استخدام تقنية الواقع المعزز لتعزيز فاعلية الوصول في البيئة التعليمية للأشخاص من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية

1. تغريد زيدان الشلوي

Taghrid_zidan@miu.edu.ly

جامعة البحر المتوسط الدولية

الملخص

يواجه الطلاب من ذوي الإعاقة تحديات كبيرة متمثلة في حواجز الوصول في البيئة التعليمية، والتي بدورها تحد من فاعليتهم ومشاركتهم في العملية التعليمية، وتؤثر سلباً على أدائهم الأكاديمي. تأتي حواجز الوصول بصور مختلفة مثل حاجز الخدمات التعليمية، وحاجز المكان، وحاجز التقنية وحاجز التواصل مع الآخرين. تقدم تقنيات الواقع المعزز Augmented Reality (AR) أملاً واعداً للأشخاص من ذوي الإعاقة السمعية والبصرية للتغلب على حواجز الوصول. إذ يمكن لتقنية الواقع المعزز تحسين البيئة التعليمية لجعلها أكثر شمولية لتستوعب احتياجات المتعلمين من ذوي الإعاقة.

هدفت هذه الدراسة إلى استكشاف قضايا وممارسات الواقع المعزز (AR) وتوضيح دورها في حل بعض من مشاكل الوصول في سياق تعليم الطلاب من ذوي الإعاقة. تم إجراء مراجعة منهجية للأدبيات (Systematic Literature Review - SLR) لفحص القضايا والعوامل والتحديات المتعلقة بممارسات الواقع المعزز (AR) في البيئة التعليمية. وبناء عليها تم اقتراح إستراتيجية لبناء أفضل الممارسات لتضمين تقنية الواقع المعزز ضمن البيئة التعليمية، وأخيرًا تستعرض الدراسة النتائج، التي تم التوصل إليها .

الكلمات المفتاحية: *تقنية الواقع المعزز (AR)) تعلي ذو الإعاق السمعي أ البصري ،حواج الوصول*

Abstract

Students with disabilities encounter substantial accessibility obstacles within educational environments. These obstacles restrict their engagement and hinder academic achievement. Accessibility challenges include difficulties related to educational services, physical infrastructure, technology, and interpersonal communication. Augmented Reality (AR) technology holds significant promise for learners with hearing and visual impairments by helping to mitigate these barriers. AR can transform the learning environment, fostering greater inclusivity and responsiveness to diverse learner needs. This study sought to investigate AR-related challenges and practices, clarifying AR's potential to address accessibility hurdles in educating students with disabilities. A systematic literature review (SLR) identified relevant issues, factors, and obstacles in AR implementation. Based on these insights, the study proposes a framework for best practices in integrating AR within educational settings and presents key findings.

Keywords: *Augmented Reality (AR) technology, education of individuals with hearing or visual impairments, accessibility barriers.*

مقدمة

نقص الرعاية الصحية، والتعليم، وفرص العمل يعيق العيش المستقل للأشخاص من ذوي الإعاقة، حيث يعاني أكثر من مليار شخص على مستوى العالم من الإعاقة، ويواجهون الإقصاء في مختلف جوانب الحياة، كما أن الوصول إلى مصادر التعلم التقليدية يعتبر من أهم التحديات التي تواجه الأفراد ذوي الإعاقة البصرية والسمعية [1] .

حواجز الاتصال اللفظي تقف عائقاً أمام الطلاب ذوو الإعاقة السمعية، وتحد من مشاركتهم وتفاعلهم مع اقرانهم في أنشطة التعلم والمناقشات الصفية، كذلك بالمثل يواجه الطلاب ذوو الإعاقة البصرية صعوبات جمة في التواصل، وخيارات محدودة عند التفاعل مع اقرانهم بالصف [2].

لا تزال المؤسسات التعليمية غير مدركه تماما لاحتياجات هذه الفئة من المتعلمين، وهذا الأمر يترتب عليه قلة في الدعم اللازم لهذه الشريحة من الطلاب [3] . حيث تشير الدراسات إلى ان هناك نقصاً في الموارد التعليمية، والمعلمين المؤهلين لتلبية احتياجات الطلاب من ذوي الإعاقة السمعية، والبصرية [4]. كذلك توجد العديد من التقنيات الحديثة المصممة لمساعدة الطلاب من ذوي الإعاقة السمعية او البصرية ، إلا أن تلك التقنيات لا يتم استخدامها او تنفيذها بشكل فعال الأمر الذي من شأنه ان يقلل من تأثيرها [5].

مشكلة الدراسة

لا تزال هناك حاجة ملحة لإجراء المزيد من الدراسات لمناقشة قضايا واحتياجات تعليم الأشخاص ذوو الإعاقة عبر مختلف المراحل التعليمية [6]. عليه فإن تذليل تلك الصعوبات وحلها من شأنه ان يعزز وجود بيئة تعليمية شمولية تستوعب وتراعي احتياجات جميع الطلاب. وفي ذات السياق تشير العديد من الدراسات إلى الإمكانيات الكبيرة لتقنية الواقع المعزز على الحد من حواجز الوصول المختلفة، وقدرتها على تعزيز فاعلية البيئة التعليمية وجعلها أكثر شمولية. ومن هنا تتبلور مشكلة البحث في السؤال الرئيسي التالي:

هل يمكن لتقنية الواقع المعزز أن تقلل من حواجز الوصول في البيئة التعليمية للطلاب ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية؟

أهمية الدراسة

تنبثق أهمية هذه الدراسة من طبيعة موضوعها التي تتضح في:

1. تقديم المعارف والمعلومات عن تقنية الواقع المعزز، ومقوماتها في تعزيز البيئة التعليمية للمتعلمين من ذوي الإعاقة السمعية والبصرية. ولإنجاز ذلك تمت الاستعانة بدراسات حديثة، منشورة في قواعد البيانات العملية Google Scholar ساهمت في اثراء الجوانب المختلفة لهذا البحث.
2. المساهمة في حث المؤسسات التعليمية على توفير بيئة تعليمية تُعنى بمتطلبات الطلاب من ذوي الإعاقة السمعية والبصرية.

