات الافتراضية داخل بيئة الواقع المعزز على أنه مصدرًا من مصادر التعلم التي تتصل فيما بينها بروابط ، ويحدث التعلم من خلال وصول المتعلم لتلك الروابط وربطه بينها وبين ما يعرفه، ثم بناء المعرفة وتكوين المفاهيم العلمية الجديدة.

نظرية التعلم الموقفي: حيث تتيح تلك التقنية دمج المعرفة مع الفعل من خلال الممارسة، حيث يكون التعلم من خلال السياق الموقفي بالتفاعل مع الأماكن والأشخاص والأدوات والعمليات من خلال الجمع بين الأشياء الحقيقية والافتراضية لدعم عمليتي التعليم والتعلم.

نظرية النشاط: وتركز على نظام النشاط أو الحدث الذي يقوم به المتعلم باستخدام أدوات معينة، في البيئة التعليمية لدعم عملية التعلم، والتعلم هو عملية بناء الحدث من خلال العمل، وليس التلقي السلبي للمعرفة، حيث يغمر الواقع المعزز الطالب في سرد إفتراضي مغزى بالمعلومات المتنوعة حيث يجب أن يلعب فيه الطالب دورًا معينًا لاكتساب المعرفة وبناء تعلمه الخاص وهو ما أشار إليه بور وآخرون.(Bower,et all, 2014, p. 8)

النظرية الاجتماعية: والتي ترى أن التعلم يحدث في سياق إجتماعي حيث يتعلم الناس من بعضهم البعض وتقوم في الأساس على التعلم المُلاحظ حيث يتعلم الفرد من خلال ملاحظة سلوك الآخرين وهو ما توفره تكنولوجيا الواقع المعزز في تطبيقاتها التعليمية من خلال توفير نماذج تعليمية تساعد الطلاب على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران والتعاون معهم، فالواقع المعزز يجمع بين جوانب الوجود (الموجودة في كل مكان في كل الأوقات)، والتكنولوجيا الملموسة (الواضحة بوضوح) والاجتماعية (حيث تعزز التعاون). (Kesim & Ozarslan, 2012, 297).

نظرية الحمل المعرفي: وتقوم على أساس أن الذاكرة الشغالة (ذاكرة الأمد القصير) ذات إمكانات محدودة في كم المعلومات وعدد العناصر التي تستقبلها وتتواجد بها في نفس الوقت وفي المعلومات التي تجريها على هذه المعلومات والمجال الرئيسي لهذه النظرية هو دراسة العلاقة بين ذاكرة الأمد الطويل والذاكرة الشغالة وكيفية تفاعل المواد التعليمية مع النظام المعرفي للفرد والبحث عن طرائق تساعد في توسيع هذه الذاكرة. (Chipperfield, 2006; miller, 2006)

وفي ذلك يمكن أن يسمح استخدام تقنيات AR التي تشتمل على مكونات صوتية ومرئية للطلاب باستخدام قدراتهم المعرفية في الاحتفاظ بالمعلومات بشكل أكثر كفاءة استنادًا إلى نظرية الحمل المعرفي.

(Bressler & Bodzin, 2013, 505- 517)

نظرية الجشطالت: والتي ترى أن السلوك الإنساني عبارة عن وحدة كلية غير قابل للتحليل، والإدراك هو المحور الأساسي، حيث يتم إدراك الكل أولاً ثم التدرج نحو التفاصيل، والتعلم هو استبصار هذا الكل، والاستبصار هو فهم الفرد للموقف من خلال العلاقات القائمة بين أجزائه، وإعادة تنظيم هذه العلاقات على نحو يعطي المعنى الكامل فيه. (محمد خميس، ٢٠١٣، ١٠)

وهذا يتفق تمامًا مع طبيعة تكنولوجيا الواقع المعزز والقائمة على مجال الرؤية الواسع والتي تقدم الخبرة للمتعلم كوحدة كلية للمتعلم يمكنه من خلالها إدراك العلاقات القائمة بين أجزاء الموقف وتحليلها وتنظيمها مرة أخرى وتكوين المعنى الكامل والوصول إلى الهدف من التعلم.

علاقة تكنولوجيا الواقع المعزز بالتفكير البصري:

التفكير البصري هو مهارة الفرد على تخيل أو عرض فكرة أو معلومة ما باستخدام الصور والرسوم بدلاً من الكثير من الحشو الذي نستخدمه في الاتصال مع الآخرين Mowshowitz, 2005, (267) حيث تساعد مهارات التفكير البصري في تنمية لغة المتعلم، وجذب اهتمامه وزيادة دافعيته، وتنظيم أفكاره وتدريبه على التعبير عن رأيه، وتنمية التخيل والعمليات العقلية العليا، واكتساب اللغة البصرية التي تزيد من قدراته على الاتصال والتفاعل مع الآخرين، وعمل صور ذهنية وتنظيمها في العقل. (Matt Buxton ,2008, 47).

وتعتبر حاسة الإبصار الحاسة الأساسية المستخدمة في بناء بيئات الواقع الافتراضي، وهي الحاسة المسئولة عن إثارة باقي الحواس لبناء البيئة الافتراضية والتفاعل معها (نجوان القباني، ٢٠٠٧، ٨٠)، وحيث أن الهدف الأساسي لمعظم بيئات الواقع الافتراضي هو ابتكار النماذج المشابهة بل والمطابقة تمامًا لما هو موجود في البيئة الحقيقية، فإن نجاح المتعلم في بناء البيئة الافتراضية أو محاكاتها، والتفاعل معها يتطلب إتقانه لمهارات التفكير البصري. (محمد عمار، نجوان القباني ،٢٠١١، ٣٤)

ويرى الباحثان أن تكنولوجيا الواقع المعزز بما تتضمنه من رسومات ومجسمات ثلاثية الأبعاد يتفاعل معها المتعلم بصريًا، تعمل على تنمية مهارات التفكير البصري لديه، حيث إنها توضح جميع جوانب الشكل ومختلف زواياه.

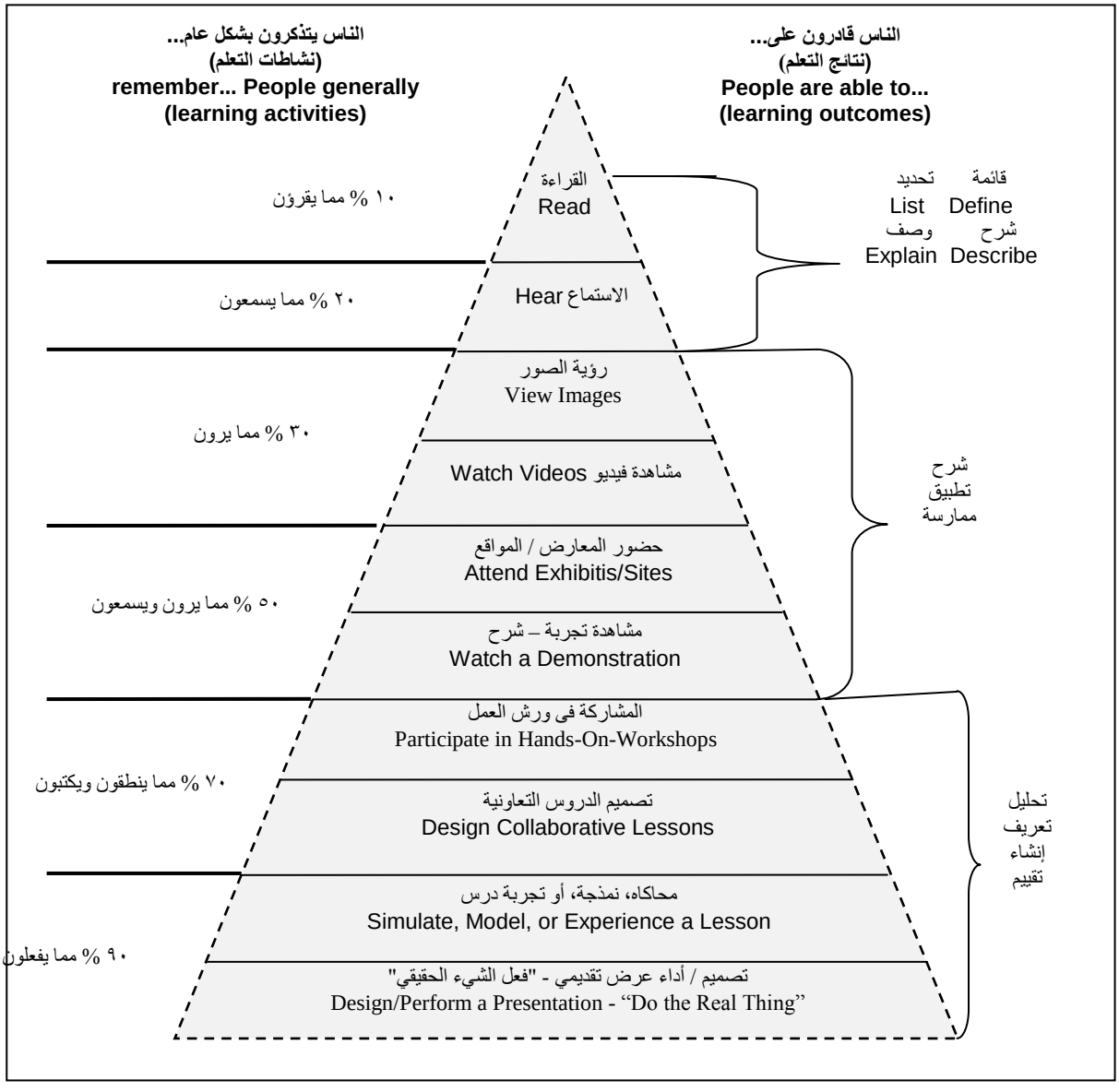
كما أن استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في العملية التعليمية له أثرُ فعّال، حيث إنها تهيئ للمتعلم عملية تعليمية تفاعلية تسمح له بالتفكير والتعلم الذاتي، وتزيد القدرة على التخيل والتفكير البصري. (El-Sayed, 2011, 7)

ولقد أثبتت عديد من الدراسات والتي سبق الإشارة إليها فاعلية تكنولوجيا الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري ومنها: دراسة (إسلام أحمد،٢٠١٦)؛ ودراسة (نرمين الحلو،٢٠١٧)؛ دراسة (El-Sayed, 2011)؛ ودراسة (إيمان شعيب، ٢٠١٧)؛ دراسة (نرمين مصطفى ،٢٠١٧، ٥٥) مما يدل على أن هناك علاقة وثيقة بين التفكير البصري والواقع المعزز، وأن للواقع المعزز فاعلية كبيرة في تنمية مهارات التفكير البصري.

مجالي الرؤية البصرية (الواسع- المحدود) في الواقع المعزز Fields of view in AR:

تساعد الرؤية البشرية المعتمدة على حاسة البصر على بقاء المعلومات والاحتفاظ بها فترة أطول بالذاكرة، وهذا ما توفره العروض البصرية المعتمدة على الحاسب الآلي من تمثيل المعلومات البصرية بشكليها الثنائي والثلاثي الأبعاد بما يؤدي

إلى اكتساب معارف جديدة. والرؤية البشرية هي شعور معقد للغاية، مسؤولة عن تقديم ما يقرب من ٧٠٪ من المعلومات الحسية الشاملة للدماغ. (Heilig, 1992)، وذلك لأن الإدراك البصري هو مفتاح الفهم ونقل المعلومات والذاكرة، حيث طور إدجارديـــــل Edgar Dale (١٩٠٠– ١٩٨٥) مخروط الخبرة والذي افترض أننا نتذكر ١٠٪ مما نقرأه، و٥٠٪ مما نراه ونسمعه كما في الشكل (٢). (Peddie, 2017, 8)



شكل (٢) مخروط الخبرة (التعلم) لادجارديل Edgar Dale (Peddie, 2017, 8)

والواقع المعزز المتوقع هو تقنية يتم فيها عرض تراكب الواقع المعزز للمعلومات/ أو الرسومات، من سماعات الرأس أو HMD أو الأجهزة المحمولة إلى العالم الحقيقي والأشياء الموجودة داخلها، لذلك فإن الواقع المعزز يعمل على زيادة في استخدام الحواس وبالأخص حاسة البصر (الرؤية) وذلك نظرًا لما يتضمنه من مثيرات متنوعة (الصور–الرسوم- الأصوات- الفيديو- الأفلام...) تعمل على زيادة التفكير والإدراك والتعلم البصري لدى المتعلم حيث إن التعلم البصري هو التعلم من خلال المثيرات، أما الإدراك البصري فهو يعكس قدرة المتعلم على تمييز المعلومات ودلالاتها البصرية وخصائصها الرمزية والشكلية والمعاني المتضمنة فيها والتمييز بين وحدات المعلومات، حيث عندما تنتقل المعلومات وتُخزن في الذاكرة وتصبح متاحة للاسترجاع والاستخدام الفوري الآلي بأقل قدر من وعي المتعلم حتى تصبح هذه العملية آلية لاشعورية والتي يحدث عندها الإدراك.

ويتفق ما سبق عرضه مع مبادئ النظرية السلوكية: والتي ترى أن المتعلم يتعلم ما يعمل وأن ما يلاحظه يصبح مثيراً يرتبط بالاستجابات التي تحدث لذا فقد اهتمت بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ومن ثم تعزيز هذه الاستجابة وهذا ما يميز تكنولوجيا الواقع المعزز حيث يتضمن طرق عديدة لعرض المحتوى الذي يتكون من أشكال مختلفة من المعلومات أي مثيرات تعليمية (صور– رسوم– رموز- فيديو– نصوص- حركات...) وغيرها من وسائط تعليمية تعمل كمثيرات للتعلم تدفع المتعلم إلي الاستجابة لها.

ونتيجة لذلك، فقد ركزت معظم البحوث في الواقع المعزز في الغالب على توفير زيادة في الإدراك البصري للمستخدم البشري وذلك من خلال العروض البصرية المتنوعة للواقع المعزز والتي تساعد على توسيع مجال الرؤية أمام المستخدم((Schmalstieg.(FOV,The Field of View (& Hollerer, 2016, 62، ويعتمد البحث الحالي على مجالين لرؤية المعلومات بالواقع المعزز وهما مجالي الرؤية الواسع والمحدود.

مجال الرؤية الواسع: Panoramic view

أشار ميلونى ودايتر وشمالستيج (Mulloni, Dieter, Schmalstieg ,2010, 161) للرؤية الواسعة بأنها عرض بصري مركزي يزيد من مساحة ومجال الرؤية أمام المستخدم حتى٣٦٠ درجة.

وقد اتجهت العديد من الدراسات والأبحاث مؤخرًا إلى دراسة العروض بمجال رؤية واسع (ثابتة photo– متحركة video) مع الواقع المعزز والواقع الافتراضي على حد سواء باعتبارهم تقنيتان إلي حد ما متشابهتان في بعض الخصائص وإلى ما تضيفه هذه العروض من مميزات وفوائد

إلى بيئة الواقع المعزز والواقع الافتراضي أيضًا ومنها دراسة كلًا من رين وجولدسشويندت وشانج وهوليرر (Ren, Goldschwendt, Chang & Höllerer, 2016) والتي أشارت إلى أن الواقع المعزز الكامل المحوري، مع دوران يغطي مجال الرؤية البشري بأكمله وما بعده، هو موضوع غير مستكشف نظرًا لعدم وجود ما يدعمه في الوقت الحالي،

وأظهرت نتائج الدراسة أن مجال الرؤية المقيّد أدى إلى زيادة وقت إكمال المهمة بشكل ملحوظ، حيث قدم هوليرير وآخرين أول تجربة تفصيلية عن الواقع المعزز على نطاق واسع (panorama) wide-field-of-view مع تعليقات توضيحية تربط أشياء متباعدة في مجال النظر، حيث وجدوا أن الأشخاص يكملون المهام بشكل أسرع مع مجال الرؤية الكامل Full Field Of View من مجال الرؤية المقيد (٤٥ × ٣٠ درجة).

صورة (٤) مشهد بمجال رؤية واسع لمعبد الأقصر(Ren, et all, 2016, 93)

وأوضح كوت وآخرون Côté,Trudel, Desbiens, Giguère & (Snyder, 2013,1) أن التعزيز المستند إلى مجال رؤية واسع Wide field of view based augmentation يمكن أن يوفر مستوى من الدقة أعلى من طرق التعزيز القياسية المرتكزة على الفيديو standard video-based augmentation، نظرًا لمجال الرؤية الأوسع، حيث قدم طريقة للتعزيز المباشر للهاتف المتنقل استنادًا إلى الفيديو بمجال رؤية واسع.

بينما ذكر أوترمان (Oettermann, 1997) أن الهدف الأساسي لمجال الرؤية الواسع هو إعادة إنتاج العالم الواقعي بمهارة بحيث يمكن للمتفرجين تصديق ما يرونه أصليًا. ويمكن للصورة بمجال رؤية واسع أن تخدم العديد من الوظائف بما في ذلك الغرض الرئيسي لإعادة إنتاج العناصر المرئية للمشهد بالعالم الحقيقي (Benosman &

Guan, Shark, ؛Kang, 2001, 96- 99 .(Hall & Deng, 2009

أما مالتيزلتا (Multisilta ,2014, 566) فقد أشارت فيما يرتبط بالفيديو بمجال رؤية واسع أنه يمكن تسجيل الفيديو بمجال رؤية واسع على الهواتف الذكية الحديثة التي تحتوي على عدسة إضافية تسجل صورة فيديو بنطاق ٣٦٠ درجة، حيث يمكن مشاهدة الفيديو باستخدام برنامج عارض خاص على الويب، وأنه يبدو الفيديو بمجال رؤية واسع واعدًا في أنه يوفر الوسيلة لتكون في منتصف الحدث، حيث يمكن للمستخدمين الفرديين ضبط زاوية العرض وفقًا لتفضيلاتهم الخاصة كما أنه يمكن أيضاً التركيز على الأحداث المختلفة التي تلتقطها الكاميرا، ووفقًا لمالتيزلتا -2014, 663 (Multisilta, 664)، لم يتم استخدام الفيديو بمجال رؤية واسع ذو النمط المتحرك كثيرًا في التعليم، ومع ذلك، هناك إمكانية كبيرة في هذه التقنية لدعم إنشاء مقاطع فيديو تفاعلية للتعلم، حيث يعتبر مقطع الفيديو بمجال رؤية واسع نقطة بداية لمناقشات تعليمية عميقة وحل للمشكلات.

في حين أشار سى وشيوك (See & Cheok, 2015, 80) أن هناك عروض صور بمجال رؤية واسع تفاعلية ٣٦٠ للواقع الافتراضي (VR360) أو تطبيقات الواقع المعزز، كما تمت مناقشة الصور بمجال رؤية واسع في عديد من الدراسات منها: (lee, Chen, Chen, Shen & Chen, 2017; Felinto, Zang & Velho, 2013; Arth, Klopschitz, Reitmayr & Schmalstieg, 2011; Di- Verdi, Wither & Höllerer, 2009; Brown & Lowe, 2007; Jacobs, 2004; Andrews, 2003; Gledhill, Tian, Taylor & Clarke, 2003).

بعد الاطلاع على الأدبيات السابقة التي تناولت مجال الرؤية الواسع بكافة أنواعها فقد توصل الباحثان إلى أن لمجال الرؤية الواسع (360 panramic images, 360 panoramic videos) عددًا من الخصائص والمميزات منها:

١- تزيد من مساحة ومجال الرؤية أمام المستخدم حتى ٣٦٠ درجة صورة أو فيديو، كما توفر العروض بمجال رؤية واسع طرقاً للتفاعل معها ثنائية وثلاثية الأبعاد، مما يجذب المستخدمين لها وخاصة العروض التفاعلية بمجال الرؤية الواسع حيث يمكن التفاعل مع مجال الرؤية الواسع لعرض مشهد بأكمله أو جزء من المشهد من خلال عمليات التكبير والتصغير للمشهد كأبسط أنماط التفاعل، كما أوضح شين وآخرون (Chen, Chi, Hung & Kang, 2011, 277) أنه في الواقع المعزز قدرة للطلاب على فحص الكائن الثلاثي الأبعاد من مجموعة متنوعة من وجهات النظر المختلفة يؤدي إلى تعزيز فهمهم.

٢- كما تساعد العروض بمجال رؤية واسع كاملة الرؤية على توفير الوقت وتقليل زمن القيام ببعض المهمات.(Ren, et all, 2016) ، كذلك تساعد العروض بمجال الرؤية الواسع ثلاثية الأبعاد في الحصول على عرض ٣٦٠ درجة للمشاهد التي ترغب في عرضها على الشاشة حيث تساعد هذه الميزة المشاهدين في الحصول على عرض ثلاثي الأبعاد لمجال رؤية واسع، كذلك عند الانتقال عبر الشاشة، ستشعر برؤية ٣٦٠ درجة للمشهد، ستساعد هذه الميزة على زيادة مساحة الرؤية أمام المستخدم مما يزيد من المعلومات والتفاصيل المرتبطة بموضوع مجال رؤية واسع (تمثيل المشاهد بشكل كامل).

٣- إضافة إلى أنه يمكن الانتقال داخل مجال الرؤية الواسع عن طريق سحب إصبع عبر الشاشة في الأجهزة المتنقلة أو عن طريق التنقل باستخدام أجهزة الإدخال الماوس ولوحة المفاتيح في أجهزة الـ PC أو من خلال اللمس عند استخدام أجهزة استشعار ما كالنظارات التفاعلية للواقع المعزز والواقع الافتراضي.

مجال الرؤية المحدود للواقع المعزز Limited field ofView In AR:

يُعرف بأنه عرض بصري نمطي يعرض المعلومات المرتبطة بالواقع المعزز من خلال نظرة عامة + تفاصيل Overview + details والتي ترتبط بالوجهة الأولى لعرض المعلومات على المستخدم وهو الشائع في تطبيقات الواقع المعزز MAR. (Chung, 2017, 172)

معظم الدراسات والأبحاث التي طبقت في الواقع المعزز حديثاً (المعتمد على الأجهزة المحمولة كالهاتف الذكي أو النقال وأجهزة التابلت) اعتمدت على نمط عرض واحد للمعلومات المعززة التي يتم تقديمها إلى المتعلم في البيئة الحقيقة والذي يُسمى بالعرض النمطي أو القياسي مثل أبحاث ودراسات كلاً من(Tomi & Rambli, 2013; Ivanova, Aliev & Ivanov, 2014)، مها الحسينى (٢٠١٤)، إسلام أحمد (٢٠١٦)، وكذلك ما أشار إليه (lee, 2012) والتي اتخذت شكلًا نمطيًا متشابهًا في تصميم بيئة الواقع المعزز وعرض المعلومات المعززة وكذلك دراسة (Majid, 2013) بماليزيا.

وبعد إطلاع الباحثان على الأدبيات المرتبطة بالواقع المعزز والدراسات التي تناولته في مجاله المحدود توصلا إلى أن هذا العرض النمطي أو المحدود للواقع المعزز له عدة خصائص ومميزات تتمثل في:

١- عرض المعلومات في شكل ثلاثي الأبعاد (صور– نصوص– رسوم...).

٢- عرض المعلومات بشكل تدريجي أي في شكل خطي حيث ينتقل المتعلم من نقطة

اهتمام (POF, points of interest) لأخرى تدريجيًا عقب الانتهاء من واحدة حتى الانتهاء من المحتوى كاملاً.

٣- محدودية المستخدم في التفاعل مع العرض والكائنات المعززة بالبيئة المادية، حيث أقصى تفاعل للمتعلم يتمثل في القدرة على التكبير أو التصغير للمحتوى من خلال استخدام أزرار الهاتف أو اللمس لشاشة الهاتف أو تحريك كائن افتراضي ما.

٤- عرض كم محدود من المعلومات أمام المتعلم وذلك لمحدودية مجال الرؤية للكاميرا والذي يُعد ٦٠ درجة على الهواتف المحمولة، على الرغم من أن المعلومات تنتشر ٣٦٠ درجة حول المتعلم حيث تتمتع أنظمة الواقع المعزز التقليدية بمجال عرض محدود limited field of view ويظهر ذلك في منطقة overlay FOV حيث التعزيزات مرئية Augmentations بينما تكون منطقة المجال المحيطة peripheral FOV غير ذلك.

