بسم الله الرحمن الرحيم

جمهورية مصر العربية
جامعة سوهاج

إنترنت الأشياء وتحليل البيانات الضخمة والتقنيات الرقمية الناشئة

إعداد

أ.د/ أيمن عبد الحميد أحمد

مدير مركز ضمان الجودة – جامعة سوهاج

جوال: ٠١٠٠٦٨٦١٥٣٢

تتزايد كمية البيانات على كوكب الأرض بشكل كبير وذلك لعدة أسباب أبرزها اختراع الويب، فأصبح العالم كله متصلًا بالإنترنت؛ حيث إن كل شيء نقوم به يترك أثرًا رقميًا مما أدى إلى ازدياد معدل نمو البيانات بسرعة.

إن المصادر الرئيسة للبيانات الكبيرة Big Data هي: مواقع التواصل والإعلام وشبكاته الاجتماعية، وشبكات الاستشعار، والصور الرقمية، والفيديو، والهواتف المحمولة، وسجلات معاملات الشراء، وسجلات الويب، السجلات الطبية، والأرشيفات، والمراقبة العسكرية، والتجارة الإلكترونية، والأبحاث العلمية المعقدة، وغيرها، كل هذه المعلومات تبلغ Quintillion byte من البيانات، ومن المتوقع بحلول عام (٢٠٢٢م) سيكون حجم البيانات حوالى ٤٠ زيتا بايت (١ زيتابايت= 10^{21} بايت= 1000000000000000000000 بايت).

ماهية البيانات الضخمة:

يعد مصطلح "البيانات" من المصطلحات الواضحة في مفهومها ودلالتها لدى المتخصصين، فهم متفقون على أن البيانات عبارة عن حقائق أولية خام غير منظمة وغير مرتبطة ببعضها البعض، ولا تفهم أو يستفاد منها إلا بعد معالجتها، فهي بذلك المعطيات الأولية أو البكر التي تستخلص منها المعلومات، والتي بدورها تعرف بأنها البيانات المعالجة والمنظمة والمترابطة والمعدة للاستخدام واتخاذ القرارات، وهذا يعنى أن المعلومات التي يمكن الاستفادة منها في اتخاذ القرارات وحل المشكلات تستخلص عادةً من البيانات.

وتمثل البيانات الشكل الخام لأي محتوى نقوم بإنتاجه، وكمثال لذلك لو كان لدينا عشرة طلاب وقمنا بقياس أطوالهم وتم تسجيلها على ورقة، هذه الورقة تحوي بيانات. أما المعلومات فهي مخرجات أي عملية لمعالجة البيانات الخام التي تم الحصول عليها، بمعنى لو تم أخذ أطوال الطلاب العشر وقمنا بحساب المتوسط الحسابي لهم، يصبح هذا المتوسط معلومة لأنه يعطى مقياسًا مفيدًا، في حين أن البيانات مجرد أرقام فقط.

غير أن البيانات المقصودة هنا هي البيانات التي يتم معالجتها عادَة بأدوات إدارة قاعدة البيانات أو بالطرق التقليدية لمعالجة البيانات كأجهزة الحاسب الآلي ومحركات البحث؛ لأنها بيانات مهيكلة ومنظمة وغالبًا ما تكون من نوع واحد وذات حجم يقاس بوحدات قياس البيانات مثل: الكيلو بايت Kilobyte، الميجابايت Megabyte، والجيجابايت Gigabyte، فالبرمجيات التقليدية يمكنها في العادة التعامل مع البيانات ذات الأحجام الكيلوبايت، والميجابايت (Megabyte and Kilobyte) ، في حين أن أدوات البيانات الضخمة

يكون لديها القدرة على التعامل مع مجموعة البيانات ذات الأحجام تيرابايت، وبيتابايت (Terabyte and petabyte). **ويوضح جدول (١) وحدات قياس حجم البيانات مقارنةً بالبايت.**

جدول (١): وحدات قياس حجم البيانات

م	وحدة القياس		الحجم
١	بايت	Byte	٨ بت
٢	الكيلو بايت (KB)	Kilobyte	١٠٢٤ بايت
٣	الميجابايت(MB)	Megabyte	١٠٢٤ كيلو بايت
٤	الجيجابايت(GB)	Gigabyte	١٠٢٤ ميجابايت
٥	التيرابايت(TB)	Terabyte	١٠٢٤ جيجابايت
٦	بيتابايت (PB)	Petabyte	١٠٢٤ تيرابايت
٧	اكسابايت(EB)	Exabyte	١٠٢٤ بيتابايت
٨	زيتابايت(ZB)	Zettabyte	١٠٢٤ اكسابايت
٩	يوتابايت(YB)	Yottabyte	١٠٢٤ زيتابايت
١٠	زينوتابايت(XB)	Xenottabyte	١٠٢٤ يوتابايت
١١	شايلينوبايت(SB)	Shilentnobyte	١٠٢٤ زينوتابايت
١٢	دوميجمقروبايت(DB)	Domegemegrottebyte	١٠٢٤ شايلينوبايت

