المهارات اللازمة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.م.د الشحات سعد عثمان
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية – جامعة دمياط

أ/ حميدة نبيه الدسوقى عطا الله
باحثة ماجستير بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة دمياط

د/ سهير حمدى فرج
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية - جامعة دمياط

المستخلص:

هدف هذا البحث إلى تحديد المهارات اللازمة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، نظرا لما تتميز به بيئات الواقع الافتراضي من مزايا وإمكانيات متعددة، يمكن أن تحل كثيراً من المشكلات التعليمية، اعتمد البحث الحالي على المنهج الوصفي التحليلي وذلك عند تحليل الأدبيات والدراسات السابقة، ثم الدراسة الميدانية في عرض هذه المهارات على المحكمين والخبراء (عينة البحث) وقد تم اختيارهم بطريقة عشوائية من جامعتي دمياط وعين شمس، بعد إعداد قائمة مبدئية بهذه المهارات، ثم إجراء المعالجة الإحصائية على درجة أهمية كل مهارة وفقاً لأراء السادة المحكمين حيث تراوحت النسبة المئوية لدرجة أهمية المهارات من ٨٥.٧١% إلى ١٠٠% وبالتالي توصل الباحثون إلى القائمة النهائية المحددة لمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

الكلمات المفتاحية: الواقع الافتراضي، بيئات الواقع الافتراضي ، قائمة المهارات، مكونات الواقع الافتراضي، تصنيف بيئات الواقع الافتراضي، تطوير بيئات الواقع الافتراضي.

مقدمة:

يعد الواقع الافتراضي بمثابة مجموعة من تكنولوجيات التعليم المتطورة، ولقد ابتكرت هذه التكنولوجيا بهدف تقديم المساعدة إلى المتعلمين ليتمكنوا من التعامل مع المعلومات وإدراكها بصريًا بشكل أسهل، كما أنها تمد المتعلمين بطرق مختلفة لتمثيل المعلومات واختبارها بشكل ديناميكي وسريع.

وقد غزت تكنولوجيا الواقع الافتراضي معظم المجالات العلمية والترفيهية والتصميمية، فمنذ بداية التسعينات من القرن العشرين شرعت الهيئات

التعليمية والبحثية في بناء بيئات الواقع الافتراضي،لاستخدامها في تدريس المقررات الدراسية المختلفة.

وتسعي تكنولوجيا الواقع الافتراضي إلى بناء بيئات قوامها الرموز، وذلك من أجل محاكاة الواقع وإنشاء بيئات خيالية لا صلة لها به ، وإنما هي بيئات وهمية صنيعة الرقمنة Digitization والوسائط المتعددة يستغرق فيها المستخدم ليمارس خبرات يصعب عليه ممارستها في عالمه الحقيقي كأن يجوب الفضاء أو يتجول داخل أتون المفاعل الذري أو يرحل زمنيا عبر العصور الجيولوجية .

كما عرف كمال زيتون (٢٠٠٤، ٣٦٨) بيئات الواقع الافتراضي أنه تصميم افتراضي للواقع حيث يعبر عن واقع في البيئة فهو مجموعة من الأشياء يتفاعل معه الطالب وكأنها حقيقة، ولكن في الحقيقة . (*)

هي أشياء مفترضة للتعبير عما يريده المتعلم ويتمناه من خلال تحريكه لهذه الأشياء والتعامل معها ومعالجتها مع الإحساس بأنه يعالج واقعا حقيقياً وليس افتراضيا فيمكن الاستفادة من هذا الواقع الافتراضي وتحقيق المستحيل من خلاله.

وتهدف تكنولوجيا بيئات الواقع الافتراضي إلى إنشاء محيط مشابه للواقع بكل تفاصيله وخصائصه ويتمثل ذلك في إظهار الأشياء الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقي من حيث تجسيدها وحركتها والإحساس بها وبيئات الواقع الافتراضي مكملة للوسائط المتعددة وتعمل علي اختلاق بيئة متعددة المداخل الحسية.

وللواقع الافتراضي خصائص معينة تميزه عن باقي الوسائط والأساليب التعليمية الكمبيوترية مثل التفاعلية، تحكم المتعلم، التعاون، التعلم الذاتي، التعديل المباشر manipulation ، والواقع الافتراضي خبرة يمر بها الشخص من خلال مجموعة من الأدوات الخاصة وهذه الخبرة تحاكي أحد المواقف الحياتية.

وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية التعلم من خلال بيئات الواقع الافتراضي (1995 Ali, N. ,Ferdig, R. , 2002؛ Hiltz, ؛ أحمد موسي،٢٠١١؛ لمياء الفقي، ٢٠٠٨ ؛ أحمد راغب ، ٢٠١٠؛ حنان الرفاعي، ٢٠١٠؛ صلاح محمود،٢٠١٠ ؛ ياسر عبد الرشيد، ٢٠١٠؛ إيمان حجازي، ٢٠١١؛ نفين عبد العزيز،٢٠١١ ؛ محمد أحمد، ٢٠١٢؛ محمد أبو عودة،٢٠١٢؛ طاهر عبد

(*) اتبع الباحثون نظام التوثيق الخاص بالجمعية الأمريكية لعلم النفس الإصدار السادس (٢٠١٠)، (APA Style 6th)

كالأتي: (الاسم، سنة النشر، الصفحات) وتم ترتيبها أبجدي في المراجع وتم ذكر الاسم الأول والاسم الأخير للأسماء العربية والاسم الأخير للأسماء الأجنبية (محمد خميس،٢٠١٣، ٤٢٦ :٤٤٤).

الحميد، ٢٠١٣) والاستفادة من تكنولوجيا الواقع الافتراضي كاستخدام تكنولوجيا المعمل الافتراضي لتجاوز المشكلات والمعوقات التي تواجه المتعلمين والمعلمين في المعمل، وكذلك إعداد معامل افتراضية لجميع المواد لتسهيل دراستها، وجعل مفاهيمها المجردة أكثر وضوحا والاهتمام بإدخال معمل العلوم الافتراضي كأداة أساسية في التعليم بالمدارس، وذلك لعدم القدرة علي توفير معمل لكل متعلم يقوم من خلاله بإجراء الأنشطة، كما أنها توصلت إلى أن لبيئات الواقع الافتراضي فاعلية في توصيل الرسالة التعليمية بشكل كبير، ويعتبر الواقع الافتراضي من أهم الأدوات التعليمية تأثيرا في التدريب، وتنمية المفاهيم، وزيادة القدرة علي التصرف والتخيل من خلال نماذج ثلاثية الأبعاد وزيادة مستوي التعليم الذاتي، والتفاعل وتنمية كافة متغيرات التصور العقلي، وتنمية مهارات الاستقصاء العلمي في المهارات (الاستنتاج والتفسير والمقارنة والتصنيف واختبار المهارة الكلي)، وكذلك تنمية قدرات التفكير الابتكاري من حيث (الطلاقة والمرونة والأصالة).

كما أشارت الدراسات إلى أهمية بيئات الواقع الافتراضي كمستحدث تكنولوجي للعملية التعليمية وللمعلمين والمتعلمين وللناتج النهائي وكذلك أوضحت تحقيقها لمبادئ التعلم البنائي، كما أشارت دراسة خالد نوفل (٢٠٠٧) أن الجهات التي تنتج بيئات الواقع الافتراضي بمصر تقتصر علي مركز مبارك الاستكشافي للعلوم، كما أن إنتاج هذا المركز من هذه البرمجيات غير متداول بالمدارس ولكن يتم عرضها للزوار خلال الزيارات المفتوحة، وأن غالبية بيئات الواقع الافتراضي المنتجة يغيب عنها الصيغة التربوية واستعانة هذه المؤسسة بخبرات وكوادر أجنبية لتدريب أفرادها علي هذه التكنولوجيا.

ويسعى المتخصصون في تكنولوجيا التعليم إلى الاستفادة من معطيات العصر، والتسهيلات التكنولوجية المعاصرة في الارتقاء بعمليتي التعليم والتعلم لمواكبة هذا العالم المتقدم حيث يتضح من العرض السابق إن البحوث التي تجري علي بيئات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد واستخدامها في التعليم لا تزال في مراحلها الأولي، وأن استخدام بيئات الواقع الافتراضي في التعليم يمكن أن يحل كثيرا من المشكلات التعليمية إذا أحسن تصميمها وإنتاجها، لذا يسعى البحث الحالي إلى تحديد المهارات اللازمة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

يلاحظ من العرض السابق في مقدمة البحث تزايد الاهتمام ببيئات التعلم الافتراضية وخاصة بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لما تتميز به من مزايا وإمكانيات متعددة، كما أن توظيف هذه البيئات التعليمية في التعليم والتدريب نتيجة مجموعة من المبررات كما أشار إليها الباحثون (أكرم مصطفي ، ٢٠٠٦ ، ١٢- ١٣؛ نبيل علي ونادية حجازي ،

٢٠٠٥، ١١- ٩٩؛ حماده مسعود، ٢٠٠٢) ويمكن تلخيصها فيما يلي:

التغير الاجتماعي حيث أن العملية التعليمية جزء من منظومة المجتمع التي تتأثر بكل ما يظهر به من مستجدات ومستحدثات تكنولوجية، وحيث أن بيئات الواقع الافتراضي تعد ضمن المستحدثات التكنولوجية وبالتالي فإن تطويرها يحتاج إلى مجموعة من المهارات التي يسعى هذا البحث إلى تحديدها.

- تلبية متطلبات سوق العمل الذي يحتاج إلى أفراد مؤهلين للتعامل مع تكنولوجيا الواقع الافتراضي التي أصبحت مستخدمة في جميع المجالات ومنها التعليم.
- توفير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية غير النمطية التي تتسم بالحداثة والتفاعلية والفورية واللا تزامنية والتكاملية والكونية .
- زيادة الطلب علي التعليم الافتراضي وبيئات الواقع الافتراضي التعليمية كمدخل من مداخل تنمية المهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم في مجالات تكنولوجيا المعلومات التي تؤدي إلى تمكنهم من إتقان عملهم التعليمي والتربوي.
- الحاجة إلى تطوير الإعداد الأكاديمي والتكنولوجي لطلاب تكنولوجيا التعليم، والحاجة إلى إكسابهم مهارات التعامل مع المستحدثات التكنولوجية لذا يعد تدريب المعلمين علي تطوير بيئات الواقع الافتراضي عاملاً مهما لتحقيق الاستفادة منها.

ويتطلب تطوير بيئات الوقع الافتراضي توفر مهارات معينة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، ومن هذه المهارات:

أولًا: التصميم التعليمي لبيئات الواقع الافتراضي.

١. التحليل .
٢. التصميم.
٣. الانتاج.

ثانياً: انتاج ثلاثيات الابعاد.

٤. تكوين وإنشاء وتعديل العناصر الاساسية ثلاثية الابعاد.
٥. نسخ العناصر
٦. مهارة تشكيل ثلاثيات الابعاد .
٧. استخدام خيارات التعديل المختلفة المتاحة بالبرنامج .
٨. التعامل مع الاضاءة والكاميرات في البرنامج .
٩. استخدام الكاميرات Cameras
١٠. تحويل ثنائيات الأبعاد الى ثلاثيات الأبعاد
١١. تصميم المواد في البرنامج
١٢. تصميم عمليات المحاكاة الديناميكية .
١٣. معالجة المشاهد والاشكال ثلاثية الابعاد.
١٤. حفظ وتصدير المشاهد والاشكال ثلاثية الابعاد.

ثالثًا: تحويل ثلاثية الابعاد إلى بيئة واقع افتراضي.

١٥. تغير موضع الاشكال باستخدام الطرق المختلفة.
١٦. تغير مساحة الاشكال باستخدام الطرق المختلفة.
١٧. اضافة وتغير الملامح والمواد.
١٨. برمجة سلوك الكائنات ثلاثية الابعاد.
١٩. برمجة طرق التفاعل بين المستخدم والتطبيق
٢٠. اضافة ملفات الوسائط المتعددة المطلوبة
٢١. برمجة عمليات الابحار.
٢٢. برمجة ادوات الواقع الافتراضي.
٢٣. اضافة مؤثرات خاصة علي بيئة الواقع الافتراضي.

ونظرًا لقلة الأبحاث العربية التي تناولت تحديد هذه المهارات، وعدم وجود إتفاق واضح على تحديد مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، فكل بحث أو دراسة ركزت على مهارات معينة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، تتناسب والسياق المحدد لكل بحث وطبيعته، كما هو الحال في دراسة خالد نوفل (٢٠٠٧)، التي حددت (٢٣) مهارة رئيسة، ويندرج تحتها (٤٨) مهارة فرعية، بينما حددت دراسة مروة الخياري (٢٠١٥)، (٥) مهارات رئيسة، ويتفرع منها (٣١) مهارة فرعية، ونظرًا لإختلاف سياق هذا البحث ومجاله عن البحثين المشار إليهما، فإنه توجد حاجة إلى تحديد هذه المهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

مشكلة البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لاستخدامها في تصميم استراتيجية تعليمية عبر الويب قائمة على الفيديو التفاعلي لتنمية مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، لذلك فإن سياق هذا البحث ومجاله يختلف عن سياق البحوث السابقة ومجالاتها.

