



ورقة عمل بعنوان
توظيف بيانات التعلم الافتراضية المجسمة
لمواجهة مشكلات التعليم
مقدمة من: أ.د/ خالد محمد فرجون
أستاذ تكنولوجيا التعليم ووكيل كلية التربية
جامعة حلوان

مقدمة:

ترتبط مشكلات التعليم في أي بلد بأيدولوجيته، أي صحة أو خطأ الأفكار التي يحملها الناس بداخله، وخاصة الصفوة منهم وما تنقله عنهم وسائل الإعلام، ومن ثم تصبح هذه الأفكار طريق هذا المجتمع لحل مشكلاته وخطط تطويره المستقبلية أو قد تكون غير ذلك، ومن ثم لا يمكن أن يأتي هذا المجتمع لحل المشكلات التقنية المستوردة دون تعديل في وعي مستقبله من قيمة هذه المستجدات. ومع تعدد المشكلات التعليمية التي لا تنتهي في المجتمعات النامية غير المتحضرة، كمشكلة ازدحام الفصول وعلاقتها بانخفاض الكفاءة في العملية التربوية، ومشكلة الأمية المتجددة، ونقص أعضاء هيئة التدريس بالكفاءة، وتدني حالة الأبنية التعليمية والعجز في أعداد الفصول الدراسية وسوء الإضاءة والتهوية؛ فرض على القائمين حل هذه المشكلات، والبحث عن منهجية صحيحة مقننة للوصول لحلول قاطعة، خاصة أن التركيز على الدقة في كل جزئية في إطار المنظومة التعليمية، مع مراعاة العلاقات الموجودة بين مكونات هذه المنظومة، غالبا ما يؤدي إلى اكتساب منهج عقلائي علمي يضع جميع الأمور في نصابها المثالي وبكل سهولة وسلاسة ودون أي عناء، بل ويساعد هذا المجتمع على الابتكار والإبداع. وفي الجهة المقابلة فإن غياب المنهجية يأتي بما لا يحمد عقباه، فالعشوائية وعدم الضبط وتفكك الأفكار وتناولها بطريقة

سطحية وجملة واحدة دون تحليل ولا تبرير ولا دعوى إلى التبرير، ولا إلى العلاقات ولو بإشارة بسيطة يجعل أي نوع من الإنتاج دون قيمة.

إن الفارق بيننا وبين العالم الغربي والدول التي فاقتنا في ميادين العلوم والتكنولوجيا يعود لدور التربية والتعليم السليمين اللذين يوجهان الطفل في طور مبكر من حياته إكتساب المنهج السليم والأدوات لإكسابه القدرة على الإبداع والابتكار في مختلف المجالات.

كما أن المشكلات التي تواجه المعلمين والطلبة داخل جدران المباني التعليمية بصفة عامة، كغياب الطلاب وتسربهم بسبب الملل من الدراسة، وضعف القدرات البصرية والسمعية عند البعض منهم، واختلاف مستواهم ما بين موهوبين وضعيفي الاستيعاب، وتعرض الكثير منهم للحوادث أثناء الدراسة العملية، هذا بجانب العنف مع بعضهم البعض، علاوة على التشنجات الذهنية التي تهدر كثيراً من المعلومات التي يلقيها المعلم على مسامعهم وقت التدريس، علاوة على المشكلات المرتبطة بالمنهج الدراسي وعدم مواكبة للواقع العملي وأخر المستجدات في التخصص، كلها مشكلات تسعى الدولة لإيجاد حلول لها، وهذا ربما ما تغطيه المحاور الرئيسية للخطة الاستراتيجية التعليمية بجمهورية مصر العربية؛ المنتظر تنفيذها بداية من عام ٢٠١٤ إلى عام ٢٠٢٢، لاعتمادها والبدء في تنفيذها، والتي

لاتعالج أعراض المشكلات بمسكنات وتظل المشكلات قائمة، ولكن ينبع البحث المباشر في مشكلات التعليم الحقيقية ، وتحليل تلك المشكلات وابتكار الحلول العلاجية المناسبة لها تحت مسمى التكنولوجيا البناءة. **constructive technology** ويمثل التعليم الإلكتروني وخاصة البيئات التعليمية الافتراضية احد مناحي التطوير التكنولوجي البناء الذي تجاوزه بخصائصه كافة قيود الزمان والمكان والتفاعلية في العملية التعليمية، وراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، واسهم في حل مشكلة ازدحام الفصول وقاعات المحاضرات وواجه العجز في هيئات التدريس، ونشر عبر الإنترنت ثقافة التعليم والتدريب.

