المجلة العلمية لبحوث التعليم

ISSN: 3009 - 6774

The Online ISSN: 3009 - 6464

المجلد01/العدد: 04 (يونيو2024)، ص ص 1- 30

التعليم الذكي وتطبيقاته في ظل الأزمات العالمية

Smart Education and its Applications in Light of Global Crises

ورقة عمل للدكتور/ خالد فرجون – أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات المتفرغ بجامعة حلوان

(رئيس قسم تكنولوجيا التعليم ووكيل الكلية لشئون التعليم والقائم بالعمادة – سابقاً)

مقدمة للمجلة العلمية لبحوث التعليم – الاكاديمية المهنية للمعلمين – جمهورية مصر العربية

ملخص ورقة العمل:

تعددت الأزمات العالمية وأصبح مصطلح التعليم الطارئ عن بعد Emergency Remote Teaching (ERT)قريب للاستخدام، حتى بعد انتهاء ازمة كوفيد ١٩، بل أصبحت فترات الازمات والكوارث حاضرة، رغم ظن البعض إنه بعد انتهاء هذه الازمة، قد يهدأ الحال، وربما بعد الهدوء النسبي لحرب روسيا أوكرانيا، إلا أن الامر عاد مرة أخرى واقترب هذه المرة من مصر، خاصة مع زيادة اعداد اللاجئين عليها بسبب ما يحدث في الدول المجاورة، واخيراً مع تصاعد الازمة في قطاع غزة.

لذا كان هناك ضرورة ملحة لربط التطورات المتتالية التي يشهدها المجال التكنولوجي اليوم وما نتج عنه من انتشار واسع لتطبيقاته في مختلف المجالات والقطاعات بالعالم ، وقد انعكس ذلك على القطاع التعليمي حيث استعان هذا القطاع بتكنولوجيا الاتصال بشكل متزايد سعياً منه لمواكبة هذه التغيرات والتحولات داخل العملية التعليمية نظرا لكون هذه التكنولوجيا تعتبر من المتطلبات الضرورية في بناء مخرجاته، حتي يسهل على الخريج التوائم مع متطلبات عصر الرقمية والثورات الصناعية المتعاقبة، والعراقيل والمشاكل المصاحبة للازمات غير المتوقعة والتي بدأت منذ سنوات قليلة بالأزمات سالفة الذكر، واخيراً العدوان الاسرائيلي على قطاع غزة، وهذا ما انعكس اثاره بالسلب على المنظومة التعليمية في محاولة لإدارة هذه الازمة ، مما دعا ذلك لضرورة الاستفادة من هذه التطبيقات الحديثة حتى تتمكن من إدارة الأزمات مهما اختلفت أنواعها.

لذا تتناول الورقة البحثية الحالية؛ الحديث عن تعدد الازمات والكوارث، وكيفية إيجاد الحلول المبتكرة للتعلم الطارئ الذكي من خلال أنسب التكنولوجيات المتمثلة في "انترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي، وأجهزة الاستشعار المدمجة.

ثم تنتقل الى التعريف بمفهوم انترنت الأشياء، ومميزاتها، واسهاماتها في التعليم في وقت الازمات، مع استعراض لعناصرها، وما يفرقها عن انترنت كل الأشياء، والتهديدات المصاحبة لها، ثم استعراض مختصر للذكاء الاصطناعي،

أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات المتفرغ بجامعة حلوان

(رئيس قسم تكنولوجيا التعليم ووكيل الكلية لشئون التعليم والقائم بالعمادة - سابقاً)

تاريخ استلام الورقة: ٢٠٢٤/٦/١٠ تاريخ النشر: ٢٠٢٤/٦/١٥

وتطبيقاته في التعليم الطارئ، واستخداماته لأصحاب الهمم، مع ذكر امثلة لأشهر التطبيقات التي يمكن استخدامات وقت الازمات.

ثم تتطرق للحديث عن أجهزة الاستشعار المدمجة، بما تحتويه من أجهزة الاستشعار الذكية بالموجات فوق الصوتية، ومستشعر الدخان والغاز والكحول، وكذلك أنواع أجهزة الاستشعار الذكية في تصميم نظام إنترنت الأشياء المدمج، وتحديات أجهزة الاستشعار الذكية في الأنظمة المدمجة لإنترنت الأشياء، واهم الاتجاهات المستقبلية في تكنولوجيا الاستشعار لخدمة التعليم عبر الازمات، مع استعراض لمراحل توظيف ملصقات الاستشعار الذكية في تحليلات التعلم الطارئ، والعائد التربوي وقت الازمات لملصقات الاستشعار الذكي، واخيراً أهم الشركات الداعمة لملصقات الاستشعار الذكي في التعليم الطارئ.

Global crises have multiplied, and the term emergency distance education has become close to being used, even after the end of the Covid-19 crisis. Indeed, periods of crises and disasters have become present, despite some thinking that after the end of this crisis, the situation may calm down, and perhaps after the relative calm of the Russia-Ukraine war, but the matter is He returned again and approached Egypt this time, especially with the increase in the number of refugees due to what was happening in neighboring countries, and finally with the escalation of the crisis in the Gaza Strip.

Therefore, there was an urgent need to link the successive developments witnessed in the technological field today and the resulting wide spread of its applications in various fields and sectors in the world. This was reflected in the educational sector, as this sector increasingly used communication technology in an effort to keep pace with these changes and transformations within the educational process due to Because this technology is considered one of the necessary requirements in building his outputs, so that it is easy for the graduate to adapt to the requirements of the digital age and successive industrial revolutions, and the obstacles and problems associated with the unexpected crises that began a few years ago with the aforementioned crises, and finally the Israeli aggression on the Gaza Strip, and this is what was reflected in its effects. This negatively affected the educational system to manage this crisis, which led to the need to benefit from these modern applications in order to be able to manage crises, regardless of their types.

Therefore, the current research paper addresses; Talking about the multiple crises and disasters, and how to find innovative solutions for smart emergency learning through the most appropriate technologies represented by the Internet of Things, artificial intelligence, and embedded sensors.

It then moves on to introduce the concept of the Internet of Things, its features, and its contributions to education in times of crises, with a review of its elements, what distinguishes it from the Internet of Things, and the threats associated with it, then a brief review of artificial intelligence, its applications in emergency education, and its uses for people of determination, with examples given. For the most famous applications that can be used in times of crises.

Then it talks about embedded sensors, including smart ultrasonic sensors, smoke, gas and alcohol sensors, as well as the types of smart sensors in designing an embedded Internet of Things system, the challenges of smart sensors in embedded systems for the Internet of Things, and the most important future trends in technology. Sensors to serve education through crises, with a review of the stages of employing smart sensor stickers in emergency learning analyses, the educational return in times of crises for smart sensor stickers, and finally the most important companies supporting smart sensor stickers in emergency education.

تعددت الأزمات العالمية وأصبح مصطلح التعليم الطارئ عن بعد Emergency Remote Teaching (ERT) قريب للاستخدام، حتى بعد انتهاء ازمة كوفيد ١٩، بل أصبحت فترات الازمات والكوارث حاضرة، رغم ظن البعض إنه بعد انتهاء هذه الازمة، قد يهدأ الحال، وربما بعد الهدوء النسبي لحرب روسيا أوكرانيا، إلا أن الامر عاد مرة أخرى واقترب هذه المرة من مصر، خاصة مع زيادة اعداد اللاجئين عليها بسبب ما يحدث في الدول المجاورة ، واخيراً مع تصاعد الازمة في قطاع غزة .

لا شك أن عدم انتظام الحياة وخاصة العملية التعليمية في البلدان المجاورة، انعكس بدوره على مصر وعلى نصيب الفرد من التعليم، وأصبح للازمات دور كبير في البيئات التعليمية وأصبحت نظم التعلم الالكتروني ليس مجرد اختيار بل واقع على كثير من الدول المجاورة؛ ينبغي الاخذ به، وذلك بهدف إيجاد حل مؤقت وسريع للتعليم يُمكن أن يُعتمد عليه خلال أوقات الطوارئ والأزمات، وينطوي التعليم الطارئ عن بعد والذي يُعبر عن الانتقال المفاجئ من أساليب التدريس التقليدية إلى استخدام التعليم عبر الانترنت، ضمن حالة استثنائية لمواجهة ظروف تحول دون استمرار العملية التعليمية بصورتها المتعارف عليها، والتدريس وجهاً لوجه وذلك بهدف تقديم بديل للتعليم وجها لوجه، والذي ستعود إليه الأنظمة التعليمية بمجرد انتهاء الأزمة أو الطوارئ.

أن الهدف الأساسي في هذه الظروف لا يتمثل في إعادة إنشاء نظام بيئي تعليمي قوي، بل توفير الوصول المؤقت إلى التعليم والدعم التعليمي بطريقة سريعة الإعداد ومتاحة بشكل موثوق أثناء الطوارئ (Hodges et. al., 2020). والتي أثرت بدورها على اقتصاديات معظم دول العالم ومنها الاقتصاد المصري الذي لم يكن بعيد عن تلك الأزمات، وقد انعكس ذلك على التعليم ومؤسساته. خاصة بعد أن طالته تفشي جائحة كوفيد-١٩، حيث تلقى التعليم 3% فقط من إجمالي حزم التحفيز استجابةً للأزمة الصحية و٠,٧٪ فقط من الأموال المطلوبة بموجب خطة الاستجابة الإنسانية العالمية لمواجهة هذه الجائحة. ومن ثم فإن هذه الازمات سواء المقترنة بالأوبئة أو ذات الصلة بالحروب والتي طالت الإطار الإقليمي في الآونة الأخيرة وخاصة في قطاع غزة، التي كان لها التأثيرات السلبية على الاستثمار طويل الأجل الضروري لتطوير أنظمة التعليم وضمان قدرتها على الصمود في وجه الاضطرابات المستقبلية.

ولذا فإن هذه النزاعات القريبة من مصر والتهجير القسري، والنزوح الإقليمي من الدول العربية القريبة من مصر، علاوة على الأزمات الصحية والكوارث الناجمة عن التغيرات المناخية التي ظهرت في الآونة الاخيرة، وغيرها من الأزمات، كان له دور في حال التعليم. (الأمم المتحدة، ٢٠٢٤).