وبمسح آراء طلاب تكنولوجيا التعليم تبين أنهم لا يمتلكون هذه المهارات، حيث كانت نتائج اجراء استطلاع رأي لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم، من خلال استبانة حول مدى توافر مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي، جاءت نتائج الاستبانة كالتالي:

- ٩٢% لا تتوافر لديهم الخبرة في التعامل مع بيئات الواقع الافتراضي.
- ٩٢% لا يعرفون البرامج المستخدمة في انتاج بيئات الواقع الافتراضي.
- ١٠٠% لم يقوموا بإنتاج بيئة واقع افتراضي.
- ٩٢% لا يستطيعوا التعامل مع برامج انتاج ثلاثيات الابعاد.
- ٩٢% لا تتوافر لديهم مهارات انتاج رسوم ثلاثية الابعاد.
- ١٠٠% لا تستطيعوا التعامل مع برنامج مثل EON Studio.

- ١٠٠% لا يمتلكوا مهارات التعامل مع برنامج مثل ACK 3D.
- ١٠٠% لا يمتلكوا مهارات استخدام برنامج 3D Max.
- ٩٢% لا يمكنهم تعلم تطوير بيئات الواقع الافتراضي بالطريقة التقليدية بسهولة.

ولذلك تتمثل مشكلة البحث في: الحاجة إلى تحديد مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية التي تمكن الطلاب والعاملين بمجال تكنولوجيا التعليم من تحقيق الأهداف التربوية المنشودة.

سؤال البحث:

ويسعي البحث للإجابة عن السؤال: ما مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلي تحديد مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث الحالي من عدة اعتبارات أهمها:

- يمد البحث المعنيين بمجال تكنولوجيا التعليم بقائمة مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمة مما يساعد علي اكتسابها وتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.
- قد يفيد هذا البحث في تشجيع العاملين بمجال تكنولوجيا التعليم علي إنتاج بيئات الواقع الافتراضي التعليمية الخاصة بهم من خلال إنتاج بيئات واقع افتراضي للمقررات الدراسية المختلفة.
- يمكن أن يسهم البحث في تغطية النقص في الأبحاث العربية التي تناولت عمليات تصميم بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.
- يعد البحث الحالي محاولة لمسايرة الاتجاهات العالمية المعاصرة واستجابة للعديد من توصيات البحوث والمؤتمرات من ضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية في التعليم ومن بينها تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

منهج البحث:

يعتمد البحث الحالي علي المنهج الوصفي التحليلي، وذلك عند تحليل الأدبيات والدراسات السابقة لاستخلاص مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، ثم الدراسة الميدانية في عرض هذه المهارات علي مجموعة من المحكمين والخبراء.

عينة البحث:

تمثلت عينة البحث في مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم، تم اختيارهم بطريقة عشوائية من جامعتي دمياط ، وعين شمس.

مصطلحات البحث:

بيئات الواقع الافتراضي التعليمية VR Educational Environment: تعرف إجرائيا بأنها أحد المستحدثات التكنولوجية التي يتم فيها استخدام الكمبيوتر بالإضافة إلى بعض الأجهزة والأدوات كمنظومة متكاملة لخلق بيئة ثلاثية الأبعاد تمكن المتعلم التجول فيها والتفاعل معها مما ينتج عنه التعلم من خلال محاكاة حقيقية لبيئة واقعية لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة.

بيئة الواقع الافتراضي: عرف كمال زيتون (٢٠٠٤، ٣٦٨) الواقع الافتراضي انه تصميم افتراضي للواقع حيث يعبر عن واقع في البيئة: فهو مجموعة من الاشياء يتفاعل معها الطالب وكأنها حقيقة، ولكن في الحقيقة هي اشياء مفترضة للتعبير عما يريده المتعلم ويتمناه من خلال تحريكه لهذه الاشياء، والتعامل معها ومعالجتها مع الاحساس بأنه يعالج واقعا حقيقياً وليس افتراضياً، فيمكن الاستفادة من هذا الواقع الافتراضي وتحقيق المستحيل من خلاله.

المهارة: يمكن تعريف المهارة بأنها السلوك المتعلم أو المكتسب الذي يتوافر له شرطان جوهريان، أولهما: أن يكون موجهاً نحو إحراز هدف أو غرض معين، وثانيهما: أن يكون منظماً بحيث يؤدي إلى إحراز الهدف في أقصر وقت ممكن، وهذا السلوك المتعلم يجب أن يتوافر فيه خصائص السلوك الماهر. (آمال صادق، وفؤاد أبو حطب، ١٩٩٤، ٣٣٠)، ويعرفها كوتريل (Cottrell, 1999, 21). بأنها: القدرة على الأداء والتعلم الجيد وقتما نريد، وهي نشاط متعلم يتم تطويره خلال ممارسة نشاط ما تدعمه التغذية الراجعة، وكل مهارة من المهارات تتكون من مهارات فرعية أصغر منها والقصور في أي من المهارات الفرعية يؤثر على جودة الأداء الكلي.

مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية: تعرف المهارات اللازمة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية إجرائياً في هذا البحث بأنها التمكن من أداء وإنجاز مهام و أنشطة تطوير بيئات الواقع الافتراضي بصورة مقنعة وبالأساليب والإجراءات الملائمة وبطريقة صحيحة وبدقة متناهية بأسلوب منظم ذاتي التصحيح ينشد تطبيق المبادئ المشتقة علمياً في التخطيط والتصميم والتنفيذ والتقويم لبيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

الإطار النظري للبحث

مفهوم بيئات الواقع الافتراضي:

ظهر مصطلح الحقيقة الافتراضية Virtual Reality لأول مرة في عام ١٩٨٩م، وقد أطلقت مصطلحات أخرى كثيرة تشير إلى هذا المفهوم منها: الحقيقة الاصطناعية Artificial Reality

في السبعينيات، والفضاء الفائق Cyberspaceعام ١٩٨٤، ومؤخرا العوالم الافتراضية Virtual Worlds والبيئات الافتراضية Virtual Environments في التسعينيات

وبالرغم من شيوع مصطلح بيئات الواقع الافتراضي، فمن النادر أن نجد مستخدميه يُجمعون على نفس المعنى لهذا المصطلح، وربما يكون التعريف الأقرب للصواب هو: أن بيئة الواقع الافتراضي هي بيئة وهمية تصنع باستخدام جهاز الكمبيوتر، وبعض البرامج، ويمكن للإنسان التفاعل معها كما يتفاعل مع البيئة الحقيقية والعالم من حوله.

ومن خلال ما اطلع عليه الباحثون فيما يتعلق بمفهوم بيئات الواقع الافتراضي (سليمان العسكري،٢٠٠١، ٢١٠ ؛ 2008, , Hobbs, ،& Brown, E.12 Gordon, M.,&M. ؛ وجدي بركات وعبد المنعم توفيق،٢٠٠٩، ٤٤) أمكن استخلاص ما يلي:

وجد الباحثون أن معظم التعريفات ترى بيئات الواقع الافتراضي على أنها تكنولوجيا تمكن الفرد من التجوال داخل بيئة مبتكرة بواسطة الكمبيوتر، فيها يشعر المتعلم بالتواجد في الموقف الفعلي لتعلم خبرة معينة ومعايشتها،وأن هذه التكنولوجيا تتيح للمتعلم درجة من التفاعلية Interactivity والتي لا توجد في برامج الوسائط المتعددة التقليدية، وأن هذه التكنولوجيا تدخل كل حواس المتعلم في العملية التعليمية، مما يؤدي إلى تحسينها.

وبتحليل تعريفات بيئات الواقع الافتراضي نجد أن أكثرها تؤكد علي أن الواقع الافتراضي بيئات مولدة كمبيوترياً، وقد ركزت غالبية التعريفات علي الأدوات والتكنولوجيات المستخدمة في بيئات الواقع الافتراضي ،ولكن بعضها تؤكد علي العمليات الناتجة داخل بيئات الواقع الافتراضي، كما أن هناك بعض التعريفات التي تؤكد علي خصائص بيئات الواقع الافتراضي ، وبعض التعريفات تؤكد علي تعدد الوسائط في هذه البيئات.

ويتفق الباحثون مع تعريف أحمد الحصري (٢٠٠٥، ٥) للواقع الافتراضي علي أنه" أحد المستحدثات التكنولوجية التي تستخدم الكمبيوتر بالإضافة إلى بعض الأجهزة والبرامج كمنظومة متكاملة في إنشاء بيئة تخيلية ثلاثية الأبعاد تمكن الفرد من المعايشة والتفاعل والتعامل معها من خلال حواسه وبعض الأدوات الأخرى، بحيث يشعر هذا الفرد كما أنه يتعايش ويتعامل ويتفاعل مع الواقع الحقيقي بكل أبعاده، وتختلف درجة الواقعية والاستغراق والمعايشة التي يتيحها الواقع الافتراضي للفرد باختلاف نمط الواقع الافتراضي ذاته.

وبالرغم من أن الواقع الافتراضي تكنولوجيا كمبيوترية خالصة، ولكنها قد تستخدم بعض التكنولوجيات الأخرى مثل تكنولوجيا التصوير الرقمي وتكنولوجيا تصنيع الأدوات والهندسة وغيرها، كما أن الواقع الافتراضي يعد بيئة متعددة الوسائط، حيث تشمل مكوناتها وسائط مختلفة مثل :الصوت، الصورة، النصوص، مقاطع الفيديو، الرسومات الثابتة، والمتحركة ، وثلاثيات الأبعاد.

خصائص بيئات الواقع الافتراضي التعليمية:

تشترك بيئات الواقع الافتراضي التعليمية في الخصائص التالية (Dillenbaurg,2000 ؛ Dalgarnorno et al., 2004؛ كمال زيتون ،٢٠٠٤؛ خالد نوفل ،٢٠١٠؛ 2004 Dalgarno, B.,؛ محمد دولاتي ، ٢٠٠٧؛ جميلة خالد، ٢٠٠٨).

١. الانغماس Immersion: حيث يشعر المتعلم بأنه في بيئة حقيقية وليست اصطناعية وتتوقف درجة شعور المتعلم بالانغماس علي توافر مجال واسع للرؤية حيث تكون أجهزة العرض من النوع المجسم وفورية تقديم التغذية الراجعة إلى المتعلم Immediately feed back، فالانغماس عبارة عن إحساس المشارك في البيئة بالتواجد والحضور، وبأن له دوره في اكتساب الخبرة التي يمر بها.

٢. التمثيل Representation: وهو كائن أو عنصر object يحاكي المتعلم داخل بيئة الواقع الافتراضي يسمي Avatar ويتحكم المتعلم في أحداث البيئة عن طريق هذا العنصر كما لو كان متواجداً داخلها بالفعل، ولابد من وجود قدر كبير من الحرية لكي تتم عملية التحكم بسهولة ويسر.

٣. إدارة النظام System management: تشير عملية إدارة النظام إلى مهمة يقوم بها المتعلم تؤثر في مجمل نظام البيئة بأكمله وتوجد بعض التشابهات بين تقنيات إدارة النظام وتقنيات انتقاء العناصر، ويمكن تقسيم إدارة النظام إلى أربع أنواع كالأتي:

٤. الأوامر المنطوقة Voice commands :حيث يمكن إعطاء الأوامر باستخدام الكلام المنطوق "Spoken words" والموجه لنظام البيئة الافتراضية.

٥. القوائم الجغرافية المعرفية Namely-Graphical menus : تمثيل رسوم لأوامر إدارة النظام وتظهر هذه القوائم في أوقات معينة أثناء التعامل مع بيئة الواقع الافتراضي.

٦. التفاعل الإيمائي Gestural interaction: وهو استخدام الإيماءات أو الإشارات كإشارة اليد من خلال قفازات البيانات أو حركات الرأس من خلال خوذة الرأس أو إيماءات الجسد من خلال بدلة التواصل بكامل الجسد suet Full body Data أو باستخدام أي من أدوات بيئة الواقع الافتراضي الداعمة لتقنيات التفاعل الإيمائي.

٧. الأدوات الافتراضية (الكائنات الافتراضية) Virtual tools:وتتمثل في كائنات افتراضية تتواجد ضمن البيئة الافتراضية ولها وظيفة تقوم بها ضمن النظام ككل.

٨. الواقعية: هناك عاملين بصريين مهمان في بيئات الواقع الافتراضي وهما درجة الواقعية من خلال رؤية كائنات ثلاثية الأبعاد ودرجة الواقعية من خلال التغير الزمني والانتقال والتجول حول هذه الكائنات.