وتعرف البيانات الضخمة (Big Data) **بأنها: مجموعة من البيانات الكبيرة والمعقدة لها خصائصها الفريدة مثل: الحجم، والسرعة، والتنوع، والتباين، وصحة البيانات، ولا يمكن معالجتها بكفاءة باستخدام التكنولوجيا الحالية والتقليدية لتحقيق الاستفادة منها. وتمكن التحديات التي ترافق هذا النوع من البيانات في توفيرها ومعالجتها وتخزينها وتحليلها والبحث فيها ومشاركتها ونقلها وتصويرها، بالإضافة إلى المحافظة على خصوصياتها ويوضح جدول (٢) وصف للبيانات وحجمها والبرامج المستخدمة في معالجتها.**

جدول (٢): وصف البيانات وحجمها والبرامج المستخدمة في معالجتها

م	الحجم	البرامج المستخدمة في معالجة البيانات	التخزين	أمثلة
١	أقل من ١٠ جيجابايت	برنامج إكسل	ذاكرة حاسوب عادية	الآلاف من أرقام المبيعات
٢	من ١٠ جيجا بايت– ١تيرابايت	برامج إدارة قواعد البيانات	جهاز واحد	الملايين من صفحات الويب
٣	أكبر من تيرابايت	تقنية هادوب، برامج إدارة قاعدة البيانات الموزعة	تخزن في عدد من الأجهزة	المليارات من الضغط على شبكة الإنترنت

أي أن البيانات الضخمة هي بيانات تقاس بوحدات قياس عالية جدًا مثل: البيتابايت Petabyte، والاكسابايت Exabyte ، والزيتابايت Zettabyte الذى يساوي تريليون جيجابايت، وهذه البيانات هي مجموعة ضخمة من البيانات المعقدة والمتداخلة بشدة (الدردشة على الفيسبوك، والتغريدات، والرسائل النصية، والإعجاب بمنتج معين، ومشاركة فيديو مع الأصدقاء حجم تداول الأسهم، وأخبار الطقس وغيرها) مما يصعب معالجتها وإدارتها باستخدام أداة واحدة من أدوات قواعد البيانات أو بالطرق التقليدية لمعالجة البيانات، وهى تنمو بوتيرة متسارعة للغاية، ففي كل يوم تضاف أدوات أكثر وأكثر لإدخال البيانات كالهواتف الذكية، ومستشعرات الفضاء، ومحددات المواقع الجغرافية، وقارئات بيانات السير والمرور، ومدخلات الطلاب، والموظفين، والعمال في العالم كلة.

كما تمتلك تقنية البيانات الضخمة إمكانية تحليل بيانات مواقع الإنترنت وأجهزة الاستشعار، وبيانات شبكات التواصل الاجتماعي؛ حيث إن تحليل هذه البيانات يسمح باستكشاف الارتباطات بين مجموعة هذه البيانات المستقلة لكشف جوانب عديدة مثل: التنبؤ باتجاهات الشركات، ومكافحة الجريمة، كما توفر هذه التنبؤات لصناع القرار أدوات مبتكرة لفهم أفضل للظروف والمعطيات ومن ثم اتخاذ القرارات الصحيحة لتحقيق الأهداف المرجوة.

وتبرز التحديات أمام أدوات إدارة قواعد البيانات التقليدية في التعامل مع البيانات المتنوعة والسريعة؛ حيث كانت قواعد البيانات التقليدية تتعامل مع المستندات النصية والأرقام فقط، أما البيانات الضخمة فتحتوي اليوم على أنواع جديدة من البيانات التي لا يمكن تجاهلها مثل: الصور، والفيديو، والمقاطع الصوتية، والنماذج ثلاثية الأبعاد، وبيانات المواقع الجغرافية وغيرها.

أنواع البيانات الضخمة:

يمكن تصنيف البيانات الضخمة إلى ثلاثة أنواع:

١- البيانات المهيكلة:

هي بيانات منظمة في شكل جداول أو قواعد بيانات، وهى على عكس البيانات غير المهيكلة التي يصعب معالجتها باعتبارها تشكل النسبة الأكبر من البيانات في العالم، والبيانات المنظمة أو المهيكلة تتبع مخطط قاعدة

بيانات محددة مسبقًا، وتكون البيانات المنظمة على شكل حقول مثبتة ومنسقة في سجل أو ملف وتكون في قواعد البيانات العلائقية، التي تتكون من جداول قواعد البيانات، وفيها يتم استخدام الجداول لتنظيم المعلومات في صفوف وأعمدة، وتكون هذه الجداول على أنواع مثل: الأرقام، والتواريخ، والعناوين وذلك على نحو سلسة من الأعمدة، والمخطط يحدد كيفية تخزين البيانات والتحكم في الوصول إليها، وسهولة معالجتها.

٢- البيانات غير المهيكلة:

هي بيانات إلكترونية لا يمكن تصنيفها بسهولة كالصور، والرسوم البيانية، كما تعد المشاركات المكتوبة في مواقع التواصل الاجتماعي، والفيديوهات، والصور، والمدونات الإلكترونية ورسائل البريد الإلكتروني كل هذه البيانات تعد مصدرًا غنيًا بالمعلومات التي تنمو بوتيرة متسارعة غير مسبوقة. فعلى سبيل المثال يغرد (١٧٥) مليون تغريده يوميًا، ويضم الموقع أكثر من (٤٦٥) مليون حساب، ويتم إنشاء ٥٧١ موقع جديد كل دقيقة تقريباً، وإنشاء (٢,٥) كوينتليون من البيانات غير المنظمة في العالم يوميًا من مصادر مختلفة مثل: أجهزة الاستشعار عن بعد، ووسائل التواصل الاجتماعي، والصور الرقمية، والفيسبوك.

