تكنولوجيا RealSense ودورها في تطوير مهام الوكيل Agent داخل نظم التعلم الذكية

ورقة عمل

إعداد ا.د./خالد محمد فرجون

استاذ تكنولوجيا التعليم (حالياً) ووكيل كلية التربية جامعة حلوان وقائم بالعمادة (سابقا)

khaledfargoun@yahoo.com

مقدمة:

في ظل الطفرة الهائلة لعصر المعلومات أصبح لا بديل عن الاخذ بالمستحدثات التكنولوجية ولا حل لإصلاح التعليم إلا بتوظيفها. لقد أصبحت هذه المستحدثات مستوطنة في كل أنماط حياتنا حتى أصبحنا نشعر اليوم أننا أمام منظومة دقيقة يسعى اصحابها لجعل كل نشاط لا يخلوها، وقد ظهر على السطح بوضوح التكنولوجيات القائمة على الذكاء الاصطناعي المستندة على مجموعة من السلوكيات الحقيقية التي تتسم بها هذه البرامج لتقوية القدرة الانتاجية للإنسان من خلال محاكاة القدرة الذهنية له، ومن هذا المنطلق كان لا بد من إيجاد التطبيق الفعال والمناسب بما يزيد من القدرة الانتاجية للمتعلم.

وتعد القدرة الذهنية البشرية فئة مركبه من الظواهر التي تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي على توظيفها، إما من خلال بناء أنظمة لها سلوك في مستوى غير مميز عن الانسان ويؤدي النجاح في الذكاء الاصطناعي القوي الى انتاج عقول حاسوب تتمركز في كائنات فيزيائية مستقله مثل الروبوت (robot) ، أو ربما في عوالم" افتراضيه virtual " مثل الواقع التعليمي الافتراضي.

لذا تعتبر نظم التعليم/التعلم الإلكتروني الذكية عبر الإنترنت Intelligent e-Learning Systems on Internet من أهم التطبيقات الحديثة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، وهى نتاج تكامل نظم التعليم الذكية Intelligent Tutoring Systems، والإنترنت ، والوسائط الفائقة ، والتعليم عن بعد مما ينتج نظام تربوي متكامل لتحديث منظومة التعليم.

ISSN: 1687-5796

تعتمد التكنولوجيات الذكية على استخدام وتطبيق مفاهيم ونظريات كل من علم الذكاء الاصطناعيArtificial intelligence Science Technology وعلوم الإدراك المعرفية Cognitive Science، بهدف تصميم وإنتاج نظم تعليمية من نوع جديد تتميز بصفات وقدرات تقترب من سلوك الإنسان البشرى، لمساعدة المتعلمين بطريقة أفضل وأسرع وأحسن من الأجيال السابقة للبرمجيات التعليمية التقليدية.

وتأتي هنا مهمة علماء الإدراك في وصف وتحديد العمليات المتعددة التي تصدر عن الذكاء الإنساني عند معالجته لموقف من المواقف، ومد علماء الذكاء الاصطناعي بالنظريات التي تمهد طريق البحث، ويتولى علماء الذكاء الاصطناعي برمجة هذه العمليات على الكمبيوتر عن طريق استخدام أساليب التمثيل والمحاكاة بهدف إنشاء نموذج مشابه للسلوك الإنساني الذكي، وهذا إذا ما توفر من خلال تكنولوجيا جديدة ربما أسرع في التوظيف والافادة وزيادة الفعلية التعليمية.

على الرغم مما تحمله هذه النظم التعليمية الإلكترونية الذكية عبر الإنترنت المتمثلة في المواقع التعليمية التفاعلية فأنها غالبا ما تفتقد للجانب الانساني وخاصة في دور الوكيل الذكي Inttelegent Agent الذي يعد حلقة الوصل بين ما يحتويه البرنامج من معلومات ومهام وما يسعى لمعرفته المتعلم عند التفاعل مع هذه الأنظمة، ممل يؤدي عند تدني دوره بإحساس المتعلم بالغربة التي قد تحد من زيادة فاعليته للنهل من المحتوى التعليمي لهذه النظم.

من هذا المنطلق ونظرا لما يتمتع به العاملين في مجال تكنولوجيا التعليم في السعي لمتابعة التوجه العالمي والتكنولوجيات الحديثة لتطوير وبناء النظم التعليمية ومنها نظم التعلم الإلكتروني الذكية من خلال تحديد نواحي القصور في بناء وتوظيف مواقع التعليم الإلكتروني على الإنترنت في التعليم الجامعي الإلكتروني، ثم البحث عن انسب التكنولوجيات للتوصل لأفضل تصميم لهذه النظم التعليمية يعد ضرورة للحد من بعض المشكلات التي قد تعوق المتعلم لتحقيق اهدافه وخاصة ذات الصلة بالتفاعل وعدم الاغتراب عند استخدام هذه النظم التعليمية وبالتحديد المرتبطة بالوكيل داخلها.

لذا تسعى هذه الورقة البحثية لاستعراض وتوظيف إحدى التكنولوجيات الجديدة التي قد تسهم في التغلب على هذه المشكلة، من منطلق استكمال لأوراق سالفة للباحث كنواه للباحثين الجدد في المجال لتوظيفها وفق الاسس العلمية التجريبية الصحيحة.

