الواقع الإفتراضى والأطفال ذوى صعوبات التعلم
Virtual Reality and Children with Learning Disabilities

إعداد

الباحثه / الشيماء فتحي أحمد عبد الحليم

تحت إشراف

أ.د/جمال عطيه فايد

أستاذ الصحة النفسية(التربية الخاصة)
ورئيس قسم العلوم النفسية كلية رياض
الأطفال-جامعة المنصورة

أ.م.د/صالح أحمد شاكر

أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربيه النوعية
جامعة المنصورة

المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال- جامعة المنصورة

المجلد الثالث- العدد الرابع

إبريل ٢٠١٧

الواقع الإفتراضى والأطفال ذوى صعوبات التعلم
Virtual Reality and Children with Learning Disabilities

أ / الشيماء فتحي أحمد عبد الحليم **

مقدمة

لقد وصل التطور فى صناعة التقنيات إلى الحد الذى يجعلها قادرة على صنع عالم مواز لعالمنا(عالم الواقع الإفتراضى) يستطيع الطفل أن يعيش فيه بأفكاره وحواسه. فالواقع الإفتراضى هو بيئة يتم انتاجها عن طريق الحاسوب، بحيث تمكن الطفل من التفاعل معها. وتتزايد مجالات استخدام الواقع الإفتراضى، فقد أصبح الواقع الإفتراضى قاسم تكنولوجى مشترك يخدم كافة المجالات العلمية ومن بينها مجال ذوى الإحتياجات الخاصة ، بهدف إيجاد طرق مناسبة لمساعدة هذه الفئات من الأفراد. (Esteves, M & et al, 2010).

تعريف الواقع الإفتراضى Virtual Reality

تعد تكنولوجيا الواقع الإفتراضى نقطة التقاء ثلاث تقنيات هى نظم الإتصالات وثلاثيات الأبعاد الكمبيوتريه 3Ds والوسائط الحديثة ، وقد أشار (محمود Mahmoud, A, 2001:2) أنه ليس هناك تعريف قياسى لتكنولوجيا الواقع الإفتراضى فقد تعددت تعريفات الواقع الإفتراضى من وجهة نظر الباحثين كل حسب اهتمامه فقد عرفه (بوردا، وكولفيت Burdea, G&

** مدرس مساعد بقسم العلوم النفسية – كلية رياض الأطفال – جامعة المنصورة.

Colffet, P, 2003: 2) بأنه محاكاة الصور والأصوات باستخدام الكمبيوتر لإنتاج أشياء تبدو وكأنها حقيقية.

كماعرفه(لاكراما، و فيرا Lacrama, D& Fera, D, 2007: 137) بأنه نظام من المبادىء والطرق والتكنولوجيا تستخدم لتصميم برامج تتيح للأطفال التخيل والمعالجة والتفاعل مع البيانات المعقدة.

وعرفه(براون، هوبز، و جوردون، Brown,E;Hobbs, M& ،M Gordon,M, 2008:3) على أنه بيئة متكاملة تجمع وتدار بواسطة برنامج حاسوبى حيث يدخل المستخدم البيئة ويتفاعل مع البرنامج.

وعرفه (خالد محمود أ،٢٠١٠ :٤٥) على أنه بيئة كمبيوتريه تفاعلية متعددة الإستخدام، يكون الطفل فيها أكثر تفاعلية مع المحتوى، وكذلك يشارك المستخدم فى النشاطات المعروضة مشاركة فعالة من خلال حرية الإبحار والتجول والتفاعل، وهذه البيئات تقدم امتدادا للخبرات الحياتية الواقعية مع إتاحة درجات مختلفة من التعامل والأداء للمهمة المطلوب إنجازها.

وعرفه(كوكيلارت، ويلش، وبرينت Coquillart, S; Welch, G& Brunnett, G, 2011: 7) بأنه بيئة اصطناعية، يمكن لمستخدمها أن يخوض تجربة فى صورة ثلاثية الأبعاد، ويتفاعل معها بكل الحواس، كما يمكن أن يؤثر فيها حركيا ويتأثر بها.

كماعرفه (وليد سالم، ٢٠١١: ٢٠٧) على أنه بيئة كمبيوتريه ثلاثية الأبعاد تحاكى البيئات الحقيقية وتقدم محتوياتها بحيث يتمكن المستخدم من المعابشة والتفاعل مع مكونات هذه البيئات المولده كمبيوتريا من خلال حواسه أو من خلال بعض الأدوات المساعدة مما يجعل المستخدم يشعر بأنه جزء من هذه البيئة يؤثر فيها ويتأثر بها.

وعرفه (ميهـــيلج، نوفـــاك، و بيغـــوس، Mihelj, M; Novak, D & Begus,S, 2014: 1) بأنه بيئة كمبيوترية عالية التفاعل تحاكى عالما حقيقيـــا، يكون المستخدم فيها أكثر تفاعلية مع المحتوى، كمـــا يـــشارك المـــستخدم فـــى النشاطات المعروضة مشاركة فعالة من خلال التجول والتفاعل، وتقـــدم بيئـــات الواقع الإفتراضى امتداد للخبرات الحياتية الواقعية.

وعرفه(محمد عطية، ٢٠١٥: ١) على أنـــه بيئـــة محاكـــاة افتراضـــية انغماسية وتفاعلية،لأشياء حقيقية أو تخيلية ثلاثية الأبعاد، منشأة بواسطة رســـوم الكمبيوتر ثلاثية الأبعاد، ينغمس فيها المشاهد باستخدام تكنولوجيـــات حاســـوبية مختلفة.

وعرفه (ستانكوفيتش9 :Stankovic, S, 2016) بأنه بيئة تفاعلية مولـــدة بواسطة برامج الكمبيوتر تدخل الطفل فى عالم مصطنع يظهر وكأنـــه واقعـــى نتيجة التفاعلات التى تحدث بين البيئة الإفتراضية والطفل.

من خلال التعريفات السابقة تستنتج الباحثة أن الواقع الإفتراضـــى نمـــط جديد ومتقدم من تكنولوجيا التعليم كما أنه بيئات متعددة الوسائط، تشتمل وســـائط مختلفة مثل النص والصوت والصور والرسوم والفيديو ثلاثية الأبعاد وكذاك هو بيئات مختلفة الأنواع طبقا لمستوى الإنغماس ويحاكى واقع مادى ما ويقدم خبرة للطفل يكون فيها متفاعلا إلى أقصى درجه ممكنه ويبحر ويشارك فيها مـــشاركة نشطة. وبناء على التعريفات السابقة تعرف الباحثة الواقع الإفتراضـــى إجرائيـــا بأنه: محاكاه للواقع من خلال توظيف الصور الثابتة والمتحركة ثلاثيـــة الأبعـــاد ويصاحب ذلك التقنيات المستخدمة في الحركة والصوت والموســـيقى والرســـوم والخلفيات المستوحاة من الواقع بصوره موظفه مع بعضها البعض لتعطى تأثيرا كبيرا من خلال محاكاة البيئات المختلفة.