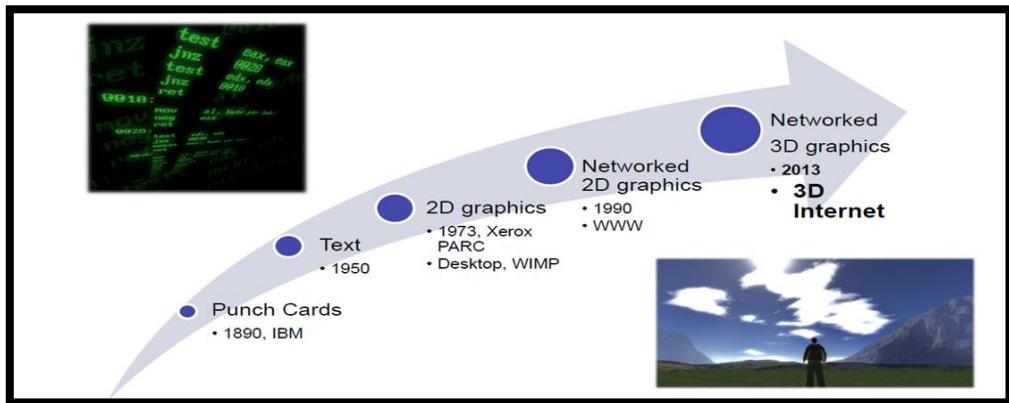
البيئات الافتراضية المجسمة

Stereoscope Virtual Environments

تقوم فكرة هذه البيئات على تهيئة المتلقي من خلال الإنترنت ثلاثي الأبعاد 3D **Internet** بأن يتصور أنه في مكان ما، وعنده يعتقد أنه يفعل أشياء لا يفعلها في الواقع، شرط أن تحاكي هذه التجربة الواقع، بحيث تستحوذ على ذهنه، فتوفر له هذا الواقع مكتملاً، بحيث يحل المكان الافتراضي في مخيلته بدلاً من المكان المادي.

تحددت في ١٨ مجموعة رئيسية تمثل القوام الأساسي للخطة بداية من رياض الأطفال والتعليم الابتدائي والتعليم الإعداد والتعليم الثانوي العام والتعليم الثانوي الفني والتعليم المجتمعي والتطوير التكنولوجي والموهوبون وذوو الإعاقة والتكوين والمتابعة وتطوير المناهج والإصلاح المتمركز على المدارس والأنشطة التربوية والتنمية المهنية الشاملة والمستدامة للمعلمين والإداريين والتكلفة والتمويل والصحة المدرسية والتغذية المدرسية ودعم تطبيق اللامركزية، والتي نجد أن هذه الخطة استندت إلى ٣ ركائز أساسية وهي «الجودة التدريسية وإدارة النظام التعليمي داخل المؤسسة والإتاحة في أي مكان وزمان» ويعتقد من وجهة نظرنا أن هذها الركائز تستند على التطوير التكنولوجي كمدخل للحل في الوقت الحالي. شكل (١) وجهة نظر الباحث في متطلبات حل المشكلات التعليمية

يعد التطوير التكنولوجي من أهم مدعيات العناصر الأساسية لتطوير العملية التعليمية (الإتاحة وتحقيق إدارة النظام والجودة التعليمية)، من هذا المنطلق فإن الورقة الحالية تركز على التطوير التكنولوجي باعتبارها مدخل لحل مشكلات التعليم الحقيقية وتطوير خطته الحالية ، حيث تبدأ من الواقع بالتعرف على مشكلاته وتصميم الحلول المناسبة لها وتطويرها ، وتنتهي باستخدام هذه الحلول وتوظيفها، من منطلق أننا



شكل (٢) تطور نظم شبكات التواصل العالمية

حقيقية ، بحيث يتم خلالها توصيل بعض الملحقات بالكمبيوتر لتمكين الفرد من رؤية البرنامج بصورة مجسمة ذات أبعاد ثلاثية، ويرتدي الفرد خلالها قفازات وغطاء للرأس تمكنه من اللمس والشعور والرؤية والسموع البرنامج يدور بالتفاعل مع الخبرة المطروحة والتحكم فيها وكأنه الواقع تماماً، ومع ذلك فتقتصر هذه التقنية في الآونة الحالية من خلال نظارة خاصة وسماعة أذن للسمع المجسم ٥.١، بحيث يرتديها الفرد للرؤية المجسمة والسمع المجسم دون الدخول في الأجهزة غير المتوفرة (خالد فرجون، ٢٠١١).

ويتوقع الباحث من خلال توصيات العديد من المؤتمرات بدولة ألمانيا أعوام ٢٠١٢-٢٠١٥ أن يتغير شكل الإنترنت كلياً خلال الخمس سنوات المقبلة ٢٠١٥-٢٠٢٠، ليشمل كمياً أكبر من المحتويات ثلاثية الأبعاد لأن مزودي محتويات الإنترنت لا يرغبون في التصرف بمصادرهم وإنفاقها على إنتاج محتويات ثلاثية الأبعاد، ما لم يكن هناك الكثير من الأشخاص الذين يملكون أجهزة ثلاثية الأبعاد موصولة بالإنترنت»، وفي هذا الصدد أجرى الباحث دراسة عن توظيف هذه التقنية ضمن التعليم الطبي، تجمع بين التقنية المجسمة لصورة الفيديو والصوت المحيطي Surround Sound، حتى يمكن الاستفادة منها في التعليم المصري في الآونة القريبة.



يتميز هذا المكان الافتراضي المجسم عن ما هو مرئي في الشاشة ثنائية الأبعاد بأنه بيئة محاكاة مجسمة تمكّن المستخدم من التفاعل معها كأنها عالمٌ طبيعيٌّ حقيقي. ولذا يستلزم استخدام تقنيات متطورة لتوليد بيئة محاكاة تشعر المستخدم أنها تتضمن أعراضاً وأحداثاً من العالم الحقيقي، بحيث يستطيع الشخص بمساعدة أدوات مصممة خصيصاً، أن يتفاعل مع الصور المعروضة، ويمسك بالأعراض الافتراضية ويحركها، ويقوم بأفعال أخرى بحيث يصبح لديه إحساس بالوجود الفعلي، فينغمس في المشهد الافتراضي لحركات جسم المستخدم، إذ تأتي النتائج المحسوسة مطابقة دوماً لما يتوقع المستخدم حدوثه عند إجراء الفعل في العالم الحقيقي.