وهذا يعنى أنه لا يمكن استخدام أدوات تحليل البيانات القديمة، وإدارة قواعد البيانات التقليدية مع هذه البيانات؛ لأنها ليست منتظمة وفق الهيكل الذى يتعامل معها كالجداول مثل: منصات التدوين، التي لها عديد من العناصر المنظمة منها: التاريخ، ووقت نشر المحتوى، والروابط التشعبية؛ مما يجعل عملية البحث والتحليل أكثر صعوبة بكثير من البيانات المهيكلة، إلا أنه لا بد من الاهتمام بهذه البيانات بالرغم من أنها غير منظمة، فمن خلالها تستطيع المؤسسات المختلفة أن تشق طريقها في الحد من الغش، ومنع الجريمة، والتحري عن الأعمال الإرهابية وغير ذلك من المجالات الأخرى.

٣- البيانات شبه المهيكلة:

هي بيانات قريبة من البيانات المنظمة، إلا أنها لا تكون في جداول أو قواعد بيانات، وتكون هذه البيانات على شكل نص على صفحة ويب أو معلومات خاصة باجتماع معين أو الملصقات التي تحتوي على معلومات حول عروض فنية وزمانها ومكانها، وسعر التذاكر لحضور هذه العروض، والمكان الذي تشترى منه التذاكر، أيضًا نوع السيارة المعروضة للبيع مثل: لونها، ونوعها، وسعرها، وسنة الصنع وغيرها.

أي أن البيانات شبه المهيكلة هي البيانات التي تكون غير منظمة أو غير مكتملة، ويكون لها هيكل وهي قابلة للتغير بشكل سريع وغير متوقع ولذا يطلق عليها بالبيانات شبة هيكلية أو شبة منظمة. وتعتمد هذه البيانات على لغة (XML) وهي اختصار للغة الترميز القابلة للتوسع Extendable Markup Language، وقد صممت هذه اللغة من أجل نقل البيانات وتخزينها.

خصائص البيانات الضخمة:

في عام (٢٠٠١م) قام " دوج لاني Doug lany" محلل مجموعة META Group (المعروفة الآن باسم جارتنر المؤسسة الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات) بتعريف تحديات نمو البيانات بوصفها متغيرًا ثلاثي الأبعاد لوصف البيانات الضخمة وهذه الأبعاد هي:

١- الحجم Volume:

من المتوقع بحلول عام (٢٠٢٠م) سيحتوي الفضاء الإلكتروني على ما يقرب من (٤٠,٠٠٠) (زيتابايت) من البيانات الجاهزة للتحليل واستخلاص المعلومات من ملف نصي بسيط يقدر حجمه بعدة كيلوبايتات مرورًا بمقطع صوتي بالميجابايت أو فيديو بالجيجابايت إلى ملايين الهواتف الذكية التي تبث كميات ضخمة من البيانات إلى شبكات الهواتف كل ثانية.

٢- السرعة Velocity:

لمعالجة مجموعة صغيرة من البيانات المخزنة في صورة بيانات مهيكلة في قواعد بيانات أو ملف إكسل كانت الشركات تقوم بتحليلها بما يسمى بالعمليات المتقطعة Batch Process ؛ حيث كان يتم تحليل كل مجموعة بيانات تلو الأخرى في انتظار وصول النتائج، ومع الازدياد الضخم في حجم البيانات وسرعة تواترها، أصبحت الحاجة إلى نظام يضمن سرعة فائقة في تحليل البيانات الضخمة في الوقت الحقيقي (Real Time) أو سرعة تقارب الوقت الحقيقي أكثر إلحاحًا، أدت تلك الحاجة إلى ابتكار تكنولوجيا مثل: SAP HANH , Apache Hadoop.

٣- التنوع Variety:

مع ازدياد مستخدمي الإنترنت، والهواتف الذكية، وشيكات التواصل الاجتماعي المختلفة تغير شكل البيانات المألوفة من بيانات مهيكلة في قواعد البيانات إلى بيانات غير مهيكلة تتضمن عددًا كبيرًا من الصيغ مثل: الصور، ومقاطع الفيديو، والرسائل القصيرة، وبيانات نظام تحديد المواقع العالمي GPSوالوثائق بصيغها المتعددة مثل: PDF, MS word.

٤- الموثوقية **Veracity**:

لقد أضافت شركة IBM هذا البعد، ويعنى: الدقة، والجودة والموثوقية للبيانات لأصحاب القرار، لذلك فإن البيانات الضخمة تتطلب أشكالًا وطرقًا جديدة لمعالجة بياناتها بما يعزز صناعة القرار الصحيح في المؤسسات المختلفة.

والسؤال المطروح في هذا الجانب: هل نعتبر البيانات التي حجمها (١٠٠) جيجابايت، بيانات ضخمة؟ الإجابة على هذا السؤال تعتمد على صفتي التسارع والتنوع للبيانات الضخمة، فمثلًا إذا كنا نريد الحصول على بيانات بمعدل (١٠٠) جيجابايت في الدقيقة ونحتاج إلى معالجتها أو تخزينها بالسرعة نفسها، فيمكن أن نطلق عليها بيانات ضخمة.