أهمية استخدام الواقع الافتراضي مع الأطفال ذوي صعوبات التعلم

يمكن الحصول على العديد من المزايا من استخدام الواقع الإفتراضى فى تعليم الأطفال ذوى صعوبات التعلم كما يلى:

- تشجيع الطفل ذوى صعوبات التعلم على المشاركة النشطة في التعلم .
- تعطي عنصر تحكم للطفل خلال عملية التعلم.
- تسهل إجراء الأنشطة عن طريق السماح للأطفال للتعلم من الوقوع في الخطأ دون أن يعاني من عواقب الخطأ.
- تجنب الطفل التفكير المجرد حيث تساعد علي التمثيل الواقعي للمصطلحات.
- زيارة الأماكن التي قد تكون بعيدة عن متناولهم في الحياة الحقيقية.
- التحفيز والقدرة علي تنوع المثيرات من البسيط إلي المزيد المعقد.
- ضمان التعلم في بيئة آمنه والقدرة علي تقدم التعلم الفردي.(حسن ربحى،٢٠١٥: ٢٤٣)
- زيادة دافعية الطفل. (Florian, L & Hegarty, J,2004: 96)
- ممارسة مهارات جديدة في التعليم.
- تعزيز المشاركة المجتمعية وتحسين نوعية الحياة.
- تشجيع الأطفال علي التركيز علي مهمة معينة.
- تعزيز مهارات الإدراك الحسي الحركي والقدرات الإدراكية المكانية.
- تشجيع إحساس الطفل بالاستقلال والثقة والسيطرة الشخصية.

- تشجيع التعلم التفاعلي وتوفير مجموعة من الفرص للطفل علي التحكم في عملية التعلم.
- أداة مثيرة تنطوي علي بيئة آمنة وداعمة لنقل المعرفة بين العالمين الافتراضي والحقيقي. (مصطفى عبد السميع، وأخرون، ٢٠٠٤: ٢٤٧)
- تسمح بالتعرف علي نقاط القوة لدي الطفل.
- وسيلة ناجحة لتزويد الأطفال ذوي صعوبات التعلم بالفرص التعليمية لتحقيق إمكاناتهم وتطبيق مهارات التفكير العليا (للظواهر المعقدة) ومهارات حل المشكلة.
- تقلل من نقص الانتباه والاضطرابات السلوكية لدي الأطفال. (Khushalani, K, 2010:5)

من خلال ما سبق ترى الباحثة أهمية استخدام الواقع الإفتراضى فى تعليم الأطفال ذوى صعوبات التعلم، حيث يعد الواقع الإفتراضى بمثابة أداة تفتح أفاقا جديدة نحو تعلم أكثر فاعلية، تجعل الأطفال يشعرون وكأنهم جزء من بيئة التعلم، فهى محاكاة شبه كامله للموقف التعليمى، تؤثر تأثيرا كبيرا على الحواس فتجعل لدى الطفل دافعية أكبر للتعلم.

خصائص الواقع الإفتراضى

تتميز بيئات الواقع الإفتراضى بخصائص عديدة أشار إليها كل من (وليد سالم، ٢٠١١: ٢٠٨)، (بروكس، و جين، و برانهام Brooks, A; Jain, L & Brahnam, S, 2014: 140)، (بونس، و توريسلي Pons, J & Torricelli, D, 2014: 257) كما يلى:

١- **المعايشة والإستغراقImmersion :** أى شعور الطفل بأنه فى بيئة حقيقية وليست اصطناعية حيث يستطيع الطفل التعامل مع مكونات البيئة الإفتراضية من خلال الرؤية أو الإستماع أو اللمس ، ففى بيئة الواقع الإفتراضى تكون المعايشة بدرجة كبيرة والإحساس بالإستغراق فى الموقف يكون قويا إلى الحد الذى يختفى فيه إحساس الطفل بأنه يتعامل مع بيئة مصطنعة، فلا يستطيع التفريق بينها وبين البيئة الحقيقية، فيشعر الطفل بأنه يجرى التجارب ويكتسب الخبرات كما لوكان فى العالم الحقيقى، وكلما زاد عدد العناصر المكونه لبيئات الواقع الإفتراضى كلما زاد الإحساس بالإنغماس والعكس .

٢- **الإبحار Navigation :** حيث يستطيع الطفل أن يكون ملاحظا ومسافرا فى بيئة الواقع الإفتراضى دون أن يتحرك من مكانه، فبيئة الواقع الإفتراضى تمنح الطفل بأنه يتحرك فى كل مكان داخل هذه البيئة بأساليب وطرق مختلفة، على سبيل المثال مشيا على الأقدام أو بملامسة شىء ما.

٣- **التفاعلInteraction:** حيث يستطيع الطفل أن يستخدم مدى واسع من أساليب الممارسة والتعامل والتكيف مع البيئة الإفتراضية، كما يستطيع الطفل تحريك المواد والأشياء بالأيدى، وبحركة العين أو الصوت، كما أن الأطفال يمكنهم إنشاء بيئات إفتراضية وتغييرها أو تعديلها، فالأطفال والشخصيات والأشياء فى بيئة الواقع الإفتراضى تكون متفاعلة مع بعضها البعض.

٤- **موضع الرؤية Viewpoint:** تمكن بيئات الواقع الإفتراضى الطفل من تغيير الزاوية التى يرى من خلالها البيئة الإفتراضية، وتحريك عينيه فى أى اتجاه وبأى زاوية.

٥- **المحاكاة Simulation :** الخبرات فى بيئة الواقع الإفتراضى يتم محاكاتها كالخبرة الحقيقية تماما، حيث يطلب من الأطفال اتخاذ القرارات وحل المشكلات والتعامل مع المواقف المختلفة فى ضوء المعطيات والظروف التى تتيحها بيئة الواقع الإفتراضى.

٦- **التحكم الذاتىAutonomy :** بيئة الواقع الإفتراضى تعمل بشكل تلقائى فهى مستقلة بذاتها، كما أنها بيئة ديناميكية تتميز بالتغير المستمر والتلقائى، فالأفعال والمواقف تؤدى وتنفذ وتتطور بغض النظر عن أى تفاعلات أو تدخل من جانب الطفل.

٧- **التعلم التعاونىCo- oprative Learning :** تتيح بيئات الواقع الإفتراضى للأطفال إمكانية المشاركة فى استخدام بيئات الواقع الإفتراضى فى نفس الوقت، وبالتالى فإن مشاركة وتفاعل الأطفال فى نفس الوقت يؤدى إلى تعلم تعاونى حقيقى.

٨- **بيئة ثلاثية الأبعاد Three Dimension Environment :** يتم تقديم بيئات الواقع الإفتراضى من خلال فراغ ثلاثى الأبعاد، ويتم عرض الصور والرسومات بمقاسها الحقيقى، كما فى العالم الحقيقى ، وهذا يساعد الطفل على تكوين خبرات حسية وواقعية باقية الأثر.