المحور الثاني:- التفكير البصري Visual Thinking

يعد التفكير البصري كأحد أنماط التفكير من المهارات الهامة التي يجب أن يتعلمها الطلاب عامة والطلاب الصم بصفة خاصة في الوقت الحالي والتي ترتبط بمفهوم تصور المعلومات المرتبط بسهولة مع أفكار صنع الرسومات والصور، فتصور المعلومات هو عملية معرفية تستخدم للتحليل والعرض، مما يتيح لنا فهم البيانات بشكل أفضل وإتاحة الفرصة للعمل بناءً على الفهم الذي يقدمه، كما أنه يتيح الاتصالات الفعّالة والعروض التقديمية، مما يزيد من حقيقة أن الغرض من التصور هو الحصول على رؤى، وليس مجرد عرض الصور. (Chen, 2017, 6)

والتفكير البصري هو نمط من أنماط التفكير يتضمن قدرة الفرد على التصور البصري للأجسام والأشكال في أوضاع مختلفة عن طريق تحويلات بسيطة ومركبة مثل: الانعكاس، والدوران، والانتقال، أو عمليات مثل الثني، والحذف، والإضافة، والقطع، وترجمة المواقف والرموز البصرية لمواقف ورموز لفظية، والعكس كذلك، وتمييز، وتفسير الرموز البصرية، للتعرف على أوجه الشبه والاختلاف بينها، وتحليل الموقف البصري للخروج باستنتاجات ودلالات بصرية، وذلك من أجل تنظيم الصور الذهنية، وإعادة تشكيل الموقف البصري لإنتاج نماذج بصرية ذات معنى. (محمد عمار، نجوان القبانى، ٢٠١١، ٢١).

وللتفكير البصري عدد من المميزات حددها كلٌ من (حسن مهدي، ٢٠١٦؛ طارق عامر، إيهاب

المصري، ٢٠١٦، ١٩٣؛ فداء الشوبكي، ٢٠١٠؛ ناهل شعت، ٢٠٠٩؛ مديحة محمد، ٢٠٠٤) في:-

- سهولة تذكر المعلومات المتضمنة في الشكل البصري واستقبالها لمدة طويلة جدًا حيث ثبت علميًا أن الإنسان يتذكر ٢٠% مما يقرأه، ٣٠% مما يسمعه، ٤٠% مما يراه، ٥٠% مما يقوله أي أن ما يراه الإنسان يكون أدوم في الذاكرة مما يقرأه.
- يزيد من فاعلية الطلاب للتعلم وايجابيتهم لأنهم يخاطبون أكثر من حاسة واحدة، وكلما زاد تفعيل أكثر من حاسة من حواس الإنسان زاد معدل تعلمه واكتساب المعارف.
- يحسن من نوعية التعلم ويسرع التفاعل بين الطلبة ويسهل عملية إدارة الموقف التعليمي.
- يعمق التفكير وبناء منظورات جديدة، وينمي مهارات حل المشكلات لدى الطلاب.
- يدعم طرق جديدة لتبادل الأفكار، ويزيد من الالتزام بين الطلاب.
- ينمي عمليات العلم المختلفة كـ (الملاحظة- التحليل- التفسير- الاستنتاج).
- يساعد على اكتساب القدرة على التعلم الذاتي.
- يناسب كافة المراحل التعليمية من رياض الأطفال وحتى التعليم الجامعي.
- يعمل على بقاء أثر المعلومات في الذاكرة لفترة أطول.
- يساعد على توضيح المفاهيم المراد تعليمها وتقريبها من فكر الطلاب.

علاقة التفكير البصري بمجالات الرؤية (الواسع/ المحدود):

اكتساب الفرد للمعارف والمعلومات بسرعة وبقائها في الذاكرة مدة أطول يعتمد بشكل كبير جدًا على الرؤية البصرية للمواد أو لهذه المعلومات والتي يتم تمثيلها مرئيًا وبشكل تفاعلي بدعم من الحاسوب، والعروض البصرية تعتمد على الرؤية البشرية في توصيل المعارف والمعلومات إلى الأشخاص وذلك بالاعتماد على أجهزة الحاسب في التمثيل ثنائي وثلاثي الأبعاد لهذه المعلومات بالاستعانة بالصور والرسوم والعروض (المتحركة) والرموز وغيرها من الوسائط، وكذلك فإن التفكير البصري يعتمد وبشكل كلي على الرؤية البشرية وحاسة البصر في اكتساب المعلومات والمعارف حيث يعتمد على المثيرات البصرية التكنولوجية الحديثة والتي أصبحت تتمثل في الصور والرسوم والعروض المتحركة سواء ثنائية وثلاثية الأبعاد وغيرها من المثيرات، وكل ذلك يتفق مع:-

- مبادئ النظرية السلوكية في التعلم كما تم العرض مسبقًا، ومبادئ نظرية معالجة المعلومات والتي تركز على العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات التي يستقبلها من العالم الخارجي، وتقول إن العقل البشري يشبه الكمبيوتر في تناول الرموز ومعالجتها، ولديه مجموعة من الصور أو الرموز العقلية تشبه رموز الكمبيوتر الداخلية "لغة الآلة " فإذا تطابقت الصور الخارجية للعالم الواقعي مع الصور العقلية، يحدث "المعنى"، أي المعرفة، والمعرفة هي التعلم، ولكي تحدث هذه المعرفة، توجد عمليات عقلية تحدث داخل الفرد، لمطابقة رموز العالم الخارجي مع رموز الفرد الداخلية، وتجد لها معنى، وتتكون هذه النظرية من ثلاث عمليات هي (الذاكرة الحاسية– ذاكرة الأمد القصير– ذاكرة الأمد الطويل). (محمد خميس، ٢٠١٣، ١٣)، والواقع المعزز يعمل على تعزيز محتوى الصور الخارجية للعالم الواقعي بمعلومات وأنشطة افتراضية إضافية تؤدي إلى حدوث عمليات عقلية داخل الفرد تؤثر على إدراك المتعلم ونشاطه العقلي فتزداد المعرفة لديه فتحدث عملية التعلم.

- مبادئ النظرية الترابطية **Relational Theory**: التي تقوم على فكرة أن المعرفة موجودة في العالم في شكل شبكة من العقد وليس في عقل الفرد وأن التعلم هو عملية الربط بين هذه العقد، فالواقع المعزز يتكون من المعلومات (الكائنات الافتراضية) المعززة داخل البيئة الحقيقية والتي يُشار إليها بالعقد حيث تمثل كل عقدة أحد مصادر المعرفة ويتم الانتقال بين هذه العقد من خلال ما يسمى بالروابط **links**، وتتم عملية التعلم من خلال قدرة المتعلم على الوصول بفاعلية إلى هذه الروابط المتواجدة بين العقد والمعلومات ومن ثم حدوث الترابط بين مصادر المعرفة (العقد) وبين المعرفة لدى المتعلم أيضًا مما يؤدي إلى تكوين المفاهيم الجديدة لدى المتعلم.

لذلك يتضح مما تم سبق عرضه في العروض البصرية والتفكير البصري أن كلًا منهما يعتمد على الرؤية البصرية بمجالاتها المختلفة في اكتساب المعارف والمعلومات وبما أن العروض البصرية تعمل على تقديم المثيرات البصرية المتنوعة المحملة بالمعلومات والبيانات والتفكير البصري يعتمد بشكل كلي على هذه المثيرات البصرية فإن العروض البصرية لها القدرة بالتأكيد على تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين بما تقدمه من مثيرات بصرية تفاعلية متنوعة منتجة بواسطة الحاسب الآلي.

العلاقة بين التفكير البصري والطلاب الصم:

يعاني الصم فقدانًا في حاسة السمع، وهذا يؤثر بشكل مباشر على نموهم في جميع الجوانب وبخاصة الجانب العقلي والاجتماعي... لذا فإن التحصيل الدراسي للصم يقل بنحو (٢- ٣) سنوات عن التحصيل الدراسي للعاديين؛ الأمر الذي يجعل

مشكلة تعليمهم غاية في الصعوبة، ومن المشكلات الأخرى التي تواجه الصم ضعف الرصيد اللغوي وقلة الخبرات السابقة التي يستخدمونها في تفسير وتعلم المفاهيم؛ لذا فإنه يجب استخدام الخبرات المباشرة والأشياء المحسوسة في التدريس للصم. (رفعت بهجات، ٢٠٠٤، ١٩٩)

وبذلك فإن افتقاد الأصم إلى الذاكرة السمعية يدعونا إلى ضرورة التركيز على الذاكرة البصرية، لأن الأصم في أشد الحاجة إلى الخبرة المباشرة من خلال التعامل مع الأشياء ذاتها أو مع بدائلها. (أحمد اللقاني، أمير القرشي، ١٩٩٩، ١٤٣)

ولمساعدة الأصم على فهم اللغة البصرية لابد أن يدرب على نوع خاص من التفكير يسمى "التفكير البصري Visual thinking"، ويعد التفكير البصري أحد أشكال مستويات التفكير العليا حيث يمكن المتعلم من الرؤية المستقبلية الشاملة لموضوع الدراسة دون فقد أي جزء من جزئياته، ويساعد على تنمية التعلم المستقل، ويشجع التلاميذ على إدراك العملية التعليمية الخاصة بهم والمساهمة في العمل التعاوني، وبالتالي يقدم أداة قوية للتعلم في شكل مبسط مليء بالعديد من الفوائد.

وبالتالي فإن أدوات التفكير البصري لها دور في زيادة الدافعية والتشجيع على التعلم؛ نظرًا لأنها تعتمد على اللغة البصرية والتفكير معًا، وكما أنها تحفز المتعلم لأنه يستطيع خلال الأنشطة البصرية بالتحدي الفكري في بناء الأفكار سواء بصفة شخصية أو مشاركًا في نشاط المجموعة؛ مما يساعد على إتاحة فرص النجاح في حل المشكلات من خلال تطبيق أدوات التفكير البصرية. (Csikszentmihalyi, 1996)

ومن الدراسات التي تناولت التفكير البصري وأوضحت أهميته وفاعليته في التدريس للصم كما سبق وتمت الإشارة إليها: دراسة (نعيمة حسن وسحر عبد الكريم، ٢٠٠١)؛ دراسة (مديحه محمد: ٢٠٠٤)؛ دراسة (عبد الله علي محمد، ٢٠٠٦)؛ دراسة (Matt Buxton, 2008).

المحور الثالث: الواقع المعزز Augmented reality وطرق التواصل مع الصم:

ويعتبر الأصم هو الشخص الذي فقد الحاسة السمعية منذ الميلاد أو قبل تعلم الكلام أو حتى بعد تعلم الكلام، بدرجة لا تسمح بالاستجابة الطبيعية للأغراض التعليمية والاجتماعية في البيئة السمعية إلا باستخدام طرق التواصل المعروفة: لغة الإشارة، قراءة الشفاه، هجاء الأصابع، والتواصل الكلى.

ويتحدد تعريف الأصم بأنه " الشخص الذي فقد حاسة السمع بدرجة تتجاوز ٧٠ ديسيبل

منذ الميلاد أو بعد تعلم اللغة بفترة قصيرة بشكل يجعله لا يستطيع التواصل مع الآخرين من حوله إلا باستخدام لغة خاصة تختلف عن لغة تواصل الأفراد ذوي السمع العادي " .

فالأصم يعاني عجزًا يحول بينه وبين الاستفادة من حاسة السمع، ولذلك فأنه لا يستطيع اكتساب اللغة بالطرق التقليدية وإنما يكون في حاجة إلى طرق أو فنيات خاصة تساعده على اكتساب اللغة والتواصل مع الآخرين.

طرق التواصل مع الصم:

يؤكد مصطفى القمش وخليل المعايطة (٢٠٠٩) أن اللغة هي الوسيلة الأولى في التواصل، لذلك يعاني المعاقون سمعيًا من مشكلات تكيفية في نموهم الاجتماعي وذلك بسبب النقص الواضح في قدراتهم اللغوية وصعوبة التعبير عن أنفسهم .

وترى سحر القطاوي (٢٠١٥) أن المعاقون سمعيًا يستخدمون أنماطاً مختلفة من التواصل مع الآخرين وذلك تبعًا للبرامج التدريبية التي تلقوها فمنهم من يعتمد على التواصل اليدوي والذي يتمثل في إشارات اليد وأبجدية الأصابع ومنهم من يعتمد على استثمار البقايا السمعية.

الطفل الأصم يعاني عجزًا يحول بينه وبين الاستفادة من حاسة السمع، ولذلك فأنه لا يستطيع اكتساب اللغة بالطرق التقليدية وإنما يكون في حاجة إلى طرق أو فنيات خاصة تساعده على اكتساب اللغة والتواصل مع الآخرين ومن أهم طرق التواصل بالطفل الأصم ما يلي:

أ) التهجي الإصبعي:

هي إحدى طرق التواصل المرئية والتي تقوم على رسم أشكال الحروف الهجائية أي كتابتها في الهواء بدل من كتابتها على الورق وبالتالي فهي وسيلة يدوية تعبر عن اللغة المكتوبة وتنوب عنها. وتُعد من أهم طرق التواصل مع بالأصم باعتبارها جزءًا لا يتجزأ من عملية التواصل عامة والتواصل الكلي خاصة فيما يتعلق بالكلمات أو أسماء الأشخاص أو العناوين التي ليس لها إشارات متفق عليها وتعرف بأنها وسيلة لتمثيل (توضيح) الحروف الأبجدية (الهجائية) والأرقام العربية من خلال أشكال اليد والأصابع وحركاتها التي تمثل تلك الحروف والأرقام.

ب) قراءة الشفاه:

هي فن معرفة أفكار المتكلم بملاحظة حركة فمه، ويطلق عليها أحيانا قراءة الكلام أو القراءة البصرية على أساس أن تعبيرات الوجه المختلفة، وكذلك حركات المتكلم لها تأثير كبير في إدراك معاني ما يقال وفك رموز الكلام الصادرة من المتحدث.

وتعتمد قراءة الشفاه (قراءة الكلام) على عاملين هما:

١- الإدراك البصري: حيث يتطلب قراءة الكلام قدرة الأصم على رؤية حركة الشفاه

واللسان والفكين بسرعة وأيضًا ملاحظة تعبيرات الوجه المرتبطة بالموقف التعليمي أو غيره .

٢- الإدراك اللمسي: حيث يتطلب قراءة الكلام قراءة الكلام قيام الأصم بوضع يده على فم المتحدث أو أنفه أو حنجرته (المعلم مثلًا) ومكان وضع اليد في المناطق السابقة يتوقف على طبيعة مخارج أصوات الحروف الهجائية التي يختلف مخرجها من حرف لأخر وذلك بهدف إحساس الأصم بالاهتزازات أو الذبذبات الصادرة عن تلك الأجزاء عند نطق الحروف الهجائية المختلفة.

ج) لغة الإشارة :

تُعد لغة الإشارة هي لغة أصلية وتعرف بأنها مجموعة من الرموز المرئية اليدوية، تستعمل بشكل منظم للكلمات أو المفاهيم أو الأفكار الخاصة باللغة، ويتم التعبير عنها أو تشكيلها بلغة الإشارة عن طريق الربط بين الإشارة ومدلولها في اللغة المنطوقة.

وهي بمثابة اللغة المرئية للتواصل بين الصم اعتماداً على الرموز التي تُرى، ولا تُسمع والتي ترسمها اليد البشرية لتشكيل شكل الشيء المراد إيضاحه من قبل الشخص المتحدث بها، وفي لغة الإشارة فإن حركات الأيدي تحل محل الكلمات المنطوقة فضلًا عما تعطيه تعبيرات الوجه وحركات الجسم من إشارات مرئية تحل محل التعبير الصوتي وتحل العيون محل الأذن في استقبال الرسالة ولذلك فهي لغة تعطي الصم تميزًا وقوة فهي مناسبة لإعاقتهم.

وتمثل لغة الإشارة لغة تواصل الصم في ضوء غياب اللغة اللفظية والتي يرى الصم أنها وسيلتهم الأساسية لحل مشكلاتهم والتعبير عن آرائهم وأفكارهم الذاتية، واكتساب الخبرات اللازمة لتلبية معظم احتياجاتهم تقريبًا ومما يزود من كفاءتها ارتباطها بطرق التواصل الأخرى.

أهمية لغة الإشارة:

تعد لغة الإشارة الآن من أهم الطرق في التدريس للمعاقين سمعيًا، بحيث يتم عرض المادة التعليمية مصحوب بلغة الإشارة المصورة كي يتعلم المعاقون سمعيًا معاني الكلمات ومدلولاتها اللغوية والإشارية .

كما تشير سماء عبد العزيز(٢٠١٣، ٨١-٨٢) بأهمية لغة الإشارة فيما يلى:

- التحصيل الدراسى للمعاقين سمعيًا الذين يستخدمون الكلمات مقترنة بالإشارة، أفضل من تحصيل المعاقين سمعيًا الذين يتعلمون الكلمات دون إشارات.
- كثرة الدراسات الأجنبية التي تهتم بطرق التدريس الحديثة، واستخدام لغة الإشارة

والتكنولوجيا في التدريس للصم، والتبسيط في طريقة عرض المحتوى المقدم للتلميذ الأصم والمناسب لطبيعة إعاقته، مع قلة الدراسات العربية التي تهتم بطرق التدريس الحديثة للصم واستخدام لغة الإشارة في التدريس لهم.

- الإشارات ذات الدلالة ترفع من تدنى المستوى اللغوي للتلاميذ الصم وعدم القدرة على فهم معاني الكلمات.
- التلميذ الأصم لا يستطيع أن يدرك معنى، أو مدلول الكلمة، أو المفهوم، أو العبارة، أو الجملة إلا إذا كانت مصحوبة بالإشارات الوصفية التي تدل عليها، بحيث تقع الإشارة أعلى أو أسفل الكلمة مباشرة أو يسارها إذا كانت الكلمة تمثل عنواناً .مما يؤكد ضرورة أن تكون الموضوعات اللغوية التي تدرس للأصم مدعمة بالإشارات المصاحبة للصور.
- أغلب المفاهيم والكلمات الموجودة بالمنهج المدرسي وخاصةً عند معلمي منهج الحاسب الآلى، يتحتم عليهم معرفتها.
- زيادة في التفاعل الاجتماعى للأصم داخل حجرات الدراسة و يتحتم استخدام لغة الإشارة.
- زيادة تحصيل المعاقين سمعيًا عند اقتران الكلمات أو العبارات بالإشارات الوصفية الدالة عليها، مع تنظيم المفاهيم العلمية وتبسيطها عند تقديمها للتلميذ المعاق سمعياً، مع مراعاة استخدام خرائط المفاهيم ذات الإشارة المصورة في بداية كل درس.
- صياغة المفاهيم بلغة تناسب الأصم، بحيث يكون هناك تكامل بين المفهوم والتعريف الدال عليه، والشكل المعبر عنه، والرمز المميز له، والإشارة الخاصة به.
- طريقة ثنائية العرض المتتابع أفضل الطرق المستخدمة في تنظيم عرض المثيرات البصرية مع لغة الإشارة المصورة للتلاميذ المعاقين سمعياً.

ومما سبق نجد أن لغة الإشارة هي أشهر لغة للتواصل بين الصم فيما بينهم وبين الصم والعاديين، ويجب على من يريد أن يدخل عالم الصم ويتعامل معهم أن يتقن هذه اللغة، فهي لغة تسهّل نقل الأفكار والمشاعر بين مستخدميها ولها أسس وقواعد في التعامل منها.

د) التـــواصـــل العـــام:

هـو أسـلوب التواصـل بصـوره العامـة وأشكاله المختلفة، مع الشخص المعاق سمعيًا ويشمل لغة الإشارة والحركات التعبيرية التي يقوم بها الشخص من نفسه، الكلام ،قراءة الشفاه، هجاء الأصابع، القراءة والكتابة وذلك من أجل تطوير قدرة الشخص المعاق سمعيًا على التواصل، والتعبير بشكل أفضل عن مشاعره وحاجاته

ورغباته، بالإضافة إلى أن التواصل الكلي يساعد الآباء على توضيح الحياة والأمور للشخص الأصم، مما يجعل الأصم يشعر بأنه شخص سويَ ولا يوجد هناك ما يعوقه عما حوله.

ومما سبق يرى الباحثان أن من أهم وسائل التواصل مع المعاق سمعيًا هي لغة الإشارة فهي اللغة الحقيقية التي تربط الصم ببعضهم وتربطهم بالعاديين إذا كانوا يعرفون استخدامهم بل تجعلهم في قمة السعادة حينما يجدون من يهتم بهم، ويحاول أن يتعلم لغتهم ويكون وسيطًا بينهم وبين فئات المجتمع، وهنا يظهر دور مترجم لغة الإشارة فهو ينقل الشخص المعاق سمعيًا من العزلة والانطواء إلى باقي أفراد المجتمع ويساهم في تخفيف الإعاقة التي يمر بها.

ويأتي دور التقنيات الحديثة والمعينات الحديثة أيضًا في تخفيف الإعاقة على المعاق سمعيًا، وتكون التكنولوجيا الحديثة هي العصا السحرية في يد المعاق سمعيًا لتساعده على فهم ما يتعلمه وتطبيق هذا التعلم والمساهمة في بناء المجتمع، وتعزيز الثقة في نفسية الشخص المعاق سمعيًا. وقد تلعب تقنية الواقع المعزز هذا الدور وسوف نتأكد من ذلك في هذا البحث.

وقد أكدت سارة العتيبي (٢٠١٦) أن لتكنولوجيا الواقع المعزز عديد من المميزات في تعليم الطلاب الصم، ومنها:

- في بيئة الواقع المعزز يتم تفاعل واستخدام جميع حواس المتعلم الأصم.
- الكم الهائل من المعلومات المقدمة للمتعلم الأصم.
- يتمتع بطريقة جذابة وسريعة ومتحركة قادرة على جذب انتباه المتعلم الأصم.
- يضمن التعليم المستمر طوال الحياة.
- أكثر ترتيبًا وتنظيمًا مما يساهم في سهولة استرجاع المعلومة عند المتعلم كما يساعد في زيادة ثقته بنفسه وتكوين صورة إيجابية عن ذاته.

ومما سبق يرى الباحثان أن التكنولوجيا ومنها تكنولوجيا الواقع المعزز قد تعد الأداة التي تساهم في نشر الوعي المعلوماتي للصم وقد تساهم في إنشاء وتوفير بيئة تعليمية مناسبة تراعي مواصفات وطبيعة هؤلاء الطلاب، وأن تطبيق تلك التكنولوجيا الحديثة في مجتمع التربية الخاصة لا يقتصر على استخدام أداة حديثة أو تطبيق تقنية اكتشفت، بل هو علم له أسس يجب اتباعها والنهج عليها متمثلًا في:

- الوقوف على خصائص ومواصفات الفئة الخاصة التي ستطابق فيها هذه التقنية.
- الوقوف على المحتوى المقدم وطبيعته من مهارات أو أفكار سوف تكتسب لهذه الفئة.
- الوقوف على أسس تصميم وعرض المحتوى لكي يناسب هذه الفئات الخاصة

ويراعي صعوبات تلقيهم للمحتوى والمساهمة في التغلب عليها، وهنا يكمن استخدام التقنية ويتحقق ما نسعى إليه جميعًا.

- توافر صفات وشروط ومهارات لمعلم هذه الفئة الخاصة ومدى إلمامهم بطبيعة من يقوم بتعليمهم وطبيعة التقنية التي يستخدمها في تعليمهم .
- توافر البيئة التي تحتضن كل ما سبق من ناحية إدارية وتساهم في تقدم وتطوير وسائل استخدام هذه التقنية الحديثة وتشجع وتحفز على إجادة الأدوات المساهمة في نجاح الموقف التعليمي لخدمة هؤلاء الطلاب ذوي الحالات الخاصة.

وبالاطلاع على الفوائد المستخلصة من استخدام هذه التقنيات في حياة الطلاب الصم وجد الباحثان أن لها العديد من الفوائد والتي تعود عليهم سواء من الناحية النفسية أو الأكاديمية أو الاجتماعية أو الاقتصادية، فمن الناحية النفسية أثبتت دراسات علمية عديدة أن لاستخدام بعض التقنيات كالحاسب الآلي مثلًا دورًا كبيرًا في خفض التوتر والانفعالات لدى المتعلمين، حيث تتوفر برمجيات فيها الكثير من البرامج المسلية والألعاب الجميلة التي تدخل البهجة والسرور في نفوس هؤلاء الطلاب، وبالتالي تخفف كثيرًا من حدة التوتر والقلق النفسي لديهم، ومن الناحية الأكاديمية حيث الجانب الذي يعني به المعلم فلا يكاد يخفى على الجميع ما تؤديه التقنيات التعليمية من تسهيل توصيل المعلومة.

