الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي
جامعة إب

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

كلية التربية
قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
تمهيدي ماجستير
٢٠٢١-٢٠٢٢

إنترنت الإشياء

Internet of Things – IoT

إعداد الباحث

عبدالجبار حسين الظفري

إشراف الدكتور

أنور عبدالعزيز الوحش

٢٠٢٠ - ٢٠٢٢

المقدمة:

تزايد الحديث في الآونة الأخيرة عن انترنت الاشياء "Internet of Things" والمعروف اختصارًا بـ IOT، ليصبح أحد أهم تخصصات المستقبل التي بدأت بالفعل بالانتشار في يومنا هذا. وعلى الرغم من انتشاره الواسع، إلاّ أنّ هذا المفهوم لا يزال غامضًا لدى البعض ويجهل الكثيرون آلية عمله وميزاته ومجالاته. فما هو انترنت الأشياء ؟ وماهي آلية عمله؟ وكيف سيكون لهذه التقنية أثر في حياتنا المستقبلية؟

في بداية عام ١٩٨٢ تمت مناقشة المفهوم الرئيسي لشبكة الأجهزة الذكية لآلة كوكاكولا المخصصة للبيع في جامعة كارنكلي ملون، والتي اصبحت أول أداة متصلة بشبكة وكالة مشاريع الأبحاث المتطورة او ما تعرف بأربانت، والتي كانت قادرة على الإبلاغ عن مخزونها فيما إذا كانت المشروبات المعبئة مؤخراً باردة أو لا.

كتبت صحيفة مارك وايزر عام ١٩٩١ عن الحوسبة في كل مكان "حاسوب القرن الحادي والعشرين"، وكذلك المواقع الأكاديمية ايضاً مثل UbiComp و perComp عن الرؤية المعاصرة لإنترنت الأشياء.

وفي عام ١٩٩٤ وصف رضا راجي مفهوم IEEE على أنه (نقل) حزم صغيرة من البيانات إلى مجموعة كبيرة من العقد، وذلك لدمج واتمتة كل شيء من الأجهزة المنزلية إلى المصانع بأكملها.

بين عامي ١٩٩٣و١٩٩٧ العديد من الشركات اقترحت حلول مثل شركة مايكروسوفتأو نوفل .

وقد أكتسب هذا لمجال زخاً عندما أعتقد بيل جون ان الأتصال من جهاز إلى جهاز كجزء من عمل "ست شبكات"، والذي تم تقديمه في المنتدى الأقتصادي العالمي في داقوس عام ١٩٩٩.

وقد ظهر مفهوم إنترنت الأشياء والمصطلح نفسه لأول مرة في خطاب ألقاه بيتر تي لويس في عطلة نهاية الأسبوع التشريعية السنوية الخامسة عشرة، لمؤسسة كونجرس الأسود في واشنطن العاصمة. والتي نُشرت في ايلول عام ١٩٨٥.

ووفقاً ل لويس فإن إنترنت الأشياء أو مايعرف بـIOT، هو تكامل الأشخاص والعمليات والتكنولوجيا مع الأجهزة وأجهزة الأستشعار القابلة للتوصيل ،وذلك لتمكين المراقبة عن بعد والحالة والتلاعب وتقييم أتجاهات هذه الأجهزة.

وقد قام كفن آشتون بصياغة مصطلح إنترنت الإشياء، بشكل مستقل عن شركة بروكتر و جامبل ، وفيما بعد مركز التعرف التلقائي التابع لمعهد مساتشوستس للتكنولوجيا في عام ١٩٩٩ .

بالرغم من انه كان يفضل مصطلح الإنترنت للأشياء ، فقد رأى من منظوره آنذاك، أنه من الضروري التعرف على ترددات الراديو لإنترنت الأشياء والتي من شأنها أن تسمح لأجهزة الحاسوب بإدارة جميع الأشياء الفردية، والتي تتضمن أجهزة إرسال وإستقبال متنقلة قصيرة المدى في مختلف الأجهزة والضروربات اليومية، لتمكين أشكال جديدة من الاتصال بين الأشخاص والأشياء وبين الأشياء نفسها.

وكما عُرف إنترنت الأشياء بأنه مجرد نقطة زمنية عندما تكون الأشياء أو الأجسام متصلة بالإنترنت أكثر من الناس.

وكما أن ال سيسكو سيستمز حددت أن IOT قد أُنشئت ما بين عامي ٢٠٠٨ و ٢٠٠٩.

بالإضافة إلى الإشياء التي يستخدمها الناس قد ارتفعت من ٠،٠٨ في عام ٢٠٠٣ إلى ١،٨٤ في عام ٢٠١٠.

مدخل إلى إنترنت الأشياء :

مما لاشك فيه أننا سنعيش في عصر الأجهزة المحمولة لعدة سنوات قادمة، ولكن هناك موجة ضخمة قادمة وبدأت تصلنا بعض من ملامحها منذ سنوات قليلة ، نحن على وشك أن نعيش ما بات يعرف بعصر " إنترنت الأشياء" THINGS INTERNET OF أو ما يعرف اختصارًا ب IOT.

فتقنية الإنترنت غيّرت عالمنا كله ، وسمحت لنا بالتواصل مع بعضنا البعض، فأصبح تبادل الرسائل والحصول على أخبار الطرف الآخر من العالم شيئاً عادياً ولا يحتاج سوى عدة نقرات من أناملك على جهاز ذكيّ، وذهب البعض في اعتقاد أنّ الإنترنت هو "جهاز هاتف" للحضارة من النوع الأول، يربط كافة أنحاء الكوكب ببعضه، ويحوله لقريةٍ صغيرة.

وقد حظيت شبكة الانترنت باهتمام كبير في المجتمعات المعاصرة ، لاسيما بعد التطور الصناعي المهول في تصنيع وتطوير "الاشياء – THINGS "- باسم "الثورة الصناعية المقبلة" - التي لها القابلية على "تعريف نفسها ضمن الشبكة" و القابلية على "الاتصال عبر شبكة الانترنت" و القابلية على "التفاعل مع الاشياء الاخرى المرتبطة بالإنترنت" ، باسم "الثورة الصناعية المقبلة" ، واصبحنا على وشك أن نعيش ما بات يعرف بعصر " إنترنت الأشياء THINGS" INTERNET OF أو ما يعرف اختصارًا ب IOT ، او ما بدأنا نطلق عليه اليوم مصطلح "شبكة كل شيء – INTERNET OF EVERYTHINGS – IOE " ايضا ، حيث تهدف جميعها لإنشاء بيئة افضل لحياة الانسان.

لقد أصبح تعبير (IOT) « إنترنت الأشياء ». واحدًا من أكثر التعابير المألوفة والرائجة بين مختلف قطاعات الأعمال والتقنيات في الفترة الأخيرة ، لم يأت من فراغ، بل تبرره وتدعمه الأرقام والوقائع ، حيث نستطيع اليوم استخدام حلول إنترنت الأشياء لأتمتة ومراقبة كل شيء قد تتخيله ، فمثلًا، يمكن تشغيل مكيفات الهواء وإنارة غرفة الاجتماعات تلقائياً بمجرّد استشعار هاتفك الجوال من على مسافة معينة، أو يمكن أن توعز لسيارتك بتشغيل حاسوب مكان عملك ، ما أن تصبح على مسافة ٥ دقائق من مكتبك.

وانترنت الاشياء هو مفهوم متطور لشبكة الإنترنت بحيث تمتلك كل الاشياء في حياتنا قابلية الاتصال بالأنترنت أو ببعضها البعض لإرسال واستقبال البيانات لأداء وظائف محددة من خلال الشبكة، ويُفترض بهذه التكنولوجيا أن تجعل حياتنا أبسط تتحسين حالتنا بها ، من خلال ربط العديد من الأشياء المتنوعة والمتعددة عبر وسائط استشعار، والتحكم بها من خلال الانترنت ، حيث يمكن ان تتفاعل الاشياء مع بعضها البعض من جهة ومع الانسان من جهة اخرى لتتيح بذلك العديد من التطبيقات الجديدة في المجالات الطبية، والصناعية، والاقتصادية، والتربوية، والرياضية وحتى على مستوى الحياة اليومية للفرد ، فأساس الموضوع يعتمد على سيناريو تفاعل الاشياء عبر الانترنت لتوفير افضل الخدمات للإنسان، بمعنى امتلاك كل الأشياء في حياتنا القدرة على التواصل مع بعضها البعض أو مع شبكة الإنترنت لأداء وظائف محددة خاصة بها أو نقل البيانات بين بعضها البعض من خلال بعض المستشعرات الخاصة المرتبطة بها.

ويتم ربط "الاشياء" بشبكة الانترنت من خلال استخدام احدى التقنيات الحديثة للربط بالشبكات كتقنية البلوتوث، تقنية ZIGBEE ، تقنية WI-FI ، تقنية الجيل الرابع G٤ او غيرها، وما احدثته هذه التقنيات من تحول جذري في بناء شبكات الحساسات اللاسلكيةWSNS - SENSORS NETWORKS (WIRELESS) التي تدعم عمل شبكة انترنت الاشياء.

وتشير التقارير الصادرة من شركة سيسكو وشركة اريكسون وغيرهما من الشركات الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات انه من المتوقع ان يكون هناك ٣٤ مليار جهاز متصل بالإنترنت بحلول عام ٢٠٢٠، كما انه سيكون عدد الأجهزة المتصلة بإنترنت الأشياء ٢٤ مليار جهاز أي إن معدل نموها يفوق النمو المحتمل لعدد سكان العالم بأكثر من سبعة أضعاف ، وسوف يتم إنفاق ما يقرب من ٦ تريليون دولار ضمن إنترنت الأشياء على مدى السنوات الخمس المقبلة وستكون الشركات والمؤسسات المتبني الأكبر لحلول إنترنت الأشياء، وسيستثمر قطاع الأعمال ٢٥٠ مليار دولار في تقنيات إنترنت الأشياء خلال الخمس سنوات القادمة، ٩٠ % منها سيذهب للاستثمار في الأنظمة والبرمجيات التي تشغل هذه الأجهزة.

كما يتوقع أن تصل إيرادات سوق إنترنت الأشياء إلى أكثر من ٦٠٠ مليار دولار في عام ٢٠٢٠، كما ان عصر البيانات الضخمة BIG DATA سيعيش مستويات جديدة حيث ستولد الاجهزة في عالم إنترنت الأشياء بحلول ٢٠٢٠ ما يزيد عن ٤٠ ألف إكسا بايت من البيانات، ٤٠ ألف إكسا بايت = ٤٠ تريلليون جيجا بايت، وهي المساحة التي تكفي لتسجيل كل الكلام الذي نطق به البشر صوتيًّا و بجودة عالية من عصر سيدنا آدم إلى يومنا هذا !

كما تؤكد تلك التقارير ان انترنت الاشياء شئنا أم أبينا ستدخل حياتنا وبيوتنا، وستغير كل ما حولنا الى نظام بيئي من المعلومات ، وبذلك تغيير طريقة حياتنا ،ـ فمن الثلاجات والسيارات إلى ساحات وقوف السيارات والبيوت، يأتي إنترنت الاشياء بمزيد من الابتكارات، التي تنضم إلى التكنولوجيا الرقمية المستخدمة في حياتنا اليومية ، وستكون هي القاعدة في ما نفعله. والسؤال هو كيف ستؤثر في عالمنا، وهل تغير طريقتنا في التفاعل مع بعضنا البعض ، وما موقف نظامنا التعليمي ومؤسساته التربوية والجامعية من تطبيقات تلك التقنية في تقديم تعليم يتفق وطبيعة العصر الذى نعيشه في الوقت الحاضر وفى المستقبل وتقديم حلول غير تقليدية ومبتكرة لمشكلاته وتحدياته ؟ .

وقد تبنّت عدد من دول الشرق الأوسط مبادرة إنشاء « مدن ذكية" لعبت فيها الكيانات الحكومية وشبه الحكومية دورًا في فحص تقنيات حلول إنترنت الأشياء المتوفرة، حيث تأتي دولة الإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية في طليعة الدول المستثمرة في مجالات استخدام حلول إنترنت الأشياء، باستثمارات يتوقع أن تنمو بنسبة ١٩.٣ % سنويًا حتى العام ٢٠١٩ ، وذلك وفقًا لدليل الإنفاق على حلول إنترنت الأشياء الذي أعدّته شركة « آي دي سى».

واذا كانت المؤسسات التعليمية والجامعية العربية تحتاج إلى تطوير مستمر في خدماتها لتواكب مستجدات التقنية، وتزيد من مساحة استخداماتها للأعداد المقبلة والراغبة في الحصول على تلك الخدمات ، وتأتي ثورة إنترنت الأشياء INTERNET OF THINGS لتقدم شكلا جديدا لخدمات وتطبيقات الانترنت في البيئة الجامعية العربية ، وتحدث بذلك نقلة نوعية في أسلوب ونوع الخدمات التي تقدمها ، ورغبة في مواكبة هذه التطورات والمساهمة في التثقيف ببعض أوجه الانتفاع بها ، فقد تولدت لدينا الرغبة في القيام بدراسة علمية للتعريف بتلك التقنية وتطبيقاتها وكيفية توظيفها في مجال التعليم الجامعي ، والمتطلبات اللازمة لذلك ، املين أن تساهم تلك التقنية مع غيرها في تسريع عمليات توظيفها في تطوير الخدمات التعليمية بما يساهم في تلبية حاجات المستفيدين بأفضل الطرق قدر الامكان.

فعلى الرغم من احتلال تقنية إنترنت الأشياء (IOT) مكانة اساسية في كل القطاعات في العالم بأسره من خلال ربط الأشياء المختلفة من حولنا الا انه يوجد بعض التقاعس من جانب قطاع التعليم عن الاستفادة من هذه التقنية وتوظيفها فيه، ولكن بدأ هذا الوضع في الفترة الاخيرة يتغير ، حيث بدأت العديد من المؤسسات التعليمية والجامعية في العالم المتقدم ، تدرك أهمية إدخال التقنية ودمجها ـ، ولا سيما إنترنيت الأشياء في أساليبها التعليمية وادارتها اليومية، وظهرت الحاجة الضرورية لدمج إنترنت الأشياء في الأنشطة اليومية للجامعات والكليات والمدارس، وفي تتبع الموارد الرئيسية وإنشاء خطط تعليمية أكثر ذكاءً وتصميم حرم جامعي آمن وتعزيز الوصول إلى المعلومات ، ومع مجموعة أدواتها المتقدمة ، فيمكن اعتبار إنترنت الأشياء طريقةً جديدة لإدارة الصفوف والقاعات الدراسية وبيئات التعليم والتعلم ، بما يمكن ان يسهم ضمان جودته.

فإنترنت الأشياء تتمتع بإعتبارها طريقة جديدة لإدارة الفصول الدراسية باستخدام أدوات متقدمة، مما يساعد ويسهل مهام الادارة، مع امكانية أكبر لإزالة جميع الحواجز في التعليم مثل الموقع الجغرافي والجغرافيا واللغة والوضع الاقتصادي، فمزيج من التكنولوجيا يجعل التعلم بشكل أسرع وأبسط ولكن أيضا يعزز تأثيره ونوعيته بين الطلاب، ولا يزال هناك طريق صعب وطويل أمام مبادرة إنترنت الأشياء لتحقيق مزيد من التحولات في المؤسسات التعليمية.

ووفقًا لمسح عالمي أجرته شركة أوبن دي إن إس » تعد قطاعات التعليم ومزودي الخدمات المُدارة والرعاية الصحية في مقدّمة القطاعات التي تبنّت وطبقت حلول إنترنت الأشياء، حيث لا تكتفي الجامعات باستخدام أجهزة إنترنت الأشياء وتطبيقاتها لتغيير شكل ومزايا تجربة الطلاب وتحسين أسلوب تعلمهم فحسب، بل تتعداها لتطوير تطبيقات إنترنت أشياء مبتكرة أيضًا، يعمل عليها كل من الطلاب والجامعة معًا، ويمكن لصناعات أخرى الاستفادة منها.

فمثلًا، يمكن ان تستخدم الجامعات برمجية لإدارة اتصالات الطوارئ على مستوى الحرم الجامعي، وتطبيقات لتعقب درجات حرارة ثلاجات المختبرات الحيوية وحالات التجارب فيها، بينما يستخدم الطلاب هواتفهم الذكية لمعرفة الغسالات الشاغرة في مساكن الجامعة.

ويرى البعض ان الجامعات العربية باستخدامها لهذه التقنيات ستحسّن من مناخ العمل فيها وتطور من الخدمات التي تقدمه للطلاب واعضاء هيئة التدريس والمجتمع الخارجي وتؤمن جودة حياة أفضل لهم .

كما ان استخدم مزودو الخدمات المُدارة أجهزة إنترنت الأشياء الجامعات العربية في مراقبة النظم والتحكم بها، مثل كاميرات الويب وأنظمة الأمان والتلفزيونات وأنظمة المراقبة بالفيديو وغير ذلك من الأجهزة التي تعتمد إنترنت الأشياء في عملها، اضافة الى استفادة مزودو خدمات الرعاية الصحية بالمستشفيات الجامعية من أجهزة

إنترنت الأشياء في جعل مراقبة صحة المريض وتشخيص الأعراض ورعايته أسرع وأكثر كفاءة ، كما يمكن تجهيز كل من سيارات الإسعاف وآلات تصوير الرنين المغناطيسي وحتى أجهزة منظمات القلب ، بأجهزة إنترنت الأشياء وإضافةً ابتكارات جديدة مثل كبسولات دواء متصلة بالإنترنت تساعد المرضى على تناول أدويتهم في الأوقات المحدّدة.

وتستخدم العديد من القطاعات الأخرى إنترنت الأشياء، مثل مبيعات التجزئة، والخدمات المصرفية، والضيافة، والبنى التحتية للطاقة الكهربائية، لزيادة كفاءتها وشفافيتها في عمليات الأعمال. فمثلًا، تتوفر تطبيقات تتبّع لاستهلاك المياه، وتقنيات لإمداد أجهزة إنترنت الأشياء بالطاقة لاسلكيًا إضافةً إلى أجهزة مدعومة بتقنيات إنترنت الأشياء مثل أقفال الأبواب وحساسات الحرارة والثلاجات الصغيرة وأزرار الإنارة.