٩- **التفاعل الطبيعى مع المعلومات:** من خلال بيئات الواقع الإفتراضى يستطيع الطفل بدلا من القراءة عن أماكن لا يستطيع أن يشاهدها اكتشاف هذه الأماكن من خلال تجربه تعليمية فالواقع الإفتراضى يستطيع أن يقدم الأدوات اللازمة لتصور وتشكيل المعلومات المجردة.

من خلال ما سبق تلاحظ الباحثة أن هذه الخصائص تعكس مدى ملاءة استجابات بيئات الواقع الإفتراضى مع مدخلات الأطفال ذوى صعوبات التعلم، كما أن هذه الخصائص تحقق مبادىء تعليم الأطفال ذوى صعوبات التعلم.

أنواع بيئات الواقع الإفتراضى

يوجد العديد من التصنيفات لأنواع بيئات الواقع الإفتراضى، كما يلى:

أ- تصنيف الواقع الإفتراضى وفق درجة التفاعل(مستوى مشاركة الطفل مع البيئة الإفتراضية):

أشار (الغريب زاهر،٢٠٠١: ٢٨٣،٢٨٤) أن هناك ثلاثة أنواع للواقع الإفتراضى وهى:

١- **نافذة على العالم Window on World :** وهو نظام يعمل من خلال نافذة الواقع الإفتراضى يشارك الطفل فى العالم الإفتراضى وهو جالس على مقعده الحقيقى، فيسافر المتعلم خلال فيلم ثنائى الأبعاد، وذلك اعتمادا على المشاهدة التى يولدها الكمبيوتر لإيجاد مواقف تكون فيها المشاهدة أكثر تفاعلا.

٢- **الإنغماس – الإحتجاب – بالواقع الإفتراضىImmersive :** وهو نظام يعمل بشاشة عرض رأسية وبيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد، ويسمح للمشارك فيه بالدخول إلى بيئة الواقع الإفتراضى، حيث يصبح مغمورا بالواقع الإفتراضى، ويمكن للطفل من خلال ذلك أن يتحرك من كل جانب، كما يمكنه أن ينظر إلى الخلف لمشاهدة أشياء فى العالم الحقيقى متواجده بالمكان.

٣- **الشخص الأخر بالواقع الإفتراضىSecond- Person VR :** وهو نظام يتم فيه توفير كاميرا لإلتقاط صورة الطفل وإدخالها بالواقع الإفتراضى، ومن ثم يشاهد المشاركين صورهم بشاشة العرض حيث يتفاعلون مع الأشياء المتواجدة بالواقع الإفتراضى.

كما أشار (ماكليلان Mclellan, H, 2001:463) إلى التصنيف التالى:

١- **الواقع المعزز Augmented Reality** : وهو نظام يتم فيه إقحام طبقة شفافة من رسومات الحاسب فوق العالم الواقعى لتسليط الضوء على ملامح معينة وتعزيز الفهم، ومن تطبيقات الواقع المعزز تم تطوير جراحة على يد جراح لإزالة ورم بالمخ باستخدام نظام للواقع المعزز عبارة عن صورة فيديو مع رسومات ثلاثية الأبعاد.

٢- **الواقع الإنغمارى من منظور الشخص Immersive First Person** يوفر هذا النظام تجربة مباشرة ، حيث يتم وضع الطفل داخل الصورة، ويتم اكساب الصورة المولده خصائص تتفاعل بشكل حقيقى من حيث الإدراك البصرى، واللمسى والسمعى.

٣- **كهف البيئة الإفتراضية C A V E** هذا النظام عبارة عن حجرة مكعبة الشكل مكونه من ثلاث حوائط وأرضية بحيث يتم إسقاط الصور لتكوين العالم الإفتراضى على الحوائط والأرضية، ويتفاعل الطفل داخل هذا الكهف من خلال ارتدائه للنظارات المجسمة،وتتغير الصور المعروضة من خلال تغيير حركة واتجاه المستخدم.

٤- العوالم الفضائية Cyberspaces :هذا النظام عبارة عن واقع افتراضى عام نسبة إلى الفراغ الكونى الافتراضى، يتكون من العديد من قواعد البيانات التى يمكن للعديد من الأفراد التعامل معها بصورة متزامنة، ويتكون هذا النظام من كاميرات فيديو موصلة بأجهزة الكمبيوتر تنقل صورة وتفاعل المستخدم إلى أفراد أخرين يشاركونه نفس الفراغ الإفتراضى فى نفس الوقت، ومن تطبيقات هذا النظام، استخدامه فى

تدريب جنود متواجدين فى أماكن متباينة على أداء بعض المهام القتالية فى وقت واحد.

٥- المعايشة والتواجد عن بعد Telepresence هذا النظام يعطى الطفل الإحساس بالتواجد فى مكان ما، فالطفل يعايش ما يحدث داخل هذا العالم، وبالتالى يستطيع الطفل أن يتعايش مع أشياء فى الواقع قد تكون بعيدة أو خطيرة، وقد تم تطبيق هذا النظام فى مجال الجراحة لإجراء العمليات الجراحية الإفتراضية.

٦- من خلال النافذةThrough the Window فى هذا النظام يتم عرض تطبيقات الواقع الإفتراضى على أجهزة الكمبيوتر الشخصية ، ويسمى بالواقع الإفتراضى المكتبى Desktop VR هذا النوع يعرض من خلال الكمبيوتر الشخصى، ويتميز بواقعية الصوت والصورة كأنهما حقيقيان.

٧- العالم المعكوس Mirror Worlds هذا النظام يسمى الواقع الإسقاطى ، وفى هذا النظام يكون الطفل خارج العالم الإفتراضى ولكنه يمكنه الإتصال والتفاعل مع أشخاص وكائنات العالم الإفتراضى عن طريق كاميرا فيديو تعمل كوسيلة ادخال، حيث يرى الطفل صورته داخل العالم الإفتراضى كأحد مكوناته، ويستطيع النظام التعامل مع حركات الطفل واشاراته.

ب- تصنيف الواقع الإفتراضى وفق مدى توافر كل خاصية من خصائص الواقع الإفتراضى ومدى توافر المتطلبات اللازمة لكل نمط.

اتفق (أحمد كامل، ٢٠٠٢: ٩١-٢٢) و (وليد سالم، ٢٠١١: ٢٧٣-٢٣٨) على التصنيف التالى:

١- **الواقع الإفتراضى قبل المتقــدمPre-Advanced Virtual Reality**
هذا النظام تتوافر فيه معظم خصائص الواقع الإفتراضى بدرجــة قليلــة، وتعتبر المتطلبات اللازمة لهذا النظام من الأجهزة والبرامج قليلــة مــن حيث العدد وبسيطة من حيث درجة التعقيد.

٢- **الواقع الإفتراضى شبه المتقدمSemi-Advanced Virtual Reality**
هذا النظام تتوافر فيه معظم خصائص الواقع الإفتراضى بدرجة متوسطة، فهو يتطلب أجهزة وبرامج أكثر عددا وتقدما من المستخدم فى نمط الواقع الإفتراضى قبل المتقدم.