منهج البحث وإجراءاته:

يتناول الباحثان في هذا الجزء إجراءات البحث التي تم إتباعها في إعداد قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز القائمة على مجالي الرؤية (الواسع/المحدود)، ثم استخدام نموذج محمد خميس (٢٠١٥) للتصميم التعليمي لتصميم وتطوير بيئة تعلم الواقع المعزز، ثم إعداد أدوات البحث وهي، اختبار مهارات التفكير البصري، اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري، وكذلك إجراء تجربة البحث وأساليب المعالجة الإحصائية التي تم استخدامها في معالجة البيانات.

أولًا: تحديد معايير تصميم بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز القائم على مجالي الرؤية (الواسع/المحدود):

لما كان البحث الحالي يهدف إلى تحديد أثر - مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم، لذلك تطلب الأمر تحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/المحدود)، ولتحديد هذه المعايير قام الباحثان بالإجراءات التالية:

أ) بناء قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز:

في ضوء مراجعة الباحثان الأدبيات والبحوث السابقة والتي خلُّص إليها الباحثان أتبع الباحثان قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز للباحثة مروة فراج (٢٠٢٠) نظرًا لشموليتها ومناسبتها لطبيعة البحث الحالي والتي اشتملت على (٣) مجالات رئيسة و(٧) مستويات معيارية و(٣٥) علامة مرجعية بما يعادل (١٨٨) مؤشرًا ملحق (٥).

ب) بناء قائمة معايير بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ المحدود):

في ضوء مراجعة الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة المرتبطة باستخدام الواقع المعزز، وكذلك الدراسات والبحوث المرتبطة بمجال الرؤية (الواسع/ المحدود)، تم اتباع الخطوات الآتية لتحديد معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية (الواسع/ المحدود):

١- تحديد مصادر اشتقاق قائمة المعايير: من خلال الاطلاع على بعض الأدبيات والدراسات والبحوث العربية والأجنبية ذات الصلة بمعايير تصميم بيئات الواقع المعزز ونتائج وتوصيات البحوث، والدراسات السابقة، والمؤتمرات ذات الصلة، والتي تم عرضها في الإطار النظري.

٢- إعداد قائمة مبدئية لمعايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية:

قام الباحثان باشتقاق قائمة معايير مبدئية لتصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية، وتضم هذه القائمة في صورتها النهائية (٣) مستويات معيارية و(٢٠) معيارًا و(١٣٠) مؤشرًا يوضحها جدول (١):

جدول (١) قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية (الواسع/ المحدود)

المجال	المعايير	عدد المؤشرات
أولاً:- التصميم العام للبيئة General Design	الاتساق في هيكل البيئة Consistency	٧
	الدقة في هيكل البيئة Reliability	٢
	التواصل والتكامل من خلال البيئة Communication	٨
	التصميم البصري للبيئة Visual Design	١١
	تصميم الوسائط multimedia وكائنات التعلم learning objects	٧
	المقروئية في تصميم البيئة Readability	٥

المجال	المعايير	عدد المؤشرات
	الإبحار وسهولة الاستخدام Usability and Navigation	٧
ثانيًـــا: تصـــميم المحتـــــــوى Content Design	القابلية للتعلمLearnability	٦
	المحتوى content	٢٢
	تصميم طرائق وإستراتيجيات تنظيم المحتوى المعزز	٤
ثالثـاً:- الإسـتجابات الأنفعالية	الإستجابة وردود الفعل Responsiveness and feedback	٩
	الإدارة، التفاعليـة والـتحكم management, Interactivity And Controllability	١٢
	الدعم Supportability	٣
	المصداقية Credibility	٣
	الجهد- الدافع motivation and effort	٥
	منع الأخطاء Error Prevention	٨
	الحد من التكرار Reducing redundancy	٢
	التوكيد أو الثقة أو التأمين Assurance	٤
	جودة المعلومات Quality of information	٢
	التعليمات – الحمل المعرفى – التذكر Instructions –Information Overload - Memorability	٣

ثانيًا: التصميم التعليمي للمحتوى المعزز القائم على مجالي الرؤية (الواسع/المحدود):

في ضوء نموذج محمد خميس (٢٠١٥)، اتبع الباحثان الخطوات التالية لتصميم المحتوى المعزز القائم على مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في الواقع المعزز ضمن مقرر أساسيات الحاسب الآلي لطلاب لفرقة الثانية الصم قسم التربية الفنية، ويتكون النموذج من ستة مراحل أساسية، هي كالآتي:

شكل (٣) نموذج محمد خميس (٢٠١٥)

المرحلة الأولى: مرحلة الإعداد والتخطيط القبلي:
وتضمنت الخطوات الآتية:
الخطوة الأولى: تشكيل فريق العمل من المتخصصين:
قام الباحثان باختيار الفريق الداعم لهما في عمليتي التصميم والتطوير، وشمل:

١- المصمم التعليمي، حيث قاما الباحثان بهذه المهمة من خلال قيامهما بعملية التصميم التعليمي للمنتج الخاص بالمحتوى الإلكتروني لمقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص، حيث تم تصميم السيناريوهات اللازمة للمحتوى وإعداد سيناريوهات الأحداث، وكذلك كتابة الأهداف التعليمية المناسبة للمحتوى والطلاب الصم بالإضافة إلى تصميم واجهة الاستخدام، التي تلائم الطلاب وتلائم طبيعة البحث الحالي.
٢- خبير المادة التعليمية، وتمثل في أستاذ المقرر حيث كان مسئولًا عن عمل توصيف للمقرر، وأيضًا مسئولًا عن المحتوى العلمي بما يتضمنه من حقائق وبيانات ومعلومات ومعارف فعلية يتأكد من صحتها.
٣- خبير تكنولوجي في مصادر التعلم التي يتم الاستعانة بها، خبير تكنولوجي في البرمجة مسئول عن المحتوى المعزز وتركيب عناصره المختلفة وإعداد التطبيق التعليمي.
٤- مدير المشروع، وهو همزة الوصل بين جميع أعضاء الفريق، والذي يحمل على عاتقه التخطيط الزمني والتكلفة ومسئولية الإنتاج وإتمامها بنجاح وقد قاما الباحثان بهذا الدور.

الخطوة الثانية: توزيع المسئوليات والمهمات:
قام الباحثان بتحديد المهام والمسئوليات لكل عضو مشارك معهما، والاتفاق معهم على إنجاز هذه المهام في الوقت المحدد وفقًا لخطة التصميم والتطوير.
الخطوة الثالثة: تخصيص الموارد المالية وطرق الدعم:
لم توجد عوائق في تخصيص الموارد المالية حيث أن التجربة تمت بمعامل الحاسب الآلي بالكلية مقر عمل الباحثان.

- يوجد فريق من العاملين والتقنيين لتوفير الدعم اللازم للباحثان أثناء تطبيق التجربة، حيث قاما الباحثان بالتعاون مع مطور تطبيقات متخصص بالإنتاج لتصميم المحتوى العلمي ثلاثي الأبعاد وتحديد الأنشطة والتكليفات وتحديد أدوار المتعلمين ووضع مسار تعليمي لهم معتمد على مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في بيئة الواقع المعزز المعتمدة في هذا البحث، كما تم تحديد وتحضير المتطلبات المادية والبرمجية ومستلزمات الإنتاج، حيث

استخدم الباحثان تطبيق الواقع المعزز، وهناك العديد من البرامج التي استخدمها الباحثان في تصميم البيئة منها:

أ) برنامج Adobe PhotoShop Cc 2019، في معالجة الصور الثابتة المتضمنة داخل التطبيق والتي حصل عليها الباحثان من مواقع الإنترنت.

ب) محرك الألعاب Unity في إخراج التطبيق النهائي لمنصات محمول مختلفة (Android– Ios).

ج) برنامج 3D Max لتصميم المحتوى ثلاثي الأبعاد.

د) برنامج Microsoft word 2010 في كتابة نصوص المحتوى.

ه) بعض لغات البرمجة مثل html, php, css, java script.

كما تم وضع خطة وجدول زمني للإنتاج: قاما الباحثان بتحديد جدول زمني ومدته شهر لطلاب الفرقة الثانية الصم قسم التربية الفنية لدراسة مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص والقيام بالأنشطة المطلوبة.

المرحلة الثانية: التحليل: وتضمنت الخطوات الآتية:

الخطوة الأولى: تحليل الحاجات والغايات العامة:

١- تحليل الحاجات: شعر الباحثان بوجود مشكلة في مهارات مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص لدى الطلاب الصم الفرقة الثانية قسم التربية الفنية حيث قام الباحثان بعمل دراسة استطلاعية على عينة قوامها (١٠) من طلاب الفرقة الثالثة والرابعة الصم قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية من خلال تطبيق استبانة وكان الهدف منها دراسة مدى تمكن هؤلاء الطلاب من استخدام الحاسب الآلي، وأكدت نتائج الدراسة على أن: حوالي ٧٠% من العينة تتفق أن صياغة المحتوى المقرر للطلاب الصم غير مناسب، حوالي ٨٠% من العينة تتفق أنه يوجد صعوبة في التفاعل مع المقرر، وحوالي ٧٥% من العينة تتفق على أن الطلاب يعانون من صعوبة فهم مهارات مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص، بالإضافة إلى أن حوالي ٨٠% من العينة تتفق على أن طرق تدريس المادة للطلاب الصم وضعاف السمع تعتمد على طريقة الإلقاء (المحاضرة) بلغة الإشارة. مما يؤكد وجود فجوة أدت إلى قصور في اكتساب الطلاب لهذه المهارات.

٢- تحديد الحاجات التعليمية: خلال هذه الخطوة تم:

أ- تحديد الأداء المثالي:

قام الباحثان بمراجعة الدراسات والبحوث السابقة المرتبطة بمهارات استخدام الحاسب الآلي،

وخُلص الباحثان إلى الأهداف العامة لمهارات مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص.

جدول (٢) الأهداف العامة للمحتوى الخاص بمقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي.

م	الهدف العام
١-	الإلمام بالمعارف والمفاهيم النظرية للحاسب الآلي.
٢-	الإلمام بالمهارات الأساسية لاستخدام الحاسب الآلي.

ب- تحديد الأداء الواقعي للطلاب الصم في المحتوى الخاص بأساسيات الحاسب الآلي:

في هذه الخطوة تم جمع معلومات واقعية حول الوضع الراهن لأداء الطلاب ومدى معرفتهم بالمهارات الأساسية للحاسب الآلي، وللوقوف على الأداء الواقعي للطلاب الصم، قام الباحثان بعمل استبانه للطلاب الصم بالفرقة الثالثة والرابعة قسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية، وتمت الإشارة سابقًا إلى نتائج هذه الاستبانة، بالإضافة إلى الاطلاع على درجات الطلاب الصم في المقرر في السنوات السابقة وملاحظة تدني الدرجات، كما قام الباحثان بعقد لقاءات مع عدد من الطلاب الصم بالفرقة الثالثة والرابعة تم في هذا اللقاء طرح العديد من الأسئلة والاستفسارات حول أداء الطلاب ومهاراتهم في الحاسب الآلي، فوجد الباحثان قصورًا في مستوى الطلاب في الجوانب المعرفية والنظرية، وكذلك الجوانب المهارية لاستخدام الحاسب الآلي.

ج- تحديد الفجوة بين الأداء المثالي والواقعي: تم تحديد الفجوة من خلال المقارنة بين كلًا من الأداء المثالي والأداء الواقعي ملحق (٧)، حيث اتضح للباحثان وجود ضعف عام في مهارات استخدام الحاسب الآلي، لذلك تم تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع- المحدود) لتنمية تلك المهارات.

د- المشكلات والحاجات التعليمية:

تتحدد طبيعة المشكلات السابقة بأنها مشكلات تعليمية تتطلب إجراء تصميم تعليمي، وتمثلت في انخفاض مستوى أداء الطلاب الصم عما هو متوقع؛ بسبب نقص في المعارف والمهارات الخاصة بمقرر أساسيات الحاسب الآلي، وعدم رضا المتعلمين الصم والمعلمين عن البيئة التعليمية غير المناسبة للتعلم؛ لأنها لا تراعي حاجاتهم التعليمية ولا تساعد على تنمية مهارات التفكير البصري لديهم.

بناءً على مقارنة الأداء المثالي، والأداء الواقعي، ملحق (٧)، والذي أكد على وجود اختلاف وفجوة بينهما، والتي يمكن تحديد الحاجات التعليمية لسد الفجوة بين الأدائيين فما يلي:

- الحاجة إلى مساعدة الطلاب الصم في الإلمام بالمفاهيم النظرية المرتبطة بالحاسب الآلي.
- الحاجة إلى تنمية مهارات الطلاب الصم في استخدام الحاسب الآلي.

الخطوة الثانية: تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين:

تم تحليل خصائص المتعلمين الصم عن طريق تحليل: الخصائص العامة، القدرات الشخصية، وتحديد السلوك المدخلي، وتحليل موارد البيئة التعليمية، واتخاذ القرار النهائي بشأن الحل التعليمي لتحديد نوعية التعلم ومصادره المناسبة لهم.

أ- مستوى السلوك المدخلي:

تحدد السلوك المدخلي في امتلاك المتعلمين الصم مهارة استخدام الأجهزة المحمولة، والتعلم من خلالها، وقد استخدم الباحثان أسلوب المقابلة الشخصية مع المتعلمين الصم للتعرف على الخبرات السابقة لهم، وتبين أن نسبة (٩٧%) منهم يجيدون استخدام الأجهزة المحمولة بسهولة وصورة جيدة، كما تبين أن السلوك المدخلى للطلاب يقع في خط متساوٍ مع المتطلبات السابقة للتعلم.

الخطوة الثالثة: تحليل المهمات التعليمية:

تم تحليل المهمات التعليمية من خلال:

١-الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة.

٢-الاطلاع على توصيف مقرر أساسيات الحاسب الآلي في كلية التربية النوعية جامعة المنوفية.

٣- تحديد تفصيل المهمات وذلك من خلال تحديد المفاهيم والمهارات من خلال التحليل الهرمي من أعلى إلى أسفل، وتحليل الغايات والأهداف العامة للمحتوى العلمي إلى أهداف نهائية وممكنة من خلال خريطة تحليل المهام، ملحق (٤).

وقد خلص الباحثان إلى (٢) مهمة تعليمية رئيسة للحاسب الآلي يتفرع من كل مهمة رئيسة مجموعة من المهام الفرعية، وهما:

١- أن يلم الطالب بالمعارف والمفاهيم النظرية لجهاز الحاسب الآلي.
٢- أن يلم الطالب بالمهارات الأساسية لاستخدام جهاز الحاسب الألى.

ويوضح جدول (٣) المهمات أو الأهداف العامة والمهمات الفرعية لها كما يلي:

جدول (٣) المهمات أو الأهداف العامة والمهمات الفرعية لها

م	المهمة أو الهدف العام	المهمات الفرعية الممكنة
أولًا	أن يلم الطالب بالمعارف والمفاهيم النظرية لجهاز الحاسب الآلي.	– يتعرف على المفاهيم الاساسية المرتبطة بجهاز الحاسب الآلي. – يميز الوحدات المختلفة لجهاز الحاسب الآلي. – يتعرف على اللوحة الأم بجهاز الحاسب الألى. – يتعرف على الذاكرة بجهاز الحاسب الآلي. – يتعرف الطالب على المعالج الدقيق. – يتعرف على القرص الصلب كوحدة تخزين اساسية لجهاز الحاسب.
ثانيًا	أن يلم الطالب بالمهارات الأساسية لاستخدام جهاز الحاسب الألى.	- يستخدم جهاز الحاسب الألى بشكل سليم. - يوصل الوحدات الاساسية بجهاز الحاسب الألى بشكل صحيح. - يستخدم الكروت داخل جهاز الحاسب الألى بشكل سليم.

الخطوة الرابعة: تحليل الموقف والموارد والقيود:

نظـرًا لأن الباحثـان يعمـلان داخـل كليـة التربية النوعية – جامعة المنوفية، فقد قام الباحثان برصـد الإمكانيـات والمعوقـات الموجـودة داخـل الكليـة، وكـذلك تلـك التـي يمكـن أن تقابـل الباحثـان أثناء التطبيق، وهي كالتالي:

١- تحليل المـوارد والقيـود الماليـة والإداريـة: لـم توجد أي عقبات إدارية لتطبيق البحث الحـالي؛ حيث أن الباحثان يعملان بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية، ونظرًا لأن التطبيق تم داخل معامل كلية التربية النوعية- جامعة المنوفيـة، فقـد كـان هنـاك ترحيـب أيضًـا مـن قبـل إدارة الكلية للتطبيق بها.

٢- تحليل المـوارد والقيـود البشـرية: تشـمل تـوفر الأشـخاص المسـؤولين عـن عمليـات التصـميم والتطوير، حيث وجد الباحثان تعاون كبير من قبـل قسـم تكنولوجيـا التعلـيم والحاسـب الآلـي بكلية التربية النوعية- جامعة المنوفية.

٣- تحليل الموارد والقيود المادية: تشمل الأماكن والأجهزة والمعدات وطرائـق الحصـول عليهـا، وتم تـوفير المكـان الخـاص بـالتطبيق وهـو أحـد معامـل الحاسـب الآلـي بكليـة التربيـة النوعيـة، وتـم أخـذ الموافقـات الرسـمية لتطبيـق البحـث، وكذلك تم التأكد من الآتي:

– تـــوافر أجهـزة الهـاتف الذكيـة الحديثـة المـزودة بالكـاميرا مـع الطـلاب الصـم وتنزيـل تطبيقـي الواقـع المعـزز علـى أجهـزتهم وتـدريب المجموعـة التجريبيـة الأولـى علـى تطبيـق ال 360 (مجـال الرؤيـة الواسـع)، والمجموعـة التجريبيـة

الثانية على تطبيق ال 3D (مجال الرؤية المحدود)، والتأكد من قدرتهم على إمكانية حل المشكلات التي تقابلهم أثناء التعامل مع تطبيقات الواقع المعزز والهواتف الذكية الحديثة.

- قدرة كلًا من المعلم والطلاب على التعامل مع أجهزة الهاتف الذكي الحديثة وتطبيقات عرض الواقع المعزز المستخدمة في التجربة.
- قدرة المعلم على حل المشكلات التي قد تواجه الطلاب أثناء التعامل مع تطبيقات عرض الواقع المعزز والهواتف الذكية الحديثة.

المرحلة الثالثة: مرحلة التصميم، واشتملت ما يلي:

الخطوة الأولى: صياغة الأهداف التعليمية وتحليلها، وتشتمل تلك الخطوة على:

١- صياغة الأهداف السلوكية عن طريق ترجمة خريطة المهمات التعليمية إلى أهداف سلوكية: قام الباحثان بترجمة خريطة المهمات التعليمية التي تم التوصل إليها في مرحلة التحليل إلى أهداف سلوكية، وصياغتها صياغة جيدة، حيث يتم تحليل المهمات أو الأهداف العامة إلى مهمات أو أهداف سلوكية فرعية وممكنة، وفقًا لملحق (٢).

٢- تحليل الأهداف إلى نهائية وممكنة: تم تحديد الأهداف في ضوء الاعتماد على الأهداف العامة والحاجات التعليمية التي تم تحديدها في مرحلة التحليل، ملحق (٢) الأهداف النهائية والأهداف الفرعية السلوكية الممكنة.

٣- إعداد جدول مواصفات الأهداف حسب تصنيف "بلوم". اقتصر البحث على تصنيف الأهداف التعليمية حسب تصنيف "بلوم"، وهو التصنيف الأكثر شهرة واستخدامًا، ويبدأ من أسفل بالمستويات الدنيا من التفكير، ويتجه لأعلى وصولًا للمستويات العليا من التفكير، ويشتمل على ست مستويات هي (المعرفة أو التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم)، وتم إعداد جدول تحليل المهام التعليمية في ضوء المستويات المعرفية حسب تصنيف بلوم .

الخطوة الثانية: تصميم الاختبارات والمقاييس:

في هذه الخطوة قام الباحثان بإعداد أدوات البحث التالية لتحقيق الهدف من البحث في تقديم المحتوى المعزز وفقاً لمجالي الرؤية (الواسع - المحدود) للطلاب الصم بقسم التربية الفنية- كلية التربية النوعية وتمثلت أدوات البحث الحالي:

١- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي.
٢- بطاقة ملاحظة الأداء المهاري لقياس الجانب المهاري عند الطلاب.

٣- اختبار مهارات التفكير البصري عند الطلاب.

وقد اتبع الباحثان خطوات الوصول إلى كل من الاختبار التحصيلي وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري واختبار التفكير البصري والتي تم تناولهم بالتفصيل في مرحلة التقويم في الجزء الخاص بأدوات البحث.

الخطوة الثالثة: تحديد بنية المحتوى المعزز.

لقد قامت الباحثان بالاطلاع على الأدبيات المتعلقة بمقرر أساسيات الحاسب الآلي وذلك لتحديد:

- المعارف والمعلومات المتعلقة بمقرر أساسيات الحاسب الآلي.
- المهارات المتعلقة بمقرر أساسيات الحاسب الآلي.

ولقد تم تحديد عناصر المحتوى ووضعها في تسلسل مناسب حسب ترتيب الأهداف لتحقيق الأهداف التعليمية خلال فترة زمنية محددة وتم استخدام طريقة الهرميات لأنها الأفضل والأكثر استخدامًا وفيها يتم تنظيم المادة من أعلى إلى أسفل أي من العام إلى الخاص في شكل هرمي. وتم تنظيم المحتوى العلمي والذي يهدف إلى تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم في تتابع منطقي بحيث يسهل تعامل الطلاب الصم معها، كما تم تقسيم كل موديول إلى مجموعة من الدروس بحيث يتضمن كل درس مهام وأنشطة، وقد قسم الباحثان المحتوى العلمي إلى جزأين كما يلي:

الموديول الأول: المعارف والمفاهيم النظرية المرتبطة بالحاسب الآلي.

الموديول الثاني: المهارات الأساسية لاستخدام الحاسب الآلي.

الخطوة الرابعة: تحديد استراتيجيات التعلم:

اشتملت استراتيجية التعليم المستخدمة في البحث الحالي على الخطوات التالية:

- يتم توزيع قاموس المصطلحات الخاص بالمحتوى بعد ترجمته بلغة الإشارة على الطلاب الصم وكذلك دليل الاستخدام الإرشادي الخاص بكيفية استخدام التطبيق وفقًا للمجموعة التجريبية التي يتبعها الطالب في صورة ورقية مطبوعة.
- يستخدم الطلاب الصم كل من قاموس المصطلحات المترجم بلغة الإشارة في التعرف على محتويات التطبيق والدليل الإرشادي لكيفية استخدام تطبيق الواقع المعزز الذي سبق وتم تثبيته على هواتفهم المحمولة المزودة بكاميرا ودراسة المحتوى المعروض من خلال التطبيق.
- ثم يتعرض الطلاب الصم للقياس البعدي لمهارات استخدام الحاسب الآلي، وذلك بعد الانتهاء من دراسة كافة المهارات، من خلال الاختبار التحصيلي لقياس

الجانب المعرفي المترجم بلغة الإشارة، وبطاقة ملاحظة الأداء العملي لمهارات استخدام الحاسب الآلي وكذلك اختبار مهارات التفكير البصري المترجم بلغة الإشارة.

الخطوة الخامسة: تحديد أساليب التفاعل مع المحتوى، ومستوياته:

يمكن توضيح تلك التفاعلات على النحو التالي:

أولًا: المعالجة التجريبية الأولى (مجال الرؤية الواسع):

اشتملت المعالجة التجريبية الأولى على استخدام مجال الرؤية الواسع داخل بيئة الواقع المعزز (تطبيق الـ 360) وتسير التفاعلات فيها على النحو التالي:

١- التفاعل بين المعلم والمتعلم: وذلك من خلال ما يقدمه المعلم من إرشادات وتوجيهات وأمثلة تطبيقية، تساعد المتعلم على استكمال أداء المهمات العملية لتحقيق الأهداف المهارية بكفاءة وفاعلية وذلك بالاستعانة بمترجمة الإشارة الملازمة للطلاب الصم.

٢- التفاعل بين المتعلم والمحتوى: يتم تقديم المحتوى للمتعلم في صورة عرض موسع ثلاثي الأبعاد ٣٦٠ درجة للمشاهد التي يرغب في عرضها على الشاشة، كذلك عند الانتقال عبر الشاشة، يشعر المتعلم برؤية ٣٦٠ درجة للمشهد، ستساعد هذه الميزة على زيادة مساحة الرؤية أمام المتعلم مما يزيد من المعلومات والتفاصيل المرتبطة بموضوع الدراسة (تمثيل المشاهد بشكل كامل). كما أنه يمكن الانتقال داخل العرض (360 panoramic view) عن طريق سحب الإصبع عبر الشاشة.