أهداف الدراسة

تسعى الدراسة إلى تحقيق هدف رئيسي وهو :

تعزيز إمكانية الوصول في البيئة التعليمية للطلاب من ذوي الإعاقة السمعية والبصرية .

وكذلك تحقيق الأهداف الفرعية التالية :

1. اقتراح أساليب اكثر فاعلية لتعليم ذوي الإعاقة السمعية والبصرية .
2. تعزيز مشاركة الطلاب من ذوي الإعاقة السمعية والبصرية، وجعلهم اكثر تفاعلاً مع بيئتهم التعليمية.

منهج الدراسة

لكتابة البحث تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال إجراء مسح ومراجعة للأدبيات ذات العلاقة بموضوع البحث وتحليلها و استخلاص النتائج منها.

مصطلحات الدراسة

الإعاقة السمعية : هو فقدان المقدرة سواء بشكل جزئي أو كلي على اكتشاف الصوت في كلتا الأذنين ، او في أذن واحدة ، الأمر الذي يحدث تأثيراً على الأفراد في مختلف الأعمار[7] .

الإعاقة البصرية : تعرف بأنها تدهور كبير في كفاءة البصر، ووظائفه، والتي لا يمكن تحسينها بواسطة النظارات القياسية، او العدسات الطبية اللاصقة[8] .

حواجز الوصول : هي كل الأمور التي من شأنها ان تعيق الأفراد من ذوي الإعاقة وتحد من قدرتهم على التفاعل والمشاركة والوصول إلى الخدمات الأساسية ، مثل حواجز المكان والتعلم والتواصل في [9] [10].

أدبيات الدراسة

نستعرض في هذا القسم الأدبيات ذات العلاقة بموضوع البحث ، حيث نسرد تجارب استخدام تقنيات الواقع المعزز في سياق تذليل تحديات الوصول بهدف تعزيز البيئة التعليمية للطلاب ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية.

دراسة Mubin et al : تناولت الدراسة سبل تحسين تجربة الطلاب من ذوي الإعاقة السمعية، وذلك باستخدام تقنية AR ، كما سلطت الدراسة الضوء على التحديات التي يواجهها المتعلمون ، والتي تمثلت في صعوبة استيعابهم للمحتوى التعليمي. وبهدف جعل التعلم اكثر تفاعلية، وتسهيل الوصول إليه. قدمت الدراسة الحل بفهم ، وتحديد احتياجات هؤلاء الطلاب، ومعرفة تحديات التعلم التي يواجهونها. وبناء على ذلك يتم إنشاء نموذج يستخدم تقنية الواقع المعزز (AR) لأنشاء تجربة تعليمية تكون مصممة على وجه الخصوص لهم[11].

دراسة Ridha and Shehieb : قدمت الدراسة مقترحاً لنظام برمجي ذكي صمم خصيصا لاستخدامه مع نظارات الواقع المعزز (AR) بأسعار مناسبة، وذلك لدعم خبرات التواصل، ولتعزيز تجربة المتعلمين ذوو الإعاقة السمعية. ويمتاز النظام البرمجي بتحويل الكلمات المنطوقة الى نصوص بمجرد نطقها الامر الذي يُمكن الطلاب من الاستمرار في متابعة الشرح طيلة المحاضرة ومتابعة المعلومات دون انقطاع. كذلك يُمكن النظام الطلاب من التعرف على مشاعر الكلام حيث تساعد هذه الخاصية الطلاب على فهم وتمييز النغمة العاطفية للكلمات المنطوقة وتكمن أهمية هذه الميزة في فهم سياق الحديث والاتصال وتضفي طابع عاطفي الى تجربة التعلم التي عادة ما تفتقدها السبل التقليدية المتبعة في التعليم[12] .

دراسة Saputro et al. : اشارت الدراسة إلى تطبيق AR-NAVIS والذي يتم فيه استخدام الواقع المعزز (AR) لتسهيل تنقل الطلاب المكفوفين، ومن لديهم قصور في حاسة السمع ومساعدتهم على الحركة في محيط الحرم الجامعي . يساعد التطبيق مستخدميه على فهم وتصور مسارات المكان الذي يتواجدون فيه ، ويتم ذلك من خلال وسائل مختلفة مثل الاهتزاز والنصوص التوجيهية ، والتعليمات الصوتية لتلبي احتياجات المتعلمين من ذوي الاعاقة .اظهرت النتائج ان مستخدمي التطبيق تم توجيههم بكفاءة بين الوحدات والمباني ، كما أن الطلاب اصبحوا اكثر نشاطا و يتحركون بكل سهولة، واستقلالية بعد استخدامهم للتطبيق. كذلك عزز التطبيق من مشاركة الطلاب في الأنشطة المختلفة[13] .