لقد جاء الشعور بالمشكلة من خلال تحكيم الباحث للعديد من برامج الكمبيوتر أو المواقع التعليمية التي قد تأخذ إحدى الاشكال المتعددة مثل الرحلة التعليمية أو المعمل الافتراضي أو غيرها، إذ لاحظ الباحث أن هذه الاعمال غالبا ما تفتقد لعنصر التواصل الانساني في تصميم الوكيل الذكي وتعبيرات وجهه الانفعالية كالرضا والضحك والحزن وغيرها، وقد تأكد من ذلك من خلال تعدد الآراء مع الزملاء العاملين في المجال، وكذلك من خلال اراء الباحثين الجدد، وكذلك من خلال توصيات العديد من المؤتمرات، والتي أوصت بأن هناك صعوبة بالغة في التحكم على ملامح وجه الوكيل الذكي، بل المعتاد ان الباحثين يعتمدون في تصميماتهم على النماذج الثابتة المتوفرة والتي تستخدم دون تدخل من مصمم هذه البرامج، إلا في جوانب محدودة مثل تغير لون هذه شخصية الوكيل أو تكبير أو تصغير حجمه وأحيانا التدخل في بعض التفاصيل الداخلية، ولكن الصعوبة كانت تكمن في عدم توفر التكنولوجيا المناسبة في نقل الجوانب الانفعالية والحقيقية التي تتصف به شخصية ما مثل المعلم أو شخصية محبوبة لدى المتعلم أو ربما لنقل شخصية المتعلم ذاته، ومن ناحية أخرى فإن دمج وتكامل هذه النظم التعليمية الإلكتروني الذكية مع تكنولوجيا جديدة محفزة ذات الصلة بالمحاكاة المسئولة عن سد فجوة ضرورية لنقل الجوانب الانفعالية الواقعية التي يفتقدها نمط شخصية الوكيل الذكي داخل هذه النظم، غالبا ما يساعد في زيادة فاعلية هذه الأنظمة.

ورغم تعدد الدراسات التي هدفت إلي تصميم نظام المعلم الذكي Smart Tutor والتي توصلت ان مشكلة تصميم الوكيل الذكي هو فقدانه للجانب الانساني، خاصة في عدم إضفاء الطابع الشخصي Personalization لهذا الوكيل الذكي من منطلق عدم توفر النظم المسئولة عن توفير الصفات الشخصية والانفعالية في الموقف التعليمي الحقيقي، إلا انها توقفت عند حد الرضا بما هو موجود لعدم وجود التكنولوجيا المسببة لإيجاد الحل .

نظم التعلم والذكاء الاصطناعي:

يطلق على برامج التعليم الذكية الموجهة ؛ نظم التعليم الذكية ذو الوسائط المتعددة المتفاعلة Interactive Multimedia Intelligent Tutoring System (IMITS)، وذلك لاستخدامها في مساعدة المتعلم على التعلم الأفضل والأكثر كفاءة بالاستناد على الوسائط والنظم الذكية.

وتحتوى هذه البرامج (IMITS) على مجموعة من التطبيقات تم برمجتها لأداء وظائف معينة بحيث يستخدمها المتعلم في إطار تفاعلي مستمر، يعتمد فيها على تقويمه بصفة مستمرة، وذلك اعتمادا على نظام

الخبير المكلف بتحليل نتائجه بصفة مرحلية، بحيث يكلف الوكيل الذكي بمهمة الوسيط بينه وبين البرنامج لإعلام المتعلم بالأخطاء أو ربما صحة اجابته حتى يتسنى له الانتقال لخطوات لاحقة.

لذا تعد نظم التعلم الذكية؛ أنظمة تعليم مواكبة ومتجددة ومنفتحة على العالم الافتراضي، تؤيّد وتؤكّد مفاهيم علم الذكاء الاصطناعي لكي تعوض وتسد الاحتياجات التي لا يمكن مواجهتها بالطرق التقليدية المستخدمة لبرامج التعليم بالكمبيوتر.

وقد استخدم الذكاء الاصطناعي في هذه البرامج لخلق وتصميم اسلوب يحاكي الذكاء الإنساني، لكي يتمكن الكمبيوتر من أداء بعض المهام بدلاً من الإنسان، وخاصة المهام التي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم والحركة"، لذا فالذكاء الاصطناعي يوظف ليتيح للكمبيوتر محاكاة بعض الوظائف لمخ الإنسان ، وقد تتمثل هذه البرامج في هيئة شخصية بديلة للمتعلم كالوكيل الذكي الذي يقوم بأدوار تحقق آمال وأهداف المتعلم داخل البناء الافتراضي للبرنامج (Anuar, Ammar, et al. ,2011,14).