لذا كان هناك ضرورة ملحة لربط التطورات المتتالية التي يشهدها المجال التكنولوجي اليوم وما نتج عنه من انتشار واسع لتطبيقاته في مختلف المجالات والقطاعات بالعالم ، وقد انعكس ذلك على القطاع التعليمي حيث استعان هذا القطاع بتكنولوجيا الاتصال بشكل متزايد سعيا منه لمواكبة هذه التغيرات والتحولات

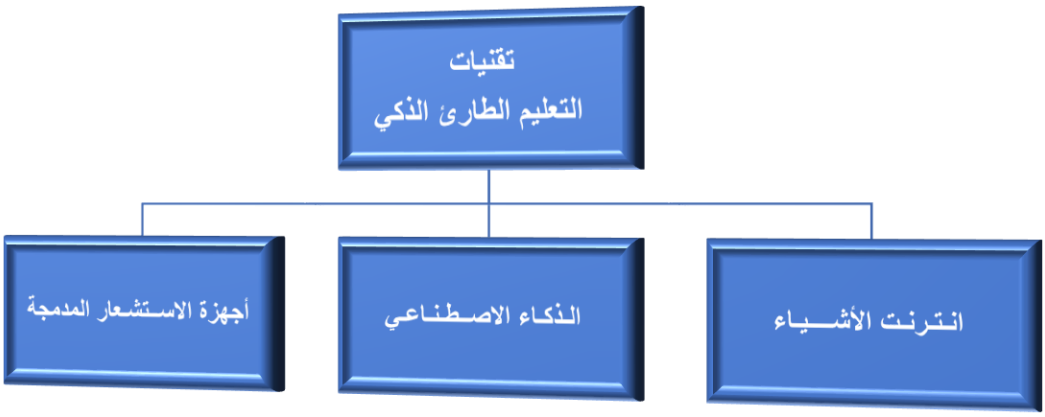
داخل العملية التعليمية نظرا لكون هذه التكنولوجيا تعتبر من المتطلبات الضرورية في بناء مخرجاته، حتي يسهل على الخريج التوائم مع متطلبات عصر الرقمية والثورات الصناعية المتعاقبة، والعراقيل والمشاكل المصاحبة للازمات غير المتوقعة والتي بدأت منذ سنوات قليلة بالأزمات سالفة الذكر ، واخيراً العدوان الاسرائيلي على قطاع غزة، وهذا ما انعكس اثاره بالسلب على المنظومة التعليمية في محاولة لإدارة هذه الازمة ، مما دعا ذلك لضرورة الاستفادة من هذه التطبيقات الحديثة حتى تتمكن من إدارة الأزمات مهما اختلفت أنواعها.

تعدد الازمات والكوارث

تعددت أنواع الازمات ما بين أزمات فردية او جماعية أو مجتمعية، كما تعددت أنواعها من حيث كونها أزمات يمكن توقعها، أو أزمات غير متوقعة، أو من حيث موضوعها، ومع ذلك ما يشغلنا أنها إشكالية في حياة الإنسان أو المجتمع تبدأ بحدث صعب أو أحداث عديدة، وقد تكون هذه الأحداث خسارات أو تغيُّرات حياتية كبيرة على شكل أحداث فجائية، كمعايشة كارثة طبيعية أو حادث جسيم أو عمل إرهابي. كما قد تبدأ الأزمة بمشاكل أكثر ديمومة؛ في العمل، أو الوضع الاقتصادي ،أو الانفصال، أو الإصابة بمرض (حليمة المنتشري ، فاطمة المنتشري ،٢٠٢٠) .

من هنا كان لابد من الاستعداد لها منذ مرحلة نمو الأزمة وملاحقة ميلادها، ثم السعي لاختيار الاستراتيجية المناسبة لتفتيتها لمعرفة كافة التفاصيل للعوامل المسببة لها من خلال تحديد الإطارات المتعارضة والمنافع المحتملة، حتى يمكن تفتيت أثر هذه الازمة للتوصل الى أنسب الحلول. خاصة أن حدوث الكوارث يمكن أن يعيق أي نشاط داخل البلد الواحد، وما يهمنا هو النشاط التعليمي، مما ينعكس على مخرجات التعليم ويمكن أن يؤدي إلى خسائر وتداعيات اقتصادية كبيرة وتدني في مواصفات الخريجين وهذا ما لوحظ في مستوى الخريجين بعد جائحة كورونا. ومع التطورات الحديثة في التكنولوجيات الحديثة كانت هناك مبادرات للسعي نحو الوصول لطريق سريع للوصول لحلول مبتكرة.

التكنولوجيات الحديثة والحلول المبتكرة للتعلم الطارئ الذكي:



شكل (١) تقنيات التعليم الطارئ الذكي

اولاً: انترنت الأشــياء:

تلعب إنترنت الأشياء Internet Of Things (IoT) دوراً محورياً في سياق المدن الذكية، وخاصة في المجالات بما في ذلك الشبكات الذكية، والنقل الذكي والتعليم الذكي. وقد برزت إنترنت الأشياء باعتبارها عاملاً ميسّرًا حاسمًا لإدارة الكوارث، حيث ساهمت في تطوير مدن تتسم بالمرونة والاستدامة. وقد أظهرت التحاليل المنهجية للأدبيات إلى إظهار اهمية أجهزة الاستشعار المستخدمة في إنترنت الأشياء لغرض إدارة الكوارث.

وقد جاءت دراسة "أنيش جولي" Aneesh Goly بعنوان الإدارة الذكية للكوارث: لإحداث ثورة في التأهب باستخدام التكنولوجيا Smart Disaster Management: Revolutionizing Preparedness with Technology والتي نشرت في ٢٧ يناير ٢٠٢٤ .

حيث إشارة هذه الدراسة على أن عصرنا الحالي يتصاعد فيه تواتر وشدة الكوارث الطبيعية، مما جعل دور التكنولوجيا الذكية في إدارة الكوارث أكثر أهمية من أي وقت مضى. بالنسبة لصناع القرار الذين يتعاملون مع تعقيدات التأهب والاستجابة للكوارث، فإن فهم هذه التكنولوجيات وتنفيذها لا يعد مجرد ميزة؛ إنها ضرورة، خاصة وأن تكامل الأنظمة المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي (AI)، وإنترنت الأشياء (IoT)، وأجهزة الاستشعار المدمجة يعمل على تحويل مشهد القدرة على مواجهة الكوارث، من منطلق أن هذه التكنولوجيات توفر قدرات غير مسبوقة في التنبؤ بسيناريوهات الكوارث ومراقبتها والاستجابة لها، وبالتالي حماية البنية التحتية والأرواح. وبينما نتعمق في هذا الدليل، نهدف إلى توفير فهم شامل لهذه التكنولوجيات الذكية، وإظهار كيف يمكن أن تغير قواعد اللعبة في استراتيجية إدارة الكوارث (Aneesh Goly, 2024).

لقد جاءت "انترنت الأشياء" بهدف ربط الاشياء غير المربوطة من قبل، حيث تسمح هذه الفكرة لبعض الأشياء بالوصول الى الانترنت رغم انها لم تكن مرتبطة بالإنترنت مطلقاً، وهذا ما حدث مع الخمسين مليار جهاز المرتبطة معاً منذ عام 2020 ، مما حول هذا الترابط الى" نظام عصبي متنامي "واصبح الانترنت قادراً على استيعاب وادارة الاجهزة والاشياء الجديدة التي يتم تطويرها في حينها وبعدها . ويعد الهدف من انترنت الاشياء هو تحسين حياة البشر بالاستفادة من كل الاشياء المرتبطة به والبيانات التي تنتجها، وهذا ما يطلق عليه التواصل بين الاشياء وبعضها البعض Machine to Machine (M2M) ومثال لذلك عملية الاتصال بين المتحسسات الأمنية مع بعضها البعض، بحيث ترسل البيانات عبر الموجه المنزلي router ومنه الى مزود الخدمة ومنه الى سيرفر البيئة في السحب الضبابية مما يكون معه كم من البيانات التي يتم تحليلها لإعادة توظيفها أو الحكم، ويوضح ذلك شكل (٢) على اليسار.

شكل (٢) على اليمين التواصل داخل الأبنية باستخدام التقنية اللاسلكية وعلى اليسار المتحسسات الأمنية

وكل ما سبق الإشارة اليه من أدوار لإنترنت الاشياء في مختلف مناحي الحياة يقوم على أربع مهام هي: الاستشعار والمعالجة والمشاركة والدفع، حيث تتم مهمة الاستشعار من خلال أجهزة تحول الطاقة من الظواهر الجسدية إلى إشارات كهربائية، بينما تتطلب المعالجة وجود معالج لكي يدير ويراقب كل الأفعال التي يجب أن تؤدى، ثم تتم مهمة المشاركة من خلال جهاز الإرسال والاستقبال، مما يسمح لإرسال واستقبال المعلومات من العقد الاول إلى العقد الاخر، كما تشير مهمة الدفع إلى ما تنتجه هذه العقد، إن أنتجت أي شيء مثل الحركات الميكانيكية والطاقة الكهربائية، أو انبعاثات الضوء.

لا شك أن انترنت الأشياء يعد موجة ضخمة ستسهم كثيرا عند ربطها بتكنولوجيا اخرى، بل جعل كل شيء حولنا تقريباً متصل بالإنترنت لتحسين أداءه، أو حتى لتغيير طريقة تعاملنا معه بالكامل، وفي عام ٢٠٣٠ سيكون حجم سوق "إنترنت الأشياء" أكبر من سوق الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية مجتمعين بمقدار غير مسبوق، لدرجة ستصل فيها عدد أجهزته حوالي ١٠٠ مليار جهاز متصل بالإنترنت، كما يتوقع أن تصل إيرادات سوق "إنترنت الأشياء" إلى أكثر من ٣٠ ترليون دولار.

ولذا فإن أهم ما يشترط في الكائنات المستخدمة في انترنت الأشياء، بخلاف المنتجات القياسية، مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية بشكل عام، أن تتناول هذه "الأشياء" بشكل فريد، عنوان IP أو مورد منظم، يمكن التعرف عليه من خلال الكائنات الأخرى وكذلك أجهزة الاستشعار المسئولة عن نقل البيانات إلى بعضها البعض، فعلى سبيل المثال، يمكن أن تساعدك السيارة الذكية في العثور على مكان مجاني لوقوف السيارات أو ثلاجة ذكية يمكن أن تضيف منتجات الالبان إلى قائمة التسوق الخاصة بك عند نفادها.

وتقدم إنترنت الأشياء عدة مميزات من خلال بعض الخطوات هي:

١. التعرف على المشكلة، ثم تفكيك هذه المشكلة إلى عدة مشاكل فرعية، ثم تطوير حل لكل مشكلة فرعية ثم التعبير عن النتائج في مخطط انسيابي(flow chart) .
٢. التعرف على كل العقد أو الأجهزة المطلوبة والمدخلات والمخرجات من كل جهاز ثم التعبير عن النتائج في كتلة رسم بياني.
٣. تحديد المتحكم (microcontroller) المسئول عن معالجة كل الأجهزة بناء على حجمها ومدخلاتها ومخرجاتها الحالية، حيث تقدم شركة أردوينو متحكمات سهلة البرمجة ودروس مفتوحة ووحدات اتصال يسهل دمجها مع المتحكمات.
٤. تحديد المدخلات وأجهزة الاستشعار والمحركات المطلوبة للتطبيق المحدد بناء على النتائج من الخطوة الأولى.
٥. تحديد مصادر الطاقة لكل جهاز وحاوية (enclosures) بناء على التطبيق والبيئة التي سيتم نشر الشبكة بها (Intelligence Estimates,2017).