٩. عرض الكائنات باستخدام منظور واقعي: فهناك عناصر ومكونات جوهرية تسمح بدرجة كبيرة من الواقعية مما يساعد علي جعل المتعلمون قادرون علي التحصيل بدرجة كبيرة.

١٠. تحكم المتعلم: حيث يمكن للمتعلم أن يتحكم في المحاكاة أو السرعة التي تسير بها المحاكاة، والقدرة علي الأخذ والعطاء والعب مع الكائنات ضمن هذه البيئة، بالإضافة لأنها تتضمن كائنات تتحرك أوتوماتيكياً لتحاكي العالم الحقيقي.

فوائد بيئات الواقع الافتراضي التعليمية:

١. توفير بيئة تعليمية فعالة: فالتعلم فيها ليس مجرد عرض معلومات على المتعلمين، بل هو مصدر اهتمام واستمتاع بتغير سلوكياتهم وانغماسهم في هذه البيئة.

٢. توفير عروض بانورامية: والتي ترتبط أساساً بثلاثة حواس تتمثل في العين والأذن واليد حيث يستخدم المشاركون تخيلاتهم في صنع أنشطة فعالة مما يساعد كل متعلم علي إتقان مهارات التدرب من خلال المواقف التعليمية الافتراضية التي يستغرق فيها حيث يمارس خبرات يصعب عليه ممارستها في العالم الحقيقي.

٣. زيادة الدافع والحافز للتعلم: وذلك نتيجة لزيادة الواقعية التي يعيش فيها المتعلم داخل البيئة والإحساس بالانغماس الذي يجعل لدي المتعلم رغبة في التعليم والدافعية لمشاهدة المعلومات والتعامل معها.

٤. تنفيذ تجارب ومشروعات تعليمية متنوعة: حيث أنها قابلة للتحكم فيها وفي مكوناتها ومما يعزز من الفاعلية في التعليم من خلال تصميم وتمثيل المعلومات ثلاثية الأبعاد كاستخدام الوسائط المتعددة في البيئة الافتراضية مما يساعد علي بناء خبرات تعليمية.

٥. تقليل الحمل الإدراكي في تقديم المعلومات التعليمية بتقليل الطلبات علي عمل الذاكرة: من خلال التكامل في تقديم المعلومات المتعددة.

٦. رسم استكشاف مبادئ المعرفة المعقدة: حيث أن بعض مواقف التعلم تتطلب مصفوفة معقدة من مصادر التعلم يجب تيسيرها للمتعلمين عن طريق واجهة تسمح بسهولة الإبحار خلال المعلومات لاستكشافها وتفحصها.

٧. تدعيم فهم النظم المعقدة: حيث تحاكي نظم العالم الحقيقي بتقديم مفاهيم معقدة، وتمثيل كائنات

حقيقية أو مجازية، وعلاقات ثلاثية الأبعاد مما يمكن المتعلم من دمج هذه الأفكار داخل نموذج المعرفة ثلاثي الأبعاد.

تصنيف بيئات الواقع الافتراضي:

أشار كلٌ من (Dickey,2005 ,442-444؛ كمال زيتون، ٢٠٠٤ ،٣٧٧-٣٨٧؛ خالد نوفل،٢٠١٠ ،٤٣-٦٣؛ محمد عبد الحميد، نبيل عزمي، وسامية علي،٢٠١٤، ٤٤٧-٤٤٨) أنه توجد تصنيفات متعددة لبيئات الواقع الافتراضي والتي ذكرت في العديد من الأدبيات ومنها: تصنيف "هيلاري ماكيللان" (Hilary McLellan, 1992, 460 -463):

١. بيئات الواقع الافتراضي الانغماسية Immersive Virtual Reality
٢. بيئات الواقع المزيد Augmented Reagity
٣. عوالم المرآه Mirror Worlds
٤. الواقع الافتراضي Desktop VR الواقع الافتراضي عبر النظارات Through the Looking Glass Or Desktop Virtual Reality.
٥. محاكيات الشخص الأول First Person Cab Simulators
٦. عالم والدو Waldo Worlds
٧. كهف البيئة الافتراضية Cave 3D Projection Theater
٨. العوالم الفضائية Cyberspaces
٩. التواجد والعمليات من بعد Telepresence and Teleoperation

بينما صنف "جيري أيسدال" (Jerry Isdale, 1998) بيئات الواقع الافتراضي الى:

١. نظم نافذة على العالم Window On World Systems (WOW).
٢. النمذجة بالفيديو Video Mapping
٣. أنظمة الأنغماس الكامل بالواقع الافتراضي Immersive Sysems
٤. التواجد من بعد .Telepresence
٥. الواقع المختلط Mixed Reality
٦. Fish Tank Virtual Reality

في حين صنف "Naglaa Ali & Richard Ferdig " (Naglaa Ali, Richard Ferdig, 2000) بيئات الواقع الافتراضي طبقًا لنوع التكنولوجيا الموظفة لخدمة النظام المطلوب إلي:

١. المحاكيات والمضاهيات Simulators and Emulators
٢. أنظمة التواجد عن بعد Telepresence Systems
٣. نظام CAVE Systems
٤. أنظمة الأنغماس الكامل Fully Immersive Systems
٥. الواقع المختلط Augmented Reality Systems

٦. نظم الواقع الافتراضي Desktop VR والقائمة علي الإنترنت Desktop and Internet VR Systems`1

كما صنف "أحمد الحصري" (أحمد الحصري،٢٠٠٢، ١١٢) بيئات الواقع الافتراضي إلى:

١. الواقع الافتراضي قبل المتقدم Pre-Advanced Virtual Reality.
٢. الواقع الافتراضي شبه المتقدم Semi-Advanced Virtual Reality
٣. الواقع الافتراضي المتقدم Advanced Virtual Reality

وتصنيف "خالد نوفل " (خالد نوفل،٢٠١٠، ٥١-٧٠) والذي تبناه الباحثون وهو كما يلي:

١. الواقع الافتراضي اللا انغماسي Non Immersive Virtual Reality
٢. الواقع الافتراضي شبه الانغماسي Semi Immersive Virtual Reality
٣. الواقع الافتراضي الانغماسي Immersive Virtual Reality
٤. بيئات الواقع الافتراضي القائمة على الشبكات Networked- Based Virtual Reality
٥. بيئات الواقع الافتراضي المختلط Mixed Virtual Reality.

وغيرها من التصنيفات ويمكن من خلالها استخلاص ما يلي:

- أن هذه التصنيفات اعتمدت على معايير مختلفة لتصنيف الواقع الافتراضي ،حيث اعتمد بعضها على مستوى الإنغماسية مثل تصنيف كلا من "ايسدال" و"ايرين"بينما اعتمد "أحمد الحصري" على عدد من المعايير وليس معيار واحد منها مدي توافر خصائص الواقع الافتراضي في كل نمط، ومدي توافر المتطلبات اللازمة لكل نمط، في حين أن بعض التصنيفات صنفت بشكل عام مثل تصنيف "ماكليللان".
- كان أكثر التصنيفات شمولاً هو تصنيف "أحمد الحصري"حيث تضمن تصنيفه كافة أنواع بيئات الواقع الافتراضي.
- بعض التصنيفات جاءت مسمياتها من بيئات الواقع الافتراضي التي وجدت في بدايات ظهور الواقع الافتراضي كما في تصنيف"ماكليللان".
- جاءت بعض التصنيفات بمسمياتها من طريقة عمل بيئات الواقع الافتراضي مثل Video Mappingفي تصنيف "ايسدال".
- على الرغم من اختلاف بعض المسميات إلا أنها تعبر عن نوع واحد من بيئات الواقع الافتراضي مثل الواقع الافتراضي Desktop

VR ، والواقع الافتراضي عبر النظارات في تصنيف "ماكليللان"،ونظم نافذة على العالم في تصنيف "ايسدال" و الواقع الافتراضي Desktop VRوالإنترنت في تصنيف Richard & Naglaa Ali Ferdig جميعها تعني Desktop Virtual Reality.

- وهناك بعض التصنيفات التي ذكرت أكثر من مسمى للنوع الواحد مثل تصنيف "ماكليللان" حيث أن :عوالم المرآة الانعكاسية Mirror Worlds،ومحاكيات الشخص الأول First Person Simulators تعبر عن نوع واحد.

الأصول النظرية للتعلم من خلال بيئات الواقع الافتراضي:

حيث عبر بياجيه (Piaget 1960-1981)، و برونر (Bruner1990) عن التعلم البنائي بأنه قيام الفرد بتكوين المعني داخل عقله عن طريق الاكتشاف مع التركيز علي عملية مواءمة المعرفة وتشربها Accommodation and Assimilation حيث ينظر إلى المعني علي أنه لا ينفصل عن تفسير الشخص، والتركيز هنا ليس علي تفاعل الشخص مع البيئة أو مع الأشخاص الآخرين، بل علي كيفية قيام العقل ببناء المعرفة حيث تكون عملية التعلم عملية نشطة لبناء المعرفة وليس اكتسابها.

والنظرة الأكثر حداثة بهذه النظرية فيجوتسكي (Vigotsky 1978) والتي يطلق عليها منطقة النمو التقاربي one of proximal Development والذي يؤكد خلالها علي أن التعلم نشاط اجتماعي مؤكداً علي التأثيرات الثقافية والسياق الاجتماعي الذي يؤثر علي التعلم وتسمي بنائية فيجوتسكي بالبنائية الاجتماعية، وذلك لتأكيدها علي أهمية التعامل بين الإفراد في عملية تطوير المعرفة، بينما تركز بنائية" بياجيه" علي المعرفة التي تبني داخل عقل الإنسان.

علاقة النظرية البنائية ببيئات الواقع الافتراضي:

١- أن التعلم عملية نشطة Active process يقوم فيها المتعلمون ببناء معرفتهم بأنفسهم من خلال البيئة، وقد أوضح ميريدت بريكسون أن الواقع الافتراضي يعد أداء أو وسيلة تحقق التعلم البنائي، اذ يري أن بيئة الواقع الافتراضي التعليمية هي بيئة خبرية (بيئة يتم من خلالها اكتساب الخبرات) Experiential يمكن من خلالها تدعيم المحاكاة وتجسيد المفاهيم، وذلك من خلالها النظم المتعددة لبيئات الواقع الافتراضي وإعداد أي شيء تخيلي يكون الفرد جزءاً منه.

٢- أن التعلم عملية ذات مغزى تزيد من مشاركة المتعلم في عملية التعلم لبناء المعرفة وفق الفكر البنائي من خلال التفاوض الاجتماعي وتعد حقيقية ذاتية إذ نتعامل جميعاً مع نفس الخبرات لكننا نفسرها وفق معرفتنا واعتقاداتنا الخاصة، فهي

تعتمد علي التقويم الذاتي والتأمل والتعاون والمناقشات.

وتحقق بيئات الواقع الافتراضي المبادئ التي يرتكز عليها التعلم البنائي من خلال:

- تزود كل من البنائية وتكنولوجيا الواقع الافتراضي المتعلم برؤى متعددة عن الواقع وبذلك فإنها يصوران التعقيد الطبيعي للظواهر التي يتعامل معها الإنسان.
- يركزان علي بناء المعرفة Knowledge construction .
- يقدمان مهاما حقيقية Authentic Task.
- يركزان علي الممارسة التأميلية.
- يدعمان البناء الاجتماعي للمعرفة، أي يؤكدان علي التعاون بدلاً من تشجيع التنافس السلبي بين المتعلمين.

حيث تتضح في بيئات الواقع الافتراضي خصائص التعلم البنائي وفقاً لما أوضحه كرونجيه Cronje 1997 فيما يلي:-

- التعلم يُبني من خبرة المتعلم.
- التغيير الشخصي للإحداث.
- التعلم عملية نشطة غرضيه التوجيه.
- توجد المعرفة في الحياة وهذا هو المكان المثالي حيث يفترض أن يحدث التعلم.

منظور علم النفس البيئي Ecdogical psychology perspective:

حيث أثر نموذج علم النفس البيئي الذي قدمه جيبسون (Gibson ,1986) في إرساء الأساس النظري للواقع الافتراضي، فعلم النفس الذي يعني بوعي الأفراد وأنشطتهم في البيئة المحيطة هو ما يسمي بعلم النفس البيئي، فوفق لما يبينه (جيبسون) في نظريته لما أسماه بالعلاقة المميزة Affordances إذ يعد وجود علامات مميزة للشئ مساعداً للفرد على إدارك هذا الشئ ويمكن للواقع الافتراضي أن يحقق منظور علم النفس البيئي.

التعلم الموقفي Situated leaning والواقع الافتراضي:

يفترض "ماكليللان" mclellan أن تصميم بيئات التعلم القائم علي الواقع الافتراضي تدعم التعلم الموقفي حيث أن المعرفة هي نتاج للنشاط والسياق والثقافة التي تطورت واستخدمت فيها ومن ثم يجب تعلم المعرفة في سياق البيئة المحيطة (الافتراضية) التي تحاكي البيئة الواقعية (كمال زيتون، ٢٠٠٤، ٣٧٧ -٣٨٨).