وقد أثبتت الدراسات الدور الإيجابي والتفاعل الكامل الذى تقوم به هذه البرامج في العملية التعليمية بصفة عامة، ولذا يمكن النظر إلى برامج التعليم المبنية على الذكاء الاصطناعي على أنها نظم تعليمية خبيرة، تعتمد بدرجة كبيرة على نمذجة المعرفة الخاصة بالمعلم ومحاكاة سلوكه وعمليات التفكير لديه في حل مشكلة أو تدريس موضوع ما، ويعتبر هذا المعلم هو الخبير البشرى في مجال التدريس الذي يمتلك مقدراً من الخبرات والمعارف المرتبطة بمجال أو منهج دراسي معين، وبكيفية تدريسه لنموذج أو فئة معينة من الطلاب، ومن خلال البحث والتقصي في تلك الخبرات والعمليات التدريسية الخاصة بالمعلم يمكن اكتساب معلومات كافية تفيد في بناء برامج التدريس المبنية على الذكاء الاصطناعي.

من هذا المنطلق فإن بناء نظام ذكي لابد أن يسبقه قاعدة معرفية Knowledge Base بحيث تشتمل على كل من المعارف الثابتة والمتغيرة في مجال معين، ولبناء هذه القاعدة لابد من ترتيب وتنظيم وتمثيل الحقائق والخبرات بأسلوب معين حتى يمكن للكمبيوتر التعامل معها ومعالجتها.

لذا تعتبر قاعدة المعرفة جوهر أي نظام خبير ذكي، ومن أبرز مزاياها أنها معزولة عن مكونات النظام الذكي الأمر الذي يسمح بزيادة رصيدها من المعارف أو تعديل محتواها أو حذف بعض منها دون أن يؤثر ذلك على أداء المكونين الآخرين، ومن هذا المنطلق فان هذه البرامج تسعى بصورة عامة لتقليد سلوك الإنسان "المعلم" الذكي بالإضافة إلى القيام بخبير مجال، وبالتالي على مصمم هذه البرامج توفير الملامح والانفعالات الحقيقية، حتى يستكمل هذا النظام للمتعلم القدرة استيعاب المحتوى العلمي، وكشف أخطاء

المتعلم ومحأولة تحديد أين وكيف يفعل الخطأ؟ ، وتصحيح أخطائه وتصحيح أي شكوك يمكن أن تكون لديه عن المحتوى العلمي(Anuar, Ammar, et al. ,2011,12) .

وإذا كانت النظم التفاعلية الحديثة لا تخلو من استخدام الذكاء الاصطناعي فينبغي على مصممي البرامج الذكية التركيز على الطرق التي تمكننا من استخدامه في عمل برامج تعليمية جاهزة ذكية، والبحث عن التكنولوجيا التي توفر الألفة بين المتعلم وهذه البرامج.

الوكيل الذكي Intelligent Agent :

يطلق على الجيل الجديد من بيئات التعلم الذكية نظم التعلم بالرفيق Learning Companion Systems أي بمعأونة وكيل أو معأون لمطالب المتعلم ، وقد بدأت هذه البرامج في التطور منذ أكثر من عقد من الزمان وبمقارنة نظم التعليم الذكية الماضية والحالية نجد طفرة هائلة في استخدام الوكيل الذكي داخلها، وخاصة في ضوء الاهتمامات الأخيرة ببحوث الوكيل الذكي والتقنيات الحديثة لبنائه.

يعرّف الوكيل Agent بأنه أي شيء يمكنه أن يدرك بالحواس في بيئته Perceiving its Environment من خلال المستشعرات Sensors، ويعمل Acting بناءً على ذلك مع هذه البيئة من خلال المستجيبات Effectors أو أزرع التحريك Actuators "(Anuar, Ammar, et al. ,2011,6)

وتتحدد مهمة الذكاء الاصطناعي في تصميم برنامج ذكي ينجز وظيفة الوكيل المخططة للتصرفات، وسوف نفترض أن البرنامج يعمل على نوع ما من معدات الكمبيوتر Computing Device، مع مستشعرات فيزيائية Sensors Physical، وأزرع تحريك Actuators، وتسمي هذا بمعمارية Architecture الوكيل الذكي .

وتعد واجهات التفاعل التي تتضمن عوامل تربوية متحركة Animated Pedagogical Agents من أشهر المكونات شيوعاً بنظم التعليم الذكية وبيئات التعلم التفاعلية. ولقد أوصت العديد من الدارسات التجريبية على ضرورة الاهتمام الجاد من قبل مصممي بيئات التعلم التفاعلية بدمج العوامل التربوية المتحركة بالواجهات ببرمجياتهم لتأثيراتها الإيجابية على دافعية الطلاب وتعلمهم وقدرتها على التأثير على اتجاهاتهم.

وتصنف وكلاء البرامج حسب برامجهم فمنه الوكيل الذي يعتمد على ردة فعل بسيطة (Simple reflex agents) والوكيل الذي يعتمد على نموذج وكيل مع ردة فعل(Model-based reflex agents) ،

وكذلك الوكيل ذو هدف معين(Goal-based agents) ، والوكيل قائم على التفضيل (Utility-based agents) .

