

الانسان و انترنت الأشياء؛ بين المفهوم والاستخدام
تظهر حتمية سلوكيات الأشياء الجديدة للعلاقة

**Humans and the Internet of Things ; Between concept and use
The inevitability of new things behaviors appears in the relationship**

جواهره سعاد^{*1}

جامعة الجزائر 3 – كلية علوم الاعلام والاتصال، (الجزائر)،

djouahra.souad@univ-alger3.dz

<https://orcid.org/0009-0005-8856-7822>

تاريخ الاستلام: 06-07-2025 تاريخ القبول: 03-05-2026 تاريخ النشر: 2026-05-19

ملخص:

يعد مصطلح إنترنت الأشياء (IoT) حديثا نسبيا، ولكنه يشمل كل جهاز تملكه أو امتلكته لفترة من الزمن، حتى قبل الاتفاق على هذا المصطلح. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف علاقة جديدة تتجسد في حتمية استخدام إنترنت الأشياء، والتي أدت إلى ظهور سلوكيات هذه الأشياء. دفعنا هذا إلى إعداد ورقة بحثية تسعى إلى استكشاف الأسس المفاهيمية لهذا المصطلح من جهة، وعلاقته بمستخدمي هذه الأشياء من جهة أخرى. ويتم ذلك من خلال عرض يتضمن دراسة وصفية وتحليلية منهجية تظهر طبيعة وكيفية تعامل البشر مع هذه الأشياء في حياتهم اليومية، وفي محاولة لإيجاد الغاية من التواصل المترابط في تفاعل الفرد مع مختلف الأشياء. وتخلص هذه الورقة إلى تأكيد أن سلوكيات الأشياء قد غيرت مسار حياة المستخدمين، وأن هذا التغيير محكوم بتغير سلوكياتهم بناء على الكم الهائل من البيانات التي قدموها لهذه الأشياء، والتي بدورها قامت بتخزينها والتعامل معها وفقا لذلك.

كلمات مفتاحية: إنترنت الأشياء ؛ الحوسبة السحابية ؛ الأجهزة الذكية ؛ سلوكيات الأشياء ؛ البيانات الضخمة.

Abstract :

The Internet of Things (IoT) is a relatively new term, but it encompasses every device you own or have owned for some time, even before the term was agreed upon. This study aims to explore a new relationship embodied by the inevitability of using the Internet of Things, which has produced the behaviors of things. This prompted us to prepare a research paper seeking to explore the conceptual foundations of this term on the one hand, and its relationship with the user of these things on the other. This is done through a presentation that includes a systematic descriptive and analytical study showing the nature of how humans live their lives with these things today, while trying to find the purpose in interconnected communication in the individual's interaction with various things. The conclusion of this paper is to confirm that the behaviors of things have been able to change the shape of their lives, and this change is governed by the change in their behaviors based on the huge amount of data that they have provided to these things, which in turn have stored it and dealt with them accordingly.

Keywords: Internet of Things; cloud computing; smart devices; Things behaviors; Big data

* المؤلف المرسل.

مقدمة:

إن التقنيات الأكثر تضمنا في المجتمع، هي التقنيات التي يمكن لها أن تتخفى وتنسجم في الحياة اليومية للأفراد، وحسب البيان المركزي لمارك وايزر سنة 1991 في مجلة Scientific American ، سيحدث تغيير كبير في حياتنا اليومية إن أصبحت تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها قادرة على برمجة أشياء وتتبع نشاطها، وفق تكنولوجيا جديدة تمثل مستقبل الحوسبة ونشاطها الاتصالي.

أجمع العديد من الباحثون والأكاديميون على أن أهمية موضوع انترنت الأشياء ليس في ضبط المفهوم فقط، بل في طبيعة الأشياء المستخدمة والمعبر عن وجودها، ففكرة الإصدار الأول لتكنولوجيا الاتصالات، هي البيانات التي ينشئها الفرد بجمعها ومعالجتها وتخزينها، أما فكرة انترنت الأشياء، فهي شبكة مفتوحة من الأشياء – والتي يمكن أن نطلق عليها كائنات- الذكية القادرة على برمجة نفسها تلقائيا وفق البيانات المخزنة، وتعمل على مشاركة البيانات والتفاعل والتصرف من تلقاء نفسها في مواجهة المواقف والتغيرات التي قد تطرأ على البيئة التي تكون فيها.

