العدد الرابع عشر
يونية ٢٠٢٥

معايير تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية

اعداد

فهد محمد الصغير سيد

عضو مكتب وكيل وزارة الأزهر الشريف بالأقصر

أ. د/ أحمد حلمي أبو المجد
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية النوعية
جامعة جنوب الوادي

أ.م.د / محمود محمد حسين
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية
جامعة جنوب الوادي

أ.م.د / سلوى حشمت حسن
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية
جامعة جنوب الوادي

مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية

المعرف الرقمي للبحث DOI

10.21608/musi.2025.368659.1206

الترقيم الدولي الموحد الالكتروني

2636-2899

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري

musi.journals.ekb.eg

١٤٤٦هـ/٢٠٢٥م

مستخلص البحث:

يهدف البحث إلى تحديد معايير تصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية ؛ ولتحديد هذه المعايير تم استخدام المنهج الوصفي لتأصيل النظري للمتغيرات من خلال فحص الدراسات السابقة، والكتب؛ واستخلاص المعايير اللازمة لتصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، وقد تكونت القائمة من ثلاث محاور رئيسه هم (المعايير التربوية، ومعايير الإنتاج ، ومعايير التصميم).

وتوصل البحث إلى قائمة معايير لتصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، وقد تكونت القائمة من ثلاث محاور رئيسه هي: (المعايير التربوية، ومعايير الإنتاج، ومعايير التصميم)، وتضمن محور المعايير التربوية معيارين رئيسين هما: (الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي)، يندرج تحتهما (٢٠) مؤشرًا فرعيًا، بينما اشتمل محور معايير الإنتاج على معيار رئيسي واحد هو: (استعدادات ما قبل الإنتاج – التصميم المبدئي)، يندرج تحته (١٠) مؤشرات فرعية. أما محور معايير التصميم، فقد تضمن ثلاثة معايير رئيسه هي: (جانب التصميم والتفاعل، الجوانب التقنية، تقويم فاعلية التطبيق)، يندرج تحتها (٢٧) مؤشرًا فرعيًا، وبذلك احتوت القائمة الأولية على (٥٧) مؤشرًا فرعيًا يقيس تنفيذ المعايير الأساسية. وبعد عرض القائمة على السادة المحكمين، تم تعديلها ليصبح عدد المؤشرات (٦٠) مؤشرًا فرعياً.

وأوصى البحث:

باستخدام تقنيات الواقع المعزز بشكل مناسب لتلبية احتياجات التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، مع الأخذ في الاعتبار الاحتياجات التعليمية الخاصة بهم، عند تصميم وإنتاج تطبيقات الواقع المعزز، وضرورة توظيف تقنيات التعرف على الكلام لتوفير بديل للنص المكتوب لهؤلاء التلاميذ، من خلال استخدام هذه التقنية لقراءة النص الموجود على الشاشة، أو بتوفير وصف صوتي للعناصر التفاعلية. والاهتمام بتقنيات اللمس لتوفير إمكانية الوصول للمعلومات، والعناصر التفاعلية، كما يمكن الاستفادة من هذه التقنية لجعل التطبيقات أكثر قابلية للاستخدام بالنسبة للتلاميذ الذين يعانون من ضعف البصر أو فقدانه، وتوفير ألوان عالية التباين لتحسين إمكانية رؤية الصور والرسومات، ويمكن استخدام هذه التقنية لجعل العناصر التفاعلية أكثر وضوحًا وسهولة في التحديد.

الكلمات المفتاحية: التعلم النقال، الواقع المعزز، الإعاقة البصرية.

Abstract:

The research aims to identify design and production criteria for augmented reality-based mobile learning applications for students with visual impairments. To determine these criteria, a descriptive approach was used to establish the theoretical foundations for the variables by examining previous studies and literature. The criteria, necessary for designing and producing augmented reality-based mobile learning applications for students with visual impairments, were extracted. The list consisted of three main axes: educational standards, production standards, and design standards.

The research concluded that educational standards include: (designing educational objectives, educational content) from which twenty sub-indicators branch out. As for production criteria standard, it includes one main criterion: (pre-production preparations – initial design), from which ten sub-indicators branch out. The research also concluded that design standards comprise tree main standards: (interaction and design aspect, technical aspects, and application effectiveness evaluation) from which twenty-seven sub-indicators branch out. Thus, the preliminary list includes 57 sub-indicators, providing a comprehensive tool for assessing the implementation of the core standards. Having presented to and reviewed by the panel of expert reviewers the list was modified to include sixty sub-indicators.

The study recommended:

Appropriate use of augmented reality technologies to meet the needs of students with visual impairments, taking into account their specific educational needs when designing and producing augmented reality applications. It also recommended the use of speech recognition technologies to provide an alternative to written text for these students, either by using this technology to read text on the screen or by providing audio descriptions of interactive elements. It also recommended the use of touch technologies to provide access to information and interactive elements. This technology can also be used to make applications more usable for students with visual impairment or loss. High-contrast colors can also be used to improve the visibility of images and graphics. This technology can be used to make interactive elements much clearer and easier to identify.

Key words:

Mobile learning, augmented reality, visual impairment.

مقــدمـة:

يتسم العصر الحالي بالعديد من التغيرات التكنولوجية الرقمية المتسارعة التي يتجلى أثرها واضحاً في مختلف ميادين الحياة ، وهذا التطور السريع المتلاحق للتكنولوجيا يجعل المهتمين بالعملية التعليمية في حاجة مستمرة للبحث نحو إيجاد حلول تدمج التقنية بالتعليم بفاعلية وكفاءة عالية كما يمكن استخدام التكنولوجيا لتمكين ذوى الإعاقة البصرية من عملية التعليم والتعلم بشكل يجعلهم قادرين على الاعتماد بأنفسهم بطريقة ذاتيه، وممارسة حياتهم بشكل أفضل، ويُعد استخدام التعلم النقال أحد تطورات التكنولوجيا في التعليم حيث سارع التطور في الهاتف النقال وأنواعه وتطبيقاته وتقنياته إلى التفكير بضرورة تطوير أساليب استخدام الهاتف النقال لمساندة ذوي الإعاقة البصرية، ومحاولة الاستفادة منه في الأغراض التعليمية والتربوية .

وقد أدى هذا التقدم العلمي والتطور التكنولوجي إلى تحول العالم من عالم ثابت إلى عالم متغير ومتنقل، حيث أصبحت فيه وسائط التكنولوجيا تنتقل مع الأفراد وتُحمل باليد وتُوضع في الجيب لصغر حجمها، وبات استخدامها ميسراً في أي مكان وزمان، ويأتي الهاتف المحمول في مقدمة هذه الوسائط التي انتشرت بشكل سريع، فلم تحظ أي تقنية أخرى بهذا الإنتشار بين المتعلمين كما حظيت تقنية الهاتف المحمول، وقد ساعد ذلك في ظهور أشكال جديدة من نظم التعليم والتي من بينها أنظمة التعلم النقال، والذي يعد شكلاً من أشكال نُظم التعلم الإلكتروني (حسن الباتع، ٢٠١٥).

---

[1] **اتبع الباحث نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس(APA) الإصدار السادس حيث تم كتابة (الاسم الأخير، السنة، الصفحة) في الدراسات الأجنبية، بينما في الدراسات العربية تم كتابة (اسم المؤلف واللقب، السنة، الصفحة) في المتن، على أن يكتب توثيق المرجع وبياناته كاملة في قائمة المراجع.**

American Psychological Association (APA), (2010). Publication Manual of the American Psychological Association (6thed). Washington, DC: American Psychological Association.

ويشهد التعليم حاليًا توجهًا متزايدًا نحو تبني التعلم النقال، وذلك لما له من آثار تتمثل

في زيادة الدافعية نحو التعلم، وتحسين التواصل مع التلاميذ، وتلبية الاحتياجات التعليمية الخاصة بذوي الإعاقة من خلال الأجهزة والتطبيقات التكنولوجية التي يستخدمونها مما قد ينعكس على تحسين استيعابهم للمعارف، وتعديل اتجاهاتهم بشكل إيجابي نحو المعرفة والمعلمين والبيئة التعليمية والمقررات والتكنولوجيا، ويُشير(Jonassen, Howland, Moore, & Marra, 2011, p. 283) " بأن التعلم النقال هو استخدام الأجهزة المحمولة لتوفير محتوى تعليمي أو أنشطة تعليمية أو تفاعلات تعليمية".

ويرى(Kop, R., & Hill, A. (2018" أن تطبيقات التعلم النقال هي أدوات تكنولوجية تدعم التعلم باستخدام الأجهزة المحمولة. يمكن استخدامها لدعم مجموعة متنوعة من الاحتياجات التعليمية، بما في ذلك التعلم الذاتي، والتعلم التعاوني، والتعلم في سياق العالم الحقيقي"، وعملية التعليم والتعلم من خلال الهاتف النقال يتصف بمجموعة من الخصائص، ومنها التعلم اللامحدود بالزمان أو المكان، واحترام رغبة المتعلم في أن يتفاعل مع أطراف المجتمع التعليمي دون الحاجة للجلوس في أماكن محددة، وأوقات معينه أمام شاشات الحواسيب وهو ما أعطي مزيدا من الحرية في عملية التعلم ليتم داخل وخارج أسوار المؤسسات التعليمية. (ضمياء سالم،٢٠١٦)

وذكر كل من جمال الدهشان، ومجدي يونس،٢٠١٠؛ وزينب أمين،٢٠١٠؛ وموفق الحسناوي، ومني صالح،٢٠١٣؛ وجمال مصطفى، وحسناء عبد العاطي،٢٠١٣؛ وندى فالح، ٢٠١١؛ أن للتعلم النقال مميزات وفوائد عديدة بالعملية التعليمية من أهمها: بث المحاضرات والمناقشات مباشرة إلى الطلاب مهما كان مكان تواجدهم، كما يمكن الطلاب من عملية التفاعل مع بعضهم البعض ومع المعلم، وتمكن الأجهزة النقالة المتعلمين من المشاركة في تنفيذ العمليات والمهام في العمل الجماعي (التشاركي)، كاستخدام الشبكة اللاسلكية مثل البلوتوث Bluetooth وبذلك يمكن للمعلمين استخدامه في توزيع العمل على الطالب بسهولة، وتحقق الأجهزة النقالة عنصر التجديد في أسلوب التدريس كما أن استخدام أنشطة التعليم المتنقل تثير حافز الطلاب وتزيد من دافعيتهم و التزامهم الشخصي نحو

التعلم، كما يمكن استخدام خدمات الرسائل القصيرة SMS للحصول على المعلومات بشكل أسهل وأسرع من المحادثات الهاتفية أو البريد الإكتروني مثل جداول مواعيد المحاضرات أو جداول الإختبارات، وتمكن الأجهزة النقالة المعلمون من استعراض واجبات وعمل الطالب كما يتمكن الطلاب من خلالها معرفة نتائج تقويم المعلمين لتلك الواجبات والأعمال، كما يمكن تدوين الملاحظات باليدHandwritten ، وبالصوت Voice مباشرة على الجهاز أثناء الدروس الخارجية أو الرحلات، ويساعد الطالب والباحثين على إنشاء مكتبة سواء من الكتب والدروس وكذلك المراجعات والشروح، إضافة إلى مقاطع الفيديو الخاصة بمجال معين.

ولقد أدى إنتشار الهواتف الذكية إلى زيادة إستخدام تقنية الواقع المعزز وامتد ذلك إلى توظيفها في العملية التعليمية.(Johnson et al,2011)، حيث يعرف فهد سليم (٢٠٢٠) الواقع المعزز بأنه تكنولوجيا تقوم على الدمج بين الكائنات الحقيقية والكائنات الافتراضية المنتجة بواسطة الحاسب الآلي وتساعد على تنمية مهارات ومعارف مختلفة، بينما يشيرمحمد عطية (٢٠١٥ : ٢) إلى أن الواقع المعزز هو تكنولوجيا ثلاثية الأبعاد تدمج الواقع الافتراضي بالواقع الحقيقي ، ويتم التفاعل بينهما في الوقت الحقيقي أثناء تنفيذ الفرد للمهمة الواقعية وذلك بهدف تحسين الإدراك الحسي للمتعلم.

