

# توجهات تقنية مبتكرة في التعلم الإلكتروني: من التقليدية للإبداعية

د. هند بنت سليمان الخليفة<sup>١</sup> و د. هند بنت مطلق العتيبي<sup>٢</sup>

<sup>١</sup>قسم تقنية المعلومات - كلية علوم الحاسوب والمعلومات و <sup>٢</sup>قسم اللغة الإنجليزية والترجمة - كلية اللغات والترجمة

جامعة الملك سعود

## مقدمة

عاصرنا خلال السنوات القليلة الماضية تطويراً ملحوظاً في توظيف مجال تقنية المعلومات في التعلم والتعليم، بدء من استخدام أنظمة إدارة التعليم التقليدية مثل نظام البلاكبورد، مروراً بالمدونات والويكي وانتهاء بالشبكات الاجتماعية مثل تويتر وفيسبوك. إلا أن استخدام مثل هذه الأنظمة لم يعد كافياً لإشباع فضول المتعلم وإدماجه في العملية التعليمية، مما حدا بختصي تقنيات التعليم إلى توظيف المبتكرات التقنية الحديثة لخلق تجربة تعليمية إبداعية تحرر من الطرق المعهودة.

يعزز ما ذكرناه سابقاً، التقدم المائل في تقنيات الاتصالات الذي نراه جلياً في الهواتف الذكية والحواسيب اللوحية متعددة الوظائف وأجهزة الاستشعار القابلة للارتداء وغيرها من التطورات التي تزامنت مع توفر الاتصال الدائم بالإنترنت واندماج تلك التقنيات في الحياة اليومية للمتعلمين، مما خلق بيئه تعليمية جديدة يرى الكثير من المهتمين في التقنيات التعليمية بأنها نقلت مفهوم التعليم الإلكتروني إلى بعد جديد تدعى ما يسمى بالتعلم المتنقل (Mobile Learning) إلى ما يعرف بالتعلم المنتشر (Ubiquitous Learning). حيث يعتمد هذا المفهوم على مبدأ التعلم في أي وقت وفي أي مكان من خلال استثمار التقنيات الحديثة التي تعتمد على توظيف الحواسيب وإدراك المحيط لخلق بيئه عمل تتفاعل مع سلوك المتعلم ومحیطه.

في هذه الورقة سنستعرض أحدث ما توصلت إليه التقنيات الحديثة والمبتكرة والتي لاقت قبولاً في مجال التعلم الإلكتروني مثل: إنترنت الأشياء، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والأجهزة القابلة للارتداء مثل نظارات فوكل وال ساعات الذكية وغيرها، وتطبيقاتها في التعليم. ثم سنستعرض إطار مقترن مثل هذه التقنيات المبتكرة في التعليم. وأخيراً نختتم الورقة بمناقشة العقبات التي قد تواجه تطبيق التقنيات المبتكرة محلياً.

## تعريفات

لا أحد منا يغفل متابعة تقرير هورايزن السنوي والذي يتناول أحد التكنولوجيات المتقدمة التي مستستخدم في التعليم خلال السنوات القادمة. حيث تطرق تقرير السنة المنصرمة (Horizon Report, 2014) لتقنيتي الطابعة ثلاثية الأبعاد والأجهزة القابلة للارتداء.

تعرف الطابعة ثلاثية الأبعاد (3D Printers) على أنها آلة ميكانيكية تقوم برش المواد المذابة من بلاستيك أو معدن بشكل طيفي (طبقة فوق طبقة) حتى يكتمل بناء الجسم ثلاثي الأبعاد. وتتلقي الطابعة أمر طباعة جسم معين من برنامج متخصص يقوم بتحويل الرسومات ثنائية الأبعاد إلى ثلاثية أو القيام برسم مجسم ثلاثي الأبعاد ببرامج النمذجة المتخصصة. حيث تعتبر الطابعة ثلاثية الأبعاد من الطرق التي تساعده في عمل النماذج الأولية السريعة (rapid prototyping) المهمة في التصنيع.