في إطار افتراضي مجسم يتهيأ المتعلم لعالم بديل شبه مكتمل للواقع الذي يصعب تواجده فيه، مما يجعله ينتقل من وعيها للإنساني إلى بيئته الافتراضية المشكّلة إلكترونياً، بحيث تحرر العقل فتجعله يغوص في تنفيذ الخيال بعيداً عن مكان الجسد، وهو عالم ليس وهمي وليس حقيقي بديل حدثه ومعيشة بيئته، ففيه تنفذ الأحداث في الواقع المفترض ، حيث يمكن للفرد من خلالها أن يمر بخبرات قد لا يستطيع أن يتعلمها في الواقع الحقيقي لعوامل عدة مثل الخطورة ، أو الكلفة العالية أو ضيق الوقت أو غيرها من الأسباب.

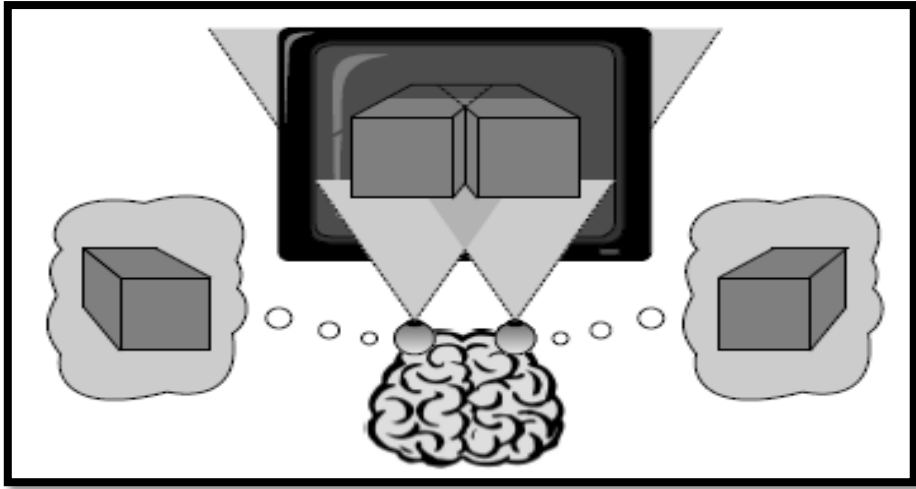
إن هذه التقنية تقوم على مزج بين الخيال والواقع من خلال خلق بيئات صناعية حية افتراضية قادرة على أن تمثل الواقع الحقيقي وتهيئ للفرد القدر على التفاعل معها .

وتستخدم هذه التقنية في مجالات شتى كالتعليم الطبي، حيث يلعب التجسيم دوراً رئيسياً في تقنية الواقع الافتراضي حيث تحيل المخرجات إلى نماذج شبيهة بالواقع وتجعل المتعامل معها يندمج تماماً كأنما هو مغموس في بيئة الواقع ذاته. وفي هذه التقنية تشترك فيها حواس الإنسان ليمر بخبرة تشبه الواقع بدرجة كبيرة لكنها ليست

حقيقة الرؤية المجسمة
ترجع فكرة "الرؤية المجسمة"
Stereoscopic لعام ١٨٥٠م، إذ تعتمد
على أن كل عين تبعد عن الأخرى مسافة
تقدر بحوالي ٦,٥ سم، ومن ثم فإن كل عين
تري الشيء المجسم بزاوية تختلف عن
العين الأخرى، وبذلك تعكس صورة فريدة
تختلف عن العين الأخرى، فيقوم الدماغ
بدمج الصورتين لتشكيل صورة واحدة،
والفرق البسيط في الزاوية بين الصورتين
يمكن الدماغ من الحكم على أعماق الأجسام
وما حولها. (Malik et al. 2012, p. 398-392).



شكل (٣) الرؤية للصور المجسمة ونمط المشاركة



شكل (٤) فكرة الرؤية للشاشة ذو الرؤية المجسمة

التي يولدها الكمبيوتر لإيجاد مواقف تكون
فيها المشاهدة أكثر تفاعلاً، إذ لا يتطلب
استخدامها أجهزة دخل أو خرج خاصة، بل
تكفي فأرة الحاسوب والشاشة ذات الرؤية
ثلاثية الأبعاد، بحيث يرى المستخدم العالم
الافتراضي من خلالها، ويتجول ضمن
نافذتها باستخدام الفأرة من دون أن يُنتزع
من عالمه الحقيقي.

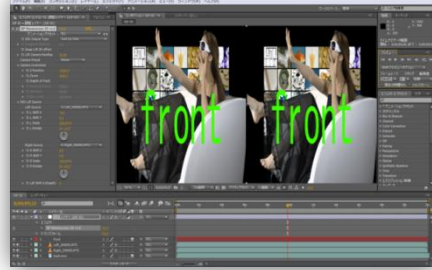
أنواع الواقع الافتراضي المجسم:
١- نظم النافذة على العالم window
on world : وهي أكثر أشكال الواقع
الافتراضي المجسم شيوعاً وأكثرها سهولة
يعرف بالعباب الفيديو ومسارح المقعد
المتحرك motion theaters حيث يتم
استخدامه فيهما من خلال هذالنافذة يشارك
المشاهد في الواقع الافتراضي وهو جالس
على مقعده في العالم الحقيقي فيسافر خلال
فيلم ثلاثي الأبعاد مجسم بسرعة عالية في
طريق وعز، وذلك اعتماداً على المشاهدة