وتتمتع تقنيات الواقع المعزز بقدرة فائقة على تحفيز المتعلمين نحو البحث والاستقصاء، واستثارة الدافعية للتعلم، كما أنها أيضا تراعي الفروقات الفردية بين المتعلمين بنفس الحد المتساوي من المتعه بعيداً عن الرتابه والملل من العمليات التعليمية التقليدية، وتعتبر تقنية الواقع المعزز خطوه مهمة وقفزه ناجحة لتطوير التعليم، إذ أنها تمكننا من توظيف البيئتين الرقمية والحقيقية في البيئة المناسبه لايصال المعلومات (حنان أسعد، ٢٠٢٠، ٥٥).

وقد يسمح دمج التعلم النقال والواقع المعزز بالإستفادة من إمكانيات كلاً منهما حيث تسمح تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للمستخدمين بالتفاعل مع المعلومات

الافتراضية في العالم الحقيقي من خلال جهاز محمول، مثل الهاتف الذكي أو الجهاز اللوحي (Huang, Wu, & Li, 2022)

في ذات السياق تشير ايمان خلف (٢٠١٩، ٤٢٠) أن تعلم التلاميذ عن طريق الأجهزة اللوحية باستخدام تقنية الواقع المعزز يراعي خصائصهم واحتياجاتهم وميولهم، وبخاصة في مراحل عمرهم الأولى، كما يبعث الحيوية والنشاط في نفوسهم، ويجعلهم يتغلبون على عوامل الخطورة والندرة والزمان والمكان.

ولقد تعددت الدراسات التي تناولت الواقع المعزز لدى العاديين، ولكن تندر لدى فئة ذوي الإعاقة البصرية، بالرغم من الحاجة الماسة إليها ، بما يتناسب مع احتياجات التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية بتعليمهم قبل الجامعي.

مشكلة البحث:

تُعد تقنيات الواقع المعزز من الاتجاهات الحديثة في تطوير تطبيقات التعلم النقال، لما توفره من إمكانات تفاعلية وغنية بالمثيرات التعليمية. إلا أن معظم هذه التطبيقات ترتكز على المدخلات البصرية، الأمر الذي قد لا يتناسب مع خصائص التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية. وفي ضوء مراجعة الأدبيات السابقة، يُلاحظ ندرة وجود قوائم معايير متخصصة تراعي الخصائص التربوية والتقنية لهذه الفئة عند تصميم وإنتاج تطبيقات الواقع المعزز التعليمية. ومن ثم، ظهرت الحاجة إلى إعداد قائمة معايير متكاملة تساعد في توجيه المصممين والمطورين نحو إنتاج تطبيقات تعليمية مدعومة بالواقع المعزز تتوافق مع احتياجات التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

أسئلة البحث:

للتوصل إلى حل مشكلة البحث تم تحديد سؤال البحث التالي:

ما هي المعايير اللازمة لتصميم وإنتاج

تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

تحديد قائمة معايير تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

- الاستفادة من التأصيل النظري لمتغيرات البحث في وضع معايير تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية .
- قد يمهد البحث الحالي لبحوث جديدة عن التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

الأهمية التطبيقية:

- لفت انتباه القائمين على العملية التعليمية إلى استخدام التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية في عملية التعليم.
- يفيد مطوري ، ومنتجي التطبيقات والبرامج التعليمية للاستفادة منها.
- يقدم تطبيق إلكتروني نقال قائم على الواقع المعزز لمساندة ذوي الإعاقة البصرية في عمليتي التعليم والتعلم مما يحفزهم على التحصيل ويدمجهم بمجتمعهم الدراسي.

منهج البحث:

يعتمد البحث الحالي على:

المنهج الوصفي: من خلال استعراض الدراسات السابقة فيما يخص (التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة

البصرية) للتوصل إلى المعايير الواجب توفرها عند استخدام التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، ثم عرض قائمة المعايير على مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم لتقنينها.

مصطلحات البحث:

أ- المعايير Standards:

يُعرف المعهد الأمريكي للمعايير (٢٠٢٣ ، ١) المعيار بأنها "مجموعة من المتطلبات التي تهدف إلى تحقيق درجة معينة من التوافق، أو إلى ضمان أن المنتجات أو الخدمات أو العمليات أو المعلومات أو الممارسات أو السلوكيات أو المؤسسات أو غيرها من الكائنات تفي بالمعايير المطلوبة أو المتوقعة.

ويعرف الباحث المعايير إجرائياً في نطاق البحث الحالي بأنها مجموعة من الخصائص والمواصفات المحددة التي يجب أن تتوافر عند تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز، وذلك لضمان تلبية احتياجات التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية وتوفير تجربة تعليمية فعالة وملائمة لهم.

ب-تطبيقات التعلم النقال Mobile learning apps:

يُعرف المعهد الوطني للتكنولوجيا في التعليم (٢٠٢٣ ، ١) تطبيقات التعلم النقال بأنها هي تطبيقات تُستخدم على الهواتف الذكية أو

الأجهزة اللوحية لتوفير محتوى تعليمي أو تدريبي.

ويُعرَّف(مصطفى جودت ،٢٠٢٢ ، ٢٢) تطبيقات التعلم النقال (M-Learning) بأنها "استخدام الأجهزة المحمولة، مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، في عملية التعلم والتعليم".

وتُعرف تطبيقات التعلم النقال إجرائيا في نطاق البحث الحالي بأنها : التعلم الذاتي الذي يعتمد على تطبيق قائم على الأجهزة المحمولة أو اللوحية والتي يراعى فيما تقدمه من محتوى لخصائص المتعلمين وأساليب تعلمهم وأنماطهم المختلفة، و يوفر المحتوى المناسب في أي وقت، وأي مكان، وبالطريقة المناسبة للمتعلم.

ويُعرف (فهد عوض،٢٠٢١). تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز: بأنها تطبيقات تفاعلية تستخدم تقنية الواقع المعزز لعرض المعلومات على الأجهزة النقالة، مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية. تسمح هذه التطبيقات للمتعلمين بالتفاعل مع المعلومات الواقعية بطريقة أكثر إثارة وتفاعلية .

ويعرف الباحث تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز إجرائياً في نطاق البحث الحالي بأنها برامج رقمية مصممة خصيصًا للأجهزة المحمولة، والتي تستخدم تقنية الواقع المعزز لتقديم تجربة تعليمية تفاعلية، ومحفزة للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية. هذه التطبيقات توفر وصفًا صوتيًا مفصلًا للعناصر المرئية، وتتيح للتلاميذ التفاعل مع المحتوى التعليمي بطريقة ملموسة وبسيطة، مما يعزز فهمهم للمفاهيم المجردة.

جـ- الواقع المعزز Augmented Reality :

يُعرف الواقع المعزز Larsen بأنه تصميم وإضافة كائنات رقمية باستخدام طرائق

عرض رقمية وإضافتها للواقع الحقيقي للبيئة المحيطة بالمتعلم، ويرتبط تطبيق الواقع المعزز بالأجهزة الذكية (Larsen،٢٠١١،P41).

ويعرف (Yuen ,S,Yuen,etal .,2011:P120) الواقع المعزز بأنه: شكل من أشكال التقنية التي تعزز بيئة المستخدم الواقعية من خلال المحتوى المنتج بواسطة الحاسب الآلي ، حيث تسمح تكنولوجيا الواقع المعزز بإضافة المحتوى الرقمي بسهولة ويسر يعمل على إدراك المستخدم لبيئته الواقعية ، حيث يمكن إضافة الكائنات ثنائية وثلاثية الأبعاد ، وإدراج ملفات الصوت والصورة والمعلومات النصية التي تعمل على تعزيز معرفة المتعلمين وفهم ما يجري من حولهم.

وفى السياق يضيف (Byuen, S, et al.,2011) بأنها تكنولوجيا تعزز بيئة المستخدم الحقيقية من خلال محتوى يتم إنتاجه بواسطة أحد الأجهزة الذكية التي تسمح بإضافة المحتوى الرقمي على شكل كائنات رسومية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد وإدراج التعليق الصوتي لتعزيز تعلم الفرد مما يعمل على زيادة التفاعل مع العالم المادي من حولنا.

ويُعرف الباحث الواقع المعزز إجرائياً في نطاق البحث الحالي بأنه تقنية تتيح للحاسوب إنتاج الصور والأصوات والمعلومات وإتاحتها في البيئة الحقيقية للمستخدم من خلال تطبيقات مصممة بناءً على مراعاة طبيعة واحتياجات المتعلم لمساندته في حل مشكلاته وزيادة دافعيته نحو التعلم .

ذوي الإعاقة البصرية: Visual disability

يُعرف ذوي الإعاقة البصرية: بأنه الشخص الذي يعاني من فقدان البصر الكلي أو الجزئي، بحيث يكون المجال البصري لديه أقل من ٢٠ درجة في العين الأفضل، أو حدة البصر لديه أقل من ٦٠/٣ في العين الأفضل. (الدليل

الإرشادي لتقييم الإعاقة البصرية،منظمة الصحة العالمية، ٢٠٢١:٢٤).

ويُعرف الباحث ذوي الإعاقة البصرية إجرائياً في نطاق البحث الحالي بأنها تتمثل في فقدان الفرد لحاسة البصر بشكل جزئي أو كلي مما يستدعي الإستعانة بالحواس المتبقية لأداء الوظائف اليومية.

الإطار النظري:

المحور الأول تطبيقات التعلم النقال: (Mobile Learning Applications)

أ- التعلم النقال :

هو التعلم بواسطة الهاتف المحمول والأجهزة المحمولة مثل أجهزة المساعد الرقمي الشخصي والهواتف الذكية وهواتفAndroid ، للحصول على المواد التعليمية ودعم تعلمهم الأنشطة، في أي وقت وفي أي مكان. (Ogundare & ,Agbonifo ,Boyinbode,2017)

ويُعرف بأنه " استخدام الأجهزة اللاسلكية المتنقلة الصغيرة والمحمولة يدوياً مثل الهواتف النقالة، والمساعدات الرقمية، والهواتف الذكية، والحاسبات الشخصية الصغيرة لتحقيق المرونة، والتفاعل في عمليتي التدريس، والتعليم في أي وقت وفي أي مكان. (وليد الحلفاوي، مروه زكي، ٢٠١٥).

ب-تطبيقات التعلم النقال:

هو مصطلح واسع للتطبيقات البرمجية التي تعمل على الأجهزة النقالة، مثل: آي فون iPhone ، ،آي باد iPadو تاب Tab ، وتستعمل تربوياً لجمع البيانات، وتتبع الأداء، وتنظيم وعمل القوائم، واستعراض النشرات، وأرشفة واستعراض جميع التعليقات، وإمكانية الوصول إليها، فهي توفر الأدوات التي تساعد على العمل بكفاءة أكبر، فهي تتيح للطالب التعلم الأكاديمي،

والعاطفي، والسلوكي، وغيره الكثير. (آلاء أحمد، وآخرون، ٢٠١٣(

ويشير (Kukulska–Hulme, 2009) بأن تطبيقات التعلم النقال هي برامج مصممة خصيصًا للأجهزة المحمولة، تهدف إلى دعم عملية التعلم وتقديم محتوى تعليمي تفاعلي وجذاب للمتعلمين.

وتُعرف بأنها استخدام الأدوات الإلكترونية القابلة للنقل يتم من خلال الهواتف النقالة (mobile phone) ، والمساعدات الرقمية الشخصية PDAs))، والهواتف الذكية(smartphone)، والحاسبات الشخصية الصغيرة(tablet PCs)، لتحقيق المرونة، والتفاعل في عمليتي التدريس والتعلم في أي وقت واي مكان تيسير اندراوس (٢٠١٧).

ت–مـبررات إستخدام تطبيقات التعلم النقال:

وهناك مجموعة من المبررات لاستخدام التعلم النقال يمكن توضيحها فيما يأتي

توكد هيئة الاستعلامات المصـــرية،(٢٠١٣) أن الهواتف الذكية والأجهزة الرقمية الشخصية تحقق انتشاراً واسعاً، وأخذت من اهتمامات طلاب وطالبات الجامعات خلال الفترة السابقة.

ويضـيف (على محمد (٢٠١٤) أنه يجب استغلال الانتشار الواسع للهواتف الذكية وتلك الاهتمامات بهما من أجل تحقيق أغراض تعليمية تقييمية.