تتميز الطابعات ثلاثية الأبعاد بقدرها على طباعة المجسمات باختلاف تعقيدتها وأيضاً طباعتها باستخدام مواد مختلفة مثل المعدن والبلاستيك الصلب والمرن. كما تتفاوت بأسعارها ودقتها فمنها ما هو مخصص للاستخدام الشخصي وأخرى للاستخدام الصناعي. وتستخدم الطابعات ثلاثية الأبعاد في التعليم الهندسي والتعليم الطبي والفنون والتصميم وغيرها، وقد أوضحت الاستخدامات المختلفة للطابعة قدرها على طباعة نماذج طبق الأصل من أشكال معينة.

أما التقنيات القابلة للارتداء هي تلك التي تسمح بدمج الأجهزة مع ملابس وأكسسوارات المستخدم بحيث يمكن ارتداءها كالساعات والخلي والقبعات والنظارات وحقائب الظهر (Johnson et al. 2013). وقدف هذه التقنية إلى دعم التفاعل بين المستخدم والبيئة الطبيعية المحيطة به بطريقة محسنة تدمج التقنية في كل مناحي الحياة اليومية. ويعتبر أول ظهور لهذا النوع من الأجهزة في الثمانينيات من خلال الساعة التي تقوم بوظائف الآلة الحاسبة. كما يشير Mark Weiser أحد أقطاب صناع التقنية ورئيس شركة زيروكس "بأن أفضل أنواع التقنيات هي غير المرئية تلك التي لا تعرقل حياتك بل تسمح لك بأن تعيشها". وهذا بالفعل أهم ما تتميز به التقنيات القابلة للارتداء إذ أنها تميز بخففة الوزن وسهولة النقل وذلك يسمح باستخدامها في أي وقت ومكان مما يجعلها مؤهلة بأن تحل محل التقنيات التقليدية التي تقوم بذات المهام كالحواسيب المكتبية أو المحمولة. كما يعتبر تعدد المهام الذي تسمح به هذه التقنيات وخصوصاً في توفر نظام التحكم بهذه الأجهزة من خلال الأوامر الصوتية ميزة أخرى ساهمت في نشر هذه التقنية. ولهذه الأجهزة فائدة أخرى إذ بسبب قرها من جسم المستخدم بإمكانها قراءة وتسجيل العلامات الحيوية للجسم كالضغط ودرجة الحرارة ونبضات القلب. وقد طرحت العديد من الشركات الشهيرة مثل سوني ونايكي نماذج من الساعات الذكية والأساور اليدوية والتي لاقت شعبية بين المستخدمين من كافة الأعمار (انظر الصورة ١).



الصورة ١ : ساعة watch من شركة أبل و Galaxy Gear من سامسونج و Fuelband من نايك

ومن التطورات الحديثة في هذا المضمار الشاشات القابلة للطي والتي تسمح بلفها على أي سطح وفي أي مكان (انظر الصورة ٢).<sup>٢</sup> في المقابل، تعتبر نظارة جوجل (Google Glass)، إحدى التقنيات القابلة للارتداء (Wearable Technologies)، جهاز كمبيوتر صغير متصل بالإنترنت يمكن ارتداؤها مع شاشة عرض صغيرة تلبس على الرأس على شكل نظارة عينين عاديّة. تسمح هذه النظارة بالاتصال بالإنترنت في أي وقت وأي مكان لتبادل المعلومات باستخدام تقنيات التعرف على الصوت والأوامر الصوتية دون الحاجة لاستخدام اليدين. وقد دشنت جوجل هذه النظارة لأول الأمر في أبريل ٢٠١٣ وتم تسويقها تجاريًّا في

٢٠١٤ م.