تحليل البيانات الضخمة في مؤسسات التعليم:

متى كانت آخر مرة قمت فيها بتنظيف جهاز الحاسب الآلي الخاص بك وتنظيمه؟ كم عدد المرات التي قمت فيها بترتيب الملفات المتناثرة بشكل فوضوي على سطح الحاسب وبعد فترة رجعت فوضى الملفات ثانية؟ هل جربت أن تحفظ ملفًا على سطح المكتب ولا تراه بسبب الملفات المكدسة جنباً إلى جنب؟ أعرف شعور القهر الذي تشعر به عندما تكتشف أنه في أثناء تنظيف الجهاز، قمت بحذف ملفات ذات أهمية بالنسبة لك، الغالبية العظمى منا يشعر بالإحباط عندما نبدأ بحذف الملفات بشكل عشوائي دون النظر إلى البيانات داخل الملف، الأمر الذي قد يتسبب في كثير من المشاكل. ربما يوجد من يستطيعون الحفاظ على ملفاتهم وبياناتهم منظمة على الأجهزة الشخصية الخاصة بهم، ولكن تخيل الفوضى التي من شأنها أن تحدث في بيئة أكبر من ذلك مثل مؤسسات التعليم العالي.

فمؤسسات التعليم العالي، تتعامل مع الكثير من الأجهزة المتصلة بالإنترنت في الحرم الجامعي، كما أن اعتماد الجامعات على نظام (أحضر جهازك الخاص بك)، يعني أن يتم السماح للطلاب وللمعلمين باستخدام أجهزتهم الشخصية لإتمام مهامهم المتعلقة بالتعليم، كما يتم السماح لهم بالاتصال بشبكة المؤسسة الداخلية؛ مما يؤدى إلى طوفان من البيانات التي من الصعب التعامل معها من خلال الأساليب التقليدية.

فالبيانات في مؤسسات التعليم العالي تتدفق من كل الاتجاهات عبر تطبيقات الإنترنت والتمارين المستندة إلى البرامج والفصول الدراسية عبر الإنترنت، والاختبارات الإلكترونية، ووسائل الإعلام الاجتماعية، والمدونات، ومشاركات الطلاب الإلكترونية وغيرها. كما توجد طفرة من البيانات العامة مع زيادة شعبية استخدام القياس المقارن Benchmarking على الإنترنت الذي يشمل الطلاب، والأساتذة والمنهج؛ حيث كل هذه البيانات تخلق ضغطًا على البنية التحتية الحالية لتقنية المعلومات.

ويمكن الاستفادة من تحليل هذه الأنواع من البيانات الضخمة في مؤسسات التعليم العالي، في توفير مجموعة متنوعة من الفرص، والخيارات، بهدف تحسين تعليم الطلاب وتعلمها من خلال التعلم التكيفي أو التعليم القائم على الكفاءة؛ مما ينتج عنه تعلم أفضل نتيجة لتشخيص أسرع وأكثر تعمقًا لاحتياجات الطلاب والصعوبات التي تواجههم في أثناء عملية التعلم، بما في ذلك تقييم مهارات الطلاب في مجال التفكير المنظم، والتعاون، وحل

المشكلات في سياق عميق، وتقييم أصيل لمجال المعرفة وموضوعها، بالإضافة لتحديد العوامل التي تساعد في تحسين نجاح الطلاب، كذلك توفر البيانات الضخمة أدوات حديثة وفعالة لقياس أداء الطلاب للمهام التعليمية ويمكن أن تساعد في تصميم بيئات تعلم مخصصة لذوى الاحتياجات الخاصة، ويمكن أن تعطى تحليلًا واضحًا لردود الفعل الفردية، والجماعية لمجموعة من القضايا التعليمية.

والبرامج التقليدية المعمول بها مثل: (Excel, Spss) لا يمكنها الاستجابة لمطالب البيانات الحالية وهذا هو السبب الذي جعل عديدًا من مؤسسات التعليم العالي لم تحصل على القيمة الحقيقية للبيانات الضخمة؛ لأنها لا تملك الأدوات الجيدة التي تستخدم لتحليل البيانات الضخمة، وهذه المشكلة تزداد سوءًا مع استمرار وحدات تخزين البيانات في الازدياد. فالمؤسسات التعليمية التي تفشل في توظيف البيانات الضخمة ستبقى في مؤخرة التصنيفات الجامعية لأن البيانات هي الوقود الاستراتيجي الذي يغذي القرارات إلى الأمام.

وفي ظل الظروف التي أدت إلى تضخم البيانات وسرعة تواردها معتمدًه على ما أسهمت به مستجدات التقنية وأدواتها وبيئات العمل الرقمية، ووسائل التواصل الاجتماعي، أصبحت الحاجة ملحًة لبناء نظام يضمن سرعة فائقة في تحليل البيانات الضخمة في الوقت المتزامن، وهذا ما أدى إلى ظهور عديدٍ من النظم التي اختصت بتحليل البيانات الضخمة ومن أهمها الآتي:

١- نظام هادوب Hadoop:

وهذا النظام متاح على الرابط (https://hadoop.apache.org) وهو برنامج مفتوح المصدر ويتميز بإطار يسمح بتخزين موزع لمجموعات كبيرة من البيانات في تجمعات؛ مما يعطيه خاصية التوسعية والاعتمادية والعمل دون خوف من فشل الأجهزة، ولديه المقدرة على تخزين بيانات كبيرة مختلفة الأنواع، مع القدرة الهائلة على التعامل مع وظائف متزامنة لا حدود لها تقريبًا.