ويري كل من (موفق محمد ، منى سيد، ٢٠١٣) أن التطور في الهاتف النقال وأنواعه وتطبيقاته وتقنياته أدى إلى التفكير بضرورة تطوير أساليب استخدام الهاتف النقال ومحاولة الاستفادة منه في الأغراض التعليمية والتربوية والتقويمية.

فقد أوصى (محمد عبد القادر، ٢٠١٤) بتقديم الدراسات التي تهتم بالتعلم النقال واتجاهات أعضاء هيئة التدريس والطلبة، وتطوير نظريات خاصة لهذا النوع من أنواع التعلم ، وتطوير تصاميم تطبيقات تعليمية خاصة لأجهزة التعلم النقال بدلاً من البرامج التي صممت بالأساس للحواسيب المكتبة، وتم تقليصها لتتناسب مع أجهزة التعلم النقال.

وفي ذات السياق يري ياسر سيد(٢٠١٧) أننا في حاجة إلى البحث عن أساليب تناسب طبيعة التلاميذ داخل الفصل متعددة المستويات، يمكن من خلالها تنمية قدراتهم المعرفية، وتحصيلهم العلمي، ومما قد يسهم في مساعدتهم في التحرر من قلقهم ومخاوفهم، ورفع مؤشرات تقدير الذات لديهم .

وحددت منى محمد، (٢٠١٩) عدة خصائص للتعلم النقال هي كالتالي:

١- إعتماده على استخدام الأجهزة اللاسلكية المحمولة المتنقلة.

٢- عدم وجود قيود زمانية أو مكانية للتعلم من خلاله.

٣- يتميز التعلم المتنقل بالمرونة.

٤- يوفر بيئة تعلم الكترونية تفاعلية غنية بالوسائط المتعددة.

مما سبق يرى الباحث أن تطبيقات التعلم النقال هي من أهم الأدوات الحديثة في توفير بيئة لمتطلبات تعليمية تطبق بواسطة الأجهزة النقالة، وتقدم محتوى رقمي يساعد في تحقيق الهدف من الموقف التعليمي، وهو تنمية الجانب المعرفي، والجانب المهارى، وأصبح المحتوى كمرافق للمتعلم، وخاصة من ذوي الإعاقة البصرية، فبهذه التكنولوجيا أصبح المتعلم له القدرة على التواصل الاجتماعي فيتخذ إتجاهاً إيجابيًا نحو الذات والحياة.

المحور الثاني: الواقع المعزز Augmented Reality :

أ- مفاهيم الواقع المعزز:

تعرف هيله خلف (٢٠٢٠) الواقع المعزز بأنه : تقنيات تُنتج عرضا مركبًا للمستخدم يمزج بين المشهد الحقيقي الذي ينظر إليه المستخدم، والمشهد الافتراضي الذي تم إنشاؤه بواسطة الأجهزة الذكية، والذي يعزّز المشهد الحقيقي بمعلومات إضافية، وصور، وفيديوهات، ورسوم تفاعلية".

ويشير كل من كاندت ودولهن وبونارد(Bonnard, Cuendet , Do-lenh,٢٠١٣) إلى أن الواقع المعزز هو التقنيات التي تقدم المواد الرقمية ضمن أدوات العالم الواقعي الحقيقي .

كما تعرفه بعض الدراسات الأخرى على أنه: مجموعة من التقنيات التي تتيح عرض المحتوى الذي ينتجه الكمبيوتر بشكل مترابط مع البيئة الحقيقية للمستخدم، ويعتمد في ذلك على بعض التقنيات المستخدمة للواقع الافتراضي(Virtual Reality). 2010, pt (Mehdi Mekni, Andre Lemieux,205)

ب- مكونات الواقع المعزز Augmented Reality :

وقد ظهرت تكنولوجيا الواقع المعززً بعد تكنولوجيا الواقع الافتراضي، وتقوم هذه التكنولوجيا على تعديل الواقع الحقيقي بإضافة كائنات تعلم رقمية بهدف تحسين إدراك المتعلم، وعلى هذا فإنها تشتمل على أربع مكونات رئيسه، وهي :

١- كاميرا Camera لإلتقاط المعلومات المرغوبة.

٢- علامات Marker هي المعلومات المرغوبة.

٣- أجهزة الهاتف الذكيMobile Phones تستخدم لتخزين ومعالجة المعلومات.

المحتوى الرقمي Content Digital هو الذي سيتم عرضه على الشاشة عندما تكون كاميرا الهاتف قادرة على تتبع العلامات. ,Abd Majid, Mohammed& Sulaiman). 2015: P112)

كما تعتمد برمجيات الواقع المعزز على استخدام كاميرا الهاتف المحمول أو الأجهزة اللوحية في رؤية الواقع الحقيقي ومن ثم تحليله تبعاً لما هو مطلوب من البرنامج ومزج العناصر الافتراضية به، وعرض الموضوعات المتعلقة بالواقع المعزز (محمد ابراهيم،٢٠١٧، ٩٦).

ويرى الباحث أن تقنية الواقع المعزز لها تأثير علي تنمية المعرفة وسهولة الاستخدام ، وتمكين المتعلم من الوصول المباشر إلى المعلومات ، وتعزيز تعلم الفرد ذاتيا مما يعمل على

زيادة التفاعل مع العالم المادي من حوله.

جـ- تطور الواقع المعزز:

ساهمت التغيرات التكنولوجية الحديثة في تغيير طبيعة التفاعل بين الإنسان والآلة، من حيث الانتقال من مرحلة التعامل مع لوحة المفاتيح والفأرة إلى الواجهة القائمة على الصور Image-Based Interface، ثم إلى المعالجة الحسية الجسدية Somatosensory Manipulation (Su, et al., 2014) من خلال الأجهزة المحمولة وتفاعلها مع أعضاء الإنسان، كالساعة التي تخبرك عن معدل نبض القلب ونسبة الضغط بمجرد لمس أصابعك للمستشعر الموجود في الهاتف المحمول.

وعلى مدار سنوات طويلة ظلت استخدامات الواقع المعزز مقتصرة على الحكومات ومراكز البحوث، إلا أنه في السنوات الأخيرة بدأت العديد من الشركات المتخصصة في مجال التكنولوجيا تقوم بتوفير هذه التطبيقات للمتعلمين، وفي هذا الإطار تتمثل أهم تطبيقات الواقع المعزز فيما يأتي :

١- المطبوعات الورقية:

اتجهت دور النشر إلى طباعة منتجاتها الورقية بتقنية الواقع المعزز، حيث يمكن للمستخدم رؤية المحتوى المكتوب بتقنية ثلاثية الأبعاد، إذا قام بعرضه على كاميرا متصلة بجهاز كمبيوتر، وقد قامت مجلة "أسكواير" الأمريكية (Esquire Magazine) بنشرعددها الصادر في ديسمبر ٢٠٠٩ بهذه التقنية، كما قامت مجلة (Süddeutche Zeitung) بإتاحة تطبيق يتم تحميله على أجهزة المحمول يساعد على القراءة بهذه التقنية، وذلك في ديسمبر ٢٠١٠ ، كذلك يصدر بشكل دوري أعداداً من الصحيفة البرازيلية "استادو دي ساو باولو" (O Estado de S.Paulo)

وهي ذات التقنية التي صدرت بها بعض الكتب، خاصةً الكتب التي تعتمد على الخيال العلمي والكتب الموجهة للأطفال مثل: "كتاب الديناصورات لاتزال على قيد الحياة" (Technical Research Centre of Finland, 2012, pp. 29-30.)

٢- مجال التعليم:

ظهرت بعض تطبيقات الواقع المعزز التي تساعد على تقديم شرح للتلاميذ في مجالي الرياضيات والهندسة، حيث قام معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا بتقديم عدة ألعاب تعليمية. (van Krevelen, Poelman,2010)

ويذكر (Ng -Thow- Hing,V.,et al.,2013) أن استخدام تقنية الواقع المعزز تجعل التعلم أكثر واقعية وإثارة وفاعلية ، وتشير إلى العديد من التجارب لتطبيقات الواقع المعزز منها:

١- **مشروع iTacitus.org الأوربي:** الذي يهتم بتعليم تاريخ أوروبا، ويعد هذا المشروع من أبرز تطبيقات الواقع المعزز، ويعتمد هذا التطبيق على تسليط كاميرا الهاتف الذكي على المناطق التاريخية لتظهر الأحداث التاريخية التي مرت بها.

٢- **مشروع جامعة University of Wisconsin–Madison الأمريكية:** والتي تستخدم الواقع المعزز لخلق بيئة ألعاب رياضية، يمكن توظيفها في خدمة المناهج الدراسية.

٣- **مشروع شركة Metaio الألمانية:** التي تستخدم تقنيات الواقع المعزز لتطوير الكتب التفاعلية بمجرد تركيز كاميرا الهاتف الذكي عليها .

٤- **برنامجGoogle Sky Map** : قدمه (Johnson et al.,2010) لاستخدام بيئة تعليمية قائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس الفلك ، حيث اعتمد المتعلمون عليه كأحد تطبيقات الواقع المعزز ، حيث يتيح هذا البرنامج تتبع حركة النجوم والكواكب، مع إضافة معلومات حولها من خلال الهاتف الذكي، وقد حققت هذه التقنية

فعاليتها في تدريس مقرر الفلك، كما عملت على تكوين اتجاهات إيجابية لدي المتعلمين.

٥- **مشروع (AR-PDA):** قامت وزارة التعليم والبحوث الألمانية بإطلاق مسابقة في عام ٢٠٠٠ لتطوير تطبيقات للواقع المعزز ، وقد ركز عدد كبير من التطبيقات المقدمة على وسائل تحسين حياة الأفراد، مثل مشروع (AR-PDA) والذي يساعد الأفراد على عمليات الشراء اليومية، ، وتدريب الأفراد على إصلاح الأعطال المنزلية عن طريق إسقاط صورة افتراضية للشيء الذي يجب تصليحه في واقعهم المادي .

وقد أثبتت الدراسات التي ناقشت استخدام هذه التقنية في مجال التعليم أنها ساهمت في تعزيز فهم المحتوى الدراسي، كما أنها تعد إحدى الوسائل التعليمية التي تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في ذاكرة طويلة المدى مقارنة بالوسائل التعليمية الأخرى.

ويذكر جون (Jon,2017) أن تقنية الواقع المعزز تتميز بعدد من الخصائص من أهمها :

١- تزود المستفيدين والخبراء بمعلومات واضحة وموجزة وتفاعلية.

٢- تحفز المستفيدين والخبراء لاكتشاف المعلومات بشكل أكثر جاذبية.

٣- تمكن المستفيدين والخبراء من تخطي حدود الزمان والمكان والتعقيدات المادية والإدارية.

٤- تضفي على الأشياء صفة البساطة والفعالية، وتمزج بين الخيال والحقيقة في بيئة حقيقية.

٥- تعمل على تقليل التكاليف المالية.

٦- تسهل عملية إنتاج البرمجيات والوسائل التثقيفية بسهولة.

٧- تراعي الفروق الفردية للمستفيدين.

٨- تيسر الحصول على المعارف والخبرات التي يصعب اكتسابها في الظروف العادية.

٩ - تربط الواقع المادي والبيئة الإلكترونية بشكل آمن يمكن مراقبته ومتابعته بدقة.

د- مراحل تصميم بيئة الواقع المعزز:

يمر الواقع المعزز في عملية تصميمه وإنتاجه بعدد من المراحل أوردها عبد الواحد على (٢٠١٦) على النحو الآتي:

١- **التحديد:** يتم من خلال هذه المرحلة تحديد الأهداف المراد تحقيقها بتطبيق هذه التقنية

٢- **الإنشاء:** يقصد بها إنشاء الصور والفيديوهات والمقاطع الصوتية، وكل ما سيدمج في الواقع

الحقيقي المراد تعزيزه.

٣- **الربط** : ذلك بين المشاهد والعناصر الافتراضية، وبين المشاهد والعناصر الحقيقية ربطاً تزامنياً.

٤- **الاستكشاف:** تعد ما يحدث عن

توجيه كاميرا أحد الهواتف الذكية، أو الأجهزة اللوحية نحو العنصر المعزز من قبل بعناصر افتراضية أضيفت إلى قاعدة البيانات المرتبطة بالتطبيق، وعند اكتشاف العنصر وتحديده يعرض المشهد المعزز.