وأشار بعض فلاسفة العلم والمهتمين بالعلاقة بين التعليم والتطوّر التقني إلى أن المجتمعات باتت تجهز طلابها لوظائف ومهمات لم تظهر بعد ، كما أنهم يعدونهم لاستخدام تقنيات لم تنتج بعد، وتدربهم على حل مشاكل لم تواجهها حتى الآن ، ويتوقّع هؤلاء أيضاً أن يعمل كثيرون من خريجي الجامعات في مؤسّسات افتراضيّة لا ترتبط بموقع أو مقر معين. ويتناسب ذلك النوع من المؤسّسات مع أعمال كثيرة كالاستشارات والمحاماة والصحافة والنشر والصحة النفسيّة والعمل الخيري وغيرها من الأعمال التي تتطلب وجود فريق عمل منسّق، كما ستكون بيئة الأعمال موزّعة وعالميّة. يضاف إلى ذلك أن دور القيادة في تلك المؤسّسات يكون محدوداً، فيما يكون فريق العمل متنوعاً وغير متجانس في الثقافة واللغة والقيم والأعراف والقوانين.

وفى هذا الاطار بدات الجامعات المصرية وبتوجيه من المجلس الاعلى للجامعات باقتراح انشاء اقسام للذكاء الاصطناعى وانترنت الاشياء ، تنفيذا لاهتمام القيادة السياسية بوضع الإستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي، وضرورة إعداد الطالب المصري لدراسة الذكاء الاصطناعي وتنمية مهاراته العلمية ، حيث تمت الموافقة من قبل المجلس الاعلى للجامعات فى جلسته بتاريخ ١٤ مارس ٢٠١٩ على اقتراح تغيير مسمى كلية الحاسبات والمعلومات جامعة القاهرة الى كلية الحاسبات والذكاء الاصطناعى لتضم قسم يتعلق بالذكاء الاصطناعى بها ، وكذلك على اقتراح جامعتى المنوفية وكفر الشيخ بانشاء كلية للذكاء الاصطناعى بهما ، تضم قسما عن انترنت الاشياء .

كما وافق مجلس خدمة المجتمع وتنمية البيئة بجامعة الإسكندرية، على مقترح كلية الهندسة باستخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء داخل الجامعة بهدف تحويلها إلى جامعة ذكية.وقال الدكتور هشام جابر، نائب رئيس جامعة الإسكندرية لشئون التعليم والطلاب، إن المقترح يعمل من خلال تطبيق فكرة الفصل والمبنى الذكى باستخدام الكاميرات المتصلة بالإنترنت لتسجيل الحضور ومتابعة ردود أفعال الطلاب داخل الفصول الدراسية.

وأضاف جابر أنه يمكن أيضا استخدامها لإجابة بعض الأسئلة بصورة سريعة، وتحديد أماكن الفصول الدراسية غير المستخدمة، والحصول على تقرير عن مدى استغلال الأماكن والمعامل بالجامعة.

ولعل السؤال الذى يطرح نفسه هو كيف يمكن توظيف تفنيه انترنت الاشياء لتحقيق الجودة في الجامعات العربية ؟ وهل سيتم في المستقبل القريب دمج إنترنت الأشياء في نظام التعليم؟ ، حيث يمكن ان تستخدمه المدارس لإعداد طلاب متعلمين و بدرجة عالية من المعرفة التقنية بينما قد يستخدمه آخرون للاستفادة من البيانات وتوفير المال والاحتياجات الأخرى؟ ، وهل يجب أن يتغير فهمنا للتعليم إذا أردنا دمج إنترنت الأشياء فيها ؟

أن إنترنت الأشياء ليست ظاهرة طارئة كما قد يبدو، وإنما هي واقع لمستقبل لم تكتمل معالمه بعد و لم تتشكل القاعدة الصلبة لانطلاقته الصاروخية المرتقبة، و لكن بالتأكيد أن هذا ما ستجلبه التكنولوجيا للبشرية، فهل نحن مستعدون له؟

وهوما تسعى الورقة الحالية الى الاجابة عن تلك الاسئلة وغيرها من خلال تناول النقاط التالية :

- المقصود بإنترنت الاشياء وخصائصه ومجالات تطبيقه
- المبررات التي تدعو الى ضرورة الاستفادة من تقنية انترنت الاشياء في المجال التعليمي
- المجالات التي بمكن استخدام انترنت الأشياء فيها لتطوير خدمات وأنشطة المؤسسات التعليمية .
- التحديات التى تواجه استخدام انترنت الاشياء فى مجال التعليم.

إنترنت الأشياء بالإنجليزية.(Internet of Things – IoT) :

إنترنت الأشياء (بالإنجليزية(Internet of Things – IoT :، مصطلح برز حديثا، يُقصد به الجيل الجديد من الإنترنت (الشبكة) الذي يتيح التفاهم بين الأجهزة المترابطة مع بعضها (عبر بروتوكول الإنترنت) [٣]. وتشمل هذه الأجهزة الأدوات والمستشعرات والحساسات وأدوات الذكاء الاصطناعي المختلفة وغيرها. ويتخطى هذا

التعريف المفهوم التقليدي وهو تواصل الأشخاص مع الحواسيب والهواتف الذكية عبر شبكة عالمية واحدة ومن خلال بروتوكول الإنترنت التقليدي المعروف. وما يميز إنترنت الأشياء أنها تتيح للإنسان التحرر من المكان، أي أن الشخص يستطيع التحكم في الأدوات من دون الحاجة إلى التواجد في مكان محدّد للتعامل مع جهاز معين.
يعرّف إنترنت الأشياء ويشار له اختصارًا بـ IoT بأنه مفهوم حاسوبي يعبّرعن فكرة اتصال مختلف الأجهزة المادية بشبكة الإنترنت وقدرة كلّ جهاز على التعريف بنفسه للأجهزة الأخرى. إنها شبكة افتراضية تجمع بين مختلف الأشياء المصنفة ضمن الإلكترونيات، البرمجيات، أجهزة الاستشعار، المحرّكات وتصل بينها عن طريق الانترنت، الأمر الذي يتيح لهذه الأشياء إمكانية تبادل البيانات فيما بينها.
من الجدير بالذكر أنّ مصطلح "الأشياء" في إنترنت الأشياء لا يقتصر على الجمادات والأجهزة الصغيرة وحسب، فقد يكون "الشيء" شخصًا يحمل معه جهازًا لمراقبة نبضات القلب مثلاً، أو طفلاً يحمل جهاز تتبّع، سيارة مزوّدة بأجهزة استشعار، أنظمة الإضاءة في المنازل ومراكز التسوّق الكبرى، ماكينات البيع وغيرها، باختصار يشمل المصطلح كلّ شيء قد يخطر على البال!
وعلى الرغم ممّا يبدو على هذا المفهوم من بساطة، إلاّ أنّ عالم انترنت الأشياء عالم معقّد للغاية ويصعب تعريفه بجملة محدّدة. فهو يعني على المستوى التقني، عملية جمع كميات ضخمة من البيانات العشوائية من مختلف الأشياء الموصولة بشبكة الانترنت وتحليلها ومن ثمّ التنبؤ بسلوكها في المستقبل. ويشتمل ذلك على العديد من البروتوكولات، ولغات البرمجة.
ويوضّح مفهوم إنترنت الأشياء مدى تأثير الشبكة العنكبوتية على العالم في المستقبل القريب. بفضل انترنت الأشياء، ستصبح أغلب الأجهزة الإلكترونية مستقلّة بذاتها ولا تحتاج لأي تدخّل بشري، ستتمكّن هذه الأجهزة من الإبلاغ عن أعطالها بنفسها وإصلاحها بمفردها، ويتوسّع المفهوم ليشمل كلّ ما يخطر ومالا يخطر على البال، بدءًا من السيارات التي تقود نفسها بنفسها، نظام الإضاءة في المنزل، ووصولاً حتى إلى خزانتك التي ستقترح عليك أيّ الثياب ستلبس اعتمادًا على درجة حرارة الجو ومدى تأثرك بالبرد أو الحرّ!
اختر تخصصك الجامعي بطريقة تراعي قدراتك وميولك ومتطلبات سوق العمل من خلال حجز جلسة مع مستشار فرصة الأكاديمي ليساعدك في اختيار تخصصك الجامعي بالطريقة الصحيحة. احجز جلسة اختيار التخصص الجامعي الآن!

ما هي الأشياء؟

فيما يلي بعض الأمثلة المختارة على الأشياء التي تتخاطب وتتفاهم عبر الإنترنت دون التدخل المباشر للبشر.
لاحظ أن التفاهم بين الأجهزة يجري مباشرة وأن الإنسان يُعدّ إحدى طرفيات الاتصال (Node) مثله مثل الطرفيات الأخرى. يُقصد بالأشياء هنا أي جهاز أو طرفية أو نحو ذلك يمكن تعريفه على الإنترنت من خلال إلصاق عنوان إنترنت (IP) به مثل السيارة، والتلفاز ونظارات جوجل (Google Glass)والأدوات المنزلية المختلفة كالثلاجة والغسالة وأجهزة الإنذار ومداخل العمارات وأجهزة التكييف، وتطول القائمة لتشمل كل شيء من الأشياء الأخرى كالسلع والمنتجات المتوفرة على رفوف المحلات التجارية. كما تتمدد لتشمل أطواق الحيوانات في

مزارع التربية وفي المحميات وفي البحار وحتى الأشجار وعناصر الغابات.

القاعدة في تعريف الأشياء "الإنترنتية" هو كل شيء يمكن أن تتعرف عليه شبكة الإنترنت من خلال بروتوكولات الإنترنت المعروفة. والإنسان في هذه الحالة هو المستفيد من كل هذه التفاهمات والاتصالات الشيئية. وبشيء من الخيال العلمي، يصبح الإنسان نفسه "شيئاً" إذا ما أُلصق به أو بمحيطه عنوان إنترنت معين، كأن يُلصق به نظارة أو ساعة أو سوار أو ملابس إلكترونية أو أجهزة أو معدّات طبية عليه أو داخل جسمه.

ما هو إنترنت الأشياء؟

على الأرجح فإن كيفين آشتون KEVIN ASHTON قد اقترح عبارة إنترنت الأشياء "INTERNET OF THINGS" لأوّل مرةٍ عام ١٩٩٩ كعنوان لعرضٍ توضيحيٍّ قدّمه في مكان عمله بروكتر أند غامبل PROCTOR & GAMBLE. خلال عمله في ذلك المكان خطرت لآشتون فكرةٌ بأن يضع إشارات التعقب الراديوية RFID TAG على أحمر الشفاه وتوصليها مع مستقبلٍ لاسلكيٍّ ليتمكّن من رصد المبيعات وقائمة الجرد وإعطاء إشارةٍ عند الحاجة إلى مخزونٍ إضافيٍّ، حيث افترض بأن مثل هذه البيانات المجمعة ستساعد على حلّ العديد من المشاكل في العالم الحقيقي.

ملياراتٌ من الأجهزة المتصلة تؤلّف أجزاءً من إنترنت الأشياء، حيث تستخدم مكوناتٍ ماديةً وبرمجيةً بشكلٍ مضمّنٍ من أجل إرسال واستقبال البيانات باستخدام أنواعٍ متعددةٍ من بروتوكولات الاتصال، ربما تستخدم هاتفك الذكي كبوابةٍ للاتصال بالإنترنت أو تتصل عبر بعض القِطع المادية الموجودة في المنزل والتي تعمل كموزع HUB أو تتصل بشكلٍ مباشرٍ عبر خدمة الإنترنت المنزلية. تُرسَل البيانات غالبًا إلى مخدّمات الحوسبة السحابية CLOUD-COMPUTING وهناك تُجمَع مع بعضها وتُحلّل. وعادةً نستطيع الوصول إلى النتائج بواسطة تطبيقاتٍ أو متصفحات في أجهزة الموبايل أو الحواسيب المنزلية، وحتى أن بعضها يمكن أن يُنصَّب لتحديث حالاتك على

شبكاتٍ اجتماعيةٍ متنوعةٍ. على الرغم من أن معظمنا لا يملك منزلًا ذكيًا مليئًا بالأدوات التفاعلية بعد، إلا إن تطبيقات إنترنت الأشياء أصبحت شائعةً جدًّا بالفعل. الإحصائية متباينةٌ ومختلفةٌ جدًّا حيث يستخدم الباحثون على الأرجح معاييرَ مختلفةً للإحاطة بها، ولكن وفقًا لبعض الحسابات فقد بلغ عددها بين ١٥ و٢٥ مليار جهازٍ متصلٍ ويتوقع ازدياد العدد ليصل إلى ٥٠ حتى ٢١٢ مليار بحلول عام 2020، وحتى أن بعض التحليلات توقعت أنه سوف يكون هناك تريليون جهازٍ متصلٍ بحلول عام ٢٠٢٥. رغم ضخامة هذه العدد فإنّ من الممكن تصديقه عندما تدرك بأنك تستطيع تضمين أو إرفاق حساساتٍ ومعدّات حوسبةٍ متناهية الصغر لأيّ شيءٍ تريده تقريبًا. يملك العديد منا هاتفًا ذكيًا، وهو جهازٌ يعمل كنقطة اتصالٍ للكثير من الآلات المرتبطة، لذا يمكن اعتباره من أجهزة IOT. أجهزة التعقب الرياضية القابلة للارتداء تُعتبر شائعة الاستخدام أيضًا. أُضيفت معدّات المعالجة المضمنة وعمليات الاستشعار والاتصال تقريبًا لأيّ جهازٍ يخطر في بالك، من الميزان المنزلي الصغير إلى البراد، وحتى الأحذية. تستطيع الترموستورات الذكية وكواشف الدخان والكاميرات الأمنية مراقبة سلوكياتك ومساعدتك في توفير الطاقة وتمكّنك أيضًا من رؤية مشهدٍ تصويريٍّ لمنزلك عن بُعد أو إرسال إنذارٍ عندما يكون شيءٌ ما غير طبيعيٍّ وبذلك تسهّل الاتصال بخدمات الطوارئ، ويمكنك حتى شراءُ وسومٍ صغيرةٍ وإلحاقها بالأجهزة ومن ثمّ تعقّب أيّ جسمٍ مثل مفاتيح السيارة أو الحيوانات الأليفة وحتى الأطفال .العديد من الأجهزة المتصلة الأخرى طُرِحت في الأسواق بالفعل وسيُعلَن عنها قريبًا. حاليًّا، على الأغلب لدى كلٍّ منّا عددٌ قليلٌ من الأجهزة الذكية يمكن التعامل مع كلٍّ منها بشكلٍ مفردٍ (غالبًا باستخدام تطبيقات الهاتف الذكي الخاصّة بكلٍّ منها) لكنها لا تستطيع التعامل بالارتباط مع بعضها البعض بصورةٍ عامةٍ إلا أن هناك بعض الشركات والمجموعات الصناعية تعمل لخلق معاييرَ ومنصاتِ عمل لتجعل من السهل برمجةَ هذه الأجهزة للعمل معًا على نحوٍ متواصلٍ بالإضافة إلى تحسين الأمان. أما خارج المنازل، فإن العديد من الصناعات والمدن تتبنّى (أو أنها تبنّت بالفعل) تكنولوجيا إنترنت الأشياء أيضًا. حالما تستطيع عدّة أجهزةٍ العمل مع بعضها، وحتى مع أجهزةٍ من مصنّعين مختلفين، سيكون بإمكاننا أتمته الكثير من المهام اليومية. لقد قدّمنا بشكلٍ أساسي لأغراض ماديةٍ شائعةٍ قدرةً حاسوبيةً وحساسيةً عاليةً .على سبيل المثال تستطيع هذه الأدوات أخْذ قراءاتٍ من بيئتنا المحيطة (بما فيها أجسامنا) وتستخدم هذه البيانات لتغيير إعداداتها الخاصّة أو تعطي إشاراتٍ لأجهزةٍ أخرى لتفعل ذلك وتجمعها لنتمكّن من دراستها وتحليل النتائج. وينجزُ الكثيرُ منها أعمالَه بالاعتماد على خوارزمياتٍ معقدة وليس فقط

توجيهات إذا الشرطية البسيطة IF-THEN التي كانت تستخدم فيما مضى مع الحوسبة المضمنة حيث تقوم بذلك إمّا داخل معالجاتها الخاصة أو باستخدام المخدّمات السحابية، ومع استمرار هذه الابتكارات بالتطوّر فمن المؤكّد أن جميع هذه الأدوات الذكية ستمكننا من القيام بأشياء ليست ضمن اعتبارنا حاليًّا .

كيف يعمل انترنت الاشياء؟

إنترنت الأشياء، ليس برنامجًا حاسوبيًا أو جهازًا واحدًا أو نوعًا محددًّا من التكنولوجيا، إنه مفهوم شامل يتضمّن دمج عدّة أجهزة، وبرمجيات وشبكات معًا للحصول على النتائج المرجوة، حيث يشتمل نظام IoT متكامل على أربع مكوّنات رئيسية كالتالي:

٧- أجهزة استشعار (أو أي نوع من الأجهزة المادية الأخرى).

٨- اتصال بشبكة الإنترنت.

٩- برنامج لمعالجة البيانات.

١٠- واجهة مستخدم.

أمّا عن آلية عمل إنترنت الأشياء، فتبدأ بأجهزة الاستشعار التي تبدأ بجمع البيانات من بيئتها المتواجدة فيها، ثمّ يتمّ إرسال هذه البيانات إلى السحابة Cloud وهي شبكة ضخمة من الخوادم الخارقة التي تقدّم خدمات مختلفة للأفراد والشركات، حيث ترتبط أجهزة الاستشعار بالخوادم بطرق مختلفة قد تشكل: الهواتف الذكية، الأقمار الصناعية، الإنترنت اللاسلكي WiFi، البلوتوث وغيرها.