٣- **الواقع الإفتراضــى المتقــدم Advanced Virtual Reality** هــذا النظام تتوافر فيه معظم خصائص الواقع الإفتراضى بدرجة عالية، كمــا أنه يتطلب تجهيزات خاصة وكثيرة، بالإضــافة إلــى بــرامج متطــورة ومعقدة، ويمثل هذا النمط المرحلة المتطــورة مــن تكنولوجيــا الواقــع الإفتراضى.

ج- تصنيف الواقع الإفتراضى وفــق درجــة الإنغمــاس(احــساس المــتعلم بالإنغماس وبالإنعزال عن البيئة الخارجية عند تفاعله مــع بيئــة الواقــع الإفتراضى):

اتفق (بيلنسن، وأخــرون Bailenson,J & et. al, 2008: 104- 106)، و(فاندرماست، وأخرون Vandermast,C & et. al, 2008: 18- 20) و(خالد محمــودأ ، ٢٠١٠: ٦٧-٦٩)، و(اكــساوبينج، و اكــساينبو Xiaoying,L &Xianbo, S, 2012:151) ، و(بــاموديو و يــى Bamodu,O & Ye,X, 2013: 766) على التصنيف التالى:

١- **الواقع الإفتراضى الإنغماسى Immersive Virtual Reality** هذا النمط للواقع الإفتراضى يستحوذ على خيال الأطفال، حيث يكون الطفل معزول تماما عن العالم الخارجى، ويكون محاط تماما بالواقع الإفتراضى الذى تم توليفه، ويستخدم مع هذا النوع أدوات الواقع الإفتراضى التى تتيح الإنغماس التام مثل خوذات الرأس.

٢- **الواقع الإفتراضى شبه الإنغماسى Semi- Immersive Virtual Reality**، هذا النمط يمنح المتعلم رؤية أفضل للبيئة الإفتراضية ، كما أنه يمكن من تقديم العرض لعدد كبير من الأفراد فى وقت واحد، ويستخدم مع هذا النوع بعض أدوات الواقع الإفتراضى التى تتيح عملية الإبحار والتفاعل مثل قفازات البيانات، الفأرة ثلاثية الأبعاد، شاشة اللمس.

٣- **الواقع الإفتراضى اللاانغماسى Non- Immersive Virtual Reality** هذا النمط عبارة عن كمبيوتر ينتج عالما افتراضيا حيث يرى المستخدم البيئة الإفتراضية مجسمة بأبعادها الثلاث من خلال النوافذ الموجودة على شاشة الكمبيوتر، كما يمكن للطفل أن يتجول خلال هذا العالم الإفتراضى من خلال أجهزة تحكم مثل الفأرة.

وقد أضاف (خالد محمود أ ،٢٠١٠: ٧٠) ما يلى:

٤- **بيئات الواقع الإفتراضى القائمة على الشبكات Networked-Based Virtual Reality** ويتضمن بيئات الواقع الإفتراضى التشاركية وبيئات الواقع الإفتراضى الموزعة والجولات الإفتراضية الميدانية.

٥- **بيئات الواقع الإفتراضى المختلطMixed Virtual Reality** يطلق عليها بيئات الواقع المزيد وهو عبارة عن الدمج بين بيئات الواقع الإفتراضى

والبيئات الحقيقية فى واجهة استخدام واحده،ويعرف علـــى أنـــه اســـتكمال وتنقيح الواقع الحقيقى بواقع افتراضى.

من خلال العرض السابق للتصنيفات المختلفة للواقع الإفتراضى تـــستنتج الباحثة أن على الرغم من اختلاف المسميات فـــى التـــصنيفات المختلفـــة الإ ان بعض الأنماط واحدة فمثلا الواقع الإفتراضى الإنغماسى فى تـــصنيف(بيلنـــسن، وأخرون Bailenson,J & et al, 2008: 104- 106) و(فاندرماست، وأخرون Vandermast,C & et al, 2008: 18- 20) و(خالد محمود أ، ٢٠١٠: ٦٧-٦٩) يأخـــذ مـــسميات متعـــددة طبقـــا للمعيـــار الـــذى يقـــدم بـــه فنجـــد (ماكليلانMclellan, H, 2001:463) يطلق عليه المعايشة والتواجد عن بعـــد، بينما نجد(أحمد كامل، ٢٠٠٢: ٩١-٢٢) و (وليد ســـالم، ٢٠٠٦: ٢٠١، ٢٠٢) يطلقا عليه الواقع الإفتراضى المتقدم. وترى الباحثة أن أنماط الواقع الإفتراضى على اختلاف أنواعها تعطى الطفل شعورا بالتفاعل والإستغراق الإ أن الإختلاف بين الأنماط فى الدرجة التى يوفرها كل نمط من الإســـتغراق والتفاعـــل. وقـــد استخدمت الباحثة فـــى الدراســـة الحاليـــة الواقـــع الافتراضـــى مـــن خـــلال النافذةThrough the Window أو ما يطلق عليـــه الواقـــع الإفتراضـــى قبـــل المتقدمPre-Advanced Virtual Reality أو ما يطلق عليه الواقع الإفتراضى اللاانغماسى Non- Immersive Virtual Reality، حيث أشارت الدراســـات السابقة أنه من أفضل بيئات الواقع الافتراضى التـــى تتناســـب مـــع خـــصائص الأطفال ذوى صعوبات التعلم.

مكونات تكنولوجيا الواقع الإفتراضى

تكنولوجيا الواقع الإفتراضى تركز على تفاعل الطفل مع بيئة ثلاثية يـــتم توليدها بالكمبيوتر، وتمثل الواقع الحقيقى بكل أبعاده، ويعتمد ذلك بدرجة كبيـــرة

على الأجهزة والبرامج المستخدمة فى نظام الواقع الإفتراضى سواء فى بنائه أو عرضه(Jung, Y & Kang, H, 2010: 218)، وتعتبر الأجهزة والبرامج المكونين الرئيسيين لتكنولوجيا الواقع الافتراضى.

أولا : الأجهزةHardwar : وتنقسم الأجهزة إلى نوعيين أساسيين هما:

أ- **أجهزة الإدخالInput devices :** وهى الأجهزة التى تسمح للطفل بإدارة الحوار مع الكمبيوتر، حيث تقوم هذه الأجهزة بنقل المعلومات من الطفل إلى الحاسب بناء على تحويل أوامر الطفل إلى إشارات يستطيع الكمبيوتر أن يترجمها ويتفهمها،(Bamodu,O & Ye,X, 2013: 767) ومن تلك الأجهزة ما يلى:

١- **لوحة المفاتيحKeyboard :** تعتبر لوحة المفاتيح التقليدية من أبسط أجهزة الإدخال حيث تقوم بالإدخال المباشر لأوامر الطفل، فمثلا إذا أراد الطفل تحريك جسم معين فإنه من خلال الأسهم بلوحة المفاتيح يحرك الجسم فى الإتجاه الذى يرغبه.