اسهامات انترنت الأشياء في التعليم وقت الازمات

من المتوقع أن يشهد انترنت الأشياء IOT في مجال التعليم وقت الازمات خطوات سريعة، إذا أُحسن تقنينه تربوياً، مما سيساعد على توفير فرصاً لا نهاية لها في المجال التعليمي من خلال التواصل الشبكي، خاصة أنه يدعم التعلم الالكتروني، مما يجعله طريقة مناسبة لتغيير الطريقة التي يتعلم بها الطالب، بل والطريقة التي يدرس بها المعلم، حيث يمكن أن تساعد منصات إنترنت الأشياء المنظمات التعليمية على خفض التكلفة من خلال تحسين كفاءة العمليات واستخدام الأصول للمعلومات متعددة الوسائط، بمساعدة سيل التفاعل وبيانات المعاملات المتاحة. مع تحسين تتبع الأجهزة / الكائنات باستخدام أجهزة الاستشعار والاتصال، كما يمكنهم الاستفادة من الإحصاءات والتحليلات في الوقت الفعلي، مما يساعدهم في اتخاذ قرارات أكثر ذكاءً في وقت الازمة.

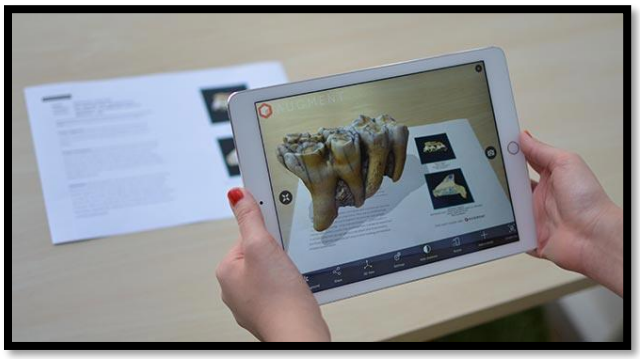
ووفقًا لمؤسسة البيانات الدولية (IDC)، من المتوقع أن يصل سوق حلول إنترنت الأشياء في جميع أنحاء العالم إلى ما يفوق ٢٠ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٣٠، وبصفة عامة هناك عدد من الاسهامات لإنترنت الأشياء في مجال التعليم والتعلم وخاصة وقت الازمات منها:

١-التواصل العالمي بين الطلاب والمعلمين

شكل (٣) التواصل بين المعلمين والطلاب عبر انترنت الأشياء

إذ يمكن للطلاب في ظل الازمات التي لا تمكنهم من التواجد داخل الفصل الحقيقي من التفاعل مع الأقران والموجهين والمعلمين في جميع أنحاء العالم باستخدام أجهزة متصلة مثل أجهزة التمييز الرقمية واللوحات التفاعلية أثناء الجلوس في المنزل أو الفصل الدراسي، كما تساعد الماسحات الضوئية الرقمية تجربة التعلم عن طريق نقل النص رقميًا إلى الهواتف الذكية، وبالمثل، تعمل اللوحات التفاعلية على تبسيط وتسريع عملية التعلم من خلال تلقي المعلومات والتبادل معها دون تدخل الأشخاص.

٦-تعزيز الكتب المدرسية



شكل (٤) دور انترنت الأشياء في تعزيز الكتب المدرسية

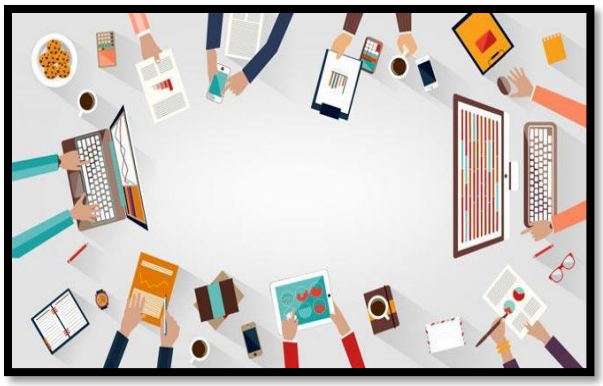
شقت رموز الاستجابة السريعة (QR) طريقها إلى الكتب المدرسية، حيث أصبحت الملاحظات والواجبات وموارد المعرفة الإضافية متاحة بسهولة للطلاب عند مسح رموز QR مع هواتفهم الذكية، وما يزيد في انترنت الأشياء هو التواصل عبر الأنظمة الذكية لقياس مدى تقدم الطالب في فهمه للموضوع التعليمي دون طلب من المتعلم ذاته، أو الرغبة في تواجده في الفصل الحقيقي بسبب ما حوله من حروب او ازمات.

٦-جمع وتحليل البيانات

شكل (٥) فكرة جمع وتحليل البيانات

يستخدم الطلاب الآن رقائق لتحديد ترددات الراديو (RFID) لوضع علامات على الأشياء المادية وتتبعها على مدار الساعة، وذلك بغض النظر عن الازمات، وقد بدأت المدارس في بدء تحليل البيانات تلقائيًا باستخدام التطبيقات المستندة إلى الحوسبة السحابية، حيث يكتسب الطلاب تجربة تعليمية أكثر ثراءً فيمكنهم الحصول على إحصاءات في الوقت الفعلي حول مواضيع لا يتعلمونها إلا باستخدام انترنت الأشياء.

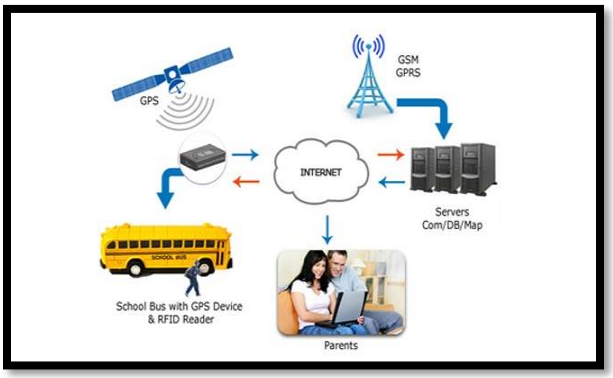
٤- أعلى انماط التعاون اثناء مشاريع المجموعة



شكل (٦) التعلم التعاوني داخل انترنت الأشياء

تعزز المؤسسات التعليمية بيئة تعاونية بمساعدة إنترنت الأشياء، أثناء العمل في مجموعات، حيث يتم تشجيع الطلاب على نقل بياناتهم إلى منطقة عمل تعاونية ببساطة عن طريق مسح علامة RFID أو رمز الاستجابة السريعة، وذلك باستخدام هواتفهم الذكية.

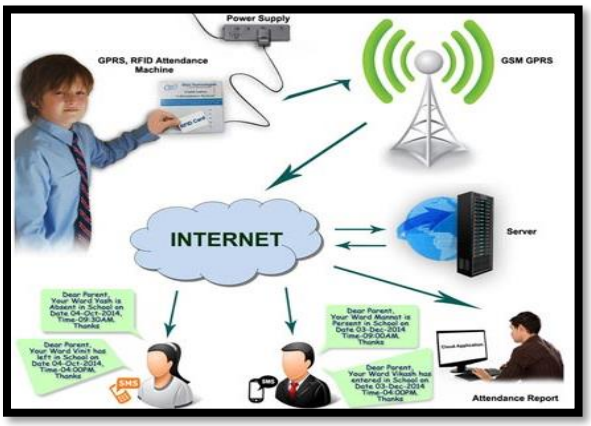
٥- مزيد من السلامة في الحرم الجامعي



شكل (٧) نظم السلامة وفق انترنت الأشياء

يتم استخدام بطاقات الهوية الرقمية وأزواج الجوارب لتتبع الطلاب، ويتم تخزين البيانات على المواقع الأخيرة المعروفة على الخادم الذي يضمن الوصول إلى كل منطقة في الحرم فقط من قبل الأشخاص المناسبين، وتعمل البطاقات وأزواج الجوارب أيضًا كمحافظ رقمية وتمكن من الدفع غير النقدي، ويتم تمكين الحافلات المدرسية أيضًا من خلال تتبع السير GP، مما يجعل الرحلة من وإلى المدرسة أكثر أمانًا وتتيح للآباء معرفة مكان وجود طفلهم.

٦- إدارة مدرسية أكثر كفاءة



شكل (٨) إدارة المدرسة وفق انترنت الأشياء

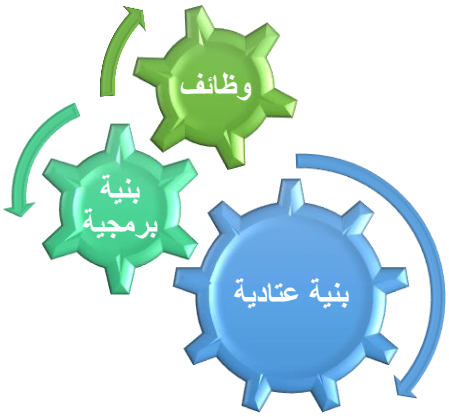
يساعد تبسيط العمليات اليومية باستخدام إنترنت الأشياء إدارة المدرسة والمعلمين على التركيز أكثر على التدريس، ويسمح لهم بأتمتة المهام التي تتطلب وقتًا وجهدًا كبيرين عند تنفيذها يدويًا، على سبيل المثال، يمكن للأجهزة المتصلة اكتشاف وجود الطلاب في المدرسة والتخلص من الحاجة إلى الحضور يدويًا وتقديم المعلومات في المكتب المركزي، وبالمثل، تستخدم تقنية RFID لتتبع الموارد المدرسية مثل أجهزة العرض

وأجهزة المختبر، كما يساعد إنترنت الأشياء أيضًا على تقليل تكاليف الطاقة من خلال مراقبة استخدام الطاقة .(IndiaToday,2017)

عناصر انترنت الأشياء:

تبنى انترنت الأشياء على بنية تحتية عتادية وبرمجية تؤمن الاتصال الدائم بالإنترنت لجميع الأجهزة الموصولة على الشبكة وتعمل البرمجيات على هذه الأجهزة المضمنة بالاتصال بالإنترنت وإرسال واستقبال البيانات ومعالجتها وفقاً لقواعد الوظائف العملية المطلوبة منها، تدعى هذه "الأجهزة المتصلة الذكية" وبالإنجليزية Connected Smart Devices والتي يصل عددها إلى ٢٠ بليون جهاز ذكي متصل بالإنترنت عالمياً في ٢٠٢٥ حسب استبيان قامت به شركة HP ، فإنه يمكن تمثيل عناصر التقنية ببساطة بالشكل (٩) ، علما بأن لكل طبقة منها طبقتان فرعيتان، مما يعطينا ستة طبقات لإنترنت الأشياء . لكل طبقة وظيفتها الحصرية الخاصة بها وكذلك بعض التكنولوجيات الأساسية.

تعني البنية العتادية جملة من أجهزة التشبيك (الراوتر، الموصلات، إلخ) والحساسات (حساسات الإضاءة، الكاميرات، حساسات تدفق، حرارة، رطوبة، حركة، إلخ) ومعالجات مضمنة في أجهزة صغيرة لمعالجة البيانات وتخزينها، وهي مسئولة عن وضع التصّور العام للنظام والتي لها علاقة بجمع البيانات من المعدات والاجهزة والمصادر المختلفة ومن ثم القيام بإرسال هذه البيانات إلى الأجهزة المقصودة باستخدام تقنية نقل المسافات الأقصر عبر تقنية Zigbee وهو بروتوكول شبكي جديد مبني على المعيار IEEE 802.15.4 وهذا البروتوكول يستخدم الان في أتمته المنازل والمؤسسات كالمكتبات وغيرها ، حيث يمكن من بناء شبكة الحساسات اللاسلكية.