آلية عمل انترنت الأشياء

بمجرّد أن تصل البيانات إلى السحابة، يتمّ معالجتها باستخدام إحدى برمجيات تحليل البيانات، قد تكون عملية معالجة هذه البيانات بسيطة أو معقدة، ويعتمد ذلك على كمية ونوع البيانات التي تمّ الحصول عليها. وأخيرًا ترسل النتائج إلى المستخدم النهائي في شكل تنبيه معيّن، حتى يقوم المستخدم بتغيير أو تعديل إعدادات أجهزة الاستشعار، وأحيانًا يتمّ تعديل أجهزة الاستشعار بشكل أوتوماتيكي دون الحاجة للتدخل البشري.

انترنت الاشياء في حياتنا

لن يقتصر مفهوم إنترنت الأشياء في السنوات القليلة القادمة على مناحي الحياة العلمية والتقنية فحسب، بل سينتشر تدريجيًا ليصبح جزءًا أساسيًا من حياتنا اليومية، وبعد أن كان مصطلحًا معقّدًا يجهله الكثيرون سيصبح أمرًا روتينيًا طبيعيًا لا يمكن الاستغناء عنه، فما هي يا ترى أشهر مجالات تطبيق انترنت الأشياء؟

١- في المنزل

تخيّل أن تستيقظ يوميًا في الساعة السابعة صباحًا للذهاب إلى عملك، حيث يتكفّل منبّهك الذكي بإيقاظك في هذا الوقت بالضبط إلاّ في حال حدث خلل ما. مثلاً، تمّ إلغاء القطار الذي ستستقلّه لسبب ما، وعليه فسيتعيّن عليك أن تقود سيارتك، لكنّ المشكلة تكمن في أنّ الذهاب بسيارتك سيستغرق وقتًا أطول للوصول إلى مكان عملك... أو ربّما الطقس ماطر اليوم، لذا سيكون عليك اتخاذ الحيطة والحذر والقيادة بشكل أبطأ.

انترنت الاشياء في المنزل

في مثل هذه الحالات، سيكون منبّهك الذكي الذي يعدّ جزءًا من منظومة انترنت الأشياء على أهبة الاستعداد لضمان وصولك إلى عملك في الوقت المناسب بغضّ النظر عن كلّ هذه الظروف. سيكون قادرًا على معرفة ما

إذا كان قطارك سيأتي في موعده أم لا، أو إذا كان الطقس ماطرًا أو عاصفًا، وسيحلّل جميع هذه البيانات ويجري حسابات معقّدة لتقدير الوقت الذي تحتاجه للوصول، وبناءً عليه سيضبط نفسه ليوقظك في الوقت المناسب. وداعًا لمشكلات التأخر عن الدوام!

ليس هذا وحسب، بل قد ينسّق منبّهك الأمور مع آلة تحضير القهوة، وإذاعة الراديو المفضّلة لديك وخزانة ثيابك ليضمن لك إتمام روتينك الصباحي بسلاسة وسهولة.

٢- في وسائل النقل

انترنت الاشياء في وسائل النقل

بعد أن استيقظت من قبل جهاز المنبّه الذكي الخاص بك، أنت الآن تقود سيارتك متجهًا إلى العمل. وفجأة حدث عطل في المحرّك، ماذا ستفعل في هذه الحالة؟ لا تقلق سيارتك الذكية ستتكفل بكلّ شيء، حيث سيقوم جهاز الاستشعار الخاص فيها بتحديد العطل وإرسال البيانات إلى الشركة المصنّعة، التي بدورها ستحدّد الحلّ المناسب وإرسال المعلومات مجدّدًا إلى أقرب محلّ لتصليح السيارات، الذي هو أيضًا سيحدّد لك موعدًا لإصلاح السيارة، كما سيتمّ التنسيق بين محلّ التصليح والشركة المصنعة لاستلام أي قطع غيار تحتاجها سيارتك، كلّ هذا في غضون دقائق معدودة ومن دون أن تحرّك ساكنًا!

٣- الشحن والخدمات اللوجيستية

انترنت الاشياء في الشحن

يعتبر تتبّع الطرود والشحنات أمرًا بالغ الأهمية في مجال الخدمات اللوجستية، ولا شكّ أنّ انترنت الاشياء سيلعب دورًا محوريًا في ضمان تتبّع الطرود المختلفة منذ شحنها وحتى وصولها إلى وجهتها المطلوبة، بل قد يتطوّر الأمر ليظهر للعملاء مكان شحنتهم بالضبط وحالتها وتفاصيل الجمارك وغيرها من المعلومات المفيدة، كلّ ذلك بسهولة ودقة لم يسبق لهما مثيل.

كيف أبدأ طريقي الأكاديمي في مجال إنترنت الأشياء؟

الجدير بالذكر أنّه وحتى يومنا هذا، لا يوجد درجة جامعية متخصصة ومستقلة تمامًا في مجال إنترنت الأشياء. إلاّ أنّ دورات إنترنت الأشياء IoT تلائم طلاّب الهندسة على وجه الخصوص والخرّيجين الذي يمتلكون فهمًا أساسيًا في مجالات الإلكترونيات، والمعالجات الدقيقة Microprocessors.

تخصصات انترنت الاشياء

وعلى الرغم من عدم تواجد هذا التخصص في الجامعات، إلاّ أنّ هناك العديد من دورات الانترنت المجانية والمدفوعة التي تقدّم معلومات وافية في هذا المجال، حيث تتطرّق هذه الدورات بشكل عام إلى المحاور التالية:

تعريف بمفهوم انترنت الأشياء.

آلية عمل إنترنت الأشياء بشكل مفصّل.

تأثير إنترنت الأشياء على كلّ من العملاء، الأفراد والشركات.

شرح مفصّل عن كلّ جزئية من جزئيات إنترنت الأشياء.

تقنيات إنترنت الأشياء المستخدمة في التواصل.

بروتوكولات إنترنت الأشياء المختلفة وتطبيقاتها.

مقدّمة للسحابة Cloud ومنصات السحابات المشهورة Cloud Platforms.

دليل شامل حول كل ما تريد معرفته عن التخصصات الجامعية والمواد التي يتم تدريسها والمهارات المطلوبة وفرص العمل المتاحة وحالة الطلب على التخصص. تصفح دليل التخصصات الجامعية الآن!

كيف أبدأ مسيرتي المهنية في مجال إنترنت الأشياء؟

عند اتخاذ القرار ببدء مسيرتك المهنية في مجال إنترنت الأشياء، عليك أولاً أن تكون على دراية بخصوصيات كلّ مرحلة من مراحل بناء النظام، التي تحتاج إلى مهارات وقدرات معينة تختلف عن المراحل الأخرى. حيث حتاج بناء نظام IoT متكامل إلى خبرات مختلفة في كلّ من المكونات الأربعة التي سبق أن ذكرناها وذلك كالتالي:

تجميع وبناء أجهزة الاستشعار المادية: وتتطلب هذه المرحلة مهارات هندسية متقدمة يقوم بها عادة مهندسون مختصّون ولايكون للمبرمجين دور كبير فيها.

برمجة أجهزة الاستشعار: وتتطلّب هذه المرحلة مهارات متقدّمة في مجال البرمجة لقراءة البيانات من الواردة من أجهزة الاستشعار وإرسالها إلى الخوادم.

برمجة الخوادم التي تستقبل البيانات من أجهزة الاستشعار: وتحتاج هذه المرحلة إلى إتقان لغات البرمجة مثل: PHP، ASP.NET، Node.js، بالإضافة إلى لغات بناء قواعد البيانات مثل MySQL.

إظهار البيانات المعالجة للمستخدم النهائي: ويتطلّب ذلك بناء صفحات الإنترنت أو تطبيقات الهواتف الذكية التي بدورها تحتاج إلى إتقان لغات البرمجة مثل: JavaScript، CSS وغيرها.

ما هي أشهر وظائف إنترنت الأشياء؟

يقدّم سوق العمل مجموعة واسعة من الخيارات في مجال إنترنت الأشياء، والتي تستهدف على وجه الخصوص المهندسين، المبرمجين والمصمّمين، وممّا لا شكّ فيه أنّ الطلب على مثل هذه الوظائف في تزايد مستمر. إليكم قائمة بأشهر الوظائف الحالية والمستقبلية المتاحة في مجال إنترنت الأشياء:

١- مدير إنتاج نظام إنترنت الأشياء IoT Product Manager

تتمثّل مهمة مدير الإنتاج الأساسية في مراقبة سير التنفيذ في نظام إنترنت الأشياء. حيث تختلف المسؤوليات ما بين التطوير، والتسويق، حيث يعمل مدراء الإنتاج بالتعاون مع قسم التطوير للاهتمام بمتطلبات العمل وتشغيل الآليات.

٢- مهندس إنترنت الأشياء IoT Architect

نظام IoT عبارة عن شبكة معقدة من الأدوات والأجهزة المتصلة مع بعضها، والتي يجب تخطيطها بشكل صحيح قبل تشغيلها وإضافتها إلى الشبكة الرئيسية. وهنا يأتي دور مهندسي إنترنت الأشياء الرئيسي المتمثّل في تحويل الأفكار إلى تصاميم والتصاميم إلى رموز وظيفية. قد لا يكون مهندس إنترنت الأشياء هو المطور الفعلي للنظام، ولكنه الشخص الذي يضع مخطّط الشبكة، ويترجم احتياجات العمل إلى متطلبات تقنية.

٣- مطوّر إنترنت الأشياء IoT Developer

مطوّرو الـ IoT هم المسؤولون عن الأساسيات وعن بناء الكود الفعلي للشبكة، حيث تقع على على عاتقهم مسؤولية بناء الجانب البرمجي من منظومة إنترنت الأشياء.

٤- عالم بيانات Data Scientists

إنّ أحد أهم مميزات نظام إنترنت الأشياء هو كميّة البيانات التي يتمّ إنتاجها. وعلماء البيانات هم أولئك الذين يتعاملون مع البيانات التي تمّ جمعها من أجهزة الاستشعار في المنظومة، حيث أنّ الطلب على علماء البيانات في تزايد مستمر في مجال إنترنت الأشياء، ومع الخبرة الجيدة في مجال البيانات المهيكلة والعشوائية، سيحصل علماء البيانات على فرص مميزة في هذا القطاع.

٥- منسّق روبوتات Robot Coordinator

تتمثّل مهمة منسّق الروبوتات في الإشراف على الروبوتات (الأجهزة) في النظام والتعامل مع أيّ أعطال أو أخطاء في أجهزة الشبكة وتتضمّن مسؤوليات المنسّق إجراء الفحوصات الدورية بالإضافة إلى عمليات إعادة تأهيل الأجهزة إثر الكوارث.

٦- مهندس سحابة إنترنت الأشياء IoT Cloud Engineer

تتمثّل مهمة مهندس السحابة في إنشاء ونشر قواعد البيانات الوسيطة Middleware وقواعد البيانات غير العلائقيةNoSQL بهدف تجميع البيانات الواردة من مختلف الأجهزة المتصلة بشبكة إنترنت الأشياء.

٧- مهندس صناعي Industrial Engineer

يتكفّل المهندس الصناعي في شبكة الـ IoT بالجانب المادّي من المنظومة حيث يقوم ببرمجة الروبوتات والأجهزة الذكية الموصولة بالشبكة.

٨- مصمّم تجربة المستخدم Industrial UI/UX designer

تتمثّل المرحلة النهائية في نظام إنترنت الأشياء في لوحة معلومات أو شاشات مرئية يتعامل معها المستخدمون النهائيون، حيث تستخدم هذه المستشعرات إمّا للتحكم في أجهزة الاستشعار أو في عملية فحص البيانات. وحتى تكون هذه اللوحات والواجهات سهلة الاستخدام ومتناسبة مع المستخدمين، لابدّ أن يعمل مصممّو تجرب المستخدم على تطويرها للحصول على أفضل النتائج.

٩- مصمم أوتوكاد Designer

يتكفّل المصمم في منظومة IoT بتصميم الأجهزة المختلفة المستخدمة لتلقي وإرسال البيانات المختلفة مثل ساعات اليد المزودة بأجهزة استشعار، أو الأساور الذكية وغيرها.

١٠- خبير المواد Material specialist

تقع على خبير المواد مسؤولية تحديد المواد المناسبة التي يجب استخدامها في بناء أجهزة المنظومة المختلفة.

١١- مهندس شبكات Network Engineer

يحدّد مهندس الشبكات ويساعد في عملية بناء شبكة حوسبة ضبابية Fog Computing Network والتي تعدّ من الخطوات المهمة في بناء منظومة إنترنت الأشياء.

١٢- مهندس اختبار Test engineer

تتمثّل مهمة مهندس الاختبار الأساسية في التحقق من الجوانب الوظيفية لجميع أجزاء منظومة IoT وإجراء اختبارات على جميع السيناريوهات المحتملة لتطبيق المنظومة.

تصفّح مختلف فرص العمل والوظائف المميزة المتاحة على فرصة، واعثر على وظيفة أحلامك. قدّم طلب الحصول على وظيفة الآن

كم يتقاضى العاملون في مجال إنترنت الأشياء؟

تختلف أجور العاملين في مجال إنترنت الأشياء باختلاف وظائفهم ومسؤولياتهم لكن معدّل الأجور يبقى مع ذلك أعلى من الوظائف الأخرى. وبحسب ما نشر موقع ZipRecruiter، يبلغ معدّل رواتب العاملين في هذا المجال ما بين ٤٧ ألف دولار إلى ١٨٥ ألف دولار سنويًا في الولايات المتحدة الأمريكية. وعلى الرغم من أنّ هذه الوظائف ليست منتشرة على نحو واسع في المنطقة العربية، إلاّ أنه يتوقّع أن تشهد نموًّا ملحوظًا في السنوات القليلة القادمة، فضلا عن إمكانية السفر للخارج والعمل في إحدى وظائف إنترنت الأشياء في الدول الصناعية المتقدمة، مثل ألمانيا و كندا و أستراليا وغيرها.

<u>مراحل تطور الإنترنت</u>

معلوم أن تطوّر الإنترنت قد تمّ على مراحل. فمنذ الحرب العالمية الثانية وحتى مطلع التسعينيات من القرن العشرين كانت الشبكة حكراً على الاستخدامات والتطبيقات العسكرية وبالتحديد لدى الجيش الأمريكي. ثم كان هناك قرار استراتيجي بفتح باب الاستخدام للتطبيقات المدنية في أواخر الثمانينيات وأوّل تسعينيات القرن العشرين. ويعترف الكثير من العسكريين أنهم لم يتوقعوا الانتشار الهائل للإنترنت وخدماتها على مستوى العالم، كما لم يتوقعوا أن يطال استخدام التطبيقات كافة مناحي الحياة. ومع انتشار تكنولوجيا الهواتف الخَلَوية أو النقّالة كشكل جديد من أشكال التكنولوجيا، لتتجاوز نسبة النفاذ ١٠٠ في المائة في عدد كبير من دول العالم [٦]، وظهور تكنولوجيا الهواتف اللوحية والكفّية الذكية وأجيال من خدمات نقل البيانات عبر الهاتف مثل جيل ثان، جيل ثالث (اتصالات لاسلكية)، جيل رابع (اتصالات لاسلكية (، فُتح الباب على مصراعيه لتوسع ظاهرة التواصل الاجتماعي الإلكتروني (بشقيها المسموع والمرئي)، فأدى كل ذلك إلى بروز الجيل الثالث من الإنترنت وهو جيل الإنترنت الدلالي .(semantic web) يُقصد بذلك توفر أدوات انترنت، مثل محرّكات البحث، تُعنى ببناء روابط بين المفاهيم ودلالة المفردات، لتحويل البيانات غير المهيكلة أو شبه المهيكلة إلى بيانات مهيكلة يسهل استخدامها ومعالجتها.

وبالتوازي مع ذلك، حدث توسع في استخدام تكنولوجيات المعدّات الذكية والمزوّدة بالمستشعرات والخوارزميات البرمجية البسيطة والفعّالة والأجهزة التي تعمل بنظام تحديد الموقع العالمي (GPS) وتكنولوجيا الاستشعار عن قُرب وعن بُعد وبالتوصيل السلكي واللاسلكي، وهذا ما أثار حماسة كبيرة لدى الأفراد والمؤسسات للإفادة من هذه الخدمات. الأمر الذي مكّن من بروز ظاهرة التخاطب والاتصال عبر الإنترنت فيما بين الأجهزة بعضها ببعض، وهذا هو المطلوب.

ما هي مراحل نشاة وتطور التكنولوجيا وراءة عمل إنترنت الأشياء IoT ؟

منذ زمنٍ بعيدٍ بدأ التحضير للتكنولوجيا التي أسّست لإنترنت الأشياء، وكان ذلك حتى قبل اختراع الحاسوب. لقد كانت تقنية اتصال آلةٍ إلى آلةٍ (M2M) شيئًا له أهمية منذ وقت بعيدٍ إلى حدٍّ ما، ربما بدأت مع ظهور أنظمة

القياس عن بُعد telemetric systemsفي مطلع القرن العشرين التي كانت ترسل القراءات المشفّرة من أجهزة القياس عبر خطوط الهاتف أو الأمواج الراديوية أو حتى الأقمار الصناعية. واستُخدِمت للمرّة الأولى عام ١٩١٢ لبث البيانات من محطّة الطاقة في شيكاغو إلى المركز الرئيسي عبر خطوط الهاتف، فيما مضى استُخدِم القياس عن بعد في الكثير من المهام مثل مراقبة الطقس واستكشاف الحياة البرية وأيضًا كان له استخداماتٌ في محطة الفضاء الدولية International Space Station (ISS)لمراقبة السكان والأجهزة.

منذ منتصف القرن العشرين ونحن نعيش في عصر الحاسوب، أما عصر الإنترنت فقد بدأ مع إنشاء وكالة مشاريع البحوث المتطورة في الولايات المتحدة U.S Advanced Research Projects Agency والمسماة اختصاراً أربانيت ARPANET عام ١٩٦٩ .وبقيت كذلك حتى قام تيم بيرنيرز لي Tim Berners-Lee بكشف النقاب عن الشبكة المعلوماتية العالمية the World Wide Web عام ١٩٩١ فشرع العديد من الناس إلى الاتصال بالشبكة أما الآن فمن الغريب أن تجد شخصًا لا يستخدم الإنترنت.