٦- **الدمج** : يتم الدمج بين ما سيظهر في البيئة الحقيقية، وبين العناصر المعدة مسبقاً لتعزيز هذا الموقف الحقيقي، وستكون النتيجة مشهداً واحداً تظهر فيها العناصر المضافة جزءاً من المشهد الحقيقي الظاهر أمام عدسة الكاميرا.

معايير تصميم تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز:

يرى كلا من (وفاء جمال ، ٢٠٢٢)،(عبد الرحمن عبد الله ، محمد أحمد ،٢٠٢١) أن المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز، منها:

- **الأهداف التعليمية** : يجب تحديد الأهداف التعليمية للتطبيق بوضوح قبل البدء في عملية التصميم، وذلك لضمان أن التطبيق يحقق الأهداف المرجوة منه .

- **المحتوى التعليمي** : يجب اختيار المحتوى التعليمي المناسب للتطبيق، والذي يلبي الأهداف التعليمية المحددة. ويجب أن يكون المحتوى التعليمي مفيدًا وغنيًا بالمعلومات، ويجب أن يتم تقديمه بطريقة جذابة وتفاعلية.

- **الوسائط التفاعلية** : يجب استخدام الوسائط التفاعلية بشكل فعال في التطبيق لتعزيز التعلم.
- **سهولة الاستخدام** : يجب أن يكون التطبيق سهل الاستخدام حتى يتمكن المستخدمون من التفاعل معه بسهولة ويراعى في تصميمه احتياجات المستخدمين.
- **التصميم الجرافيكي** : يجب أن يكون التصميم الجرافيكي للتطبيق جذابًا وممتعًا للمستخدمين. ويجب أن يتناسب التصميم الجرافيكي مع أهداف التطبيق وجمهوره المستهدف.
- **الاختبار والتقييم** : يجب اختبار التطبيق وتقييمه بشكل جيد قبل نشره للتأكد من فعاليته في تحقيق الأهداف التعليمية.
- **توفير الدعم الفني للمستخدمين.**
- **الاستمرار في تطوير التطبيق وتحسينه.**

وتناولت دراسة (Chen, H., Chen, Y., & Yang, Z.,2022) معايير تصميم تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز، وذلك من خلال إجراء مراجعة منهجية للأدبيات العلمية في هذا المجال، وقام الباحثون بمراجعة (١١٩) دراسة علمية تم نشرها بين عامي ٢٠١١ و ٢٠٢٠، وخلصوا إلى أن هناك تسع معايير أساسية لتصميم هذه التطبيقات هي:

- **الملاءمة** : يجب أن تكون التطبيقات مناسبة لاحتياجات المتعلمين وأهداف التعلم.
- **القابلية للاستخدام** : يجب أن تكون التطبيقات سهلة الاستخدام وسهلة الفهم.
- **التفاعلية** : يجب أن تسمح التطبيقات للمتعلمين بالتفاعل مع المحتوى بطرق متعددة.
- **الواقعية** : يجب أن توفر التطبيقات تجربة تعليمية واقعية وغامرة.
- **التشويق** : يجب أن تكون التطبيقات جذابة للمتعلمين وتحفيزهم على التعلم.

- **المحتوى** : يجب أن يكون المحتوى التعليمي في التطبيقات دقيقًا وحديثًا وغنيًا بالمعلومات.
- **التصميم** : يجب أن يكون تصميم التطبيقات جذابًا وسهل الاستخدام.
- **التقييم** : يجب أن تتضمن التطبيقات آليات لتقييم أداء المتعلمين.

خطوات تصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز:

حددت وفاء جمال ، (٢٠٢٢) الخطوات التي يجب مراعاتها عند تصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز في الآتي:

١- **تحديد الأهداف التعليمية** : من خلال الأهداف التي يسعى التطبيق إلى تحقيقها.

٢- **تحديد الجمهور المستهدف** : تحديد المتعلمون المستهدفون بالتطبيق، وتحديد احتياجاتهم وقدراتهم.

٣- **تحديد المحتوى التعليمي** : تحديد المحتوى التعليمي الذي سيتم تقديمه من خلال التطبيق.

وقد قام الباحث بتصميم وإنتاج تطبيق واقع معزز إليكتروني بلغة الكوتلن" Kotlin" من خلال إضافة بيانات رقمية مثل (الصوت، إيماءات لمسية) وتركيبها وتصويرها عن طريق رمز الإستجابة السريع او QR Code المخزن علية البيانات النصية (المحتوى الدراسي)، وعن طريق كاميرا الهاتف المحمول تم تحويلها

للواقع الحقيقي على شكل صوت ليقوم التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية بعملية التعلم من خلال التطبيق ذاتياً ، مراعياً المعايير الخاصة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار أثناء تصميم هذه التطبيقات لذوي الإعاقة البصرية على النحو التالي:

١- **التركيز على الجانب الحسي البديل:** بما أن التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية يواجهون تحديات في استقبال المعلومات البصرية، يمكن للواقع المعزز أن يوفر بدائل حسية غنية. على سبيل المثال: التعزيز الصوتي: استخدام الصوت لتوجيه المتعلم وتقديم معلومات مكانية دقيقة حول الكائنات الافتراضية المدمجة في البيئة الحقيقية. يمكن للمستخدم سماع وصف للكائن، عنوانه، وصفه ، موقعه، رقم الصفحة في حال الكتب .

٢- **تصميم دليل بكيفية استخدام التطبيق على النحو المبين:** دليل المستخدم المساعد لذوي الإعاقة البصرية لتطبيق المرشد الذكي للتعلم " Edu Smart Guide" والذي يعمل من خلال اتباع الخطوات التالية :

[الخطوة الأولى] يتم فتح التطبيق من خلال الهاتف الذكيّ أو الجهاز اللوحيّ وذلك بالضغط على أيقونة التطبيق .

[الخطوة الثانية] سيصدر البرنامج صوت صفارة متقطعة لإعلام المستخدم بانه جاهز للعمل وفى هذه الشاشة يستدعي البرنامج الكاميرا للاستعداد لمسح البيانات.

[الخطوة الثالثة] بمجرد توجيه المستخدم على أي صفحة من صفحات الكتاب او المنتج او الجسم المراد قراءة بياناته والمطبوع عليه Qr code بشكل بارز سيتوقف صوت الصافرة.

[الخطوة الرابعة] ويتح سي للتلاميذ) ذوي الإعاقة البصرية إلى صوت مسموع وواضح.

شكل (١) انفوجرافيك دليل استخدام التطبيق لمساعد ذوي الإعاقة البصرية

٣- **التغذية الراجعة اللمسية (Haptic Feedback)**: يمكن استخدام الأجهزة التي توفر ردود فعل لمسية عند التفاعل مع العناصر

الافتراضية، مما يساعد المتعلم على استكشاف الأشكال والأحجام والملمس بشكل محسوس.

٤- **توفير معلومات وصفية تفصيلية:** يجب أن تركز تطبيقات الواقع المعزز لذوي الإعاقة البصرية على تقديم وصف صوتي دقيق ومفصل للعناصر الافتراضية وموقعها وعلاقتها بالبيئة الحقيقية. يجب أن يكون الوصف واضحًا وسهل الفهم.

٥- **سهولة الاستخدام والتنقل:** يجب أن يكون التطبيق سهل الاستخدام والتنقل من خلاله باستخدام طرق تفاعل بديلة ، مثل الأوامر الصوتية الواضحة أو الإيماءات اللمسية البسيطة التي يمكن تذكرها بسهولة.

٦- **التخصيص والتكييف:** يجب أن يوفر التطبيق خيارات للتخصيص والتكييف لتلبية الاحتياجات الفردية للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، مثل التحكم في سرعة الوصف الصوتي، ومستوى التفاصيل، وإمكانية تكرار أو إيقاف المعلومات.

٧- **التكامل مع التقنيات المساعدة:** يجب أن يكون التطبيق متوافقاً مع التقنيات المساعدة التي يستخدمها التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، مثل قارئات الشاشة وبرامج تكبير النصوص، لضمان تجربة استخدامه.

مما سبق يرى الباحث أن مراعاة المعايير عند تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز لذوي الإعاقة البصرية بطرق مبتكرة تركز على الحواس البديلة، تمكننا من تطوير تطبيقات تعلم نقال فعالة وجذابة تلبي الاحتياجات التعليمية الفريدة التي تساند التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية وتساهم في دمجهم وتمكينهم تعليميًا.

النظريات التي تعتمد عليها تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز:

يعتمد توظيف تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز، على العديد من النظريات التربوية التي تدعم الواقع المعزز، والتي تقدم

أسسا واقعية لتصميم وإنتاج برامج وبيئات التعلم القائمة على تكنولوجيا الواقع المعزز ، وفيما يلي أهم النظريات التي تقوم عليها تكنولوجيا الواقع المعزز في التعليم:

١- النظرية الترابطية:

تهتم النظرية الترابطية بدور البيئة المحيطة بالتعلم، وتركز على كيفية التعلم وليس كمية مايتعلمه الفرد ، وبالتطبيق على التعلم بالواقع المعزز فهي تنظر إلى نقاط التفاعل داخل الشاشة الالكترونية والتي تنشئ كائنات تعلم رقمية تعزز البيئة الواقعية ، حيث تمثل هذه النقاط مصادر المعرفة المختلفة والتي تتصل فيما بينها بروابط ولإتمام عملية التعلم يجب على المتعلم الوصول لتلك الروابط وما يرتبط بها من معلومات ومعارف بفاعلية ، ومن ثم حدوث الترابط بين هذه النقاط المعلوماتية ، كما يحدث الترابط بين ما يعرفه المتعلم وبين تكوين المفاهيم العلمية الجديدة ومن ثم بناء معرفته الجديدة ، كما تمكن الطلاب من التعلم بإستقلالية. (Vate & Lan, 2012, P.891)

٢- النظرية الاجتماعية :

تعتمد تطبيقات تقنية الواقع المعزز في التعليم على مبادئ النظرية الاجتماعية ، حيث يبني المتعلم تعلمه من خلال التفاعل مع البيئة المحيطة ومع أقرانه (عبد الغفور ، ٢٠١٢) . وبالتالي فهي فعالة لإجراء أنشطة التعلم التعاوني ، ويضيف (Boyles Brian,2017)أن نتائج التعلم من خلال الواقع المعزز تنطوي على قدرات المتعلمون على المشاركة الفعالة في تلك الأنشطة بنجاح كما تظهر تطبيقات النظرية الاجتماعية في التعلم باستخدام وسائط التعلم بالواقع المعزز والتي تتيح للمتعلم بناء معارفه ومفاهيمه وتقدم له التفسيرات من خلال أنشطة تفاعلية شخصية واجتماعية تشجع المتعلمين على تطبيق وبناء المعلومات في مواقف عملية واجتماعية باستخدام وسائط التعلم بالواقع المعزز لتسهل التفسير الشخصي لمحتوي التعلم .

٣- نظرية التعلم الموقفي:

تدعم تطبيقات الواقع المعزز نظرية التعلم الموقفي في دمج المعرفة مع الفعل من خلال الممارسة حيث يحدث التعلم من خلال السياق الموقفي بالتفاعل مع الأماكن والمتعلمين والأدوات والعمليات، كما تمكن المتعلم من الوصول بسهوله إلى المعلومات واسترجاعها. (Kamarainen,al et A, 2013:P55) كما أن تقنية الواقع المعزز تدعم نظرية التعلم الموقفي ، حيث يشير (هشام محمد ، ٢٠٠٢) إلى أن هذه النظرية تتيح دمج المعارف مع المهارات من خلال الممارسة حيث يكون التعلم من خلال السياق الموقفي بالتفاعل مع الأماكن والأدوات والأقران ، فمن خلال تقنية الواقع المعزز يمكن الدمج بين الأشياء الحقيقية والكائنات الافتراضية ، واستخدام المعلومات المناسبة من البيئة الواقعية في محيط رقمي يحاكي الواقع.