٢- نظام ساب SAP:

هذا النظام متاح على الرابط (https://www.sap.com/mena-ar/products/hana.html) ويساعد هذا النظام على القيام بعمليات التحليل المتزامن للبيانات الضخمة التي ترد إلى منصة النظام، وتساعد هذه المنصة المؤسسات التي تمتلكه على إنجاز العمليات بشكلٍ أسرع من خلال ما توفره لها من بيانات معالجة تساعد المسؤولين على اتخاذ القرار والقيام بعمليات التخطيط والتنفيذ بكفاءةٍ عالية.

ومن الدراسات التي اهتمت بتحليل البيانات الضخمة لنظام إدارة التعلم الإلكتروني (البلاكبورد Blackboard) دراسة واليس (Walsh.2015) وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن تحليل البيانات وإعداد التقارير الخاصة بالطلاب، تعد بمثابة أدوات ومؤشرات جيدة للمعلمين لتعرف الأداء الأكاديمي للطلاب ومستوى مشاركتهم الإيجابية في هذه البيئة. وكذلك اهتمت دراسة إبراهيم (٢٠١٧) بالتحليلات التعليمية في بيئة التعلم الإلكتروني وخلصت إلى أن التغذية الراجعة التفصيلية لها أثر كبير لدى الطلاب من التغذية الراجعة الموجزة في تنمية المهارات الخاصة بإنتاج المواقع التعليمية، وقد أوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالتحليلات التعليمية ببيئات التعلم الإلكتروني من أجل تطوير المقررات الإلكترونية وتحسين بيئة التعلم لدى الطلاب. ولكن جاءت نتائج دراسة ليرش، كايل (Lerche, Kiel, 2018) بنتيجة مغايرة عن نتائج الدراسات السابقة، وخلصت إلى أنه يصعب التنبؤ بتحصيل الطلاب من خلال تحليل بيانات الطلاب على نظام إدارة التعلم الإلكتروني (Moodle).

لذا أصبح معلومًا لدى مؤسسات التعليم العالي، بأن عملية اقتناء البيانات التي تتدفق إليها وحفظها، تمكنها من القيام بعمليات تحليلية تؤدى إلى فائدة كبيرة، فمنذ عشرات السنين، وقبل ظهور مصطلح (البيانات الضخمة) بعقود، كانت الكثير من المؤسسات التعليمية تستخدم أنظمة تحليل بدائية للقيام بعمليات تحليلية، لكن التميز الذى تقدمه اليوم الطرق الجديدة لتحليل البيانات الضخمة، هو عامل السرعة والفعالية، ففي السابق كانت البيانات تجمع أولًا، ثم يجرى القيام بتحليلها لاتخاذ قرارات مستقلة، أما اليوم، فقد أصبحت عملية التحليل تتم بسرعة عالية جدًا وبشكل آني؛ مما يمكن المؤسسات التعليمية من امتلاك قيمة تنافسية، كانت تفتقر إليها من قبل، فالقيام بهذا التحليل يؤدى إلى أرباح أكبر، ويجعل الطالب والمعلم أكثر رضى.

الانتقادات التي وجهت إلى البيانات الضخمة:

شكك بعض العلماء في أهمية مجال البيانات الضخمة، بل واعتبروه مجرد وهم وليس له أي أهمية، للأسباب التالية:

١- السلوك البشري:

لا يسير السلوك البشري على قواعد أو معطيات ثابتة، فقد تتغير بين الحين والآخر، حسب طباع الشخص نفسه التي قد تتغير بين الحين، والآخر، والسلوك البشري ليس مستقرًا بالدرجة الكافية، لذلك فإن النتائج قد لا تكون صحيحة ولا يمكن الوثوق بها.

٢- ضعف الدقة:

المعلومات التي قد يتم تجميعها قد لا تكون دقيقة بالصورة الكافية، فعملية تجميع المعلومات تتسم أحيانًا بالعشوائية، فقد يتم تجميع معلومات من شخص من (الرياض) مع شخص من (جدة) أو ربما قد تختلط معلومات شخص آخر؛ لذلك قد يتسبب هذا في وجود تحليلات خطأ لا تتسم بالدقة الكافية.

٣- السلوكيات غير الخلقية:

بعض الشركات قد تتجاوز كثيراً في مسألة تجميع المعلومات لدرجة قد تصل إلى انتهاك خصوصيات الأخرين، فالمعلومات الشخصية أكثر أهمية لدى هذه الشركات؛ لأن البيانات أو المعلومات العامة، قد تكون منتشرة ويسهل الحصول عليها، في حين هذه المعلومات قد تكون صعبة كثيرًا؛ لذلك تسعى الشركات ببعض الطرق للوصول لأكبر قدر من المعلومات الأكثر خصوصية للمستخدم نفسه.

٤- مضيعة للمال:

يرى بعض العلماء أن عمليات تجميع البيانات الضخمة وتخزينها وتحليلها تكلف أموالًا ضخمة قد لا تحقق المنفعة الكاملة للشركات، وأنه من الأفضل إنفاق هذه الأموال على الأبحاث والتطوير، فهناك بعض الشركات تقود حركة التطوير وتشجع المستخدمين على استخدامات معينة؛ لذلك فإن نشاطات المستخدمين لا تعبر بالضرورة عن معلومات مفيدة، بل هى نتاج لعمليات تطوير أو إنشاء ابتكارات جديدة.