دراسة Asatryan et al. : تهدف الدراسة إلى تطوير بيئة تعليمية تحسن من قدرة الأطفال من ذوي الإعاقة البصرية على معرفة محيطهم وتحسين وعيهم المكاني، وتسهيل تفاعلهم مع البيئة المادية من خلال استخدام تقنية الواقع المعزز (AR)، حيث تم تصميم محتوى مخصص استخدم فيه مؤثرات صوتية ومؤثرات سمعية ، وأخرى لمسية . ولجعل المحتوى AR المخصص اكثر جاذبية تم تضمين كائنات إفتراضية في البيئة الواقعية، وبمقدور الأطفال ان يتفاعلوا معها ، عبر الصوت والاهتزاز، وذلك لحث الأطفال وتشجيعهم على المشاركة أثناء الحصص التعليمية. توصلت الدراسة إلى أن الأطفال الذين استخدموا تقنية AR حققوا تقدما كبيراً عن محيطهم ووعيهم بالمكان وكانوا أكثر حماسة وتفاعلا من الأطفال الذين تم تعليمهم بأساليب تقليدية[14] .

دراسة Anggrellanggi and Sari: في هذه الدراسة تم تسليط الضوء على المحتوى التعليمي

The development of communication, perception, sound, and rhythm (DCPSR) وهو عبارة عن محتوى تعليمي مصمم خصيصا بهدف تطوير سبل الاتصال، و الإدراك وتعزيز القدرة على تقدير الصوت لدى المتعلمين الذين لديهم قصور في حاسة السمع ، بحيث يتم الاستفادة من القدرات السمعية المتبقية لديهم من خلال الشعور بالاهتزاز. لتمكينهم من التفاعل مع الأصوات وتحسين إدراكهم له . تساعد DCPSR

الطلاب الذين لديهم قصور في حاسة السمع من تحسين وتحفيز المهارات الرئيسية لتمكينهم من التواصل مع بيئتهم والتفاعل معها من خلال الإستراتيجيات التعلمية و التدخلات المختلفة. اشارت الدراسة إلى أن دمج تقنية الواقع المعزز (AR) لتدريس DCPSR سيوفر تجربة جذابة وغنية بالتفاعل والمغامرة للطلاب ، حيث تمكن تقنية الواقع المعزز الطلاب من رؤية المحتوى والتفاعل معه ، حيث يمكن من خلال الواقع المعزز ان يتم تمثيل الترددات الصوتية حيث يتمكن الطلاب من رؤية الموجات الصوتية . فعلى سبيل المثال يمكن للطلاب تصور الموجات الصوتية من خلال تغيير التردد وفهم كيفية تأثير ذلك على موجات الصوت في التمثيل المرئي، وبذلك يمكنهن استيعاب وفهم العلاقة بين درجة الصوت و النغمة . كذلك يمكن للطلاب من خلال استخدام تقنية الواقع المعزز أن يدركوا ويشعروا بالإهتزاز المرافق للأصوات المختلفة [15] .

دراسة Saputri et al. : استهدفت الدراسة الأطفال من ذوي الإعاقة السمعية الذين يدرسون في المرحلة الإبتدائية، والذين يواجهون مشكلة في التواصل بالطرق التقليدية عند التعلم ، تحديدا في تعلم الموسيقى، والتي ترتكز في الأساس على المواد المسموعة. تم تطوير وسائط التعلم المستخدمة ضمن تقنيات الواقع المعزز AR خصيصاً لتعريف الطلاب على الآلات الموسيقية. حيث يتم اشراك الطلاب الذين لا يحرزون تقدما مع طرق التعليم السمعي التقليدية. يرتكز هذا النهج على المكونات المرئية التي يتفاعل الطلاب معها . ومن خلال قياس نتائج التعلم قبل وبعد استخدام تقنية AR توصل الباحثون إلى أن الأسلوب التعليمي المتبع كان مناسباً للطلاب المستهدفين وحقق اختلافا كبيراً وتقدماً واضحاً في تحصيلهم ، حيث اشارت ردود افعالهم إلى أن الوسيلة المتبعة لتعليمهم كانت وممتعة وفعالة وقد سهلت فهمهم وساعدت على تعلمهم للآلات الموسيقية [16].

دراسة Fatimah et al.: تستعرض الدراسة التطبيق Isyarat Kita والذي يستخدم الواقع المعزز ، المطور خصيصا لدعم ومساعدة المتعلمين من ذوي الإعاقة السمعية من طلاب الصف السابع في المرحلة الإعدادية، يُمكن التطبيق الطلاب من تعلم لغة الإشارة الأندونيسية ، بهدف معالجة حواجز الاتصال و تسهيل التواصل بين الطلاب داخل وخارج

المدرسة، التطبيق يعمل بميزة استخدام الكائنات ذات الأبعاد الثلاثية، و الرسوم المتحركة بالإيماءات اليدوية حيث يمكن تدوير الأشياء بزاوية تصل إلى 360 درجة مما يوفر تجربة تعليمية ممتعة وفعالة. أكدت اختبارات المستخدمين عن رضاهم الكبير عن التطبيق وانهم وجدوه سهل الاستخدام وفعال[17] .

على ضوء عرض الدراسات السابقة يتضح لنا جلياً مدى قدرة تقنية الواقع المعزز على دعم المتعلمين ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية، وتعزيز وصولهم في البيئة التعليمية. **وعليه ، فإن أوجه الإفادة من الدراسات السابقة فقد تمثلت فيما يلي:**

- التعرف على مزايا تقنية الواقع المعزز وكيفية استخدامها لكسر حواجز الوصول للمتعلمين من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية .
- التعرف على تجارب استخدام تقنية الواقع المعزز، والاستفادة منها .
- إعداد الإطار النظري للدراسة ، ومعرفة أساليب الأبحاث السابقة في عرض الموضوع ، وكيفية استخلاص النتائج.