شكل (٩) عناصر تقنية انترنت الاشياء

أما البنية البرمجية فتتضمن برمجيات التشبيك وأنظمة التشغيل على الأجهزة والتطبيقات المخصصة لأداء الأعمال التي تعمل وفق الطبقة الثالثة (الوظائف) والتي تعنى بقواعد الأعمال والوظائف وتبنى حسب الهدف المراد من النظام (برمجياً وعتادياً) وبكلمة أخرى "وظيفة الشيء" وتتكون من خوارزميات منطقية وذكاء صنعي، قد يتم تطبيق هذه الخوارزميات على الأجهزة المضمنة أو على الخدمات ولكنها في جميع الحالات تكون مسؤولة عن معالجة البيانات الكثيرة Big Data الواردة إليها من الحساسات والمخزنة لديها لتعطي أفضل القرارات وأدقها لخرج هذه الأشياء والذي سيتمثل في المساهمة في تحسين جودة حياة الناس وإنتاجيتها وكفاءتها (خالد محمد فرجون، ٢٠١٨).

انترنت كل الاشـــياء

سبق الإشارة بأن "انترنت الأشياء" جاء لربط الاشياء غير المربوطة من قبل بما هي مربوطة معا، حيث تسمح هذه الفكرة لبعض الأشياء بالوصول الى الانترنت رغم انها لم تكن مرتبطة بالإنترنت مطلقاً ، مما سيجعل هذا الترابط سيتحول الى" نظام عصبي متنامي "وسيكون الانترنت قادراً على استيعاب وادارة الاجهزة والاشياء الجديدة التي يتم تطويرها في حينها وبعدها لتحقيق الهدف من انترنت الاشياء وهو تحسين حياة البشر بالاستفادة من كل الاشياء المرتبطة به والبيانات التي تنتجها، وهذا ما يطلق عليه التواصل بين الاشياء وبعضها البعض Machine to Machine (M2M) ومثال لذلك عملية الاتصال بين المتحسسات الأمنية مع بعضها البعض، بحيث ترسل البيانات عبر الموجه المنزلي router ومنه الى مزود الخدمة ومنه الى سيرفر البيئة في السحب الضبابية مما يكون معه كم من البيانات التي يتم تحليلها لإعادة توظيفها او الحكم، ويوضح ذلك شكل (١٠) على اليسار.

شكل (١٠) على اليمين التواصل داخل الأبنية باستخدام التقنية اللاسلكية وعلى اليسار المتحسسات الأمنية

وكل ما سبق الإشارة اليه من أدوار لإنترنت الاشياء في مختلف مناحي الحياة يقوم على أربع مهام هي: الاستشعار والمعالجة والمشاركة والدفع، ويقصد بـ:

- **مهمة الاستشعار**: تحول الطاقة من خلال أجهزة من الظواهر الجسدية إلى إشارات كهربائية،

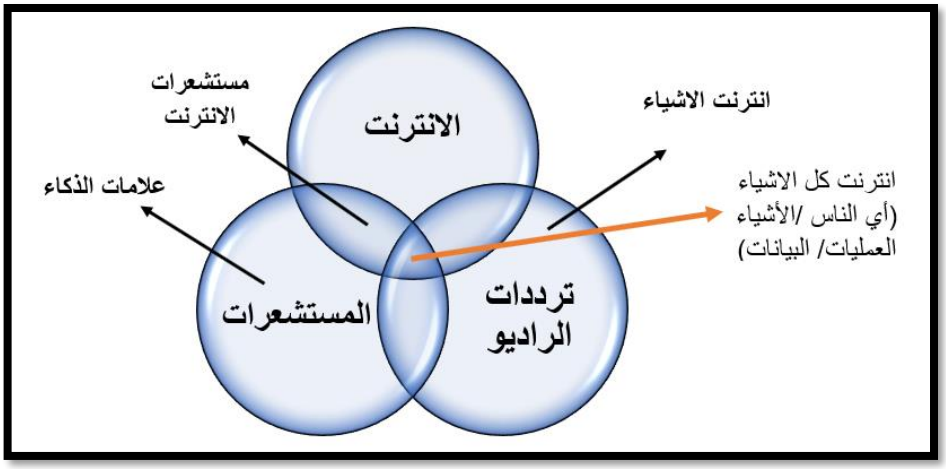
- **مهمة المعالجة:** تتطلب وجود معالج لكي يدير ويراقب كل الأفعال التي يجب أن تؤدى،
- **مهمة المشاركة:** تتم من خلال جهاز الإرسال والاستقبال، مما يسمح لإرسال واستقبال المعلومات من العقد الاول إلى العقد الاخر،
- **مهمة الدفع:** وتشير إلى ما ينتجه هذا العقد، إن أنتجت أي شيء مثل الحركات الميكانيكية والطاقة الكهربائية، أو انبعاثات الضوء.

ولذا فإن أهم ما يشترط في الكائنات المستخدمة في انترنت الأشياء، بخلاف المنتجات القياسية، مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية بشكل عام، أن تتناول هذه "الأشياء" بشكل فريد، عنوان IP أو مورد منظم، يمكن التعرف عليه من خلال الكائنات الأخرى وكذلك أجهزة الاستشعار المسئولة عن نقل البيانات إلى بعضها البعض، فعلى سبيل المثال، يمكن أن تساعدك السيارة الذكية في العثور على مكان مجاني لوقوف السيارات أو ثلاجة ذكية يمكن أن تضيف منتجات الالبان إلى قائمة التسوق الخاصة بك عند نفادها.

وهناك أجهزة أخرى كثيرة يمكنها أن تعمل بهذه الطريقة، ولضمان حصولها على الإنترنت بشكل دائم، يمكن الاعتماد على أجهزة MiFi واستخدام شريحة اتصالات لتقديم الإنترنت.

ولذا يعتقد البعض أن انترنت الأشياء هو نهاية المطاف ولكن الحقيقية تؤكد ان هناك من هو اكثر منه إفادة، إذ يعتبر "انترنت الأشياء internet of things" هو دمج بين الانترنت وتكنولوجيا ترددات الراديو Radio Frequency Identification (*RFID*) ، إلا ان هناك أيضا دور للمستشعرات Sensors عندما تدمج مع ترددات الراديو لتحدث ما يسمى بعلامات الذكاء intelligence Tags، بل هناك أيضا الربط بين المستشعرات والانترنت لتكون ما يسمى بمستشعرات الشبكات Networks Sensors، ولذا فإن دمج الثلاثة معا سيطرق الباب على مبتغى العملية التعليمية وبالتحديد داخل المكتبات ، بغرض الوصول الى المعرفة حيث سيتم الوصول الى انترنت المعرفة Internet knowledge.

وتعد إنترنت «كل الأشياء» أو Internet of Everything؛ أشمل من سابقتها، حيث سينتج نوع جديد من المعرفة والحكمة الرقمية، سيتولد من خلال الشبكة فائقة الضخامة، التي ستضم عشرات المليارات من الأجهزة والأشخاص والبرامج والأشياء على اختلافها، ولنضرج مثل لإنترنت الأشياء وانترنت كل الأشياء داخل المكتبة.



شكل (١١) فكرة عمل انترنت كل الاشياء

إنترنت كل الأشياء Internet of Everythings (IoE) هو التطور الطبيعي لإنترنت الأشياء، ويعني أن تكون جميع الأجهزة والأدوات التي يحتاجها الإنسان متصلة ببعضها عبر الإنترنت Machine–to–Machine (M2M) communications ليتم تداول ومشاركة البيانات والمعلومات التي تقوم بالحصول عليها وتجميعها وتحليلها فيما بينهم من أجل تكوين منظومة متكاملة فيما بينهم وبناء بنية تحتية من المعلومات المفيدة لخدمة البشرية في كافة المجالات ، مما يعني زيادة الاعتمادية على الحوسبة السحابية كونها المقوم الرئيسي لإنترنت الأشياء التي تسمح بتبادل البيانات والمعلومات بصورة كبيرة من خلالها وتوفير إمكانية التوسع عند الحاجة للموارد للقدرة على معالجة الكثير من عمليات استخدامات ومعالجة تلك البيانات الضخمة بأقل تكلفة وأسرع وقتاً.

شكل (١٢) مكونات إنترنت كل الاشـياء (الناس/العمليات/البيانات/الأشياء)

أما وفقا لمفهوم إنترنت «كل الأشياء»، فسيتم احتواء كل المكونات في النظام الأكبر، حيث سيتم التواصل بين نظام استعارة مصادر التعلم ونظام المكتبات داخل الجامعة وخارجها وفي كل المكتبات في العالم سواء الورقية أو الالكترونية ، وبالتالي ستتحدث تلك الأنظمة مع بعضها بعض، وتتبادل المعلومات، ففي حال

تعطل أحد الأنظمة سيجد كل نظام طريقة للتكيف مع العطل، والاستفادة به لمصلحة الطالب المستخدم لمصادر التعلم داخل المكتبة، ومصلحة النظام المسئول عن الاستعارة داخلها والمشتركة في هذا النظام أيضا، ليس هذا فقط، بل سيربط ذلك بنظام التنبؤ بحالة احتياج الطلاب في فرقة دراسية محددة أو وقت محدد من العام الدراسي من هذا المصدر التعليمي الهام. وبالتالي في حالة الاقبال الشديد عليه؛ يمكن توفيره في صورة الكترونية أو موقع تعليمي اخر للتخلص من الضغط على المرجع الاساسي أو ربما التواصل مع إدارة الأقسام العلمية لتوفير محتواه من قبل أساتذة اخرين، كما ستتمكن الشبكة العملاقة، ليس فقط من تحليل البيانات، بل من إعطاء بيانات تنبؤيه عن المستقبل، وبالتالي سيتم اتخاذ قرارات مرتبطة بمعطيات مستقبلية.

وفي هذا الاتجاه، بدأت المنظمات المعنية في سن التشريعات، وعمل الدراسات اللازمة، فمثلا شكل الاتحاد الدولي للاتصالات ITU لجنة متخصصة (sg20) لوضع المعايير والقواعد المنظمة لإنترنت الأشياء والمدن والمجتمعات الذكية. وتقوم هذه اللجنة بدراسة سبع مجالات محددة، منها مجال أمن المعلومات، الذي سيكون الهاجس الأكبر، فلنا أن نتخيل أن تتم السيطرة على تلك الشبكة وتوجيهها، أو في مراحل متطورة أن تقوم الشبكة نفسها بالسيطرة والتحكم في الإنسان.