لقد تنامى الويب إلى حدٍّ كبيرٍ فدخل الإنترنت عالي السرعة إلى المنازل وأصبح التشبيك اللاسلكي شائعًا للغاية، وخلال ذلك الوقت أخذت الشرائح الميكروية والمعدات الحاسوبية الأخرى بالصغر أكثر فأكثر حتى تمكّنّا أخيرًا من وضعها داخل أجهزة موبايل. فتستطيع أجهزتنا الذكية هذه الأيام الولوج إلى الإنترنت بواسطة الخلوي أو إشارات WiFiاللاسلكية وأيضًا التواصل مع أجهزةٍ أخرى باستخدام تقنيات البلوتوث أو إحدى طرائق الاتصال المحلية الأخرى. وبفضل بعض هذه التقنيات تمكّنّا من ابتكار العديد من الأدوات الإلكترونية.

تحدث عملية معالجة البيانات على المخدّمات المتصلة بالويب في مراكز بياناتٍ ضخمةٍ، والتي نُسمّيها السحابة cloudولديها مساهمةٌ كبيرةٌ في تمكين الأجهزة الاعتيادية لتصبح من أجهزة IoT قد تتصل هذه الأجهزة بالإنترنت عن طريق إرسال بياناتٍ إلى هاتفك أو إلى عتاد متخصص في منزلك او عملك تعمل كموزع عبر منهجية اتصالٍ محليةٍ، مثل:

١. بلوتوث Bluetooth
٢. البلوتوث المنخفض القدرة Bluetooth LE (low energy)
٣. LowPan
٤. اتصال الحقل القريب NFC (near-field communication)
٥. زيغ بي ZigBee
٦. موجة زي Z-wave

ينشأ اتصالٌ مباشرٌ عن طريق موجّه router أو مودم باستخدام WiFi أو الطرائق السلكية مثل الإيثرنت Ethernetأو الكابلات أو حتى باستخدام خطوط الطاقة الشبكية power line networking (تُرسل الإشارة مباشرةً إلى خطوط الكهرباء الخاصّة بالعمل اوالمنزل)، كما يمكنه تجاوز شبكتك المنزلية بالكامل عبر الاتصالات الخليوية، وقد تتصل مع أجهزةٍ ذكيةٍ مجاورةٍ لها.

تتضمن الأدوات الخاصة بالاتصال في إنترنت الأشياء معدّاتٍ حاسوبيةٍ تشمل معالجاتٍ مع برمجةٍ مضمنةٍ توجّه عملهم وحساساتٍ تجمع أنواعًا مختلفةً من القراءات)درجة الحرارة، والرطوبة، والضوء، والحركة، والمنسوب الكيمائي، ومعدل ضربات القلب، وحركة الجسم)، بالإضافة إلى أجهزة اتصالٍ تقوم بإرسال واستقبال الإشارات. قد تتمكّن بعض الأنظمة المرتبطة من استخدام أجهزةٍ مجاورةٍ لجمع البيانات مثل أنظمةِ طرقِ المدينة التي ترسل إشاراتٍ إلى الهواتف الذكية للمساعدة في مراقبة حركة المرور. يمكن أن ترتبط الأجهزة الذكية في عملها مع تقنيات وسومٍ مثل وسوم RFID وشيفرة QR codes والباركود barcodes وغيرها للحصول على بيانات المواد. وكذلك فإن هذه الأجهزة تحتاج إلى مصدرٍ للطاقة والذي يمكن الحصول عليه من خلال الاتصال بمنفذ الطاقة أو الألواح الشمسية أو حتى إلى البطاريات القابلة للشحن والاستبدال(في حال كون المعدات المضمّنة تحتاج إلى كمياتٍ منخفضةٍ من الطاقة)، وتعمل الشركات حاليًا على الطاقة اللاسلكية كمصدرٍ مستقبليّ ممكنٍ للطاقة. تعمل هذه الأجهزة معظم الأحيان بواسطة برمجياتها أو برامجها الثابتة المضمَّنة داخلها، كما وتستطيع تحميل العديد من العمليات ومعالجتها عن طريق البرمجيات المعتمدة على الحوسبة السحابية عبر الإنترنت التي تستطيع معالجة كمٍّ كبيرٍ من البيانات. بعضٌ منها يستخدم خوارزمياتٍ متقدمةً تمكّنها من التعلّم والتأقلم مع أنواعٍ مختلفةٍ من المنبهات والنماذج (تجعلها تبرمج نفسها بنفسها إلى حدٍّ معينٍ). تحدث عمليات المعالجة والإرسال من كاشف البيانات غالبًا خلال أزمنةٍ لحظيةٍ وذلك بفضل سرعة اتصال الإنترنت الكبيرة، سامحةً لهذه الأجهزة بالاستجابة في الزمن الحقيقي.

<u>بعض المشاكل التقنية وطرق حلها</u>

في الوقت الراهن تستطيع العديد من الأجهزة الاتصالَ بالإنترنت أو التواصلَ مع الهواتف وربما تتصل مع منتجاتٍ أخرى مرتبطةٍ بها، ولكن معظمها لا يمكنه التواصلُ مع جهازٍ آخر بسبب اختلاف المعايير البرمجية والعتادِ المادي الخاصّ بكلٍّ منها بالإضافة إلى التباين باللغات وبرتوكولات الاتصال. فمن أجل التحكّم عن بعد بعناصر البيت الذكي الحالي فإنك ستحتاج لاستخدام مواقعَ إلكترونيةٍ وتطبيقاتٍ مختلفةٍ من أجل التعامل مع الأجهزة أو مراقبة البيانات إلا إذا أنشأ المنتجون تصميمًا خاصًّا يجعلها تعمل مع بعضها .بمعنىً آخر ليس من السهل تحقيقُ التواصلِ بين ساعة المنبه وآلة صنع القهوة حتى الآن إلا إذا كنت أحد المهووسين بالإلكترونيات أو إذا كانت نفس الشركة تصنع نسخًا ذكيةً من هذه الأشياء. إذ لا توجد معاييرُ أو منصات عملٍ موحدةٌ تسمح بتفاعلٍ سلسٍ بين المعدّات الذكية أو تمكّنك من التحكّم بها عن طريق تطبيقٍ مركزيّ، ولكن توجد العديد من المجموعات التي تعمل على خلق برتوكولاتٍ قياسيةٍ وبرمجياتٍ تجعل قابلية التشغيل البيني للأجهزة المتعددة من مصانعَ مختلفة المنشأ ممكنةً.

يعمل اتحاد الأولسين AllSeen Alliance الذي أنشأته كوالكوم Qualcomm وانضمت إليه شركاتٌ أخرى على إنشاء بيئة عملٍ برمجيةٍ مستقلةٍ ومفتوحة المصدر سُمّيت بالأولجوين.AllJoyn

تعمل شركاتٌ مثل سيسكو Cisco وسامسونغ Samsung وإنتل Intel بالإضافة لشركاتٍ أخرى أيضًا على خلْق منصةٍ مفتوحة المصدر خاصّةٍ بها تُدعى بآي أو تيفيتي IoTivity، قامت هذه المجموعة (التي يترأسها نيست Nestو ARM و Samsung وتضم أكثر من ١٦٠ عضوًا من بينهم كوالكم) في شهر تموز/يوليو ٢٠١٥ بطرح

وتوثيق حقوق ملكيتها للبروتوكول المعتمد على الـ IPالخاصّ بتشبيك الأجهزة منخفضة القدرة. وكذلك فإن مختبرات الكابلات CableLabs تتطلع لصنع علب كابلاتٍ تعمل كموزعٍ يصل أجهزةً متعددةً مع بعضها أُصدِرت العديدُ من منصات عمل للأجهزة الذكية مثل (أدوات المنزل من شركة آبل Apple's HomeKit، مشروع بريلوالتابع لشركة غوغلGoogle's Project Brillo ، الأشياء الذكيةSmartThings ، علب النينجا Ninja Blocks، سامسونغ أرتيك Samsung Artik، والوميض(Wink ، بعضٌ من هذه الأجهزة يعمل برمجيًا وعتاديًا كموزعٍ وأخرى هي فقط منصاتٌ أو تطبيقاتٌ برمجيةٌ (إما أن يهيئها المستخدم أو يفعّلها المصنّعون أنفسهم)، بعضها يحتاج إلى ترخيصٍ وبعضها الآخر مفتوح المصدر. ولكن الشيء الأهم هو أن أغلبها متآلف مع أنواعٍ وعلاماتِ أجهزةٍ مختلفةٍ ولكن ليس بشكلٍ شاملٍ، وإن امتلاكك لقابلية الوصول لعددٍ كبيرٍ من المعدّات بواسطة نقطةٍ مركزيةٍ للدخول سيضفي المزيد من السهولة والراحة والأمان

مشكلةٌ أخرى محيرةٌ في هذا الصدد هي مشكلة الإنترنت بحدّ ذاته، حيث تُستخدم العلامات المعيارية من أجل توجيه ازدحام الإنترنت من وإلى الأجهزة المتصلة بالشبكة والتي تُسمّى بعناوين بروتوكول الإنترنتIP ، إذ يتألف عنوان IP من أربعة أرقامٍ تفصل بينها نقطةٌ وهي بين الصفر و٢٥٥ أي يوجد ٢٥٦ احتمالًا ممكنًا لكلٍّ من الأرقام الأربعة. بسبب هذه المحدودية فإن أعلى رقمٍ من العناوين المتاحة في هذه المعيارية يغطّي حوالي ٤.٢٩٥ مليار. وقد أفادت صحيفة وول ستريت Wall Street بأن الولايات المتحدة سوف تستنفذ عناوين IPv4 في حلول عام ٢٠١٥ وبعض الدول قد استنفذتها بالفعل ممّا جعل الشركات تتنافس لشراء عناوين غير شاغرةٍ من آخرين أو الانتقال إلى نظام IPv6 الجديد.

نسخة IPv6 التي تتألف من ١٢٨ بت تسمح لأكثر من ٣٤٠ ديشيليون عنوان شاغر (٣٤٠ ويليها 36صفراً)، حيث تكون بنيتها متضمنةً ثماني مجموعاتٍ من أربعة محارفٍ ستِّ عشرية تفصل بينها فواصل في حالة IPv4 و IPv6 هناك عددُ عناوينَ أقل من العدد الأعظمي متاحةٌ للعامة بسبب القواعد المرتبطة والعناوينِ المحجوزة، ولكن في حال IPv6 فإن العدد المتوفر مازال يتخطى بشكلٍ كبيرٍ عدد الأجهزة التي ستكون متوفرةً في الأعوام القادمة (أو ربما حتى الأزل). هذا يعني أنهيمكن أن يُعطى كلّ جهازٍ رقم IP مميزًا خاصًا به. على المنظمات وضع الكثير من المال والجهود في صناعة عتادها وبرمجياتها وشبكاتها لتكون متوافقةً مع عناوين IP الجديدة. لقد استخدمت الكثير من الأجهزة حلًّا جذريًّا ومهمًّا لبعضٍ من هذه المشاكل وهو برتوكول ترجمة عناوين الشبكة (NAT)، حيث يسمح بإنشاء مخطط لشبكةٍ كاملةٍ من الأجهزة وربطها بعنوان IP واحد مما يسمح للإنترنت برؤية كامل الشبكة باعتبارها الجهاز الهدف. تقوم بعدها مخدمات الشبكة بالتمييز بين الأجهزة ضمن الشبكة لإرسال واستقبال البيانات من وإلى المكان المناسب. إلا إن هذا الأسلوب يناسب المعدات البرمجية ضمن منظمةٍ ما أكثر من المعدات الخاصة الموجودة في المنازل.

<u>منافع إنترنت الأشياء</u>

تُمكِّن إنترنت الأشياء الإنسان من التحكّم بشكل فعاّل وسهل بالأشياء عن قرب وعن بُعد [٩]. فيستطيع المستخدم مثلاً تشغيل محرّك سيارته والتحكم فيها من جهازه الحاسوبي. كما يستطيع المرء التحكم في واجبات الغسيل بجهاز الغسالة خاصته، كما يستطيع التعرّف على محتويات الثلاجة عن بُعد من خلال استخدام الاتصال عبر الإنترنت.

ومع ذلك فهذه أمثلة على الشكل البدائي لإنترنت الأشياء. أما الشكل الأنضج فهو قيام "الأشياء" المختلفة بالتفاهم مع بعضها باستخدام بروتوكول الإنترنت.

فمثلاً يمكن للثلاجة التراسل مع مركز التسوق وشراء المستلزمات وتوصيلها بلا تدخل بشري، كما يستطيع حاسوب متخصص في ورشة صيانة سيارات من التفاهم (التراسل) عن بُعد مع سيارة لكشف خطأ فيها دون ما حاجة للسيارة لزيارة الورشة أو أن تتعرف السيارة على حواف وأرصفة وإشارات الطرق واتخاذ قرارات بالسير أو الاصطفاف من دون تدخل السائق. كما يمكن لمرذاذ ماء أن ينطلق بناءً على أمر من حساس الرطوبة والحرارة في محطة الرصد الجوّي. ويُترك للقارئ تخيّل أمثلة كثيرة لإنترنت الأشياء التي بدأت تصبح واقعاً فعلياً في حياتنا اليومية

يمكن استخدام أتمتة الأجهزة أيضا في الإدارة الصحية عن بعد، وفي نظام التنبيهات الطارئة. الأنظمة الخاصة بالادارة الصحية يمكن أن تستخدم في قياس ضغط الدم وإدارة نبضات القلب ويمكن أن تستخدم في الأجهزه الطبية المتطورة مثل أجهزة تنظيم نبضات القلب والأجهزه السمعية. بعض المستشفيات بدأت في استخدام " الأسرّة الذكية" والتي يمكن أن تحدد ما إذا كانت الأسرّه شاغرة، كما يمكن أن تستخدم أيضا لمعرفة ما اذا كان المريض يحاول النهوض. ويمكن ان تقوم أيضا بضبط نفسها لضمان الضغط المناسب وتقديم الدعم للمريض. يمكن أيضا لأجهزة الاستشعار مراقبة الحالة الصحية لكبار السن في غرف المعيشة. ويمكن للأجهزة اللاسلكية الأخرى أن تشجع المستخدم على الحياة بصحة جيدة مثل أجهزة قياس القلب التي يمكن ارتداؤها. وهناك الكثير من منصات المراقبة الصحية الأخرى.

<u>بعض الأرقام عن إنترنت الأشياء</u>

نتحدث عن موجة ضخمة ستجعل كل شيء حولنا تقريباً متصل بالإنترنت لتحسين أداءه و أو حتى لتغيير طريقة تعاملنا معه بالكامل، و لكن ما هي الأرقام الحالية و المتوقعة لعالم إنترنت الأشياء و ما هي الفرص المتاحة للمصنعين و المطورين في هذا المجال. سأترككم مع بعض الإحصائيات المثيرة للإهتمام من Business Insiderو. Gartner

– بحلول 2020، سيكون حجم سوق إنترنت الأشياء أكبر من سوق الهواتف المحمولة و أجهزة الحاسب و الأجهزة اللوحية مجتمعين بمقدار الضعفين! حيث ستصل عدد أجهزة إنترنت الأشياء إلى ٣٥ مليار جهاز متصل بالإنترنت .

– يتوقع أن تصل إيرادات سوق إنترنت الأشياء إلى أكثر من ٦٠٠ مليار دولار في عام ٢٠٢٠

– عصر البيانات الضخمة Big Data سيعيش مستويات جديدة حيث ستولد الأجهزة في عالم إنترنت الأشياء بحلول ٢٠٢٠ ما يزيد عن ٤٠ ألف إكسا بايت من البيانات، ما حجم ضخامة هذا الرقم؟ ٤٠ ألف إكسا بايت = ٤٠ تريليون جيجا بايت، و هي المساحة التي تكفي لتسجيل كل الكلام الذي نطق به البشر صوتياً و بجودة عالية من عصر سيدنا آدم إلى يومنا هذا

– الإستثمار في الشركات الناشئة في مجال إنترنت الأشياء تضاعف ١٠ مرات خلال الـ ٥ سنوات الماضية

– أتمتة المنازل و أنظمة المنازل الذكية سيكون أكبر سوق لإنترنت الأشياء في قطاع المستهلكين بنهاية ٢٠٢٠، بينما ستشكل أنظمة البنية التحتية أهم المشاريع الحكومية. تظل الشركات و قطاع الأعمال أكثر المنفقين على إنترنت الأشياء.

– قطاع الأعمال سيستثمر ٢٥٠ مليار دولار في تقنيات إنترنت الأشياء خلال الخمس سنوات القادمة، ٩٠ % منها سيذهب للإستثمار في الأنظمة و البرمجيات التي تشغل هذه الأجهزة.

– كيف ستستثمر كافة القطاعات في إنترنت الأشياء ؟ القطاع الصناعي أكبر المستثمرين و أجرأهم في تبني التقنيات الجديدة.

أجهزة ومجالات إنترنت الأشياء:

لقد توسعت استخدامات هذه الأجهزة التي تساهم في إنترنت الأشياء من الاستخدامات الشخصية إلى العائلية والاستخدامات العامة بالإضافة الى استخدامها في مجال الأعمال والصناعات، وأيّ مجالٍ لا يضم إنترنت الأشياء الآن فإنه سوف يستخدمها في المستقبل. ومن أهم المعدات الذكية التي يستخدمها ويتفاعل معها الكثير منّا يوميًا هي الهواتف الذكية المتصلة بالإنترنت حيث تتضمن العديد من الحساسات مثل مقياس التسارع accelerometers ، وجيرو سكوب gyroscopes جهاز حفظ التوازن، ونظام تحديد المواقع العالمي GPS ،وأحيانا مراقب لمعدل ضربات القلب، ولكن كلّ هذا هو فقط جزءٌ صغيرٌ جدًّا من إنترنت الأشياء.