الواقع الافتراضي الغامر **immersive virtual reality**: وهو نظام يعمل بشاشة عروض رأسية وبينية افتراضية ثلاثية الأبعاد، ويسمح للمشارك فيها بالدخول إلى بيئة الواقع الافتراضي، والانغماس بها حيث يصبح مغمورا بالواقع الافتراضي، والفرق بين هذا النوع والأنواع الأخرى أن المشارك فيه يمكنه أن يتحرك من كل جانب كما يمكنه أن ينظر إلى الخلف لمشاهدة أشياء في العلم الحقيقي متواجدة بالمكان، إلا أنه واقع افتراضي ثلاثي الأبعاد وشامل المكونات، وتهدف هذه النظم إلى غمر المستخدم في بيئة موددة بالكمبيوتر حتى يشعر وكأنه جزء منها، وذلك من خلال فصله كلياً عن العالم الحقيقي وتزويده بوجود ومنظور خاصين به ضمن العالم الافتراضي. يستلزم ذلك عادة جهاز على

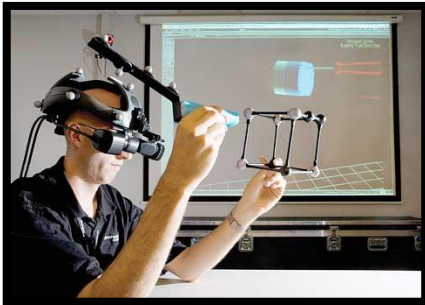


شكل (٥) المشاهد من خلال النافذة

مطابقة الفيديو الجسم **Stereoscope video mapping**: يجري في هذا النمط رصد حركة المستخدم بالكمبيوتر عن طريق آلة تصوير فيديو ذات عدستين، ومواكبة لتمثيل جسمه في إطار مجسم، مع مشهد بياني مولد بالكمبيوتر، بحيث يتفاعل المستخدم مع البيئة الافتراضية من خلال إعطاء إشارات أو التجول أمام آلة التصوير ذات العدستين.



الرأس ويمرر الاستجابات المرئية والصوتية من البيئة إلى المستخدم.



شكل (٧) الواقع الافتراضي الغامر ونظام الربط بين الترابط أثناء الرؤية

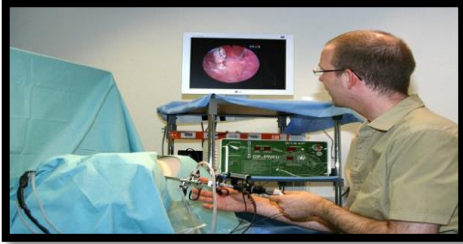


شكل (٦) الكاميرا ثنائية العدسة للتصوير الجسم والبرامج الخاصة بالمونتاج للصور الجسمة

١- النظم الغامرة تستخدم بيئة «كهفية» CAVE وهي غرفة تستخدم عدة أجهزة إسقاط كبيرة لعرض المنظور الملائم على كل جدار من جدران الغرفة، وقد تم تطوير كهف البيئة الافتراضية الآلية Cave Automatic Virtual Environment، في جامعة إلينويز بولاية شيكاغو الأمريكية، وهو يعطي إحياء بالاستغراق من خلال عرض صور على جدران وأرض مكعب بحجم غرفة، ويستطيع عدد من الأشخاص الذين يلبسون نظارات مجسمة الدخول والتجول بحرية داخل الكهف، ويقوم نظام تعقب لحركات الرأس بشكل مستمر بضبط عملية العرض المجسم حسب موضع الناظر المتقدم.

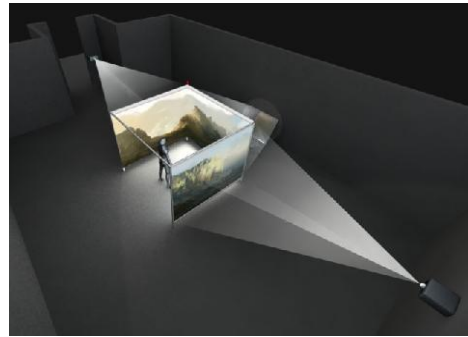
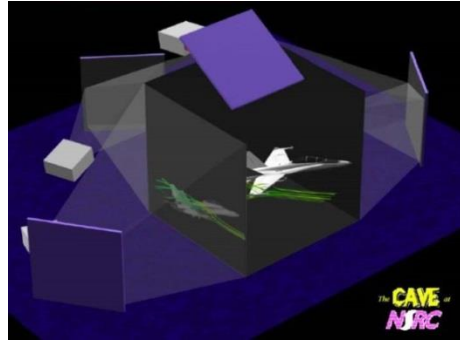
شكل (٨) تصميم النظم الغامرة في بيئة الكهف

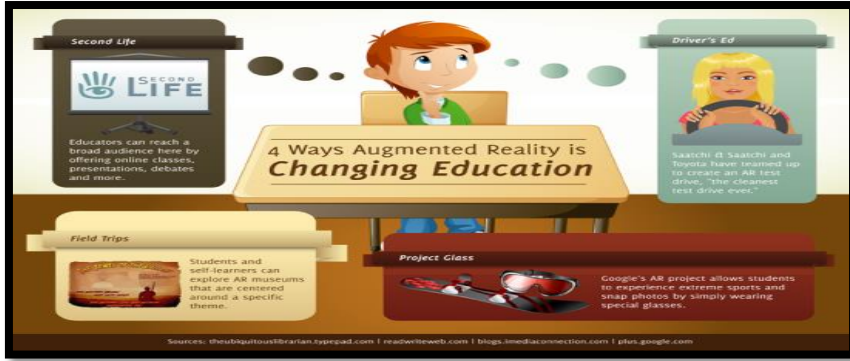
٣- التواجد عن بعد telepresence : تمكن هذه التقنية المستخدم من مراقبة بيئة بعيدة عنه والتحكم فيها باستخدام مجسات وآلات تصوير مرتبطة مع إحدى حواسبه. ومن الأمثلة على ذلك الأدوات الجراحية الصغيرة جداً، التي تثبت على كبلات وتستخدم لإجراء عمليات جراحية من دون فتح جرح كبير في أجسام المرضى، والمزودة بألة تصوير فيديو صغيرة، بالاستعانة بـصور شعاعية أخذت سلفاً وتصوير فوق الصوتي بالزمن الحقيقي.