الصورة ٢ : شاشات مرنة قابلة للطي

تحتوي النظارة على لوح لمس جانبي وكاميرا تصوير وتسجيل عالية الدقة كما يمكنها تشغيل العديد من التطبيقات كالبريد الإلكتروني والخرائط الإلكترونية واستعراض موقع الأخبار والطقس والتسوق وغيرها. كما دشنت جوجل برنامج MyGlass على نظامي آندرويد وأي أو إس والذي يسمح بتشغيل وإدارة هذا الجهاز.<sup>١</sup>

أما آخر التقنيات المبتكرة التي سنتناولها في هذه الورقة هي تقنية إنترنت الأشياء (Internet of Things). تعرف هذه التقنية على أنها دمج لشبكة الإنترنٌت بالأجسام المحيطة من حولنا مثل الثلاجات والغسالات والسيارات والتلفزيونات وغيرها، وتعمل جنباً إلى جنب مع خدمات الشبكة العنكبوتية وتنافع معها. وقد تطور المفهوم مؤخراً ليصبح إنترنت جميع الأشياء (Internet of Everything).

Selinger et al., 2013) و فيه تتسع دائرة الدمج ليشمل ليس فقط الأحجام بل أيضا البيانات والبشر والإجراءات (of Everything).

من التقنيات التي تسهل عملية الاندماج هذه تقنيات عده منها: تقنية التعريف بالتردد اللاسلكي ((Radio Frequency Identification أو ما يعرف اختصارا باسم RFID، وأجهزة الاستشعار Sensors)، والهواتف الذكية (Smart Phones) والباركود Barcode). وتساعد هذه التقنيات بجعل الأجسام التي تستخدمها أكثر ذكاء بحيث يمكن تتبع حالتها ومعرفة معلومات عنها لاسلكياً ورصدها في قواعد بيانات خاصة.

### استعراض التجارب العالمية في توظيف التقنيات المبتكرة

لا شك بأن الإمكانيات الهائلة التي توفرها هذه التقنيات المبتكرة فتحت المجال على مصراعيه في الحالات التعليمية لذا سنستعرض فيما يلي وبشيء من التفصيل بعضًا من التجارب العالمية في توظيف التقنيات المبتكرة في مجالات التعليم.

خلال الأعوام القليلة الماضية أصبح استخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد سهلاً في تعزيز العملية التعليمية خصوصاً أن عملية الطباعة قد نقلت العملية التعليمية لبعض العلوم من التجريبية للتجريبية (Jennifer, 2014). ففي جامعة مانطوبا بكندا قام مجموعة من الأساتذة من قسم التسريح والأثربولوجيا (Carter et al, 2009) باستخدام الطابعة ثلاثية الأبعاد لعمل نماذج لأجزاء طبقية جسم الإنسان لأجل تعليم وتدريب الطلاب على مكونات أعضاء الجسم البشري. وقد أظهر استطلاع آراء الطلاب التأثير الإيجابي لمثل هذه النماذج على تعليمهم وتدريبهم خاصة أن النماذج مكتنهم من فهم التركيبة المعقدة لبنية الإنسان والتي لا يمكن الحصول عليها من الصور التقليدية.

وفي جامعة نيفادا بالولايات المتحدة الأمريكية قامت مكتبة DeLaMare Science & Engineering بتوفير خدمة الطابعة ثلاثية الأبعاد لروادها، وكان من بين المستفيدن من الخدمة أستاذ في الكيمياء قام بطباعة نموذج لمركب كيميائي تبين له بعد الطباعة أن التركيبة التي يعمل عليها لأشهر كانت خاطئة. وقد تبين أن وجود الطابعة من ضمن الخدمات التي توفرها المكتبة عزز من الخدمات التي تقدمها المكتبة لروادها (Colegrove, 2014).