لذا عند تصميم الوكيل الذكي يجب مراعاة عدة مهام من أهمها الاستقلالية بحيث يؤدي مهامه الموكلة إليه دون حفز أو مساعدة من المستخدم ، علاوة على براعة الاتصال بالبيئة وبالمستخدم وبالمعينات الأخرى الموجودة في البيئة ، وأيضا المقدرة على المشاركة بحيث يكون قادراً على أداء مهمة جماعيه مع المعينات الأخرى ، ثم المقدرة على الوصول إلي الاستنتاج والتحليل للقضايا، ومن مهام الوكيل أيضا ضبط أداءه في البيئة مع مدركات مشابهه ليقدر نسبة نجاحه بالأداء ثم يقوم بزيادة هذه النسبة لدرجة أفضل، وأخيرا يبقى ان يكون شبيه ومن الواقع لشخصية محبوبة وهذا ما تسعى الدراسة الحالية لتوظيف تكنولوجيا RealSense ضمن مهامه(Rupam Das and Dr. K. B. Shivakumar, 2016,22) .

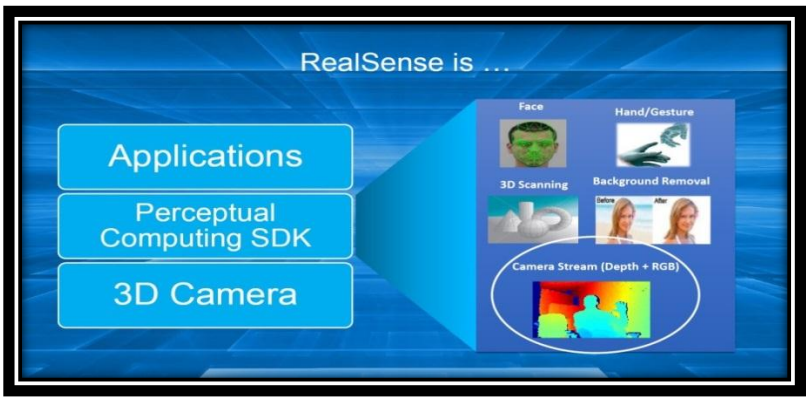
تكنولوجيا RealSense

تعد تكنولوجيا "المعنى الحقيقي RealSense" من أحدث التكنولوجيات المنتشرة في الأونة الاخيرة على الإنترنت وبالتحديد في الوسائط الاعلامية والتعليم بالتسلية Eduteanmen الذي ازداد على صفحات التواصل الاجتماعي .

ويرجع انتشار استخدام هذه التكنولوجيا الجديدة لتوافقها مع أغلب الأنظمة، حيث إنها تعمل على نظام تشغيل ويندوز من مايكروسوفت كونها تعتمد على رقاقات معالجة إنتل نفسها، كما تعمل على نظام تشغيل "أندرويد" للجوالات من جوجل، وبالإضافة لذلك ستوفر إنتل التقنية على أنظمة آبل OS X ولينكس ومنصات التشغيل الأخرى، إلا انها مازالت غير معروفة على الصفحات الالكترونية العربية، ولذا كان من الضروري إلقاء الضوء عليها لما تحمله من إثارة ومتعة قد تساعد كثيرًا في مجال العملية التعليمية داخل المجتمع العربي وبالتحديد في مصر، شرط ان يحسن توظيفها وفق معايير تربوية وفنية وتقنية، حيث تتيح هذه التكنولوجيا لمستخدميها عبر نظام مبتكر متعدد الوسائط ؛ التفاعل المرئي والمسموع مع الكمبيوتر في إطار ثلاثي الأبعاد يوحي للمشاهد الرؤية والصوت الحقيقي المعبر الواقع، إذ توظف هذه التكنولوجيا ملامح الشخص من خلال كاميرا خاصة ذات مواصفات مبتكرة ومحددة فتسجل ملامح وجهه وتنقل بدقة الجوانب

العاطفية والانفعالية، بحيث تخزن وتعالج من خلال تطبيق خاص بها ، ثم تعمل على توظيفه فيما بعد، علأوة على امكانيتها في تسجيل الجانب الصوتي ثم إعادة توظيفه أيضا في استخدامات اخرى بجانب الامكانية في تركيب الكلام والتعرف على الصوت.

كما تدعم هذه التكنولوجيا فصل الخلفية المرئية عن موضوعات المشهد من خلال التحكم في الجمع بين درجات العمق والنظام اللوني RGB وفي الزمن الحقيقي لعرض المشهد المتوفر في كاميرا RealSense ، حيث تعتمد هذه التكنولوجيا على استخدام أجهزة استشعار دقيقة لمسح محتويات الأجسام والأسطح بمستوياتها ثلاثية الأبعاد ، علأوة على دقتها العالية في مسح النقاط مختلفات درجات الظل على هذه الأسطح بمعدلات عالية جدا ، وتتحدد وظائفها في ثلاث مهام: الأولى للتطبيقات Applications Unite : والثانية لادراك الأبعاد من خلال الكمبيوتر وفق منظومة Perceptual Computing SDK، والثالثة للمسح وقياس العمق من خلال كاميرا ثلاثية الأبعاد 3D Camera.