شكل (٩) إجراء العمليات باستخدام الآت التصوير

الواقع الموسع augmented reality : يقع الواقع الموسع بين النظم غير الغامرة والنظم الغامرة كلياً، إذ يجري دمج المعلومات التي يولدها الحاسوب مع رؤية المستخدم للعالم الحقيقي و/أو المدخلات الواردة من بعد، ويحتوي على أربعة أنواع هي الحياة الثانية Second Life، وتعلم القيادة Driers Education، الرحلات الميدانية Field Trips، ونظارة جوجل Project Class.





شكل (١٠) طرق الواقع الموسع

الأنسجة **Histology** ، والذي يقلل من اكتساب المفاهيم والخبرات والمهارات اللازمة للعمل في المجال الطبي بعد التخرج. وقد جاء الإحساس بالمشكلة بعد الرجوع للنظريات المعرفية والإدراكية سالفة الذكر والنماذج ذات الصلة بالوسائط المرئية ثنائية الأبعاد كنموذج انجيلدروم (Engeldrum, 2004) ومعرفة مدى سعتها التعليمية ، والبحث عن تطبيق ذلك في الحقل التربوي ، وبالتحديد في المجال الطبي لطبيعته التي تتطلب دراسة أدق التفاصيل، حيث أجريت مقابلة - في بداية الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١١ - على عينة عشوائية من طلاب كلية الطب - جامعة القاهرة ، تناولت بعض المشكلات التعليمية المرتبطة بالسعة المحدودة لهذه الوسائط، وبالتحديد عند التعرف على الأجزاء المختبئة في الجسم البشري، أو ما يحدث من مهام للخلايا العصبية داخل المخ وغيرها من مفاهيم مجردة ، مما يجعل تفهم محتواها التعليمي منقوص، بسبب تدني تمثيل هذه الوسائط للعمق الحقيقي لتفاصيل جزء ما وما حوله من أجزاء أخرى ، مما كون لدى الطلاب فجوة معلوماتية بسبب ما فقده من معلومات بصرية، وما ينبغي أن يكتسبوه لسد هذه الفجوة لزيادة اكتسابهم للمفاهيم العلمية في الموقف التعليمي. وهذا ما أكدته نتائج هؤلاء الطلاب وكذلك آرائهم عند رجوعهم للمراجع والكتب أو الشرائح الشفافة ؛ لتفسير الأجزاء ذات

٥- الشخص الآخر بالواقع الافتراضي: حيث أنه يتم توفير مع الواقع الافتراضي والمخاطب كاميرا لالتقاط صورة المشارك بالبرنامج- الطالب مثلاً- وإدخالها في الواقع الافتراضي، ومن ثم يشاهد المشاركين صورهم بشاشة العرض حيث يتعاملون مع الأشياء المتواجدة بالواقع الافتراضي (Mendiburu, Bernard, 2009).



شكل (١١) المشاركة في الواقع الافتراضي مثال تطبيقي لحل مشكلة في مجال التعليم الطبي باستخدام الشاشات المجسمة: تحددت المشكلة في ضعف مستوى طلاب كلية الطب بجامعة القاهرة في اكتساب المفاهيم العلمية المجردة أو صغيرة الحجم ، خاصة المليئة بالتفاصيل والمستويات والأعماق ، بسبب قصور سعة الجانب المرئي للوسائط التعليمية الثنائية ، علاوة على جانبها الصوتي الأحادي Mono المليء بالضوضاء، مما انعكس على درجات الطلاب في الجوانب النظرية والتطبيقية لمقررات علم التشريح Anatomy وعلم الأمراض Pathology وعلم

بدرجات الظل للون الواحد وإحجام الفراغ بين الأجزاء المتداخلة والمتلاحقة ، إلا أنها لم تحقق الأهداف التعليمية المرجوة.

كما أكدت الدراسات ذات الصلة بالصوت الأحادي Mono مثل دراسة "بيتي وزملانه (Pettey et al., 2010) " أن أغلب مشكلات المتعلمين في متابعة المحتوى المسموع هو ما حولهم من ضوضاء تعوق وصول الصوت بأكمله ، وإن أفضل الحلول هو استخدام تقنية صوتية مقننة ووفقاً لمعايير محددة قادرة على عزل بيئة التعلم صوتياً عما حولها من مشتتات أخرى.

ولهذا السبب فقد بدأ الباحث في حل هذه المشكلة بالبحث عن تقنية جديدة بعيداً عنسعة برامج الكمبيوتر التعليمية المستخدمة لسنوات عديدة والمقيدة بحدود الشاشة ثنائية الأبعاد من جهة والصوت التقليدي المصاحب من جهة أخرى، حيث ظل معهما اكتساب المفاهيم العلمية بصفة عامة والمفاهيم الطبية بصفة خاصة فاقداً للرؤية الواقعية المجسمة ؛ التي تهدف لتكوين تصور دقيق عن جزء ما داخل جسم الإنسان — مهما صغر حجمه أو صعب التعرف عليه بالطرق التقليدية — وقد لجأ بعض المعلمين في ظل التقنيات المتوفرة للاستعانة بالتصوير التليفزيوني والميكروسكوبي ، أو بالرسم المتحركة ثلاثية الأبعاد ولكن في حدود شاشة ثنائية الأبعاد ، مما أفقد المحتوى التعليمية من خلال هذا الوسيط لعنصر الإحساس بالواقعية التي تتميز بها

الرؤية المجسمة Stereoscopic Vision ، إلى أن ظهرت تقنية الشاشات ذات الرؤية المجسمة وبصحبها الصوت المسرحي أو المحيطي Surround ، حتى أوصت العديد من البحوث في المجالات التربوية بتوظيفها.