إسهامات بيئات الواقع الافتراضي مجال التعلم:

للبيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد إسهامات عديدة في مجال التعلم (Dalgarno,B. , et al., 2002) حيث تعتبر البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد:

- نموذج لاستكشاف الأماكن التي لا يمكن زيارتها، مثل المدن التاريخية والفضاء الخارجي أو قاع المحيط أو الذرة.
- تطبيق لتيسير إجادة المهارات الباهظة التكلفة أو الخطيرة جداً مثل البيئات المستخدمة للتجارب الكيمائية الخطيرة أو التدريب علي العمل في محطات الطاقة النووية.
- أداة تعليمية لزيادة الواقع من خلال الانغماس، وبالتالي تسمح لهم بالتركيز في المهمة.

مكونات النظام الافتراضي:

تتكون بيئة الواقع الافتراضي من المكونات التالية:

١. النماذج model: عبارة عن نماذج تعليمية تساعد علي جعل المتعلم في حالة نشاط دائم، ويتم إعداد هذه النماذج باستخدام التمثيل الرياضي، تحتوي هذه النماذج علي التمثيل البصري للمعلومات مع المؤثرات الصوتية.

٢. البيئة الافتراضية Environment Virtual :وهي المكان الفعلي لتنفيذ التعلم، حيث يتم في هذه البيئة الربط بين النماذج الافتراضية للمعلومات وأنظمة المحاكاة الخيالية الممثلة لقلب النظام التعليمي الافتراضي، وكذلك الربط بين مدخلات ومخرجات النظام الافتراضي وبالتالي يتم فيها تنفيذ جميع برامج التعليم والتدريب.

٣. المدخلات inputs :وهي مجموعة من الأدوات يستخدمها المتعلم للتفاعل مع البيئة ، وتتمثل هذه الأدوات لوحة المفاتيح keyboards والفأرة mouse وأذرع التحكم joy stick وقفازات Data gloves.

٤. المخرجات output :وهي مجموعة التكنولوجيات التي تستخدم في إشعار المتعلم بنتائج استخدامه للبيئة الافتراضية، وتمكنه من رؤية غير محدودة للمشاهد الافتراضية، وتشمل كل ما يؤثر علي حواس المتعلم من ملمس ورائحة يتم توليدها بالكترونيات ومشاهد وأصوات ثلاثية الأبعاد.

٥. المستخدم (المتعلم user):يعتبر أحد أهم مكونات النظام ويؤثر في هذا النظام وفي طريق عمله ، وفي المدخلات والتعليمات التي يمر بها النظام والتي تتولد خلال تفاعله مع هذا النظام (خالد نوفل ،٢٠٠٧).

إنتاج بيئات الواقع الافتراضي التعليمية Educational VR Environments products:

تبني المناظر والمجسمات من توليفة من الخطوط كل منها له قيمة محددة ومكون من عدة نقاط

كل نقطة لها لون ودرجة ظلية معينة تبني الشكل المجسم وتستخدم وسائل إظهار مناسبة.

(Gordon ؛ Bloomfield.D،Livingstone ،j. Kemp.P،2009, 551- 555 ؛2008,12 Dickey, 2005,439-451) إنشاء المجسات ثلاثية الأبعاد 3D models creation: يطلق اسم النمذجة الهندسية Geometric modeling علي عملية بناء أشكال ثلاثية الأبعاد بواسطة الكمبيوتر، وهناك طريقتين أساسيتان لبناء المجسم:

- سلسلة من المنحنيات.
- مجموعة من المضلعات (مثلثات- مربعات- مخمسات)، ويتكون أي كائن من عدة أوجه ويمكن التعامل علي كل وجه أو حرف أو نقطة من خلال Editable boly أو مع كل وجه من أوجهه علي حده وذلك بإكسابه خامة مختلفة عن الوجوه الأخرى.

ويذكر محمد زين الدين (٢٠١٠) ستة أنماط من النماذج المنتجة بالكمبيوتر هي: التمثيل الخطي Representation-Linear، نماذج الإطار الشبكي Wire- Frame males، نماذج السطوحSur face models، النماذج المصمتة Solid modeling، النماذج شبه الواقعية Semi-Realistic models، نماذج الواقع الافتراضيVirtual reality models، وفي التالي نتعرض لهذه الأنماط بشئ من التفصيل:

- **نماذج التمثيل الخطي Linear-Representation:** تعتبر نماذج التمثيل الخطي أبسط الأنواع التي يعدها الكمبيوتر لتقديم معلومات عن الشكل الذي يتم تصميمه، وهو بمثابة الهيكل الأساسي المبسط للكائنات الفقارية كالطيور والحيوانات وأيضا في الجسم البشري.
- **نماذج الإطار الشبكي Wire- Frame males:** وتعتبر أيضا من الأساليب البسيطة لتقديم بيانات النموذج المصمم في أقل وقت وبأسرع ما يمكن، ويتم بناؤها من نقاط Vertices يربط بينها خطوط Segments وتوصل الخطوط معا لبناء مسطحات ثنائية الأبعاد.
- **نماذج السطوح Sur face models :**وهذه النماذج تتضمن تحديد أكثر لطبيعة الأجزاء ويبدو معها الشكل أكثر تحديدا مقارنة بنماذج الإطار الشبكي.
- **النماذج المصمتة Solid modeling:** في النموذج المصمت Solid modeling يمثل المكعب بكتلته.
- **النماذج شبه الواقعية Semi-Realistic models** :هنا تضاف الملامس وتأثيرات الخامات المختلفة.

أساليب إنشاء النماذج 3D Model Modification:

ذكر (j.،Kemp.P،2009, 551- 555 &.Bloomfield&.D،Livingstone؛ Dickey,2005,439- 451 ؛ حسن الباتع، ٢٠١٠ ، ١٥٦- ١٨٠) أن كل أنواع النماذج السابقة تنشأ

بعدد من الأساليب الرياضية والهندسية تختلف باختلاف النموذج والشكل المطلوبين، وقد يبدأ الإنشاء بعملية تحويل الأشكال ثنائية الأبعاد إلى مجسمات بطرق مختلفة تؤثر كل منها في التكوين، ولكن يمكن أن تنشأ هذه المجسمات أيضا من وحدات أساسية معدة من قبل وقد يتم كذلك بالقطع والحذف والإضافة وغيرها من التقنيات المعروفة لتشكيل النماذج المادية ثلاثية الأبعاد، وبعد الانتهاء من بناء الجسم الأساسي تبدأ عمليات التعديل المناسبة حتى يصل النموذج للشكل المطلوب له.

١- التحويل **Transformation:** بمجرد أن يتم إنشاء هذه النماذج فإنه يكون من الممكن أن تستبدل أو توضع علي خلفية من صنع الكمبيوتر، ونلاحظ أن أكثر المصطلحات شيوعًا في حركة النقاط بتغيير إحداثياتها هو التحويل والمقصود هنا هو التحويل في الإحداثيات، ويتضمن التحويل ثلاثة عمليات أساسية هي الإزاحة **Translation** ، والدوران **Rotation** (وهما ما نطلق عليه عادة لفظ الحركة **Motion**) ، ويضاف إليهما التحجيم **Resizing** بالتصغير والتكبير.

١-الإزاحة **:Translation** لأن تحريك أو إزاحة النقاط هو عملية رياضية مباشرة فيمكن أن تتم في كل التطبيقات ثلاثية الأبعاد من خلال ما يسمي بصندوق الحوار **Dialog Box** أو ما يشابهه من الوسائل التي تمكننا من إدخال القيم الجديدة للإحداثيات التي تنتقل إليها النقاط.

٢-الدوران **Rotation**: كل النقاط التي تمثل شيئًا ما تتغير لتعكس درجة دوران هذه النقاط حول كل واحد من المحاور الثلاثة **X,Y,Z** ، ويمكن أن يؤدي هذا بشكل دقيق للغاية باستخدام صناديق الحوار.

٣-التحجيم: **Resize** يستعمل تحويل الإحداثيات أيضًا لغرض ثالث وهو تغيير حجم الأشياء، وهذا بالضبط ما يسمي بالتكبير والتصغير **scaling**، وهذا أيضًا ممكن لأنه بما أن المجسم يتكون من نقاط لذا فهو يمكن أن يكبر بتحريك كل نقاطه للخارج بعيداً عن مركزه؛ حيث ينكمش أو يتقلص بسحب هذه النقاط كلها نحو ذلك المركز، ومن خلال الإطلاع علي بعض الأدبيات والبحوث والمصادر المرتبطة بإنتاج برمجيات الواقع الافتراضي (محمود إبراهيم، ٢٠٠٠، ٢٢-٣٧؛ كمال زيتون ،٢٠٠٢، ٢٤٣؛ أسامه عبد الباسط، ٢٠٠٢ ، ٢٠- ٣٠ ؛محمد عبد الحميد، ٢٠٠٥، ٤٥-٥٦؛ أكرم مصطفي،٢٠٠٦؛ حسن الباتع ،٢٠١٠) وجد أن هناك اتفاقًا بين معظم الباحثين علي أن برمجيات الواقع الافتراضي التعليمي تتكون من العناصر التالية:

-النصوص المكتوبة . **Texts (Written Word)**، الصوت **Sound**،الصور الثابتة **Still Pictures**، الصور المتحركة **Motion Picture**، الرسوم الخطية **Graphics**، الرسوم المتحركة **Animations**، الروابط الفائقة **Hyper Links**، قواعد البيانات **Data Base**، أدوات التفاعل

والاتصال Interactive Communication Tools&،أدوات نظام عرض المقررات Course tools،وفيما يلي عرضا لكل عنصر من العناصر السابقة:

• النصوص المكتوبة Texts (Written Word):يقصد بالنص المكتوب كل ما تحتويه البيئة من بيانات مكتوبة تعرض علي المتعلم أثناء تفاعله معها، ويتم استخدامها في كتابة العناوين الرئيسية والفرعية، وتعريف المتعلم بأهداف البيئة، وعرض إرشادات وتوجيهات للمتعلم، وتقديم الاستجابة النصية.

• الصوت Sound: وتتنوع الأصوات التي توجد في بيئات الواقع الافتراضي إلى: اللغة المنطوقة (المسموعة) Spoken Wards وتتمثل في صورة أحاديث مسموعة ما مثل التعليقات والإرشادات فالصوت المسموع هو بديل للنص المكتوب، الموسيقي Music، وتعمل علي خلق الانفعال وجذب الانتباه بين المتعلم والبيئة مثل الموسيقي التصورية المناسبة لمحتوي البيئة، المؤثرات الموسيقية Music Effects، وهي مؤثرات تعمل علي جذب انتباه المتعلم نحو العرض كما أنها تأتي غالباً مصاحبة للمؤثرات البصرية التي تظهر علي الشاشة مثل إصدار أصوات خاصة كأصوات الرياح.

•الصور الثابتة Still Picture:هي صور ثابتة رقمية لأشياء حقيقية تكسب محتوي البيئة التعليمية المزيد من الواقعية فالصورة تمد المتعلم باتصال دقيق مع الواقع لتحقيق أهداف الدرس، وتتعدد مصادر الحصول علي الصور الرقمية حيث يمكن الحصول عليها من: التصوير باستخدام الكاميرات الرقمية Digital Camera، وتحويل الصور الفوتوغرافية العادية إلى صور رقمية باستخدام الماسح الضوئي Scanners، ولقطات الفيديو والرسوم المتحركة باستخدام برامج معالجة الصور، والصور المسجلة علي اسطوانات مدمجة CD Photos، ومواقع مكتبات الصور عبر الإنترنت.

• الصور المتحركةMotion Picture:تظهر في صورة لقطات فيلمية متحركة سجلت بطريقة رقمية والصورة المتحركة تعطي المتعلم متعة مشاهدة العرض الواقعي فتوضح للمتعلم الأشياء التي قد لا يستطيع أن يراها بطريقة مباشرة لخطورتها أو وقوعها في فترة زمنية ماضية، أو بعدها الزمني ،أو دقتها المتناهية.

• الرسومات الخطية Graphics:هي تعبيرات تكوينية بالخطوط والأشكال (خالد زغلول، ٢٠٠٠، ٧٨) تظهر في صورة: رسومات بيانية خطية أو دائرية أو بالأعمدة وغيرها من أشكال الرسوم البيانية، ولوحات أو خرائط أو رموز مجردة أو رسوم توضيحية، ورسومات تنتج باستخدام برامج الصور مثل الرسوم ثنائية الأبعاد (2D) والثلاثية الأبعاد (3D)، وتستخدم الرسوم الخطية في توضيح وشرح المفاهيم والمبادئ والقواعد، والكلمات والأرقام وتمثيلاً للواقعية باستخدام الخطوط والرموز البصرية (عبد اللطيف الجزار، ٢٠٠٠، ٢٠٨) ويمكن إنتاج الرسوم الخطية باستخدام برامج الصور والرسوم أو إدخال هذه الرسوم إلى الكمبيوتر باستخدام المساح الضوئي ثم معالجتها وتخزينها.