الإطار النظري للدراسة

تناول هذا البحث موضوع استخدام تقنيات الواقع المعزز لتعزيز فاعلية الوصول في بيئة تعليم ذوي الإعاقة السمعية والبصرية. **وقد اشتمل الإطار النظري على :**

- حواجز الوصول إلى التعليم.
- الفرق بين تقنية الواقع المعزز (AR) و تقنية الواقع الافتراضي (Virtual Reality - VR).
- مزايا استخدام تقنية الواقع المعزز في البيئة التعليمية.
- تحديات تنفيذ تقنية الواقع المعزز (AR) في البيئة التعليمية.
- سبل مواجهة تحديات استخدام تقنية الواقع المعزز في البيئة التعليمية .
- إستراتيجية تطبيق الواقع المعزز في التعليم.

أولاً : حواجز الوصول إلى التعليم

توجد العديد من حواجز الوصول التي تحد من قدرة ذوي من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية على المشاركة الكاملة في البيئة التعليمية . إن التعرف على هذه الحواجز هو أولى الخطوات تجاه بناء نهج تعليمي فعال .

حواجز الوصول إلى البيئة التعليمية يمكن تصنيفها على النحو التالي [18] [19]:

حاجز الوصول : صممت المباني التعليمية خاصة الجامعية لاستيعاب الطلاب الذين لا يعانون من أي إعاقة جسدية او حسية في المقام الأول، وهذا الامر ينعكس سلباً على اقرانهم من ذوي الإعاقة.

حاجز المساحة : إن الحدود المكانية تؤدي بالأفراد المتعلمين من ذوي الاعاقة البصرية خاصة إلى الشعور بالعزلة و الإقصاء نتيجة المساحات المحدودة و الأماكن التي يمكنهم التحرك فيها أو الذهاب لها داخل المؤسسات التعليمية، خاصة إذا كان الحرم الجامعي به مباني كثيرة .

حاجز الإتصال : تظهر هذه الحواجز نتيجة لاحتياجات الطلاب الذين يعانون من الاعاقة الحسية ، لذا فإن هناك حاجة لوجود طرق متخصصة للتواصل معهم ، على سبيل المثال طريقة برايل.

حاجز التقنية : عدم وفرة التقنيات الداعمة للأفراد المتعلمين من من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية ، والجهل بها يؤثر سلبا على مواكبة تطور التقنية الموجهة لذوي الإعاقة .

حاجز التوقعات : يعاني المتعلمين من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية من تدني توقعات المجتمع حيال قدراتهم، هذه التوقعات السلبية إلى تهميشهم، وعدم دعمهم بالشكل المطلوب والذي بدوره يؤثر سلباً على فاعلة البرامج التعليمية.

تتفاقم هذه الحواجز لتتسبب في فقدان التعامل بكفاءة وفاعلية مع هؤلاء الطلاب. لذا فإن تذليل هذه العقبات و الحواجز سيؤدي إلى تحسين بيئة التعلم وجعلها اكثر شمولية لهم و لاحتياجاتهم.

تمتاز تقنية الواقع المعزز (AR) بمزايا عديدة وإمكانيات كبيرة تجعلها الحل الأمثل للكثير من تحديات الوصول التي تواجه الأفراد المتعلمين من ذوي الإعاقة في التعليم .

تعمل تقنياتAR على تسهيل التواصل لمن لديهم ضعف في السمع، وذلك باستخدام لغة الإشارة والاشارات البصرية وتعزز مهارة التفكير وإدراك الكلام لديهم [20].

شهدت تكنولوجيا الواقع المعزز مؤخرا تطويراً كبيراً بجعلها تشمل الأشخاص من ذوي الإعاقة البصرية، وهذا يعكس أثرها الواضح في معالجة قضايا إمكانية الوصول[21]. فقد أثبتت الدراسات أن تقنية الواقع المعزز(AR) تحسن إمكانية الوصول من ذوي الإعاقة البصرية للمحتوى التعليمي، حيث تمكن هذه التقنية المستخدمين من التعلم، والتفاعل مع ما يقدمه الواقع المعزز بسهولة، وهذا ما لا يمكن تحقيقه مع سبل التعليم التقليدية [22]. كما توفر تقنيات الواقع المعزز مزايا كثيرة مثل المساعدة في الوقت الفعلي والدعم، والتي صممت خصيصا لتلبي احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية [23].

ثانياً: الفرق بين تقنية الواقع المعزز و تقنية الواقع الافتراضي

نظراً للتشابه الكبير بين تقنية الواقع المعزز والواقع الإفتراضي فقد يواجه الكثيرين لبساً في معرفة الفرق بينهما . تقنية الواقع الافتراضي (Virtual Reality - VR) هي تقنية توفر بيئة تم توليدها بواسطة الحاسوب، تسمح لمستخدميها من التفاعل معها بطريقة ثلاثية الابعاد تظهر وكأنها ملموسة وحقيقية، يتفاعل المستخدمين معها بواسطة استخدام أدوات إلكترونية مثل سماعات الرأس المزودة بشاشات و القفازات المزوده بمستشعرات، واجهزة حسية تتبع وتراقب تحركات المستخدم وتعكسها في البيئة الإفتراضية لتوفير تجربة محسوسة تحاكي العالم الواقعي أو قد تتفوق عليه[24] .