٣- التفاعل بين المتعلم وأقرانه: وذلك من خلال تقديم المساعدات الفنية التي تعتمد على مساعدة الزملاء ممن لديهم خبرة تكنولوجية، وتقديم الإرشادات الخاصة بتطبيق الواقع المعزز للمساعدة للوصول إلى الاستعراض الأمثل للمحتوى التعليمي عبر بيئة الواقع المعزز .

٤- التفاعل بين المتعلم وتطبيق الواقع المعزز: وذلك من خلال فتح التطبيق على الهاتف وتوجيه كاميرا الهاتف إلى الكارت المصور المرتبط بالتطبيق (الشكل الخارجي للحاسب الآلي) صورة (٥) ثم التنقل بين القوائم التي تظهر على الشاشة باتباع الدليل الإرشادي لاستخدام التطبيق ال ٣٦٠ درجة (مجال الرؤية الواسع) وذلك لاستعراض المحتوى الخاص بالمهارات المستهدفة تباعًا.

صورة (٥) الكارت المصور الخاص بتطبيق الـ 360 (مجال الرؤية الواسع)

ثانيًا: المعالجة التجريبية الثانية (مجال الرؤية المحدود):

اشتملت المعالجة التجريبية الثانية على استخدام مجال الرؤية المحدود في بيئة الواقع المعزز وتسير التفاعلات فيها على النحو التالي:

١- التفاعل بين المتعلم والمعلم: من خلال أدوات بيئة الواقع المعزز (الدليل الإرشادي والأمثلة التطبيقية) وما يقدمه المعلم من إرشادات وتوجيهات وذلك بالاستعانة بمترجمة الإشارة الملازمة للطلاب الصم.

١- التفاعل بين المتعلم والمحتوى: يتم تقديم المحتوى للمتعلم في صورة معلومات تفصيلية عرض المعلومات بشكل تدريجي أي في شكل خطي حيث ينتقل المتعلم من نقطة اهتمام (POF, points of interest) لأخرى تدريجيًا عقب الانتهاء من واحدة حتى الانتهاء من المحتوى كاملاً. حيث يتم عرض المعلومات أمام المتعلم بشكل يرتبط مع مجال الرؤية للكاميرا والذي يعد ٦٠ درجة على الهواتف المحمولة، مع محدودية المستخدم في التفاعل مع العرض والكائنات المعززة بالبيئة المادية.

٢- التفاعل بين المتعلم وأقرانه: وذلك من خلال تقديم المساعدات الفنية التي تعتمد على مساعدة الزملاء ممن لديهم خبرة تكنولوجية للمساعدة للوصول إلى الاستعراض الأمثل للمحتوى التعليمي عبر بيئة الواقع المعزز .

٣- التفاعل بين المتعلم وتطبيق الواقع المعزز: وذلك من خلال فتح التطبيق ال 3D على الهاتف وتوجيه كاميرا الهاتف إلى الكارت المصور الخاص بالجزء الذي سيتم دراسته وذلك لاستعراض المحتوى الخاص بالمهارة المستهدفة كما موضح بالصورة (٦).

صورة (٦) نماذج من الكروت المصورة الخاصة بالتطبيق الـ 3D

الخطوة السادسة: تحديد الأنشطة والتكليفات:

تشمل الأعمال الفردية والجماعية، كي يعرف المتعلمون المطلوب منهم من أنشطة وتكليفات، حيث يمكن للمتعلمين عن طريق البريد الإلكتروني وضع رسائلهم أو استفساراتهم، وإرسال التكليفات المطلوبة منهم أسبوعيًا.

تم تحديد الأنشطة والتكليفات المطلوبة من المتعلمين في إطار المحتوى الخاص بمهارات استخدام الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم، ويشتمل ذلك على توجيه المتعلمين لتنفيذ بعض من هذه المهام الخاصة بهذه المهارات، بحيث يُطلب من كل متعلم تنفيذ مهمة تتعلق بمهارة معينة أمام المعلم كتنفيذ بعض المهارات الخاصة بتوصيل الوحدات الأساسية بجهاز الحاسب الآلي بشكل صحيح، وذلك بهدف التأكد من إتقانه لهذه المهارة، وإجراء حوار حول هذه المهارات بهدف الوقوف على الطرق الصحيحة لأداء المهارات.

الخطوة السابعة: تنظيم تتابعات المحتوى وأنشطته:

تم تنظيم تتابعات المحتوى الخاص بالمهارات والأنشطة الخاصة بتلك المهارات، وتقسيمها إلى مهارات فرعية متتابعة ومترابطة بطريقة مناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة، وذلك على أساس الهدف الأساسي التي أُعدت من أجله تلك المهارات، كما تم تحديد أساس زمني لها، بالإضافة إلى عرض المهام بطريقة مناسبة بهدف تنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي لديهم، كما تم أيضًا إعداد خريطة المحتوى والجدول الزمني لها، مع تحري الدقة والمرونة في بنية المحتوى التعليمي الخاص بتلك المهارات، وفي المهام والتكليفات المطلوبة من المتعلمين وتحري التزام الطلاب الصم في تنفيذ المهام المطلوبة منهم .

الخطوة الثامنة: تحديد المصادر والوسائط الإلكترونية. وتم ذلك من خلال مرحلتين أساسيتين وهما:

١- تحديد قائمة ببدائل مصادر ووسائل التعلم:

وذلك في ضوء طبيعة المهمة أو الهدف التعليمي وطبيعة الخبرة ونوعية المثيرات التعليمية وتأثير الموارد والتسهيلات في اختيار موارد التعلم ووسائله الجدول (٤).

جدول (٤) المرحلة الأولى من مراحل اختيار مصادر التعلم

المهمة التعليمية	طبيعة الخبرة- نوعية المؤثرات	نمط التعليم	قائمة بدائل المصادر والوسائل المناسبة
يتعرف على المفاهيم الاساسية المرتبطة بجهاز الحاسب الآلي.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يميز بين الوحدات المختلفة لجهاز الحاسب الالى.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يتعرف على اللوحة الأم بجهاز الحاسب الألى.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يتعرف على الذاكرة بجهاز الحاسب الألى.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يتعرف على المعالج الدقيق.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يتعرف على القرص الصلب كوحدة تخزين اساسية لجهاز الحاسب.	(مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يستخدم جهاز الحاسب الألى بشكل سليم.	(مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية

المهمة التعليمية	طبيعة الخبرة- نوعية المؤثرات	نمط التعليم	قائمة بدائل المصادر والوسائل المناسبة
يستخدم الكروت داخل جهاز الحاسب الألى بشكل سليم.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية
يوصل الوحدات الاساسية بجهاز الحاسب الألى بشكل صحيح.	طبيعة الخبرة مباشرة (مكتوبة، مسموعة، مرئية)	تعلم فردى	مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية- فيديو- أفلام متحركة- برامج تفاعلية

جدول (٥) تأثير الموارد والتسهيلات في إختيار مصادر التعلم والوسائل المناسبة

م	الموارد والإمكانيات والمعوقات	مواد مكتوبة، 3D MODELS، رسوم ثابتة، صور متحركة	تطبيق AR	قاعات ومعامل
الموارد المالية والإدارية:				
١	توجد ميزانية كافية.	✓	✓	✓
٢	يمكن الحصول عليها بسهولة.	✓	✓	✓
٣	لا توجد عقبات إدارية.	✓	✓	✓
الموارد البشرية:				
٤	تتوافر لدي المحاضر المهارات الخاصة بالإنتاج.	✓	✓	✓
٥	تتوافر لدي المحاضر المهارات الخاصة بالإدارة.	✓	✓	✓
٦	يفضل المحاضرون استخدامه.	✓	✓	✓
٧	يقبل المحاضرون على استخدام الوسيلة.	✓	✓	✓
الموارد المادية:				
٨	تتوافر مختبرات الحاسب الآلي بالكلية.	✓	✓	✓
٩	تتوافر التجهيزات اللازمة للاتصال بشبكة الانترنت.	✓	✓	✓

م	الموارد والإمكانيات والمعوقات	مواد مكتوبة، 3D MODELS، رسوم ثابتة، صور متحركة	تطبيق AR	قاعات ومعامل
الوقت:				
١٠	يتوافر لدى المحاضر الوقت الكافي الإنتاج.	✓	✓	✓
١١	يستغرق الإنتاج الوقت المناسب.	✓	✓	✓
١٢	يستغرق استخدام الوسيلة الوقت المناسب.	✓	✓	✓
١٣	وقت المحاضرة يسمح باستخدام الوسيلة.	✓	✓	✓
التشجيع والدعم المعنوي:				
١٤	يوجد تشجيع ودعم معنوي من قبل إدارة الكلية.	✓	✓	✓

١) اتخاذ القرار النهائي:

وذلك لاختيار الأنسب من هذه الوسائل وذلك في ضوء استراتيجيات التعليم، الإجراءات التعليمية، الموارد والقيود، حساب تكلفة العائد. والجدول (٦) يوضح اختيار الأنسب من الوسائل ومصادر التعلم.

جدول (٦) المرحلة الثانية القرار النهائي لاختيار مصادر التعلم ووسائله

قائمة بدائل المصادر والوسائل المناسبة	العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار النهائي				القرار النهائي حول المصادر والوسائل الأكثر مناسبة
	استراتيجية التعليم	وظائف المصادر في الإجراء التعليمي	نتائج تحليل الموارد والمعوقات	نتائج حساب التكلفة والعائد	
مواد نصية- نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة)- صور ثابتة/ متحركة- رسوم توضيحية	تعلم فردي	استثارة الدافعية واكتساب المعارف وتنمية قدرات ومهارات التفكير البصري	يمكن استخدام وإنتاج الوسائل	مناسب	مجموعة من مصادر المعلومات وتشمل (النصوص المكتوبة – النماذج ثلاثية الأبعاد– الصور الثابتة- والرسوم التعليمية)- ويتم إدارة التفاعل من خلال تطبيق الواقع المعزز.

الخطوة التاسعة: وصف المصادر والوسائط الإلكترونية.

اشتملت هذه المرحلة على وصف مصادر التعلم والوسائط الإلكترونية الرقمية وتحديد مواصفات ومعايير تصميمها وتطويرها سواء المستخدمة في التعريف بالمقرر، بالإضافة إلى مكونات الحاسب الآلي، وتشمل (النصوص المكتوبة – النماذج ثلاثية الأبعاد– الصور الثابتة- والرسوم التعليمية)، وفيما يلي توضيح لكل منها:

أ- النصوص المكتوبة: يقصد هنا الملفات النصية بكافة أنواعها وكافة امتداداتها فهناك ملفات نصية بصيغة pdf وملفات مطبوعة التي يتعامل معها الطلاب الصم بشكل فردي وتشمل قاموس المصطلحات ودليل الاستخدام الاسترشادي المترجمين بلغة الإشارة توافقًا مع خصائص الطلاب الصم المستهدفين والأهداف المحددة.

ب- النماذج ثلاثية الأبعاد: هي كائنات ثلاثية الأبعاد تحاكي الواقع الحقيقي كما هو، منتجة بواسطة الحاسب الآلي وهي تعرض مجموعة من المهارات اللازمة لاستخدام الحاسب الآلي.

ج- الصور الثابتة والرسوم التعليمية: هي تستخدم لإيضاح بعض أجزاء المحتوى التعليمي الغامضة التي لا يلزم إيضاحها وجود حركة مثل وصف مراحل معينة في

تنفيذ الأنشطة الخاصة ببعض مهارات الحاسب الآلي.

اتخاذ القرار بشأن الحصول على مصادر التعلم ووسائله:

في ضوء ما سبق يمكن تحديد مجموعة من مصادر التعلم التي يجب أن تتوافر وبعضها جاهز ومتاح وهي: الصور الثابتة والرسوم التخطيطية، والبعض الآخر يتم إنتاجه خصيصًا وهي النصوص المكتوبة- النماذج ثلاثية الأبعاد، وبعد التأكد من مدى مناسبة هذه المصادر للحاجات التعليمية والمهام الخاصة بمهارات الحاسب الآلي واستيفاء الشروط التربوية والفنية فيها قرر الباحثان الحصول على المصادر وتوظيفها واستخدامها.

الخطوة العاشرة: إعداد التعليمات والتوجيهات الخاصة بدراسة المحتوى، وتنفيذ أنشطته.

تم إعداد التعليمات والتوجيهات الخاصة بدراسة المحتوى وتنفيذ الأنشطة المتعلقة به، لأن المتعلم في عملية التعلم الإلكتروني يتعلم حسب إمكانياته لذا فقد تم تزويد المتعلم بالتوجيهات اللازمة وذلك بالاستعانة بمترجمة الإشارة الملازمة للطلاب الصم، وكذلك تم تحديد قواعد استخدام التطبيق وتحديد الطرق المناسبة للتعامل داخل بيئة الواقع المعزز عن طريق الدليل الإرشادي ملحق (٨).

الخطوة الحادية عشر: منصة العرض وتصميم واجهة التفاعل.

وتتمثل منصة العرض في هذا البحث في تطبيق الواقع المعزز الخاص بمقرر أساسيات الحاسب الآلي، مع توضيح استراتيجيات الإبحار بها كما بالجدول (٧):

جدول (٧) استراتيجيات الإبحار

المهمة التعليمية	مصادر التعلم	دور المعلم
يلم الطالب بالمعارف والمفاهيم النظرية للحاسب الآلي.	- مواد نصية. - نماذج ثنائية وثلاثية الأبعاد (ثابتة/ متحركة). – صور ثابتة/ متحركة. - رسوم توضيحية.	- عرض تمهيد للطلاب وتحفيزهم. - عرض الأهداف - تقديم مصادر للمعلومات حول كل مهمة. - متابعة المدة الزمنية ومدى الالتزام بها. - متابعة تقدم الطلاب في المهام المطلوبة منهم. - تقديم الدعم وإرشاد الطلاب من خلال البريد الإلكترونى
يلم الطالب بالمهارات	- مواد نصية. - نماذج ثنائية وثلاثية	- عرض تمهيد للطلاب وتحفيزهم. - عرض الأهداف

المهمة التعليمية	مصادر التعلم	دور المعلم
الأساسية للحاسب الآلي.	الأبعاد (ثابتة/ متحركة). – صور ثابتة/ متحركة. - رسوم توضيحية.	- تقديم مصادر للمعلومات حول كل مهمة. - متابعة المدة الزمنية ومدى الالتزام بها. - متابعة تقدم الطلاب في المهام المطلوبة منهم. - تقديم الدعم وإرشاد الطلاب من خلال البريد الإلكترونى

الخطوة الثانية عشر: تصميم سيناريو المحتوى المعزز:

وهو عبارة عن خريطة لخطة إجرائية اشتملت الخطوات التنفيذية لإنتاج بيئة الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية (الواسع، المحدود)، حيث تضمن كل الشروط والمواصفات التعليمية والتكنولوجية والتفاصيل الخاصة لهذا المصدر وعناصره على اختلاف أشكالها حيث يتكون من العناصر التالية:

رقم الإطار	عنوان الشاشة	وصف الإطار	الصور والرسوم الثابتة	الصور والرسوم المتحركة	كروكي الإطار	التعليق الصوتي	الموسيقى والمؤثرات	أسلوب الربط والانتقال بين الشاشات

شكل (٤) رسم تخطيطي للسيناريو

ويوضح ملحق (٩) شكل السيناريو المعد للمحتوى التعليمي الخاص بتنمية مهارات استخدام الحاسب الآلي للطلاب الصم ببيئة واقع معزز وفقًا لمجال الرؤية (الواسع/ المحدود).

المرحلة الرابعة : مرحلة التطوير:

اشتملت مرحلة تطوير المحتوى الإلكتروني على الخطوات التالية:

أ- **المقدمة: إعداد شاشة المقدمة وتشتمل على التعريف بالتطبيق وأهدافه كذلك وضع قائمة بمحتويات التطبيق.**

ب- **المتن: ويشتمل المتن على العبارات التعليمية الخاصة بالمهارات المختارة والأمثلة، وكذلك الوسائط المتعددة المختلفة المستخدمة: الصور، والرسوم، النماذج ثلاثية الأبعاد، والرسوم المتحركة.**

ج- **الخاتمة: وتشمل ملخص عام للمحتوى والنتائج التي من المفروض أن تكون قد**

تحققت، وكذلك بعض المهمات التي يجب أن يقوم بها المتعلم الأصم للتأكد من إتقانه المهارات.

المرحلة الخامسة: تقويم المحتوى المعزز وتحسينه:

يُعد هذا المحتوى هو النموذج الأولي أو النسخة الأولى، لذلك يجب تعريضها للاختبار والتحسين المستمر، وهذا يتطلب: إجراء دراسة استطلاعية على عينة من الطلاب باستخدام الاختبارات، والاستبيانات، والمقابلات، والتعليقات، والتأكد من جودة المحتوى من حيث الشكل، والبنية، والمحتوى، والأنشطة، والوسائط المستخدمة، وطريقة العرض، ورضا المتعلمين عنه للوصول إلى أفضل شكل له عن طريق تحديد التعديلات المطلوبة، إجراء التعديلات المطلوبة والوصول إلى النسخة النهائية للمحتوى.

أولًا: التجربة الاستطلاعية لمادة المعالجة التجريبية:

قام الباحثان بإجراء التجربة الاستطلاعية، وبناء عليه تم إجراء التعديلات الموجودة في مادة المعالجة التجريبية، حيث تم إجراء التجربة على عينة قوامها (١٠) من الطلاب الصم الفرقة الثالثة والرابعة بقسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية، بمقرر أساسيات الحاسب الآلي، وهدفت التجربة إلى:

- تحديد زمن تجربة البحث.
- التعرف على الصعوبات التي تواجه الباحثين أثناء تطبيق التجربة الأساسية للبحث لمعالجتها.
- التأكد من مادة المعالجة التجريبية من حيث طريقة عرض المحتوى وسهولة الاستخدام وأساليب التقويم.
- اكتساب الباحثان خبرة تطبيق التجربة والتدريب عليها بما يضمن إجراء التجربة الأساسية للبحث.
- تحديد الوقت الفعلي لحل الاختبارات (أدوات البحث).

ثانيًا: إعداد مكان تنفيذ التجربة الاستطلاعية:

قام الباحثان بإعداد مكان التجربة قبل إجراء التجربة الاستطلاعية بمدرج ١٠٠ بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي جامعة المنوفية، تم شرح كيفية التعامل مع التطبيق المعزز وكيفية المشاركة بالنسبة للطلاب، وكيفية التفاعل وشرح طريقة حل الأنشطة والتكليفات وذلك بالاستعانة بمترجمة لغة الإشارة الملازمة للطلاب الصم.

ثالثًا: أدوات القياس:

قام الباحثان بإعداد أدوات القياس الآتية لتحقيق الهدف من هذا البحث في تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم بالفرقة الثانية بقسم التربية الفنية- كلية التربية النوعية، وتمثلت أدوات البحث الحالي في:

١) اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي الخاص بمقرر الحاسب الآلي.
٢) بطاقة ملاحظة الأداء المهاري.
٣) اختبار مهارات التفكير البصري.

أ- تصميم الاختبار التحصيلي:

لما كان البحث الحالي يهدف إلى تنمية التحصيل الدراسي للطلاب في المحتوى الخاص باستخدام الحاسب الآلي، قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي لقياس معارف الطلاب في الحاسب الآلي، وتم إعداد الاختبار وفقًا للمراحل الآتية:

١- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس الجانب المعرفي المرتبط باستخدام الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم الفرقة الثانية بقسم التربية الفنية في مهارات استخدام الحاسب الآلي.

٢- تحديد نوع الأسئلة وعددها: قام الباحثان بإعداد جدول مواصفات الاختبار وذلك للربط بين الأهداف التعليمية وبين المحتوى ولتحديد عدد المفردات اللازمة لكل هدف في مستويات (التذكر – الفهم – التطبيق) حيث بلغ عدد مفردات الاختبار في صورته النهائية عدد (٤٥) مفردة كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول(٨) مواصفات مفردات الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمهارات استخدام الحاسب الآلي

المهارات	مستوى الهدف وعدد المفردات			الوزن النسبي
	التذكر	الفهم	التطبيق	
العدد	١١	١٦	١٨	٤٥
النسبة المئوية	%٢٤,٤	%٣٥.٦	%٤٠	%١٠٠

٣-صياغة مفردات الاختبار: حدد الباحثان عدد الأسئلة ونوعها، حيث تكون الاختبار التحصيلي من (٤٥) مفردة، ثم قام الباحثان بصياغة مفردات الاختبار من نوع أسئلة الصواب والخطأ والاختيار من المتعدد؛ وذلك عن طريق ترجمة أهداف المحتوى إلى أسئلة، ثم تم ترجمة جميع مفردات الاختبار إلى لغة الإشارة ليسهل فهمه لدى الطلاب الصم.

- صدق الاختبار: وتضمن:

صدق المحكمين: للتأكد من صدق الاختبار، قام الباحثان بعرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في تخصص تكنولوجيا التعليم والفئات الخاصة لإبداء الرأي حول:

مدى ارتباط أسئلة الاختبار بقائمة الأهداف، مدى الدقة العلمية للأهداف، دقة الصياغة لأسئلة الاختبار، والتعديل بالإضافة والحذف للأسئلة أو الأهداف. ولقد اتفق السادة المحكمون بنسبة تراوحت ما بين ٩٥% إلى ١٠٠% على جميع مفردات الاختبار، وتم إجراء التعديلات المقترحة على الاختبار التحصيلي في ضوء أراء المحكمين وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية.

نظام تقدير الدرجات وتصحيح الاختبار: تم وضع درجة لكل مفردة من مفردات الصواب والخطأ، وكذلك درجة لكل مفردة من مفردات الاختيار من المتعدد، وبالتالي كان مجموع درجات الاختبار التحصيلي هو(٤٥) درجة يحصل عليها كل متعلم إذا كانت إجابته صحيحة على جميع مفردات الأسئلة، كما تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار لتسهيل عملية التصحيح.

- ضبط الاختبار: تم ضبط الاختبار في ضوء مقترحات السادة المحكمين على الاختبار التحصيلي، وقد وافق المحكمين على شمولية الاختبار لجميع جوانب المحتوى مع إجراء التعديلات في صياغة بعض الأسئلة.

٤-الصورة النهائية للاختبار التحصيلي.

تم إجراء التعديلات لإعادة صياغة بعض الأسئلة، ولم يوص أحد المحكمين بحذف أي من أسئلة الاختبار في أي جزء من أجزائه، وبذلك أصبح الاختبار في صورته النهائية كما هو موضح بملحق (١٠)

٥-التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:

تم تجريب الاختبار على عينة قوامها (٥) طلاب من طلاب الصم الفرقة الأولى بقسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية- جامعة المنوفية، حيث لم يسبق لهم دراسة المحتوى مسبقًا ويشتركوا مع أقرانهم أفراد العينة الأساسية من حيث الخصائص وذلك بهدف التأكد من أن الأدوات المستخدمة يستطيعون فهمها بلغة الإشارة خاصة فيما يخص الربط بين مشاهدة التطبيق وترجمته باستخدام القاموس وذلك للوقوف على النقاط التالية:

- تحديد الزمن المناسب للاختبار: وذلك عن طريق جمع الزمن الذي استغرقه أول طالب أجاب على جميع أسئلة الاختبار، والزمن الذي استغرقه آخر طالب أجاب على الاختبار، ثم حساب متوسط الزمن، وبعد تطبيق الاختبار على أفراد مجموعات البحث الاستطلاعية، لاحظ الباحثان أن أسرع متعلم قد استغرق (٢٥) دقيقة في التعلم، وأبطأ متعلم قد استغرق(٥٥) دقيقة في التعلم، وعلى ذلك أمكن للباحثان حساب الزمن المناسب للاختبار وهو:

الزمن المناسب للاختبار= (٢٠+٥٠)/٢= ٣٥ دقيقة.

- صدق الإتساق الداخلي: تم حساب الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات العينة الاستطلاعية على مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار وتراوحت القيم لمعامل الثبات (بين ٠.٥٠٩ حتى ٠.٨٧١) وهي قيم مرتفعة تعني صدق الاتساق الداخلي للاختبار وصلاحيته للتطبيق.

٦-حساب الثبات:

أ- (باستخدام طريقة ألفا كرونباخ): تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، وبلغت قيمة معامل ألفا ٠,٨٤ وهي قيمة دالة علي الثبات.