٢- **الفأرةMouse:** تستخدم الفأرة لتلبية الإحتياجات المباشرة للطفل حيث يستطيع من خلال الفأرة التحرك فى أى اتجاه مباشرة داخل البيئة الإفتراضية وتبعا لحركة يد المتعلم، وهى من أبسط الأدوات التى يمكن استخدامها فى عملية الإبحار. (نبيل جاد، ٢٠١٤: ١١٧)

٣- **الفأرة الثلاثية الأبعاد Three dimension:** وهى تختلف عن الفأرة التقليدية فى إمكانية رفعها من على المسطح الذى تتحرك عليه وتحريكها فى اتجاهات مختلفة فى الفضاء، ويكون الكمبيوتر قادر على التعرف على الأماكن التى تتواجد فيها الفأرة، وتوصيل هذه المعلومات لإجراء التطبيقات الازمة.

٤- **عصا التحكمJoystick:** تساعد فى تحريك عناصر الواقع الإفتراضى تبعا للاتجاه الذى يحرك فيه الطفل تلك العصا.(وليد سالم، ٢٠١١: ٢٤٣،٢٤٤)

٥- **قفازات البياناتData Glove:** قفازات يدويه تستخدم عادة فى الإحساس واللمس وتسمح للطفل بالتفاعل مع البيئة الإفتراضيه، ولمس الأشياء والتقاطها وتحريكها والإحساس بصلابتها أو نعومتها وذلك عندما يحرك أصابعه داخل القفاز الذى يحتوى على ألياف ضوئية تقوم بإخبار الكمبيوتر بالحد والمدى الذى تتحرك به الأصابع داخل القفاز.(حسن ربحى،٢٠١٥: ٢٤٦)

٦- **أدوات التعقبTrackers:** ترتبط أدوات التعقب ببعض الأجهزة مثل وحدة العرض المحموله على الرأس وقفازات البيانات، حيث ان هذه الأدوات تكون غير قادرة على تتبع المكان الذى تستطيع أن تتواجد فيه اليد، ولذا فإننا بحاجة إلى أدوات التتبع لتزويد الكمبيوتر بالقيم المتعلقة بالإحداثيات X , Y , Z التى تبين مكان الأشياء فى الفضاء وكذلك القيم المتعلقة بالإنحرافات التى تكون عليها الأشياء ودرجات وزوايا ميلها وانحدارها ودورانها.

ب-**أجهزة المخرجاتOutput devices:** هى الأدوات التى تقوم بنقل النواتج النهائية لبيئة الواقع الإفتراضى من الكمبيوتر إلى المتعلم ومن أنواعها ما يلى:

١- **وحدة العرض المحمولة على الرأس Head-mounted DISPLAY:** عبارة عن جهاز يوضع على الرأس كالخوذة ويتكون من شاشتى فيديو صغيرتين، وتوضع على مسافة قصيرة أمام العينين

وتقوم بإعطاء رؤية مجسمة واضحة كما أنها تعمل على عزل المستخدم عن البيئة الخارجية وتعمل على توسيع مجال الرؤية. (الغريب زاهر، ٢٠٠١: ٢٨٧)

٢- **الكهوفCaves** : الكهف عبارة عن غرفة مكعبة الشكل مزودة بثلاث شاشات للعرض الخلفى، واحدة فى المقدمة والأخرى على اليمين والثالثة على اليسار، بالإضافة الى شاشة عرض سفلية، وهى قريبة من أرضية الكهف، كما أن الكهف مزود بأربعة أجهزة عرض للفيديو وهو ما يسمح بالعرض المجسم ، وكل هذه التجهيزات تساعد على أن تتحرك الصور وتحيط الطفل من كل جانب، كما تظهر الصور والأشياء مجسمة وهذا يشعر الطفل بالمعايشة فى البيئة الإفتراضية.(حسن ربحى، ٢٠١٥: ٢٤٧)

٣- **الحاجب الزجاجى(المنظار ذو العدستين)Shutter Glasses:** يطلق عليها مناظير الواقع الإفتراضى وتستخدم كبديل للوحدة المحمولة على الرأس، وتساعد فى التغلب على صعوباتها وتتميز بصغر حجمها وسهولة حملها إلا أن لها استخدامات خاصة كاستخدامها مع الشاشات التليفزيونيةلإسقاط صور ثلاثية الأبعاد خارج شاشات العرض التليفزيونية فى الحيز بين عينى الطفل ومستوى السطح الأمامى للشاشة، وهذا يعزز الإستغراق لدى الطفل.

٤- **الشاشات التليفزيونيةMonitors:** تستخدم تلك الشاشات للعرض الجماعى وأحيانا للعرض الفردى. (Marcincin, J, 2010: 61)

من خلال ما سبق يتبين تعدد أدوات الواقع الافتراضى الا أن الباحثة ترى أن الطفل ذوى صعوبات التعلم له خصائص ينبغى مراعاتها عند إختيار أدوات

الواقع الافتراضى التى تستخدم معه، ولهذا فقد اختارت الباحثة من بين تلك الأدوات ما يتوافق مع خصائص الطفل ذوى صعوبات التعلم وما أشارت إليه الدراسات التى تناولت معايير تصميم الواقع الافتراضى للأطفال ذوى صعوبات التعلم فكانت الأدوات التى استخدمتها الباحثة فى الدراسة الحالية(الفأر – النظارة ثلاثية الأبعاد– السماعات– شاشة الكمبيوتر)

ثانيا: البرامج Software: تنقسم برامج الواقع الإفتراضى إلى فئتين هما:

١- **حقائب أدوات مطور البرنامج Software Developing Tool Kits:** وهى عبارة عن مكتبة من البرامج محددة الوظائف، مصحوبة عادة ببعض البرامج الثانوية التى قد يحتاج إليها المتعلم، ويستلزم استخدام هذه النوعية من البرامج أن يكون لدى المستخدم خلفية بعملية البرمجة.

٢- **منظومات برامج التأليف Authoring Software System:** هذا النوع من البرامج يمكن استخدامه فور تحميله على جهاز الكمبيوتر، وهى برامج كاملة ذات وجهات رسومية تستخدم لإنشاء بيئات افتراضية دون اللجوء إلى عملية برمجة تفصيلية، أى لا تحتاج إلى وجود خلفية فى البرمجة لدى المستخدم.(نبيل جاد، ٢٠١٤: ١١٩)، وقد استخدمت الباحثة فى الدراسة الحالية برنامج(Corel Video Studio X9) لانشاء البيئات الافتراضية.

عناصر الواقع الافتراضى

تحتوى مشاهد الواقع الإفتراضى على مجموعة من العناصر المختلفة التى تساهم فى خلق المحاكاه للعالم الحقيقى أشار اليها(شيرمان، و كريج

Sherman, W & Craig, A, 2003: 6)، و (وائل الهلاوى،٢٠٠٥: ٩- ١١) كما يلى:

١- **العناصر الرسومية:** وهى جميع المجسمات التى يتم إضافتها إلى المشهد الإفتراضى، سواء كانت مجسمات ثلاثية الأبعاد أو مجرد أسطح مستوية.