٤- نظرية الحمل المعرفي:

استخدمت نظرية الحمل المعرفي لوصف بناء المعرفة البشرية ، حيث تقدم هذه النظرية إطار عاما لمصممي المواد التعليمية كما تقدم إرشادات تساعدهم على تقليل الحمل المعرفي، فالعلاقة بين التصميم التعليمي والحمل المعرفي علاقة وثيقة ، حيث تنادي النظرية بضرورة خفض الحمل المعرفي الداخلي إلى أقل حد ممكن ، وخفض الحمل المعرفي الخارجي إلى المستوى الملائم لحدوث عملية الفهم.(هويدا سعيد،٢٠١٨)

وفي هذا السياق تشير دراسة (Shelton,E&Hedley,R , 2003:P323) أن تكنولوجيا الواقع المعزز تقلل إرتباك المتعلم في التعامل معها حيث يتمكن المتعلم من مشاهدة المحتوي التعليمي بطريقة سهلة يتجاوز بها آثار الارتباك حيث يتفاعل الطالب مع المحتوى التعليمي داخل تطبيق الواقع المعزز، ذلك التفاعل يعمل على خفض الحمل المعرفي .

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

٥- النظرية السلوكية :

اهتمت هذه النظرية بتهيئة الموقف التعليمي وتزويد المتعلم بمثيرات تدفعه للاستجابة ومن ثم تعزز هذه الاستجابة، وتقنية الواقع المعزز تسعي إلى تهيئة المواقف التعليمية من خلال ما تتضمنه من وسائط تعليمية متعددة تعمل كمثيرات للتعلم والتي تدفعه للاستجابات تبعا لطبيعة الموقف التعليمي ، وبالتالي تعمل على تعزيز التعلم وتزيد من بقاء أثره لدى المتعلم نتيجة التفاعل المستمر للمتعلم مع بيئة الواقع المعزز. (أمل نصر الدين،٢١٧).

ويستند التعلم في بيئة التعلم الواقع المعزز على التطبيقات المشتقة من النظرية السلوكية التى تهتم بدراسة التغير الحادث في السلوك الظاهري للمتعلم حيث تعمل الأكواد والصور والأيقونات كمثيرات تجذب انتباه الطلاب لتحدث عملية التعلم بالاستجابة السريعة باستخدام كاميرا الهاتف الذكي، وتعزز هذه الاستجابة بالانتقال التلقائي إلى وسائط التعلم الرقمية والتي توفر فرص الممارسة والتكرار للمتعلم.(Ayres,2015:P, 631-636)

المحور الخامس: ذوي الإعاقة البصرية Visual disability

أ- مفاهيم ذوي الإعاقة البصرية:

ضعيف البصر :Low – vision

هو الشخص الذي يستطيع استخدام الإبصار لأغراض التعلم، إلا أن إعاقته البصرية تتداخل مع القدرات الوظيفية اليومية (إبراهيم عبد الله ، ٢٠٠٦ : ١٠٠).

الكفيف كليًا: Totally blind

هو الشخص الذي يعاني من فقدان البصر الكلي أو الجزئي، بحيث يكون المجال البصري لديه أقل من ٢٠ درجة في العين

الأفضل، أو حدة البصر لديه أقل من ٦٠/٣ في العين الأفضل. (الدليل الإرشادي لتقييم الإعاقة البصرية،منظمة الصحة العالمية، ٢٠٢١:٢٤).

ب- سمات وخصائص ذوي الإعاقة البصرية :(تيسير مفلح، عمر فواز، ٢٠٠٣ : ٨٩).

نظرا للاختلافات في درجة الإعاقة البصرية وفي أنواعها ومسبباتها، وفي الظروف البيئية المحيطية بالمعاق بصريا مثل الأسرة والمجتمع، وطبيعة الخدمات التربوية، والتأهيلية والاجتماعية والنفسية التي تقدم لذوي الإعاقة البصرية ، فإنه من الصعب أن نحدد خصائص معينة يمكن أن يندرج تحتها جميع ذوي الإعاقة البصرية بفئاتهم ودرجاتهم المختلفة، ذلك لأنهم ليسوا على مجموعة متجانسة ولكن يمكن حصر بعض الخصائص التي تميز ذوي الإعاقة البصرية عن غيرهم مثل الخصائص العقلية، واللغوية، الحركية،والاجتماعية، والأكاديمية.

جـ - الخصائص العقلية:

تشير الدراسات أنه لا توجد فروق كبيرة بن ذكاء ذوي الإعاقة البصرية، والأفراد العاديين على الجانب اللفظي من مقياس وكسلر لذكاء الأطفال(Wicc-R)، وكذلك الحال على مقياس ستانفورد بينيه للذكاء، ودعم ذلك الدراسة التي قام بها ساموبل هيز (Hayes،١٩٤١)، وأشارت نتائجها أن المعدل العام لذكاء هؤلاء الأطفال ذويالإعاقة البصرية هو ضمن المعدل الطبيعي للفرد العادي (تيسير مفلح، ٢٠١٠).

وأشارت بعض الدراسات المقارنة بين الطلاب المبصرين والطلاب ذوي الإعاقة البصرية ، إلى أن العديد من ذوي الإعاقة البصرية يكون أداؤهم في اختبارات الذكاء مقبولا، كما أشار البعض الآخر إلى عكس ذلك تماماً، حيث أكدت بعض الدراسات إلى أن ذكاء ذوي الإعاقة البصرية يعتبر أقل من ذكاء أقرانهم المبصرين، وقد يكون السبب في تناقض هذه الدراسات راجعاً إلى صعوبة قياس ذكاء ذوي الإعاقة البصرية ، حيث إن معظم الاختبارات والمقاييس التي تستخدم لقياس الذكاء تشتمل على فقرات تحتاج إلى حاسة البصر، ولهذا فإنه لقياس ذكاء

ذوي الإعاقة البصرية من الضروري الاعتماد على مقاييس مصممة ومقننة على هذه الفئة، بحيث يراعي فيها الاعتماد على الأداء الحسي المتمثل في اللمس والحركة والسمع، أن الإعاقة البصرية يمكن أن تؤثر على نمو الذكاء وذلك لارتباط الإعاقة البصرية بجوانب القصور الآتية: معدل نمو الخبرات، وتنوعها القدرة على الحركة، والتنقل بحرية وفاعلية، علاقة ذي الإعاقة البصرية ببيئته وقدرته على السيطرة عليها والتحكم فيها (جمال محمد، منى صبحي، ٢٠٠٩).

كما أن ذكاء أفراد هذه الفئة يعتمد على مستوى نمو الخبرات وتنوعها لدى الفرد.. إن قدرة أفراد هذه الفئة على التخيل والتذكر الحسي البصري تتأثر إلى مدى كبير بالعمر الذي فقد فيه حاسة بصره (سعيد حسني ، ٢٠٠٢).

الخصائص اللغوية:

يعتقد معظم الباحثين أن ضعف الرؤية ليس له أثر على قدرة الشخص على فهم اللغة واستخدامها، حيث إن الإدراك السمعي هو الوسيلة الحسية التي نتعلم من خلالها اللغة.

الخصائص الحركية

تؤثر الإعاقة البصرية على القدرة على الحركة والتنقل في البيئة، بحرية حيث يحتاج ذوو الإعاقة البصرية إلى التدريب على مهارات التعرف والتنقل ويعني التعرف: القدرة على إدراك مكانه بالاستعانة بالأشياء والمعالم والرئيسة، والتنقل يعني التحرك من مكان إلى آخر بالاعتماد على الوسائل المساعدة، مثل عصا الليزر، والعصا البيضاء، ويتم تدريب ذوي الإعاقة البصرية على التعرف والتنقل وفق استراتيجيات معينه في البيئة الطبيعية .

الخصائص الاجتماعية:

يعتبر التكيف الاجتماعي لمعظم ذوي الإعاقة البصرية صعبا لسببين، وهما:

١- تعتمد التفاعلات الاجتماعية بين المبصرين على الإيماءات الجسدية والوجهية،

٢- أغلب المبصرين لا يظهرون الراحة عند تعاملهم مع ذوي الإعاقة البصرية، في هذه الحالة يفترض تدريب ذوي الإعاقة البصرية على استخدام الإشارات البصرية الملائمة مثل تعبيرات الوجه، وتحريك الرأس، والإيماءات، كما يجب أن يعتاد المبصرون استخدام مهاراتهم الطبيعية.

الخصائص الأكاديمية:

يعتقد معظم المختصين أن تدني تحصيل الطلاب المكفوفين غير ناجم عن فقدان البصر بحد ذاته، بل نجم عن عوامل أخرى مثل ضعف التوقعات، أو عدم الحصول على تدريب كاف على طريقة بريل، أو ضعف الإدراك الفونولوجي (فتحي عبدالرحمن ، وآخرون (٢٠١٣).

الخصائص الانفعالية لذوي الإعاقة البصرية فهي كما يأتي:

تؤثر الإعاقة سلبا على مفهومهم لذواتهم وعلى صحتهم النفسية، وسوء التوافق الشخصي والاجتماعي، والشعور بالعجز والدونية والإحباط، وفقدان الشعور بالأمن والطمأنينة، وتنتشر بينهم الاضطرابات النفسية، وعلى رأسها القلق، ويكثر استخدام الحيل الدفاعية المختلفة ، وعدم الثقة بالنفس (ايهاب عبد العزيز،٢٠٠١،٢١).

وأصبحت التكنولوجيا من أكثر الوسائل استخداماً من قبل ذوي الإعاقة البصرية، لأنها تعتبر فعالة في التخفيف من النتائج السلبية لهذه الإعاقة، كما أنها تساعدهم على أن يصبحوا أفراداً فاعلين في مجتمعهم، وتعمل كذلك على تحسين مفهوم احترام الذات والثقة بالنفس لديهم مما يجعل ردود أفعالهم إيجابية نحو المجتمع.(Stead,2002)

ونتيجة للتقدم التكنولوجي في المعينات والأدوات المقدمة لذوى الإعاقة البصرية التي تمكنهم من التعامل معها ظهرت إمكاناتهم الحقيقية على التعامل معها دون اللجوء إلى معونة أو إرشاد الآخرين؛ فظهرت كفاءة ذوى الإعاقة البصرية في أداء الأعمال الموكلة إليهم، وبقدرات فاقت – في كثير من الأحيان– كفاءة نظرائهم من المبصرين، فالتكنولوجيا رفعت مستوى قدرة

المكفوفين في أعمالهم المختلفة ومكنتهم من اقتحام مجالات جديدة لم يكن ليتقنوها بمعزل عن تلك الأدوات والتقنيات (محمد حسني، يوسف ضامن، وآخرون، ٢٠١٩،٣)

إجراءات البحث:

بعد الإطلاع على بعض الأدبيات والدراسات السابقة (وفاء جمال ، ٢٠٢٢)؛ عبد الرحمن عبد الله ؛ محمد أحمد ،٢٠٢١) تم إعداد قائمة بالمعايير اللازمة لتصميم؛ وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز، ومرت قائمة المعايير في إعدادها بالمراحل التالية:

١- تحديد الهدف من قائمة المعايير:

تحديد المعايير اللازمة لتصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز.

٢- تحديد مصادر إعداد قائمة المعايير وصياغة مؤشراتها:

اعتمد بناء المعايير على بعض الأدبيات والدارسات وتوصيات البحوث السابقة، والمؤتمرات المتعلقة بمجال التخصص هذا إلى جانب آراء الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم.

٣- إعداد الصورة المبدئية لقائمة المعايير:

بعد الإطلاع على الدرسات السابقة تم التوصل إلى قائمة مبدئية لتصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز، وقد تكونت القائمة من من ثلاثة محاور رئيسة هي: (المعايير التربوية، ومعايير الإنتاج، ومعايير التصميم)، وتضمن محور المعايير التربوية معيارين رئيسين هما: (الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي)، يندرج تحتهما (٢٠) مؤشرًا فرعيًا، بينما اشتمل محور معايير الإنتاج على معيار رئيسي واحد هو: (استعدادات ما قبل الإنتاج – التصميم المبدئي)، يندرج تحته (١٠)

مؤشرات فرعية. أما محور معايير التصميم، فقد تضمن ثلاثة معايير رئيسة هي: (جانب التصميم والتفاعل، الجوانب التقنية، تقويم فاعلية التطبيق)، يندرج تحتها (٢٧) مؤشرًا فرعيًا، وبذلك احتوت القائمة الأولية على (٥٧) مؤشرًا فرعيًا يقيس تنفيذ المعايير الأساسية.