ولتبسيط المفاهيم الرياضية تطرق ورقة (Oliver and Slavkovsky, 2013) لنجدحة طرق أرخميدس الرياضية وإثبات تثيلها الغيرياتي لأجسام فعلية. وبالمثل قام (Henry, 2012) في وقته بطرح السبيل الممكنته لتمثيل المعادلات الرياضية بمحسماً ثلاثية الأبعاد.

أما نظارة جوجل فقد أثارت اهتمام العديد من الباحثين في مجالات التعليم والتعلم فظهرت العديد من الدراسات والمقالات التي تصف الامكانيات المختملة لهذه الأداة الصغيرة في تلك الحالات. ففي مجالات التعليم الطبي قام تالي وآخرون ( Tully et al. 2014) باستخدام نظارة جوجل مع ٣٠ طالب من طلاب الطب في السنة الثانية وذلك لتسجيل تجربتهم في التعامل مع المرضى بدلاً من آلات التصوير العادي. وقد استخدمت النظارة بنجاح في تسجيل الحالات حيث أشار ٢٣٪ من العينة إلى أن التجربة إيجابية ولا تشتبه الانتباه في حيث أشار ٣٧٪ إلى أنها تجربة إيجابية إلا أنها تشتبه الانتباه في البداية. وقد خلصت الدراسة إلى توصية باستخدام نظارات جوجل مع طلاب الطب لتسجيل الفيديو أثناء مقابلة المرضى حيث تساعده في تقديم منظور جديد لتحليل وتقييم مهارات التواصل الشخصية والسلوكية لدى طلاب الطب.

وفي دراسة أخرى قام بها رسل وآخرون (Russell e al. 2014) عن مدى فعالية التعليم عن بعد لنדרيب طلاب الطب على الفحص السريري باستخدام جهاز الموجات فوق الصوتية بالاستعانة بنظارات جوجل. قسمت عينة البحث إلى ٣ مجموعات تلقت المجموعة الأولى التعليمات من مدرب عن بعد عبر نظارة جوجل فيما تلقت المجموعة الثانية التعليمات بالطريقة التقليدية شفوياً من نفس المدرب أما المجموعة الضابطة فلم تلتق أي تعليمات. وقد ثُمِّكت المجموعة الأولى والثانية من تحقيق نتائج متقاربة وإيجابية يعكس المجموعة الاخيرة التي لم تلتق أي تعليمات . وعليه خلصت الدراسة إلى إمكانية استخدام نظارة جوجل في التدريب عن بعد على استخدام جهاز الموجات فوق الصوتية.

وفي دراسة استخدمت فيها الشاشة الملبوسة وطبق فيها نظام يدعى Past View قام يومشي ونكاوسكي ( Nakasugi & Yamauchi 2002) بتطبيق هذا البرنامج على طلاب التاريخ حيث يعرض من خلال الشاشة معلومات وحقائق تاريخية وأفلام وثائقية وقد أشارت النتائج إلى توجهات الطلاب الإيجابية تجاه هذا النوع من التقنيات.

وقد قام أوساوا وآخرون (Osawa 2006) بتجربة نظام يعتمد على الشاشة الملبوسة وجهاز استشعار يلبس في القدم بحيث يعزز إدراك البيئة المحيطة بالمستخدم فيعرض عند التقاط صورة لنبتة ما أو حجر عند التنزه في الرحلات البرية معلومات عن هذه النبتة أو نوع الصخرة وما شابه.

كما اقترح كامبوس وآخرون في دراسة حديثة (Campos ٢٠١٤) استئجار التقنيات الملبوسة في مقررات الكتابة الابداعية لتساعد في تنشيط ملكرة الكتابة مفترجين سيناريو يقوم فيه الكاتب مثلاً بنزهة بحثاً عن الالهام مرتدياً نظارة جوجل وفي حال صادف مشهدًا تظهر أمامه تنبهات تصيغ هذا المشهد كمقترح نصي لرواية ما أو بيت من الشعر ونحو ذلك.