تقنية الواقع المعزز (AR) تتيح هذه التقنية اضافة عناصر إفتراضية او مجسمات إلى البيئة الواقعية للمستخدم، وتوفر رؤية ثلاثية الأبعاد الأمر الذي من شأنه أن يعزز الفهم البصري و العملي للمفاهيم المعقدة. تسمح تقنية الواقع المعزز بدمج وتكامل كلا من الرسومات و المؤثرات السمعية والبصرية وتمكن المستخدم من التفاعل مع العالم الإفتراضي[25] .

تعمل تقنية الواقع المعزز على عرض الكائنات الرقمية في البيئة الحقيقية، مما يحسن ويعزز من إدراك وفهم المستخدم للبيئة الواقعية المحيطة به. تعتمد تقنية الواقع المعزز على أجهزة الهواتف الذكية أو نظارات الواقع المعزز، حيث تقوم بتركيب المعلومات الإفتراضية على البيئة الحقيقة .

عند مقارنة الواقع المعزز بالواقع الإفتراضي نجد ان تقنية الواقع الإفتراضي تستبدل بشكل كامل البيئة الحقيقية بالبيئة الرقمية ، بينما تضيف تقنية الواقع المعزز كائنات افتراضية رقمية ثلاثية الأبعاد إلى البيئة الحقيقية ،مما يتيح للمستخدم إمكانية التفاعل مع المحتوى الرقمي تشمل استخدامات الواقع المعزز مجالات شتى ، اهمها الاستخدامات الأكاديمية في سياقات مختلفة مثل الطبية والتدريبية، والعسكرية ، والترفيه الأمر الذي يعكس إمكاناتها الكبيرة وتنوع مجالاتها [26] .

ثالثاً: مزايا استخدام تقنية الواقع المعزز في البيئة التعليمية :

من خلال المسح للأدبيات المتعلقة بموضوع البحث ، وجدنا العديد من المزايا التي تعزز إمكانية الوصول في البيئة التعليمية لذوي الإعاقة السمعية او البصرية ، والتي يمكن سردها على النحو التالي :

1. **تعزيز الوصول إلى المعلومات:**
   - تتميز تقنية الواقع المعزز بقدرتها على تسهيل وصول المعلومات للطلاب ذوو الإعاقة السمعية ، حيث تمتاز بتحويل النصوص و الصور إلى كلمات منطوقة لشرحها.
   - تعمل تقنية الواقع المعزز على ترجمة المعلومات الصوتية إلى إشارات توضيحية، أو إلى نصوص مكتوبة في الوقت الفعلي، كما توفر الصور والفيديوهات لتبسيط وفهم المعلومات.
   - دعم التجربة التعليمية لكل طالب على حده ، حيث تمتاز تقنية الواقع المعزز بإمكانية تخصيص المحتوى تعليمي ليحاكي احتياجات وقدرات كل طالب.
   - تتوافق تقنية الواقع المعزز في عملها مع عدة تطبيقات مما يمنح ذوو الإعاقة السمعية الفرصة للقراءة وفهم النصوص .
   - تمتاز التجارب التعليمية التي تستخدم تقنية الواقع المعزز بجاذبية محتواها وذلك من خلال تكامل ودمج العناصر المسموعة والمرئية، وهذا ما لا توفره أساليب التعليم التقليدية الموجهة لذوي الإعاقة السمعية ، والبصرية.
2. **تسهيل الحركة والتنقل :**
   - تعزز تقنية الواقع المعزز من قدرة ذوي الإعاقة البصرية على التفاعل مع محيطهم باستخدام أدوات تدعم حاسة اللمس وكذلك باستخدام الأوامر الصوتية .

- توفر تقنية الواقع المعزز أدوات التوجيه الصوتي لتسهيل حركة الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية في أماكن تعليمهم.
- تدعم تقنية الواقع المعزز الطلاب ذوو الإعاقة السمعية بواسطة الإشعارات المرئية أو عبر الاهتزاز تدعم التعامل مع محيطهم .

3. **تسهيل التواصل والمشاركة مع الآخرين:**

- تقنية الواقع المعزز تمنح الطلاب من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية الفرصة إلى مشاركة زملائهم والعمل معهم في مشاريع علمية مشتركة ، مما يدعم ثقتهم بأنفسهم، ويعزز من قدرتهم على التعبير وابداء وجهات نظرهم من خلال العمل على مشاريع جماعية تركز على التواصل السمعي أو البصري .

4. **تعزيز التعلم :**

- تقنية الواقع المعزز تزيد من نشاط وفعالية الطلاب ومشاركتهم في الصف مما يحسن من نتائجهم .
- تؤكد نتائج الدراسات على فاعلية تقنية (AR) كأداة تعليمية للأطفال ذوي الإعاقة، حيث توفر تجربة مشوقة قادرة على جذب إنتباه وتركيز المتعلمين من ذوي الإعاقة، فهي تتميز بقدرتها على إشراك عدة حواس في نفس الوقت ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى فإنها تساهم في تنمية القدرات المعرفية و الجسدية و الاجتماعية، وهذا من شأنه ان يساهم في نموهم ويسهل اندماجهم في المجتمع.