وقد أشار "فين وزملاؤه (Fehn at al., 2010) " إلى أن هذا الوسيط قادم هذه المرة كثورة تقنية جديدة مزوداً بالصوت المحيطي، وقد طرح في السوق العالمية منذ بضعة أعوام، وجاء في العام الماضي للسوق

الأعماق المتنوعة التي تتداخل، فتعوق بعضها البعض عن الرؤية ، الأمر الذي يتطلب استخدام التلميح بالحجم أو اللون وربما بالبروز؛ لتمييز هذا الجزء عن باقي الأجزاء ، وهذا ما لم يوفره هذا النمط من الوسائط التعليمية.

ومن خلال الرجوع أيضاً لصفات الصوت الأحادي ومشكلات إدراكه ونظرياته وتطبيقاته في المجال التعليمي، أشار الطلاب أن صوت المعلم غالباً ما يكون غير واضح ، وتختلف درجة وضوحه من مكان لآخر، كما أن القاعات والمعامل تحتوي على نوافذ معدنية توجاجية، غالباً ما تشتت هذا الصوت ، مما يعوق تفسيره للمحتوى التعليمي، فينعكس على المتعلم كل هذه المشتتات فتخرجه عن المتابعة النشطة لاكتساب هذه المفاهيم العلمية.

ولم يقف البحث الميداني للمشكلة عند هذا الحد، بل استطلع الباحث آراء بعض الأساتذة القانمين بالتدريس في ذات الكلية، وكليات في جامعات أخرحول هذه المشكلة ، وأكدوا وجودها ضمن المشكلات التدريسية التي تحد اكتساب الطلاب للمفاهيم العلمية الأمر الذي انعكس بدوره على تحصيلهم، مثال اكتسابهم للمفاهيم المتعلقة بالعمليات الجراحية لاستئصال أو معالجة جزء ما داخل البطن أو المخ.

واستكمالاً لذلك فقد اطلع الباحث على عدد من الدراسات القليلة التي تناولت سعة الوسائط التعليمية الثنائية وذات الرؤية المجسمة ، والتي جاءت متناقضة، مثل دراسة "موكي (Mukai et al., 2011) " المؤيدة للوسائط الثنائية، ودراسات "زاب وكود (Zap & Code, 2011) ، و"ســـــــينوتي

وجيسلستن، (Seuntiens & IJsselsteijn, 2005a) المؤيدة للوسائط المجسمة، ومع ذلك أكد الباحثون أنه رغم محاولات مصممي برامج الجرافيك ثنائية الأبعاد في الإحياء بالعمق وفقاً لدرجات الظل والإضاءة وحل المشكلات المتعلقة بالعمق اللوني للإحساس

تحويل هاتين المعلوماتين المصورتين إلى صورة واحدة، بينما الوسائط المجسمة غالباً ما تزيد من وطأة هذا الفارق على الدماغ؛ لأنها تقدم للعينين صورتين مختلفتين بسرعة ترادفيه تبلغ ١٤٤ صورة في الثانية وهي سرعة تفوق سرعة إدراك العينين والمخ معاً؛ أي أن محاولة الدماغ مواكبة هذه السرعة وتحليلها غالباً ما يؤدي إلى إصابة المشاهد بالصداع، Mendiburu, 2009 (p. 11).

وعلى الرغم من ذلك هناك إقبال ملحوظ من الأطفال والشباب على استخدام هذا الوسيط لارتباطه بالواقع كمثير تعليمي جديد يحمل العديد من التلميحات السمعية كالصوت المحيطي ٥.١، والتلميحات البصرية كاللون والحركة في إطار مجسم لمساعدة المتعلم على فهم واستيعاب درجات العمق والبروز في الموضوعات المليئة بالتفاصيل والفراغات، وأن جانبها البصري يبرز الحقائق العلمية وفقاً لشكلها الطبيعي بطريقة مختصرة ومركزة، وجانبها السمعي يكمل واقعية الموقف التعليمي، إلا أن الدور الإيجابي لهذا الوسيط قد يتغير بتعديل كثافة تلميحاته التعليمية لتعدد مستويات رؤيته المجسمة، وما قد يصاحبه من تعدد لطبقات الأصوات المحيطة ٥.١، وما يحتاجه من معدل عالٍ في الانتباه للمتعلم، مما يدعو لتصميم نموذج لهذا الوسيط لسد الفجوة بين نمطيه المرني والمسموع بحيث يستند إلى النظريات المعرفية المؤيدة لجدواه كنظريات التلميحات Cues Theory، وما دعت لتزامن جانبيها معاً كمنظريّة التميز الثنائي " dual Coding لبافيو "Pavio، كما يراعي ما حذرت منه نظرية " الحمل المعرفي cognitive Load"، ونظريّة "برودبيند Broodbend" بحيث يستند هذا النموذج على أسس ومعايير نفسية وتقنية لتحقيق دور فعال لهذا الوسيط التعليمي الجديد، فيحقق الأهداف التعليمية المرجوة عند استخدامه في برامج الكمبيوتر التعليمية.

المصري من تليفزيونات وشاشات للكمبيوتر وأجهزة للعرض الجماعي DLP3D Technology.