وحتى كتابة هذه الورقة فما زالت الدراسات التي تتناول استخدام تقنية إنترنت الأشياء قليلة نسبياً وخاصة فيما يتعلق باستخدامها في الفصول الدراسية وقياس مدى فعاليتها في التدريس، وبالمثل للتقنيات المذكورة سابقاً.

### **إطار مقترن للاستفادة المحلية من التقنيات المبتكرة**

مع تطور التقنيات المبتكرة الحديثة وتنوعها، يحتاج المعلم لمراجع يساعد في اختيار المناسب من هذه التقنيات في العملية التعليمية. وفي هذه الورقة سنطرح إطار مقترن مشتق من إطار (Koole, 2008) ليتواءم مع متطلبات التقنيات المبتكرة الحديثة.

الصورة ٣ توضح المحاور الثلاثة التي يجب التركيز عليها عند تطبيق أي تقنية حديثة في المجال التعليمي، وتتمثل هذه المحاور في الجهاز ذاته والمعلم والبيئة الاجتماعية.



الصورة ٣: العناصر المساهمة في بناء الإطار المقترن لاستخدام التقنيات المبتكرة

وفي جدول ١ تفصيل للاعتبارات اللازم توافرها في المحاور الثلاث. حيث يركز محور الجهاز على كل ما يتعلق بالخصائص الفيزيائية للجهاز وسهولة التعامل معه وتطويعه لخدمة العملية التعليمية. ومحور المتعلم يركز على الخصائص التربوية التي ستقدمها التقنية المبتكرة للمتعلم. أما المحور الاجتماعي فيهم بقبول استخدام التقنية المبتكرة في المجتمع والمسائل الأخلاقية المتعلقة بها. وأتى الإطار باعتبارات عامة ليتواءم مع التطورات السريعة في التقنيات المبتكرة وإمكانية استيعاب التغيرات التي تطرأ على هذا المجال.

جدول ١: الاعتبارات المكونة لمحاور الثالث

المحور	الاعتبارات
محور الجهاز	<p>عند اختيار جهاز للاستخدام في العملية التعليمية، عليك أن تأخذ في عين الاعتبار التالي:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ سهولة تركيبه واستخدامه من غير وجود خبرة سابقة</li> <li>□ إمكانية ضبط إعداداته لتتوافق مع احتياجات المستخدم</li> </ul>

## **محور المتعلم**

□ توفر مجتمع مهتم لاستخدام الجهاز في العملية التعليمية ويشارك تجاهه

عند استخدام الجهاز في العملية التعليمية، عليك أن تأخذ في عين الاعتبار التالي:

□ تعزيز مستوى المعرفة الحالية للطالب

□ تصميم نشاطات تعليمية تعزز نقل المفاهيم والإحراeات لسياسات مختلفة

□ توافق ما سيوفره الجهاز مع أهداف المادة العلمية

□ تدريب المتعلم بشكل كاف

## **المحور الاجتماعي**

عند استخدام الجهاز في العملية التعليمية، عليك أن تأخذ في عين الاعتبار المجتمع

والعادات:

□ قبول استخدام الجهاز في الثقافة المحلية

□ المسائل الأخلاقية المتعلقة بهذه التقنيات كالخصوصية و حقوق الملكية الفكرية

## **الخاتمة والتوصيات**

تطرقاً في هذه الورقة لأشهر التقنيات المبتكرة والتي قد تحدث نقلة نوعية في طريقة التعليم، كما قمنا بصياغة إطار مقترن يساعد المعلم في تطوير أي تقنية مبتكرة في العملية التعليمية. فإمكانية الاستفادة من هذه التقنيات في المجال التعليمي مفتوح ومتنوع. فتقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد على سبيل المثال يمكن الاستفادة منها في مجال التعليم الطبي لطباعة الأعضاء التعويضية والأنسان. أما تقنية إنترنت الأشياء فيمكن استخدامها في المعامل لتتبّيه الطلاب للمخاطر التي قد تطرأ أثناء القيام بتجربة ما. و استخدامها في التدريب الطبي لقياس المؤشرات الحيوية لمريض ما. كما تنوّعت فوائد تطبيقات تقنية إنترنت الأشياء في التعليم لتشمل طلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.