رابعاً :تحديات تنفيذ تقنيات الواقع المعزز (AR) في البيئة التعليمية

يرتبط استخدام و تطبيق تقنية الواقع المعزز (AR) في التعليم الموجه لذوي الإعاقة السمعية أو البصرية بمجموعة من التحديات والتي يمكن تلخيصها في النقاط التالية [26] [14] [15] [16] [28] :

1. ان استخدام الواقع المعزز في الأنشطة التعليمية يحتاج إلى توفير أجهزة متطورة ، ذات كفاءة في وسرعة وقدرة على معالجة البيانات في الوقت الفعلي .
2. غالبية المعلمين يعتمدون على استخدام الوسائط التقليدية في التعليم ، لذا فإن تقبل المعلمين لتقنية الواقع المعزز قد يواجه مقاومة من قبلهم .

3. التكاليف المادية المرتبطة بتقنية الواقع المعزز قد تكون عائقا امام المؤسسات التعليمية لاعتمادها .
4. إن إعداد محتوى تعليمي ذو جودة لإنشاء تجارب تعليمية مفيدة و ممتعة يتطلب موارد ومهارات قد يصعب توفيرها.
5. عدم الوعي الكافي بأهمية الواقع المعزز في تحسين العملية التعليمية يؤدي إلى تهميش مثل هذه التقنيات الفعالة .
6. المناطق التي تعاني من ضعف الانترنت او انقطاع التيار الكهربائي يصعب تنفيذ تقنية الواقع المعزز بها .
7. تشير الدراسات إلى أن هناك نسبة كبيرة من المعلمين لا يفهمون المحتوى الخاص بالواقع المعزز الموجه لذوي الإعاقة السمعية أو البصرية، وهذا الأمر من شأنه ان يحول دون استخدام هذه التقنية بفعالية في البيئة التعليمية.
8. إن توفير بيئة تعليمية تدعم الواقع المعزز تتطلب بنية تحتية تكنولوجية وهذا ما قد تفتقر إلية العديد من المؤسسات التعليمية .
9. عدم قدرة المعلمين على استخدام تقنيات الواقع المعزز يحول دون استخدامها في الممارسات التعليمية .

خامساً : سبل مواجهة تحديات استخدام تقنية الواقع المعزز في البيئة التعليمية

إن نجاح تطبيق تقنية الواقع المعزز في البيئة التعليمية لذوي الإعاقة السمعية أو البصرية يعتمد على تجاوز التحديات، وإيجاد الحلول للمشاكل المتعلقة بهذا السياق. النقاط التالية تستعرض مجموعة من الحلول المتعلقة بهذا الخصوص:

1. استخدام المحتوى التعليمي والطرق التعليمية التي لا تتطلب اتصالا بالإنترنت (Offline AR) .
2. توفير الأجهزة ذات التكلفة المنخفضة الداعمة لاستخدام تقنية الواقع المعزز .
3. إقامة ورش العمل و حملات التوعية والدورات التدريبية التي تستهدف المعلمين لتدريبهم على استخدام تقنية الواقع المعزز .

4. اعداد وتجهيز الأدلة التوجيهية التي تشرح كيفية استخدام تقنية الواقع المعزز في التعليم .
5. تشجيع المطورين المحليين على انتاج تطبيقات تدعم تقنية الواقع المعزز.
6. حث وتشجيع طلاب تقنية المعلومات في الجامعات والمعاهد العليا على انجاز مشاريع تخرجهم لإنشاء محتوى تعليمي يدعم معايير التعليم والثقافة المحلية .
7. تبادل الخبرات و المعرفة عبر إقامة شراكات مع مؤسسات تعليمية رائده في مجال استخدام تقنية الواقع المعزز .
8. تطوير المحتوى المناسب والجذاب الذي يفي بمتطلبات الطلاب ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية. والحرص على أن يستوفي المحتوى المعايير الأكاديمية.
9. البدء في تطبيق تقنية الواقع المعزز، وتضمينها في العملية التعليمية بالتدريج.
10. الاستفادة من الدعم الدولي للمؤسسات التعليمية التي تعنى بتعليم ذوي الإعاقة، وتوفير الأدوات والتقنيات لهم .
11. تعزيز البنية التحتية التقنية للمؤسسات التعليمية.
12. التواصل وتعزيز الروابط مع المنظمات الدولية للحصول على الدعم و المعدات التعليمية.
13. التقييم المستمر للمحتوى التعليمي ، و للتجربة التعليمية لتحسين النتائج التعليمية .
14. نشر ثقافة الدعم لذوي الإعاقة السمعية أو البصرية.

سادساً : إستراتيجية تطبيق الواقع المعزز في التعليم

من خلال المسح للأدبيات ذات العلاقة بموضوع الدراسة استخلصنا مجموعة من الخطوات تُمكن المؤسسات التعليمية من تطبيق و استخدام تقنية الواقع المعزز ضمن بيئتها التعليمية . وهي على النحو التالي [22] [29] [30] [31] :

1. **تعيين أهداف التعلم:** بداية يتم تحديد الأهداف التعليمية للأفراد المتعلمين من ذوي الإعاقة السمعية أو البصرية ، مثل تحسين التفاعل، تبسيط المفاهيم ، تعزيز المهارات المختلفة .
2. **اختيار الأدوات :** بناء على احتياجات الطلاب يتم تحديد تطبيقات وأجهزة الواقع المعزز المناسبة .