٢- **الخامات وخصائص المواد:** وهى مجموعة من المكونات اللونية التى تضفى على سطح الجسم طبيعة مادية معينه(معدنية، خشبية، أو غير ذلك).

٣- **مصادر الإضاءة:** حيث تتم إضاف مصادر صناعية للضوء داخل المشهد تماثل إلى حد كبير مصادر الإضاءة فى الواقع الحقيقى، فمصدر الضوء له موقع معين فى الفراغ يترتب عليه مدى تأثير الضوء على الأسطح والمجسمات.

٤- **نمط الإبحار:** وهى الكيفية التى يمكن من خلالها استكشاف العالم الإفتراضى والحركة داخل المشهد، حيث يعتمد ذلك على سرعة الحركة المتاحة، إضافة إلى نمط الحركة المتوفرة(المشى على الأقدام- التحليق فى أجواء المشهد، أو غير ذلك).

٥- **المؤثرات الخاصة:** وهى العوامل الطبيعية التى يمكن إضافتها إلى المشهد، مثل إضافة الرياح أو الضباب أو الأمطار أو الدخان.

٦- **الأصوات:** تعتبر الأصوات من أهم العوامل التى تضفى كثير من الواقعية على مشاهد الواقع الإفتراضى، وخاصة الأصوات الفراغية ثلاثية الأبعاد والتى ترتبط بموقع معين داخل المشهد بحيث يؤدى الإبتعاد عنها والإقتراب منها إلى تغيير فى مستوى الصوت.

٧- **العناصر التفاعلية:** وهى مجموعة من العناصر التى تقبل التفاعل مع الطفل لتأثر على مجرى الأحداث داخل المشهد.

٨- **العناصر المتحركة:** وهى مجموعة العناصر القابلة للتغيير على امتداد الزمن، فقد تكون عناصر رسومية يتم تغيير موضعها أو شكلها على امتداد الزمن، كما يمكن أن تكون تلك العناصر المتحركة عبارة عن شدة إضاءة مصباح أو كثرة ضباب، أو غير ذلك من العناصر التى تتغير على امتداد الزمن.

تصميم الواقع الافتراضى للأطفال ذوى صعوبات التعلم

أولا: أسس بناء نموذج الواقع الافتراضى للأطفال ذوى صعوبات التعلم

أشار (الغريب زاهر، ٢٠٠٩: ٣٨٩) إلى أهم أسس بناء نموذج الواقع الإفتراضى للأطفال ذوى صعوبات التعلم كما يلى:

١- راحة المستخدم طوال فترة استخدام الواقع الإفتراضى من حيث المكان المعروض به النموذج.

٢- تحديد أسلوب استخدام النموذج بوضوح من حيث الدخول إلى النموذج بسهولة واستخدامه وإعادة تشغيله فى أوقات متفرقة.

٣- الواقعية: يجب أن يرضى المستخدم عن واقعية المعلومات التى تعرض عليه فى الواقع الإفتراضى ، وأن تكون الواقعية فى الحدود المقبوله.

٤- طريقة استخدام النموذج والتفاعل معه، فيتم اختيار طريقة إستخدام النموذج المناسب وفق الموقف الذى يستخدم فيه.

ثانيا: معايير تصميم بيئات الواقع الافتراضي للأطفال ذوي صعوبات التعلم

هناك مجموعة من المعايير المستمدة من نتائج البحوث والدراسات والنظريات فى المجال التربوى وعلم النفس، والتى ينبغى مراعاتها عند تصميم وانتاج بيئة الواقع الإفتراضى للأطفال ذوى صعوبات التعلم، فقد توصل(نيل، و ويلسون Neale,H & Wilson,J, 2000) فى دراسة هدفت تصميم بيئات الواقع الإفتراضى لذوى صعوبات التعلم إلى ما يلى :

- يفضل تدريب الطفل علي التحكم في أجهزة الإدخال.
- يفضل عدم تنوع أجهزة الإدخال وتكرار وحدة الإدخال نفسها لكي لا يشتت الطفل ويستطيع السيطرة علي الإبحار.

كما توصل(براون Brown,D,2001) فى دراسة هدفت تحديد معايير تصميم بيئات الواقع الافتراضى لذوى صعوبات التعلم إلى ما يلى:

- تحديد متطلبات الأطفال.
- سهولة الاستخدام.
- تحليل المهمات وتقسيم المهام الأساسية إلي المهام الفرعية وتوزيع المهام الفرعية.

وقد توصل(لانن، و براون، و باويل Lannen,T; Brown, D& Powell, H, 2002) فى دراسة هدفت تحديد المتطلبات اللازمة لتصميم بيئة واقع إفتراضى لذوى صعوبات التعلم إلى ما يلى:

- يفضل نظام الواقع الافتراضي المكتبى مع الأطفال ذوي صعوبات التعلم.

- يفضل استخدام الفأرة فهي من أنسب أجهزة التفاعل في البيئات الافتراضية للطفل ذوي صعوبات التعلم.

وقد اتفق (خالد محمود ب ، ٢٠١٠: ٥٧) ،(محمـــد محمـــود، ٢٠١١: ٤٩)، (حسن الباتع، السيد عبد المولى، أحمد كامل، ٢٠١٢: ٢٣٩) على الأسس الأتيه:

١- موضوع التعلم Subject

- اختيار موضوع تعليمى يصلح للتقديم فى صورة برمجية واقع افتراضى.
- تحديد عنوان رئيسى للبرمجية يعكس موضوع التعلم.
- تحديد التتابع المناسب للموضوعات الفرعية نسبة إلى الموضوع الرئيسى.

٢- الأهداف الإجرائية Objectives

- تحديد أهداف إجرائية محددة لبرمجية الواقع الإفتراضى التعليمية.
- وضوح الهدف التعليمى من البرمجية بالكامل ووضوح الأهداف الفرعية.
- تصف الأهداف الإجرائية سلوك الطفل وليس سلوك البرمجية.
- تتسم الأهداف الإجرائية بالقابلية للقياس والملاحظة.
- ارتباط الأهداف بالمحتوى المتضمن بالبرمجية.

٣- المحتوىContent

- ينظم المحتوى تنظيما مناسبا.
- سلامة المحتوى وخلوه من الأخطاء العلمية.
- ضمان عدم تكون مفاهيم خاطئة لدى الطفل فيما يتعلق بالحجم أو طبيعـــة الكائنات الإفتراضية.

- يربط المحتوى بين المفاهيم ويركز على المعنى.
- يرتبط المحتوى بالأهداف الموضوعة له.
- يكون المحتوى كافيا لتحقيق الأهداف التعليمية الموضوعة.
- يجزأ المحتوى إلى وحدات تعليمية صغيرة إذا كان كبير الحجم.
- ينظم المحتوى بحيث يتيح للمستخدم بناء خبراته بنفسه.

٤- واجهة الاستخدامUser Interface

- تتسم واجهة الإستخدام بالبساطة والخلو من التعقيد.
- تحتوى واجهة الإستخدام على متطلبات الإستخدام من أزرار وأدوات للتفاعل تتسم بالوضوح.
- تتضمن واجهة الإستخدام تلميحات حسية متعددة تسهم فى إثارة انتباه المتعلمين.
- تتسم البرمجية بالتناسق والتناغم باتباع مبادىء وجماليات التصميم.