شكل (١) وظائف تكنولوجيا Intel® RealSense™

ويمكن استعراض هذه التكنولوجيا على انها حزمة صغيرة من ثلاث وحدات تعمل الأولى ككاميرا ثنائية وثلاثية لجعل الكاميرا قادرة على رؤية العمق في بشكلٍ مُشابهٍ للعين البشرية بحيث انها عالية الوضوح بدقة ١٠٨٠ p ، والوحدة الثانية بالأشعة تحت الحمراء والثالثة كجهاز عرض ليزر بالأشعة دون الحمراء، وتتمتع هذه التكنولوجيا بقدرات رؤية مماثلة لقدرات الرؤية للعين البشرية، حيث يمكنها متابعة تفاصيل الوجه ورصد حركاته وتجاعيده وملامحه لحد يفوق الخيال.

على الجانب الآخر فإن هذه التكنولوجيا تسهم في تسجيل طبقات الأصوات المختلفة وفق أبعادها وأماكنها داخل الوسط المحيط مما يتيح إمكانيات لا نهائية في تصميم محتوى المشهد، الذي يمكن لمصمم المواقف التعليمية توظيفه في الجمع بين الواقع الحقيقي والافتراضي، حيث توفر هذه التكنولوجيا إمكانية Software Development Kit (SDK) لإنتاج ما يسمى بالنموذج المتكامل للواقع المعزز المشتمل على نظام الوسائط المتعددة الحديثة، مما يسهل على المصممين التعليمين من استخدام هذا النظام في مجموعة واسعة من التطبيقات مثل العرائس أو إعادة معالجة الصورة الثابتة المتحركة، علاوة على تعديل اللقطات ومشاهد الفيديو، بجانب قدرتها الفائقة في حساب الأبعاد والمقاسات الواقعية بعد التقاط الصور من المشهد الحقيقي.

وهذا لا يعني ان هذه التكنولوجيا قادمة من فراغ بل لها علاقة وثيقة بتكنولوجيا "الويب المحيطي" Surround Web (خالد فرجون، ٢٠١٤) التي تعد أحد التكنولوجيات التي أشار اليها الباحث من قبل، والتي ظهرت في منتصف عام ٢٠١٤ والتي تتميز هي الاخرى باستخدام كاميرا للتسجيل ثلاثي الأبعاد المحتوى المرئي ، حيث توظف هذه التكنولوجيا البيئة الحقيقية لتخليق البيئة المعززة والتي تجمع بين البيئة الافتراضية والبيئة الحقيقية.

شكل (٢) قياس أبعاد الصورة وتحديد العمق ثلاثي الأبعاد

إذ يلاحظ ان كلا النمطين يعتمدان في قياسهما على المسح الضوئي للواقع الحقيقي وفق درجات العمق

المختلفة حتي يمكن تحديد موضع الجسم المراد تصويره داخل البيئة المحيطة حتى يتسنى توظيف درجات البروز والعمق للشخصية الواقعية داخل البيئة الافتراضية.

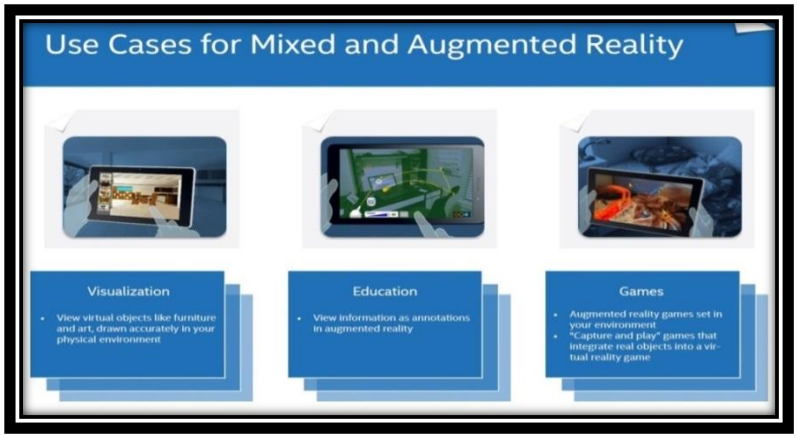
ويعرف عن بيئة التعلم الافتراضي القائمة على الويب المحيطي الشبيهة بفكرة تكنولوجيا RealSense بانها تتكون من وحدة مركزية لمعالجة المعلومات تتصف دائما باستمرارها في حالة تبادل بين أكثر من عارض للويب المحيطي المسمى بـ SurroudWeb Renderer حيث تقوم بعدة مهام وفق نظامين أساسيين هما الهيكل العظمي للحجرة Room Skeleton وصندوق كشف وتوظيف المعلومات Detection Sandbox (خالد فرجون، ٢٠١٤)، وهذا هو الحال أيضا في تكنولوجيا RealSense حيث تسجل ملامح وجه المستخدم وتحوله في شكل نقاط لتحديد درجات العمق والبروز.

لذا يتميز نظام RealSense بعد تسجيل ملامح الوجه بإدخال ملامح الشخص على هيئة نقاط ضوئية بحيث تصبح أماكن نشطة يمكن من خلالها تحريك الوجه فيحدث نفس التحريك ونفس الايماءات داخل البيئة الافتراضية وفق إطار تفاعلي منظم مما يساعد على التوغل فيه، بل يزيد عن ذلك انه يمكن اكساب هذه الحركات الحقيقية للشخص الحقيقي على أي شخصية كارتونية موجودة في ذات اللحظة داخل البيئة الافتراضية.