• الرسومات المتحركة Animations:هي عبارة عن تتابعات من الرسوم الخطية الثابتة المسلسلة التي تعرض بسرعة معينة وفي تتابع بحيث تبدو هذه الإطارات عند عرضها متحركة ،ويوجد نوعان من الرسوم المتحركة كالتالي (هاني عبده ، ٢٠٠١، ٢٢):

• حركة الأجسام Objects Animation:مثل تحريك الحروف والأشكال داخل إطار الشاشة دون تغيير في شكلها.

• حركة الإطارات Frames Animation: حركة تنتج من سلسلة من الرسوم الخطية الثابتة التي تعرض بسرعة ٢٤إطاراً في الثانية فتعطي إحساسا بالحركة وحركة الإطارات. لها شكلان هما الرسم المتحرك ثنائي الأبعاد 2D Animation، والرسم المتحرك ثلاثي الأبعاد 3D Animation.

المهارات اللازمة لتصميم بيئات الواقع الافتراضي وتطويرها:

التصميم التعليمي من خلال بيئات الواقع الافتراضي التعليمية يتجاوز تقليد العالم الواقعي ليركز أكثر علي استيعاب الأنشطة التي يقوم بها المتعلم والتفاعلات التي لا تتوفر بسهولة في البيئات المادية والمصمم التعليمي يمكنه التفكير في العالم من حوله وأن يبني المعتقدات والرغبات بالتعاون مع مصممي بيئات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد وصبغه بالصبغة التربوية ويمكن لبيئات الواقع الافتراضي التعليمية ثلاثية الأبعاد أن تصبح بيئات الشبكات الذكية؛ حيث تطوير بيئات الواقع الافتراضية ثلاثية الأبعاد التي يتفاعل معها المتعلم بحيث يتغير الموقف بتغير استجابة المتعلم.

ويتحقق ذلك من خلال تطبيق نموذج متعدد التحكم بحيث يمكن كل عنصر في العالم الافتراضي ليكون متحكم (Ko,c. ,2009& .cheng،c.) ويعبر عن بيئات الواقع الافتراضي التكيفية التي تم تصميمها وتعديلها حسب الحاجة أثناء الاستخدام (ماهر صبري،٢٠٠٢) ، حيث تتميز تصميم الأنشطة في البيئات الافتراضية ثلاثية الأبعاد باسم "تصميم داخل التصميم" وخلاف للأنظمة CAD العامة تمثل المتعلمين في بيئات الواقع الافتراضي بشخصية افتراضية (أفتار Avatar) التي تجعل المتعلم يشعر أنه منغمس في التصميم.

ومن خلال اطلاع الباحثون على:

١- بعض الأدبيات ونتائج الدراسات السابقة التي أجريت في مجال بيئات الواقع الافتراضي التعليمية:(Chen, C., 2006 ؛ Campbell,B.,2002 ؛ Blanchard, E., & Frasson, C., 2006. & ؛ Berge,Z.,2008؛Roberts, W.et..al,2007 ؛ Lee, M., 2008 ؛Bronack, et….al2008, ,S., Dalgarno, B. &.؛ خالد نوفل،٢٠١٠؛ Dalgarno, Fisher, G., 2013 ؛ Lee, M.,&B., 2010؛ Iraci,B.2013 ؛ نبيل عزمي، سهام مجاهد، مروة حامد،٢٠١٤، ٤٦٧-٤٧٢؛ Fisher,G.2014)

٢- تقارير وتوصيات من بعض المؤتمرات المهتمة بالمستحدثات التكنولوجية: (إيمان صالح، ٢٠١٤، ٩٠- ١١٦؛ خالد فرجون، ٢٠١٤، ٧٥- ٨٩؛ رحاب حجازي، ٢٠١٤، ٣٤٥- ٣٥٨؛ عبد الرحمن الشمري ،٢٠١٤، ٣١٣- ٣٢٩؛ عبد الرحمن الشمري ،٢٠١٤، ٣٣٠- ٣٤١؛ عبد العزيزطلبه، ٢٠١٤، ٦٢- ٧٤؛ عادل محمد، ٢٠١٤، ٤١- ٦١؛ محمد الدسوقي، ٢٠١٤، ٣٣- ٤٠؛ محمد سالم، ٢٠١٤، ١٨١- ٢٠٩؛ مصطفى محمد، ٢٠١٤، ١٥- ٢٦).

٣- بعض المواقع الخاصة ببرامج إنتاج بيئات الواقع الافتراضي

(Lynna, J., Jon, M., Andre, W., Debra, S., and Earlene, W., 2009؛ هايلي تسوكاياما،٢٠١٥؛ إسماعيل حسن، ٢٠١٦؛ وحدة التعليم الالكتروني، ٢٠١٦؛ ياسر الأسدي،٢٠١٣).

يمكن تعرف كيفية صنع الأجسام في الواقع الافتراضي: تصنع الأجسام في الواقع الافتراضي(خالد نوفل،٢٠١٠، ١٨٣- ١٨٦ ؛ Bernardo,I.2013؛Gordon,F.,2013؛ Gordon,F.,2014) من أشكال متعددة الزوايا والأضلاع Polygons والشكل الواحد منها يتكون من أكثر من ضلع، والمضلع يتكون بدوره من أسطح مستوية flat-planted يلزم لتحديثها ثلاث نقاط فراغية علي الأقل، حيث تمثل كل نقطة ركن في المضلع ويطلق عليها (قمة المضلع) Vertex، لأننا في البيئة الافتراضية نتعامل مع الأشكال ثلاثية الأبعاد، لذلك فإن كل قمة من قمم المضلع يتم تحديدها من خلال نظام الإحداثيات الكارتيزية 3D Cartesian coordinate system، ويتكون نظام الإحداثيات الكارتيزية من ثلاثة محاور منفصلة تتلاقي جميعها في نقطة واحدة تسمي نقطة الأصل أو نقطة الصفر هذه المحاور هي:-

- (The X-axis): وهو يبين بعد النقطة في الاتجاه الموجب او السالب لنقطة الصفر.
- (The Y-axis): ويحدد مدي ارتفاع النقطة أو انخفاضها عليه بالنسبة لنقطة الصفر
- (The Z-axis): ويحدد موضع النقطة من حيث دخولها أو خروجها عن المستوي
- الأشياء التي تكونها هذه المحاور في البيئة الافتراضية والتي تسمي بالعالم World

ومن خلال هذه المحاور والنقاط التي تحدد عليها تصنع كل الأجسام في البيئة الافتراضية، ولكن يبقي عامل أخر مؤثر وهو النقطة التي سننظر منها علي الأجسام في هذه البيئة.

نقطة الرؤية Point View: ويتم تحديدها بناء علي الإتجاه والزاوية اللذين ينظر من خلالهما الشخص للأجسام في البيئة الافتراضية يوجد ثلاث حركات زاوية وثلاث حركات اتجاهية تسمح للشخص بإمكانية تغيير موضع رؤيته للبيئة الافتراضية.

- الحركات الزاوية The Angular Movements وتتمثل في:

- مقدار الحركة الزاوية Yaw/Pan angular movement: وهي عبارة عن دوران الرأس يمينا ويسارا.
- انحدار الحركة الزاوية tilt or pitch angular movement: وهي تحدد عن طريق النظر لأعلي ولأسفل علي امتداد المحور (ص).

- طي (دوران) الحركة roll angular movement: وهي تؤدي عن إمالة الرأس يمينا او يسارا عند النظر إلى الجسم في البيئة الافتراضية.
- الحركات الاتجاهية للجسم The Directional Movements وتتمثل في:
  - حركة الجسم للإمام والخلف.
  - حركة الجسم يميناً ويساراً.
  - حركة الجسم لأعلي ولأسفل.

ويلاحظ أن نقطة الرؤية تعتمد بشكل كبير على الحركات الزاوية، والشيء من خلالها تحصل على ثلاثة مناظر مختلفة للبيئة الافتراضية كما يظل موضع الجسم فيها ثابتا، ويتم تمثيل الحركات في الفراغ الثلاثي الأبعاد عن طريق إزاحة ضوئية في مجال الرؤية كاستجابة مباشرة لحركة جزء من الجسم الحقيقي، فإذا تحركت الرأس مثلا فإن المنظر يتحرك تبعا لها ويتولد لدي الفرد إحساس بأنه داخل العالم الصناعي الذي ولفه الكمبيوتر وكونه (Gradecki ،j.، ١٩٩٤).

متطلبات إنتاج بيئات الواقع الافتراضي:

يتطلب إنتاج بيئات الواقع الافتراضي برامج مخصصة للتعامل مع أحد أو بعض مكونات البيئة ومن أهم هذه البرامج:

- برامج إعداد الصور Image Editing Programs : هي مجموعة البرامج التي تستخدم في إنتاج وتعديل الصور والرسوم وعمل المؤثرات لها مثل تعديل توازن الألوان فيها، وإضافة تأثيرات للنصوص وعمل المؤثرات الضوئية وإضافة الألوان إلى الصور الأبيض والأسود، ومن أمثلة برامج معالجة الصور برنامج Adobe Photoshop وبرنامج Adobe Illustrator.
- برامج إعداد الصوت Sound Editing Programs: هي البرامج المسئولة عن تسجيل الصوت ومعالجة المؤثرات الصوتية والموسيقية ومن أمثلتها برنامج مسجل الصوت الملحق مع الويندوز Sound Recorderوبرنامج Music Mach.
- برامج الرسوم المتحركة Animation Programs: برامج يتم من خلالها إنتاج الرسوم المتحركة للصور والنصوص مثل برنامج paint shop Pro.
- برامج الفيديو Video and Digital Movies Editing Programs:برامج يمكن من خلالها إعداد وإنتاج ومعالجة وإخراج أفلام الفيديو الرقمية بالإضافة إلى عمل مونتاج للقطات الفيديو ومن أمثلة هذه البرامج برنامج Adobe Premiere
- برامج الرسوم ذات الأبعاد:برامج يتم من خلالها إنتاج الرسوم ثنائية الأبعاد - Animation 2D والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد 3D- Animation، ومن أمثلة هذه البرامج برنامج Animator ، برنامج 3D Max.

إجراءات البحث:

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى تحديد المهارات اللازمة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، فقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي في تحديد هذه المهارات، وذلك من خلال الإجراءات التالية:

- إعداد قائمة بمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.
- اعداد استبانة المهارات
- عرض الاستبانة على عينة البحث.
- جمع البيانات.
- عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها ومناقشتها.

وذلك على النحو التالي:

أولًا: إعداد القائمة المبدئية للمهارات، وتصنيفها:

قام الباحثون بتحديد القائمة المبدئية للمهارات من خلال الدراسة النظرية الواردة في الإطار النظري.

هدف القائمة:

-تحديد الجوانب المعرفية لمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

-تحديد الجوانب الأدائية لمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية

ثانياً: إعداد استبانة المهارات

قام الباحثون بتصنيف مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية إلى ثلاث مهارات رئيسة كما هو موضح في جدول (١)، قائمة بالمهارات الرئيسة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، وعدد "المهارات الفرعية" تحت كل مهارة رئيسة، حيث بلغت عدد المهارات الرئيسة"٣" مهارات رئيسة، بينما المهارات الفرعية وصل عددها إلى "١١١" مهارة فرعية، وسيتم تفصيلها فيما بعد خلال هذا البحث.

جدول (١)المهارات الرئيسة لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية

م	المهارات الرئيسة	عدد المهارات الفرعية
١	التصميم التعليمي لبيئات الواقع الافتراضي.	٢٨
٢	إنتاج العناصر ثلاثية الأبعاد بواسطة.	٥٣
٣	تحويل ثلاثيات الأبعاد إلى بيئة واقع افتراضي التعليمية.	٣٠
المجموع		١١١

ثالثاً: عرض الاستبانة على عينة البحث.

اشتملت عينة البحث على: مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال تكنولوجيا التعليم، عددهم"٧" محكمين، تم اختيارهم عشوائيا من قسمي تكنولوجيا التعليم بكليتي التربية في جامعتي دمياط وعين شمس .أنظر ملحق (١) قام الباحثون بتوزيع الاستبانة على مجموعة من المحكمين والخبراء البالغ عددهم (١٤) محكماً من جامعات دمياط و عين شمس والمنصورة وحلوان بعد استيفائها، بعد ما تم توضيح لهم الهدف من الاستبانة وطبيعة البحث وطلب منهم إبداء رأيهم في: أهمية المهارة الرئيسة والفرعية، وملاءمة الصياغة العلمية للمهارات، ومدى ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسة، وإضافة أو حذف ما يرونه من مهارات رئيسة وفرعية للقائمة، وتقديم بعض الملاحظات أو المقترحات.