التهديدات المُصاحبة لإنترنت الأشياء:

غالبا ما ينتابنا القلق عندما يطلب منا معلومات شخصية، خاصة وأن مثل هذه البيانات، قد تذهب لاماكن أو أشخاص غير مرغوب فيها، مما يجل البعض يتساءل، من هو الذي سيقوم بجمع هذه البيانات، وما الغرض وراء ذلك، وما هي التكنولوجيات المستخدمة لجمعها، وإلى أين سيتم إرسال هذه البيانات. للإجابة على كل هذه الأسئلة ولجعل المستخدمين يشعرون بالراحة بأن بياناتهم سيتم نقلها بطريقة آمنة بين أجهزة الاستشعار الحساسة من المستخدم A إلى المستخدم B، فيجب في هذه الحالة التأكد من وجود جهاز استشعار موثوق في طبقة الإدراك، ومسار بيانات آمن بين عقدتين–جهازين طرفيين.

- يجب إرفاق البيانات التي يحملها المستشعر إلى المستخدم الصحيح وفقا لهوية جهاز الاستشعار أو بوابة الجهاز لذلك المستخدم.
- يجب أن تقوم البوابة بتنفيذ بعض الخوارزميات لتشفير البيانات، لأن معظم أجهزة الاستشعار ليس لها القدرة على تشفير البيانات.
- يجب أن تكون البيانات مشفرة أثناء عملية الإرسال لضمان سلامة البيانات.

- يجب التأكد من أن الأشخاص اللذين يستطيعون الوصول إلى البيانات هم فقط الأشخاص المخولين بذلك واللذين يحصلون على هذه الصلاحية من خلال التطبيق الذي يُخزِّن هذه البيانات.
- يجب التأكد من أمن وحماية خصوصية البيانات وسلامتها من الخطر، التنصت، وكذلك استيلاء بعض الأشخاص غير المصرح لهم من السيطرة على بعض المكونات (خالد محمد فرجون، ٢٠١٨).

ثانياً: الذكاء الاصطناعي

تقنية تحاكي اداء الذكاء البشري، يمكنها بشكل متكرر تحديث نفسها استنادًا إلى معلومات مسبقة، كما انها تتكامل مع القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها لتعزيز التعلم والاستنتاج ورد الفعل، بجانب قدرته على تطوير المجالات الذي توظف فيها، ولذا تعد تقنية لتطوير مسار التعليم التقليدي، إذا أُحسن توظيفها بداية من مستخدميها وصولاً لتوظيفها. ولذا توظف المؤسسات التعليمية الحديثة البيانات المستمدة من العديد من المصادر ومنها أجهزة الاستشعار وذلك بهدف إنشاء أنظمة ذاتية التعلم تستخلص المعاني من البيانات.

وقد قسمت التطبيقات الذكية في التعليم الى نوعين: النوع الأول صنف على انه تطبيقيات لتطوير المناهج الدراسية المباشرة بطريقة تفاعلية، بحيث تتيح للمتعلم التفاعل أكثر مع الكتاب والمنهج الدراسي، علاوة على النوع الثاني والذي صنف على انه تطبيقات تساعد في تنمية مهارات وقدرات المتعلم بما يخدم العملية التعليمية.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الطارئ

يمثل مفهوم "التطبيق" في المجال التعليمي دورا هام لما يحمله بداخله من خدمات تعليمية وخاصة مع انتشار الذكاء الاصطناعي وتوظيفه، والتطبيق هو "برمجية يتم تصميمها وتوفيرها للمستخدم بهدف استخدامها لإجراء مهمة محددة أو أكثر لخدمة مجال أو مقرر تعليمي محدد". ويتم عمله بشكل وخصائص توفر للمستخدم للدخول عليه وتنفيذ كافة المهام داخله بسهولة ووفق خبراه محددة، بداية من تحميله، وظهور أيقونة له على سطح المكتب أو على الجوال، وبمجرد الضغط المزدوج عليه يتم فتحه والاطلاع على محتوياته.

ويرجع أسباب انتشار التطبيقات في المجال التعليمي وعلى وجه التحديد في التعليم الطارئ؛ الى الحاجة الى محتوياتها وفوائدها لدى العديد من المهتمين في المجال وذلك لتواجد المتعلمين في أماكن مختلفة والمعلمين في اماكن أخرى، خاصة مع انشار الذكاء الاصطناعي في كافة الأنظمة والتطبيقات، انتشرت هذه التطبيقات لتحويل التعليم في ظل الازمات الى نظام متكامل يوفر تجارب تعليمية مخصصة وتقنيات مساعدة وأدوات تدخل مبكر لخدمة التعليم.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخدامها في التعليم الطارئ لأصحاب الهمم

تعددت استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم الطارئ، وبالتحديد في التربية الخاصة على وجه التحديد حيث أظهر الأطفال المصابون باضطراب طيف التوحد Autism spectrum disorder (ASD) مستويات عالية من الراحة مع أجهزة الكمبيوتر لأسباب عديدة، من أهمها أن برامج الكمبيوتر يمكن التنبؤ بها ومنطقية ويمكن أن توفر منفذًا فكريًا للأطفال ذوي الاهتمامات المتخصصة، حيث يقوم المعالجون والمعلمون في جميع أنحاء العالم باختبار العديد من التقنيات الجديدة لمساعدة الأطفال المصابين بالتوحد على تطوير المهارات الاجتماعية. حيث يمكن أن يكون البشر غير متوقعين ومربكين، كما يميل هؤلاء الأطفال إلى الشعور براحة أكبر مع النطاق المتوقع للتعبير البشري الذي تظهره الروبوتات الاجتماعية. ربما يكون الأمر الأكثر أهمية بالنسبة لبعض الأطفال هو أن الروبوتات والذكاء الاصطناعي لا يصدرون أي حكم.

وقد تعددت استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العديد من المهام ومنها على سبيل المثال:

- **التعلم المخصص**: إذ يمكن استخدام هذه التطبيقات لتحليل أنماط التعلم للطالب، ونقاط قوته وضعفه، وتعديل محتوى التعليم وفقًا لذلك. وهذا يفيد بشكل خاص للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث يحتاجون في الغالب إلى اهتمام فردي ودعم.
- **التقنيات المساعدة:** يمكن للأجهزة والبرامج التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تساعد الطلاب أصحاب الهمم على التغلب على تحدياتهم والمشاركة بشكل أكثر فاعلية في عملية التعلم. على سبيل المثال، كما يمكن للكراسي المتحركة التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تساعد الطلاب الذين يعانون من إعاقات حركية في التنقل في محيطهم، كما يمكن لبرامج التعرف على الكلام التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تساعد الطلاب الذين يعانون من اضطرابات التواصل في المشاركة في مناقشات الفصل الدراسي.
- **التدخل المبكر:** يمكن استخدام هذه التطبيقات لتحديد الطلاب الذين لديهم إمكانيات اضطرابات التعلم في وقت مبكر. كما يمكن أن يساعد في ضمان تلقي هؤلاء الطلاب الدعم الذي يحتاجون إليه للنجاح في المدرسة، على سبيل المثال، يمكن لأدوات الفحص التي تعمل بالذكاء الاصطناعي تحليل سلوك الطفل ومراحله التطورية لتحديد المشكلات المحتملة.

- **التصحيح:** يمكن استخدام هذه التطبيقات لتصحيح الرسائل والمقالات والاختبارات، وهذا يوفر الوقت للمعلمين حتى يتمكنوا من التركيز على جوانب أخرى من التعليم.

- **تقديم الملاحظات:** يمكن استخدام هذه التطبيقات لتقديم ملاحظات شخصية للطلاب على عملهم. كما يمكن أن يساعد الطلاب على تحسين فهمهم للمادة وتحديد المجالات التي يحتاجون فيها إلى دعم إضافي.
- **إدارة البيانات**: يمكن استخدام هذه التطبيقات لإدارة بيانات الطلاب، مثل درجات الاختبارات وسجلات الحضور وأهداف، هذا يمكن أن يساعد المعلمين في تتبع تقدم الطلاب واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن التعليم (Constance Smith & Caroline Bone, 2023).

أمثلة لتطبيقات التعليم الذكي في ظل الازمات لأصحاب الهمم

تطبيق Proloquo2Go

يوظف هذا التطبيق كلام اصطناعي مخلق وفق تقنية الذكاء الاصطناعي، حيث يساعد الطلاب الذين يعانون من اضطرابات التواصل على التواصل بشكل أكثر فعالية.

وهو تطبيق مصمم لمساعدة المعلمين والمعالجين على تمكين الأطفال الذين لديهم قدرة محدودة على الكلام أو ليس لديهم أي كلام بطريقة بديلة للتواصل. يستخدم تنسيق شبكة قابل للتكيف ومتعدد الأحجام لتقديم الصور والكلمات على "الأزرار". تمثل الأزرار مجموعات مختلفة من العناصر والأفعال و"الكلمات الصغيرة".

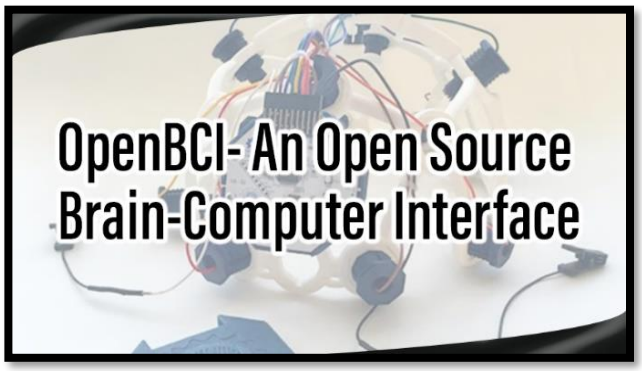
ويتم استخدام هذا التطبيق من قبل الأشخاص الذين لا يملكون القدرة على الكلام بصورة واضحة ومفسرة في بعض الوقت أو طوال الوقت، أي لا يمكنهم الاعتماد على كلامهم. ويدمج هذا التطبيق قدرات الاتصال الكاملة للفرد والتي قد تتضمن أي كلام أو أصوات وإيماءات وإشارات يدوية وتواصل مساعد.

شكل (١٣) واجهة منصة Proloquo2Go

كما يحتوي متجر تطبيقات Apple على مجموعة أكبر بكثير من تطبيقات التعليم الخاص للاختيار من بينها ولا يحتوي Android Market على أي من التطبيقات الأكثر مبيعًا مثل Proloquo2Go أو iPrompts. وتطلق Google الآن أنظمة تشغيل محسّنة للأجهزة اللوحية(Proloquo2Go, 2023) .

تطبيق OpenBCI

هو عبارة عن منصة EEG (electroencephalography)، متعددة الاستخدامات ومتوافقة مع نظام Arduino وذات ٨ قنوات تتيح لك الوصول إلى بيانات EEG الأولية عالية الجودة.



شكل (١٤) واجهة تطبيق OpenBCI

يقصد بمصطلح EEG ، تسجيلٌ للنشاط الكهربائيّ في الدِّمَاغ. وهو اختبار يقيس النشاط الكهربائي في الدماغ باستخدام أقراص معدنية صغيرة (أقطاب كهربائية) متصلة بفروة الرأس. تتواصل خلايا الدماغ عبر النبضات الكهربائية وتكون نشيطة طوال الوقت، حتى أثناء النوم. ويظهر هذا النشاط على هيئة خطوط متموجة في تسجيل مخطط كهربية الدماغ.