بالنسبة لمجال الاستخدام الشخصي، توجد أجهزةٌ يمكن ارتداءها مثل مراقب اللياقة أو القلب حيث تستخدم هواتفَنا لإرسال واستقبال البيانات، فعلى سبيل المثال، تنجز الساعات الذكية مثل ساعات آبل Apple وبيبل Pebble هذه المهمات وأكثر وذلك عن طريق الاقتران بالهاتف، وأيضًا فإن وضع الحساسات ووحدات المعالجة في الملابس أمرٌ ليس ببعيدٍ (يمكن إنجازه الآن باستخدام لوحاتٍ مطبوعةٍ وحساسات من الأردوينو Arduino أو شركاتٍ أخرى)، وحتى الحيوانات الأليفة يمكن أن توضَع في القائمة حيث نستطيع وضع حساسات تعقّبِ الأهداف عليها .نملك فعلًا مجموعةً من الأجهزة مثل كاميرات ترسل الصور إلى الإنترنت، مقاييس وزن تشارك وزننا على الشبكات الاجتماعية، فرشاة أسنانٍ تراقب طريقة تنظيف الأسنان، ونظام ألعابٍ ينفّذ الأوامر الصوتية.

من أهم التطبيقات المُستخدَمة في البيوت (مقاييس الحرارةthermostats ، سخانات المياه، الكاميرات الأمنية، الأضواء) حيث تقوم بجمع البيانات وتوصلها عن بعد إلى وجهتها وتتصل بالإنترنت عند وجود أيّة مشكلةٍ، بعضٌ منها قادرٌ على تعلّم مجموعةٍ من النماذج مع الوقت ومن ثم يتمكن من تغيير إعداداته أو إنذارك عند حصول شيءٍ مفاجئٍ. يمكن لأبواب المرآب المتصلة أو أقفال الباب الرقمية أن تُدخلك إلى منزلك باستخدام بياناتٍ من هاتفك بدلًا من المفاتيح التقليدية، نستطيع مراقبة المواقد والأفران عن طريق الإشارات اللاسلكية Wi–Fiبالإضافة إلى تشغيلها أو إطفائها عن بُعد. واحدةٌ من التطبيقات النظرية التي يناقشها الناس كثيرًا هي ثلاجةٌ تتعرّف على المكونات الموجودة داخلها وتُعلِمك بنقص الطعام أو تُخبرك بالعشاء الذي يمكن إعداده من المكونات المتوفرة. تأكدوا أن هناك شخصٌ ما يعمل على هذه الفكرة.

نحن على خطىً قريبةٍ جدًّا من بناء المدن الذكية حيث يُغطّى ميترو الأنفاق بكامله بالحساسات والتكنولوجيا الأخرى، تُعدّ الأجهزة التي تقوم بأخذ قراءات الحساس ومن ثم إرسالها مناسبةً لاستخدامها في أشياءٍ مثل المراقبة

أو الرصد، ولايزال ذلك يتطلب في بعض المجالات وجود عمالٍ للقيام بأخذ قراءات المقاييس من كلّ بيتٍ على حدىً. تستطيع بعض الأجهزة الذكية رصد الكثير من الأحداث المهمة مثل (حوادث الطرقات الخطيرة، مستويات التلوث، واستهلاك موارد الطاقة والماء)، سوف تمتلك الطرقات كاشفات للتنبؤ بأحداثٍ محتمَلةٍ مثل حالة المرور والشوارع، وبذلك تستطيع السيارات أو الهواتف الذكية المجاورة من إنذارك بتأخير حركة المرور. تقوم كواشف أخرى بضبط أضواء إشارة المرور لتناسب شروط الزمن الحقيقي، مراقبة سلال المهملات لمعرفة متى يمكن إفراغها، وتوفير معلوماتٍ حول أماكن ركن السيارات المتوفرة.

ويعمل العلماء على صناعة كاشف أو حساسٍ صغيرٍ جدًّا ليوضع في الإسمنت أو مواد أخرى وبذلك يمكن التحقّق من خواص المادة الفيزيائية والبينة التحتية لها قبل أن تؤدي الأعمال البنائية لكوارث مثل انهيار الجسور.

السيارات أيضًا تصبح ذكيةً فمثلًا نظام تحديد المواقع العالمي GPS موجودٌ في السيارة منذ سنواتٍ وقد كانت لدينا بطاقاتٌ لدفع الرسوم تكون مرفقةً تعمل بشكلٍ أوتوماتيكيٍّ عند المرور عبر محطات الرسوم، وحاليًا بدأنا بإضافة كواشف حاسوبيةٍ وظيفيةٍ جديدةٍ للسيارات الأتوماتيكية. يمكن أن تعمل السيارات الذكية على أنها موزعاتٌ متنقلةٌ للمعلومات والترفيه، حيث تقوم بتزويد إشارات الـ Wi-Fi إلى الأجهزة الأخرى وتتعقّب عملية القيادة بما في ذلك السرعة ومقدار الوقود.

يومًا ما ستكون السيارة قادرةً على القيادة الذاتية ولا تحتاج هنا للأيدي أو العيون في القيادة حيث تراقب بنفسها الطريق والمركبات المجاورة لتجنّب الحوادث، لقد أُنشأت سياراتٌ وخدماتٌ تسمح لك بتشغيل أو تحديد موقع سيارتك وفتح الأبواب عن بعد، بالإضافة إلى ذلك تستطيع الاتصال بخدمات الطوارئ ومساعد الطريق.

يوجد بالفعل العديد من الأجهزة التي تُستخدم في مجالات العناية الصحية والكثير منها قيد الإنشاء حاليًا، فمثلا سيستطيع الطبيب أو المشرف الصحي مراقبة إشارات المريض الحيوية لمعرفة مدى صحته ونشاطه والكشف عن عوامل مهمةٍ عن بُعد وبذلك ينقذ حياتهم أو ربما يسمح لكبار السن بالعيش باستقلاليةٍ لفترةٍ أطول.

تجمع الكواشف المضمّنة في أسرّة المشافي أو ملابس المريض بياناتٍ مهمّةٍ حول حالة المرضى، ويعمل الباحثون الآن على أشياءَ مثل سجادة تستشعر السقوط ومعدّاتٍ حاسوبيةٍ صغيرةٍ يمكن حقنها داخل الجسم البشري. هناك عددٌ أكبر بكثيرٍ من الأجهزة الذكية المستخدمة في الصناعات والأعمال الأخرى حيث يمكن لعملية المراقبة (دون الحاجة إلى عمال) توفيرُ الكثير من الوقت والمال حيث اختبرت شركة GE العديد من الحساسات لتُستخدم في عملية خلط السيراميك من أجل صناعة البطاريات. كما حلّل الباحثون البيانات لتحديد ما عليهم مراقبته لمعرفة متى يصبح الخليط السيراميكي جاهزًا، مما سمح لهم بالحصول على كثافةٍ متناسبةٍ وتخفيض معدلات الأخطاء بشكلٍ كبيرٍ. بذلك، يمكن مراقبة حالة وشروط المنتجات من موادها الأولية إلى نهاية عملية الإنتاج، وتُستخدَم نفس هذه المراقبة في أيّ عملٍ آخر. ففي تجارة التجزئة يُتعقَّب المخزون ويُرسل تنبيهٌ بنفاذ الاحتياطي عندما تحتاج العناصر إلى إعادة تعبئةٍ، وفي مجال الزراعة من الممكن مراقبة الأرض والمحاصيل التي تحتاج للسقاية ومن الممكن أيضًا مراقبة المواشي ومعرفة موقعها، وفي أبنية المكاتب والشركات تُضبط البيئة المتحكمة أوتوماتيكيًا ويُقلّل الضياع في الطاقة والتكلفة.

وكذالك ايضا في مجال مؤسسات المعلومات وذالك من خلال تطبيق مجالات وتطبيقات اترنت الاشياء داخل مؤسسات المعلومات مثل : تكنولوجيا ال iBeacon والتي تقوم على إرسال الرسائل أو التنبيهات مباشرة إلى الهاتف الذكي أو الحاسوب اللوحي، وذلك عبر جهاز صغير يتم تعليقه على جدار أو رف يقوم بإرسال واستقبال إشارات لاسلكية عن طريق تقنية البلوتوث وتحتوي هذه الإشارات على موقع واتجاهات الشخص وكذلك النظم الالكترونية ...الخ

مخاوف الأمان والخصوصية

ينجز العديد منّا تعاملاتٍ ماليةٍ ونقوم بوضع الكثير من المعلومات المهمة عن أنفسنا على شبكة الإنترنت لذلك على الأرجح نحن مدركون بوجود بياناتٍ تخصّنا تطوف عبر السحابات التخزينية، والآن بعد أن بدأت الأغراض الجامدة التي نملكها بتوليد وإرسال معلوماتٍ عن حياتنا اليومية فقد ازدادت المخاوف المتعلقة بالخصوصية والأمان. لقد اعتاد محلّلو البيانات الضخمة **big data** على جذب الناس عن طريق الإعلانات **ads** المناسبة وقامت الأجهزة المتصلة والهواتف بتفعيل هذه الإعلانات لتتبعنا في كلّ مكانٍ حيث تلفت نظرنا للقيام بعقد صفقاتٍ شرائيةٍ عند وجودنا بالقرب من متاجر معينةٍ على سبيل المثال. تُستخدم البيانات أيضًا لاكتشاف أشياء حول اهتماماتنا مثل عيناتٍ من مشترياتنا ووجهاتِ سفرنا وأيضاً ما هو مدخولنا الشهري وحالاتنا الصحية. تُستخدم مثل هذه البيانات من أجل اكتشاف وإيقاف المحتالين الذين يستخدمون بطاقاتِ الائتمان أو الحسابات المصرفية، ربما يفعِّل محلّلو البيانات الأغراضَ صعبةَ الكشف في البطاقات والأعمال والمنازل والاحتياجات الأخرى. وتحدث عملية المراقبة بواسطة نظامٍ يستطيع التعرّف على الوجوه أو التحقّق من هويتنا عن طريق الهواتف، والسيارات والتكنولوجيا الذكية الأخرى أيضًا في تخوّفٍ من هذه المخاطر. هناك أيضًا خطرٌ من أن تُخترق الأجهزة الذكية المتصلة، وهذا مشابهٌ لمؤامرة خيالٍ علميٍّ للآلات التي تمتلك وعياً وخرجت عن سيطرتنا، وهذا بعيد الحصول في المستقبل القريب، لكن المشكلة الحقيقية هي قيام الآلات بتجميع وإرسال كمياتٍ كبيرةٍ من المعلومات التي تخصّنا مثل (فيديو من داخل المنزل، مواقعنا ونشاطاتنا، حالتنا الصحية) من المحتمل أن هناك أشخاصًا يستطيعون اختراق وسرقة هذه البيانات للتجسس علينا أو تخريب النظام. تخيل أن هناك أشخاصًا قادرين على مشاهدتك وأنت في منزلك ويشغلون نار الموقد كلّ النهار بينما أنت في العمل أو يوقفون ويقودون السيارة الذكية التي تركبها، وهناك حتى حالاتٌ مخيفةٌ بالنسبة للأشخاص الذين يستخدمون برمجيات الإصابة **software vulnerability** لاختراق مراقب الأطفال المتصل بالشبكة والصراخ بشكلٍ غير لائقٍ على هؤلاء الأطفال الصغار. وُجِدت عيوبٌ أمنيةٌ في العديد من الأجهزة الذكية مثل الكاميرات الأمنية ولمبات الإضاءة وحتى المراقبات الصحية، يمكن أن تكون بعض الاختراقات الأمنية قليلة الأهمية ولكن بعضها الآخر يسبب أخطارًا مباشرةً ومؤثرةً بشكلٍ سلبيّ. إذا ضمنت معلومات تعريف شخصية فإن الفجوة الأمنية ستؤدي إلى سرقة الهوية وضياعاتٍ ماليةٍ، وتكلّف هذه المشاكل الأمنية أيضًا المنتجين إذا رُفعت دعوى تغريم بسبب هذه الثغرات أو حتى قد يفقد الزبائن الثقة بمنتجاتهم. من المهمّ جدًّا إجراء اختبارٍ وفحصٍ شديدٍ لأمن الأجهزة بالإضافة إلى التحديث المنتظم للبرامج والبرمجيات وأيضًا استخدام تشفير البيانات بشكلٍ كبيرٍ. يساعد انتهاجُ معاييرِ الصناعة للمنتجين والأجهزة في تقليل المشاكل الأمنية، وتدعمُ الأعمالُ الصناعية سلامةَ تكنولوجيا المعلومات الداخلية وتضع

صلاحياتٍ للمخوّلين بالوصول إلى البيانات المجمعة .وتوفر أيضًا خياراتٍ للمستهلك بكمية البيانات التي سوف تُجمع وتُحفظ والطريقة التي تسمح باستخدامها، واقترح بعض الخبراء تقليل كمية البيانات المُلتقَطة والإبقاء على البيانات الضرورية فقط لتشغيل الأجهزة وحذف البيانات القديمة بشكلٍ متكررٍ، حيث تُبرمَج المعدات لتحديث برمجياتها بشكلٍ أوتوماتيكيٍ وحتى برمجتها لتدمير نفسها في النهاية وخصوصًا عندما تصبح غير مدعومةٍ وهنالك احتمالاتٌ أكبر بإصابتها واختراقها.

ماهي متطلبات تكنولوجيا انترنت الاشياء ؟

اي شيء (جهاز منزلي مثلاً) يحمل خواص وامكانيات متقدمة.

كسيارة مثلاً بها قدرة ميكانيكية وهيكلية قادرة علي تنفيذ المهام المطلوبة مثل فتح الابواب بصورة آلية، او نوافذ مصممة وبها الامكانيات الهيكلية والميكانيكية بحيث يمكن غلقها بصورة آلية.

حساسات وكاميرات متقدمة قادرة علي استقبال البيانات الدقيقة.

مثل درجة الحرارة، والبيانات المرئية والصوتية، ورقائق ذكية قادرة علي استقبال البيانات من خلال اللمس.

اعطاء الشيء إمكانية الاتصال بالانترنت. هذا ينقسم الي شقين:

الشق الاول اجهزة ذكية صغيرة يمكنها ان تقوم بدور الكمبيوتر من الناحية التقنية

الجدير بالذكر ان هناك علي الساحة الان اكثر من شركة تقوم بتصنيع وبيع هذا النوع من الاجهزة ، وعلي رأسها شركة تسميArduino

اما **الشق الثاني:**

فهو الاتصال بشبكة الانترنت وفقا لبرتوكولIP Address ، ولمن لا يعرف بروتوكول IP هو عبارة عن عنوان يتم اعطاءه لكل جهاز متصل بالانترنت.

وهذا مهم جدا جدا في عالم الشبكات، لانه الوسيلة او الاداة التي يُبني عليها تحديد مسار البيانات بين الاجهزة المتصلة بالانترنت وبعضها.

تطبيقات خاصة لضبط وادارة الاشياء من خلال الانترنت.

لدينا الشيء وبه الحساسات والكاميرات)التكنولوجيا الذكية) ولدينا الان امكانية الاتصال بالانترنت. لكي تكتمل الحلقة لابد من وجود برنامج او تطبيقSoftware or Application ، وظيفة البرنامج هنا هي التحكم والإدارة، لضبط وتنظيم الاوامر الخاصة بهذا الجهاز، وكيفية تفاعله مع غيره من الاجهزة.

الجدير بالذكر هنا ان شركة Arduino التي تم ذكرها بالاعلي، كما هي رائدة في صناعة Internet of Things من ناحية Hardwareفهي ايضاً رائدة في مجال Software الخاص بإنترنت الاشياء.

في نهاية هذه النقطة اود التنوية لشيء مهم وهو ، أنه ليس عليك لكي تبدأ في استخدام تكنولوجيا انترنت الاشياء، ان تمتلك نظاما كاملاً لمنزلك وعملك ونظامك الصحي. ولكن يمكنك استخدام هذه التكنولوجيا في اضيق الحدود ايضاً وبتكلفة بسيطة نسبياً.

علي سبيل المثال هناك الان اقفال للابواب تعمل بتقنية انترنت الاشياء، يمكنك شراءه وتركيبه بباب منزلك. وهناك تطبيق يتم تنزيله علي تليفونك المحمول هو بمثابة مفتاح او وحدة التحكم في القفل.يمكنك فتح باب منزلك لاحد

اصدقاءك وانت في طريق عودتك للمزل مثلاً .ويمكنك ايضا مشاركة امكانية فتح الباب، مع من تريد من اصدقاءك واسرتك .والشيء الرائع هنا أنه يمكنك في اي وقت لاحقاً ، اضافة جهاز جديد بتكنولوجيا انترنت الاشياء وربطه بقفل بيتك، وهكذا دواليك، الي ان تقوم ببناء شبكة انترنت الاشياء خاصتك بشكل كامل.

مجال التعليم والتعلم :

إن المجالات التي يمكن أن تقود فيها إنترنت الأشياء العملية التعليمية كثيرة ومتنوعة ويشير Mikkie Mills الى ان تطبيقات انترنت الاشياء IoT) Internet of Things) فى التعليم ستكون مفيدة له ، لا سيما لنظام التعليم المتطور باستمرار.

بالنسبة الطلاب :

-تساعد الطلاب على التعلم بصورة جيدة وميسرة ، فمع إنترنت الأشياء ، يمكنكهم استخدام هواتفهم الذكية للحصول على مزيد من التوضيح حول ما تعلموه.

-قبل أن تصبح الشهادات عبر الإنترنت مستقبل التعليم ، كانت محدودة فيما يتعلق بماذا وأين يمكنك أن تتعلم. فتح إنترنت الأشياء فرصًا جديدة للأشخاص الذين يرغبون في الدراسة من أي مكان وفي أي وقت.

-تمكن إنترنت الأشياء المتعلمين من الانفتاح على طرح الأسئلة لأنها فردية. هذا يعني أنه يزيد من مشاركة الطلاب.

-يسمح إنترنت الأشياء للطلاب بتتبع تقدم التعلم وتقييم أدائهم ونتائجهم.

بالنسبة للمعلمين :

-تمنحك المعلم إنترنت الأشياء امكانية الوصول إلى عدد من المواد التعليمية عالية الجودة. يمكنك استخدام الأدوات المتوفرة لإنشاء محتوى خاص لطلابك ثم إرساله إليهم مباشرةً على الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية الخاصة بهم.