ويوضح الشكل (٣) أماكن النقاط التي تحدد تفاصيل الوجه من خلال عملية المسح الضوئي لمحتوى الوجه فيكون هيكل يشبه الهيكل العظمي للوجه أو الجسم المزمع توظيفها في تكوين البيئة الافتراضية المحيطة.

شكل (٣) تحديد تفاصيل الوجه ومناطق البروز والعمق

وداخل هذا النظام يتم تفسير النقاط المحددة لدرجات البروز والعمق ومن ثم درجات الظل والنور وكذلك تخزن ضمنا الملامح والانفعالات وما تحمله من درجات الحزن والكأبة أو الفرح والضحك، بحيث يتولى النظام الداخلي تحليل كافة المعلومات المحددة لملامح الوجه أو أي جزء في الجسم المزمع توظيفه فيما بعد ضمن بيئة افتراضية معززة بواقع حقيقي كما هو الحال عند الاستفادة من ملامح شخص محدد لإعادة توظيفه ضمن الشخصيات المستخدمة في البيئة الافتراضية، مثال الوكيل الذكي الممثل للمتعلم في الرحلة التعليمية أو غيرها من البيئات الافتراضية التعليمية ، كما تشتمل عملية تخزين انطباعات الوجه أيضا إعادة تدعيم المعلومات الناتجة سواء المرئية أو المسموعة بوحدة خاصة لكشف المعلومات مثل استكمال الملامح لوجه الشخصية المخزنة والتأكيد على بعض الملامح، أو ربما إكسابها بعض ملامح النماذج الجاهزة مثل تعبيرات الفرح والحزن والرضا والرفض والعنف والكأبة إلى ذلك من تعبيرات يمكن ان تنسخ على وجه الشخص حتى يسهل توظيفه داخل البيئة الافتراضية.



شكل (٤) دمج الواقع الحقيقي مع الواقع الافتراضي لتكوين البيئة المعززة

ولا شك أن ما توفره هذه التكنولوجيا من خلال كاميرا تحديد العمق Depth Camera باستخدام وحدة الحساس الضوئي المعتمدة على بث الأشعة تحت الحمراء ؛ تمثل الأساس في تحديد ملامح الجسم أو الوجه وبعدهما، إذ يمكن من خلالها التعديل في الخلفيات اللونية وأيضا حذف وإضافة ما حول الوجه بل أحيانا إضافة أو حذف أجزاء منه، وكذلك في توظيف البرامج المصاحبة لتحريف بعض أجزائه لخلق نموذج بذات الملامح والانطباعات مع إضافة ملامح كاريكاتورية كاستطالة الأنف أو العينين، ويوضح شكل (٥) شكل الجهاز المستخدم في هذه المهمة، وخاصة الجزء الحساس الخاص بقياس درجات أعماق الأجسام المزمع توظيفها في البيئة الافتراضية.

شكل (٥) جهاز قياس العمق ثلاثي الأبعاد المقترن بالكاميرا بنظام RGB

ولا شك ان عملية توليد ملامح الوجه أو أي جزء في الجسم تولد من خلال عملية المسح عدد من النقاط الناتجة عن انعكاس الضوء الناتج من هذا الجسم على حساس الكاميرا، ومن خلال معالجة رقمية تقنية ووفق نظام شبكي معلوماتي يتكون لهذا الجسم معالم رسومية نقطية لسطحه ودرجات أعماقه المختلفة ودرجات ألوانه، مما يكون هيكل شبيه بالهيكل العظمي للأجسام، مما يسهل فيما بعد توظيفه كوكيل أو أي استخدام آخر داخل البيئة الافتراضية.

ولا يقف مهام هذه التكنولوجيا عند هذا الحد بل يتميز هذا النظام المكون لهذا الهيكل العظمي بأنه في حالة إنهاء العمل داخل البيئة الافتراضية التعليمية، والرجوع إليها في وقت لاحق فأنه يحتفظ بمواصفات هذه الوجه أو الجسم بحيث يمكن توظيفه في أي بيئة تعليمية، حيث يقارن بما كانت عليه الأجسام في الحالة الأولى وما يمكن أن تكون عليه في الحالة الثانية كإضافة بعض التأثيرات كزيادة تجاعيد الوجه لكبر العمر، وما شابه ذلك (Rupam Das and Dr. K. B. Shivakumar, 2016,29) .

شكل (٦) تسجيل ملامح الوجه الحقيقي لإدراجه ضمن البيئة الافتراضية

كما يتمتع النظام أيضا بالتحكم في درجات الظل والإضاءة للوجوه المخزنة مع إمكانية تعديل ألوانها واضافة تأثيرات محفوظة مسبقا أو ربما تحويلها الى أوجه كاريكاتورية، واكساب الشكل الكاريكاتيري نفس الصفات الإنسانية بحيث يمكن توظيفها وفق متطلبات البيئة الافتراضية الحالية.