٤- تحكيم القائمة المبدئية:

تم عرض القائمة في الصورة المبدئية على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم ؛ وذلك بهدف أخذ آرائهم في الآتي:

- مدى أهمية كل مؤشر وعلاقته بالمعيار.
- التأكد من الدقة العلمية، والصياغة اللغوية للمعايير.
- إضافة أو حذف أي معيار.
- بعد الانتهاء من التحكيم تم إجراء التعديلات، والملاحظات اللازمة في القائمة بعد عملية التحكيم التى أشار بها المحكمين، وملاحظتهم عليها ،حيث تم إضافة بعض البنود الضرورية وحذف بعضها، ودمج بعضها، وتم تعديل الصياغة اللغوية لبعض البنود وهي :
- تتوافر في الصوت المعروض وضوح المفاهيم ، دون أي تشويش أو ضوضاء.
- تحديد أهداف التطبيق بوضوح قبل البدء في التطوير
- قابلية استخدام التطبيق من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية
- حصر احتياجات المستخدمين ذوي الإعاقة البصرية لفهم احتياجاتهم وتوقعاتهم من التطبيق.
- البعد عن الألوان التي تسبب الزيغ اللوني
- تستخدم المؤثرات الصوتية المعبرة عن الفكرة.
- تتناسب إنقرائية النص مع خصائص التلاميذ.
- تصميم دليل مساعد لتشغيل التطبيق
- إمكانية الوصول دون الاتصال بخدمة الإنترنت :(Offline Access)
- وحذف بعض البنود وهي :

- تستخدم ألوان متناسقة مع الصور والأشكال.

صدق القائمة:

للتأكد من صدق القائمة تم عرض القائمة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وكانت نسبة الاتفاق (٨٠٪) مع تعديل وإضافة بعض البنود.

معامل الاتفاق بين المحكمين:

$$\text{نسبة الإتفاق} = \frac{\text{عدد عبارات الإتفاق}}{\text{الإتفاق+ الاختلاف}}$$

بعد عرض المقياس على المحكمين، وحساب درجه الاتفاق، تم إستبعاد العبارات التي كانت درجه الإتفاق عليها أقل من $\frac{٧}{١٠}$ وتم إختبار العبارات التي كانت درجة الإتفاق عليها تساوي أو تزيد مع تعديل بعض الصياغات وفقاً لما أبداه بعض المحكمين.

شكل (١) معادلة نسبة الإتفاق

يوضح الجدول التالي عدد المحكمين ،عدد العبارات المتفق والمختلف عليها

عدد عبارات القائمة	عدد الخبراء	موافق	مختلف	تعديل
	١٠	٨	٢	—
	١٠	٧	٣	—
٦٠	١٠	٨	٢	—
	١٠	٩	١	—
	١٠	٨	٢	—

١٠	٨	٢	—

المتوسط الحسابي = $\frac{٨+٨+٩+٨+٧+٨}{٦} = \frac{٤٨}{٦} = ٨$

قائمة معايير تصميم وانتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز(النهائية)

أولاً: المعايير التربوية

المعيار الأول: الأهداف التعليمية

١- **الملاءمة:** تتناسب الأهداف التعليمية بشكل مباشر مع المحتوى التعليمي المحدد.

٢- **القيمة التربوية:** تتمتع الأهداف بأهمية وقيمة تربوية واضحة للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

٣- **تنمية المهارات:** تساهم الأهداف في تنمية مهارات حياتية أساسية ومهارات التعلم الذاتي لدى التلاميذ.

٤- **التصميم الشامل:** تُصاغ الأهداف وتُعرض بطرق تدمج مبادئ التصميم الشامل للتعلم، مع توفير تنسيقات بديلة للمحتوى (صوت، لمس) لضمان الوصول إليها من قبل جميع التلاميذ، بمن فيهم ذوي الإعاقة البصرية.

٥- **تغطية المستويات:** تغطي الأهداف التعليمية كافة المستويات المعرفية والأدائية والوجدانية المطلوبة للمحتوى.

٦- **القابلية للقياس:** تصاغ الأهداف بطريقة تسمح بتقويم مدى تحققها بشكل موضوعي.

٧- **مراعاة الخصائص:** تتناسب الأهداف التعليمية مع الخصائص المعرفية والحسية والتطورية للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

٨- **الوضوح والدقة:** تتسم الأهداف بالوضوح اللغوي والدقة في تحديد المخرجات التعليمية المتوقعة.

٩- **ملاءمة المعلومات:** تكون المعلومات والمهارات المستهدفة مناسبة للفئة العمرية

والمستوى التعليمي للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

١٠-**تحقيق الأهداف:** يساهم المحتوى التعليمي بشكل فعال في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

المعيار الثاني: المحتوى التعليمي

١- **إمكانية الوصول لذوي الإعاقة البصرية:** يُعرض المحتوى بطرق تساند التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، مع تحديد واستخدام الأدوات والتقنيات الداعمة المناسبة (مثل الإيماءات اللمسية البسيطة، قارئات الشاشة، وصف صوتي، ترميز برايل).

٢- **الحداثة والصحة العلمية:** يشمل المحتوى معلومات حديثة وموثوقة وصحيحة علميًا.

٣- **جاذبية العرض:** يُقدم المحتوى التعليمي بطريقة تجذب انتباه التلاميذ وتحفزهم على التفاعل.

٤- **التنظيم والاتساق:** يُنظم المحتوى بشكل منطقي يظهر الاتساق والترابط بين الموضوعات والأفكار.

٥- **الموثوقية:** تعتمد عناصر المحتوى على مصادر علمية وتربوية معروفة وموثوق بها.

٦- **ملاءمة الخصائص:** يتناسب المحتوى في حجمه وعمقه وطريقة عرضه مع خصائص واحتياجات التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

٧- **بناء المعرفة:** يركز المحتوى على بناء المعرفة والفهم العميق بدلاً من مجرد سرد الحقائق والمعلومات.

٨- **التسلسل المنطقي:** يتبع التطبيق تسلسلًا وتتابعًا منطقيًا في عرض المحتوى التعليمي.

٩- **السلامة اللغوية:** يتوافر في النصوص التعليمية الصحة اللغوية والوضوح في المعنى.

١٠- **وضوح الصوت:** يتسم الصوت المصاحب للمحتوى بالوضوح التام وخلوه من أي تشويش أو ضوضاء.

ثانياً : معايير الإنتاج

المعيار الثالث: استعدادات ما قبل الإنتاج (التصميم المبدئي)

١- **قابلية التطبيق لذوي الإعاقة البصرية:** تكون فكرة التطبيق أو الموضوع قابلة للتطبيق والتنفيذ بفعالية للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، مع تحديد الأدوات والتقنيات الداعمة اللازمة.

٢- **السيناريو التعليمي:** يتم وضع سيناريو تعليمي مفصل يوضح تدفق التفاعل داخل التطبيق وكيفية تقديم المحتوى.

٣- **تحديد الأهداف:** يتم تحديد أهداف التطبيق بوضوح ودقة قبل البدء في عملية التطوير

٤- **جمع المؤثرات الصوتية:** يتم جمع وتسجيل المؤثرات الصوتية اللازمة للتصميم والتي تدعم الفهم وتزيد من التفاعل.

٥- **اختيار برنامج التصميم:** يتم تحديد برنامج تصميم وتطوير تطبيقات مناسب يدعم متطلبات التطبيق واحتياجات ذوي الإعاقة البصرية.

٦- **دعم اللغة العربية:** التأكد من أن برنامج التصميم والتطوير يدعم اللغة العربية بشكل كامل في النصوص والقوائم.

٧- **تصدير بصيغة APK:** التأكد من قدرة البرنامج المستخدم على تصدير التطبيق بصيغة APK لتوافقه مع أنظمة الأندرويد.

٨- **سهولة الاستخدام لذوي الإعاقة البصرية:** يجب أن يكون التطبيق مصممًا بطريقة

تضمن سهولة استخدامه والتفاعل معه من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية.

٩- **تحليل احتياجات المستخدمين:** يتم إجراء حصر وتحليل لاحتياجات المستخدمين من التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية لفهم توقعاتهم ومتطلباتهم من التطبيق.

١٠-**تصميم يلبي الاحتياجات:** يتم تصميم التطبيق بطريقة عملية تلبي الاحتياجات المحددة للمستخدمين ذوي الإعاقة البصرية.

ثالثاً : معايير التصميم

المعيار الرابع: جانب التصميم والتفاعل

١- **فعالية المؤثرات الصوتية:** تُستخدم المؤثرات الصوتية بشكل معبر وفعال يدعم فهم الأفكار والمفاهيم.

٢- **دعم الفهم البصري (عند الإمكان):** تُستخدم الصور والأشكال ذات الدلالة الواضحة كلما أمكن لزيادة الفهم وتوصيل المعلومة بسرعة للتلاميذ الذين لديهم بقايا بصر أو للاستخدام من قبل المعلمين والأهل.

٣- **تركيز الانتباه:** تكون الصور والأشكال المستخدمة غير مشتتة للانتباه وتخدم الهدف التعليمي.

٤- **ارتباط العناصر البصرية بالمحتوى:** ترتبط الصور والأشكال بشكل وثيق بالمحتوى التعليمي المقدم وتوضحه.

٥- **جودة العناصر البصرية:** تتسم الصور والرسوم بالوضوح والدقة العالية في الظهور.

٦- **تزامن الوسائط:** يتزامن عرض الصورة أو الرسم مع النص أو الصوت المرتبط بها لتعزيز الفهم.

٧- **كفاءة التحميل:** تُستخدم الصيغ القياسية والمناسبة للصوتيات والصور لضمان عدم زيادة وقت تحميل التطبيق.

٨- **احترام حقوق الملكية الفكرية:** يُراعى الالتزام بحقوق الملكية الفكرية عند استخدام أي مواد صوتية أو بصرية أو نصية.

٩- **ملاءمة إنقرائية النص:** تتناسب إنقرائية النص وحجم الخط ونوعه مع خصائص التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية (مع الأخذ في الاعتبار إمكانية التكبير والتصغير).

١٠- **دليل المستخدم:** يتضمن التطبيق أو يرافقه دليل مساعد واضح وسهل الاستخدام يشرح كيفية تشغيل التطبيق والتفاعل معه، مع توفيره بتنسيقات بديلة (صوتي، نصي كبير).

١١- **سهولة التصفح:** يتميز التطبيق بواجهة مستخدم واضحة وسهلة التصفح باستخدام طرق بديلة للإدخال (مثل الأوامر الصوتية، والإيماءات اللمسية البسيطة).

١٢- **التغذية الراجعة:** يوفر التطبيق آليات واضحة للتغذية الراجعة الصوتية واللمسية التي تساعد التلاميذ على فهم نتائج تفاعلاتهم.

المعيار الخامس: الجوانب التقنية

١- **التوافق مع أنظمة التشغيل:** يتوافق التطبيق ويعمل بكفاءة على أنظمة التشغيل المختلفة للأجهزة النقالة (مثل Android و iOS).

٢- **الحماية والخصوصية:** يلتزم التطبيق بمعايير الحماية والخصوصية لبيانات المستخدمين والمعلومات التعليمية.

٣- **التكامل مع نظم إدارة التعلم (LMS):** يتم تصميم التطبيق بحيث يكون قابلاً للتكامل مع نظم إدارة التعلم المستخدمة في المؤسسات التعليمية (إذا لزم الأمر).

٤- **الأداء والاستقرار:** يتميز التطبيق بأداء سلس ومستقر دون حدوث أعطال أو تباطؤ يؤثر على تجربة المستخدم.

٥- **حجم التطبيق:** يكون حجم التطبيق مناسبًا ولا يستهلك مساحة تخزين كبيرة على أجهزة المستخدمين.

٦- **تحديثات التطبيق:** وجود خطة واضحة لتحديث التطبيق وصيانته بشكل دوري.

٧- **إمكانية الوصول لذوي الاحتياجات الخاصة:** يراعي التطبيق إرشادات الوصول الرقمي لذوي الاحتياجات الخاصة (WCAG) قدر الإمكان.

٨- **إمكانية الوصول دون الاتصال بخدمة الإنترنت (Offline Access):** يوفر التطبيق إمكانية الوصول المحتوى التعليمي دون الحاجة إلى اتصال بالإنترنت، مما يتيح استخدامه في البيئات ذات الاتصال المحدود أو المعدوم كبعض القرى والنجوع.

المعيار السادس: تقويم فاعلية التطبيق

١- **تحقيق الأهداف التعليمية:** يتم تقويم مدى مساهمة التطبيق في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

٢- **التأثير على التعلم:** يتم قياس تأثير استخدام التطبيق على مستوى تعلم التلاميذ وفهمهم للمحتوى.