ولذا يعتمد تطبيق OpenBCI على تقنية EEG منخفضة التكلفة وقابلة للبرمجة ومفتوحة المصدر حيث تتيح لأي شخص لديه جهاز كمبيوتر الوصول إلى موجات الدماغ. تتمثل رؤيتهم في إدراك إمكانات حركة المصادر المفتوحة لتسريع الابتكار في علم الدماغ من خلال تطوير الأجهزة والبرامج التعاونية. خلف الأسطر العديدة من الكود ومخططات الدوائر، يوجد لدى OpenBCI مجتمع متزايد من العلماء والمهندسين والمصممين والصناع ومجموعة كاملة من الأشخاص الآخرين المهتمين بتعزيز فهمنا للدماغ.

يعتبر التواصل بين الدماغ والكمبيوتر (BCI) مجالًا علميًا جديدًا نسبيًا مع مجموعة غير محدودة من التطبيقات على ما يبدو. غالبًا ما تُستخدم مؤشرات BCI من الدرجة الطبية في مساعدة الأشخاص الذين يعانون من تلف وظائفهم الإدراكية أو الحسية الحركية، ومع ذلك، فإننا نشهد أكثر فأكثر ظهور لمؤشرات BCI ميسورة التكلفة في تطبيقات العلاج العصبي التي تساعد الأشخاص المصابين باضطراب فرط الحركة ونقص الانتباه والقلق والرهاب والاكتئاب والأمراض النفسية الشائعة الأخرى. بدأ استخدام كل من الارتجاع العصبي والارتجاع البيولوجي بشكل متكرر من قبل الأفراد المبدعين الذين يرغبون في إيجاد طرق جديدة لربط الناس بالعالم من حولهم، مما يجعل تجارب أكثر غامرة. هناك إمكانات كبيرة للبحث في دراسات علم النفس والسلوك باستخدام أجهزة EEG المحمولة التي يمكنها تسجيل نشاط الدماغ في بيئات العالم الحقيقي. مع توفر أدوات

التواصل بين الدماغ على نطاق واسع، سنرى BCIs تخرج من المرافق الطبية والمختبرات وتصبح جزءًا أكبر من حياتنا اليومية. نتصور أن تُحدث BCI ثورة في كل شيء من الألعاب العصبية والواقع المعزز إلى التأمل ومساعدات التركيز.

شكل (١٥) مثال لتركيب جهاز BCIs قبل تطويره في السنوات الماضية

حيث يسمح هذا الغطاء بجمع ما يصل إلى ١٦ قناة من بيانات مخطط كهربية الدماغ. حيث يمكن للشخص اختيار من بين الأقطاب الكهربائية الملبدة أو المطلية وفق احتياجاته في الاستشعار البيولوجي. وتعتبر مجموعة EEG Electrode Cap Kit أداة بحث تم التحقق من صحتها علميًا، كما تم تصميم OpenBCI EEG Electrode Cap للحصول على قياسات موثوقة للجهد الحيوي EEG باستخدام أقطاب كهربائية رطبة. وتوفر الجهاز في نوعين مختلفين:

- غطاء قطب كهربائي ذو ٢١ قناة مع أقطاب كهربائية قابلة للإزالة ومغلفة بـ Ag / AgCl
- غطاء قطب كهربائي ذو ٢١ قناة مع أقطاب Ag / AgCl الحاصلة على براءة اختراع

ويتصف جهاز BCIs بتوفر غطاء مع أقطاب كهربائية، وحقنة، وفرشاة تنظيف، غطاء شبكي مريح وسهل التنظيف، حزام ذقن قابل للتعديل لتحقيق الاستقرار وتقليل تشوهات الحركة، خيوط معزولة مؤمنة بعلامات تبويب مرنة مدمجة، غلاف متين مدمج لإدارة الكابلات، يأتي في نسختين من قطب Ag-AgCl، مطليين ومتكلسين، ثلاثة خيارات للحجم، S، M ، و L ، تنتهي الخيوط في موصلات مقاومة للمس مقاس ١.٥ مم متوافقة مع معايير الصناعة ويمكن توصيلها بلوحة Cyton ذات ٨ قنوات أو لوحة CytonDaisy ذات ١٦ قناة بمحول قطب كهربائي. يرجى ملاحظة: هذه العناصر ليست مدرجة في هذه المجموعة!.

كما يتصف الجهاز بتصميم متسق مع قياسات نظام EEG الكهربائي الرطب ومصمم لأفضل جودة إشارة وراحة، علاوة على توافقه مع جميع لوحات OpenBCI والموصلات القياسية المقاومة للمس، وكذلك مع برنامج OpenBCI المجاني مفتوح المصدر، ومعظم المضخمات الحيوية، كما روعي تحديد موقع الأقطاب

الكهربائية ووضع علامات عليها باستخدام نظام ١٠–٢٠ المعترف به دوليًا.، كما انه يصلح للاستخدام لدراسات النوم (EEG ELECTRODE CAP KIT, 2023).

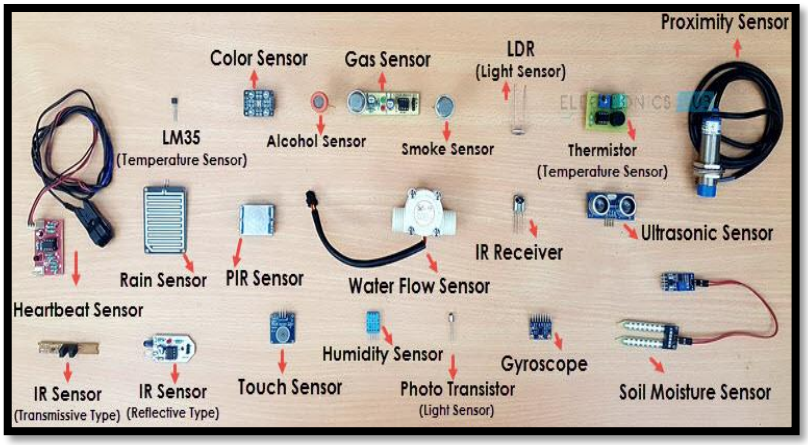
تطبيق TouchChat

يستخدم للأفراد الذين يجدون صعوبة في استخدام صوتهم الطبيعي. كالمصابين بالتوحد أو متلازمة داون أو ALS أو تعذر الأداء أو السكتة الدماغية أو غيرها. كما يستخدم الكلمات والعبارات والرسائل وفق مُركِّب صوتي مدمج أو وفق رسالة مسجلة. علاوة على توفره للعديد من الأصوات المركبة الإنجليزية والعربية وغيرها، مما يسمح للمستخدم باختيار صوت يناسب شخصيته. كما يستخدم التطبيق للأفراد الذين لديهم مجموعة متنوعة من احتياجات الوصول ويشتمل التطبيق على: التتبع المتكامل للرأس، ومسح مفتاح التحويل القابل للتكوين، ومجموعة من ميزات الوصول باللمس، كما يمنح الفرد القدرة على التنقل عبر مجموعات الصفحات والتحدث بالرسائل مع نطق الرسالة أو التنقل إلى صفحة مختلفة أو تغيير مستوى الصوت أو مسح الشاشة (خالد فرجون، ٢٠٢٣)

ثالثاً: أجهزة الاستشعار المدمجة:

حتى يمكن تسخير قوة التكنولوجيا الذكية بشكل فعال مع انترنت الاشياء في إدارة الكوارث، من الضروري فهم مكوناتها الرئيسية. إذ يستخدم الذكاء الاصطناعي في هذا السياق للتحليلات التنبؤية، فهو يعالج كميات هائلة من البيانات للتنبؤ بآثار الكوارث والمساعدة في التخطيط الفعال. ومن خلال تحليل الأنماط والبيانات التاريخية، يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ باحتمالية الكوارث الطبيعية المختلفة وشدتها المحتملة، مما يتيح اتخاذ تدابير استباقية.

ويقصد بالأجهزة المدمجة Embedded Sensors أو شبكة الاستشعار المدمجة هي شبكة من أجهزة الكمبيوتر المدمجة الموضوعة في العالم المادي والتي تتفاعل مع البيئة من خلال انترنت الاشياء. غالبًا ما تكون أجهزة الكمبيوتر المدمجة هذه، أو عقد الاستشعار، صغيرة الحجم، وغير مكلفة نسبيًا، ويحتوي كل منها على مجموعة من أجهزة الاستشعار أو المشغلات. وتستخدم تطبيقات الاستشعار المدمج في بيئات درجات الحرارة المرتفعة والاهتزازات والإشعاع مع عزل الإلكترونيات عن هذه البيئات المعادية. كما يمكن تصميم أجهزة استشعار الضغط المدمجة لتوفير مخرجات معوضه أو غير معوضه بناءً على السعر والأداء العام المستهدف للنظام. وهناك أنواع عديدة من أجهزة الاستشعار والتي تعتمد على الحساسات منها: جهاز استشعار درجة الحرارة، مستشعر القرب، مقياس التسارع، مستشعر الأشعة تحت الحمراء (مستشعر الأشعة تحت الحمراء)، مقياس الضغط، مستشعر الضوء.



شكل (١٦) أجهزة الاستشعار المتعددة

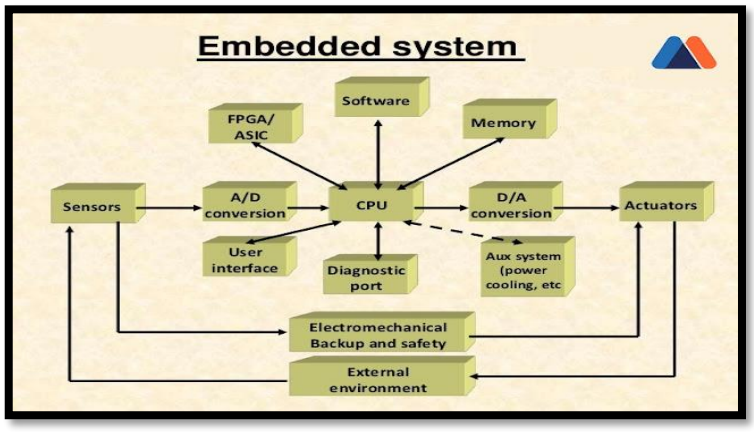
أجهزة الاستشعار الذكية بالموجات فوق الصوتية، ومستشعر الدخان والغاز والكحول:

تعد أجهزة الاستشعار مكونات أساسية للأنظمة المدمجة، لإنها تمكنها من التفاعل مع العالم المادي، كما يمكن أن يكون اختيار المستشعرات المناسبة داخل الأبنية التعليمية مهمة صعبة، حيث تحتاج إلى مراعاة عوامل مختلفة مثل الدقة والموثوقية والتكلفة واستهلاك الطاقة والتوافق.