شكل (٧) دقة تسجيل الملامح الواقعية ودمجها بالبيئة الافتراضية

بـث الـصـوت وفـق تكنولوجيا RealSense :

يتوافر داخل هذا النظام نمط صوتي متعدد يشبه النمط الصوتي المحيطي في تكنولوجيا محيطي، يشتمل على عدد من مكبرات الصوت التي تقوم بتوزيع الأصوات داخل الغرفة مما يهيئ للمتعلم بيئة تفاعلية محيطة مدعمة بأصوات محيطة تسمي بالنظام الصوتي المحيطي ١٢,١ .

حيث يستعين نظام RealSense بأنظمة صوتية شبيهة بالنظام الصوتي المحيطي ١٢,١ بحيث يكون مكمل للبيئة الافتراضية المعززة بتعليق صوتي وموسيقي ومؤثرات صوتية وخلفيات موسيقية بحيث تحيط بالمتعلم فتنقل هي الاخرى داخل البيئة الافتراضية.

خـصـائـص نـظـام RealSense:

يوفر نظام RealSense: عدة خصائص من أهمها انه يوفر إمكانية التعرف على الأشياء والحفاظ على خصوصياتها Detection Privacy ، مما يعني ان استخدام ملاح هذا الوجه مقترن بموافقة صاحبه أو المصمم المسئول على توظيف هذا الوجه أو الشخصية الحقيقية في البيئة الافتراضية.

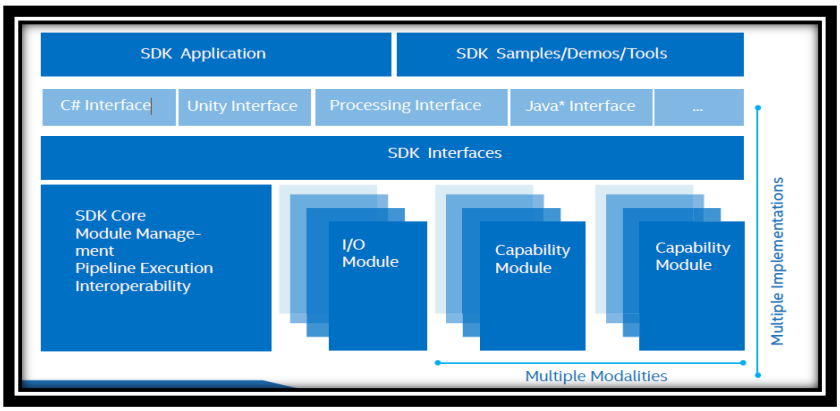
الصفة الثانية خاصة بالتتبع والتوليد Rendering Privacy وهي ذات صلة بعمل مسح ملامح الوجه أو أي جسم ، ثم التعرف على أهم ما يميزها في أقل من دقيقة، مع إمكانية توليد أكثر من ٣٠ إطار في الثانية الواحدة لمعدل ٢٥ شاشة بمعدل تدفق ١٤٠٠× ٧٢٠ بيكسيل/ بوصة، علاوة على ذلك فإن هذا النظام .

شكل (٨) التخليق ثلاثي الأبعاد من خلال الكاميرا

والصفة الثالثة هي ذات الصلة بخصوصية التفاعل Interactive Privacy حيث توفر هذه الخصوصية ؛ التفاعل مع محتويات الصفحات من خلال اللمس والتحدث والحركة عبر وحدة التحكم على طأولة العرض projectable ونقل الحركات من خلال الكاميرا، اعتمادا على نظام kinect SDK المصمم من شركة ميكروسوفت، حيث تتولى هذه الكاميرا نقل حركة وجه المتعلم من خلال الحركة الرأسية أو الأفقية أو حركة الرأس على اليمين أو على اليسار، كاتجاه حركة اليد بالدفع للأمام بالكف مما يعني الضغط Enter، أو الحركة بالكف يمين ويسار مما يعني إلغاء أمر، كما يمكن أن تتحول حركات المتعلم على شكل لوحة مفاتيح أو مأوس افتراضي لأداء المهام المطلوب توظيفها، علاوة على الاستعانة بالعديد من الأنظمة لاستكمال المهام والوظائف، وهكذا...

شكل (٩) نقل الحركات الحقيقية للشخص داخل البيئة الافتراضية

كما يعرف عن نظام SDK بتطبيقه الذي ينقل الواقع بتفاصيله الى الجانب الافتراضي ، كما يوفر هذا النظام مكتبة متكاملة من العروض والنماذج الجاهزة والأدوات المكملة لاستكمال تصميم وإنتاج البيئة الواقعية المعززة، ويوضح الشكل (١٠) نموذج بناء نظام SDK.