-IoT يساعد فى أتمتة عملية التعلم ويسمح لك كمعلم لتتبع حضور الطالب. بالنسبة لأولئك الذين لا يحضرون الفصل ، يمكنك متابعتهم بشكل فردي من خلال النظام عبر الإنترنت ، ومعرفة أسبابهم دون جعلهم يشعرون بعدم الارتياح.

-تمنح إنترنت الأشياء المعلم أيضًا مزيدًا من الحرية كمعلم. لا يهم أين أنت ، لا يزال بإمكانك مراقبة تقدم طلابك والتواصل معهم من خلال النظام.

بالنسبة لمديرى المدارس والمشرفين :

- يسمح انترنت الاشياء للمدير بمراقبة الأروقة والفصول الدراسية أو أي غرفة أخرى داخل المدرسة.

- يتيح إنترنت الأشياء للمدير والمشرف الحصول على المراقبة بالفيديو للمؤسسة من خلال هاتفك الذكي أو جهازك اللوحي أو الكمبيوتر المحمول أو سطح المكتب.

- يساعد IoT المدير أيضًا على مراقبة نظام التهوية بالمدرسة من خلال جهازك الإلكتروني. وبهذه الطريقة ، تتأكد من رعاية الطلاب والموظفين دائمًا.

• تحسين الخدمات المقدمة للعملاء من خلال رصد كيفية استخدام المواد والمنتجات والتنبؤ الدقيق بمواعيد صيانتها، وتقليل تعرض للسلع الاستهلاكية إلى الملوثات والعوامل البيئية التي تؤثر في جودتها أو صلاحيتها. ومن خلال معرفة أوجه القصور في التصميم أو في الصناعة يمكن تحسين المنتج، ومع الفهم العميق للأخطار الفعلية أو المادية يمكن للشركات تقديم خدمات أفضل في ضوء البيانات والمعلومات الموثوقة التي جمعتها بفضل تكنولوجيا إنترنت الأشياء.

ثانيا : المبررات التي تدعو الى ضرورة الاستفادة من تقنية انترنت الاشياء في المجال التعليمي :

إن التحديات التي يفرضها التطور التقني المتسارع على المؤسسات التعليمية في العالم، يحّتم على هذه المؤسسات مواكبة هذا التطور على نحو مستمر، ولاسيما أن كثيرا من محاور التطور والتنمية ترتبط على نحو أساسي بمخرجات التعليم، وهو ما يعني أن هذه المؤسسات أمام تحديات في سبيل تزويد الخريجين بالمهارات المطلوبة لمواكبة هذه التغيرات.

يعد قطاع التعليم في طليعة القطاعات التي تحاول الدول الكبرى أن توظّف التقنيات الجديدة في خدمته، إذ يعول على التعليم من أجل النهوض والتطوير وتبنى عليه الرؤى المستقبلية. وتعد إنترنت الأشياء إحدى أهم وجهات التقنية التي تمّثل ثورة جديدة في عالم التقنية التي بدأت بعض المؤسسات الأكاديمية.

اننا نشهد حاليا الموجة الثالثة فى مجال تكنولوجيا التعليم والتى يمكن أن نطلق عليها " انترنت الاشياء " او التعليم الذكى والذى يسمح للطلاب بنقله نوعية كبيرة جدا فى مجال تحسين عملية التعليم كأس لتطوير الأمم والذى سيسمح لنا بخلق فرص كبيرة لإعداد كوادر متخصصة فى المجالات الحديثة لتكنولوجيا المعلومات .

فانترنت الاشياء يمكن يحسن التعليم نفسه وبساهم فى تحسين البيئة المادية والهيكلية، فالمدرسة الذكية لديها مرافق تعمل بسلاسة لتوفر مستوى أعلى من التعلم الشخصى، فالأجهزة الذكية التي تستخدم في المؤسسة التعليمية باستخدام شبكة واي فاي لإرسال البيانات وتلقي التعليمات مما يساعد على ايجاد خطط الدروس أكثر ذكاء، والحفاظ على مسار الموارد الهامة وتحسين الوصول إلى المعلومات، فهى بذلك تساهم فى الاتصال السريع بين الطلاب والمعلمين في الفصول الدراسية، وخارجها فى اى وقت واى مكان

ولذلك بدأت العديد من المؤسسات التعليمية بإدراك أهمية إدخال التقنية ودمجها ولا سيما إنترنيت الأشياء في أساليبها التعليمية اليومية ، وقريبًا جداً سيتم دمج إنترنت الأشياء في الأنشطة اليومية للكليات والمدارس، وهناك بعض الأسباب والمبررات للإقدام على هذه الخطوة ، وتتمثل اهم مبررات الدعوة الى توظيف انترنت الاشياء فى التعليم فيما يلى:

١-ان قطاع التعليم دائما في طليعة القطاعات التي توظف التقنيات الحديثة في خدمتها اذ يمثل هذا القطاع الركيزة الاساسية التي تبنى عليها توجهات اقتصاد المعرفة والذى يعد الواجهة الابرز للاقتصاديات الكبرى في السنوات القادمة .

٢-ان تكنولوجيا انترنت الاشياء وتطبيقاتها فى التعليم اعطت وستعطي الكثير من الميزات والفوائد لكل من المدرس والطالب والمدرسة، وتساهم فى التوضيح العملى الملموس مما يعود على العملية التعليمية بما يرفع ويعلى جودة التعليم، وتكون مخرجاته ما تحتاجه البلاد من موارد بشرية مؤهلة.

٣-ان تطبيقات انترنت الاشياء فى مجال التعليم يجعل الواقع العملي لمؤسسات التعليم فى مصر بمختلف مستوياتها مواكبا لكل جديد وحديث فى مجالات التكنولوجيا المطبقة عملياً فى التعليم بالعديد من دول العالم.

٤-يتوقع الخبراء أن تغير إنترنت الأشياء الكيفية التي تعمل بها المدارس والجامعات ومؤسسات التعليم والتعلم ، وتحدث ثورة مرتقبة في جميع مراحلها العمل، من تدريس و توجيه وتعلم وادارة ومتابعة وتواصل بين كل افراد العملية التعليمية إلى خدمات العملاء الذاتية الإدارة. بل سيمكن ربط جميع الاطراف بالشبكة الرقمية، مما يعني أنه يمكن أن تتم مراقبتها عن بُعد حتى بعد الانتهاء من الدراسة والتخرج .

٥- إن إنترنت الأشياء هي التقنية المستقبلية التي تترقبها جميع المجالات ومن بينها المؤسسات التعليمية و تتسابق كبرى المؤسسات لسبر أغوارها وجني ثمارها. وتتسابق عدد من المؤسسات والشركات التكنولوجية لنشر وتعميم إنترنت الأشياء في جميع مجالات حياتنا. لذا يمكننا القول إن إنترنت الأشياء ستصبح قوة عالمية، لكن نرجو ألا تكون مدمرة للبشرية. وقد حققت هذه التقنية اتصالاً غير مسبوق بالشبكة الرقمية شمل الأشخاص والآلات والأدوات و "الأشياء" بشكل عام. وتسمح هذه الاتصالات للشركات بمراقبة معظم العمليات التي تتم حولنا.

٦-أنها تسهم في تخليصنا من المهام البسيطة المتكررة يوميا والتركيز على الأمور المهمة، وترك الآلات للقيام بالوظائف المتكررة.

٧-تمكيننا تكنولوجيا انترنت الاشياء من درجات عالية من الأتمتة والامتثال للوائح والقوانين والمعايير الصناعية الدولية التي أصبحت أكثر صرامة، من خلال تحسين الحركة داخل المنشأة، وتتبع المواد الخطرة والمكونات والمنتجات الأخرى، وكذلك إدارة نقاط الاتصال الحيوي لاسيما في مجال تصنيع الأغذية. ومع ذلك، فإن السعر الحالي لهذه التكنولوجيا لا يساعد كثيرا على تحسين التكلفة، إضافة إلى التطبيق العملي المشكوك فيه في التطبيقات الفعلية للتكنولوجيا.

٨- توّفر هذه التقنية منصة غنية ومرنة للطلاب والمدرسين والإداريين وغيرهم، للاستكشاف والتعّلم والتفاعل مع المنظومة التعليمية في بيئة فائقة الذكاء.

٩-التكنولوجيا المتقدمة تساعد الطلاب على تعلم أشياء جديدة من خلال دعم الأهداف التعليمية، اذ تتيح أدوات للطلاب والمعلمين لمشاركة المستندات عبر الإنترنت وإجراء تغييرات في الوقت الفعلي على الشاشة، ومساعدة المعلمين لتنظيم جميع موارد الطلاب، والمساعدة على تسجيل الدروس مباشرة على الحاسوب، كما أنها تساعد الطلاب على الوصول إلى أي معلومات يحتاجون إليها من خلال بحث واحد لاحد محركات البحث

١٠-التكنولوجيا تساعد الطلاب على التواصل مع المعلمين باستخدام طرق مختلفة، فإنها تساعد المعلمين للحفاظ على المسار الصحيح لكل الطلاب وتعيين لهم الأعمال المنزلية من خلال أدوات مختلفة على الانترنت وتتبع أدائهم، ويبقى المعلمون على اتصال مع الطلاب في كل وقت وتزيل أي فجوة في التواصل بينهم، ويساعد الاستخدام التكنولوجي للتكنولوجيات الطلاب على الاضطلاع بأدوار متعددة ويتحملون مسؤوليتهم الخاصة عن التعلم كما أنها تمنحهم حرية التعبير والعمل في بيئة حديثة وآمنة

١١-المساهمة فى التعليم في أي وقت وفي أي مكان، اذ تلعب انترنت الاشياء دورا حيويا في بناء مجتمع باستخدام منصات مختلفة على شبكة الإنترنت، فالتكنولوجيا المتقدمة تساعد المعلمين على رصد تقدم الطلاب، مما يجعل من الممكن للمتعلمين لكسب المعرفة من أي مكان وفي أي وقت، فذلك يسمح للطلاب والمعلمين للبقاء على اتصال عبر وسائل مختلفة والتحقق من الرسائل والأحداث القادمة بعيدا عن الفصول الدراسية وحتى الرد على الوظائف، فذلك من التطبيقات التى توفر شبكة آمنة والخصوصية الكاملة كما تسمح لتخزين الأفكار الفريدة وضمان السرية الكاملة.

ثالثا: المجالات التي بمكن استخدام انترنت الأشياء فيها لتطوير خدمات وأنشطة المؤسسات التعليمية .

إن المجالات التي يمكن أن تقود فيها إنترنت الأشياء العملية التعليمية كثيرة ومتنوعة ويشير Mikkie Mills الى ان تطبيقات انترنت الاشياء (IoT Internet of Things) فى التعليم ستكون مفيدة له ، لا سيما لنظام التعليم المتطور باستمرار.

كما يؤكد الخبراء ان إنترنت الأشياء بإمكانه تغيير نظامنا التعليمي بالطرق المذكورة ، يمكن أن يجعل الأمور أفضل من خلال جعل التعلم أكثر تفاعلية ومرونة، ويحل العديد من المشكلات التى يعانى منها نظامنا التعليمى فإنترنت الأشياء يمكن أن يساعد في حل المشاكل العديدة المرتبطة بالتدريس التقليدي. على سبيل المثال ، بعض الطلاب خجولون ومتحفظون. يواجه المعلمون مشكلة مع هؤلاء الطلاب لأنهم بالكاد يقولون أي شيء في الفصل لأنهم يكرهون الانتباه أو يخافون منه. تعد مشاركة الطلاب مهمة للغاية في الفصل لأنها تساعد المعلم على معرفة ما يفهمه المتعلم وما الذي لا يفهمه، يمكن أن تساعد إنترنت الأشياء في حل هذه المشكلة بالطريقة التالية. يمكنهم إنشاء جلسة تعلم عن بعد مع الطالب. يمنح المتعلم حرية اختيار بيئة التعلم الخاصة به. بمجرد أن تتم تسوية الطالب ، يمكن للمعلم بدء عملية التعلم. ومن المثير للاهتمام ، أن إنترنت الأشياء يسمح للمعلم بالتدريس بنفس الطريقة التي يدرس بها في الفصل الدراسي الفعلي. هناك لوحة رقمية يمكن للمدرس الكتابة عليها باستخدام قلم خاص ، ويمكن للطالب رؤية اللوحة من أي مكان، هناك طريقة أخرى يمكن أن يكون إنترنت الأشياء مفيدة للطلاب بها عن طريق السماح بسهولة الوصول إلى موارد التعلم. عادة ما تكافح المدارس للتوصل إلى أموال لشراء ما يكفي من الكتب المدرسية لطلابها، يحل إنترنت الأشياء هذه المشكلة عن طريق السماح للطلاب بالوصول بسهولة إلى النسخ المطبوعة من الكتاب المدرسي. لذلك ، إذا كان الطالب يحتاج إلى كتاب معين ، فيجب عليه فقط الذهاب إلى المكتبة والوصول إلى النظام المدرسي ومسح رمز الاستجابة السريعة للكتاب المدرسي والحصول على نسخة رقمية من الكتاب مباشرة إلى أجهزته الإلكترونية، الطريقة التقليدية لأخذ المكالمات الجماعية تجعل المعلم ينادي الطلاب بأسمائهم. قد تكون هذه الطريقة مرهقة للغاية ، خاصةً إذا كان عليك إجراء مكالمة هاتفية بعد كل ساعة، بدلاً من ذلك ، يمكن للطلاب ارتداء فرق خاصة في الفصل. ترتبط هذه النطاقات مباشرة بكمبيوتر المعلم أو الهاتف الذكي وتُسجّل تلقائيًا كل من كان حاضراً في الفصل ، مما يلغي الحاجة إلى المكالمات الهاتفية التقليدية ويمكن حصر ابرز تطبيقات انترنت الاشياء فى مجال التعليم فى

التطبيقات التالية :

١- التعلم التفاعلي:

فالتعلم اليوم لا يقتصر المنهج على مزيج من النصوص والصور ولكن أبعد من ذلك، اذ يتم إقران معظم الكتب المدرسية على مواقع على شبكة الإنترنت التي تشمل مواد إضافية كأشرطة الفيديو والتقييمات والرسوم المتحركة وغيرها من المواد لدعم التعلم، وهذا يعطي نظرة أوسع للطلاب لتعلم أشياء جديدة مع فهم أفضل والتفاعل مع المعلمين وأصدقائهم، ويساهم المهنيين التربويين بجلب مشاكل العالم الحقيقي الى الفصول الدراسية والسماح للطلاب لإيجاد حلول خاصة بهم.

٢- الأمان:

فمع وجود العديد من الطلاب في المؤسسات التعليمية فإن مراقبتهم تعد مهمة صعبة، وعلاوة على ذلك فإن الطلاب في المؤسسات التعليمية أكثر عرضة للخطر لذلك يجب استخدام الأمن الذكي مقارنة بالموظفين في أماكن عملهم، فيمكن لإنترنت الأشياء أن يعزز أمن المدارس والكليات وأي مراكز تعلم أخرى بشكل كبير.
بمساعدة التقنيات مثل تحديد المواقع ثلاثي الأبعاد يمكن مراقبة الطلاب على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع والإبلاغ عن وجودهم في أي وقت بالإضافة إلى توفير خيار أزرار الاستغاثة فبواسطة هذه التقنيات يمكن دق ناقوس الخطر عند الحاجة إلى ذلك.

كذلك جانب اخر لتحقيق الامان يتعلق بأقفال وفتح ابواب الفصول والمدارس للاسلكيا، فجميع الابواب بمكن التحكم فيها لاسلكيا وعن طريق الانترنت، ويشمل التدبير الأمني للمدارس نظام مراقبة الدخول إلى الباب الذي يتحقق من الزوار قبل فتح الأبواب الخارجية للدخول وبذلك يمكن للمسئول فتح أو قفل الأبواب عن بعد باستخدام الأجهزة النقالة وأيضا تلقي الإخطار عندما يصل شخص ما الى الباب، فذلك ميزة مفيدة لسلطات المدرسة ومساعدتهم على تجنب أي حوادث، ويمكن أن تبرمج الأبواب للتحقق من حالة قفلها عن بعد عن طريق الجهاز المحمول والقفل تلقائيا في أوقات محددة. ثالث عشر: تطبيق حلول التكنولوجيا المتقدمة في الفصول الدراسية وقطاع التعليم مفيد جدا، مثل التنبيهات في حالات الطوارئ وتعزيز التواصل الصوتى والساعات اللاسلكية والإخطارات السمعية التي توفر للجميع الشعور بالأمن، وبالتالى تعتمد المدرسة إجراءات أمنية مختلفة تساعد على تأمينها، ويمكن أيضا أن تستخدم وحدة التحكم فى الاتصالات لنغمات الطوارئ المختلفة والإعلانات الحية وجداول الجرس والرسائل التعليمية المسجلة مسبقا التي من شأنها توجيه الجميع أثناء الطوارئ.
كما يمكن استخدام الكاميرا الذكية لمراقبة سلوك الطلاب في الحرم الجامعي. وفي الآونة الأخيرة تحسنت تقنيات الرؤية الحاسوبية كثيرًا حيث يمكنها مراقبة أي حركة مما يساعد على إيقاف الحوادث الغير متوقعة من الحدوث.