أما التقنيات القابلة للارتداء والتي من أكثرها شهرة وأغزرها في عدد التطبيقات فهي نظارة جوجل. حيث يمكن استثمارها في مجال التعليم في إمكانية تسجيل الفيديو الشخصي والذي يعرض الفيديو من منظور المصور أو ما يطلق عليه (First-person video). تساعد هذه الميزة على خلق بيئة تعليمية حقيقة ومن ذلك أن يقوم المعلم بتصوير تجربة كيميائية أو يصور دليلاً إرشادياً لطريقة عمل جهاز ما ونحو ذلك. وتصبح التجربة التعليمية أغنى عندما يستخدم الطالب هذه الأداة لتسجيل تجربتهم التعليمية وتوثيق سبل التواصل بينهم وبين أقرانهم خلال رحلة تعليمية و مشروع دراسي لمقرر ما. وذلك من شأنه أن يعزز مهارات التخطيط والتفكير والتواصل لدى الطالب ويبيّث روح الحماس والرغبة في التعلم لديهم.

وقد ربطت العديد من الدراسات بين استخدام نظارة جوجل وبين مفهوم الواقع المعزز (augmented reality) وهي التقنية التي يتم فيها دمج الواقع مع عززات افتراضية (Kamphuis et al. 2014). يوسعها متعددة كالصور ثلاثية الأبعاد أو المؤثرات الصوتية والمرئية لخلق بيئة تعليمية افتراضية شبه واقعية. وتنشر هذه التقنية في مجالات التعليم الطبي لصعوبة التطبيق العملي الحقيقي وما ينضوي عليه من أخطار (Nifakos et al. 2014). إلا أن العديد من الباحثين يشيرون إلى أن الإمكانيات المهمة لهذه التقنية ليست قاصرة على التعليم الطبي بل يمكن استثمارها في مجالات التعليم المختلفة (Wojciechowski et al. 2013) (Sawyer et al. 2014).

ومن التطبيقات اللغوية المتوفرة على نظارة جوجل هو المترجم الفوري والذي لا يتطلب إدخال النص المراد ترجمته يدوياً كما كنا نفعل سابقاً بل يمسح هذا التطبيق النص من خلال الكاميرا الموجودة في النظارة ويترجمه مباشرةً مستبدلاً النص بالترجمة في مجال الرؤية نفسه كالنص الموجود على قائمة طعام في مطعم أو على لوحة إرشادية على الطريق مثلاً.

وتشمل التطبيقات التي تعمل على نظارة جوجل تطبيق التعرف على الوجه والتي تساعد الأستاذ الذي يدرس فصولاً كثيرة العدد وقد يجد صعوبة في تذكر أسماء الطلاب أو درجاتهم بحيث يمكنه رصد الحضور أو الوصول لبيانات الطالب من خلال هذه التقنية.

لا شك أن الإمكانيات التي تقدمها نظارة جوجل تجعل منها أداة مهمة لخدمة ذوي الاحتياجات الخاصة وأهم تلك الإمكانيات تقنية التعرف على الصوت التي تسمح للمستخدم ذو الإعاقة الحركية بالتحكم بالنظارة صوتياً. كما تسمح تطبيقات الترجمة الفورية في النظارة للمستخدمين ضعاف السمع برواية ما يقوله الآخرون على شكل نص. أما خاصية التعرف على الوجه فتساعد كثيراً المستخدمين ذوي الإعاقة البصرية على التعرف على المتحدث من خلال مسح صورته. وقد طرحت مؤخراً فكرة استخدام نظارة جوجل مع أطفال التوحد للمساعدة في فهم أنماطهم السلوكية والحركية. إلا أن الوقت ما زال مبكراً لإصدار الحكم على مدى فعالية هذه التوجهات ويظل باب البحث والدراسة مفتوحاً للمختصين في هذا المجال.