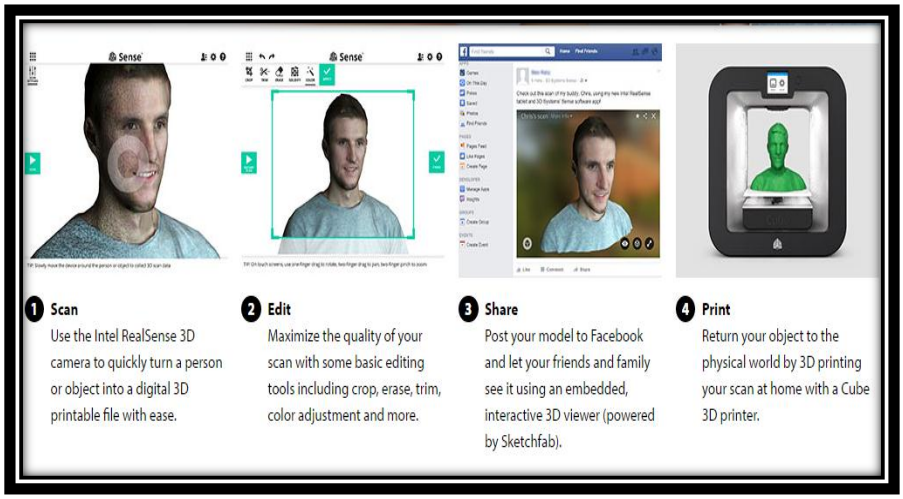


شكل (١٠) بناء نظام SDK

وقد دعمت شركة Intel تكنولوجيا RealSense ، بوحدة Euclid مسئولة عن زيادة دقة المستشعرات بشكل سلس.

شكل (١١) جهاز Euclid

وقد ادمجت الشركة كاميرا مع معالج Atom ، علأوة على بطارية وفق نظام حوسبة Ubuntu Linux وأيضا مدمج معها منصة روبوتية Robot صغيرة الحجم.



شكل (١٢) دور تكنولوجيا **RealSense**

وقد حددت وظائف تكنولوجيا RealSense في:

- التفحصScan : استخدام الكاميرا إنتل RealSense 3D لتحويل بسرعة شخص أو كائن في ملف قابل للطباعة 3D الرقمية مع سهولة حيث يمكن مسح وجهك مع الكاميرا إنتل RealSense 3D

ومعاينته على مجموعة متنوعة من الشخصيات 3D على الفور، كما يمكن اختيار الأمر انقر على أمر "theater" لتحول مواصفات الوجه الى جزء من أي شخصية داخل بيئة افتراضية، فمثلا يمكن توظيف تفاصيل الوجه على شخصية الوكيل Ageant بحيث يقوم بكافة المهام وهو حامل نفس صفات وملامح الشخص المصور.

- التحريرEdit : تعظيم جودة المسح الضوئي مع بعض أدوات التحرير الأساسية بما في ذلك المحاصيل، محو، وتقليم، وتعديل اللون وأكثر من ذلك.

- التشارك Share : الرد على النموذج الخاص بك إلى الفيسبوك والسماح أصدقائك وعائلتك نرى ذلك باستخدام جزءا لا يتجزأ، والتفاعلية المشاهد 3D.

- طباعة :عودة وجوه الخاص بك إلى العالم الجسدي من قبل 3D الطباعة المسح الضوئي في المنزل مع طابعة 3D مكعب.

كما يمكن الافادة من هذه التكنولوجيا في برامج التواصل الاجتماعي مثل Skype لعمل دردشات أكثر متعة ، كما تسهم هذه الكاميرا في كشف الحالة المزاجية والعادات. عن طريق تحليل تعبيرات الوجه، على سبيل المثال، يمكن أن تحدد ما إذا كان الناس سعيدا أو حزينا، أو بالملل مع ما هي القراءة. ومن شأن ذلك أن تنطوي على كاميرا RealSense التعرف على الوجوه وتحليل شكل الشفتين والعينين والخدين.

شكل (١٣) دمج الاشخاص الحقيقين مع البيئة الافتراضية لتكوين الواقع المعزز

من هذا المنطلق فان تكنولوجيا RealSense تعد خطوة حقيقية للتغلب على مشكلات التواصل الانساني بين المتعلم وممثله أو وكيله داخل برامج التعلم الذكية حيث يمكن من خلال هذه التكنولوجيا الافادة من ملامح وحركات المعلم أو أي شخصية يفضلها المتعلم بحيث تدمج داخل إطار البرنامج سواء كان هذا البرنامج معمل افتراضي أو رحلة تعليمية ، فيكون هذا الوكيل مصمم ضمن مواصفات بيئة المتعلم، مما يسهل عملية التواصل بينهم ، ولذا فإن هذه التكنولوجيا إذا أحسن استخدامها يمكن هي أن تحل محل كثير من المهام التقليدية للمعلم شرط أن يدرك الباحثون المتغيرات البنائية الخاصة بها، وبالتحديد ذات الصلة بالجوانب الإنسانية، بغرض مساعدة المعلم والمتعلم على القيام بأعمالهم بسرعة.

المراجع:

- خالد محمد فرجون (٢٠١٤) . شبكة الويب المحيطي ونظرياتها المعرفية، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بعنوان "تكنولوجيا التعليم الإلكتروني وطموحات التحديث في الوطن العربي" في الفترة من ١٦- ١٧ إبريل ٢٠١٤.

- Anuar, Ammar, et al. (2011). "Open CV based real-time video processing using android smartphone." *Intl. Journal of Computer Tech. and Electronics Engineering (IJCTEE)* 1 (2011): 58-63.

- Rupam Das and Dr. K. B. Shivakumar (2016). International Journal of Signal Processing, Image Processing and Pattern Recognition Vol.9, No.1 (2016), Retrieved from http://dx.doi.org/10.14257/ijsip.2016.9.1.07