كما تلعب أجهزة الاستشعار دورًا محوريًا في إنترنت الأشياء من خلال جمع البيانات في الوقت الفعلي من البيئة، والتي تتم بعد ذلك معالجتها واستخدامها لاتخاذ قرارات مستنيرة أو أتمتة العملية وفاق، حيث تقوم هذه أجهزة بجمع معلومات حول الظروف البيئية بينما تقوم المحركات بتنفيذ الإجراءات بناءً على هذه البيانات المجمعة. تعمل معًا على تمكين التفاعل بين النظام المضمن والمناطق المحيطة به.

في جوهر الأمر: يعد فهم دور أجهزة الاستشعار في الأجهزة المضمنة بإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وتصميم الأنظمة أمرًا أساسيًا لفتح إمكانيات جديدة في تطوير التكنولوجيا.

وفيما يتعلق بالنظام المدمج فهو نظام أجهزة كمبيوتر يعتمد على المعالجات الدقيقة مع برنامج مصمم لأداء وظيفة مخصصة، إما كنظام مستقل أو كجزء من نظام كبير. يوجد في القلب دائرة متكاملة مصممة لإجراء العمليات الحسابية في الوقت الفعلي.



شكل (١٧) الأنظمة المدمجة

حيث تعمل أجهزة الاستشعار المدمجة من خلال عقد الاستشعار في الموقع، ويتم وضعها فعليًا في البيئة بالقرب من الكائنات التي تستشعرها، ويتم ربط عقد الاستشعار بالشبكة، مما يسمح لها بالتواصل والتعاون مع بعضها البعض لمراقبة البيئة و(ربما) إحداث تغييرات فيها.

ومن امثلة أجهزة الاستشعار في النظام المدمج والأكثر شيوعًا/شعبية من أجهزة الاستشعار التي يتم ربطها بالأنظمة المدمجة درجة الحرارة والضغط والرطوبة والحركة والأشعة تحت الحمراء (IR) والموجات فوق الصوتية والبلوتوث وإنترنت الأشياء (IoT) وغيرها. وتعتمد الأنظمة المدمجة الحديثة غالبًا على وحدات التحكم الدقيقة.

شكل (١٨) أنواع الحساسات

وهناك العديد من أنواع أجهزة الاستشعار المختلفة، والفئات الرئيسية هي؛ أجهزة استشعار الموقف، أجهزة استشعار الضغط، مجسات درجة الحرارة، مجسات القوة، أجهزة استشعار الاهتزاز، مجسات بيزو، أجهزة استشعار خصائص السوائل، أجهزة استشعار الرطوبة.

شكل (١٩) مثال لأجهزة الاستشعار المختلفة

حيث يقوم إنترنت الأشياء بتوصيل الأجهزة المادية، مثل أجهزة الاستشعار والكاميرات، عبر شبكة البنية التحتية، مما يسمح بجمع البيانات والتواصل بسلاسة. ويعد هذا الترابط أمرًا حيويًا للمراقبة في الوقت الفعلي والاستجابة السريعة أثناء حالات الطوارئ. حيث تلعب أجهزة الاستشعار المدمجة دورًا محوريًا هنا، حيث يتم دمج هذه المستشعرات في عناصر البنية التحتية، وتراقب باستمرار الظروف مثل الإجهاد والتوتر والتغيرات البيئية. وتعد هذه البيانات في الوقت الفعلي أمرًا بالغ الأهمية لاتخاذ القرار الفوري أثناء أحداث الكوارث، حيث تقدم رؤى يمكن أن تعني الفرق بين التدخل في الوقت المناسب والفشل الكارثي.

لذا تعد أجهزة الاستشعار في تصميم النظام المضمن لإنترنت الأشياء جانبًا بالغ الأهمية، وغالبًا ما يتم تجاهله، خاصة أن اختيار المستشعر الذكي وتكامله أمرًا صعبًا بالفعل.

أنواع أجهزة الاستشعار الذكية في تصميم نظام إنترنت الأشياء المدمج

تعمل شبكة إنترنت الأشياء (IoT) الواسعة على دمج الأجهزة المادية في العالم الرقمي. يعتمد هذا التكامل بشكل أساسي على أجهزة الاستشعار والأنظمة المدمجة، وقد تعددت أجهزة الاستشعار فمثلا: تعد أجهزة استشعار الضوء هذه جزءًا لا يتجزأ من العديد من تطبيقات إنترنت الأشياء، خاصة تلك المتعلقة بالتحكم في المناخ أو العمليات الصناعية، حيث يقومون بمراقبة الظروف البيئية وتعديل عمليات النظام وفقًا لذلك.

وكذلك أجهزة استشعار الحركة، والتي تعد ضرورية لأنظمة الأمان والأتمتة وتفاعل المستخدم. وهي تحدد الحركة ضمن نطاقها، وتحفز على اتخاذ إجراءات محددة بناءً على البيانات ذات الصلة والقواعد المحددة مسبقًا.

وايضاً، أجهزة استشعار الضوء والقرب والتي تساعد المستشعرات التي تكتشف الضوء في إدارة استهلاك الطاقة عن طريق ضبط مستويات الإضاءة وفقًا للظروف المحيطة. على العكس من ذلك، تتعرف أجهزة استشعار القرب عندما تقترب الأشياء من مسافة معينة منها، وتعد هذه الوظيفة حيوية لاحتياطات السلامة في البيئات الصناعية أو التجارب التفاعلية مع المنتجات الاستهلاكية.

كما تلعب تكنولوجيا الاستشعار دورًا في الأنظمة الكهروميكانيكية الدقيقة (MEMS)، إذ تدمج العناصر الميكانيكية مع الإلكترونيات على نطاق مجهري، كما تستخدم أيضًا تكنولوجيا الاستشعار على نطاق واسع، حيث يقوم موردو الأنظمة الكهروميكانيكية الدقيقة وشركات الاستشعار وتقنيات الإنترنت بإنشاء أجهزة حساسة للغاية مناسبة لمختلف الصناعات، بما في ذلك قطاع الأجهزة داخل المؤسسات التعليمية، من خلال الأنظمة المدمجة للحوسبة ذات الأغراض العامة التي تعمل أثناء تحويل تصميمات الأنظمة المدمجة المعاصرة.

يتيح هذا التآزر بين حلول البرامج والأجهزة المدمجة لشركات أشباه الموصلات للأنظمة المدمجة الحديثة دعم وظائف إنترنت الأشياء بشكل أكثر فعالية من تلك التقليدية، وبالتالي زيادة معدلات اعتماد أجهزة الاستشعار عبر أسواق متعددة مثل إنترنت الأشياء الصناعي.

تساهم كل هذه التطورات في إنشاء سياق غني لإنترنت الأشياء حيث يتم تخصيص تجربة كل فرد بفضل أساليب جمع البيانات الفعالة التي يتم تمكينها عبر مجموعة متنوعة من أنواع أجهزة الاستشعار الأساسية المستخدمة في سيناريوهات مختلفة.

تحديات أجهزة الاستشعار الذكية في الأنظمة المدمجة لإنترنت الأشياء

يمثل دمج أجهزة الاستشعار في نظام ذكي مدمج يدعم إنترنت الأشياء تحديات فريدة من نوعها. الشاغل الرئيسي للعديد من الأنظمة المدمجة هو استهلاك الطاقة، ومن ثم فإن هذه الأنظمة تعمل غالبًا على طاقة البطارية التي تزيد من الحاجة إلى حلول موفرة للطاقة. يمكن أن يؤدي النقل المستمر للبيانات من أجهزة الاستشعار إلى استنفاد البطاريات بسرعة، مما يؤدي إلى استبدالها أو إعادة شحنها بشكل متكرر – وهي مهمة قد تكون غير عملية في إعدادات إنترنت الأشياء الصناعية حيث يتم نشر الأجهزة عن بعد أو في مواقع لا يمكن الوصول إليها.

وبصرف النظر عن هذا، فإن تداخل الإشارة يشكل أيضًا تحديًا كبيرًا في بيئة تحولت بواسطة الأنظمة المدمجة التقليدية لدعم وظائف إنترنت الأشياء، قد تعمل أجهزة متعددة في وقت واحد على مقربة. يمكن أن يؤدي هذا السيناريو إلى تداخل الإشارات والتفسيرات الخاطئة المحتملة للبيانات بسبب الحديث المتبادل بين أنواع أجهزة الاستشعار المختلفة التي تستخدمها شركات أشباه الموصلات التي تقدم خدمات أجهزة النظام المدمجة التقليدية. يتطلب تصميم الأنظمة المدمجة الحديثة تخطيطًا واستراتيجيات دقيقة لتحقيق تكامل فعال للنظام مع مقدمي الخدمة الذين يراقبون باستمرار اتجاهات وتطورات سوق أجهزة الاستشعار.

الاتجاهات المستقبلية في تكنولوجيا الاستشعار لخدمة التعليم عبر الازمات

تشهد تكنولوجيا الاستشعار تحولًا كبيرًا، لا سيما داخل الأنظمة الذكية المدمجة التي تدعم التعليم في ظل الازمات من خلال الانترنت. حيث ينبع هذا التطور من العديد من الاتجاهات الناشئة التي تعد بإعادة تعريف كيفية عمل هذه المستشعرات الذكية وتفاعلها مع بيئاتها، ومن الاتجاهات المستقبلية في تكنولوجيا الاستشعار:

تصغير المستشعر:

يتضمن الاتجاه الرئيسي الذي يشكل المشهد المستقبلي تصغير أجهزة الاستشعار. تستلزم هذه العملية إنشاء مكونات أصغر ولكن بنفس القدر من الفعالية، وهي مبادرة تقودها شركات أشباه الموصلات الرائدة وموردي الأنظمة الكهروميكانيكية الدقيقة. تسهل مثل هذه التطورات التكامل في الأجهزة المتنوعة، بما في ذلك الأجهزة ذات المساحة المحدودة – وهو عامل حاسم ونحن نتحرك نحو تصميمات أكثر إحكاما وكفاءة.

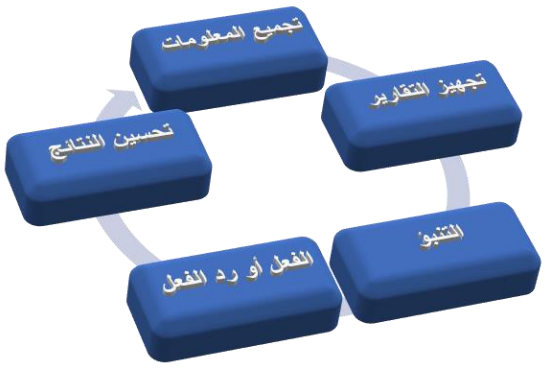
دقة محسنة من خلال الذكاء الاصطناعي:

بالإضافة إلى تقليل الحجم، هناك أيضًا تركيز متزايد على تحسين الدقة عبر الذكاء الاصطناعي (AI). وفي هذا الصدد، أثبت الذكاء الاصطناعي فعاليته في تعزيز مستويات الدقة عبر مختلف أنواع أجهزة الاستشعار المهمة، مثل أجهزة استشعار درجة الحرارة أو الضغط المستخدمة على نطاق واسع في الأنظمة المدمجة الحديثة.