٥- التفاعلInteraction

- تحفز البرمجيه الطفل على أن يشارك مشاركة فعالة فى إحداث التعلم.
- تتطلب البرمجية من الطفل أن يقوم بدور فعال وإيجابى للحصول على المعلومة.
- تتسم استجابات البرمجية لما يقوم به الطفل من أفعال بالواقعية.
- تحتوى البرمجية على وسائل تضمن استعمال حواس متعددة لدى الطفل.
- تقليل فترات عدم تفاعل الطفل.
- يتوافر داخل البرمجية اختصارات مختلفة للإستخدام.

٦- الإبحار Navigation

- توفر البرمجية ابحارا سلسا للمتعلم.
- توفر البرمجية وسائل مساعدة للمتعلم.
- توفر وسيلة يمكن للمتعلم التعرف بها على الهدف الرئيسى.
- تحتوى البرمجية على علامات ارشادية عديدة لتسهيل عملية الإبحار.
- اتاحة وسيلة ابحارية تمكنه من الوصول للمشاهد السابقة.
- فى حالة تعدد علامات وأدلة الإبحار يجب أن يختلف كل دليل عن الأخر.

٧- التغذية الراجعة Feed Back

- تقدم البرمجية تغذية راجعة فورية للمتعلم لتعزيز استجابته.
- التنوع فى أساليب تقديم التغذية الراجعة وعدم الإكتفاء بأسلوب واحد.
- يتوقف نوع التغذية الراجعة ومستواها على طبيعة استجابة المتعلم.
- يقدم البرنامج دعما مناسبا لاتخاذ القرارات العلمية .

كما أضاف(وليد سالم، ٢٠١١: ٢١٢) المعايير التالية:

- **الصدق Verity:** فيجب أن تمثل بيئة الواقع الإفتراضى الواقع الحقيقى تمثيلا صادقا، ولتحقيق ذلك يجب أن يضع مصمم بيئة الواقع الإفتراضى هدفا أو أكثر من الأهداف التالية:

* فهم كيف يكون أو كان الواقع الحقيقى حتى يمكن تمثيله بصوره جيدة.
* إيصال عاطفة الوجود فى المكان الحقيقى من خلال كثرة التفاصيل الخاصة بالبيئة الأصلية.

*ايداع وهم أو تصور الوجود فى مكان خيالى حيث من الممكن ألا يكون للبيئة الإفتراضية نظير حقيقى ولكنها تجذب المستخدم إليها من خلال كثرة تفاصيلها ومحاكاتها للواقع.

* خلق مواقف تعلم غير مادية مثل المنافسة.

- **الانغماس والتكامل التفاعلى Interactive Immersions & Integration:** فالمتعلم لا يتفاعل مع الواقع الإفتراضى من الخارج ولكنه ينغمس فيه ويصبح جزءا مندمجا ومتكاملا منه.

ولذا ينبغى على مصمم البيئة الافتراضية أن يضع فى الإعتبار أن التفاعل فى البيئة الإفتراضية يحدث عندما يعالج المتعلم البيئة ثم يحصل على رد فعل أو تغذيه راجعة لنتائج أفعاله.

وتوصل(استندل Stendal,K,2012) فى دراسة هدفت التعرف على كيفية استخدام الواقع الإفتراضى مع الأفراد ذوى صعوبات التعلم، إلى ما يلى:

- أن تكون واجهة الاستخدام مريحة وبها مساعدات فنية تسهم في نجاحها.
- أن تكون أدوات الإدخال مريحة وتتفق مع معايير الصحة والسلامة لتجنب إجهاد الطفل.
- استخدام الألوان الجذابة لجذب انتباه الطفل، وتقليل الاعتماد على المعلومات المكتوبة.

<u>سلبيات الواقع الإفتراضى</u>

على الرغم من أن برمجيات الواقع الإفتراضى لها العديد من الجوانب الإيجابية ، الإ أنها تحمل أيضا فى طياتها جوانب سلبية، فقد توصل(مطاع

بركات، ٢٠٠٦) فى دراسة بعنوان(الواقع الإفتراضى فرصه ومخاطرة وتطوره) أن من سلبيات الواقع الإفتراضى أنها قد تؤدى بالطفل إلى العزلة الإجتماعية، واضطرابات العلاقات مع الأخرين، وتفضيل العالم الوهمى على العالم الحقيقى.

كما توصل (وجدى محمد، توفيق عبد المنعم، ٢٠٠٩) فى بحث بعنوان(الأطفال والعوالم الإفتراضية أمال وأخطار) إلى أن من سلبيات الواقع الإفتراضى ما يلى:

١- محدودية استخدام الواقع الافتراضي نتيجة لارتفاع التكاليف المالية لشراء الأجهزة المطلوبة.

٢- تؤدى بعض ألعاب الواقع الإفتراضى إلى حالة من إدمان التواجد بداخل هذا العالم الإفتراضى وعدم التكيف مع عالم الطفل الواقعى.

٣- قد يعتبر الطفل العالم الحقيقى إمتدادا لما كان يفعله بالواقع الإفتراضى، ويتصرف فى عالمه الحقيقى كما كان يفعل فى العالم الإفتراضى مما يترتب عليه حدوث سلوكيات ضارة ومشكلات للطفل.

٤- قد يصاب الطفل بحالة من عدم القدرة على التفرقة بين ما هو حقيقى وما هو واقع افتراضى.

مما سبق يتضح أن هناك سلبيات للواقع الإفتراضى ولكن ترى الباحثة أنه من الممكن وضع أسس للتغلب عليها ومن أهم تلك الأسس ما يلى:

- تعليم الطفل المزيد عن تكنولوجيا الواقع الإفتراضى وفوائدها وأضرارها وكيفية تجنب الأضرار.

- مساعدة الطفل على التفريق بين الخيال والإفتراض الذى يمكن تحقيقه وبين الخيال والإفتراض الذى لا يمكن تحقيقه.
- ينبغى تقديم القيم الأخلاقية للأطفال فى التعامل مع الأخرين والتى لا تشجع على العنف.
- وضع مدة زمنية محددة لإستخدام ألعاب الواقع الإفتراضى والتى ينبغى الا تزيد عن ساعة يوميا.
- مراعاة معايير تصميم بيئات الواقع الإفتراضى عند تصميم وانتاج البرنامج.
- مناقشة الأطفال فيما يشاهدونه بصفة مستمرة وإمدادهم بالمعلومات التى تجعلهم يتعاملون بإيجابية فيما يشاهدونه.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية

١- أحمد كامل الحصرى.(٢٠٠٢). أنماط الواقع الإفتراضى وخصائصه وأراء الطلاب المعلمين فى بعض برامجه المتاحة عبر الإنترنت. مجلة تكنولوجيا التعليم،١(١٢)، ٤ -٧.