3. **تحديد تقنية الواقع المعزز :** توجد العديد من المنصات التي تدعم الواقع المعزز، لذلك يجب العمل على تقييمها، واختيار الأكثر ملائمة منها، وذلك بناء على عدة معايير من ضمنها مدى تحقيقها للأهداف التعليمية وحاجات الطلاب وحدود الميزانية .
4. **إنشاء المحتوى التعليمي المخصص:** يتم تصميم وتطوير محتوى تعليمي يلبي احتياجات الفئة المستهدفة من المتعلمين ، ويراعي المعايير العلمية للمناهج الدراسية، مع مراعاة ان يكون المحتوى جذاب ومحفز للطلاب.
5. **تطوير وتحسين النماذج التعليمية :** يتم بشكل متكرر تقييم التجارب التعليمية للواقع المعزز من خلال مراجعة ردود فعل وتعليقات المتعلمين والمدرسين، وذلك تحسينها وتسهيل استخدامها.
6. **تقييم ومراقبة تجربة الواقع المعزز :** يتم تقييم تجارب الواقع المعزز من خلال إجراء اختبارات للطلاب في الفصول الدراسية لتقييم مدى جدواها وكفائتها، في العملية التعليمة، ومن ثم يتم تحسين المحتوى التعليمي وإجراء التعديلات بناء على التغذية الراجعة من هذه الاختبارات .
7. **الخطة التنفيذية :** ختاما يتم وضع خطة شاملة لدمج تقنية الواقع المعزز في كافة المناهج التعليمية ، وتأهيل المدرسين وموظفي الدعم، وتدريبهم حول كيفية استخدام تقنية الواقع المعزز .
8. **تذليل الصعوبات :** العمل بشكل مستمر على حل المشاكل الفنية او التعليمية لدى الطلاب والمعلمين التي قد تعترض تنفيذ تقنية الواقع المعزز .

نتائج الدراسة :

من خلال هذه الدراسة تم تسليط الضوء على تقنية الواقع المعزز، وتوضيح مدى اهميتها في تسهيل الوصول في البيئة التعليمية لذوي الإعاقة السمعية أو البصرية. كما تم استعراض التحديات التي تواجه المؤسسات التعليمية في تبني تقنية الواقع المعزز. كذلك تم سرد مجموعة من الحلول التي قد تساهم في حل المشاكل المتعلقة بتطبيق تقنية الواقع المعزز . كما قدمت الدراسة استراتيجية توضح الخطوات اللازمة لتطبيق تقنية الواقع المعزز في البيئة التعليمية .

من خلال هذه الدراسة يتضح لنا جلياً أن تقنيات الواقع المعزز قادرة على تغيير المشهد الممل المرافق لأساليب التعليم التقليدية المتبعة في تعليم ذوي الإعاقة، وجعلها اكثر حماساً وجاذبية، هذا بالإضافة إلى دورها الكبير في تذليل حواجز التعليم المكانية ، والتقنية ، وحواجز التواصل مع الأخرين .

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى فإن تطبيق هذه التقنية الواعدة يحتاج إلى تضافر الجهود نحو تطبيقها في التعليم لتصبح واقعاً ملموساً. وهنا لا بد من أن لا نغفل عن إشراك المجتمع المحلي و المؤسسات المجتمعية، الجهات الحكومية في دعم مثل هذه المبادرات .

المراجع

1 Garg, S., Sharma, S.J.I.J.o.I., and Technology, E.: 'Impact of artificial intelligence in special need education to promote inclusive pedagogy', 2020, 10, (7), pp. 523-527

2 Alhulays, S.A.: 'The Role Of Assistive Technology in Supporting Communication and Academic Access For Deaf Students: A Qualitative Study At Gallaudet University', Baileo: Jurnal Sosial Humaniora, 2024, 2, (1), pp. 97-106

3 Manford, C., Rajasingam, S., Allen, P.M., and Beukes, E.: 'The barriers to and facilitators of academic and social success for deafblind children and young people: A scoping review', British Journal of Special Education, 2024, 51, (3), pp. 332-346

4 Ziadat, A.H.: 'The Learning, Social, and Economic Challenges Facing the Deaf and Hearing-Impaired Individuals', Cypriot Journal of Educational Sciences, 2020, 15, (5), pp. 976-988

5 de Menezes Rodrigues, J., and de Sales, E.R.: 'Os desafios no ensino de matemática para uma aluna com deficiência visual em uma escola inclusiva', REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, 2020, 8, (1), pp. 139-151

6 Checa-Domene, L., Garcia-Martinez, I., Gavin-Chocano, O., and Prieto, M.G.-V.J.E.J.o.S.N.E.: 'Augmented and virtual reality as a teaching resource to attend to the diversity of students with special educational needs: a systematic review', 2024, 39, (5), pp. 709-728

7 Anubhuti, P., Rani, R.N., Kameswari, S., and Sreedevi, P.J.I.J.C.M.A.S.: 'A Study of Attributes of Hearing Impaired Children and Importance of Nutrition', 2018, 7, (7), pp. 685-692

8 Vaishali, K., and Vijayalakshmi, P.J.C.E.H.: 'Understanding definitions of visual impairment and functional vision', 2020, 33, (110), pp. S16

9 Reichenberger, V., Corona, A.P., Ramos, V.D., Shakespeare, T., Hameed, S., Penn-Kekana, L., Kuper, H.J.D., and rehabilitation: 'Access to primary healthcare services for adults with disabilities in Latin America and the Caribbean: a review and meta-synthesis of qualitative studies', 2024, pp. 1-10

10 Fortuna, J., Harrison, C., Eekhoff, A., Marthaler, C., Seromik, M., Ogren, S., and VanderMolen, J.J.V.S.: 'Identifying Barriers to Accessibility for Museum Visitors Who Are Blind and Visually Impaired', 2023, 26, (2), pp. 103-124