ب- باستخدام طريقة إعادة التطبيق: وحساب معامل الارتباط بين درجات التطبيقين واعتباره مؤشرا للثبات وبلغ معامل الثبات ٠,٨١ وهي قيمة دالة على الثبات وصلاحيته للتطبيق.

٧- معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار والجدول (٩) التالي يوضح القيم التي يتراوح بينها تلك المعاملات.

جدول (٩) يوضح معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار

معاملات السهولة		معاملات الصعوبة		معاملات التمييز	
من	حتى	من	حتى	من	حتى
٠.٣٤	٠.٨٠	٠.٢٠	٠.٦٦	٠.١٦	٠.٢٥

يتضح من الجدول السابق أن القيم التي يتراوح بينها معاملات السهولة والصعوبة هي قيم مقبولة تعكس صلاحية المفردات للتطبيق.

ب-بطاقة ملاحظة الأداء المهاري:

مرت بطاقة ملاحظة الأداء المهاري بالخطوات التالية:

١- تحديد الهدف من بطاقة ملاحظة الأداء المهاري:

هدفت بطاقة الملاحظة إلى ملاحظة الأداء المهاري للطلاب الصم الفرقة الثانية بقسم التربية الفنية – كلية التربية النوعية في الحاسب الآلي.

٢- صياغة مفردات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري:

قام الباحثان بإعداد قائمة تحليل المهارات لمحتوى مقرر أساسيات الحاسب الآلي ملحق (٣)، ومن ثم اعتمد الباحثان في صياغة مفردات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري على المهارات المراد

إكسابها للطلاب الصم بالفرقة الثانية قسم التربية الفنية والتي تضمنتها قائمة تحليل مهارات محتوى المقرر، وقد اشتملت البطاقة على مجموعة من المهارات الأساسية، حيث تم تحليل كل مهارة أساسية إلى عدد من المهارات الفرعية، ثم تم صياغتها في عبارات إجرائية تصف أداء المتعلم للمهارة، وعند بناء مفردات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري تم مراعاة أن تتضمن العبارة سلوكًا واحدًا، أن تكون العبارة واضحة ومحددة.

٣- نظام تقدير درجات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري:

جدول (١٠) نظام تقدير درجات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري

بنود التقييم	التقدير الكمي(الدرجة)	تفسير الدرجة
الأداء	٤	اذا كان أداء الطالب أداء صحيحًا.
	٣	الأداء خاطئًا وقام الطالب باكتشافه وتصحيحه بنفسه.
	٢	إذا كان الأداء خاطئًا وقام الطالب باكتشافه وصححه الملاحظ.
	١	إذا كان الأداء خاطئًا وقام الملاحظ باكتشافه وصححه الطالب.
	صفر	إذا كان الأداء خاطئًا وقام الملاحظ باكتشافه وتصحيحه أو لم يؤدي الطالب.

٤- تقدير صدق وحساب ثبات بطاقة الملاحظة:

اعتمد الباحثان على صدق المحكمين، فبعد الانتهاء من تصميم بطاقة ملاحظة الأداء المهاري في صورتها الأولية، تم عرضها على مجموعة من السادة المتخصصين في تكنولوجيا التعليم لاستطلاع آرائهم في: مدى تحقيق البنود للأهداف التعليمية، حذف أو إضافة ما يرونه مناسبًا في تصميم البطاقة ومحتواها، وكذلك دقة الصياغة اللغوية لبنود البطاقة، وتم حساب الصدق الظاهري للبطاقة، وذلك من خلال إجراء التعديلات المقترحة التي اتفق عليها السادة المحكمون، وقد أخذ الباحثان بنسبة اتفاق ٨٠% ولم يُسفِر ذلك عن حذف أي عبارة.

التجربة الاستطلاعية لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري:

تم إجراء التجربة الاستطلاعية لحساب ثبات بطاقة الملاحظة بأسلوب اتفاق الملاحظين أو تعدد الملاحظين على أداء الطالب الواحد، وقد استعان الباحثان باثنين من الزملاء في تخصص تكنولوجيا التعليم، وقاما بتدريبهما على استخدام بطاقة الملاحظة، وتعريفهما بمحتواها وارتباطها بالأهداف التي تقيسها، وقاما الباحثان وزميلاهما بملاحظة أداء ثلاثة من طلاب العينة الاستطلاعية، ثم تم

حساب معامل اتفاق الملاحظين على أداء كل طالب على حدة وفقًا لمعادلة كوبر لحساب نسبة الاتفاق.

$$\text{نسبة الاتفاق} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} - \text{عدد مرات الاختلاف}} \times ١٠٠$$

ويوضح الجدول التالي معامل الاتفاق بين الملاحظين في حالات الطلاب الثلاثة.

جدول (١١) نسبة الاتفاق بين الملاحظين لبطاقة الملاحظة

معامل الاتفاق في حالة الطالب الأول	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثاني	معامل الاتفاق في حالة الطالب الثالث	متوسط معامل الاتفاق
%٩١.٥٠	%٩٣.٥٠	%٩٢.٥٠	%٩٢.٥٠

ويتضح من الجدول (١١) السابق أن بطاقة ملاحظة الأداء التي تم تجريبها صالحة للقياس حيث بلغ متوسط اتفاق الملاحظين (٩٢.٥٠) مما يعني أنها ثابتة إلى حد كبير.

الصورة النهائية لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري: وبعد الانتهاء من تقدير صدق وثبات بطاقة الملاحظة، أصبحت البطاقة في صورتها النهائية صالحة للاستخدام في تقويم أداء الطلاب الصم لمهارات استخدام الحاسب الآلي ملحق (١١).

ج- اختبار التفكير البصري (إعداد الباحثان):

في ضوء الأهداف التعليمية ومهارات التفكير البصري التي تم التوصل إليها في الإطار النظري للبحث وهي (مهارة التمييز البصري" التعرف على الشكل ووصفه"، ربط العلاقات في الشكل، تحليل الشكل، إدراك وتفسير الغموض، استخلاص المعاني) في الحاسب الآلي، تم تصميم اختبار التفكير البصري لتطبيقه (قبليًا/ بعديًا) على مجموعات البحث ولإعداد الاختبار قام الباحثان بالإجراءات التالية:

١. تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف اختبار التفكير البصري إلى الحصول على مقياس ثابت وصادق لقياس أثر مجالي الرؤية (الواسع- المحدود) في بيئة الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلاب الصم.

٢. بناء الاختبار وصياغة المفردات:

- ولبناء الاختبار قام الباحثان بمسح الأدبيات والدراسات والبحوث السابقة التي تناولت مهارات التفكير البصري

وتحليلها وذلك في ضوء أهداف المحتوى التعليمي.

- الاطلاع على عديد من اختبارات التفكير البصري، كما ورد في الإطار النظري للبحث.
- خلُص الباحثان إلى المهارات الأساسية لتنمية التفكير البصري وهي (مهارة التمييز البصري" التعرف على الشكل ووصفة"، ربط العلاقات في الشكل، تحليل الشكل، إدراك وتفسير الغموض، استخلاص المعاني) .
- قام الباحثان بإعداد الصورة المبدئية للاختبار والتي تشتمل على خمسة مهارات لقياس التفكير البصري في الحاسب الآلي، وتم تصميم هذا الاختبار بحيث يتضمن عبارات ورموز وأشكال وصور للكشف عن مدى قدرة المتعلم الأصم على التفكير بشكل بصري أثناء الحل.
- كما تم تحديد مواصفات اختبار التفكير البصري وفق نواتج التعلم المراد قياسها لدى الطالب بعد تعرضه لتجربة البحث في ضوء مهارات التفكير البصري التي تم التوصل إليها وعلى هذا الأساس تم تحديد مدى علاقة كل مفردة من مفردات الاختبار بكل مهارة من مهارات التفكير البصري كما هو موضح بالجدول (١٢) حيث تم التوصل إلى (٤٠) مفردة تقيس (٥) مهارات للتفكير البصري أي بواقع (٨) مفردات لكل مهارة .

جدول (١٢) اختبار التفكير البصري

م	نوع المهارة	رقم المفردة داخل الاختبار								عدد المفردات لكل مهارة	الوزن النسبى
١	مهارة التمييز البصري"التعرف على الشكل ووصفة"	١	٢	٣	٣٦	٣٧	٣٨	٣٩	٤٠	٨	%٢٠
٢	مهارة تحليل الشكل	٨	٩	١٠	١١	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٨	%٢٠
٣	مهارة ربط العلاقات فى الشكل	٤	٥	٦	٧	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧	٨	%٢٠
٤	مهارة إدراك وتفسير الغموض	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٨	%٢٠
٥	مهارة إستخلاص المعانى	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٨	%٢٠
	المجموع الكلي									٤٠	%١٠٠

تم الأخذ في الاعتبار معايير تصميم وبناء الاختبارات الموضوعية أثناء إعداد اختبار التفكير البصري وترجمة مفرداته إلى لغة الإشارة وتضمن (١٥) مفردات في صورة أسئلة الاختيار من متعدد حيث تستخدم عادة هذه النوعية من الأسئلة في قياس مهارات التفكير العليا لدى الطالب، و(٨) مفردات في صورة أسئلة المزاوجة وأهم ما يميزها أن عنصر التخمين فيها أقل بكثير من أنواع الأسئلة الأخرى، كما تم الأخذ في الاعتبار أن يكون عدد الأسئلة المقالية هي الأقل مقارنة بعدد الأسئلة الموضوعية حيث تضمن اختبار التفكير البصري (١٣) مفردة في صورة أسئلة الإكمال وهي تعتبر من الأسئلة المقالية القصيرة التي تتطلب كتابة عبارة واحدة فقط، وعدد(٤) مفردات في صورة أسئلة الترتيب.

٣. صدق المحكمين للاختبار:

وللتحقق من الصدق الظاهري للاختبار قام الباحثان بعرض الصورة المبدئية للاختبار على مجموعة من المحكمين لمعرفة آرائهم في مدى دقة الصياغة اللغوية والعلمية للسؤال ومدى شمولية الأسئلة لجميع الموضوعات ومدى التوازن بين الأسئلة المخصصة لقياس كل مهارة من مهارات التفكير البصري، مناسبة الأسئلة بعد ترجمتها بلغة الإشارة للطلاب الصم وفي ضوء مقترحات السادة المحكمين تم إجراء التعديلات المطلوبة والتوصل إلى الصورة النهائية للاختبار، ملحق (١٢).

٤. التجربة الاستطلاعية لاختبار التفكير البصري في الحاسب الآلي:

تم تجريب الاختبار على عينة قوامها (٥) طلاب من طلاب الصم الفرقة الأولى بقسم التربية الفنية بكلية التربية النوعية- جامعة المنوفية، حيث لم يسبق لهم دراسة المحتوى مسبقًا ويشتركوا مع أقرانهم أفراد العينة الأساسية من حيث الخصائص وذلك بهدف التأكد من أن الأدوات المستخدمة يستطيعون فهمها بلغة الإشارة خاصة فيما يخص الربط بين مشاهدة التطبيق وترجمته باستخدام القاموس وذلك للوقوف على النقاط التالية:

أ- تحديد الزمن المناسب للاختبار:

وذلك عن طريق جمع الزمن الذي استغرقه أول طالب أجاب عن جميع أسئلة الاختبار، والزمن الذي استغرقه آخر طالب أجاب عن الاختبار، ثم حساب متوسط الزمن، وبعد تطبيق الاختبار على أفراد مجموعات البحث الاستطلاعية، لاحظت الباحثة أن أسرع متعلم قد استغرق (٢٥) دقيقة في التعلم، وأبطأ متعلم قد أستغرق (٥٥) دقيقة في التعلم، وعلى ذلك أمكن للباحثان حساب الزمن المناسب للاختبار وهو:

- الزمن المناسب للاختبار= (٢٥+٥٥)/٢= ٤٠ دقيقة.

على ذلك تم تحديد زمن اختبار التفكير البصري في(٤٠) دقيقة.

٥. صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب الاتساق الداخلي بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات العينة الاستطلاعية على مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار وتراوحت القيم لمعامل الثبات (بين ٠.٦٦٣ حتى ٠.٩١٢) وهي قيم مرتفعة تعني صدق الاتساق الداخلي للاختبار وصلاحيته للتطبيق.

٦. حساب ثبات اختبار التفكير البصري:

أ- باستخدام طريقة ألفا كرونباخ: تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، وبلغت قيمة معامل ألفا ٠,٧٩ وهي قيمة دالة على الثبات.

ب- باستخدام طريقة إعادة التطبيق: وحساب معامل الارتباط بين درجات التطبيقين واعتباره مؤشرًا للثبات وبلغ معامل الثبات ٠,٧٧ وهي قيمة دالة على الثبات وصلاحيته للتطبيق.

إجراءات تجربة البحث:

أ- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي، واختبار التفكير البصري لقياس مهارات التفكير البصري في الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم الفرقة الثانية بقسم التربية الفنية.

ب- تطبيق المعالجات التجريبية:

قام الباحثان بتجريب بيئتي الواقع المعزز وفقًا لمجال الرؤية (الواسع- المحدود) على مجموعتي البحث، وتمت عملية التجريب وفقًا للخطوات الآتية:

١. إعداد مكان تنفيذ التجربة: تم تجهيز مكان إجراء تجربة البحث الحالي وهو معمل الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، وذلك لمناسبته وتوفر الشروط الملائمة للتطبيق فيه.

٢. قام الباحثان بتحديد الهدف العام من مقرر الحاسب الآلي، وما هو الدور الذي سوف يؤديه كل طالب لإتمام الهدف العام.

٣. قام الباحثان بتقسيم المتعلمين الصم إلى مجموعتين بواقع (٣) طلاب للتعلم بمجال الرؤية الواسع، (٣) طلاب للتعلم بمجال الرؤية المحدود؛ وذلك للقيام بالأنشطة.

٤. قام الباحثان بالاستعانة بمترجمة الإشارة الملازمة للطلاب الصم في الشرح لهم كيف ستتم التجربة بداية من الاطلاع على قاموس المصطلحات والدليل الإرشادي لكيفية استخدام التطبيق ودراسة المحتوى باستخدامه.

٥. قام الطلاب بالدخول إلى التطبيق التعليمي للبدء في دراسة المحتوى التعليمي.

٦. قام الطلاب بالاطلاع على أجزاء المحتوى وقراءة الأهداف التعليمية المراد تحقيقها من كل جزء.

٧. قام الطلاب في كل مجموعة بالبدء في دراسة المحتوى التعليمي بالترتيب بعد قراءة الأهداف الإجرائية المراد تحقيقها بعد دراسة المحتوى، وتكليفهم بمجموعة من الأنشطة أثناء الدراسة.
٨. قام الباحثان بالاستعانة بمترجمة الإشارة بتنبيه الطلاب على المعايير الأخلاقية والعلمية التي يجب إتباعها أثناء التعلم.
٩. قام الباحثان بالاستعانة بمترجمة الإشارة بدور الموجه والميسر في المجموعات للتأكد من سير الطلاب في الاتجاه الصحيح أثناء تنفيذ الأنشطة.
١٠. قام الباحثان بعمل تقويم كامل لكل المهام الخاصة بكل مجموعة من الطلاب من بداية دراستهم للمحتوى.

- ملاحظات الباحثان أثناء التطبيق:

١. لاحظ الباحثان وجود تفاعل لدى الطلاب عينة البحث مع تطبيق الواقع المعزز، وأنهم قاموا بدراسة المحتوى بكل سهولة ولم تواجههم أي مشكلات في التعامل مع التطبيق.
٢. تبين ارتفاع سرعة معدل التحصيل المعرفي والأداء المهاري لطلاب المجموعات التجريبية.

- التطبيق البعدي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات القياس البعدي للبحث على طلاب المجموعات التجريبية وهي:

١. اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي عند الطلاب.
٢. بطاقة ملاحظة الأداء المهاري.
٣. اختبار التفكير البصري.
٤. اختبار التحصيل المعرفي المرجأ بعد شهر من التجربة الأساسية.

- المعالجات الإحصائية المستخدمة في البحث الحالي:

قام الباحثان بعد الانتهاء من إجراءات التجربة في البحث الحالي بالواقع المعزز القائم على مجالي الرؤية (الواسع- المحدود) لتنمية مهارات التفكير البصري وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب الصم بكلية التربية النوعية جامعة المنوفية، وتصحيح الاختبار التحصيلي للمجموعات، ورصد درجات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري، واختبار مهارات التفكير البصري، قام الباحثان بالمعالجات الإحصائية للبيانات التي حصلت عليها من المرحلة السابقة، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Spss)، وذلك لاختبار صحة فروض البحث.

نتائج البحث وتفسيرها:

يتناول هذا الجزء تحليل النتائج النهائية التي أسفر عنها تطبيق أدوات البحث وتفسير هذه النتائج وذلك بهدف التعرف على أثر مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز لدى الطلاب الصم على التحصيل المعرفي والأداء المهاري والتفكير البصري وبقاء أثر التعلم، ثم يعرض الباحثان لمقترحات البحث وتوصياته.

- الأساليب الإحصائية المستخدمة:

✓ للتحليل الإحصائي لبيانات البحث استخدم الباحثان الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية المعروفة باسم SPSS: Statistical Package for the Social Sciences v.18

✓ استخدم الباحثان التحليل الإحصائي الوصفي المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري وأكبر درجة وأصغر درجة.

✓ استخدم الباحثان التمثيل البياني بالأعمدة.

✓ استخدم الباحثان اختبار مان ويتني لدلالة الفرق بين درجات مجموعتين مستقلتين (لا تتوافر بهم شروط المقياس البارامتري).

✓ استخدم الباحثان اختبار ولكوكسون لدلالة الفرق بين درجات مجموعتين مترابطتين (لا تتوافر بهم شروط المقياس البارامتري).

- تكافؤ مجموعتي البحث:

تم التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث قبل إجراء المعالجة التجريبية وذلك بتطبيق أدوات البحث على مجموعتي البحث قبليًا وحساب قيمة اختبار مان ويتني(z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الاستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(١٣) نتائج اختبار(z: مان ويتني) لدرجات المجموعتين في التطبيق القبلي لأدوات البحث الثلاثة

التطبيق البعدي	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية
اختبار التحصيل المعرفي	الواسع	٣	٤.١٧	١٢.٥	٠.٨٩	غير دالة احصائيًا
	المحدود	٣	٢.٨٣	٨.٥		
بطاقة الملاحظة	الواسع	٣	٤	١٢	٠.٦٦	غير دالة احصائيًا
	المحدود	٣	٣	٩		
اختبار التفكير البصري	الواسع	٣	٣.٦٧	١١	٠.٢٢	غير دالة احصائيًا
	المحدود	٣	٣.٣٣	١٠		

يتضح من جدول (١٣) أن متوسط الرتب للمجموعتين متقاربة وأن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين غير دال إحصائيًا بالنسبة للأدوات الثلاثة. مما يدل على عدم وجود فرق حقيقي بين متوسطات درجات المجموعتين في التطبيق القبلي للأدوات وذلك ما يؤكد تكافؤ مجموعتي البحث قبليًا. وإن ما قد يظهر من فروق بينهما فيما بعد يمكن إرجاعها إلى أثر متغير المعالجة مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز.

عرض النتائج الخاصة بأسئلة البحث:

السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على " ما المهارات اللازم إكسابها للطلاب الصم بمادة أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص من خلال بيئة واقع معزز وفقًا لمجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) ؟" تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال قيام الباحثان بإعداد قائمة بالمهارات الأساسية لاستخدام الحاسب الآلي في ضوء الكتب والمراجع المتخصصة في هذا المجال، وإعداد القائمة في صورتها الأولية ثم عرضها على مجموعة من المحكمين في مجال تخصص تكنولوجيا التعليم، وقد تم التعديل وفق آراء المحكمين والتوصل إلى الصورة النهائية لقائمة المهارات الأساسية لاستخدام الحاسب الآلي (ملحق٣).

السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني والذي ينص على " ما معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا - لمجالي الرؤية (الواسع/ المحدود)؟ " تمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال وضع قائمة معايير تصميم بيئة الواقع المعزز وفقًا للمعالجات التجريبية للبحث، حيث تشتمل القائمة على ثلاث مجالات رئيسية وسبع مستويات معيارية و(٣٥) علامة مرجعية بما يعادل (١٨٨) مؤشرًا، ملحق (٥).

السؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث والذي ينص على " ما صورة بيئة الواقع المعزز القائمة على مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) عند تصميمها باستخدام نموذج محمد خميس (٢٠١٥)؟" تمت الإجابة عن هذا السؤال في جزء الإجراءات حيث تبنت الباحثة نموذج محمد خميس (٢٠١٥) كأحد نماذج التصميم التعليمي.

السؤال الرابع:

ينص السؤال الرابع على" ما أثر مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز على تنمية كلٍ من:

أ- مهارات التفكير البصري بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

ب- التحصيل المعرفي بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

ج- الأداء المهاري بمقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم؟

د- بقاء أثر التعلم لدى طلاب الصم؟

وتمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال التحقق من صحة الفروض ومن خلال إجراء المعالجات الإحصائية على البيانات التي تم التوصل إليها من خلال التجربة الأساسية للبحث، وفيما يلي عرض النتائج الخاصة بفروض البحث:

- اختبار صحة الفرض الأول:

لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون بالواقع المعزز بمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود)، في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار، كما يوضحها الجدول التالي:

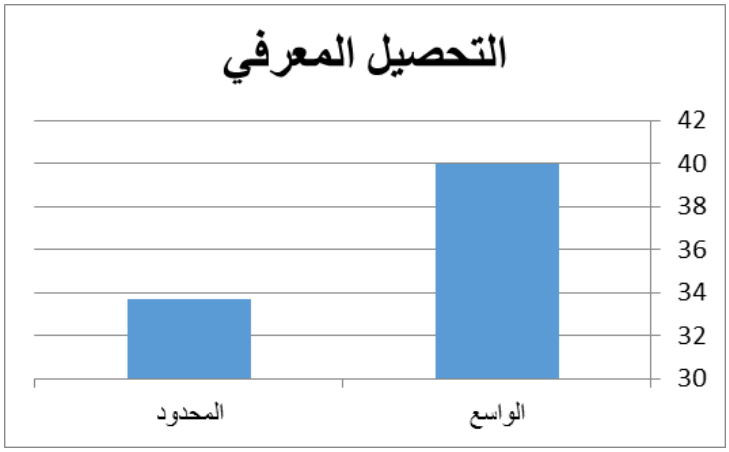
- اختبار صحة الفروض:

جدول (١٤) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
اختبار التحصيل المعرفي	مجال الرؤية الواسع	٣	٤٠	١	٣٩	٤١	٤٥
	مجال الرؤية محدود	٣	٣٣.٦٧	٤.٠٤	٣٠	٣٨	

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة (مجال الرؤية الواسع) بلغ (٤٠) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة (مجال الرؤية المحدود) الذي بلغ (٣٣.٦٧)، مما يبين ارتفاع درجات المجموعة التجريبية الأولى عن المجموعة التجريبية الثانية وذلك نتيجة المعالجة التجريبية المتمثلة في مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في بيئة الواقع المعزز.

وبتمثيل درجات المجموعتين في التطبيق البعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين اتضح ما يلي:



شكل (٥) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار

والتمثيل البياني السابق يعكس وجود فروق واضحة بيانيًا بين درجات مجموعتي البحث ويوضح ارتفاع درجات المجموعة (مجال الرؤية الواسع) مقارنة بالمجموعة (مجال الرؤية المحدود)، مما يعكس تأثرهم الإيجابي بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية.

وللتحقق من وجود فرق بين مجموعتي البحث تم استخدام اختبار مان ويتني (z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الاستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(١٤) نتائج اختبار(z: مان ويتني) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي

الاختبار	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	حجم الأثر r	مستوي الأثر
اختبار التحصيل المعرفي	مجال الرؤية الواسع	٣	٥	١٥	١.٩٦	دالة عند مستوي ٠.٠٥	١	أثر كبير
	مجال الرؤية المحدود	٣	٢	٦				

يتضح من جدول (١٤) السابق أن متوسط الرتب للمجموعة مجال الرؤية الواسع أعلى منها للمجموعة مجال الرؤية المحدود وأن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال عند مستوى ٠.٠٥ وأن هذا التحسن والفرق دال لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع.

أي أنه يتم قبول الفرض الذي ينص على " وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لصالح مجموعة مجال الرؤية الواسع".