٣- **سهولة الاستخدام والقبول:** يتم تقويم مدى سهولة استخدام التطبيق وقبوله من قبل التلاميذ والمعلمين والأهل.

٤- **التفاعل والمشاركة:** يتم قياس مستوى تفاعل التلاميذ ومشاركتهم أثناء استخدام التطبيق.

٥- **الرضا عن التجربة:** يتم تقويم مدى رضا المستخدمين (التلاميذ والمعلمين والأهل) عن تجربة استخدام التطبيق.

٦- **تنمية المهارات:** يتم تقويم مدى مساهمة التطبيق في تنمية المهارات المستهدفة (الحياتية، التعلم الذاتي).

٧- **فعالية التصميم:** يتم تقويم مدى فعالية عناصر التصميم (الصوت، الصور، التفاعل) في دعم تعلم التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية.

٨- **جودة المحتوى:** يتم تقويم جودة المحتوى التعليمي المقدم من حيث الدقة والوضوح والملاءمة.

٩- **التوافق التقني:** يتم التأكد من استقرار التطبيق وتوافقه مع الأجهزة وأنظمة التشغيل المختلفة أثناء الاستخدام الفعلي.

١٠- **توفير الدعم:** يتم تقويم مدى فعالية الدعم المقدم للمستخدمين في حال واجهوا أي صعوبات في استخدام التطبيق.

٥- الصورة النهائية لقائمة المعايير:

كما يوضح الجدول التالي الأبعاد الرئيسية لقائمة المعايير، والمعايير الرئيسية بكل بُعد وعدد المؤشرات التي تندرج تحت كل معيار رئيسي.

الأبعاد الرئيسية	المعايير الرئيسية	عدد المؤشرات الفرعية
المعايير التربوية	الأهداف التعليمية	١٠
	المحتوى التعليمي	١٠
معايير الإنتاج	استعدادات ما قبل الإنتاج (التصميم المبدئي)	١٠
معايير التصميم	جانب التصميم والتفاعل	١٢
	الجوانب التقنية	٨
	تقويم فاعلية التطبيق	١٠
الإجمالي		٦٠

نتائج البحث:

توصل البحث إلى قائمة معايير لتصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية، وقد تكونت القائمة من ثلاثة محاور رئيسة هي: (المعايير التربوية، ومعايير الإنتاج، ومعايير التصميم)، وتضمن محور المعايير التربوية معيارين رئيسين هما: (الأهداف التعليمية، المحتوى التعليمي)، يندرج تحتهما (٢٠) مؤشرًا

فرعيًا، بينما اشتمل محور معايير الإنتاج على معيار رئيسي واحد هو: (استعدادات ما قبل الإنتاج – التصميم المبدئي)، يندرج تحته (١٠) مؤشرات فرعية. أما محور معايير التصميم، فقد تضمن ثلاثة معايير رئيسة هي: (جانب التصميم والتفاعل، الجوانب التقنية، تقويم فاعلية التطبيق)، يندرج تحتها (٢٧) مؤشرًا فرعيًا، وبذلك احتوت القائمة الأولية على (٥٧) مؤشرًا فرعيًا يقيس تنفيذ المعايير الأساسية. وبعد عرض القائمة على المحكمين، تم تعديلها ليصبح عدد المؤشرات (٦٠) مؤشرًا فرعيًا.

وبذلك يكون قد تمت الإجابة على سؤال البحث الذي ينص على "ما معايير تصميم وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائمة على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية" ؟.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث فقد أوصى البحث بعدة توصيات هي :

- يمكن الاستفادة من قائمة المعايير التي تم إعدادها عند تصميم، وإنتاج تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز لذوي الإعاقة البصرية.
- استخدام تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز مع فئات أُخرى من ذوي الإعاقة.
- تدريب المعملين على توظيف البرامج والتطبيقات والبيئات التعليمية القائمة على الواقع المعزز في تقديم المحتوى الدراسي للتلاميذ والطلاب ذوي الإعاقة.
- إعمال وتنفيذ البرامج والتطبيقات والبيئات التعليمية التي تلبي احتياجات التلاميذ ذوي الإعاقة البصرية؛ ودمجها بالمقررات الدراسية بالتعليم قبل الجامعي والجامعي على حد سواء.
- الاهتمام بالبحوث والدراسات التي تساند ذوي الإعاقة البصرية على الوزارات والهيئات المعنية بالتعليم العام والخاص لمتخذي القرار والمعنيين برسم السياسات والأطر الخاصة بتطوير المناهج.

البحوث المقترحة :

- إجراء دراسات لمعرفة فاعلية تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية على التحصيل الدراسي في المقررات الدراسية المختلفة.
- إجراء دراسة لمعرفة تأثير تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية على بقاء أثر التعلم.
- إجراء دراسة لمعرفة مدي تأثير تطبيقات التعلم النقال القائم على الواقع المعزز للتلاميذ ذوي الإعاقة البصرية على الإندماج الدراسي.
- إجراء دراسات تحليلية ووصفية لإيجاد حلول تكنولوجيه لبرامج وتطبيقات تساند ذوي الإعاقة البصرية من الناحية التعليمية والتربوية والحياتية .
- إجراء دراسات بحثية تتعمق في تصميم البرامج والتطبيقات والبيئات التعلمية القائمة على تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي لتقديم المحتوى الدراسي للتلاميذ والطلاب ذوي الإعاقة البصرية.
- قياس مدى فاعلية تطبيقات التعلم التكيفي القائم على الواقع المعزز لتنمية المهارات المختلفة لفئات أخرى من ذوي الإعاقة.

المراجع:

أولاً المراجع العربية:

أحمد محمد سالم (٢٠٠٦) . التعلم الجوال ... Mobile Learning رؤية جديدة للتعلم باستخدام التقنيات اللاسلكية ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي الثامن عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس في الفترة من ٢٥-٢٦ يوليو ٢٠٠٦. ص٢.

أمل نصر الدين عمر (٢٠١٧) : دمج تكنولوجيا الواقع المعزز في سياق الكتاب المدرسي وأثره في الدافع المعرفي والاتجاه نحوه ، المؤتمر العلمي الرابع والدولي الثاني : التعليم النوعي : تحديات الحاضر ورؤي المستقبل، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس ، مج٣،٨٦٠-٩١٨.

ايناس عبد المعز الشامي ، لمياء محمود محمد (٢٠١٧). أثر برنامج تدريبي لاستخدا م تقنيات الواقع المعزز في تصميم وانتاج الدروس الالكترونية لدى الطالبة المعلمة بكلية الاقتصاد المنزلي جامعة الأزهر، مجلة كلية التربية جامعة المنوفية، ع (٤)١، ١٢٥.

إيمان خلف العنزي (٢٠١٩) أثر استخدام التعلم النقال في تنمية الإدراك البصري لدى أطفال مرحلة الرياض بدولة الكويت، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، مج٣٥, ع٣٨١،٥-٤١٩.

ابراهيم عبد الله الرزيقات (٢٠٠٦ ،١٠٠): الإعاقة البصرية: المفاهيم الأساسية والإعتبارات التربوية، دار المسيرة للنشر والتوزيع،عمان.

آلاء أحمد مصلح ، تغريد عبدالفتاح الرحيلي، عائشة بليهش محمد. (٢٠١٣). أثر تطبيقات الهاتف النقال فى مواقع التواصل الاجتماعى على تعلم وتعليم القرآن الكريم لطالبات جامعة طيبة. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مج١١, ع١ ، ١ – ١٥.

ايهاب عبد العزيز الببلاوي (٢٠٠١): قلق الكفيف تشخيصه وعلاجه، مكنبة زهراء الشروق للتوزيع ، القاهرة.

تيسيرمفلح كوافحة ، عمر فواز عبد العزيز (٢٠٠٣). مقدمة في التربية الخاصة، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع .

تيسير اندراوس سليم. (٢٠١٧). تطبيقات الهاتف النقال في العملية التعليمية ومعيقات استخدامها في الأردن: دراسة ميدانية بالمدارس الحكومية. Cybrarians Journal، ع٤٧ ، ١ – ٢٨.

جمال علي الدهشان، مجدي محمد يونس (٢٠٠٩). التعليم بالمحمول Learning Mobile صبغة جديدة للتعليم عن بعد. ***بحث مقدم الى الندوة العلمية الاولى لقسم التربية المقارنة والادارة التعليمية بكلية التربية***– جامعة كفر الشيخ تحت عنوان "نظم التعليم العالى الافتراضى" ٢٩ابريل ٢٠٠٩ كلية التربية، جامعة المنوفية.

جمال محمد الخطيب، منى صبحي الحديدي (٢٠٠٩): المدخل إلي التربية الخاصة، عمان : دار الفكر للنشر والطباعة والتوزيع.

جمال مصطفي عبدالرحمن، حسناء عبدالعاطي إسماعيل. (٢٠١٣). أثر اختلاف أنماط الإبحار لبرامج التعلم النقال في تنمية مهارات تصميم و إنتاج برامج الوسائط المتعددة الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية، جامعة المنصورة. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع٣٥, ج٤ ، ١٣ – ٧٤.

حسن الباتع محمد عبد العاطي(٢٠١٥). التعلم النقال فى التعليم الجامعى بين التأييد والمعارضة، مجلة التعليم الإلكتروني،العدد(١٧)، بتاريخ ١ يونية.

حنان أسعد الزين.(٢٠٢٠). المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية. الرياض: جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.

رباب محمد عبدالحميد. (٢٠٢١). أثر استخدام برامج التعلم الإلكترونية في اتجاهات الطلاب ذوي الإعاقة البصرية نحو الدراسة وعلاقتها بتحصيلهم الدراسي في المرحلة الجامعية. تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، ع٤٧ ، ١١٣ – ١٧٧.

ربيع عبد العزيز ربيع عبد العظيم احمد رمود (٢٠١٨) العلاقه بين تكنولوجيا الواقع المعزز وأسلوب التعلم (التحليلي،الشمولي) وأثرها في تنمية مفاهيم مكونات الحاسب الآلي ومجالات استخدامه والسعه العقليه لدى تلاميذ المرحله الابتدائيه واتجاههم نحوها مجلة كليه التربيه جامعه الازهر،٢(١٧٨)،١٢-٩٩.

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

زينب محمد أمين (٢٠١٠) المستحدثات التكنولوجية رؤى وتطبيقات، ط، القاهرة: المؤسسة العربية.

ساميه حسين جوده (٢٠١٨). استخدام الواقع المعزز في كلمه مهارات حل المشكلات الحسابيه الذكاء الانفعالي لدى تلاميذ المرحله الابتدائيه ذوي صعوبات تعلم الرياضيات بالمملكة العربية السعودية. مجله دراسات عربيه في التربيه وعلم النفس. (٩٥)،٢٣-٥٢.

سعيد حسني العزة (٢٠٠٢): الإعاقة البصرية، الدار العلمية الدولية للنشر، عمان :ودار الثقافة للنشر.

ضمياء سالم الروي (٢٠١٦). أثر استخدام بعض تقنيات الهاتف النقال في تحصيل مادة الكيمياء لدى طلبة كلية التربية للعلوم الصرافة ابن الهيثم واستبقائهم للمعلومات ورقة مقدمة للمؤتمر الدولي الحادي عشر :التعلم في عصر التكنولوجيا الرقمية ، لبنان، مركز البحث العلمي، في الفترة من ٢٢-٢٤ أبريل ٢٠١٦، ص٥٣- ٦٨.

عبدالرحمن عبدالله عبد الله (٢٠٢١). واقع استخدام تطبيقات الواقع المعزز في التعليم الجامعي: دراسة ميدانية .مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣٢(١)، ١٧٣-١٩٤.

علي محمد سلامة (٢٠١٤).فاعلية برنامج تعليم نقال في تنمية مهارات المحاسبة الإلكترونية والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى طلاب شعبة معلم المدارس التجارية بكليات التربية، جامعة عين شمس ،كلية التربية ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، ٢٠٦ ، ١٧٩-١٥٢.

فهد سليم سالم (٢٠٢٠). نموذج مقترح لتوظيف تكنولوجيا الواقع المعزز في مقررات السنة التحضيرية وفاعليته في تنمية مهارات التعلم المنظم ذاتيا لدى طلاب جامعة عبد العزيز، مجلة جامعة الملك عبد العزيز الأداب والعلوم الإنسانية، جده، المملكة العربية السعودية، ٢٨(١٢) ٢٠٢-٢٨٩.