من جانب آخر، وعلى الرغم من الإمكانيات المهمة التي توفرها مثل هذه التقنيات المبتكرة والتي استعرضناها سابقاً لابد من الاشارة لبعض السلبيات التي قد تحبط بهذه التقنيات ومنها:

#### □ التكلفة

معظم هذه التقنيات باهظة الثمن نسبياً وقد يعاني المستخدم متوسط الدخل من الحصول عليها.

#### □ التوفّر

يكمي الأمر الآخر في صعوبة توفير هذه التقنيات في الأسواق المحلية، واحتكار تواجدها في بعض الدول.

## ▫ المسائل الأخلاقية

يشير العديد من الباحثين إلى المخاوف الأخلاقية التي باتت تفرضها تكنولوجيا الواقع المعزز عموماً والأجهزة القابلة للارتداء على وجه الخصوص. حيث تعد الخصوصية من أبرز المسائل الشائكة التي ينبغي أحدها في الاعتبار عند التعامل مع تلك التكنولوجيات ومنها نظارة جوجل. إذ يمكن لمن يرتدي النظارة تسجيل وتصوير كل ما يحدث حوله مما يعد انتهاكاً لخصوصية الآخرين وقد يؤثر على مستوى التواصل والتفاعل الانساني حين يكون الأفراد معرضين في كل لحظة لتسجيل أفعالهم أو أقوالهم دون الحصول على موافقتهم. كما أن نظام تخزين البيانات السحابي في جوجل يشكل عثرة أخرى في مسألة إنتهاك الخصوصية إذ أن كل ما يتم تسجيله تخزن سحابياً وهذا وإن كان مقبولاً لدى المستخدم الذي وقع إتفاقية الشروط حين أنشأ حساباً أول مرة إلا أن الشيء نفسه لا ينطبق على من يتم تصويرهم عرضاً أو عمداً من قبل مرتدى النظارة.

أيضاً من السلبيات المرتبطة باستخدام التكنولوجيات القابلة للارتداء هي تشتيت الانتباه إذ أن سرعة الحصول على المعلومة في أي وقت وفي أي مكان قد تلهي الشخص عن المهمة التي يقوم بها وقد يصبح الأمر أكثر خطورة في حالات معينة كحين استخدامها أثناء القيادة مثلاً.(Sawyer et al. 2014)

## ▫ نقص الدراسات التجريبية والمهارات

بالرغم من أن العديد من الدراسات استعرضت فعالية استثمار هذه التقنية في المجالات التعليمية وخاصة التعليم الطبي إلا أنه ونظراً لحداثة هذه التكنولوجيات فإن حجم الدراسات المحلية التجريبية والتي تقيس مدى فاعليتها في مجالات التعليم لا تزال بسيطة نسبياً كما سبق وذكرنا. ويرى عدد من الباحثين أن الحاجة قائمة للمزيد من الدراسات التطبيقية التجريبية لبحث جدوى استثمارها. بل أن بعض الدراسات ترى أن قلة خبرة الطالب باستخدام هذه التكنولوجيات الحديثة و كمية المعلومات التي يمكنه استعراضها قد تشكل عيناً معرفياً (Cognitive overload) من شأنه أن يؤثر سلباً على تحصيل الطالب و مستوى استيعابه (Wojciechowski et al. 2013).

## المراجع الأجنبية

Loy, Jennifer. "eLearning and eMaking: 3D Printing Blurring the Digital and the Physical." Education Sciences 4.1 (2014): 108-121.