يتضح مما سبق وجود فروق ونتائج ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين. ولكن تسليمًا بأن وجود الشيء قد لا يعني بالضرورة أهميته، فالدلالة الإحصائية في ذاتها لا تقدم للباحثان سوى دليلًا على وجود فرق بين متغيرين بصرف النظر عن ماهية هذا الفرق وأهميته، من هنا فالدلالة الإحصائية وحدها غير كافية لاختبار فروض البحث فهي شرط ضروري ولكنه غير كافي، فالضرورة تتحقق بوجود الدلالة الإحصائية والكفاية تتحقق بحساب حجم الأثر وأهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائيًا، ومن هذه الأساليب المناسبة للبحث الحالي اختبار حجم الأثر (r).

تم دراسة الدلالة العملية والأهمية التربوية للنتيجة التي ثبت وجودها إحصائيًا بحساب حجم التأثير (r) المناسب لاختبار مان ويتني اللابارامتري (عزت حسن ، ٢٠١١ : ٢٨٠) ،

$$R = \frac{2\,(MR1 - MR2)}{N1 + N2}$$

وتكون قيمة R (أقل من ٠.٤ ضعيفة) (أكبر من ٠,٤ حتي ٠.٧ متوسط) (أكبر من ٠.٧ حتي ٠.٩ قوي) (أكبر من ٠.٩ قوي جدا).

ويوضح الجدول السابق أن قيمة حجم التأثير = ١ أي أن لاختلاف مجالي الرؤية تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية التحصيل المعرفي.

اختبار صحة الفرض الثاني:

- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون بالواقع المعزز بمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود) في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

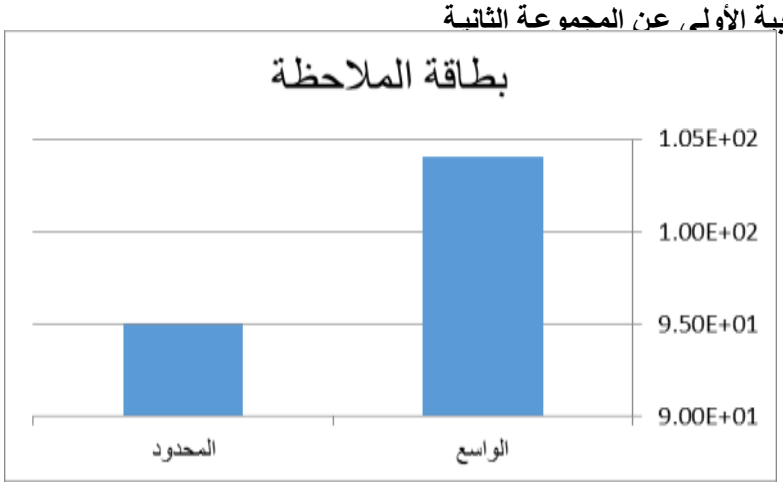
ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمجموعتي البحث في التطبيق البعدي للبطاقة، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٥) الاحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
بطاقة الملاحظة	مجال الرؤية الواسع	٣	١٠٤	٣.٦١	١٠٠	١٠٧	١١٢
	مجال الرؤية المحدود	٣	٩٥	٤.٥٨	٩٠	٩٩	

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة (مجال الرؤية الواسع) بلغ (١٠٤) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة (مجال الرؤية المحدود) الذي بلغ (٩٥)، مما يبين ارتفاع درجات المجموعة التجريبية الأولى عن المجموعة الثانية وذلك نتيجة المعالجة التجريبية المتمثلة في مجالي الرؤية (الواسع/المحدود) في بيئة الواقع المعزز.

وبتمثيل درجات المجموعتين في التطبيق البعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين اتضح ما يلي:



شكل (٦) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين في التطبيق البعدي للبطاقة

والتمثيل البياني السابق يعكس وجود فروق واضحة بيانيًا بين درجات مجموعتي البحث ويوضح ارتفاع درجات المجموعة (مجال الرؤية الواسع) مقارنة بالمجموعة (مجال الرؤية المحدود)، مما يعكس تأثرهم الإيجابي بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية.

وللتحقق من وجود فرق بين مجموعتي البحث تم استخدام اختبار مان ويتني(z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الاستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(١٦) نتائج اختبار(z: مان ويتني) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

الاختبار	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	حجم الأثرr	مستوي الأثر
بطاقة الملاحظة	مجال الرؤية الواسع	٣	٥	١٥	١.٩٦	دالة عند مستوى ٠.٠٥	١	أثر كبير
	مجال الرؤية المحدود	٣	٢	٦				

يتضح من جدول (١٦) السابق أن متوسط الرتب للمجموعة مجال الرؤية الواسع أعلى منها للمجموعة مجال الرؤية المحدود وأن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال عند مستوى ٠.٠٥ وأن هذا التحسن والفرق دال لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع.

أي أنه يتم قبول الفرض الذي ينص على " وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع".

وبحساب قيمة حجم التأثير = ١ أي أن لاختلاف مجالي الرؤية تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في المهارات الأدائية.

- اختبار صحة الفرض الثالث:

لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون بالواقع المعزز بمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود)، في القياس البعدي لاختبار التفكير البصري في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي والانحراف

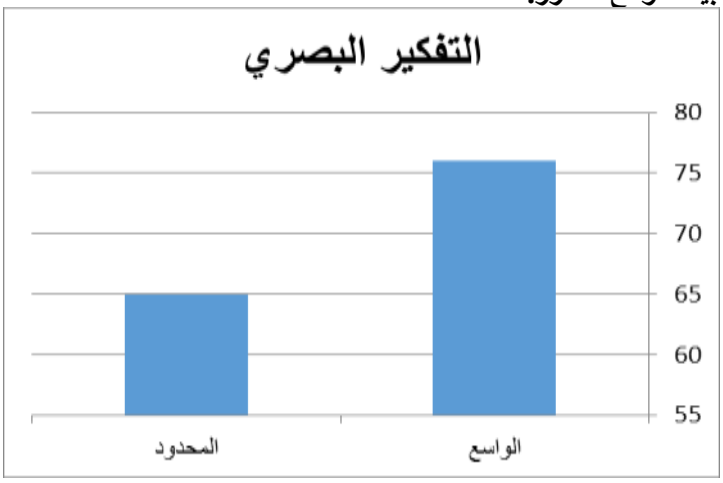
المعياري لمجموعتي البحث في التطبيق البعدي للاختبار، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٧) الإحصاءات الوصفية لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي للاختبار

الاختبار	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أصغر درجة	أكبر درجة	الدرجة النهائية
اختبار التفكير البصري	مجال الرؤية الواسع	٣	٧٦	٢.٦٥	٧٣	٧٨	٨٠
	مجال الرؤية المحدود	٣	٦٥	٥	٦٠	٧٠	

ويتضح من الجدول السابق أن قيمة المتوسط الحسابي لدرجات المجموعة (مجال الرؤية الواسع) بلغ (٧٦) وهو أعلى من المتوسط الحسابي للمجموعة (مجال الرؤية المحدود) الذي بلغ (٦٥) ، مما يبين ارتفاع درجات المجموعة التجريبية الأولى عن المجموعة الثانية وذلك نتيجة المعالجة التجريبية المتمثلة في مجالي الرؤية (الواسع/ المحدود) في بيئة الواقع المعزز.

وبتمثيل درجات المجموعتين في التطبيق البعدي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين اتضح ما يلي:



شكل (٧) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري

والتمثيل البياني السابق يعكس وجود فروق واضحة بيانيًا بين درجات مجموعتي البحث ويوضح ارتفاع درجات المجموعة (مجال الرؤية الواسع) مقارنة بالمجموعة (مجال الرؤية المحدود)، مما يعكس تأثرهم الإيجابي بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية.

وللتحقق من وجود فرق بين مجموعتي البحث تم استخدام اختبار مان ويتني(z) للمجموعتين المستقلتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الاستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار (ت) نتيجة صغر حجم العينة) وكانت النتائج كما يلي:

جدول(١٨) نتائج اختبار(z: مان ويتني) لدرجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري

الاختبار	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية	حجم الأثر r	مستوي الأثر
التفكير البصري	مجال الرؤية الواسع	٣	٥	١٥	١.٩٦	دالة عند مستوى ٠.٠٥	١	أثر كبير
	مجال الرؤية المحدود	٣	٢	٦				

يتضح من جدول (١٨) أن متوسط الرتب للمجموعة مجال الرؤية الواسع أعلى منها للمجموعة مجال الرؤية المحدود وأن الفرق بين متوسطي درجات المجموعتين دال عند مستوى ٠.٠٥ وأن هذا التحسن والفرق دال لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع.

أي أنه يتم قبول الفرض الذي ينص على " وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع".

وبحساب قيمة حجم التأثير = ١ أي أن لاختلاف مجالي الرؤية تأثير قوي جداً وأن هناك فاعلية مرتفعة جداً في تنمية التفكير البصري .

- اختبار صحة الفرض الرابع:

"لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (≤ ٠.٠٥) بين متوسطات درجات كل من الطلاب الذين يدرسون بالواقع المعزز بمجالي الرؤية (الواسع/ والمحدود) في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي (المرجأ) لقياس بقاء أثر التعلم في مقرر أساسيات الحاسب الآلي لدى الطلاب الصم"

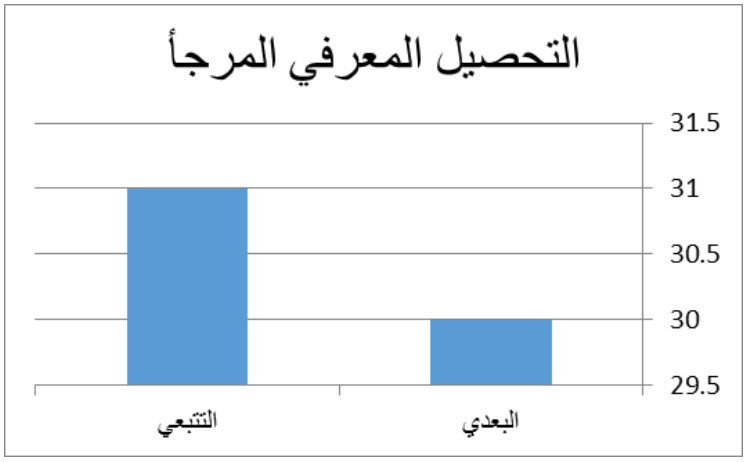
ولاختبار صحة هذا الفرض تم وصف وتلخيص البيانات بحساب المتوسط الحسابي

والانحراف المعياري لدى عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي في اختبار التحصيل المعرفي، كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٩) الإحصاءات الوصفية لدرجات عينة البحث في التطبيقين في اختبار التحصيل المعرفي

الاختبار	التطبيقين	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أقل درجة	أكبر درجة
التحصيل المعرفي	التطبيق البعدي	٦	٣٦.٨٣	٤.٣٦	٣٠	٤١
	التطبيق التتبعي	٦	٣٦.٥	٤.٦٨	٣١	٤٢

ويتضح من الجدول السابق أن قيم المتوسطات الحسابية لدرجات التطبيقين البعدي والتتبعي متقاربة، وبتمثيل درجات عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي باستخدام شكل الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات التطبيقين اتضح ما يلي:



شكل (٨) الأعمدة البيانية لمتوسطات درجات عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي

ومن التمثيل البياني السابق يتضح عدم وجود فروق بيانية بين درجات التطبيقين مما يعكس بقاء أثر تعلمهم بعد تعرضهم للمعالجة التجريبية.

وللتحقق من وجود فرق بين التطبيقين تم استخدام اختبار ولكوكسون (z) للمجموعتين المترابطتين (حيث تم استخدام أساليب الإحصاء الإستدلالي اللابارامتري وذلك لعدم تحقق شروط تطبيق اختبار(ت) نتيجة صغر حجم العينة وكانت النتائج كما يلي:

جدول(٢٠) نتائج اختبار(z: ولكوكسون) لدرجات التطبيقين اختبار التحصيل المعرفي المرجأ

الاختبار	فرق الرتب بين	الاشارة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (z)	مستوي الدلالة الاحصائية
اختبار التحصيل المعرفي المرجأ	بعدي - تتبعي	سالبة	a٢	٤.٥	٩	٠.٤١٢	غير دال إحصائيًا
		موجبة	b٣	٢	٦		

a: تتبعي > بعدي ، b: تتبعي < بعدي

يتضح من جدول (٢٠) أن مجموع الرتب الموجبة الإشارة للفرق بين التطبيقين البعدي والتتبعي = ٦ في حين مجموع الرتب سالبة الاشارة = ٩ مما يعني عدم وجود فروق بين درجات التطبيقين وأن هذه الفروق لم تصل إلى مستوى الدلالة الإحصائية المطلوب، مما يعني أن قيمة z غير دالة إحصائياً.

أي أنه يتم قبول الفرض الذي ينص على " عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين درجات عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار التحصيل المعرفي المرجأ".

تتبعي	ق٣	ق٢	ق١	تفكير	ملاحظة	تحصيل	
٤٠	٥٢	٨٠	٢١	٧٨	١٠٥	٤٠	واسع
٤٢	٥٩	٧٢	١٨	٧٧	١٠٧	٤١	واسع
٣٦	٥٦	٧٨	٢٠	٧٣	١٠٠	٣٩	واسع
٣٩	٥٥	٧٧	٢٠	٧٠	٩٩	٣٨	محدود
٣١	٥٨	٧٩	١٩	٦٥	٩٦	٣٣	محدود
٣١	٥٣	٦٩	١٧	٦٠	٩٠	٣٠	محدود

مناقشة وتفسير النتائج:

أولا: نتائج البحث:

يمكن للباحثان بعد إجراء المعالجات الإحصائية السابقة أن يعرضا نتائج البحث الحالي كما يلي:

١- وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي لصالح مجموعة مجال الرؤية الواسع.

٢- وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع.

٣- وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري لصالح المجموعة مجال الرؤية الواسع.

٤- عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية (عند مستوى ٠.٠٥) بين درجات عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار التحصيل المعرفي المرجأ.

ثانيًا: التعليق العام على نتائج البحث وتفسيرها:

وهذه النتائج فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي: تشير إلى أن مجالات الرؤية (الواسع– المحدود) في بيئة الواقع المعزز قد أدت إلى زيادة التحصيل الدراسي لدى الطلاب ويرجع ذلك إلى تنوع طرق عرض المحتوى في الواقع المعزز، حيث أوضح باور وآخرون (Bower, et all 2014) أن تراكب عناصر الوسائط المتعددة المتنوعة لمشاهد العالم المادي يجعل من الواقع المعزز دعمًا معرفيًا في فهم وأداء المهام المعقدة، كما أن للواقع المعزز سلسلة من المساهمات في المجال التعليمي أوضحها وى وآخرون wu, Lee, Chang & Liang (2013) وهي:-

١- إسقاط مفاهيم محددة في ثلاثة أبعاد، مما سيسهل دون شك على الطلاب الصم فهم أفضل لهذه المفاهيم.

٢- شعور الطلاب الصم بالوجود والفورية والانغماس في بيئة التعلم.

٣- الرؤية البصرية للأشياء الغير مرئية، على سبيل المثال، من خلال تمكين تمثيل مفاهيم مثل المكونات الداخلية لجهاز الكمبيوتر.

٤- العلاقة بين التعليم الرسمي وغير الرسمي، حيث يثير الواقع المعزز اهتمام الطلاب بعملية التعلم.

كما يساعد الواقع المعزز على توليد الخبرات التي تبقى في ذاكرة الطلاب فترة أطول مما لو أستخدم المعلمون موارد أخرى كالكتب التقليدية أو الرقمية، أو العروض التقديمية وعروض الفيديو وهذا يتفق مع نتائج دراسة كلًا من García Jiménez (2014), Jabr (2014), Sommerauer & Müller (2014), Zhang, Sung, Hou & Chang (2014)، ودراسة كلًا من Wei, Weng, Liu & Wang (2015), Bower, et al (2014), Di Serio, Ibáñez & Kloos (2013), Chen & Tsai (2012)، والتى أثبتت قدرة

الواقع المعزز على زيادة تحفيز الطلاب وتحسين نتائجهم الأكاديمية.

كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء النظرية البنائية constructivist Theory والتي ترى أن المتعلم هو الذي يقوم ببناء تعلمه وتفسيره في ضوء خبراته فالمعرفة تبنى من الخبرة والتعلم هو التفسير الشخصي للعالم وهو عملية نشطة يتم خلالها بناء المعاني على أساس الخبرات والتفاوض والتشارك ووجهات النظر المتعددة لحدوث تغيرات في التمثيلات المعرفية الداخلية من خلال التعلم التشاركي وفي مواقف واقعية، في المقابل يساعد الواقع المعزز على إنغماس الطلاب في مهامهم وإقامة روابط أكثر عمقًا ودائمة في إطار معارفهم عن طريق استخدام أنواع مختلفة من المعلومات مما يسمح لهم ببناء المعاني ووجهات النظر بأنفسهم أي من خلال التفسير الشخصي للبيئة المحيطة بالمتعلم (المادية– الافتراضية) وخبراته السابقة.

كما يمكن تفسير هذه النتائج في ضوء نظرية الحمل المعرفى Cognitive Load Theory: والتي تقوم على أساس أن الذاكرة الشغالة (ذاكرة الأمد القصير) ذات إمكانيات محدودة في كم المعلومات وعدد العناصر التي تستقبلها وتتواجد بها في نفس الوقت وفي المعلومات التي تجريها على هذه المعلومات والمجال الرئيسي لهذه النظرية هو دراسة العلاقة بين ذاكرة الأمد الطويل والذاكرة الشغالة وكيفية تفاعل المواد التعليمية مع النظام المعرفي للفرد والبحث عن طرائق تساعد في توسيع هذه الذاكرة، فإن استخدام تقنيات AR التي تشتمل على مكونات صوتية ومرئية للطلاب يسمح باستخدام قدراتهم المعرفية في الاحتفاظ بالمعلومات بشكل أكثر كفاءة استنادًا إلى نظرية الحمل المعرفي كما أوضحتها دراسة(Bressler & Bodzin (2013.

وتتفق هذه الدراسة مع نتائج دراسات كلًا من Majid (2013), Pérez-López & Contero (2013), Ivanova & Ivanov (2011)، وقد قام كلًا من (Bacca, Baldiris, Fabregat, 2014) بإجراء مراجعة منهجية للدراسات التي نشرت عن الواقع المعزز من عام ٢٠٠٣ حتى عام ٢٠١٣ شملت هذه المراجعة على تحليل ٣٢ دراسة عن الواقع المعزز توصلت نتائجها إلى إجماع الدراسات على فعالية التعلم من خلال الواقع المعزز في تحسين التحصيل الدراسي والدافعية لدى الطلاب وتحسين قدرتهم على الاكتشاف والإبداع، وبذلك تتفق هذه الدراسة أيضًا مع ذلك في أن للواقع المعزز ومجالات الرؤية دورًا كبيرًا في تنمية التحصيل الدراسي لدى الطلاب.

وفيما يتعلق بالأداء المهاري: يمكن للباحثان تفسير هذه النتيجة في ضوء التعلم الحقيقي الذي يركز على سياقات التعلم التي يجب أن تكون حقيقية بقدر الإمكان لدعم تحول المعرفة

من التعلم الرسمي إلى الممارسة، فالواقع المعزز يضع الطالب في سياق التعلم الفعلي من خلال دمج الحياة اليومية في الفصول الدراسية وهو التعلم المناسب الذي يضع الطالب في سياق التعلم الفعلي الذي أكد عليه بور وآخرين Bower, et all (2014) وكذلك ما أوضح كيسم وأوزرسلان Kesim & Ozarslan (2014) أن مزج تقنية الواقع المعزز مع المحتوى التعليمى ينشئ نوعًا جديدًا من التطبيقات والإجراءات الآلية لتعزيز فعالية وجاذبية التعليم والتعلم للطلاب في سيناريوهات الحياة الحقيقية.

كما يمكن تفسيرها أيضًا في ضوء نظرية النشاط كما أوضحت دراسة بور وأخرين Bower, et all (2014) والتي تركز على نظام النشاط أو الحدث الذي يقوم به المتعلم باستخدام أدوات معينة، في البيئة التعليمية لدعم عملية التعلم، فالتعلم هو عملية بناء الحدث من خلال العمل، وليس التلقي السلبي للمعرفة، حيث يغمر الواقع المعزز الطالب في سرد افتراضي مغزى بالمعلومات المتنوعة حيث يجب أن يلعب فيه الطالب دورًا معينًا لاكتساب المعرفة وبناء تعلمهم الخاص وهو ما أشار إليه بور وآخرون من أهمية التعلم القائم على اللعب، حيث أمكن للطلاب من خلال بيئة تعلم الواقع المعزز القائمة على مجالات الرؤية (الواسع– المحدود) تنمية الأداء المهاري لديهم من خلال قدرتهم على مشاهدة نشاط حقيقي داخل البيئة كالقدرة على مشاهدة عمليات الفك والتركيب لعنصر أو كائن ما (كالفك والتركيب لأجزاء الحاسب الآلي المختلفة) بشكل مستمر وأكثر من مرة حسب حاجة المتعلم وسرعته الفردية في التعلم وخطوه الذاتي ثم قيام الطالب بنفس نوع النشاط في البيئة الحقيقية بكل ثقة ودون خوف من ارتكاب الأخطاء التي قد تؤثر على العنصر في الحقيقة.

كذلك قدرة بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز على توفير نمط التعلم القائم على الاستفسار والذي يسمح بتجربة نماذج افتراضية مغمورة في مشاهد العالم الحقيقي وهو ما أشار إليه أيضًا بور وآخرون (٢٠١٤) حيث يمكن للمتعلم اكتساب المعرفة وبناء تعلمه الخاص عن طريق الاستفسار والتفاعل مع النماذج الافتراضية المغمورة في العالم الحقيقي، وكذلك التعلم البنائي والذي يشير انغماس الطلاب في التعلم من خلال المعلومات المختلفة التي تتضمنها البيئة والتي تساعدهم على بناء تعلمهم الخاص أثناء تفاعلهم معها.

يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية النشاط كما أوضحت دراسة بور وأخرين Bower, et all (2014) والتي تركز على ضرورة أن يلعب الطالب دورًا معينًا لاكتساب المعرفة وبناء تعلمه الخاص، حيث أمكن للطلاب من خلال بيئة تعلم الواقع المعزز القائمة على مجالي الرؤية (الواسع– المحدود) تنمية الأداء المهاري لديهم من خلال قدرتهم على اكتساب المعارف والمهارات

الخاصة بمهمات تعليمية محددة داخل بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز والقائمة على مجالات الرؤية والتي ترتبط بشكل أساسي بمهمات تعليمية أخرى أساسية والسماح للمتعلم بالاستفادة من هذه المهارات في الحقيقة وتطبيقها بشكل واقعي وصحيح وأداء الأنشطة والمهام التعليمية المرتبطة بنشاط حقيقي. ويرجع ذلك إلى طبيعة بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز والتي تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وتقدم المحتوى التعليمي للمتعلمين بما يتناسب مع حاجاتهم وخصائصهم الفردية وأسلوب تعلمهم المفضل، وما تقدمه لهم بيئة التعلم من أنشطة ومهارات حقيقية يمارسها المتعلم في الواقع بعد اكتساب المعارف والمعلومات المتعلقة بها في بيئة تعلمه من خلال الواقع المعزز.

كما يمكن للباحثان تفسير هذه النتيجة في ضوء النظرية الاجتماعية Social Theory والتي ترى أن التعلم يحدث في سياق اجتماعي كما أوضحت دراسة Kesim & Ozarslan (2012)، حيث يتعلم الناس من بعضهم البعض وتقوم في الأساس على التعلم الملاحظ حيث يتعلم الفرد من خلال ملاحظة سلوك الآخرين وهو ما توفره تكنولوجيا الواقع المعزز في تطبيقاتها التعليمية من خلال توفير نماذج تعليمية تساعد الطلاب على التعلم من خلال المشاركة مع الأقران والتعاون معهم، فالواقع المعزز يجمع بين جوانب الوجود (الموجودة في كل مكان في كل الأوقات)، والتكنولوجيا الملموسة والاجتماعية (حيث تعزز التعاون)، وتتفق هذه النتيجة أيضًا مع تفسير نظرية النشاط والتعلم الحقيقي والتعلم القائم على الاستفسار.