الأمر الذي سيجعل الفرد في حد ذاته جزء منها يراقب ويلاحظ تصرفاتها ويسجل أفعالها بمجرد حدوثها، وهنا يصبح الفرد يعيش حياة الأشياء الذكية المحيطة به ، محاولا في كل مرة فهم تصرفاتها حتى يمكن له أن يستشعر الفعل التالي لها، معتبرا بذلك أن السلوكيات الجديدة التي تصدرها هاته الأشياء – الكائنات الذكية – هي سلوكيات حتمية ناتجة عن قبوله لتبني استخدام الأشياء في حياتنا اليومية، وعليه فالإشكالية المطروحة في هذا المقام هي:

أين الإنسان من انترنت الأشياء، هل هو فهم للمفهوم وقدرة على الاستخدام، أم هو حياة الأشياء وسلوكيات جديدة؟

ولتفكيك الدراسة وتناولها في مراحلها المنهجية اللازمة استدعى منا البحث تفكيك الإشكالية إلى التساؤلات التالية:

- 1- كيف سيفهم الإنسان الأشياء؟
- 2- كيف سيعيش الإنسان حياة الأشياء؟
- 3- أي تواصل قد تطرحه الأشياء في علاقتها مع الإنسان؟
- 4- ما هي السلوكيات الجديدة لإنسان-الأشياء نت؟

أهداف الموضوع: سنحاول من خلال هذا العرض الوصول إلى تحقيق الأهداف العلمية التالية:

- البحث عن الطرح المفاهيمي لانترنت الأشياء في ظل التجميع الرهيب للبيانات الضخمة في الحوسبة السحابية،
- إضافة إلى عرض لأهم التجسيديات التطبيقية الحديثة لانترنت الأشياء ؛
- والتي بدورها تحيلها للبحث عن العلاقة التواصلية بين الإنسان والأشياء ؛
- للوصول إلى فهم السلوكيات الجديدة لإنسان-الأشياء-نت .

أهمية الموضوع: شهدت الآونة الأخيرة اهتمام بالغ الأهمية بمفهوم انترنت الأشياء "IoT" وتبني هذا المصطلح ليصبح أحد أهم الاختصاصات التنفيذية للمؤسسات والأفراد باعتباره حتمية تكاملية بين الأجهزة التكنولوجية في ما بينها وبين الأشخاص ، كما تكمن أهمية الموضوع في حجم اقتصاد انترنت الأشياء الذي بلغ في 2022 أكثر من 1,2 ترليون دولار، وفي عام 2023 تخطى عدد الأجهزة الموصلة بالانترنت 14 مليار جهاز عالميا، واحتمال أن يصل هذا العدد بحلول سنة 2030 إلى 500 مليار جهاز في العالم، الأمر الذي يطرح جدلية تبني انترنت الأشياء في جميع مجالات حياتنا وحتمية الممارسات السلوكية الجديدة التي تطرحها هذه الأشياء في علاقة الانسان بهذه الأشياء.

طبيعة الدراسة ومنهجها: تنتمي دراستنا لنوع الدراسات الوصفية التحليلية التي تعرف على أنها أسلوب التحليل المرتكزة على توفر معلومات كافية عن موضوع تبني الفرد لانترنت الأشياء من خلال الاستخدام المكثف للأجهزة الذكية المتصلة فيما بينها عن طريق بروتوكول اتصالي، تبدي هذه الأجهزة الحية "الأشياء" ردود أفعال استنتاجية غير مبرمجة من خلال تحليل الأفعال وفق البيانات المخزنة في الحوسبة السحابية، وكيف يمكن أن ينعكس هذا على سلوك الأفراد ويصبح يشكل حلقة من السلسلة التمكينية الترابطية للأجهزة الذكية، تسعى هذه الدراسة باستخدام المنهج الوصفي التحليلي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من خلال الاجابة على التساؤل الرئيسي والتساؤلات الفرعية.

1.. انترنت الأشياء، أي تصوري في ظل أهمية الاستخدام

1.1.. التأصيل المعرفي لانترنت الأشياء

هل تعلم لماذا ظهرت انترنت الأشياء كمصطلح وكإستخدام؟ لو تجولت لمدة يوم كامل في حيك أو حول منزلك أو حتى داخل منزلك لفهمت أن الأشياء المحيطة بحيك ومنزلك من مفاتيح الأبواب الالكترونية والسيارات الكهربائية والأجهزة المنزلية الذكية والمساعد الشخصي للهاتف الذكي، هي الاجهزة التي تجمع، تعالج، تخزن بيانات ضخمة وتسترجعها لك في شكل تنفيذ الأوامر، ويعتبر كيفن أشتون أول من أصطلح على عملية محاكاة الأشياء الذكية بعض لبعض عن طريق الربط الشبكي على أنها انترنت الأشياء وكان ذلك سنة 1999، إلا أنه بعد مرور عقدا كاملا من الزمن أصبت السوق تنافسية بين كبريات الشركات للاستثمار في أشياء انترنت الأشياء، و سوف تسعى لضخ 90 دولار ترليون لتنشيط سوق انترنت الأشياء، مع العمل على جعل البيانات المعالجة كخطوة ثانية ومهمة لمن يريد الاستحواذ على السوق مستقبلا.