ورغم أن "الرؤية المجسمة المصحوبة بالصوت المحيطي" مازالت في النطاق الترفيهي بعد نجاح الفيلم السينمائي "Avatar" عام ٢٠٠٩، وفيلم "Alice in Wonderland" عام ٢٠١٠، إلا أن أقلاماً كثيرة دعمتها للتوظيف في مجالات عدة؛ منها مجال التعليم؛ حيث أشار "بيازا (Piazza, 2010)" إلى أن هذا النمط سيدخل المجال التربوي قريباً من أوسع الأبواب إذا أحسن توظيفه، ولذا فنحن بصدد تناوله هذه المرة، لا بقصد مقارنته بالوسائط السالفة "ثنائية الأبعاد" فحسب، بل للوقوف أيضاً على انساب متغيراته البنائية بجانبها المرني والمسموع، بالإضافة إلى كونه وسيطاً غير معتاد في برامج التعليم الحالية.

وفي هذا الصدد أكد "موكاي وزملاؤه (Mukai et al., 2011, p. 492)" أن الأثر التربوي للرسوم المتحركة

المجسمة Animations

Stereoscopic مازال غير واضح، حيث لم يتطرق لها إلا عدد محدود من الباحثين لقياس فاعليتها وكانت نتائجهم متناقضة.

كما أشار من قبل "فالبيوم وماركو" (Valbom & Marcos, 2005) و"بوراكو وميكينز"

(Burack & McKenzie, 2005) إلى أن لنمط الصوت المصاحب للمحتوى المرني دوراً كبيراً، قد يؤثر بالإيجاب أو بالسلب في جدواها، خاصة أن المحتوى المرني هنا "مجسم"، ومن ثم يصبح الربط بينهما نمطاً جديداً آخر يختلف عن مثيله في الوسائط التعليمية المقدمة عبر الشاشة ثنائية الأبعاد، خاصة ما أشار إليه بعض الباحثين إلأن "العينين في وضعهما الطبيعي بإمكانهما التركيز على شيء واحد وفي وقت واحد بزوايتين مختلفتين، وهذا الاختلاف يمكن للدماغ تجاوزه من خلال

الصوت المصاحب (ثنائي/Stereo محيطي ٥.١) على متوسطات درجات الكسب في التحصيل للأفراد العينة من خلال برنامج كمبيوتر في اكتساب بعض المفاهيم العلمية في المجال الطبي.

استكمالا للنموذج المقترح فقد استقصى الباحث آراء أفراد العينة التي استخدمت نمطي عرض الرسوم المتحركة المجسمة ("الحقيقية"/ "الافتراضية") مع الصوت (المحيطي ٥.١ أو الاستريو ٢.٠) داخل البرنامج عند اكتساب هذه المفاهيم ، بالإضافة إلى الفروق بينم، للتوصل لمدى الحمل المعرفي الذي قابلهم أثناء التدريس بنمطي الرسوم المتحركة المجسمة.

ويوضح النموذج المقترح من الباحث ما يجب الأخذ به عند تصميم برنامج كمبيوتر قائم على الرسوم المتحركة المجسمة المصحوبة بالصوت المحيطي .

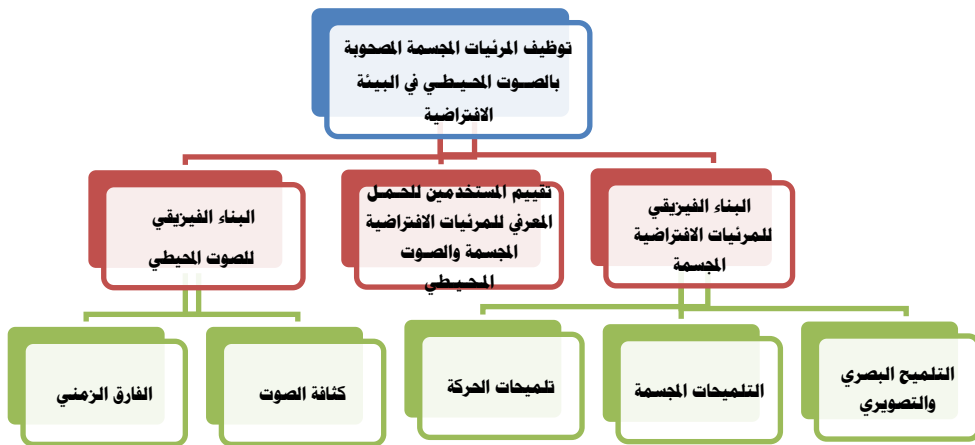
ووفق تصميم الباحث لنموذجه التعليمي حددت مراحل تصميم البرنامج وإنتاجه، وفي النهاية أجريت التجربة على (٦٠) طالب من الفرقة الأولى بكلية الطب بجامعة القاهرة ، وأسفرت نتائجها وفق نموذجها المتكامل لمعايير الجودة بين الرسوم المتحركة المجسمة والصوت المحيطي عن التالي :

ولحل هذه المشكلة فقد أعد الباحث برنامج كمبيوتر قائم على الرسوم المتحركة المجسمة Stereoscopic والصوت المحيطي المصاحب Surround Sound لاكتساب الطلاب بعض المفاهيم العلمية، علاوة على استطلاع آرائهم نحو هذا البرنامج .

ومن خلال الإطار النظري؛ حدد الباحث أسس الرسوم المتحركة المجسمة، ثم اقترح نموذج لجودة الرسوم المتحركة المجسمة في اكتساب المفاهيم العلمية قائم على البناء الفيزيقي للتلميحات البصرية والحمل المعرفي للمتعلمين أثناء اكتسابهم هذه المفاهيم.