وفيما يتعلق بالتفكير البصري: تشير النتائج أن مجالات الرؤية (الواسع– المحدود) لها تأثير فعّال على تنمية مهارات التفكير البصري وعلى وجه الخصوص مجال الرؤية الواسع حيث أثبتت النتائج أنه النمط الأكثر تأثيرًا في تنمية مهارات التفكير البصري، حيث يمكن للمستخدم من خلال مجال الرؤية الواسع استعراض جزءًا من العرض والتحرك في جميع الأنحاء والاتجاهات من العرض كالدوران والتكبير وتصغير الواجهة Panning and zooming interf، وعمل التمرير وذلك عن طريق تحريك كاميرا الهاتف فيزيائيًا، كتكبير البانوراما بأزرار التكبير لكاميرا الهاتف، أو إمالة الهاتف لأسفل لرؤية مركزية أو لأعلى أو حتى باستخدام أصابع اليد للتفاعل مع العرض، وهذا يتفق مع دراسة هوليرير وآخرين، كما أكدت أيضًا دراسة مالتيزلتا (2014) أن العروض الموسعة تمكن المستخدمين الفرديين من ضبط زاوية العرض وفقًا لتفضيلاتهم الخاصة كما أنه يمكنهم أيضاً التركيز على الأحداث المختلفة التي تلتقطها الكاميرا.

ويمكن للباحثان أيضًا تفسير هذه النتيجة في ضوء تحليل الخصائص والمميزات العامة التي يتمتع بها مجال الرؤية الواسع عن غيره من مجالات الرؤية وتوفرها للمستخدمين الفرديين والتي تتلخص في:

١- زيادة مساحة ومجال الرؤية أمام المستخدم حتى٣٦٠ درجة.

٢- توفير طرق للتفاعل معها ثنائية وثلاثية الأبعاد 2D ,3D interactive methods مما يجذب المستخدمين لها وخاصة العروض الموسعة التفاعلية، حيث يمكن التفاعل مع المشهد بأكمله أو جزء من المشهد من خلال عمليات التكبير والتصغير للمشهد zoom in, zoom out كأبسط أنماط التفاعل، مما يزيد من قدرة الطلاب على فحص الكائنات ثلاثية الأبعاد من مجموعة متنوعة من وجهات النظر المختلفة مما يؤدي إلى تعزيز فهمهم.

٣- تساعد العروض الموسعة ذات مجال الرؤية الواسع على توفير الوقت وتقليل زمن القيام ببعض المهمات.

٤- كذلك تساعد أيضًا العروض الموسعة ثلاثية الأبعاد في الحصول على عرض ٣٦٠ درجة للمشاهد التي ترغب في عرضها على الشاشة حيث تساعد هذه الميزة المشاهدين في الحصول على عرض ثلاثي الأبعاد، كذلك عند الانتقال عبر الشاشة، ستشعر برؤية ٣٦٠ درجة للمشهد، ستساعد هذه الميزة على زيادة مساحة الرؤية أمام المستخدم مما يزيد من المعلومات والتفاصيل المرتبطة بموضوع البانوراما (تمثيل المشاهد بشكل كامل).

٥- إضافة إلى أنه يمكن الانتقال داخل البانوراما (360 panoramic view) عن طريق سحب الإصبع عبر الشاشة في الأجهزة المتنقلة أو عن طريق التنقل من خلال اللمس عند استخدام أجهزة استشعار ما كالنظارات التفاعلية للواقع المعزز.

كما يمكن للباحثان تفسير هذه النتيجة في ضوء مقارنة الخصائص والمميزات العامة لكلًا من مجالي الرؤية والتي تشمل:

١- بالنسبة للرؤية، المجال الأول (الواسع) يوفر رؤية ٣٦٠ درجة على خلاف النمط الثاني (المجال المحدود) ذو الرؤية المحدودة المرتبطة بوجه المستخدم الأولي.

٢- وصف الرؤية، الأول يوفر مجال رؤية أوسع تمتد حول محيط المستخدم بينما الثاني رؤية محدودة ترتبط بالوجهة الأولى التي ينظر إليها المتعلم.

٣- كم المعلومات في المشهد الواحد، الأول يتضمن كم أكبر من المعلومات بينما الثاني يتضمن كم أقل من المعلومات.

٤- أنماط تفاعل المستخدم، الأول متنوعة بينما الثاني محدودة.

٥- نمط عرض المحتوى (المعلومات)، الأول يعرض المحتوى بشكل كلي بينما الثاني يعرض المحتوى بشكل جزئي (أي تدريجيًا بشكل خطي).

وبما أن طبيعة العروض البصرية تتمثل في اعتمادها على الرؤية البشرية في توصيل المعارف والمعلومات إلى الأشخاص وذلك بالاعتماد على أجهزة الحاسب في التمثيل ثنائي وثلاثي الأبعاد لهذه المعلومات بالاستعانة بالصور والرسوم والعروض (المتحركة) والرموز وغيرها من الوسائط، وبالمثل التفكير البصري يعتمد وبشكل كلي على الرؤية البشرية وحاسة البصر في اكتساب المعلومات والمعارف حيث يعتمد على المثيرات البصرية التكنولوجية الحديثة والتي أصبحت تتمثل في الصور والرسوم والعروض المتحركة سواء ثنائية وثلاثية الأبعاد وغيرها من المثيرات وكل ذلك يتفق مع أن اكتساب الفرد للمعارف والمعلومات بسرعة وبقائها في الذاكرة مدة أطول يعتمد بشكل كبير جدًا على الرؤية البصرية للمواد أو لهذه المعلومات والتي يتم تمثيلها مرئيًا وبشكل تفاعلي بدعم من الحاسب الآلي، وبذلك فإن:-

- العروض البصرية والتفكير البصري كلًا منهما يعتمد على الرؤية البصرية في اكتساب المعارف والمعلومات، وبما أن العروض البصرية تعمل على تقديم المثيرات البصرية المتنوعة المحملة بالمعلومات والبيانات والتفكير البصري يعتمد بشكل كلي على هذه المثيرات البصرية فإن العروض البصرية لها القدرة بالتأكيد على تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين بما تقدمه من مثيرات بصرية تفاعلية متنوعة منتجة بواسطة الحاسوب.

وهذا يتفق مع مبادئ نظرية معالجة المعلومات التي تركز على العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات التي يستقبلها من العالم الخارجي، والتي تشبه العقل البشري بالكمبيوتر في تناول الرموز ومعالجتها، حيث لديه مجموعة من الصور أو الرموز العقلية تشبه رموز الكمبيوتر الداخلية "لغة الآلة " فإذا تطابقت الصور الخارجية للعالم الواقعي مع الصور العقلية، يحدث "المعنى"، أي المعرفة، والمعرفة هي التعلم، ولكي تحدث هذه المعرفة، توجد عمليات عقلية تحدث داخل الفرد، لمطابقة رموز العالم الخارجي مع رموز الفرد الداخلية، وتجد لها معنى، وتتكون هذه النظرية من ثلاث عمليات هي (الذاكرة الحاسية- ذاكرة الأمد القصير- ذاكرة الأمد

الطويل)، فالواقع المعزز يعمل على تعزيز محتوى الصور الخارجية للعالم الواقعي بمعلومات وأنشطة إفتراضية إضافية تؤدي إلى حدوث عمليات عقلية داخل الفرد تؤثر على إدراك المتعلم ونشاطه العقلي فتزداد المعرفة لديه فتحدث عملية التعلم.

وتتفق أيضًا مع مبادئ النظرية الترابطية Relational Theory: والتي تقوم على فكرة أن المعرفة موجودة في العالم في شكل شبكة من العقد وليس في عقل الفرد وأن التعلم هو عملية الربط بين هذه العقد، فالواقع المعزز يتكون من المعلومات (الكائنات الافتراضية) المعززة داخل البيئة الحقيقة والتي يشار إليها بالعقد حيث تمثل كل عقدة أحد مصادر المعرفة ويتم الانتقال بين هذه العقد من خلال ما يسمى بالروابط links، وتتم عملية التعلم من خلال قدرة المتعلم على الوصول بفاعلية إلى هذه الروابط المتواجدة بين العقد والمعلومات ومن ثم حدوث الترابط بين مصادر المعرفة (العقد) وبين المعرفة لدى المتعلم أيضًا مما يؤدي إلى تكوين المفاهيم الجديدة لدى المتعلم.

وعلى الرغم من عدم وجود دراسات عل حد علم الباحثان تربط مباشرة بين التفكير البصري ومجالي الرؤية (الواسع- المحدود) في الواقع المعزز إلا أنه كان هناك بعض الدراسات التي استفاد منها الباحثان والتي ارتبطت بالواقع المعزز وفاعليته في تنمية مهارات التفكير البصري عامة ومنها: دراسة نرمين الحلو (٢٠١٧)؛ دراسة إسلام أحمد (٢٠١٦) ؛ دراسة السيد (٢٠١١)؛ وكذلك دراسة إيمان شعيب (٢٠١٧).

كما يمكن للباحثان تفسير هذه النتيجة بأن تصميم تطبيقات الواقع المعزز التعليمية القائمة على مجالي الرؤية (الواسع- المحدود) تم وفق عدد من المبادئ (التربوية– التكنولوجية) التي تم أخذها في الاعتبار أثناء عملية التصميم، والتي كانت تراعي في مضمونها محاولة تفادي ما ارتبطت به تطبيقات الواقع المعزز من تحديات وعقبات وردت في دراسات عديدة مثل دراسة Lee Ji Hye (2018), Blokša (2017), Tsai, Chang, Yu, Chen, Kuo & Wu (2016), Martins, Kirner & Kirner (2015), Dunleavy (2014), Wasko (2013), Ortman & Swedlund (2012), Ganapathy, Anderson & Kozintsev (2011), Alem & Huang (2011), Ritsos, Ritsos & Gougoulis (2011), Lahlou (2009), Kaufmann & Dünser (2007), Kaufmann (2003)، وذلك في تصميمها (التكنولوجي والتربوي) وكذلك أنماط العرض البصري. كما تتفق نتائج هذه الدراسة أيضًا مع نتائج دراسات كلًا من Majid (2013), Ivanova & Ivanov (2011), Pérez-López & Contero (2013).

وفيما يتعلق ببقاء أثر التعلم: تشير النتائج إلى عدم وجود فرق ذا دلالة إحصائية بين درجات عينة البحث في التطبيقين البعدي والتتبعي لاختبار التحصيل المعرفي المرجأ ويمكن تفسيرها فيما يلي:

- ارتكاز بيئة الواقع المعزز موضوع البحث على مجال الرؤية سواء الواسع أو المحدود أدى لحفظ المعلومات وسرعة تذكرها وهو ما تؤكد عليه نظرية الترميز الثنائي للمعلومات.

- تنوع طرق عرض المحتوى في الواقع المعزز، حيث أوضح باور وآخرون (Bower, et all 2014) أن تراكب عناصر الوسائط المتعددة المتنوعة لمشاهد العالم المادي يجعل من الواقع المعزز دعمًا معرفيًا في فهم وأداء المهام المعقدة مما أدى كذلك لحفظ المعلومات وسرعة تذكرها.

- ووفقاً لمبادىءنظرية معالجة المعلومات البصرية ، فإن التعلم من خلال بيئة الواقع المعزز، قد ساعد على إدراك العلاقات بين المفاهيم المقدمة.

- تتفق هذه النتيجة مع مبادىء نظرية الجشطلت والتي تدعم العرض الكلي للشكل ثم إدراك التفاصيل كخطوة تالية، فمجال الرؤية الواسع والمحدود يعمل على تخفيف الحمل المعرفي المتضمن لدى الطلاب الصم.

كما يساعد الواقع المعزز على توليد الخبرات التي تبقى في ذاكرة الطلاب فترة أطول مما لو أستخدم المعلمون موارد أخرى كالكتب التقليدية أو الرقمية، أو العروض التقديمية وعروض الفيديو وهذا يتفق مع نتائج دراسة كلًا من García Jiménez (2014), Jabr (2014), Sommerauer & Müller (2014), Zhang, Sung, Hou & Chang (2014)، ودراسة كلًا من Wei, Weng, Liu & Wang (2015), Bower, et al (2014), Di Serio, Ibáñez & Kloos (2013), Chen & Tsai (2012)، والتى أثبتت قدرة الواقع المعزز على زيادة تحفيز الطلاب وتحسين نتائجهم الأكاديمية.

كما يمكن تفسير هذه النتيجة في ضوء نظرية الحمل المعرفى cognitive load theory: والتي تقوم على أساس أن الذاكرة الشغالة (ذاكرة الأمد القصير) ذات إمكانيات محدودة في كم المعلومات وعدد العناصر التي تستقبلها وتتواجد بها في نفس الوقت وفي المعلومات التي تجريها على هذه المعلومات والمجال الرئيسي لهذه النظرية هو دراسة العلاقة بين ذاكرة الأمد الطويل والذاكرة الشغالة وكيفية تفاعل المواد التعليمية مع النظام المعرفي للفرد والبحث عن طرائق تساعد في توسيع هذه الذاكرة، فإن استخدام تقنيات AR التي تشتمل على مكونات صوتية ومرئية للطلاب يسمح باستخدام قدراتهم المعرفية في الاحتفاظ بالمعلومات بشكل أكثر كفاءة استنادًا إلى نظرية

الحمل المعرفي كما أوضحتها دراسة Bressler & Bodzin (2013).

كما يمكن تفسير هذه النتيجة إلى أن الواقع المعزز يعتمد على التمثيل البصري للمعلومات ويستخدم المكونات البصرية في طريقة بناء المعلومات وطريقة تقديمها كما يتميز بهيكله المرن الذي يسمح بتصوير المعلومات بصرياً، واعدادها في أشكال بديلة مع إمكانية استخدام مكونات أخرى مثل ملفات الفيديو والملفات الصوتية ولهذا فقد اتخذ الواقع المعزز مكانة كبيرة بين طرق التعليم المعاصرة المعتمدة على مصادر التعلم الرقمية المناسبة لخصائص للطلاب الصم مما أدى لحفظ المعلومات وسرعة تذكرها لدى الطلاب الصم.

ثالثاً: توصيات البحث.

في ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث الحالي يوصي الباحثان بالآتي:

١. ضرورة اتجاه البحوث نحو بيئات التعلم من خلال الواقع المعزز وتوظيفها في تقديم التعليم المناسب والمشخصن للمتعلمين لمواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين.
٢. تبني بيئات التعلم من خلال الواقع المعزز القائمة على مجالات الرؤية (الواسع- المحدود) المقدمة في البحث الحالي في تدريس المقررات ذات الصلة بالكمبيوتر ومقررات الحاسب الآلي.
٣. دعم الاتجاه نحو استخدام أنماط عرض بصري أخرى في الواقع المعزز وذلك بهدف تنمية مهارات الطلاب الأدائية، وإثارة اهتمامهم ودافعيتهم نحو التعلم لتحسين العلمية التعليمية.
٤. تشجيع المؤسسات التعليمية على توظيف تطبيقات الواقع المعزز في المجال التعليمي عامة.
٥. استخدام بيئات الواقع المعزز في كافة المراحل التعليمية لمواجهة مشكلة زيادة أعداد الطلاب وكثافة الفصول الدراسية بما يعوق سير العملية التعليمية.
٦. تشجيع المعلمين على استخدام بيئات الواقع المعزز وفقًا لمجالات الرؤية (الواسع- المحدود).
٧. الاهتمام بنظريات التعلم النشط والتعلم البنائي الاجتماعي عند وضع أنشطة وتكليفات للمقرر.
٨. ضرورة الأخذ في الاعتبار نظريات التعليم والتعلم (البنائية- السلوكية- الحمل المعرفي- معالجة المعلومات، الترميز الثنائي- الاتصالية- النشاط) عند تصميم بيئات التعلم من خلال الواقع المعزز.

٩. استخدام بيئات الواقع المعزز القائمة على مجالات الرؤية (الواسع– المحدود) في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المتعلمين.

١٠. استخدام بيئات الواقع المعزز القائمة على مجالات الرؤية (الواسع– المحدود) في تنمية المهارات المختلفة كالمهارات البسيطة أو المعقدة التي تتطلب القيام بأنشطة حقيقية متعددة لاكتسابها.

رابعاً: مقترحات البحث:

استكمالًا للجهد الذي بدأه الباحثان والنتائج التي توصلا إليها، يقترح الباحثان إجراء الموضوعات البحثية التالية:

١. فاعلية بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز وفقًا لمجالات الرؤية (الواسع– المحدود) في تنمية مهارات التفكر العليا المختلفة بخلاف مهارات التفكير البصري.

٢. فاعلية بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز وفقًا لمجالات الرؤية (الواسع– المحدود) في تطبيق مقررات تعليمية أخرى بخلاف مقرر أساسيات استخدام الحاسب الآلي في التخصص.

٣. إجراء بحوث للتعرف على اتجاه أعضاء هيئة التدريس نحو استخدام بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز وفقًا لمجالات الرؤية (الواسع– المحدود) في التعلم والمعوقات التي تعوق ذلك من وجهة نظرهم.

٤. إجراء نفس الدراسة الحالية على طلاب مرحلة تعليمية مختلفة وتخصصات ومجالات أخرى.

٥. دراسة واقع مدى امتلاك المعلمين والطلاب لأسس ومهارات استخدام بيئة التعلم من خلال الواقع المعزز والتعامل معها وفقًا لمجالات الرؤية (الواسع– المحدود).

٦. فاعلية استخدام أدوات أخرى للتفاعل داخل بيئات الواقع المعزز القائمة على لمجالات الرؤية (الواسع– المحدود) كالتفاعل المباشر لليد من خلال أنظمة الواقع المعزز القابلة للارتداء.

٧. فاعلية استخدام أنماط جديدة للتفاعل داخل بيئات الواقع المعزز القائمة على أنظمة الواقع المعزز غير القابلة للارتداء Non-wearable devices كالهواتف المحمولة والقائمة على أنماط العرض البصري (الموسع– المحدود) بما يمكن المستخدم من إدراك المعلومات المحيطة بكفاءة.

The field of vision (broad / limited) in the augmented reality environment and their impact on the development of visual thinking skills and the maintenance of the learning effect in the subject of computer use basics among deaf students

Abstract:

The current research aims to reveal the effect of the field of vision (broad / limited) in the augmented reality environment on the development of visual thinking skills and the maintenance of the learning effect in the subject of computer fundamentals among deaf students, and for this the researchers used the design-based research approach, which includes this approach Ali: The analytical descriptive approach, the curriculum for developing educational systems and the experimental approach, where the researchers prepared two experimental treatments, and the research tools represented an achievement test, a test of visual thinking skills, and a note card for skillful performance, And using the experimental design of the type of global design (2 × 2), the basic research experiment was applied to an intentional sample of the second group deaf students in the Department of Art Education, Faculty of Specific Education, Menoufia University, totaling 6 students, who were divided into two groups, and appropriate statistical treatments were carried out. Several results were reached, the most important of which is that cognitive achievement, visual thinking and skill performance were higher among deaf students who studied using the augmented reality environment according to the wide field of vision, but the survival of the learning effect was not affected by the difference in the field of vision (wide / limited) in the augmented reality environment. A statistically significant difference (at 0.05 level) between the scores of the research sample in the post and tracer applications of the cognitive achievement test referred to, and in light of this, appropriate recommendations and proposals were made.

Keywords: Augmented Reality - Wide Field of View - Limited Field of View - Visual Thinking- maintenance of the learning effect - Deaf.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع باللغة العربية:

إبراهيم عباس الزهيري (٢٠٠٣). *فلسفة تربية ذوي الحاجات الخاصة ونظم تعليمهم*، القاهرة: مكتبة زهراء الشرق.

أحلام رجب عبد الغفار (٢٠٠٣). *الرعاية التربوية للصم والبكم وضعاف السمع*، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة.

أحمد السيد عبد الحميد (٢٠٠٦). *استراتيجيات التدريس للصم*، سلسلة استراتيجيات التدريس لذوى الحاجات الخاصة.

أحمد حسين اللقاني، أمير القرشي (١٩٩٩). *مناهج الصم التخطيط والبناء والتنفيذ*، ط١، القاهرة: عالم الكتب.

أحمد نبوي عبده (٢٠٠١). *إستراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على الإشارة المصورة لزيادة كفاية تدريس خريطة من المفاهيم العلمية، وتنمية ميول التلاميذ الصم بالمرحلة الابتدائية في مادة العلوم* (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة المنوفية.

إسلام أحمد (٢٠١٦) . *فاعلية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع المعزز فى تنمية مهارات التفكير البصرى فى مبحث العلوم لدى طلاب الصف التاسع بغزة*، كلية التربية، جامعة الأزهر. غزة.

أماني ربيع الحسيني (٢٠١٢). فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*: جامعة المنصورة - كلية التربية ع ٨٠، ج ١ (٢٠١٢): ١ - ٣٢. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/404706

أمل إبراهيم (٢٠١٧). أثر استخدام تطبيقات الواقع المعزز على الأجهزة النقالة فى تنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعى لدى تلاميذ الصف الرابع الإبتدائي، *مجلة دراسات وبحوث تكنولوجيا التربية*، العدد ٣٤، يوليو ،٢٠١٧، ص ٢٥٩ – ٣١٨.

أمل حسان السيد، نها جابر سعودي، هويدا سعيد عبد الحميد، محمد أحمد فرج (٢٠١٩). مقترح لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز للطلاب الصم وفقا لنموذج التقبل التكنولوجي .*TAM دراسات في التعليم الجامعي*: جامعة عين شمس - كلية التربية - مركز تطوير التعليم الجامعي ع٤٥: ٧٥ - ١٥١. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1036992

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

إيمان شعيب (٢٠١٧). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز فى تنمية التفكير التخيلى وعلاقته بالتحصيل ودقة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية*، كلية التربية، جامعة المنيا.

بندر الشريف، أحمد مسعد (٢٠١٧) . أثر استخدام تقنية الواقع المعزِّز في مادة الحاسب الآلي على التحصيل لطلاب الصف الثالث الثانوي في منطقة جازان ، *المجلة التربوية الدولية المتخصصة* - الجمعية الأردنية لعلم النفس ، مج٢ ،ع ٢، ٢٢٠ -٢٣٣.

تيسير مفلح، محمد فواز عبد العزيز (٢٠١١). *مقدمة في التربية الخاصة*. عمان: دار السيدة للنشر والتوزيع.

جمال الدين العمرجي (٢٠١٧). فاعلية استخدام تقنية الواقع المعزز فى تدريس التاريخ للصف الأول الثانوى على تنمية التحصيل ومهارات التفكير الرياضي والدافعية للتعلم باستخدام التقنيات لدى الطلاب، *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، المجلد (٦)، العدد (٤)، نيسان ٢٠١٧، ص ١٣٥- ١٥٥.

جمال محمد الخطيب (٢٠١٣). *مقدمة في الإعاقة السمعية*- عمان: دار الفكر.

الجوهرة علي الدهاسي (٢٠١٧). استخدام تقنية الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الرياضي. *مجلة القراءة والمعرفة*، ع ١٩٠، ٩٠-١١٢.

حسن مهدى (٢٠٠٦) . *فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر* (رسالة ماجستير) ، كلية التربية : الجامعة الإسلامية ،غزة.

رفعت محمود بهجات (٢٠٠٤). *أساليب التعلم للأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة*، ط١، القاهرة: عالم الكتب.

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

زينب أحمد عبد الغني (٢٠٠٢). التربية الخاصة في القرن الحادي والعشرين في ضوء تحديث المجتمع والاتجاهات الحديثة في رعاية ذوي الاحتياجات الخاصة وتفعيل دور المؤسسات التربوية المختلفة لتنميتهم وتطويرهم وإدماجهم في المجتمع، *المؤتمر العلمي السادس التربية الخاصة في القرن الحادي والعشرين، تحديات الواقع وآفاق المستقبل*، كلية التربية، جامعة المنيا، ٨ مايو، ٥٢-٦٦.

سارة العتيبي، لولوه الفريح، وهدى البلوي (٢٠١٦). رؤية مستقبلية لاستخدام تقنية (Augmented Reality)كوسيلة تعليمية لأطفال الدمج في مرحلة رياض الأطفال بالمملكة العربية السعودية . *مجلة رابطة التربية الحديثة: رابطة التربية الحديثة* مج٨، ع٢٨ (٢٠١٦): ٥٩ - ٩٩. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/761574

سحر منصور القطاوي (٢٠١٥). فعالية برنامج قائم على التدريب السمعي فى خفض اضطرابات النطق لدى عينة من الاطفال ضعاف السمع، *مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس*، العدد ٦٨، ص ص ١٤٩ - ١٧٢.