إنترنت الأشياء في مجال التعليم:

في عام (١٩٩٩م) ظهر مصطلح أنترنت الأشياء Internet of Things (IOT) على يد التكنولوجي البريطاني "كيفين أشتون Kevin Ashton" وبظهور إنترنت الأشياء يضاف فصل جديد من فصول التطور في تقنيات المعلومات، ولتنتقل بيئة الإنترنت من كونها إنترنت اتصالات لتصبح إنترنت الأشياء، وبناءً على ذلك اتجهت مؤسسات المعلومات إلى العمل المستمر على توظيف إمكانيات إنترنت الأشياء لتلبية احتياجات المجتمع وتقديم أجود الخدمات للمستفيدين.

وتعنى "إنترنت الأشياء" اتصال الأشياء أو الكيانات المادية بالإنترنت أو يمكن أن تصبح مشاركًا نشطًا في معالجة الأعمال، وهذه الأشياء مثل: المكتبات بما تحتويه، والمنزل، والسيارة، والجوال، والمرور، والشوارع، والإنارة، والزراعة والبيع، والشراء، وتتضح أهمية إنترنت الأشياء في أنها تتيح اتصال الأشياء في أي وقت وفى أي مكان وأي شخص متصل بشبكة لأى خدمة، وتكنولوجيا إنترنت الأشياء يمكن دمجها في ثلاث فئات هي: تكنولوجيا تتيح الأشياء للحصول على المعلومات، وتكنولوجيا تمكن الأشياء لمعالجة المعلومات، وتكنولوجيا لتحسين الأمن والخصوصية، ويستخدم في ذلك تكنولوجيا RFID، والماكينة للماكينة M2M ، والبحث الدلالي Semantic search، ورقم الإنترنت IP6 وWifi وغيرها.

إن تجربة لإنترنت الأشياء عرضت في القمة الحكومية في دبي عام (٢٠١٦م) مثل: سيارة تتحدث مباشرة مع الميكانيكي، باب يعلمك أنك نسيت مفاتيحك، شوكة تساعدك على نقص الوزن وغيرها من الأمثلة للأجهزة الذكية التي بدأت تغزو حياتنا اليومية وسيتواصل تطورها في السنوات المقبلة.

إن إنترنت الأشياء، تضيف بعداً آخر لعالم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الذي يشار إليه بظاهرة "التواصل مع أي شيء"، بالتوازي مع البعدين الآخرين وهما: "التواصل في أي وقت" و "التواصل في أي مكان". ويتضح دور إنترنت الأشياء في مجال التعليم في الآتي:

١- التعلم التفاعلي:

لا يقتصر التعلم اليوم على الصور والنصوص فقط، بل أكثر من ذلك؛ حيث يتم تحميل عديدٍ من الكتب التعليمية التي تتضمن مقاطع الفيديو ومواد ورسوم متحركة إضافة إلى مواد أخري للمساعدة في عملية

التعلم، وهذا يوسع منظور الطلاب في اكتساب المعرفة بأشياء جديدة مع فهم أفضل والتفاعل مع أصدقائهم ومعلميهم؛ حيث تتم مناقشة مشاكل العالم الحقيقي في الفصول الدراسية وحصول الطلاب على إجابات لهذه المشاكل من قبل المتخصصين.

٢- التطبيقات التعليمية:

يمكن اعتبار التطبيقات التعليمية التي يستفيد منها إنترنت الأشياء أدوات إبداعية قوية، يتم من خلالها تغيير الطريقة المعتادة في التعليم والتعلم، كما أنها تمكن المعلمين والطلاب من إنشاء كتب ثلاثية الأبعاد التي تتميز بوجود مقاطع فيديو وتوفر القدرة لدى المعلم والمتعلم على تدوين الملاحظات.

٣- الأمان:

باستخدام "إنترنت الأشياء" يمكن تحديد مراقبة سلوك الطلاب داخل الحرم الجامعي على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع والإبلاغ عن وجودهم في أي وقت، بالإضافة إلى توفير خيار أزرار للاستغاثة، كما يمكن إيقاف الحوادث غير المتوقعة من الحدوث، ومن ثم تعزز "إنترنت الأشياء" أمن الطلاب داخل المؤسسة التعليمية وخارجها.

التقنيات الرقمية الناشئة: Emerging Digital Technologies

يعيشُ معظمُ الطلاب في متاهةٍ كبيرة بسببِ عدم قدرتهم على تحديد التخصص العلمي الذي يمكن أن يكون عليه الطالب في المستقبل، وذلك بسبب اندثار تخصصات، ونشوء تخصصات جديدة؛ حيث يتوقع بعض الخبراء اندثار حوالي (٣٠٪) من الوظائف خلال السنوات الخمسة عشر القادمة؛ وذلك بسببِ التطور التكنولوجي المتسارع، حيث توجد مؤشراتٌ كثيرةٌ على الحاجة إلى تخصصات ذات علاقة بالابتكار التكنولوجيا مثل: تقنية النانو، وصناعة الروبوتات، والذكاء الاصطناعي، وغيرها ونتيجة لذلك فطلابُ اليوم في حاجةٍ ماسة إلى قدرٍ كبيرٍ من المعرفة حول هذه التخصصات.