كما حدد - أيضا - أسس جودة الصوت المحيطي ، ثم اقترح نموذج متكامل لجودة الصوت المحيطي مع الرسوم المتحركة المجسمة ، قائم على البناء الفيزيقي والعلاقة بين التلميحات البصرية والسمعية من جهة ، والحمل المعرفي للمتعلمين أثناء اكتسابهم للمفاهيم العلمية من جهة أخرى.

وفي ضوء هذا النموذج المقترح جاء الجانب التطبيقي للدراسة حيث استقصى الباحث أثر متغيرين مستقلين هما مستوى عرض الرسوم المتحركة (مجسم حقيقي/ مجسم افتراضي/ ثنائي الأبعاد) ونمط عمق



شكل (١٢) النموذج المقترح لجودة الرسوم المتحركة المجسمة المصحوبة بالصوت المحيطي

اعتبار للحمل المعرفي الناتج عن إرهاق حاسة البصر أو السمع.
4- عدم وجود فروق في آراء الطلاب عند اختلاف نمط الرسوم المتحركة المجسمة الحقيقية أو الافتراضية.

وفي النهاية فإنه على الرغم من عدم توافر كافة الأدوات اللازمة لبيئة الواقع الافتراضي، إلا أن وجود البيئة التفاعلية الحالية ووجود النظارة اللازمة للإحساس بالتجسيم في هذه البيئة المجسمة عبر الشاشة ثلاثية الأبعاد، ومحاولة الوصول لانسب المتغيرات البنائية لعمق التجسيم وكذلك انسب متغير صوتي مصاحب سواء صوت أحادي أو ثنائي أو مجسم ربما يكون خطوة على طريق تحقيق بيئة تعلم افتراضية إذا توافرت الأدوات اللازمة لتحقيق البيئة الافتراضية بمفهومها الحقيقي، مما يعني أن هذا البحث خطوة قائمة على نموذج مقترح نحو مواجهة مشكلات التعليم وخطط التطوير من خلال بنينات التعليم والتعلم الافتراضية

1- وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التي درست بمستوى عرض المجسمة الحقيقية **Realistic Stereoscopic Animations** مقارنة بالمجموعة التي درست بمستوى عرض المجسمة الافتراضية **Virtual Stereoscopic Animations**، وأيضاً بالمجموعة التي درست بمستوى عرض ثنائي الأبعاد **D Animations**. كما تفوقت المجموعة التي درست بمستوى العرض المجسم الافتراضي على المجموعة التي درست بمستوى عرض ثنائي الأبعاد.

1- عدم وجود فرق يتعلق بنمط الصوت المحيطي **Surround 5.1 Stereo** والصوت المزدوج **Stereo**
2- رغم وجود تفاعل بين المتغيرين المستقلين، إلا أن النتائج جاءت لصالح المتغير المستقل (مستوى الرسوم المتحركة المجسمة) دون الصلة بمتغير العمق الصوتي **(Stereo/5.1)**.

3- وجود آراء إيجابية نحو استخدام الرسوم المتحركة المجسمة دون وضع أي

المراجع:

- ١- خالد محمد فرجون (٢٠١٢). برنامج كمبيوتر قائم على الرسوم المتحركة المجسمة **Stereoscopic** والصوت المحيطي **Surround** وأثره في اكتساب بعض المفاهيم العلمية لدى طلاب الطب وآرائهم نحوه، دراسات في المناهج وطرق التدريس، مجلة دورية تصدرها كلية التربية، جامعة عين شمس، ع ١٨٤، ص ص ٩٨-٥٠، القاهرة، مصر.
- ٢- Burack, Frederick & McKenzie, Tammy (2005). Enhanced Student Learning through Cross-disciplinary projects: Projects that connect Music with other Disciplines can help Students learn more about all the Disciplines involved, *Music Educators Journal*, 91, (5), 45.
- ٣- Engeldrum, P. (2004). "A theory of image quality: The image quality circle", *Journal of Imaging Science and Technology*, 48, 447-457.
- ٤- Fehn, C.& at al.(2010). A 3D-TV System Based On Video Plus Depth Information, Image Processing Department, Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz Institut, Germany.
- ١- Malik, Aamir Saeed; Sun, Choi Tae; Nisar, Humaira (2012). *Depth Map and 3D Imaging Applications: Algorithms and*

Technologies, United States of America by Information Science Reference.

-٢ Mendiburu, Bernard (2009). 3D Movie Making Stereoscopic Digital Cinema from Script to Screen, Retrieved from: <http://www.psut.edu.jo/sites/nadine/fp/3mmsdcs.pdf>.

-٣ Mukai, Aika; Yamagishi, Yoshio; Hirayama, Makoto J.; Tsuruoka, Toshiya; Yamamoto, Tosh (2011). Effects of Stereoscopic 3D Contents on the Process of Learning to Build a Handmade PC, Knowledge Management & E-Learning: An International Journal, 3,(3), 491-506.

-٤ Pettey, G., Bracken, C. C., Rubenking, B., Buncher, M., & Gress, E. (2010). Tele presence, soundscapes, and technological expectation: Putting the observer into the equation. Virtual Reality, 14, 15-25.

-٥ Seuntiens, P., Heynderickx, I., and IJsselsteijn, W. (2005a). Viewing experience and naturalness of 3D images. Proceedings of the SPIE, 6016, 43-49.

-٦ Valbom, L. / Marcos, A. (2005). WAVE: Sound and Music in an Immersive Environment, Computers & Graphics, Dec.

-٧ Zap, N. & Code, J. (2011). Education in the Third Dimension: 3D Stereoscopies as a Cognitive Tool for Learning. In T. Bastiaens & M. Ebner (Eds.), Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011 (3718-3727). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved from <http://www.editlib.org/p/38395>.