رابعاً: جمع البيانات:

قد قام السادة المحكمون (عينة البحث) بتعديل قائمة مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي، وبعد دراسة أراء السادة المحكمين تبين للباحثين اتفاق المحكمين على:

- أهمية كل المهارات الفرعية ومناسبتها لمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي لدى طلاب الفرقة الثالثة تخصص تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة دمياط.
- إعادة صياغة بعض المهارات الفرعية مثل: "مهارة تحديد المشكلة التعليمية تحديد دقيقا"و" مهارة تحديد طريقة معالجة المشكلة (بيئة واقع افتراضي)،ومهارة كيفية استخدام مسارات للرسوم المتحركة".
- إعادة ترتيب بعض المهارات مثل "مهارة إنتاج ثلاثيات الأبعاد بواسطة البرنامج الذي تم اختياره".

ومهارة "إنتاج الصور البانورامية".ومهارة "إنتاج الأصوات ثلاثية الأبعاد"ومهارة "تحديد نوع بيئة الواقع الافتراضي"ومهارة" تحديد المواد المطلوبة لبيئة الواقع الافتراضي.

- حذف بعض المهارات التي اتفق معظمهم على عدم أهميتها وعدم ارتباطها بالأهداف، وكذلك إضافة البعض الأخر والتي اتفق معظمهم على إضافتها نظراً لأهميتها.

خامساً: عرض النتائج وتحليلها وتفسيرها ومناقشتها:

قام الباحثون بإجراء التعديلات اللازمة لقائمة المهارات وفقاً لأراء المحكمين، والمعالجة الإحصائية لاستجاباتهم على درجة أهمية كل مهارة كما جاء بالجدول (٢):

جدول (٢) المهارات الفرعية الخاصة بالتصميم التعليمي لبيئات الواقع الافتراضي.

المهارات	التكرارات		النسبة المئوية
	مهم	غير مهم	
١. تحديد المشكلة التعليمية تحديد دقيقا.	٧	٠	١٠٠%
٢. تحديد طريقة معالجة المشكلة (بيئة واقع افتراضي).	٧	٠	١٠٠%
٣. تحديد الأهداف العامة (لبيئة الواقع الافتراضي) تحديدا دقيقاً.	٧	٠	١٠٠%
٤. تحديد المحتوى التعليمي المناسب (لبيئة الواقع الافتراضي) .	٧	٠	١٠٠%
٥. تحليل المحتوى التعليمي لبيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٦. صياغة الأهداف الإجرائية لبيئة الواقع الافتراضي صياغة سليمة .	٧	٠	١٠٠%
٧. تحديد المتطلبات القبلية لبيئة الواقع الافتراضي تحديدا دقيقا.	٧	٠	١٠٠%
٨. تحديد نوع بيئة الواقع الافتراضي .	٧	٠	١٠٠%
٩. تحديد مكونات بيئة الواقع الافتراضي وطريقة العمل .	٧	٠	١٠٠%
١٠. تحديد الأدوات التي سيتم استخدامها مع بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١١. تحديد نوع البيئة المحيطة بالواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٢. تحديد المواد المطلوبة لبيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٣. تحديد كيفية إدارة موارد النظام في بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٤. وضع تصور كامل لإنتاج بيئة واقع افتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٥. وضع تصور مبدئي للزمن اللازم لإتمام تطوير بيئة واقع افتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٦. وضع تصور مبدئي للتكلفة المادية لإنتاج بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٧. وضع تصور لحجم بيئة الواقع الافتراضي النهائية.	٧	٠	١٠٠%
١٨. التخطيط للحصول على الوسائط المختلفة المطلوبة لبيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
١٩. تحديد بدائل عملية التنفيذ لبيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٢٠. وضع خطة عامة لإنتاج بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٢١. وضع خريطة للمفاهيم المتضمنة داخل بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٢٢. وضع خريطة توضح تتابع المهام المطلوب من المستخدم القيام بها للوصول للهدف التعليمي.	٧	٠	١٠٠ %

	المهارات	التكرارات: مهم	التكرارات: غير مهم	النسبة المئوية
٢٣.	وضع تصور لشكل المشاهد المكونة لبيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٢٤.	تحديد درجة الحرية المتاحة للمستخدم في الإبحار خلال بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٢٥.	تصميم سلوك الأشكال ثلاثية الأبعاد داخل بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	١٠٠%
٢٦.	إعداد سيناريو بيئة الواقع الافتراضي، بحيث يشتمل علي وصف دقيق لمحتويات المشاهد.	٧	٠	١٠٠%
٢٧.	تحديد المناسب من برامج ثلاثية الأبعاد طبقا لطبيعة البيئة المراد إنشائها.	٧	٠	١٠٠%
٢٨.	تحديد مواصفات ثلاثيات الأبعاد المطلوبة.	٧	٠	١٠٠%
	متوسط النسبة المئوية			١٠٠%

من جدول (٢) يتضح أن المهارات الفرعية للمهارة الرئيسة الأولى وهي مهارة التصميم التعليمي قد حصلت على موافقة المحكمين جميعهم، حيث بلغ متوسط النسبة المئوية لهذه المهارة الرئيسة ١٠٠% بانحراف معياري قدره صفر ويرجع الباحثون ذلك لما تتضمنه هذه المهارة من مهارات فرعية لازمة وضرورية للبدء في إنتاج بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

جدول (٣) المهارات الفرعية الخاصة بإنتاج العناصر ثلاثية الأبعاد.

	المهارات	التكرارات: مهم	التكرارات: غير مهم	النسبة المئوية
١.	إنتاج ثلاثيات الأبعاد بواسطة البرنامج الذي تم اختياره.	٧	٠	١٠٠%
٢.	تختص تلك المهارات بأن يتمكن الطالب من:	٧	٠	١٠٠%
٣.	إنتاج الصور البانورامية.	٧	٠	١٠٠%
٤.	إنتاج الأصوات ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	١٠٠%
٥.	رسم الأشكال ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	١٠٠%
٦.	رسم الأشكال ثلاثية الأبعاد وفقا لأبعاد محدد مسبقا.	٧	٠	١٠٠%
٧.	تعديل أبعاد ومتغيرات الأشكال ثلاثية الأبعاد وفقا لأبعاد محددة	٧	٠	١٠٠%

	المهارات	التكرارات		النسبة المئوية
		مهم	غير مهم	
	مسبقا.			
٨.	تحديد العناصر Select Objects وأجزائها الفرعية.	٧	٠	١٠٠%
٩.	نسخ العناصر باستخدام المفاتيح.	٧	٠	١٠٠%
١٠.	نسخ العناصر باستخدام الأوامر.	٧	٠	١٠٠%
١١.	عكس العناصر للحصول نسخ معكوسة من العنصر Mirroring Objects.	٧	٠	١٠٠%
١٢.	تجميع وربط العناصر.	٧	٠	١٠٠%
١٣.	إلغاء تجميع العناصر.	٧	٠	١٠٠%
١٤.	تحويل الأشكال ثلاثية الأبعاد إلى أشكال مرنة قابلة للتشكيل.	٧	٠	١٠٠%
١٥.	التشكيل باستخدام العناصر الفرعية.	٧	٠	١٠٠%
١٦.	التشكيل باستخدام عناصر الشبكة Editable Mesh.	٧	٠	١٠٠%
١٧.	استخدام لوحة Edit Geometry في عمليات التشكيل.	٧	٠	١٠٠%
١٨.	التشكيل باستخدام العناصر المركبةCompound Objects .	٧	٠	١٠٠%
١٩.	التشكيل باستخدام العمليات البولينية Boolean.	٧	٠	١٠٠%
٢٠.	استخدام خيار التعديل Bend.	٧	٠	١٠٠%
٢١.	استخدام خيار التعديل Noise.	٧	٠	١٠٠%
٢٢.	استخدام خيار التعديل Lattice.	٧	٠	١٠٠%
٢٣.	استخدام خيار التعديل Displace	٧	٠	١٠٠%
٢٤.	إنشاء عناصر إضاءة وتحديد مواضعها.	٧	٠	١٠٠%
٢٥.	تحديد مناطق تركيز الإضاءة.	٧	٠	١٠٠%
٢٦.	تعديل عناصر الإضاءة.	٧	٠	١٠٠%
٢٧.	وضع وضبط الكاميرات في المشاهد ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	١٠٠%
٢٨.	تعديل وضع الكاميرات في المشاهد ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	١٠٠%
٢٩.	تحريك الكاميرا وتغيير موضعها بعد توقيعها في المشهد.	٧	٠	١٠٠%

	المهارات	التكرارات: مهم	التكرارات: غير مهم	النسبة المئوية
٣٠.	معاينة المشهد من منظور الكاميرا.	٧	٠	%١٠٠
٣١.	رسم وتشكيل ثنائية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
٣٢.	تحويل الخطوط ثنائية الأبعاد إلى خطوط مرنة قابلة للتحرير.	٧	٠	%١٠٠
٣٣.	إعطاء الخطوط المرنة بعدا ثلاثا.	٧	٠	%١٠٠
٣٤.	تدوير الأشكال ثنائية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
٣٥.	استخدام لوحة Material Editor في تصميم المواد	٧	٠	%١٠٠
٣٦.	استخدام لوحة Material/Map Navigator في تصميم المواد .	٧	٠	%١٠٠
٣٧.	استخدام المواد الجاهزة المتوافرة بالبرنامج.	٧	٠	%١٠٠
٣٨.	وضع مواد مختلفة علي أوجه احد العناصر.	٧	٠	%١٠٠
٣٩.	استخدام الصور النقطية كمواد.	٧	٠	%١٠٠
٤٠.	إنشاء المرايا والأسطح العاكسة.	٧	٠	%١٠٠
٤١.	تطبيق المواد التي تم إنشائها علي العناصر.	٧	٠	%١٠٠
٤٢.	معاينة المواد التي تم تصميمها.	٧	٠	%١٠٠
٤٣.	إزالة المواد والصور.	٦	١	%٨٥.٧١
٤٤.	تصميم عمليات المحاكاة الديناميكية.	٧	٠	%١٠٠
٤٥.	معاينة عمليات المحاكاة الديناميكية.	٧	٠	%١٠٠
٤٦.	ضبط خيارات المعالجة.	٧	٠	%١٠٠
٤٧.	تحديد البيئات المحيطة بالعناصر ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
٤٨.	استخدام صورة كخلفية للبيئة.	٧	٠	%١٠٠
٤٩.	حفظ ملفات ثلاثيات الأبعاد كصور.	٧	٠	%١٠٠
٥٠.	إخراج الملفات بالامتدادات المطلوبة تمهيدا لاستخدامها داخل بيئة الواقع الافتراضي.	٧	٠	%١٠٠
٥١.	تصدير ملفات ثلاثيات الأبعاد كصور.	٧	٠	%١٠٠

المهارات	التكرارات		النسبة المئوية
	مهم	غير مهم	
٥٢. تصدير ملفات ثلاثيات الأبعاد بتنسيقات معينة.	٧	٠	%١٠٠
٥٣. تصدير أجزاء محددة من المشاهد ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
متوسط النسبة المئوية			%٩٩.٧٣

يتضح من جدول (٣) أن المهارات الفرعية للمهارة معياري قدره ١.٩٤٤ ويرجع الباحثون ذلك لما تتضمنه الرئيسة الثانية وهي مهارة إنتاج العناصر ثلاثية الأبعاد، هذه المهارة من مهارات فرعية لازمة وضرورية لإنتاج قد حصلت على متوسط نسبة مئوية ٩٩.٧٣% بانحراف بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

جدول (٤) المهارات الفرعية الخاصة بتحويل ثلاثيات الأبعاد إلى بيئة واقع افتراضي.