٣- التطبيقات التعليمية :

يمكن اعتبار التطبيقات التعليمية التي يستفيد منها إنترنت الأشياء أدوات إبداعية قوية وتغير الطريقة العادية للتعليم والتعلم ، كما أنها تُمكِّن المدرسين والطلاب من إنشاء كتب غرافيك ثلاثية الأبعاد التي تتميز بوجود مقاطع الفيديو وتوَفِّر القدرة على تدوين الملاحظات، اضافة الى ما توفره من عدد كبير من الألعاب التعليمية. حيث توفر هذه الألعاب العديد من الميزات التي تقدم إمكانيات مثيرة للاهتمام في التعليم والتعلم وهذا ما يمكن ان ينمى

الرغبة في التعلم أكثر من أي وقت مضى ، والواقع ان التطبيقات التعليمية الى يمكن توفيرها من خلال انترنت الاشياء كثيرة ومتعددها ومن ابرز تلك التطبيقات :

- لوحات الملصقات التى تطورت باستخدام انترنت الاشياء حيث اصبحت تستخدم ملصقات الوسائط المتعددة، اذ بالامكان السماح بسهولة لإنشاء ملصقات ظاهرية تجمع بين الصور والصوت والفيديو والنص والارتباطات التشعبية، وهذا يسمح لمشاركتها إلكترونيا مع الآخرين ومراقبة نشاط الطالب بسهولة، ويمكن بعد ذلك تقاسم هذه الملصقات الرقمية مع زملاء الدراسة والمعلمين عبر البريد الإلكتروني.
- تطبيقات السبورة الذكية التى يمكن ان تساعد المعلمين لشرح الدروس بسهولة أكبر مع مساعدة من العروض على الانترنت وأشرطة الفيديو، ويتم تشجيع الطلاب للتعامل مع الألعاب التفاعلية كمنصة قوية فالأدوات والبرامج القائمة على الويب تساعد على تعليم الطلاب على نحو أكثر فعالية، فالتكنولوجيا الذكية تتيح للمعلمين والطلاب تصفح الويب وحتى تعديل مهام الفيديو والمشاركة التفاعلية.
- أجهزة الهواتف الذكية وأجهزة الحواسيب اللوحية واجهزة استشعار الحركة فهذه الأجهزة هي واحدة من التطبيقات المثيرة للاهتمام فهى تعتبر تغيير حقبقى لوسيلة التعليم والتعلم التي يمكن اعتبارها أدات قوية تسمح للطلاب والمعلمين لإنشاء الرسومات ثلاثية الابعاد والاستعانة بالكتب الالكترونية التى تضم أشرطة الفيديو والالعاب التعليمية واعطاء القدرة على تدوين الملاحظات، فهى التي توفر أفضل طريقة لتعلم أشياء جديدة مما يجعل التعليم أكثر جاذبية من أي وقت مضى.

– الكتب الإلكترونية التى توفر وسيلة أفضل للتعلم فهي التي تسمح للطلاب لحمل مكتبة من مئات الكتب معهم بسهولة متضمنة الرسومات البيانية والاشكال ثلاثية الابعاد والرسوم المتحركة والقيديو، فالأجهزة لمحمولة يمكن أن تحتوى على مئات الكتب المدرسية، بالإضافة إلى الواجبات المنزلية وغيرها من الملفات ذات الصلة وبالتالي القضاء على الحاجة للتخزين المادي للكتب مما يساهم فى تجربة أكثر ثراء وتوسيع فرص التعلم للطلاب.

– تطبيقات أجهزة استشعار درجة الحرارة وتنظيمها بالفصول الدراسية لها تأثير كبير على قدرات الطلاب المعرفية والذاكرة والمواقف وشعور المعلمين، فهناك بعض أجهزة استشعار درجة الحرارة المتقدمة التي تسمح للمدارس لمراقبة ظروف مختلفة في أي بيئة، فذلك ليس فقط يوفر الآلاف في تكاليف المرافق ولكن أيضا يعزز قدرات التعلم للطالب، مما يساعد على مراقبة جميع الفصول الدراسية عن بعد في وقت واحد في أي وقت من أي مكان.

– نظام الحضور المدرسي المبنى على انترنت الاشياء الذى يكفل للمعلمين ادخال المعلومات اللازمة مباشرة في النظام وهذا سوف يساعد على تقليل الوقت الذي يستغرقه لتقديم بيانات الحضور ويسمح للمسؤولين في المدرسة بإرسال رسالة إلكترونية إلى أولياء الأمور.

٤– زيادة الكفاءة

يقضي الطلاب في العديد من المدارس والكليات الكثير من الوقت على الأنشطة التي لا تضيف أي قيمة إلى الهدف الأساسي من وجودها الفعلي. فعلى سبيل المثال، يجب أن يؤخذ حضور الطلاب عدة مرات في اليوم بالإضافة إلى ذلك يجب إرسال هذه البيانات إلى المكتب المركزي لأغراض مختلفة. ولكن يمكن لإنترنت الأشياء وضع حد لهذا النظام غير الفعال.

وبمساعدة الأجهزة المتداولة لإنترنت الأشياء، يمكن جمع هذه البيانات وإرسالها إلى خادم الهاتف المركزي بشكل تلقائي مما يلغي الحاجة إلى أي تدخل بشري. ونظرًا لهذا التحول الثوري نحو إنترنت الأشياء يمكن خفض المهام الشاقة للمعلمين والطلاب مما يسمح لهم بالتركيز أكثر على التعليم والتعلم.

رابعا: التحديات التى تواجه استخدام انترنت الاشياء فى مجال التعليم.

على الرغم من المميزات الكثيرة الموجودة في انترنت الاشياء الا أنه لا يخلوا من بعض العيوب او التحديات حيث كشفت دراسة أجرتها سيسكو بأن ٧٥% من مشاريع انترنت الأشياء تتعرض للفشل تقريباً وان ٦٠% من مبادرات إنترنت الأشياء تتوقف في مرحلة إثبات النمو، و ٢٦% فقط من الشركات لديها مبادرة تعتبرها ناجحة بشكل كامل في مجال إنترنت الأشياء. والأسوأ من ذلك هو ان ثلث المشاريع المكتملة لم يعتبر ناجح اً ، أن مبادرات إنترنت الأشياء غالباً ما تبدو ممتازة على الورق ولكن الأمور تصبح أكثر صعوبة مما توقع الجميع. وتشمل التحديات الخمسة الأساسية التي تواجه جميع مراحل التنفيذ: الزمن اللازم لإتمام المبادرة، محدودية الخبرات الداخلية، جودة البيانات، التكامل بين الفرق وتجاوز الميزانيات المحددة.وهو مايرجع الى ما يوجه تلك التطبيقات من تحديات تستلزم ضوروة مراعاتها والتعامل الرشيد معها ، فانترنت الاشياء كَكُل التقنيات الحديثة تواجه الأن الرفض التام والانتقادات من قبل البعض ، وعدم الثقة على مستوى الفرد وكذا على مستوى الشركات الكبرى والصغرى وكذا عدم توافق التقنية مع البنية التحتية المتواجدة حاليا، يمكن إبراز هذه التحديات والعقبات في شكل نقاط أهمها.:

١- **الكلفة الاقتصادية:** يعتبر الوصول إلى جهاز اتصال رخيص الثمن من أهمّ التحديات التي تواجه صانعي التقنية اليوم، فالانتشار المتوقّع لانترنت الأشياء سيكون مشروط بشكل كبير بمدى قدرة الصانعين على إنتاج جهاز اتصالات غير مكلف وقادر على التفاعل مع البيئة المحيطة من خلال حسّاسات ومتحكّمات كما ذكرت سابقاً، بالاضافة الى ان أي تلف يحدث للأنظمة الذكية يمكن ان يحتاج إلى تكاليف مادية باهظة لكي تستطيع اعادة تشغيلها مرة أخرى

٢-**استهلاك الطاقة** : فمعظم أجهزة انترنت الأشياء ستكون محمولة تحتاج لشحن كهربائي بين الحين والآخر وهذا يضع عبء إضافي على المستخدم، ولهذا يأمل الباحثون بتطوير تقنيات الجيل الخامس بحيث تستهلك أقل طاقة ممكنة مع الحفاظ على جودة ووثوقية الاتصال. وربّما قد يساعد كذلك الوصول مستقبلاً إلى نقل مقادير قليلة من الطاقة بشكل لاسلكي ضمن مجال يصل إلى عدّة أمتار.

الأمان والموثوقية: ثاني أهم العوامل التي ستؤثر بمدى انتشار انترنت الأشياء هو الموثوقية التي ستقدّمها هذه التقنية لنستطيع الاعتماد عليها في تطبيقاتنا الحياتية وخاصة ما يتعلق بالصحّة والأمن ، حبث يمكن ببساطة لأي مخترق ذبذبة الأمن من خلال التلاعب بعدادت الكهرباء أو نشر مقاطع فيديو من أجهزة مراقبة أو اختراق البورصة ، المشكلة الحقيقية هى قيام الآلات بتجميع وإرسال كمياتٍ كبيرة من المعلومات التى تخصنا مثل (فيديو من داخل المنزل، مواقعنا ونشاطاتنا، حالتنا الصحية) من المحتمل أن هناك أشخاصا يستطيعون اختراق وسرقة هذه البيانات للتجسس علينا أو تخريب النظام.

٣-**المعايرة Standardisation:** لا زال النقاش قائماً حول الحاجة إلى وجود معيار شامل وأوحد لانترنت الأشياء، البعض يرفض ذلك والآخر يؤمن أنه حتمي في حين أنّ يقترح وسطيون وجود عدّة معايير مرنة وغير مقيّدة بدقّة كاملة في هذه التقنية.

٤- **الخصوصية :** فمن أهم التحديات التي تجابه تطوير انترنت الأشياء هو الحرص على خصوصية المستخدمين وضمان سرّية معلوماتهم الشخصية كاملةً ، حيث يمكن اختراق نظام هذه الأشياء وانتهاك الخصوصية والعبث بها من طرف الهاكر سواء من أجل التسلية فقط أو من اجل اغراض اقتصادية واجتماعية وحتى سياسية ، فمعظم الأجهزة الذكية تعمل بنظام التجسس على العملاء وجمع بيانات شخصية عنهم، ومعرفة الأمور التي يفكروا بها، وهذة الاجهزة يمكن اختراقها ببساطة من خلال البيانات التي يتم جمعها عنك واستغلالها بشكل سيء، وهو أمر له بعد اجتماعي عميق في السوق كون هذا العامل قد يدفع المستخدم للإحجام عن استخدام التقنية بشكل واسع، وكمثال مشابه جداً لعلّ القارئ يستذكر شركة سامسونغ العام الماضي وهي تحذر مستخدمي تلفزيوناتها الذكية من التحدّث أمامها بأحاديث شخصية لأنها تحوي ميزة الأوامر الصوتية التي تنقل ما يلتقطه المايكروفون إلى شبكة الانترنت بشكل دائم.

٥-**قصور التشريعات:** حيث يستدعي تطبيق بعض التقنيات التي تمنح المجتمع خدمات ثورية شاملة سنّ قوانين ملائمة لتستوعب أثر هذه الخدمات في بعدها الاجتماعي العميق. على سبيل المثال، حين ظهرت خدمة مكالمات الفيديو والهواتف ذات الكاميرات احتدم النقاش القانوني عن مدى اعتبار هذه المكالمات انتهاكاً لخصوصية مستخدميها أو عن إمكانية التنصّت عليها أو اعتبارها دلائل قانونية تصلح في المحاكم. في حالة انترنت الأشياء المشكلة أكبر وأعقد، فمثلاً من سيتحمل المسؤولية القانونية حين يحدث خطأ ما في هذه التقنية يؤدّي إلى حادث مروري أو ضرر شخصي أو حتّى معنوي؟.

٦-**التحديات الاجتماعية والصحية والنفسية :** فاعتماد الاشخاص على التكنولوجيا التي تقوم بتبسيط كل شيء يجعل الشخص يتحرك بصعوبة مما يساعد على اصابته بمشاكل صحية خطيرة من أهمها الإصابة بالسمنة والعزلة الاجتماعية، اضافة الى الخوف من تحول المجتمعات إلى مجتمعات استهلاكية شرسة جدا ، اضافة الى الاثار التى يمكن ان تترتب ادمان استخدام الانترنت وصعوبة العودة للحياة الطبيعة والتعامل مع الأشخاص.
أن من الأمور الواجب تنظيمها الانعكاسات الاجتماعية وحتى النفسية على الأفراد، والناتجة عن ظاهرة التفاهم المباشر بين الآلات والأجهزة والمعدّات. فالإنسان، وعلى مدى التاريخ، كان هو السيد والمسيطر وهو حلقة الوصل بين الأشياء والأجهزة، أما الآن فالأشياء تتصل وتتفاهم مع بعضها دون تدخل البشر وهذا يتطلب تغييراً كبيراً في السلوكيات. وعليه، فإن علماء الاجتماع وعلماء النفس ومن في حكمهم مدعوون لكي يعطوا هذا الموضوع أهيمته التي يستحقها.

٧- **تحدى الخوف:** من اختفاء وظائف كثيرة عمل انترنت الاشياء على تسهيلها والاعتماد على التكنولوجيا بدل من الاشخاص لإدارتها ، الا اننا نرى انه بقدرة اسهام تلك التقنية اختفاء العديد من الوظائف والمهن ، سوف تسهم فى خلق وظائف ومهن جديدة تتفق ومتطلبات تلك التقنية .

٨-**تحدى البيانات الكبيرة :** حيث ادت كثرة الاشياء المتصلة بالانترنت الى وجود كميات كبيرة من البيانات واصبح التحدى هو كيف سيتم معالجة كل هذه البيانات التي تنتقل عشوائيا بين الأجهزة الرقمية، أو ماهي كمية هذه البيانات التي ستنتُج عندما تتولى الآلات زمام الأمور، طبعا ستكون بحجم خرافي لم يسبق للعالم الرقمي التعامل معها ، فقد أدى استخدام أدوات التعلم عبر الإنترنت والبرامج القائمة على التفاعل بصورة متزايدة في مجال التعليم إلى زيادة حجم البيانات، فأصبح من الصعب تحليل واستخدام تلك البيانات الضخمة لتحسين الفعالية التعليمية ودعم البحوث الأساسية بشأن التعلم، واصبحنا فى حاجة إلى استحداث طرق جديدة وفعالة لتحليل هذا الكم الهائل من المعلومات والاستفادة منها في تحسين العملية التعليمية وتطوير الأبحاث في مجال التعليم، وهو ما يعرف بعلم المعلومات (Data science). و يعرف هذا العلم بأنه استخراج المعرفة من كميات كبيرة من البيانات كانت منظمة أو غير منظمة ، و يعتبر تمديدا لمجال تنقيب البيانات (Data mining) و التحليلات التنبؤية (Predictive analytics).

ختاماً:

-ان تطبيقات إنترنت الأشياء فى الحياة المعاصرة اصبحت ضرورية بل وحتمية لا سيما في قطاع التعليم، وهذه التطبيقات تتطلب وجود بنى تحتية وشبكات اتصال لاسلكية مرنة ، وليتوافق مع استخدام أجهزة إنترنت الأشياء والوصول إليها تحتاج شبكات الاتصال اللاسلكية إلى العمل كمنصة تربط أجهزة إنترنت الأشياء معاً ، كما تحتاج مثل هذه الشبكات إلى نقاط وصول قوية لتجنب قيود عرض النطاق الترددي خاصةً في المناطق ذات الكثافة العالية من المستخدمين.

-من الضروري العمل على زيادة الوعي بأهمية دور إنترنت الأشياء في تطوير خدمات مؤسسات التعليمية ، وتخصيص المزيد من حلقات النقاش والندوات المتخصصة في موضوع خدمات إنترنت الأشياء لاكتشاف المزيد من الفرص الواعدة، ودراسة مكامن القلق التي تهدد استثمار تطبيقات انترنت الأشياء في أعمال وخدمات المؤسسات التعليمية.

-العمل على تطوير قدرات الذكاء الصناعي والاستفادة الثورة الصناعية الرابعة بما ساهم في الزيادة الحقيقة للأشياء المتصلة بالإنترنت وكذلك الأجهزة المزودة بمستشعرات التي يرتديها البشر لتحدد هوياتهم وعنوانهم والتي انتجت وسوف تنتج كما هائلا من البيانات الضخمة لتمكين الجهات الخدمية من الاتصال الدائم بالمستفيدين في مجالات الصحة أو التعليم والخدمات الأخرى ، والأهم من ذلك في هذا المقام خدمات مؤسسات التعليم .

-اذا كنا ننادى بضرورة الاستفادة من تطبيقات إنترنت الأشياء والفرص التي تتيحها في العملية التعليمية على نحو حقيقى ، فان الامر يحتاج ارادة وعملا منهجيا، وقدرة على توفير البيئة اللازمة ، ووجود الرغبة في الاستثمار في البيئة التحتية اللازمة لها ، زيادة سرعة الاتصال والتغطية اللاسلكية في جميع أنحاء المؤسسة التعليمية، وتوفير الوصول إليها من قبل الطلاب، والأساتذة ، والإدارة، والباحثين ، والمدربين، والزوار والحاضرين على أجهزتهم، وتوفير وتامين مراكز البيانات التي توفر البيانات، التى تنطوي على مجموعات البيانات الضخمة والتي تتطلب موارد حوسبة عالية الأداء لمعالجتها في الوقت المناسب، مع تحقيق التكامل الشامل بين تقنيات الشبكات لتشغيل أكثر سلاسة وكفاءة في جميع أنحاء النظام في المؤسسة التعليمية.

–انه كما هو الحال في أي تقدم تقني، فإن الاستفادة من قوة إنترنت الأشياء لحل المشكلات اليومية التي نقابلها قد تأتي بثمن فادح تدفعه البشرية، فالتكنولوجيا ستسيطر على حياتنا على نحو متزايد ، ونحن بالفعل في قلب هذه المرحلة حيث تسيطر التكنولوجيا على حياتنا ، وعلينا أن نقرر كم من حياتنا اليومية نحن على استعداد لميكنته، فلكل تكنولوجيا مزاياها وعيوبها وعلينا أن نكون على أتم الجاهزية للاستفادة من قوتها ، ومع رصد ما يحدث من حروب وتدهور ثقافي واجتماعي وتعليمي في أجزاء كبيرة من العالم، سيتحتم علينا إيجاد طرق فعالة لنقل ونشر التكنولوجيا إلى هذه المناطق التي تفتقر إلى البنى التحتية المناسبة والكوادر البشرية المؤهلة.