٢- حسن الباتع محمد عبد العاطى و السيد عبد المولى السيد أبو خطوة و أحمد كامل الحصرى.(٢٠١٢). التعليم الإليكترونى الرقمى النظرية- التصميم- الإنتاج.الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

٣- حسن ربحى مهدى.(٢٠١٥). تكنولوجيا التعليم والتعلم. عمان: دار المسيرة.

٤- خالد محمود نوفل "أ".(٢٠١٠). انتاج برمجيات الواقع الإفتراضى التعليمية. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

٥- خالد محمود نوفل "ب" .(٢٠١٠). تكنولوجيا الواقع الإفتراضى واستخدامتها التعليمية. عمان: دار المناهج للنشر والتوزيع.

٦- الغريب زاهر إسماعيل.(٢٠٠١). تكنولوجيا المعلومات وتحديث التعليم.القاهرة: عالم الكتب.

٧- الغريب زاهر اسماعيل.(٢٠٠٩). التعليم الإليكترونى من التطبيق إلى الإحتراف والجودة. القاهرة: عالم الكتب.

٨- محمد عطية خميس(٢٠١٥). تكنولوجيا الواقع الافتراضي وتكنولوجيا الواقع المعزز وتكنولوجيا الواقع المخلوط. الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ١(٢٥)، ١- ٣.

٩- محمد محمود الحيلة.(٢٠١١). تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق(تقديم توفيق أحمد مرعى). عمان: دار المسيرة.

١٠- محمد محمود زين الدين.(٢٠١٠). المعايير البنائية لجودة برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي والبيئات ثلاثية الأبعاد. مؤتمر تطبيقات تقنية المعلومات والإتصالات فى التعليم والتدريب، كلية التربية، جامعة الملك سعود،١-٥٣.

١١- مصطفى عبد السميع محمد، حسين بشير محمود، إبراهيم عبد الفتاح يونس، أمل عبد الفتاح سويدان، منى محمد الجزار.(٢٠٠٤). تكنولوجيا التعليم مفاهيم وتطبيقات. عمان: دار الفكر.

١٢- مطاع بركات.(٢٠٠٦).الواقع الإفتراضى فرصه ومخاطره وتطوره دراسة نظرية. مجلة جامعة دمشق، ٢(٢٢)، ٤٠٧- ٤٣٢.

١٣- نبيل جاد عزمى.(٢٠١٤). بيئات التعلم التفاعلية. القاهرة: دار الفكر العربى للطباعة والنشر والتوزيع.

١٤- وائل الهلاوى.(٢٠٠٥) مبادىء تصميم المشاهد التفاعلية لتطبيقات الواقع الإفتراضى باستخدام لغة VRML.القاهرة: دار الكتب العلمية.

١٥- وجدي محمد بركات و توفيق عبدالمنعم توفيق.(٢٠٠٩). الأطفال والعوالم الافتراضية آمال وأخطار، مؤتمر الطفولة في عالم متغير، الجمعية البحرينية لتنمية الطفولة، ٢-٢٨.

١٦- وليد سالم محمد الحلفاوى.(٢٠١١). التعليم الإليكترونى تطبيقات مستحدثة. القاهرة : دار الفكر العربى.

ثانيا: المراجع الأجنبية

17- Bailenson, J ; Yee, N; Blascovich, J ; Beall, A; Lundblad, N & Jin, M. (2008). The Use of Immersive Virtual Reality in the Learning Sciences: Digital Transformations of Teachers, Students, and Social Context. Journal of The Learning Sciences, (17), 102–141.

18- Bamodu,O & Ye,X. (2013). Virtual Reality and Virtual Reality System Components. Paris: Atlantis Press.

19- Bamodu,O & Ye,X. (2013). Virtual Reality and Virtual Reality System Components. Paris: Atlantis Press.

20- Brooks, A; Jain, L & Brahnam, S. (2014). Technologies of Inclusive Well-Being- Serious Games Alternative Realities and Play Therapy: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

21- Brown, D. (2001). Advanced Design Methodologies for the Production of Virtual Learning Environments for Use by People with Learning Disabilities. Massachusetts Institute of Technology, 4(10), 401-415.

22- Brown, E; Hobbs, M & Gordon, M. (2008). a Virtual World Environment for Group Work. Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies, 1(3), 1-12.

23- Burdea, G & Colffet, P.(2003). Virtual Reality Technology: Wiley-IEEE Press

24- Coquillart, S; Welch, G & Brunnett, G. (2011). Virtual Realities. Germany:Acid-free and chlorine-free bleached paper

25- Esteves, M; Fonseca, P; Morgado, L & Martins, P(2010). Improving teaching and learning of computer programming through the use of the Second Life virtual world. British Journal of Educational Technology, 4(42), 624–637.

26- Florian, L & Hegarty, J(2004). ICT and Special Educational Needs: Lani Florian and John Hegarty.

27- Jung, Y & Kang, H. (2010). User goals in social virtual worlds: A means-end chain approach. journal Computers in Human Behavior,(26), 218–225.

28- Khushalani, K. (2010). How Does Virtual Reality Enrich the Lives Of Special Children?. Computer Interactional Conference, City, State, Country.

29- Lacrama, D& Fera, D(2007). Virtual Reality.Anale, Seria Informatica, 1(5), 137- 144.

30- Lannen,T; Brown, D & Powell, H. (2002). Control of virtual environments for young people with learning Difficulties. Journal of Disability and Rehabilitation, 12(24), 578-586.

31- Mahmoud, A. (2001). Can Virtual Reality Simulation Techniques Reshape the Future of Environmental Simulations?. Online Planning Journal, 47, 1-43.

32- Marcincin, J. (2010). Hard Ware Devices Used in Virtual Reality Technologies, Buletin Stiintific, XXIV, 57-62.

33- Mclellan, H. (2001). Virtual Realities. Germany: Acid-free and chlorine-free bleached paper.

34- Mihelj, M; Novak, D & Begus, S. (2014). Virtual Reality Technology and Applications.New York: Springer Dordrecht Heidelberg

35- Neale, H & Wilson, J. (2000). Designing virtual learning environments for people with learning disabilities. Intl Conf. Disability, Virtual Reality & Assoc Tech, Alghero, Italy, University of Reading, UK, 265—272.

36- Sherman, W & Craig, A. (2003). Understanding Virtual Reality, Interface, Application & Design: United States of America, Morgan Kaufman Publishers.

37- Stankovic, S. (2016). Virtual Reality and Virtual Environments in 10 Lectures: Morgan & Chypool Publishers.

38- Stendal,K. (2012). How do People with Disability Use and Experience Virtual Worlds and ICT. Journal of Virtual Worlds Research 1(5), 1- 17.

39- Vandermast, C ; Neerincx, M; Nieuwenhuizen, P & Brinkman, W. (2008). Virtual Reality and Social Phobia: Delft University of Technology.

40- Xiaoying, L &Xianbo, S. (2012). The Application of Virtual Reality Technology in Teaching Reform. Advanced Technology in Teaching, (163), 149–156.