دمج بيانات الاستشعار:

بالإضافة إلى التحسينات الفردية في حد ذاتها، هناك اتجاه صاعد آخر يكمن في "دمج أجهزة الاستشعار". فهو يدمج البيانات التي تم جمعها من مصادر متعددة، مما يوفر معلومات أكثر ثراءً مما يمكن الحصول عليه بشكل مستقل، وبالتالي تعزيز الأداء العام للنظام بشكل كبير، خاصة عند نشره في سياقات إنترنت الأشياء الصناعية.

مراحل توظيف ملصقات الاستشعار الذكية في تحليلات التعلم الطارئ



شكل (٢٠) خطوات تحليلات التعلم الطارئ

١ – جمع المعلومات والمعالجة المسبقة:

تعد مرحلة تجميع البيانات هي جوهر عمليات تحليلات التعلم، كما تعد اختيار الأداة المناسبة وغير المكلفة والتي لا تحمل أعباء على المتعلم هي الحل الامثل، حيث يتم جمع البيانات من المتعلم ومن بيئات وأنظمة تعليمية مختلفة، وتعتبر هذه الخطوة ضرورية لاكتشاف النمط الناجح والمفيد من البيانات، وقد تكون البيانات التي تم جمعيا كبيرة جدا أو تنطوي على العديد من السمات أو الخصائص غير ذات الصفة، ومن ثم فقد تتطلب المعالجة المسبقة للبيانات والتجهيز لنقلها الى وحدة المعالجة إجراءات معقدة.

٢ – تجهيز التقارير:

يشار إليه أيضا بتجهيز بيانات التقارير، حيث تتم المعالجة المسبقة للبيانات لتحويلها إلى صيغ مناسبة يمكن استخدامها كمدخل لتجهيز التقارير التي يمكن توظيفها فيما بعد لخطوات لاحقة من تحليلات التعلم، ويمكن اللجوء إلى العديد من الأساليب، حتى يمكن المعالجة المسبقة للبيانات وفقاً للحاجة في هذه الخطوة.

٣ – التنبؤ:

تتحدد هذه المرحلة في ضوء التقارير حيث يمكن لفريق العمل التنبؤ بما سيحدث للمتعلم اثناء تعامله مع البيئة وكذلك التنبؤ بنوعية مصادر التعلم والمواد التعليمية اللازمة له وهذا ما ييسر على البيئة من التكيف مع احتياجات المتعلم.

٤ – الفعل ورد الفعل:

غالبا ما تأتي هذه المرحلة عند تعامل المتعلم مع البيئة التكيفية حيث ينتظر النظام التعليمي للبيئة؛ تقبل المتعلم لعناصر هذه البيئة من مصادر ومحتوى تعليمي، وفي ضوء درجة إيجابية المتعلم أو ربما سلبيته يكون رد فعل البيئة وفق الأنظمة الذكية الواردة من النظام، للحكم على سوك المتعلم لنقله الى مرحلة تالية داخل البيئة أو ربما عودته مره أخرى للعلاج، واختيار مسارات مختلفة.

٥- تحسين النتائج:

يتم فيها تنقية وتكامل البيانات، واختزال بعضها أو الاستغناء عنها، ونمذجتها، بهدف الوصول بالبيئة التعليمة الى أفضل النتائج لتحسين عناصر البيئة.(García-Peñalvo, F. J. & at al.,2018, p23)

العائد التربوي وقت الازمات لملصقات الاستشعار الذكي

تعددت العوائد التربوية لملصقات الاستشعار الذكي ومنها:

- تطويع عملية التعليم لضمان حصول كل متعلم على الموارد وطريقة التدريس التكيفية.
- توسيع وتعزيز إنجازات المتعلمين وتحفيزهم بالتغذية الراجعة في وقت يصعب الوصول اليهم.
- تقديم اقتراحات ذكية حول الأنشطة والمحتوى التكيفي الذي يعالج الفجوات المعرفية المحددة لديهم.
- الاستفادة بشكل أفضل من وقت التعليم من خلال توفير معلومات حول الطلاب الذين يحتاجون إلى مساعدة إضافية.
- تصميم تعليم ذكي توليدي يطور المناهج الدراسية بصفة مستمرة من خلال استخدام البيانات المتوالية.
- تزويد المعلم بمعلومات عن المتعلم لزيادة كفاءته التعليمية.
- إدارة المتعلمين المتسربين بسبب الازمة: بتحديد موقعهم واحتياجاتهم بمجموعة من المؤشرات لرصد نشاطاتهم.

أهم الشركات الداعمة لملصقات الاستشعار الذكي في التعليم الطارئ

- دخلت شركة ميكروسوفت Microsoft في شراكة مع معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في مشروع الملصق الذكي ذات المسارات المتنوعة، وأمكنها توفير تقنية لديها القدرة على الاستمرار في تلقي وارسال المعلومات لمدة يوم كامل، نظرا لطول فترة الشحن والتي قد تستمدها من كهرباء الجسم.
- وفرت الشركة عدد من أنواع الهوائيات للاستخدامات المختلفة ونطاقات الاتصال، علاوة على العديد من الخيارات لشكل الملصق الذكي مثل تغيير الألوان حراريًا، والتي يمكن استخدامها للإشارة إلى درجة حرارة جسم المستخدم.
- كما وفرت أنواع من التصميمات أكثر تعقيدًا لتعمل كشاشات تعمل باللمس للتفاعل بين الشخص وما داخل النظام المحمل على هذا الملصق، وقد كانت هذه المبادرات من الشركات المتخصصة بادرة لتوظيف هذه التقنية في التعليم.
- استخدام "فيجل" وفريقه من جامعة "سارلاند" وشركة "جوجل" لخدمات الانترنت نوع من الحبر الموصل للكهرباء في طباعة أسلاك وأقطاب سالبة على أوراق وشم مؤقتة.

- تتميز هذه الملصقات التي يطلق عليها "سكين ماركس" أنها أرفع من الشعرة البشرية، ويتم نقلها إلى الجلد البشري باستخدام وسيط مائي، إذ يمكن أن تظل على الجلد لعدة أيام قبل أن يتم مسحها . ويعد هذا طريق جيد في مجال التعليم والتعلم وقت الازمات.

تحديات استخدام ملصقات الاستشعار الذكي على البشرة في التعليم الطارئ

مع تزايد مخاوف الخصوصية بشكل متزايد، ابدى بعض المعلمين رغبتهم لاستبدال مفهوم "البصمة الرقمية" بـ "الوشم الرقمي". وقد تنبه الطلاب لهذه الفكرة للمحافظة على خصوصيتهم، وذلك لدوام المعلومات الشخصية والصور التي يتم مشاركتها عبر الإنترنت، والحاجة إلى توخي الحذر عندما يتعلق الأمر بمشاركة تلك البيانات. ولذا فمن أهم التحديات لإمكانية توظيف مستشعرات الوشم الالكتروني هو نشر الوعي به وبدوره في خدمة المتعلمين داخل البيئات التعليمية، ولذا يجب أن نبدأ بنشر هذه الثقافة في المدارس مبكراً ضمن دروس المواطنة الرقمية، حيث يبدأ الأطفال في الوعي بأهمية الخصوصية وفي كيفية استخدام الأجهزة المتصلة بالإنترنت من الصغر، وأن ننشر ثقافة الوعي بكيفية استيعاب الطلاب للوسائط الالكترونية الذكية في المرحلة المتوسطة والفرص التي يمكن أن يوفرها الإنترنت لهم في ظل انتشار الأنظمة التكيفية والتدرب على توظيف مصادر جمع المعلومات الجديدة مثل الوشم الالكتروني وغيره، حتى يصبح جدير بالثقة.

وحتى لا تصبح هذه التقنيات الحديثة فقط طريق لتحذيرهم مما لا يجب عليهم فعله بل يجب أن تزودهم بالبحث عن أفضل الطرق لتزويدهم بالمهارات اللازمة للتنقل بين المجتمعات عبر الإنترنت بشكل فعال" حتى يسهل عليهم فيما بعد التوائم مع احتياجات المجتمع في ظل الثورات الصناعي القادمة. , Alison DeNisco) (2018، وقد تحددت عدد من التحديات لملصقات الاستشعار الذكي على البشرة في التعليم:

- قلة الخصوصية والمحافظة على المعلومات الشخصية.
- قلة نشر الوعي بإمكانية توظيفه ودوره في التعليم.
- تدني مناقشة الطلاب حول المفاهيم الحديثة في حياتهم وتثقيفهم بمقدار المعلومات الشخصية عن الملصق.
- أساليب التخويف المنتشرة عن الملصق الذكي على الرغم من دوره الهام في جمع بيانات المتعلمين.

المراجع:

الأمم المتحدة (٢٠٢٤). التزام بالعمل، التعليم في حالات الأزمات قمة تحويل التعليم الأمم المتحدة، متاح على ٢٠٢٤ https://www.un.org/ar/transforming-education-summit/education-crisis-situations

حليمة المنتشري وفاطمة المنتشري (٢٠٢٠). الأزمات والتعليم الطارئ عن بعد في ضوء التجربة السعودية والتجارب الدولية

خالد محمد فرجون (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، المنتدى العلمي الدولي الرابع، للجمعية المصرية للتنمية التكنولوجية في الرابع من ابريل، عبر برنامج زووم

..... (٢٠١٨). رؤية مقترحة لربط تكنولوجيا "واجهة الدماغ عبر الكمبيوتر" بـ"انترنت الأشياء" لتعليم المعاقين ودمجهم مع الأسوياء، ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، بعنوان "الابتكارية وتكنولوجيا التعليم والتدريب مدى الحياة"، في الفترة من ١٩-٢٠ ابريل ٢٠١٨ بدار الضيافة بجامعة عين شمس.

Alison DeNisco, (2018). How schools can teach students about their 'digital tattoo'. Retrieved from : https://districtadministration.com/how-schools-can-teach-students-about-their-digital-tattoo/

Aneesh Goly (2024). Smart Disaster Management: Revolutionizing Preparedness with Technology available at: https://www.linkedin.com/pulse/smart-disaster-management-revolutionizing-technology-aneesh-goly-axqze/

García-Peñalvo, F. J., Cruz-Benito, J., Martín-González, M., Vázquez-Ingelmo, A.,Sánchez-Prieto, J. C., & Therón, R. (2018). Proposing a machine learning. Retrieved from: https://al-ain.com/article/electronic-tattoo-3d-print-skin

India Today (2017). 6 ways the Internet of Things is transforming the education sector, Available online at: https://www.indiatoday.in/education today/featurephilia/story/internet-of-things-transforming-education-958095-2017-01-31.

Intelligence Estimates,(2017). THE INTERNET OF THINGS 2018 REPORT: How the IoT is evolving to reach the mainstream with businesses and consumers Available online at: http://www.businessinsider.com/the-internet-of-things-2017-report-2018-2-26-1

Proloquo2Go(2023). available at: https://www.educationalappstore.com/app/proloquo2go

TouchChat (2023). available at: https://touchchatapp.com/

تم بحمد الله