ما هو المطلوب؟

عند الحديث عن المطلوب للتعامل مع ظاهرة "إنترنت الأشياء"، فإن القائمة تطول. ففي قطاع إنتاج الأجهزة والبرمجيات، يمكن لقوى السوق أن تضمن جودة عالية للأشياء المرتبطة بالإنترنت وطرق الربط والتفاهم البيني بحسب الممارسات المثلى العالمية. وثمّة شركات عالمية رائدة في هذا المجال، تقوم باستثمار مليارات الدولارات في البحث العلمي للتوسع في تكنولوجيا تفاهم "الأشياء". أما المطلوب من حكومات الدول المتقدمة والنامية على حدٍ سواء، فهو التوسع في تعزيز البنية الأساسية والفوقية للإنترنت وخاصة في ما يتعلق بمورد بروتوكول الإنترنت في الدولة. ينبغي مثلاً على إدارات الإنترنت في الدول تسريع الانتقال إلى بروتوكول الإنترنت (IPv6) الذي يضاعف عدد عناوين الإنترنت التي يمكن اسنادها إلى الأشياء، إذ أن البروتوكول (IPv4) يوفّر عدداً محدوداً من العناوين التي لا تكفي الأشياء الممكن ربطها على الإنترنت. وعلى الشركات المعنية بالاتصالات الإسراع في تحديث مقاسمها لتزويد خدمات الجيل الرابع والخامس من خدمات الهاتف النقّال.

كما أن من الأمور الواجب تنظيمها الانعكاسات الاجتماعية وحتى النفسية على الأفراد، والناتجة عن ظاهرة التفاهم المباشر بين الآلات والأجهزة والمعدّات .فالإنسان، وعلى مدى التاريخ، كان هو السيد والمسيطر وهو حلقة الوصل بين الأشياء والأجهزة، أما الآن فالأشياء تتصل وتتفاهم مع بعضها دون تدخل البشر وهذا يتطلب تغييراً كبيراً في السلوكيات. وعليه، فإن علماء الاجتماع وعلماء النفس ومن في حكمهم مدعوون لكي يعطوا هذا الموضوع أهميته التي يستحقها.

وختاماً، فإنه من الضروري أن تولي إدارات الإنترنت في الدول، وكذلك جمعيات الإنترنت، الاهتمام اللازم لإنترنت الأشياء وعقد اجتماعات للخبراء وورشات عمل وحوارات وطنية لتحديد سرعة واتجاه التحرك نحو إنترنت الأشياء، إذ أن إنترنت الأشياء ليست ظاهرة طارئة كما قد يبدو، وإنما هي ظاهرة يُتوقع أن تتجذر أكثر وأكثر في سبيل الوصول إلى مجتمع المعلومات واقتصاد المعرفة.

<u>دور الحكومات</u>

إن التوسع الحاصل في إنترنت الأشياء كان مقوداً من قبل القطاع الخاص ومدفوعاً في الرغبة بالربحية والتنافسية بين منتجي التطبيقات والأجهزة الذكية في هذا القطاع المربح. ولا تتوفر حالياً تقديرات لحجم سوق إنترنت الأشياء إلا أن الأرقام الأولية تشير إلى حجم كبير وقابل للتوسع بشكل هندسي. أما الحكومات التي تشكل جهة التنظيم والرقابة والتشريع داخل حدودها الوطنية فإنها ما زالت في طور التلمس لمعرفة أبعاد هذه الظاهرة وانعكاساتها

الاقتصادية والاجتماعية وحتى السياسية. أي أن معظم دول العالم لم تبدأ بعد في رسم سياساتها تجاه التعامل مع إنترنت الأشياء والإفادة القصوى منها في بناء مجتمع المعلومات واقتصاد المعرفة.

ويجدر بالحكومات ألاّ تغمض عينيها أمام هذه الظاهرة، إذ أنه كلما بدأ الاهتمام الحكومي مبكراً، سَهُل تنظيم الاستخدام السلس والفعّال والمفيد لإنترنت الأشياء من قبل المواطنين والمؤسسات في عالم اقتصاد المعرفة ومجتمع المعلومات. وكلّما تأخر ذلك الاهتمام، صعبت عملية إدارة ومتابعة ظاهرة إنترنت الأشياء. ومن الأمثلة على ضرورة الاهتمام المبكر بهذه الظاهرة موضوع الخصوصية (أفراد ومؤسسات)، وموضوع إعادة تعريف الحقوق المدنية وموضوع البيانات المفتوحة (Open Data) والبيانات الضخمة (Big Data) والحوسبة السحابية (Cloud computing)والنقود الالكترونية (Electronic money) وسياسات الاستثمار في البنية الأساسية (التحتية) والبنية الفوقية، وأهم من ذلك سياسات التعليم ومحو الأميّة الحاسوبيّة وغيرها من المواضيع المستجدة .

كما لا تخفى التحديات التي ترافق الاستخدام الواسع لانترنت الأشياء، مثل اختفاء بعض الوظائف الخدمية، والتي تتطلب تعويضها بإيجاد فرص عمل في مجالات جديدة، وبمهارات مناسبة. وهذا من شأنه تحفيز الحكومات على ايلاء التدريب والتأهيل الاهتمام الكافي.

المراجع والمصادر:

- احمد المجدوب : تطبيقات انترنت الاشياء وتكنولوجيات اخرى في المؤسسات التعليمية المدرسة نموذجاً متاح على الرابط التالي: HTTPS://WWW.EANLIBYA.COM/%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A
- احمد عبد العزيز استخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء داخل جامعة الإسكندرية – صدى البلد - الأربعاء ٢٤/أكتوبر/٢٠١٨
- احمد فرج احمد : استثمار تقنيات انترنت الأشياء لتعزيز آليات الوعي المعلوماتي في مؤسسات المعلومات: دراسة تخطيطية- منشور في المؤتمر ٢٧ للاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات (اعلم) "الثقافة المعلوماتية في مجتمع المعرفة العربي: تحديات الواقع ورهانات المستقبل"- الاقصر (مصر) ١٤-١٦ نوفمبر ٢٠١٦ .
- اشرف صلاح الدين : إنترنت الأشياء الفرص والتحديات- مجلة لغة العصر ، مجلة الاهرام للكمبيوتر والانترنت والاتصالات - عدد ٢٧-١٢- ٢٠١٧ – القاهرة .
- ايمن منصور : انترنت الأشياء INTERNET OF THINGS – IOT متاح على HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/DRAYMANMANSOURMURAD/POSTS/%D8%A3%D9%86%D8%AA%D
- تطبيقات انترنت الاشياء وتكنولوجيات اخرى في المؤسسات التعليمية المدرسة نموذجاً متاح على HTTPS://WWW.LIBYAAKHBAR.COM/WRITINGS/586137.HTML?FBCLID=IWAR2NW4H--2VPN-TKJHG2EZTYOYGXCSLEQA
- ثورة ستغير العالم... "إنترنت الأشياء" متاح على HTTPS://WWW.ALNILIN.COM/12808052.HTM
- الجانب المظلم من انترنت الاشياء متاح على HTTPS://THMANYAH.COM/X/DANGER-OF-IOT/
- جمال على الدهشان : إنترنت الأشياء: ثورة التكنولوجيا المرتقبة وحاجتنا الى توظيفها فى مجال التعليم - جريدة ابداع العرب - عدد ٣ ابريل ٢٠١٩ متاح على HTTP://EBDAELARAB.COM/2019/04/03/%D8%A5%D9%86%D8%AA%D-8%B1%D9%86%D8%AA

- جمال على الدهشان : نحو أدوار جديدة لمؤسساتنا الجامعية في ضوء تحديات ومتطلبات العصر الرقمي متاح على HTTP://PRESSST.COM/?P=30002
- جمال على الدهشان : هل مؤسساتنا التعليمية مهيأة للتعامل مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة ؟ جريدة ابداع العرب عدد ٧ ابريل ٢٠١٩ متاح على HTTP://EBDAELARAB.COM/2019/04/07/%D9%87%D9%84-%D9%85%D8%A4%D8%B3%D8%B3%D8%A7%D8%AA%D9%86%D8%A-7
- خالد على المرحبى ، عدنان مصطفى البار : انترنت الاشياء والمدن الذكية متاح على HTTPS://WWW.ALFAISAL-SCIENTIFIC.COM/?P=2205
- دعاء جابر : انطلاق الدورة الثانية للمؤتمر الدولي لإنترنت الأشياء بمكتبة الإسكندرية – ديسمبر ٢٠١٨ متاح على HTTPS://ISKANDARANY.WELADELBALAD.COM/2018/12/04/%D8%BA%D8%AF%D9%8B%D8%A7-/%D8%A7%D9%86%D8%B7%D9%84%D8%A7%D9%82
- سافارام رافيندرا دور إنترنت الأشياء في مجال التعليم - ترجمة: سندس مكحل | تدقيق: لطيفة المهيني- متاح على HTTPS://WWW.THREADSNJ.COM/SINGLE-POST/ROLE-OF-IOT-IN-EDUCATION
- طلال ناظم الزهيري: انترنت الاشياء ركيزة المدن الذكية متاح على HTTPS://DRTAZZUHAIRI.BLOGSPOT.COM/2016/12/BLOG-POST_19.HTML?FBCLID=IWAR1YIV_HGC16T3HWWDYN6IX6JTIZ99OXF9ZY9IDIZV3KK0PPJNDMZI9EO40
- عبد الناصر عبدالعال : «إنترنت الأشياء» تتوّج المعلوماتيّة ملكة العلوم في القرن ٢١ متاح على HTTP://WWW.ALHAYAT.COM/ARTICLE/750774/--%D8%A5%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%86%D8%AA
- عبدالرحمن عويض الجعيد : تحليل البيانات الكبيرة BIG DATA وتحسين التعليم متاح على HTTPS://WWW.NEW-EDUC.COM/%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A7%D9%86%D8-%A7%D8%AA
- علاء حسين الحمامى ، مازن سمير الحكيم : كل شيء عن انترنت الاشياء وتطبيقات المدن الذكية – دار الراية للنشر – عمان - الاردن – ايار ٢٠١٦.
- علي بن ذيب الأكلبي : تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات – مجلة الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات – العدد ١٩ –يونيو ٢٠١٧ ص ١٦١- ١٨٠.
- القطاع الطبي والتحول الرقمي ، "انترنت الأشياء" في المجال الطبي... ملامح مبتكرة في طريقة تقديم الخدمات الطبية متاح على HTTP://THEARABHOSPITAL.COM/FEATURES-/-AR/%D8%A7%D9%84%D9%82%D8%B7%D8%A7%D8%B9
- ما هو إنترنت الأشياء INTERNET OF THINGS وما هي مجالاته واستخداماته؟ متاح على HTTPS://TAQNIA24.COM/2017/10/02/%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%88-
- مازن سمير الحكيم : مقدمة الى إنترنت الأشياء – IOT- لامدا - العدد رقم ١ – الاثنين ٤ حزيران ٢٠١٨متاح على HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/325645682_IOT_MQDMT_ALY_ANTRNT_ALASHYA?FBCLID=IWAR3KMLUHYMGT
- ماهيناز الباز : "إنترنت الأشياء"... ورقمنة المجتمعات العربية متاح على HTTP://AITMAG.AHRAM.ORG.EG/NEWS/101875/

- محمد الشهراني : أنترنت الأشياء والتعليم HTTP://M-SHAHRANI.COM/IOT/?FBCLID=IWAR3EBDK5C7C3IJOYTRUTJBNBJV3SAKCWKQFYHMBMK9JZARTANYK7K5UDNHO
- حمدبن عطية الحارثي : إطار مقترح لتطبيق إنترنت الأشياء في المؤسسات التعليمية- مجلة الدراسات التربوية والانسانية كلية التربية جامعة دمنهور المجلد السادس - العدد الرابع- الجزء الرابع - (أ)- لسنة ٢٠١٤.
- محمد حبش : ٧٥% من مشاريع انترنت الأشياء تتعرض للفشل تقريباً متاح على HTTPS://WWW.TECH-WD.COM/WD/2017/05/27/75
- محمد سعيد : إنترنت الأشياء: ثورة التكنولوجيا المرتقبة متاح على HTTPS://WWW.NOONPOST.COM/CONTENT/14574
- محمد شوقى شلتوت : انترنت الاشياء وتوظيفها فى العملية التعليمية – مجلة التعليم الالكترونى – العدد السادس عشر – ابريل ٢٠١٦ متاح على HTTP://EMAG.MANS.EDU.EG/INDEX.PHP?PAGE=NEWS&TASK=SHOW&ID=517
- محمد طارق : اهمية إنترنت الأشياء في حياتنا اليومية متاح على HTTPS://VAPULUS.COM/BLOG/AR/%D8%A7%D9%87%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D8%A5%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%86%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B4%D9%8A%D8%A7%D8%A1-
- محمد طارق : ما هي متطلبات تكنولوجيا إنترنت الأشياء متاح على HTTPS://VAPULUS.COM/BLOG/AR/ما-هي-متطلبات-تكنولوجيا-إنترنت-الأشيا/?FBCLID=IWAR3PABD_8MPUX8CPJLVQXYPDZC4LF
- محمود سعد : وزير التعليم العالي: وضع إستراتيجية مصرية للذكاء الاصطناعي خطوة على طريق التنمية الشاملة متاح على HTTP://GATE.AHRAM.ORG.EG/NEWS/2114766.ASPX
- محمود فوزي أحمد بدوي : "رؤية مستقبلية لتطوير التعليم الجامعي المصري في ضوء الوظائف المتوقعة لسوق العمل" بحث مرجعي مقدم إلى:اللجنة العلمية الدائمة لترقية الأساتذة والأساتذة المساعدين تخصص (أصول التربية والتخطيط التربوي)- ابريل ٢٠١٩.
- مرام عبدالرحمن مكاوي : الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم متاح على HTTPS://QAFILAH.COM/%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D8%A7%-D8%A1
- مصطفى صادق لطيف : كتاب)مدخل الى انترنت الاشياء INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS IOT – الجزء الاول متاح على HTTPS://STATIC-COURSE-ASSETS.S3.AMAZONAWS.COM/I2IOT13/EN/INDEX.HTML
- مصطفى صادق لطيف : كتاب)مدخل الى انترنت الاشياء INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS IOT – الجزء الثانى متاح على HTTPS://STATIC-COURSE-ASSETS.S3.AMAZONAWS.COM/I2IOT13/EN/INDEX.HTML
- معتصم رسلان لـ"الوطن" : أنترنت الأشياء ضرورية لا سيما لقطاع التعليم متاح على HTTP://ALWATANNEWSPAPER.AE/?P=456441
- مؤمن فضل عياد : إنترنت الأشياء (IOT) : الثورة التكنولوجية التي غيرت مفهوم الإنترنت متاح على HTTPS://WWW.PALDF.NET/FORUM/SHOWTHREAD.PHP?T=1190573
- ناسا بالعربى : كيف يعمل إنترنت الأشياء؟ ترجمة لايا البشلاوى مراجعة فرح درويش . متاح على : HTTPS://NASAINARABIC.NET/MAIN/ARTICLES/VIEW/HOW-THE-INTERNET-OF-THINGS-WORKS
- نضال ظريفة : في الطريق إلى الجيل الخامس – التطبيق الأهم: إنترنت الأشياء متاح على HTTPS://ARDROID.COM/AUTHOR/NIDAL/

- نورا الشويمي : مقدمة عن إنترنت الأشياء متاح على HTTPS://WWW.EGYRES.COM/ARTICLES/%D8%A5%D9%86%D8%AA%D-8%B1%D9%86%D8%AA
- هدى الميدانى: تطبيقات عملية لانترنت الأشياء في حياتنا اليومية وفي الأعمال الخيرية
- هيئة التحرير مجلة فكر الثقافية : انترنت الاشياء وكسر الخصوصية العدد ١٣ - نوفمبر ٢٠١٥ - يناير ٢٠١٦متاح على WWW.FIKRMAG.COM .
- هيئة التحرير مجلة فكر الثقافية : كيف يمكن للتقنية تغير حياتنا ؟ العدد ١٨ - فبراير - أبريل متاح على WWW.FIKRMAG.COM .
- ASHTON, K. (2012).“THAT ’INTERNET OF THINGS’ THING IN THE REAL WORLD،
- THINGS MATTER MORE THAN IDEAS,” RFID JOURNAL،
- HTTP://WWW.RFIDJOURNAL. COM/ARTICLE/PRINT/4986
- ADVANCED ELECTRONICS COMPANY: THE INTERNETOF THINGS AND THE ENTERPRISES HTTP://WWW.AECL.COM/AECWEB/MEDIA/ASSETS/WHITEPAPERS/THE-INTERNET-OF-THINGS-AND-THE-ENTERPRISE-09.PDF?EXT=.PDF .
- HUNG, M. (2017). LEADING THE IOT [PDF]. GARTNER .
- INTERNATIONAL TELECOMMUNICATIONS UNION : OVERVIEW OF THE INTERNET OF THINGS [PDF]. (2012, JUNE .(
- MALIA KEIRSEY : HOW WILL THE INTERNET OF THINGS IMPACT EDUCATION? HTTPS://DATAFLOQ.COM/READ/AUTHOR/MALIA-KEIRSEY/3380
- MIKKIE MILLS : THE FUTURE OF THE EDUCATION SYSTEM LIES IN THE INTERNET OF THINGS HTTPS://DATAFLOQ.COM/READ/FUTURE-EDUCATION-SYSTEM-INTERNET-OF-THINGS/6020
- HTTPS://NASAINARABIC.NET/MAIN/ARTICLES/VIEW/HOW-THE-INTERNET-OF-THINGS-WORKS
- HTTPS://WWW.CITC.GOV.SA/AR/DIGITALKNOWLEDGE/PAGES/IOT.ASPX
- HTTPS://WWW.FOR9A.COM/LEARN/%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%81-%D8%B9%D9%84%D9%89-%D8%AA%D8%AE%D8%B5%D8%B5%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%86%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B4%D9%8A%D8%A7%D8%A1-%D9%88%D8%A3%D8%B4%D9%87%D8%B1-%D9%88%D8%B8%D8%A7%D8%A6%D9%81%D9%87-%D9%88%D9%85%D8%AC%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AA%D9%87
- HTTP://WWW.MCIT.GOV.SA/AR/IOT
-