سماء عبد العزيز (٢٠١٣). *أثر استخدام التلميحات البصرية لعروض الوسائط المتعددة للمعاقين سمعياً في تنمية مهارات استخدام برامج الحاسب الآلي* (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة الفيوم.

سمر عبد الفتاح لاشين (٢٠٠٠). *علاج بعض الصعوبات التي تواجه ذوي الإعاقة السمعية في الرياضيات بالصف الأول الإعدادي* (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة عين شمس.

صفيه محمد (٢٠٠٠). أثر استخدام الإكتشاف شبه الموجه فى تدريس العلوم على تنمية المفاهيم والمهارات العلمية والمهارات العقلية والتفكير الإبتكاري لتلاميذ التعلم الأساسي، *مجلة البحث فى التربية وعلم النفس*(٣). كلية التربية، المنيا.

طارق عامر وإيهاب المصرى (٢٠١٦). *التفكير البصري (مفهومه - استراتيجيته - مهاراته)*، القاهرة : المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عادل محمد خليفة (٢٠١٦). المشروع القومي لتمكين ذوى الإعاقة السمعية باستخدام تكنولوجيا المعلومات، *مجلة التعليم الإلكترونى*- جامعة المنصورة، العدد (١٩)، أبريل ٢٠١٦.

عبد الله عطار وإحسان كنسارة (٢٠١٥). *الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو*، الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

عبد الله علي إبراهيم (٢٠٠٦). فاعلية استخدام شبكات التفكير البصري في العلوم لتنمية مستويات "جانيه" المعرفية ومهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة المتوسطة"، *المؤتمر العلمي العاشر، التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل، الجمعية المصرية للتربية العلمية*، يوليو ٧٣- ١٣٥.

فداء الشوبكى (٢٠١٠). *أثر توظيف المدخل المنظومى فى تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصرى بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادى عشر(رسالة ماجستير)*.كلية التربية ، الجامعة الاسلامية ،غزة .

ماجدة السيد عبيد (٢٠١٠). المشكلات التي تهدد أمن وسلامة الطلاب المعاقين سمعيًا وبناء برنامج مقترح لتحسين فرص السلامة لهم، *مجلة الجامعة الاسلامية*. سلسلة الدراسات الإنسانية، المجلد الثامن عشر.

محمد خميس (٢٠١٣). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عبد المقصود عبد الله (٢٠٠٤). *تطوير المثيرات البصرية في الكتاب المدرسي للمعاقين سمعيًا من وجهة نظر المعلمين والطلاب* (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة حلوان.

محمد عبدالوهاب عبيد (٢٠١٨). *فاعلية الواقع المعزز فى تنمية بعض مهارات الطلاب المعاقين سمعيًا بمقرر الحاسب الآلى بالمرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوه* (رسالة ماجستير)، كلية التربية النوعية، جامعة بنها.

محمد عطية خميس.(٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الإفتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط *مجلة تكنولوجيا التعليم*، المجلد (٢٥)، العدد٢، ٢٠١٥ ، ص ١-٣.

محمد عمار ونجوان القبانى (٢٠١١) . *التفكير البصرى في ضوء تكنولوجيا التعليم*، الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

مدحت أبو النصر. (٢٠٠٥). *الإعاقة الحسية – المفهوم والانواع وبرامج الرعاية*، القاهرة: مجموعة النيل العربية.

مديحة حسن محمد (٢٠٠٤): *تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية (الصم- العاديين)*، ط١، القاهرة: عالم الكتب.

مروة فراج محروس جعفر(٢٠٢٠) أثر التفاعل بين نمط العرض البصري (البانورامي– النموذجي) وأسلوب التعلم فى بيئة الواقع المعزز على تنمية مهارات التفكير البصري والقابلية للإستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (رسالة ماجستير)- جامعة المنوفية - كلية التربية النوعية - قسم تكنولوجيا التعليم.

مصطفى عبدالعال (٢٠١٦). *فاعلية فصل افتراضي في تحصيل التلاميذ المعاقين سمعياً لمفاهيم الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية*، دار المنظومة، ع٣٢، يناير.

مصطفى نوري القمش، خليل عبد الرحمن والمعايطة(٢٠٠٩). *الإضطرابات السلوكية والإنفعالية*، عمان دار المسيرة للنشر والتوزيع، ص ٣٨ .

مها الحسيني (٢٠١٤). *أثر إستخدام تقنية الواقع المعزز فى وحدة من مقرر الحاسب الألى فى تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية* (رسالة ماجستير)، جامعة أم القرى، كلية التربية، السعودية.

ميادة المصري (٢٠١١). *استخدام تقنية الواقع المعزز في خدمة الحجيج. رسالة ماجستير غير منشورة. قسم علو الحاسبات، كلية الحاسبات وتقنية المعلومات*، جامعة الملك عبد العزيز جدة. استرجعت من موقع http://www.kau. edu.sa/Files/306/Researches/60789_31642.pdf

ميرفت محمود علي، شعبان حفني عيسوي، سميرة أبو زيد نجدي، وأحمد مهدي أبو الليل (٢٠١٢). فاعلية تصور مقترح قائم على المدخل البصري المكاني لتنمية التحصيل في مادة الرياضيات لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*: جامعة قناة السويس - كلية التربية بالإسماعيلية ع ٢٣ ، ١٦٩ - ١٨٨. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/333795

ميرفت محمود محمد علي (٢٠٠٥). *فاعلية إستراتيجية الألعاب التعليمية في تنمية التحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات لدى التلاميذ الصم وضعاف السمع بالمرحلة الابتدائية* (رسالة ماجستير)، كلية التربية، جامعة قناة السويس.

ناهل شعت (٢٠٠٩) . *إثراء محتوى الهندسة الفراغية فى منهاج الصف العاشر الأساسى بمهارات التفكير البصرى (رسالة ماجستير)* ، الجامعة الاسلامية ،غزة.

نجوان القباني (٢٠٠٧). *فاعلية برنامج قائم على الواقع الافتراضي في تنمية القدرة على التفكير البصري والتخيل البصري وفهم بعض العمليات والمفاهيم في الهندسة الكهربية لدى طلاب التعليم الصناعي* (رسالة دكتوراه)، كلية التربية، جامعة الاسكندرية .

نرمين الحلو، مصطفى حمزه (٢٠١٧). فاعلية تدريس وحدة مقترحة في الاقتصاد المنزلي قائمة على استراتيجية التخيل العقلي بتقنية الواقع المعزز لتنمية التفكير البصري وحب الاستطلاع لدى تلميذات المرحلة الابتدائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس: رابطة التربويين العرب* ع٩١ (٢٠١٧): ٨٧ - ١٥٠. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/871227

نرمين محمد، هدى مبارك (٢٠١٧). أثر تطبيق الواقع المعزز فى تنمية المهارات الأساسية لتصميم مواقع الويب بلغة HTML5 عى طالبات جامعة الطائف واتجاهاتهن نحوه، *مجلة دراسات وبحوث تكنولوجيا التربية*، العدد ٣٣، أكتوبر ٢٠١٧، ص ١٤٩-١٨٩.

نضال عبد الغفور (٢٠١٢). الأطر التربوية لتصميم التعلم الإلكتروني. *مجلة جامعة الأقصى*. سلسلة العلوم الإنسانية، ١٦(١) ص ص ٣٦-٨٦.

نعيمة حسن، وسحر عبد الكريم (٢٠٠١). أثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعلم والتفكير وتنمية القدرة المكانية وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، *المؤتمر العلمي الخامس" التربية العلمية للمواطنة"* ، الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا والنقل البحري، أبو قير، الإسكندرية. ٢٩/ ٧- ١/ ٨، المجلد الثاني، ٥٢٥- ٥٧٧.

نورية عمر أحمد (٢٠١٣). الاتجاهات المعاصرة في تعليم وتأهيل الأشخاص ذوي الإعاقة السمعية، *المؤتمر العلمي العربي السادس والأول للجمعية المصرية لأصول التربية*، المجلد (١)، يوليو ٢٠١٣، ص ٤٢٣-٤٤١.

هاني شفيق كامل، شريف شعبان محمد (٢٠٢٠). نمطا التعلم بالاكتشاف "الموجه / الحر" في بيئة الواقع المعزز بالفصل المقلوب وأثرهما في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المعاهد العليا.. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*.جامعة المنيا - كلية التربية النوعية ع٣٠، ٢٨٥ - ٣٦١. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/1108817

وداد الشثري ، ريم العبيكان (٢٠١٦) .أثر التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز على التحصيل الدراسي لطالبات المرحلة الثانوية في مقرر الحاسب وتقنية المعلومات ، العلوم التربوية ، مج ٢٤ ، ع ٤ ، ١٣٧- ١٧٣.

ثانياً : المراجع باللغة الإنجليزية:

Alkhattabi, M. (2017).Augmented Reality as E-learning Tool in Primary Schools' Education: Barriers to Teachers' Adoption, ***Journal of Emerging in Learning,*** **12(2), 91-100.**

Andrews, P. (2003). ***360 Degree Imaging: Photographer's Panoramic Virtual Reality Manual. Rotovision*****. http://www.amazon. com/360-Degree-Imaging-Photographers-Photography/dp/2880467322.**

Antonioli, M. & Blake, C & Sparkes, K. Augmented Reality Application in Education, ***the Journal of Technology Studies*****, PP. 96-107.**

Arth, C., Klopschitz, M., Reitmayr, G., & Schmalstieg, D. (2011, October). Real-time self-localization from panoramic images on mobile devices. ***In Mixed and Augmented Reality (ISMAR), 2011 10th IEEE International Symposium on*** **(pp. 37-46). IEEE.**

Arwa Agha Sukaina (2018) ***Mobile Augmented Reality-Based Literacy Enhancement for Deaf Children:*** **A Case Study for Arabic Language, Master of Electronics and Computer Engineering, Faculty of Engineering Al-Quds University.**

Bacca, J., Fabregat, R., Baldiris, S., Graf, S., Kinshuk (2014) Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. ***Educational Technology & Society*** **17(4): 133–149.**

Barreira, J., Bessa, M., Pereira, L.C., Adao, T., Peres, E., & Magalhaes, L. (2012). MOW: Augmented reality game to learn words in different languages: Case study: Learning English names of animals in elementary school. *7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI),*1-6.

Benosman, R., & Kang, S. B. (2001). *Panoramic Vision: Sensors*. Theory and Applications.

Blokša, J. (2017), *Design Guidelines for User Interface for Augmented Reality* (Master's Thesis). Masaryk University, Faculty of Informatics.DOI: https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:558531/FULLTEXT01.pdf

Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education–cases, places and potentials. *Educational Media International,* 51(1), 1-15.

Bressler, D. M., & Bodzin, A. M. (2013). A mixed methods assessment of students' flow experience during a mobile augmented reality science game. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(6), 505-517. doi: 10.1111/jal.12008.

Brown, M., & Lowe, D. G. (2007). Automatic panoramic image stitching using invariant features. *International journal of computer vision*, 74(1), 59-73.

Chang, H., Wu, H., Hsu, Y. (2013): Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue, *British Journal of Educational Technology*, 44(3), 95– 99.

Chen , K. (2006) . Math in Motion Origami Mathematic for Students who are Deaf and Hard of Hearing" . The Journal of Deaf Studies and Deaf Education ,V(11),N(2),PP(262-266).

Chen, C. M., & Tsai, Y. N. (2012). Interactive augmented reality system for enhancing library instruction in elementary schools. *Computers & Education*, 59(2), 638-652.

Chen, H. M. (2017*). An Overview of Information Visualization*. Library Technology Reports, 53(3), 5-7.

Chen, Y. C., Chi, H. L., Hung, W. H., & Kang, S. C. (2011). Use of tangible and augmented reality models in engineering graphics courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education & Practice*, 137(4), 267-276.

Chen-Chung , L & . et al , (2006). *Improving Mathematic Teaching and Learning Experiences for Hard of Hearing Students with Wireless Technology Enhanced Classrooms* . American , Annals of the Deaf , V (3) , N (3) , PP(345-355).

Chipperfield, B. (2006). *Cognitive load Theory and Instructional Design.* Saskatchewan, Canada: University of Saskatchewan.

Chung,j.huang .(2017) , Augmented reality display based on user behavior, in *: Computer Standards &I nterfaces* : http://dx.doi.org/10.1016/j.csi.2017.08.003.

Côté, S., Trudel, P., Desbiens, M., Giguère, M., & Snyder, R. (2013). Live mobile panoramic high accuracy augmented reality for engineering and construction. *Proceedings of the Construction Applications of Virtual Reality (CONVR)*, London, England, 1-10.

Csikszentmihalyi. (1996).*Visual Thinking Tools, Motivation for using symbolic thinking tools,* fundamental human Nature As.http://com.sdsu.edu/eet/articles/visualthinktools/start.htm

Deb, S & Suraksha & Bhattacharya,P (2018). Augmented Sign Language Modeling (ASLM) with Interaction Design on Smartphone- an Assistive Learning and Communication Tool for Inclusive Classroom, *Procedia Computer Science*, VOL. 125, PP. 492-500, 2018.

Di Serio, Á., Ibáñez, M. B., & Kloos, C. D. (2013). Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. *Computers & Education*, 68, 586-596.

Diaz-Noguera, M., Toledo-Morales, P., Hervas-Gomez, C. (2017). *Augmented Reality Applications Attitude Scale (ARAAS): Diagnosing the Attitudes of Future Teachers*, New Educational Review , 50(4), 215-226.

DiVerdi, S., Wither, J., & Höllerer, T. (2009*). All around the map: Online spherical panorama construction. Computers & Graphics*, 33(1), 73-84.

Dunleavy, M. (2014). Design principles for augmented reality learning. *TechTrends*, 58(1), 28-34.

Easterbrooks , S . R & . Huston , S. (2008) . Visual Reading Fluency in Signing Deaf Children " . *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, V(13), N (1), PP (37-54).

Elsayed, N. (2011). *Applying Augmented Reality Techniques in the field of Education:Computer systems engineering*, Unpublished master's thesis, Banha University. Egypt.

Estapa, A., & Nadolny, L. (2015). The effect of an augmented reality enhanced mathematics lesson on student achievement and motivation. *Journal of STEM education*, 16(3).

Felinto, D. Q., Zang, A. R., & Velho, L. (2013). Production framework for full panoramic scenes with photorealistic augmented reality. *CLEI Electronic Journal*, 16(3), 8-8.

Fitzpatrick, M & Neild, R. (2017). ***Assistive Technology in the Classroom Benefits Deaf and Hard of Hearing Students, The Influence, Impact, and Opportunity of Technology*****, 2015- 2016 ODYSSEY EXTRA, P.P 1-5.**

Ganapathy, S., Anderson, G. J., & Kozintsev, I. V. (2011, March). Empirical evaluation of augmented information presentation on small form factors-navigation assistant scenario. ***In 2011 IEEE International Symposium on VR Innovation (ISVRI)*** **(pp. 75-80). IEEE. doi: https://ieeexplore.ieee.org/document/5759606/**

Ganapathy, S., Anderson, G. J., & Kozintsev, I. V. (2011, March). Empirical evaluation of augmented information presentation on small form factors-navigation assistant scenario. ***In 2011 IEEE International Symposium on VR Innovation (ISVRI)*** **(pp. 75-80). IEEE. doi: https://ieeexplore.ieee.org/document/5759606/**

García Jiménez, F. (2014). Fundamentos psicológicos de la efectividad de la Realidad Aumentada. ***Comunicación y Pedagogía*****, 277–278, 67–72.**

Gina, Ellen Wood. (1996). An Interactive Tool For Deaf Students Teachers in Training, ***Dialogue Journal Writing,*** **Perspectives in Education And Deafness. Vol. l4. no. 4.**

Gledhill, D., Tian, G. Y., Taylor, D., & Clarke, D. (2003). Panoramic imaging—*a review.* *Computers & Graphics*, 27(3), 435-445.

Guan, X., Shark, L. K., Hall, G., & Deng, W. (2009, September). Distortion correction for immersive navigation in spherical image environment. In CyberWorlds, 2009. CW'09. ***International Conference on*** **(pp. 96-101). IEEE.**

Heilig, M. L. (1992). El cine del futuro*: The cinema of the future. Presence: Teleoperators & Virtual Environments,* 1(3), 279-294.

Huang, Y., Li, H., & Fong, R. (2016). *Using Augmented Reality in early art education: a case study in Hong Kong kindergarten*. Early Child Development and Care, 186(6), 879-894.

Ioannou, A & Constantinou, V. (2017). Augmented Reality Supporting Deaf Students in Mainstream: Two Case Studies of 887 Practical Utility of the Technology, *11th International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning 2017*, Thessaloniki, Greece.

Ivanova, G., Aliev, Y., & Ivanov, A. (2014). Augmented reality. Textbook for future blended education. *In International Conference on e-Learning* (Vol. 14, pp. 130-136).

Jabr, F. (2014). Por qué el cerebro prefiere el papel. *Investigación y ciencia,* (449), 82-87.

Jacobs, C. (2004). *Interactive panoramas: Techniques for digital panoramic photography* (Vol. 1). Springer Science & Business Media.

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

Kaufmann, H., & Dünser, A. (2007, July). Summary of usability evaluations of an educational augmented reality application. *In International conference on virtual reality* (pp. 660-669). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kelly , R. R ., Blatto ، *G* ،. Gaustad , M *&* . Porter , J . (2006). ***Deaf and Hearing Students ،Use of Relational , Pictorial , or Non- Visual Representation in Solving Mathematical Word Problems*** **Available on httm//:www.rit.edu/~468www/proicctbyprof.phpp3?fid-10.**

Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented reality in education: current technologies and the potential for education. ***Procedia-Social and Behavioral Sciences*****, 47, 297-302.**

Kritzer, L. K . (2009. ***Families With Young Deaf Children and the Mediation of Mathematically Based Concepts Within a Naturalistic Environment American Annals of the Deaf,*** **V(153) , N(5), Winter, pp (474-483).**

Lahlou, S. (Ed.). (2009). ***Designing user friendly augmented work environments.*** **Springer-Verlag London.**

Lee, K. (2012). ***Augmented Reality in education and training, Tech Trends: Linking Research & Practice to Improve Learning,*** **Vol.56, No. 2, pp. 13-21.**

Lee, W. T., Chen, H. I., Chen, M. S., Shen, I. C., & Chen, B. Y. (2017, October). High-resolution 360 Video Foveated Stitching for Real-time VR. ***In Computer Graphics Forum*** **(Vol. 36, No. 7, pp. 115-123).**

Logotron Education Software Sit (2007) Visual Thinking ،"www.Logo.com/twp/vocab.html.

Luckner , J . ,Bowen , S & .Carter, K. (2001) Visual Teaching Strategies for Students who arc Deaf or 'Hard of Hearing " . Teaching Exceptional Children , V (33), N (3) , PP (38-44).

Mainstream (2017): *Two Case Studies of 887 Practical Utility of the Technology*, 11th International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning 2017, Thessaloniki, Greece.

Majid, N. A. A. (2013, November). Application of mobile augmented reality in a computer science course. *In International Visual Informatics Conference* (pp. 516-525). Springer, Cham.

Martín-Gutiérrez, J., Saorín, J. L., Contero, M., Alcañiz, M., Pérez-López, D. C., & Ortega, M. (2010). Design and validation of an augmented book for spatial abilities development in engineering students. *Computers & Graphics, 34(1), 77-91.*

Martins, V. F., Kirner, T. G., & Kirner, C. (2015, August). Subjective Usability Evaluation Criteria of Augmented Reality Applications. *In International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality* (pp. 39-48). Springer, Cham.

Matt Buxton (2008). *using visual thinking skills to develop transfer and met cognition*، Djanogly City Academy – Nottingham http://www.assat inet.net/resources/otc/papers/thinkingmaps using visual, aspx.

Mehmet Kesima , Yasin Ozarslanb .(2012.) *Augmented reality in education: current technologies and the potential for education*, Osmangazi University, Meselik Kampüsü, Eskisehir, 26480 Turkey

Miller,m.(2006). *Cognitive Load Theory.The Hague* : Martinus Nijhoff.

Mowshowitz, A. (2005). *Virtual organization, Journal of The information society,* San Francisco, Vol. (10).

Mulloni, A., Dünser, A., & Schmalstieg, D. (2010, September). Zooming interfaces for augmented reality browsers. ***In Proceedings of the 12th international conference on Human computer interaction with mobile devices and services*** **(pp. 161-170). ACM.**

Multisilta, J. (2014). Editorial on mobile and panoramic video in education. ***Education and Information Technologies, 19(3), 565-567.***

Multisilta, J. (2014). Mobile panoramic video applications for learning. ***Education and Information Technologies,*** **19(3), 655-666.**

Nunes , T & . et al .(2003). ***sing Deaf Children's Visual Skills to Promote Mathematics Learning*** **: An Early Intervention Project. Oxford Brookes University.**

Ortman, E., & Swedlund, K. (2012). Guidelines for user interactions in mobile augmented reality.DOI: http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:558531/FULLTEXT01.pdf

Peddie, J. (2017). ***Augmented Reality: where we will all live*****. Springer.**

Persefoni, K & Tsinakos, A. (2015). ***Use of Augmented Reality in Terms of Creativity in School Eastern Macedonia and Thrace Institute of Technology (EMATTECH),*** **Agios, Loukas, Kavala, Greece, P.P 45-53.**

Ren, D., Goldschwendt, T., Chang, Y., & Höllerer, T. (2016). Evaluating wide-field-of-view augmented reality with mixed reality simulation. ***In Virtual Reality (VR), 2016 IEEE*** **(pp. 93-102). IEEE.**

Ritsos, P. D., Ritsos, D. P., & Gougoulis, A. S. (2011). Standards for augmented reality: A user experience perspective. ***In International AR standards meeting*** **(pp. 1-9).**

Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). ***Augmented reality: principles and practice*****. Addison-Wesley Professional .**

See, Z. S., & Cheok, A. D. (2015). Virtual reality 360 interactive panorama reproduction obstacles and issues. ***Virtual Reality, 19(2), 71-81.***

Solak, Ekrem. (2015). Exploring the effect of materials designed with augmented reality on language learners' vocabulary learning, ***The Journal of Educators Online-JEO*** **July 2015 ISSN 1547-500X Vol 13 Number 2.**

Sommerauer, P., & Müller, O. (2014). Augmented reality in informal learning environments: A field experiment in a mathematics exhibition. ***Computers & Education, 79, 59-68.***

Sumadio, D. D., & Rambli, D. R. A. (2010, March). Preliminary evaluation on user acceptance of the augmented reality use for education. ***In Computer Engineering and Applications (ICCEA), 2010 Second International Conference*** **on (Vol. 2, pp. 461-465). IEEE.**

Taylor, Linda (1999). A Handy Workable. Picture File. ***Perspectives in Education and Deafness*****. V 13, N 5.**

Tomi, A. B., & Rambli, D. R. A. (2013). An interactive mobile augmented reality magical playbook: Learning number with the thirsty crow. ***Procedia computer science, 25, 123-130.***

Tsai, C. H., & Huang, J. Y. (2018). ***Augmented reality display based on user behavior*****. Computer Standards & Interfaces, 55, 171-181.**

Tsai, T. H., Chang, H. T., Yu, M. C., Chen, H. T., Kuo, C. Y., & Wu, W. H. (2016, July). Design of a Mobile Augmented Reality Application: An Example of Demonstrated Usability. ***In International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*** **(pp. 198-205). Springer, Cham.**

Tymms , P . , Brien . D . , Merrell . C . Collins . J & Jones . P.(2003) . Young Deaf Children and the Prediction of Reading and Mathematics . ***Journal of Early Childhood Research*** **,V(1)N(2) PP (197-212).**

Wang, S. (2014*). Making the Invisible Visible in Science Museums through Augmented Reality Devices*, Unpublished Thesis, University of Pennsylvania.

Ware, C., & Balakrishnan, R. (1994). Reaching for objects in VR displays: lag and frame rate. ***ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), 1(4), 331-356.***

William El Kaim .(2016 , october) : ***introduction to Augmented Reality*** **, Enterprise Architecture Digital Codex .**

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, 41-49.***

Yuen, S., Yaoyune, G., & Johnson, E. (2011), Augmented reality: Anoverview and five directions for AR in education. ***Journal of Educational Technology Development and Exchange, Vol. 4, No. 1, pp. 119-140.***

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, Number 2, December 2009, PP. 5 – 20.**

Zhang, J., Sung, Y. T., Hou, H. T., & Chang, K. E. (2014). The development and evaluation of an augmented reality-based armillary sphere for astronomical observation instruction. ***Computers & education, 73, 178-188.***