	المهارات	التكرارات		النسبة المئوية
		مهم	غير مهم	
١.	استيراد ملفات ثلاثيات الأبعاد. ضبط موضع الأشكال ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
٢.	تغيير موضع الأشكال ثلاثية الأبعاد باستخدام عقدة الإطار . Position Node	٧	٠	%١٠٠
٣.	تغيير موضع الأشكال ثلاثية الأبعاد باستخدام عقدة الإطار .Frame Node.	٧	٠	%١٠٠
٤.	تغيير موضع الأشكال ثلاثية الأبعاد باستخدام عقدة الإطار Place Node.	٧	٠	%١٠٠
٥.	تغيير حجم الأشكال ثلاثية الأبعاد باستخدام عقدة الإطار Frame Node.	٧	٠	%١٠٠
٦.	تغيير حجم الأشكال ثلاثية الأبعاد باستخدام عقدة الملامح Texture Node.	٧	٠	%١٠٠
٧.	إضافة الألوان للخامة الأساسية للأشكال ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
٨.	تغيير ملامح الأشكال التي تم استيرادها.	٧	٠	%١٠٠
٩.	تغيير ألوان الخامة الأساسية للأشكال ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
١٠.	إكساب الأشكال ثلاثية الأبعاد سلوك باستخدام العقدة Position Node	٧	٠	%١٠٠
١١.	إكساب الأشكال ثلاثية الأبعاد سلوك باستخدام العقدة Place Node	٧	٠	%١٠٠
١٢.	إكساب الأشكال ثلاثية الأبعاد سلوك باستخدام العقدة Spin Node	٧	٠	%١٠٠

	المهارات	التكرارات: مهم	التكرارات: غير مهم	النسبة المئوية
١٣.	إكساب الأشكال ثلاثية الأبعاد سلوك باستخدام العقدة Rotate Node	٧	٠	%١٠٠
١٤.	برمجة التفاعلية مع الأشكال باستخدام العقد Sphere sensor Node	٧	٠	%١٠٠
١٥.	برمجة التفاعلية مع الأشكال باستخدام العقد Walk About Node	٧	٠	%١٠٠
١٦.	تغير شكل مؤشر الفأرة عند المرور على عناصر محددة في البيئة ثلاثية الأبعاد.	٧	٠	%١٠٠
١٧.	إضافة ملفات الصوت باستخدام العقدة DirectSound Node	٧	٠	%١٠٠
١٨.	إضافة ملفات الفيديو باستخدام العقدة Multi Media Stream Node	٧	٠	%١٠٠
١٩.	برمجة الإبحار باستخدام عقدة المشي Walk Node	٧	٠	%١٠٠
٢٠.	تصميم الإبحار باستخدام النموذج Object Nav	٧	٠	%١٠٠
٢١.	استخدام عصا التحكم Joystick كأداة من أدوات الإبحار	٧	٠	%١٠٠
٢٢.	برمجة أدوات الواقع الافتراضي المتقدمة.	٧	٠	%١٠٠
٢٣.	إضافة تأثير ضوء النهار باستخدام العقدة Light Of Day	٧	٠	%١٠٠
٢٤.	إضافة تأثير الأمطار باستخدام العقدة Weather Node	٧	٠	%١٠٠
٢٥.	إضافة الرؤية البانورامية لمشاهد الواقع الافتراضي.	٧	٠	%١٠٠
٢٦.	بناء عروض الواقع الافتراضي البانورامية .	٧	٠	%١٠٠
٢٧.	استيراد الصور البانورامية.	٧	٠	%١٠٠
٢٨.	تغيير طرق الإبحار في العروض البانورامية.	٧	٠	%١٠٠
٢٩.	إنتاج ملف تنفيذي يعمل باستخدام مستعرض البرنامج Eon Viewer	٧	٠	%١٠٠
٣٠.	إنتاج بيئة واقع افتراضي تعرض على شبكة الإنترنت.	٧	٠	%١٠٠
متوسط النسبة المئوية		%١٠٠		

ويتضح من جدول (٤) أيضاً أن المهارات الفرعية للمهارة الرئيسة الثالثة وهي مهارة تحويل العناصر ثلاثية الأبعاد إلى بيئات واقع افتراضي، قد حصلت على متوسط نسبة مئوية ١٠٠% بانحراف معياري قدره صفر وهي نسبة مرتفعة جداً نظراً لأهمية المهارات الفرعية المنبثقة منها، في تحويل ثلاثيات الأبعاد إلى بيئات واقع افتراضي.

ويمكن تلخيص نتائج البحث في الإجابة عن سؤال البحث من خلال التوصل إلى قائمة بمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، حيث تم حساب التكرارات والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكل مهارة و أوضحت النتائج صلاحية جميع المهارات لتطبيقها في تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

وقد قام الباحثون بإجراء المعالجة الإحصائية على درجة أهمية كل مهارة فرعية، وكما هو موضح في الجدول من (٢) ، (٣)، (٤)، وجد أن معظم المهارات الفرعية قد حصلت على نسبة ١٠٠% من درجة الأهمية وفقاً لأراء السادة المحكمين، كما حصلت مهارة فرعية واحدة على نسبة أهمية ٨٥.٧١ % وهي إزالة المواد والصور،وبالتالي توصل الباحثون إلى أهمية جميع المهارات الفرعية والرئيسة للقائمة المبدئية لمهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي، ويرجع ذلك إلى أن غالبية المهارات مستخلصة من الدراسات السابقة و آراء الخبراء المتخصصون والكتب الخاصة بإنتاج بيئات الواقع الافتراضي، وبعضها ذكرت في أكثر من بحث ، و من ثم فهي مجازة علميًا، وتمثل دور الباحثون في تصنيفها وتجميعها معًا و تقنينها على البيئة المحلية والعربية في ضوء الإمكانات المتاحة.

واتفقت هذه النتائج مع قائمة مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية (خالد نوفل، ٢٠٠٧)، ولكنها اختلفت معها فيما يخص المهارات الرئيسة، فقد اقتصرت هذه القائمة على ثلاث مهارات رئيسة فقط، واتفقت أيضًا مع مهارات انتاج برمجيات الواقع الافتراضي (مروة الخياري،٢٠١٥)، كما أنها اتفقت مع ما جاء في الكتب المتخصصة في إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي(Fisher, G., 2013؛ Iraci, B., 2013).

وبالتالي توصل الباحثون إلى القائمة النهائية المحددة للمهارات اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم لتطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، حيث ظلت القائمة مكونة من (٣) مهارات رئيسة، ويتفرع منها (١١١) مهارة فرعية ملحق رقم (٣).

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يمكن وضع التوصيات الآتية :-

١- الاستفادة من النظريات والأبحاث التي أجريت في مجال تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية، لمعرفة أفضل أساليب التصميم وفقًا لطبيعة مادة التعلم و خصائص التلاميذ المستهدفين.

٢- الاستفادة من قائمة المهارات في تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية.

٣- الاستفادة من قائمة المهارات في تطوير بيئات واقع افتراضي تعليمية يتم تطبيقها عبر الويب لتعلم بعض المواد عبر الانترنت بجانب التعليم التقليدي.

٤- الاستفادة من نظرية البناء المعرفي عند برونر في اختيار أفضل تتابع لعناصر محتوى بيئة الواقع الافتراضي تعليمية.

بحوث مقترحة:

أثار البحث الحالي بعض القضايا التي يمكن أن تكون موضوعات للبحث و الدراسة كدراسات مستقلة و مكملة لهذا المجال و يمكن تحديد تلك الدراسات على النحو التالي :-

١- إجراء بحوث تستهدف دراسة أثر التفاعل بين بعض المتغيرات المتعلقة بتصميم بيئات الواقع الافتراضي التعليمية و بعض الأنماط المعرفية للطلاب و أثر ذلك في تنمية بعض جوانب التعلم.

٢- دراسة العلاقة بين نظم الإبحار ودرجة التفاعلية في بيئات الواقع الافتراضي التعليمية.

٣- دراسة صعوبات تعلم مهارات تطوير بيئات الواقع الافتراضي التعليمية و اقتراح تصور لمواجهة تلك الصعوبات.

Abstract:

The objective of this research is to identify the necessary skills to develop virtual real educational environments for technology education students. Due to the merits of virtual reality environments and its multiple advantages and possibilities, it can solve a lot of educational problems. The current research relied on the analytical and descriptive approach when analyzing the literature and Previous Studies as well as field studies in the presentation of these skills to arbitrators and experts (sample)and it has been selected randomly from the Universities of Damietta and Ain Shams, after the preparation of an initial list of these skills, and then conducting statistical treatment according to the importance of every skill and according to the opinions of the jury , where the percentage of the importance of skills between 85.71% to 100 %. Thus researchers reached the final list which specified the skills needed to develop virtual real educational environments for technology education students

Keywords: Virtual reality, virtual reality environments, the list of skills, virtual reality components, classification of virtual reality environments, the development of virtual reality environments.

المراجع

أحمد الحصري (٢٠٠٢). أنماط الواقع الافتراضي وخصائصه وأراء الطلاب المعلمين في بعض برامجه المتاحة عبر الإنترنت. مجلة تكنولوجيا التعليم، الكتاب الأول، القاهرة: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، المجلد ١٢.

أحمد راغب (٢٠١٠). اثر استخدام بيئة تعليمية افتراضية ذكية ذات ضوابط معرفية متغيرة علي تنمية التفكير الابتكاري لدي دارسي تكنولوجيا التعليم (رسالة دكتوراه غير منشورة).جامعة القاهرة: معهد الدارسات التربوية.

أحمد موسى (٢٠١١). دراسة تقويمية للتعليم الالكتروني القائم الفصل الافتراضي للمرحلة الإعدادية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة عين شمس: كلية التربية.

إسماعيل حسن (٢٠١٦، إبريل). المعامل الافتراضية. مجلة التعليم الالكتروبي، العدد ٧.متاحة في http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=233

أكرم مصطفى (٢٠٠٦).إنتاج مواقع الإنترنت التعليمية: رؤية ونماذج تعليمية معاصرة في التعلم عبر الإنترنت.القاهرة: عالم الكتب.

أمال صادق، وفؤاد أبو حطب (١٩٩٤).علم النفس التربوي،ط٤.القاهرة: الأنجلو المصرية.

أمل الطاهر (٢٠٠٦). العلاقة بين التكوين المكاني للصور الثابتة والمتحركة في برامج الوسائل المتعددة و التحصيل الدراسي (رسالة ماجستير غير منشورة).جامعة الزقازيق: كلية التربية.

إيمان صالح (٢٠١٤). دمج نظم إدارة التعلم الالكتروني مع بيئة العوالم الافتراضية. توظيف بيئات التعلم الافتراضية المجسمة لمواجهة مشكلات التعليم. في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٩٠- ١١٦). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

توفيق مرعي، محمد الحيلة (٢٠٠٢). تفريد التعليم،ط٢. القاهرة: دار الفكر.

جمال الشرهان (٢٠٠٣). الوسائل التعليمية ومستجدات تكنولوجيا التعليم، ط٣. الرياض: مطابع الحميض.

جميلة خالد (٢٠٠٨). أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس (رسالة ماجستير).جامعة النجاح الوطنية :كلية الدراسات العليا.

حسن الباتع (٢٠١٠). التصميم التعليمي عبر الإنترنت من السلوكية الى البنائية نماذج وتطبيقات.الإسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

حسين طه، خالد عمران (٢٠٠٨). أساليب التعليم الذاتي - الالكتروني - التعاوني رؤية تربوية معاصرة. كفر الشيخ: العلم والإيمان.

حماده مسعود (٢٠٠٢). فاعلية وحدة تعليمية حول المعلوماتية في تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات ومهارات التعامل مع المستحدثات التكنولوجية لدي الطلاب المعلمين (رسالة ماجستير).جامعة الأزهر:كلية التربية.

حنان عبد القادر (٢٠١٠). استخدام الواقع الافتراضي في تنمية المفاهيم الأساسية لنظم تشغيل الحاسبات لدي طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة المنصورة: كلية التربية النوعية.

خالد زغلول (٢٠٠٠). أثر العلاقة البنائية في برامج الكمبيوتر متعدد الوسائل على التحصيل في مادة الكمبيوتر (رسالة دكتوراه). جامعة حلوان: كلية التربية.

خالد فرجون (٢٠١٤). توظيف بيئات التعلم الافتراضية المجسمة لمواجهة مشكلات التعليم. في محمد الدسوقي (المحرر)، المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٧٥- ٨٩). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

خالد مالك (٢٠٠٠). تكنولوجيا التعليم المفتوح.القاهرة : عالم الكتب.

خالـد نوفـــل (٢٠٠٧). برنامج مقترح لإكساب طلاب قسم تكنولوجيا التعليم بعض مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي التعليمية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة عين شمس: كلية التربية النوعية.

خالد نوفل (٢٠١٠). تكنولوجيا الواقع الافتراضي واستخداماتها التعليمية. عمان: دار المناهج.

رانيا ابو جلالة (٢٠٠٩). اثر استخدام المعمل الافتراضي على تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الابتدائي (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة المنصورة: كلية التربية النوعية.

رحاب حجازي (٢٠١٤). نموذج مقترح لانتاج برامج المحاكاة الكمبيوترية. في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٣٤٥-٣٥٨). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

رشا حجازي (٢٠١٢). بناء واقع افتراضي لتنمية مهارات الطلاب في مادة الحاسب (رسالة ماجستير). جامعة المنصورة : كلية التربية النوعية.

الشحات عتمان، وأماني عوض (٢٠٠٧). مفاهيم وأساسيات في تكنولوجيا التعليم. دمياط: مكتبة نانسي.

شيماء صالح (٢٠٠٩). تأثير استخدام تكنولوجيا التعلم الالكتروني كمكمل لتعزيز الاشراف التربوي على تحسين بعض مهارات التدريس للطالبات المعلمات بكلية التربية الرياضية (رسالة دكتوراه). جامعة حلوان: كلية التربية الرياضية.

صلاح محمد (٢٠١٠). فاعلية اللعب التخيلي والعاب الواقع الافتراضي في تنمية حل المشكلات وحب الاستطلاع لدي الأطفال (رسالة دكتوراه) .جامعة بنها: كلية التربية.