فهد عوض العنزي (٢٠٢١) : العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز واسلوب التعلم فى البيئات الافتراضية وأثرهما فى تنمية مهارات استخدام تطبيقات التعلم الالكتروني لدى معلمي التعليم الثانوي .مجلة بحوث التربية النوعية, ٢٦(٢), ٢٩٤-٣٢٤.

فتحي عبد الرحمن جروان ، موسى محمد عمايرة، غالب الحياري، حاتم الخمرة، قيس مقداد، لينا بن صديق ، شادن عليوات، نايف الزارع، سهى عبدالرحيم طبال ، صفاء العلي، محمد الجابري (٢٠١٣) الطلبة ذوي الحاجات الخاصة، عمان: دار الفكر.

محمد أحمد السعداوي (٢٠٢١). أثر استخدام تطبيقات الواقع المعزز في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي .مجلة التربية العلمية، ٢٦(٢)، ٢٠٧-٢٢٤.

وفاء جمال علي. (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعلم نقال قائمة على نمطي الدعم التعليمي "واقع معزز / واقع افتراضي" وفاعليتها في تنمية بعض مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب شعبة معلم الحاسب الآلي. المجلة التربوية، ع٩٩ ، ٦٩ - ١٨٧.

محمد أحمد ثابت. ٢٠١٨. التعليم النقال M-Learning و فاعلية التحصيل المعرفي في برامج المكتبات و المعلومات في مصر : دراسة تجريبية .بحوث في علم المكتبات و المعلومات،٢١، ٣١٠-٣٤٨.

محمد حسني أحمد ، صفوت محمود الروسان ، يوسف محمد الشرمان، يوسف ضامن الخطايبة. (٢٠١٩). دور التقنيات التكيفية الحديثة في دمج المكفوفين وتمكينهم في المجتمع الأردني: دراسة ميدانية من وجهة نظر المكفوفين إقليم الوسط. المجلة الدولية لعلوم وتأهيل ذوي الاحتياجات الخاصة، ع١٣ ، ١٠٠ - ١٣٥.

محمد دسوقي موسى، مصطفى ابو النور مصطفى.(٢٠١٤) فاعلية برنامج تدريب قائم على دمج التعلم الإلكتروني السحابي والمتنقل في تنمية مهارات استخدام بعض تطبيقات الهواتف الذكية في التعليم لدى معلم التعليم الاساسي، المؤتمر العلمي الرابع عشر بعنوان تكنولوجيا التعليم والتدريب الالكتروني عن بعد وطموحات التحديث في الوطن العربي، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، في الفترة من ١٦-١٧ أبريل ٢٠١٤.

محمد عبد القادر العمري (٢٠١٤). درجة استخدام تطبيقات التعلم النقال لدى طلبة الدراسات العليا في جامعة اليرموك ومعوقات استخدامها، مجلة المنار، الأردن،٢٠، (١) ، ص٢٦٩ – ٣٠٠.

محمد عبدالوهاب محمد، مصطفى، بشرى عبدالباقي أبو زيد، متولي، علاء الدين سعد، و سرايا، عادل السيد محمد. (٢٠١٨). فاعلية الواقع المعزز في تنمية بعض مهارات الطلاب المعاقين سمعياً بمقرر الحاسب الآلي بالمرحلة الإعدادية واتجاهاتهم نحوه (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية النوعية، جامعة بنها.

محمد عطية خميس. (٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. مجلة تكنولوجيا التعليم، مج٢٥, ع٢ ، ١ – ٣.

محمد عطيه خميس (٢٠٠٧) . الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة، القاهرة: دار السحاب.

محمد عطيه خميس، فوزيه أبا الخيل (٢٠٠٤) .معايير تصميم برامج الوسائل المتعددة التفاعلية لتلاميذ مدارس التربية الفكرية، مؤتمر المستحدثات التكنولوجية وتطوير التعليم في الوطن العربي، كلية التربية جامعة المنصورة والجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم في الفترة من ٩-١٠ مايو.

مصطفى جودت مصطفى(٢٠٢٢). التعلم النقال: مفاهيم وتطبيقات .القاهرة، مصر: دار النشر للجامعات.

المعهد الوطني للتكنولوجيا في التعليم(٢٠٢٣) تطبيقات التعلم النقال: دليل للمعلمين والمدربين.واشنطن: المعهد الوطني للتكنولوجيا في التعليم.

منظمة الصحة العالمية (٢٠٢١) :الدليل الإرشادي لتقييم الإعاقة البصرية، جنيف، سويسرا،٢٤:٢٠٢١.

منى صالح موفق (٢٠١٣): استخدام الهاتف النقال في التعليم، الأردن: دار وائل للنشر والتوزيع.

مها عبد المنعم محمد (٢٠١٤). أثر استخدام تقنية الواقع المعزز (Reality Augmented) في وحدة من مقرر الحاسب الآلي في تحصيل واتجاه طالبات المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

موفق عبد العزيز الحسناوي، منى هادى صالح. (٢٠١٣). أثر استخدام تقنية البلوتوث في الهاتف النقال في تحصيل الطلبة واستبقائهم للمعلومات. مجلة كلية التربية للبنات،جامعة بغداد، مج٢٤, ع٤ ، ٩٥٩ – ٩٦٩.

موفق محمد حسين ، منى سيد احمد. (٢٠١٣) أثر استخدام الهاتف النقال في التعليم .مجلة كلية التربية ، جامعة بسوهاج ، ٤٧ (٢) ، ص. ١٢٣–١٥٠.

ندى فالح سالم العجمي (٢٠١١.المعايير التربوية والفنية لتوظيف التعلم المتنقل في برامج التدريب الإكتروني في دولة الكويت، رسالة ماجستير غير منشورة. القاهرة: كلية التربية، جامعة حلوان.

هشام محمد الخولي (٢٠٠٢) : الأساليب المعرفية وضوابطها في علم النفس ، القاهرة : دار الكتاب الحديث.

هويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٨) :العلاقة بين تكنولوجيا الواقع المعزز القائمة على الكائنات الرسومية (ثنائية/ ثلاثية) الأبعاد ووجهة الضبط (داخلي/ خارجي) وأثرها على الحمل المعرفي والانخراط في التعلم لدى طلاب الجامعة، مجلة التربية ، جامعة الأزهر ،١٧٨، ج٢،٢٣٥-٢٩٥.

هيله خلف دهيمان (٢٠٢٠) . فاعلية التدريس باستخدام الواقع المعزز في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو مقرر المناهج وطرق التدريس له طالبات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية مجلة جامعة تبوك للعلوم الإنسانية والاجتماعية، (٧)، ٩٩-١٢٨.

الهيئة العامة للاستعلامات(٢٠١٣) :الكتاب السنوي، رئاسة مجلس الوزراء، القاهرة .

ياسر سيد حسن. (٢٠١٧). برمجيّة هاتف نقال في العلوم قائمة على التصميم الشامل لتنمية القدرات المعرفية وتقدير الذات والتحصيل العلمي لدى تلاميذ الفصول متعددة المستويات بالمملكة العربية السعودية. المجلة المصرية للتربية العلمية، ٢٠(١)، ٥١-١١٠.

ثانيا . المراجع الإنجليزية:

Abd Majid, N., Mohammed, H. & Sulaiman, R. (2015). Students 'Perception of Mobile Augmented Reality Applications in Learning Computer Organization. Procedia-Social and Behavioral Sciences.176. 111-116.

Amin,D. , S ,Govilkar &.(2005) comparative study of augmented reality SDKs. Science &Applications,5(1),11-26.

Ayres, P. (2015). State-of-the-Art Research into Multimedia Learning: A Commentary on Mayer's Handbook of Multimedia Learning. Applied Cognitive Psychology, 29(4), 631-636.

Brian Boyles (2017) : virtual reality and augmented reality in education, faculty professional development program conducted by the Center For Teaching Excellence , United States Military Academy , West Point , NY.

Byuen , S., Yaoyune, G., Johnson,E (2011) : Augmented Reality an Overview and Five Direction For AR In Education, Journal of Eductional Technology Development and Exchange,.4,11.

Cuendet, S., Bonnard, Q., Do-Lenh, S., & Dillenbourg, P. (2013). Designing augmented reality for the classroom. Computers & Education, 68. 557– 569.

Geddes, S. J. (2004). Mobile learning in the 21st century: benefit for learners. Knowledge Tree e-journal, 30(3).

Grubert, J. &. (2013). Augmented Reality for Android Application. Birmingham: GBR: Packt Publishing Ltd.

Huang, Y., Wu, X., & Li, H. (2022). The effects of augmented reality mobile learning on

students' learning performance and motivation. Computers & Education, 177, 103948.

Johnson, E. (2011). Augmented reality: An overview and five directions for AR in education. Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE), 4(1), 11.

Johnson, L.& Levine, A.& Smith, R. & Stone, S. (2010).Simple Augmen- ted Reality. The Horizon Report, Austin, TX: The New Media Consortium.21-24.

Jon P. (2017) Augmented Reality: Where We Will All Live. Springer.

Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J. L., & Marra, R. M. (2011). Learning together: A collaborative approach to learning and technology (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education.

Kukulska-Hulme, A. (2009). Mobile learning: A handbook for educators. Routledge.

Kinshuk, M. C., Graf, S., & Yang, G. (2009). Adaptivity and personalization in mobile learning. Technology, Instruction, Cognition and Learning (TICL), 8, 163-174.

Kop, R., & Hill, A. (2018). The flipped classroom: A review of the research. In A. Littlejohn & S. Margaryan (Eds.), Research handbook of mobile learning (pp. 123-140). London: Routledge

Kukulska-Hulme, A., & Traxler, J. (2014). Mobile learning: A handbook for educators and trainers. Routledge.

Larsen, Y., Bogner, F., Buchholz, H., & Brosda, C. (2011). Evaluation Of A Portable And Interactive Augmented Reality Learning System By Teachers And Students, open classroom conference augmented reality in education, Ellinogermaniki Agogi, Athens, Greece . 41-50.

Matt, D & Chris , D (2014) : Augmented Reality Teaching and Learning , Handbook of Research on Educational Communications and Technology.

Mehdi Mekni, Andre Lemieux, (2010) Augmented Reality: Applications, Challenges and Future Trends, Paper presented to Image Processing Theory Tools and Applications (IPTA), 2010, p. 205.

Ng-Thow-Hing, V., Bark, K., Beckwith, L., Tran, C., Bhandari, R., & Sridhar, S., (2013).User-centered perspectives for automotive augmented reality, In: Proceedings of the IEEE International Symposium on on Mixed and Augmented Realit.

Olutayo K .Boyinbode ،Oluwatoyin C .Agbonifo،Aderonke Ogundare(.April .)2017، Supporting Mobile Learning with WhatsApp based on Media Richness .Circulation in Computer Science.

Sanni Siltanen, (2012) "Theory and applications of marker-based augmented reality", Finland: Technical Research Centre of Finland. 29-30.

Shelton , Brett , E & Nicholas , R, Hedley (2003): Exploring a Cognitive Basis for Learning Spatial Relationships With Augmented Reality , Tech, Inst , Cognition and Learning.

Stead, A. (2002). The Future of Assistive Technology Services in the United Kingdom. Technology and Disability, (14), 149-156.

Su, Y.-N., Hsu, C.-C., Chen, H.-C., Huang, K.-K., & Huang, Y.-M. (2014). Developing a sensor-based learning concentration detection system. Engineering Computations,vol 31(2), 216–230. doi:10.1108/EC-01-2013- 0010

Van Krevelen, D. W. A., & Poelman, R. (2010). Augmented reality in education:

Opportunities and challenges. IEEE Computer Graphics and Applications, 30(5), 12-23.

Vate, U, Lan (2012) : An Augmented Reality 3D Pop-Up Book: The Development of a Multimedia Project for English Language Teaching In IEEE International Conference on Multimedia and Expo.

Wang, X., Kim, M. J., Love, P. E., & Kang, S. C. (٢٠١٣). Augmented Reality in built environment: Classification and implications for future research. Automation in Construction, ٣٢, .١٣-١

Yuen, S., Yaoyuneyong, G., Johnson, E. (2011). Augmented Reality: An Overview And Five Directions For AR In Education. Journal Of Educational Technology Development And Exchange . 4, (1). 119-140.