والعالم اليوم على أعتاب ثورةٍ نوعيةٍ جديدة يقودُها الذكاء الاصطناعي Artificial intelligence وإنترنت الأشياء Internet of thinks، والطابعات ثلاثية الأبعاد 3D printers، والعملات الرقمية Cryptocurrencies، والشرائح الذكية المزروعة في جسم البشر Microchip implant، وغيرها من التقنيات الذكية. ومن أبرزِ التقنيات الصاعدة التي ساعدت في نشوء الثورة الصناعية الرابعة ما يلي:

١- البيانات الضخمة: Big Data

يشيرُ مصطلحُ البيانات الضخمة إلى مجموعةٍ ضخمة من البيانات، يصعبُ على الوسائل التقليدية من قواعد المعلومات أن تتعاملَ معها. ويمكن أن تُعرَّف أيضًا حسب معهد ماكنزي McKenzie على أنَّها مجموعة هائلة من البيانات وصلت إلى حجم يفوق أدوات قواعد البيانات التقليدية من حيث: تخزينها وإدارتها وتحليلها حيث إنَّ قواعد البيانات التقليدية تتعامل مع المستندات النصية والأرقام فقط، أما البيانات الضخمة فتتضمن أنواعًا جديدةً من البيانات لا يمكن تجاهلها مثل: الصور، والمقاطع الصوتية، والفيديو، وعلامات الإعجاب على مواقع التواصل، الاجتماعي والنماذج ثلاثية الأبعاد وبيانات المواقع الجغرافية وغيرها.

٢- الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence

يتكون الذكاء الاصطناعي من كلمتين: الأولي ذكاء Intelligence وتعنى القدرة على الفهم والتفكير والثانية اصطناعيArtificial وتشيرُ إلى شيءٍ مصنوع، وعليه يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي أنَّه طريقة لصنع حاسوب أو روبوت يتم التحكم فيه بواسطة الكمبيوتر أو برنامج يفكر بذكاء بالطريقة نفسها التي يفكر بها البشر. أو هو تصميم برامج كمبيوترية تنخرط في المهام التي يتم إنجازها بشكلٍ مرض من قبل البشر؛ وذلك لأنَّها تتطلبُ عمليات عقلية عالية المستوي مثل: التعلم الإدراكي، وتنظيم الذاكرة، والتفكير النقدي.

٣- الطباعة ثلاثية الأبعاد: 3D Printing

تعدُّ الطباعةُ ثلاثية الأبعاد من روافد الثورة الصناعية الرابعة التي تعزّز الاقتصاديات المعرفية في سوق العمل؛ حيث يمكن أن تؤدى دورًا كبيرًا في حياة الطلاب وبخاصةٍ في البحث العلمي، وإنتاج النماذج والأفكار مما يدعم الاختراع والابتكار وتصميم الوسائل التعليمية وإنتاجها مثل: الألعاب، والمجسَّمات، والمعينات التعليمية.

٤- المنزل الذكي: Smart House

مع تزايد الابتكارات التكنولوجية، أصبح من الممكن إدارة وتشغيل منازلنا بالاستعانة بتطبيقات تعمل على أجهزة الكمبيوتر أو الهواتف الذكية، هذه الإمكانية تعنى ببساطة توفير مزيدٍ من الأمن والراحة والرفاهية في منازلنا.

٥- الحوسبة الوجدانية :Emotional Computing

تستطيعُ الحوسبةُ الوجدانية أن تتعرَّف الحالةَ النفسية للفرد، وأن تغير نوعَ الإضاءة، وصوت الموسيقى، وقراءة المشاعر من خلال التقاط تعابير الوجه أو نبرة الصوت، أو العوامل الفسيولوجية الطبيعية والعمل على معالجتها. أي أنِّ أجهزةَ الكمبيوتر وتطبيقات الهواتف الذكية يمكنها أن تتفاعلَ عاطفيًا ووجدانيًا مع المشاعر البشرية، وأن تتعرَّف على ما يدور بداخلنا من مشاعر. فمثلاً كمبيوتر سيارة المستقبل سوف يكون قادرًا على استشعار نفسية السائق في حالة تعرضه للضغط، أو شعر بالنعاس، ومن ثم يتم التكيف مع هذه العوامل والتصرف على أساسها.

٦- تقنية البلوكتشين :Blockchain

تعدُّ تقنيةُ البلوكتشين من التقنيات التي يتم توظيفها في المنصات التعليمية الإلكترونية؛ حيث تمكن من توثيق وتتبع التغييرات في السجلات الرقمية، وتوفر تقنية البلوكتشين فرصًا لإعادة التفكير في كيفية العثور على المحتوى التعليمي في التدريب المعتمد على الويب، وفى كيفية التسجيل والدفع المالي مقابل التعليم، وتعد جامعة وولف (Woolf University) أول جامعة تعتمد على تقنية البلوكتشين.

٧- النانو تكنولوجي :Nano Technology

هي التقنيةُ التي تتعاملُ مع مواد وأدوات في الحجم النووي الذي يتراوح بين (١٠٠-١) نانومتر والنانومتر هو جزءٌ من المليار من المتر، بهدفِ إنتاج مواد وأجهزة جديدة بخصائص فريدة ومميزة تستخدم في المجالات المختلفة، ويمكن استخدام هذه التقنية في مجال الطب، وكذلك معالجة واسترجاع المعلومات وإمكانية الإفادة منها في تطويرِ أجهزة المحمول، وكذلك في مجال الطب من خلال إيجاد طرق جديدة لحاملات الدواء داخل جسم الإنسان تكون قادرةً على استهدافِ خلايا مختلفة في الجسم.