طاهر عبد الحميد (٢٠١٣). تأثير التدريس بالاكتشاف الموجه باستخدام مختبر العلوم الافتراضي علي تنمية التحصيل وقدرات التفكير الابتكاري في العلوم لدي تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي (رسالة ماجستير). جامعة كفر الشيخ: كلية التربية.

عادل محمد (٢٠١٤). إستخدام إستراتيجية الشخصية الاعتبارية أفاتار كوسيط تعلم افتراضي في تعديل سلوك الاطفال ذوي الاعاقات. في محمد الدسوقي (المحرر)، المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٤١ - ٦١). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

عبد الرحمن الشمري (٢٠١٤). أثر برنامج قائم على تقنية الفصول الافتراضية على تحصيل طلاب قسم الوسائل وتكنولوجيا التعليم بجامعة حائل .في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص. ٣٣٠- ٣٤١). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

عبد الرحمن الشمري (٢٠١٤). أثر برنامج تدريبي مخلوط لمعلمي المرحلة المتوسطة بمنطقة حائل في تنمية مهاراتهم في توظيف المستحدثات التقنية في التعليم .في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٣١٣- ٣٢٩). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

عبد العزيز طلبه (٢٠١٤). بيئات التعليم الافتراضي ومستقبل التعليم الفني. في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٦٢- ٧٤). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

عبد اللطيف الجزار (٢٠٠٠). مقدمة في تكنولوجيا التعليم النظرية والعملية. جامعة عين شمس : كلية البنات .

الغريب زاهر (٢٠٠٩). التعليم الالكتروني من التطبيق إلى الاحتراف و الجودة. القاهرة :عالم الكتب.

فدوي الحريري (٢٠١٢). تأثير التصور العقلي المدعم لنماذج الحقيقة الافتراضية في بعض المتغيرات الكينماتيكية لتحسين الأداء المهارى للشقلبة الخلفية علي اليدين المسبوقة بشقلبة جانبية مع ربع لفة لدي الناشئين بالجماهيرية الليبية (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة الإسكندرية: كلية التربية الرياضية.

كمال زيتون (٢٠٠٢). تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات.القاهرة:عالم الكتب.

كمال زيتون (٢٠٠٤). تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات، ط٢. القاهرة: عالم الكتب.

لمياء خيرت (٢٠٠٨). الواقع الافتراضي كأداة تعليمية في مجال أرجونومية الطباعة والتغليف (رسالة ماجستير).جامعة حلوان: كلية التربية النوعية.

ماهر صبري (٢٠٠٢). الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم. الرياض: مكتبة الرشد.

مجدي إبراهيم (٢٠٠٤). استراتيجيات وأساليب التعلم الذاتي. القاهرة :عالم الكتب.

محمد أبو عودة (٢٠١٢). برنامج مقترح في التكنولوجيا الحيوية باستخدام المختبر الافتراضي لتنمية الاتجاه نحوه والتحصيل ومهارات الاستقصاء العلمي لدي طلبة الجامعة الإسلامية بغزة (رسالة دكتوراه). جامعة عين شمس: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية.

محمد أحمد (٢٠١٢). برنامج قائم علي نظم الواقع الافتراضي لتنمية مهارات التفكير المنظومي في استخدام وصيانة بعد الأجهزة التعليمية لدي طلاب تكنولوجيا التعليم (رسالة دكتوراه).جامعة القاهرة: معهد الدراسات التربوية.

محمد الدسوقي (٢٠١٤). التعلم المدمج. في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.٣٣ - ٤٠). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

محمد خميس (٢٠٠٣أ). عمليات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار الكلمة.

محمد خميس (٢٠٠٣ب). منتُوجات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: مكتبة دار الكلمة.

محمد خميس (٢٠١١). الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعليم الالكتروني. القاهرة: دار السحاب.

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

محمد دولاتي (٢٠٠٧). فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الواقع الافتراضي لتنمية مفاهيم البعد الثالث وحل المشكلات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي (رسالة ماجستير). جامعة القاهرة: معهد الدراسات التربوية

محمد سالم (٢٠١٤). فاعلية اختلاف منظور الرؤية في الرسوم المتحركة التعليمية في زيادة التحصيل لطلاب كلية التربية النوعية ببورسعيد. في محمد الدسوقي (المحرر)، المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.١٨١- ٢٠٩). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

محمد عبد الحميد (٢٠٠٥). منظومة التعليم عبر الشبكات. القاهرة: عالم الكتب.

محمود إبراهيم (٢٠٠٢). فعالية وحدة في الفيزياء باستخدام الوسائط المتعددة في تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي (رسالة ماجستير). جامعة القاهرة: معهد الدراسات والبحوث التربوية.

مروة الخياري (٢٠١٥). تصميم برنامج تدريبي قائم على التطبيقات التفاعلية للهواتف الذكية ومصادر التعلم مفتوحة المصدر لتنمية مهارات إنتاج برمجيات الواقع الافتراضي لدى طلاب الدراسات العليا (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة المنصورة: كلية التربية.

مصطفى محمد (٢٠١٤). بيئات التعلم الافتراضية توجهات في البحث: الحاضر – والمستقبل. في محمد الدسوقي (المحرر)،المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني: العدد. ٢ .بيئات التعلم الافتراضي ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي (ص ص.١٥ -٢٦). بورسعيد، مصر: الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي.

منال عبد الله (٢٠١٢). أثر تصميم موقع الكتروني على تنمية مهارات واتجاهات الباحثين العلمين في التعامل مع بيئات الواقع الافتراضي في ضوء الجودة الشاملة (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة القاهرة: معهد الدراسات التربوية.

منى الجزار (٢٠٠٥، يوليو). فعالية برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط قائم على التعليم الحقيقي في تنمية مهارات تقييم برامج الكمبيوتر التعليمية.في المؤتمر العلمي العاشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني ومتطلبات الجودة الشاملة، القاهرة : الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم ، المنعقد في الفترة من ٥ -٧ يوليو .

نبيل عزمي، سهام مجاهد، مروة حامد (٢٠١٤). بيئات التعلم الافتراضية.في: نبيل عزمي (محرر)، بيئات التعلم التفاعلية (ص ص ٤٣٣- ٤٩٣). القاهرة: دار الفكر العربي.

نبيل على، نادية حجازي (٢٠٠٥). الفجوة الرقمية. في عالم المعرفة، العدد. ٣١٨، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والعلوم.

هايلي تسوكاياما (٢٠١٥،ديسمبر). فيديو الواقع الافتراضي قادم.. لكن ما الذي سنشاهده؟، مجلة المعرفة: مجلة متخصصة في التعليم الالكتروني. في http://elm3refa.com/news-136.html.

هدى عبد الفتاح، مروة الباز (٢٠١٤). بيئات التعلم الافتراضية..نماذج عربية وأجنبية. في بيئات التعلم الافتراضية ومستقبل التعليم في مصر والوطن العربي:المجلة العلمية للمؤتمر العلمي الثاني. (ص ص. ٩٩- ١١٣)، مصر، بورسعيد في الفترة من ٢٦- ٢٧ مارس.

وجدي بركات ،عبد المنعم توفيق (٢٠٠٩، مايو). الأطفال والعوالم الافتراضية. مؤتمر الطفولة في عالم متغير.البحرين: الجمعية البحرينية لتنمية الطفولة، المنعقد في الفترة من ١٨-١٩ مايو.

وحدة التعليم الالكتروني (٢٠١٦،إبريل). المحاكاة والواقع الافتراضي بين الحلم والحقيقة،العدد٢.في http://emag.mans.edu.eg/index.php?page=news&task=show&id=204

ياسر الأسدي (٢٠١٣). *ثري استوديو ماكس ٢٠١٣ :مبتدئ- متوسط- متقدم*.الاردن:دمشق. في
http://www.4book.info/category/%D9%83%D8%AA%D8%A8-%D8%AB%D8%B1%D9%8A-%D8%AF%D9%8A-%D9%85%D8%A7%D9%83%D8%B3-3d-max

ياسر أحمد (٢٠١٠). *تأثير برنامج تعليمي باستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضي على الأداء المهارى والتدريس للطالب المعلم في بعض مهارات الجمباز* (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة المنيا: كلية التربية الرياضية.

Ali، N. ،Ferdig, R. (2002). Virtual Reality in Education: Exploring QTVR as a Tool for Teaching and Learning. Sara, M.,(Ed.), *proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* (SITE).

Hiltz, S., R. (1995). Teaching in a Virtual Classroom. *International Journal of Educational Telecommunications*. New Jersey, USA*:* Institute of Technology.

Barkand, J. & Kush, J. (2009).GEARS a 3D Virtual Learning Environment and Virtual Social and Educational World Used in *Online secondary Schools*. *Pittsburgh*, USA: *National Network of Digital Schools*

Bricken, M. (1991). Virtual reality learning environments: Potentials and Challenges. *Human Interface Technology laboratory technical publication* No. H1 T1- (pp. 5- 91), Seattle WA: Human Interface technology Laboratory.

Bruner, J. (1960). *Acts of meaning* .Cambridge, Ma: Harvard university press.

Campbell, B., Collins, P., Hadaway, H., Hedley, N., & Stoermer, M. (2002).Web3D in ocean science learning environments: Virtual Big Beef Creek. In *Proceedings of the Seventh International Conference on 3D Web Technology* (Web 3D 2002), (pp 85-91). New York: *Association for Computing Machinery*.

Chen, C. (2006). The design, development and evaluation of a virtual reality based learning environment, *Australasian Journal of Educational Technology*, v.22 n.1 (pp.39-63). From http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet22/chen.html.

Cottrell, S. (1999). the study skills handbook. London: Macmillan press Ltd.

Dalgarno, B. et al. (2002).The contribution of 3D Environment to conceptual Understanding. In Williamson, A., Gunn, c. Young, A. and Clear, T. (Eds.), Winds of change in the sea of learning charting the course of digital education. ***Proceedings of the 19th Annual Conference of the Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education*** **(pp. 149-158). Auckland, NZ.**

Dalgarno, B. (2004).*characteristics of 3D Environments and Potential contributions to Spatial Learning Ph* (D thesis). University of Wollongong: Faculty of Education.

Derry, S. J. (1989). Putting Learning Strategies to Work. From " fierife KARAKO, Nurettin fiMfiEK (2004).The Effect of Teaching Strategies on the Usage of Learning Strategies: ***retme Stratejilerinin renme Stratejileri Kullan"m"na Etkisi*****. (Pp.116-121): Educational Leadership.**

Fisher, G. (2013).*Blender 3D Printing Essentials*: delivery Via Amazon Whispering.

Fisher, G. (2014).*Blender 3D Basics: Beginner's Guide – Second Edition*: delivery Via Amazon Whispering.

Gradecki, J. (1994). The Virtual reality Programmer's. Kit, John Wiley & Sons, Inc., ISBN: 0.471-05253-1Ch 1.

Iraci, B. (2013).*Blender Cydes: Lighting and Rendering Cookbook*: Packt Publishing.

Kemp, J., Livingstone, D.and Bloomfield, P. (2009). SLOODLE: connecting VLE tools with emergent teaching practice in Second Life, ***British Journal of Educational Technology*****, 4 (3), 551-555.a vilable in http://www3.interscience.wiley.com/cgibin/fulltext/122324736/PDESTART.**

KO, C. & Cheng, C. (2009).*Interactive Web-based Virtual Reality with Java 3D*. Available at: http://jlp.holodeck1.com/ebooks/programming/java/IntractiveWebBasedVirtualRealitywithjava.pdf.

France,J.M., Heraud,J.C., Marty,T., L., Carron (2006), Monitoring virtual Classroom: Visualization techniques to observe student activities in an e-learning system, in Proc. *of the 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*. Kerkrade, July 2006 (pp. 716-720). The Netherlands, USA: the IEEE Computer Society. ISBN 0-7695-2632-2

Livingstone, D. (2009).Online learning in Virtual Environment, with SLOODLE: Final Project Report, EDUSERV.

Livingstone, D. & Kemp, J. (2006). Putting a Second Life "Met averse" Skin on Learning Management Systems. Proceeding of the Second Life Education Workshop, Part of the Second Life Community Convention, California: San Francisco.

Lynna, J., Jon, M., Andre, W., Debra, S., and Earlene, W. (2009, winter).in, Robert, T. (Ed.) in, *Journal of Industrial teacher Education*, Vol. 46, N. 3, in http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JITE///v46n3/ausburn.html

Mclellan, H. (1992). *Virtual environments and situated learning*. V. 2 n.3, (pp. 25-37): Multimedia Review

Monahan, T., McArdle, G., Bertolotto, M. (2008). Virtual Reality for Collaborative E-Learning: *Computers & Education*, v50 n4 (pp.1339-1353) May.

Vygotsky, L. (1978). Mined in Society: The Development of Higher Psychological processes. Cambridge, Ma: Harvard university press.