Carter, Yasmin, et al. "The role of 3D printing in teaching and education in human skeletal anatomy." American Association of Anatomists Annual Meeting, New Orleans, USA. 2009.

Patrick Colegrove. Making It Real: 3D Printing as a Library Service. EDUCAUSE Review. 2014. <http://www.educause.edu/ero/article/making-it-real-3d-printing-library-service>

Segerman, Henry. "3D printing for mathematical visualisation." *The Mathematical Intelligencer* (2012): 1-7.

Knill, Oliver, and Elizabeth Slavkovsky. "Thinking like Archimedes with a 3D printer." *arXiv preprint arXiv:1301.5027* (2013).

Michelle Selinger, Ana Sepulveda and Jim Buchan. Education and the Internet of Everything How Ubiquitous Connectedness Can Help Transform Pedagogy. Cisco Systems. 2013, Online: [http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/education\\_internet.pdf](http://www.cisco.com/web/strategy/docs/education/education_internet.pdf)

Horizon Report > 2014 Higher Education Edition. Online: <http://cdn.nmc.org/media/2014-nmc-horizon-report-he-EN-SC.pdf>

Kamphuis, C., Barsom, E., Schijven, M., & Christoph, N. (2014). Augmented reality in medical education?. Perspectives on medical education, 1-12.

Nifakos, S., Tomson, T., & Zary, N. (2014). Combining physical and virtual contexts through augmented reality: design and evaluation of a prototype using a drug box as a marker for antibiotic training. PeerJ, 2, e697.

Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. New Horizons for Learning, 12.

Van Krevelen, D. W. F., & Poelman, R. (2010). A survey of augmented reality technologies, applications and limitations. International Journal of Virtual Reality, 9(2), 1.

Johnson, L., Adams, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013). The NMC horizon report: 2013 higher education edition.

Tully, J., Dameff, C., Kaib, S., & Moffitt, M. (2014). Recording Medical Students' Encounters With Standardized Patients Using Google Glass: Providing End-of-Life Clinical Education. Academic Medicine.

Whitaker, M., & Kuku, E. (2014). Google Glass: the future for surgical training?. Bulletin of The Royal College of Surgeons of England, 96(7), 223-223.

Parslow, G. R. (2014). Commentary: Google glass: A head- up display to facilitate teaching and learning. Biochemistry and Molecular Biology Education, 42(1), 91-92.

Russell, P. M., Mallin, M., Youngquist, S. T., Cotton, J., Aboul- Hosn, N., & Dawson, M. (2014). First "Glass" Education: Telementored Cardiac Ultrasonography Using Google Glass- A Pilot Study. Academic Emergency Medicine, 21(11), 1297-1299.

Nakasugi, H., & Yamauchi, Y. (2002, December). Past viewer: Development of wearable learning system for history education. In Computers in Education, 2002. Proceedings. International Conference on (pp. 1311-1312). IEEE.

Osawa, N., & Asai, K. (2006, July). A wearable learning support system with a head-mounted display and a foot-mounted RFID reader. In Information Technology Based Higher Education and Training, 2006. ITHET'06. 7th International Conference on (pp. 523-530). IEEE.

Campos, P., Gonçalves, F., Martins, M., Campos, M., & Freitas, P. (2014, November). Second Look: Combining Interactive Surfaces with Wearable Computing to support Creative Writing. In *Proceedings of the Ninth ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces* (pp. 323-326). ACM.

Bitter, G., & Corral, A. The Pedagogical Potential of Augmented Reality Apps.

Sawyer, B. D., Finomore, V. S., Calvo, A. A., & Hancock, P. A. (2014). Google Glass A Driver Distraction Cause or Cure?. Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 0018720814555723.

Wojciechowski, R., &Cellary, W. (2013). Evaluation of Learners' Attitude Toward Learning in ARIES Augmented Reality Environments. Computers & Education, 570-585.

---

<sup>1</sup> <https://www.google.com/glass/start/>