٨- الهايبرلوب :Hyperloop

هو وسيلةُ النقلِ فائقة السرعة، عند السفرِ بالسيارة، فإنَّنا نقودُها على الطريق، أمَّا عند السفر بالهايبرلوب، فإنَّنا نركب "حجرة" على هيئة كبسولة، ثم نسافرُ في أنبوبٍ مضغوطٍ بسرعةٍ كبيرةٍ جداً. وعندما ينطلقُ "الهايبرلوب"، سيصبحُ بإمكان الركاب السفر لمسافة (٤٠٠) ميل من لوس أنجلوس إلى سان فرانسيسكو خلال ما يقرب من (٣٠) إلى (٣٥) دقيقة.

المراجع:

إبراهيم، محمود أحمد (٢٠١٧). نمط التغذية الراجعة القائمة على التحليلات التعليمية ببيئة تعلم إلكترونية لتنمية مهارات إنتاج المواقع إلكترونية والتنظيم الذاتي لدى تلاميذ الحلقة الابتدائية. *مجلة تكنولوجيا التربية*– دراسات وبحوث،٣٣(١)، ١–٧٥.

أبو سعده، أحمد أمين (٢٠١٧). أثر الإنترنت للأشياء وتحديات الهندسة الإدارية. *إعادة الهندسة الإدارية في المكتبات ومراكز المعلومات والأرشيف*، المؤتمر القومي العشرون، الجمعية المصرية للمكتبات والمعلومات، ١–١٧.

إسماعيل، يوسف أحمد (٢٠١٨). الوعي بمفهوم البيانات الضخمة Big data لدى العاملين في المكتبات الأكاديمية: دراسة حالة لمكتبة الجامعة الأردنية. المؤتمر الرابع والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة، ١–٢٨.

الأكلبي، على ديب (٢٠١٧). تطبيقات إنترنت الأشياء في مؤسسات المعلومات. *الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات*. ١٩(١)، ١٦١–١٨٠.

الأكلبي، على ديب (٢٠١٨). أهمية تحليل البيانات الضخمة في اتخاذ القرار في جامعة الملك سعود. *البيانات الضخمة وآفاق استثمارها: الطريق نحو التكامل المعرفي*، المؤتمر الرباع والعشرون، مسقط: جمعية المكتبات المتخصصة في الخليج العربي، ١–١٦.

الباز، عدنان مصطفى (٢٠١٨). البيانات الضخمة ومجالات تطبيقها. كلية الحاسبات وتقنية المعلومات، جامعة الملك عبد العزيز.

البزال، زينب (٢٠١٧). البيانات الضخمة إعصاء يحتوي العالم. أرشيفو، مركز أوال للدراسات والتوثيق.

بكار، عبد الكريم (٢٠١٨). *التعليم من أجل الريادة*. الرياض: دار وجوه للنشر والتوزيع.

الحازمي، أحمد (٢٠٢٠). *توظيف شبكات التواصل الاجتماعي في المؤسسات التعليمية*. الرياض: مكتبة التربية العربي لدول الخليج.

حايك، هيام (٢٠١٥). تحليل البيانات الكبيرة في مؤسسات التعليم العالي. من موقعhttp://blog.naseej.com .

رافيندرا، سافارم (٢٠١٨). *دور إنترنت الأشياء في مجال التعليم*. ترجمة سندس مكحل، متاح على الرابط:
.https://www.threadsnj.com/single-post/role-of-iot-in-education

سانو، براهيما (٢٠١٨). *بناء القدرات في بيئة متغيرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات*. جنيف: سويسرا.

عثمان، عبد الرحمن (٢٠١٧). تعلم هدوب. جامعة أم القري، كلية الحاسب بالقنفذة.

على، إسلان أبو القاسم (٢٠١٧). استخدام البيانات الضخمة في وسائل النقل.

قيراطي، هناء، دحمون، أسامة (٢٠١٧). توظيف البيانات الضخمة في الشركات التقنية وخصوصية المستخدم. رسالة ماجستير، كلية علوم الإعلام والاتصال وعلم المكتبات، جامعة ٨ ماي ١٩٤٥.

المرسى، ثروت العليمي (٢٠١٨). دور البيانات الحكومية المفتوحة الضخمة في تمكين التحول نحو لحكومة الذكية – دراسة استكشافية مقارنة. المؤتمر الرابع والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة، ١–٤٢.

مريم، لطابي (٢٠١٨). البيانات الضخمة وصناعة المعلومات. *مجلة الحكمة للدراسات الإعلامية والاتصالية*، ١(١٦)، ٥٦–٨٠.

الملاح، تامر المغاوري، خضر، حنان محمد (٢٠١٧). *المستحدثات التكنولوجية–النانو تكنولوجي*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

موسي، عبد الله، بلال، أحمد حبيب (٢٠١٩). *الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

الهنداوي، أحمد ذوقان، الحموري، صالح سليم، المعايطة، رولا نايف (٢٠١٧). *استشراف المستقبل وصناعته*. الإمارات: قنديل للطباعة.

Lerche, T., Kiel, E. (2018). Predicting student achievement in learning management systems by log data analysis, 89(1), 367-372. Available: https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.015.

Walsh, P. (2015). Evaluating the data analytic features of Blackboard Learn 9.1. *Irish Journal of Academic Practice*, 4(1), 1-35.

https://www.tech-wd.com/wd/2013/07/24/what-is-big-data/