11 Mubin, S.A., You, J.S.T., Samiraj, E.P.R., and Jaafar, S.P.: 'A Framework for Supporting Deaf and Mute Learning Experience Through Extended Reality', in Editor (Ed.)^(Eds.): 'Book A Framework for Supporting Deaf and Mute Learning Experience Through Extended Reality' (IEEE, 2022, edn.), pp. 80-83

12 Ridha, A.M., and Shehieb, W.: 'Assistive technology for hearing-impaired and deaf students utilizing augmented reality', in Editor (Ed.)^(Eds.): 'Book Assistive technology for hearing-impaired and deaf students utilizing augmented reality' (IEEE, 2021, edn.), pp. 1-5

13 Saputro, J.S., Gunardi, G., Anggarani, F.K., Anastasya, N., Setiabudi, R., and Ibrahim, S.: 'AR-NAVIS: Mobility Application for Blind and Deaf Students Based on Augmented Reality', Journal of Electrical, Electronic, Information, and Communication Technology, 6, (1), pp. 37-43

14 Asatryan, S., Svajyan, A., and Antonyan, S.J.A.J.o.S.E.: 'AUGMENTED REALITY IN EDUCATION FOR CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS', 2023, 7, (1), pp. 56-62

15 Anggrellanggi, A., Sari, E.K.J.P.J.o.E., and Instruction: 'Opportunity To Provide Augmented Reality Media For The Intervention Of Communication, Perception, Sound, And Rhythm For Deaf Learners Based On Cultural Context', 2023, 13, (4), pp. 158-163

16 Saputri, D.S.C., Anggrawan, A., Susilowati, D., and Maulana, R.J.J.K.J.H.P.d.K.K.d.B.P., Pengajaran dan Pembelajaran: 'Development of Augmented Reality Learning Media to Introduce Musical Instruments for Deaf Elementary School Student', 2024, 10, (3), pp. 1001-1011

17 Fatimah, D.D.S., Satria, E., and Firmansyah, R.: 'Augmented Reality Enabled Development of the SIBI Alphabet for Deaf Communication', in Editor (Ed.)^(Eds.): 'Book Augmented Reality Enabled Development of the SIBI Alphabet for Deaf Communication' (IEEE, 2024, edn.), pp. 1-6

18 Madhukar Neeraj , V.A.: 'Challenges in Supporting Visually Impaired Students with Additional Disabilities', Madhukar Neeraj, 2023, 4

19 Claricoats, L.: 'Barriers into Higher Education for disabled students', 2024

20 Borna, A., Mousavi, S.Z., Fathollahzadeh, F., Nazeri, A., and Harari, R.E.J.A.J.o.A.: 'Applications of Augmented and Virtual Reality in Enhancing Communication for Individuals Who Are Hard of Hearing: A Systematic Review', 2024, 33, (4), pp. 1378-1394

21 Liu, T., Fazli, P., and Jeong, H.: 'Artificial Intelligence in Virtual Reality for Blind and Low Vision Individuals: Literature Review', in Editor (Ed.)^(Eds.): 'Book Artificial Intelligence in Virtual Reality for Blind and Low Vision Individuals: Literature Review' (SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, 2024, edn.), pp. 10711813241266832

22 Szentirmaia, A.B., and Muranob, P.J.H.: 'Enhancing Learning Through Universally Designed Augmented Reality: A Comparative Study of Augmented and Traditional Learning Materials', 2024, pp. 477

23 Marwah, R., Thakur, J.S., and Tanwar, P.J.a.p.a.: 'Augmented Reality Assistive Technologies for Disabled Individuals', 2024

24 Sakti, A.T., and Sejati, H.: 'Aplikasi Pengenalan Anatomi Manusia Berbasis Augmented Reality', Jurnal Indonesia: Manajemen Informatika dan Komunikasi, 2024, 5, (1), pp. 700-707

25 Irwansyah, F.S., Yusuf, Y., Farida, I., and Ramdhani, M.A.: 'Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning', in Editor (Ed.)^(Eds.): 'Book Augmented reality (AR) technology on the android operating system in chemistry learning' (IOP Publishing, 2018, edn.), pp. 012068

26 Arena, F., Collotta, M., Pau, G., and Termine, F.: 'An overview of augmented reality', Computers, 2022, 11, (2), pp. 28

27 Rashid, M., Zeb, J., and Ansari, N.A.J.T.R.T.: 'Communicative Affordances of Virtual Reality for Special Education: A Systematic Review', 2024, 3, (1), pp. 68-82

28 Yuen, S.C.-Y., Yaoyuneyong, G., and Johnson, E.: 'Augmented reality: An overview and five directions for AR in education', Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 2011, 4, (1), pp. 11

29 Panwar, D., Patel, A., Sharma, R., Raj, R., Aryan, A., and Singh, M.: 'Augmented Reality Based Elevated Learning Procedure Design for School Students to Improve Their Education', in Editor (Ed.)^(Eds.): 'Book Augmented Reality Based Elevated Learning Procedure Design for School Students to Improve Their Education' (IEEE, 2024, edn.), pp. 903-910

30 Rakhimzhanova, L., Issabayeva, D., Baimuldina, N., Issabayeva, Z., and Aituganova, Z.J.E.J.o.E.R.: 'European Journal of Educational Research', 2025, 14, (1), pp. 55-71

31 Xi, W.: 'Exploration of special children education based on AR technology', Applied and Computational Engineering, 2024