1.1.1.. مفهوم انترنت الأشياء "Internet of things"

قبل الحديث عن مفهوم انترنت الأشياء سنفاصل بضبط عملي بين مصطلح الانترنت اليوم و مفهوم الأشياء، وبعدها نبحث في التأصيل المفاهيمي لهما معا، وكيف يمكن للأشياء فهم الأوامر عن طريق بروتوكول اتصالي، وأول ما سنبحث في مفهومه العملي الحديث هو "انترنت الشريحة الصغيرة وكيف انتقلنا؛

من الربط الشبكي "الانترنت" إلى انترنت الشريحة الصغيرة:

عرفنا سابقا أن إيصال الربط الشبكي للمستخدم تجسد في مرحلتين انتقاليتين، الأولى كانت باستخدام الكوابل النحاسية والثانية باستخدام الألياف البصرية، التي كانت طبيعة خدماتها أحسن وأسرع من الكوابل النحاسية في التدفق الشحني، ليتمكن العلماء مؤخرا من تصميم مضخم ليزري جديد يعرف باسم " التضخم البصري عالي الكفاءة" أو HEOA اختصارا لعبارة " High Efficiency Optical Amplification" ، بحيث صرح المؤلف الرئيسي للدراسة البروفيسور Peter Andriksson من الجامعة التكنولوجية السويدية ؛ أن المضخمات المستخدمة اليوم ضمن أنظمة اتصالات الألياف البصرية تعمل على عرض نطاقه حوالي 30 نانوميتر ، في حين المضخم البصري عالي سيصل إلى 300 نانوميتر، الأمر الذي يجعله قادر يحمل بيانات أكثر بعشرات المرات في الثانية. كما تم تصغير حجم هذه ودمج العديد منها في شريحة صغيرة ، مع تصفيته من التشويش، الأمر الذي سيجعل الاستفادة منه بشكل أولي في عمليات التطبيق الجراحية. أما عن الأشياء، فهي؛

تعريف الأشياء: هي أي جهاز أو أحد طرفيه، والقاعدة عند "الانترنتية" هو كل شيء يمكن التعرف عليه الانترنت من خلال بروتوكولاتها الاتصالية المعروفة. (الظفري، بحث أكاديمي 2022، صفحة 8)

كما يمكن اعتبار عمل الأشياء مرتبط بالتقنية التي بدورها تسمح للعديد من الأجهزة والأدوات والمجسات بفتح معبر اتصالي ينقل الرسالة الاتصالية ويجسد فهمه لها بالتنفيذ، وهذا ما نلاحظه في تقنية المساعد الشخصي الذي تعمل به الهواتف الذكية، والمتوقع بحلول سنة 2050 أن هذا المساعد سيكون المعبر الفعلي عن ردود أفعالنا والمسير الرئيسي لسلوكياتنا، وبالتالي نصبح نتبنى سلوكيات صادرة عن الأشياء .

كما يمكن اعتبار الأشياء في انترنت الأشياء على أنها أي جهاز يحتوي على أي نوع من أجهزة الاستشعار المضمنة مع فعالية جمع البيانات وتوزيعها عبر الشبكة دون تدخل يدوي، ولهذا تعرف انترنت الأشياء Internet of things أو lot أو انترنت كل شيء Internet of Everything على أنها النتيجة الحتمية لتطور الانترنت بشكل لم يكن من الممكن تصوره عند بداية انشائه كمشروع أولي بفعل تقدمه البطيء ، فكما يعرف الجميع أن بداية الانترنت كانت من ضمن المشاريع المتواضعة لوكالة مشاريع البحوث المتقدمة لوزارة الدفاع الأمريكية عام 1969 وسمي آنذاك (ARPAnet) وكان يربط أربعة مواقع في البداية، وبحلول سنة 2020 تمكن من أكثر من 50 مليار جهاز إلكتروني (شيء إلكتروني). (العراقي، فيفري 2017، صفحة 9)

أما عن تعريف انترنت الأشياء ، أو ما يصطلح عليها بـ: " انترنت كل شيء، أو التكنولوجيا القادرة على كل شيء، أو الأجهزة المتصلة ، أو العالمة بكل شيء، أو الأجهزة الحاضرة في كل مكان" هي مصطلحات تصب كلها في معنى الأجهزة المدمجة ببعضها البعض وفق نظام كمبيوتر يعمل ببروتوكول الاتصال IP ، وسنحاول ضبطها أكثر من خلال بعض التعاريف المقدمة لها من طرف " Keyur and Sunil " : والذي يعرف انترنت الأشياء على أنها بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات والتي تعمل على تمكين الخدمات المتقدمة خاصة منها المعتمدة على الربط الشبكي بربط أكبر عدد ممكن من الأشياء الإلكترونية المادية والافتراضية بهدف تطوير المعلومات والبيانات القابلة للمعالجة التقنية. (Patel, V 6 /N 5/ 2016)

وهناك من يعتقد أن انترنت الأشياء ؛ هي شبكة تربط بين مجموعة من الأجهزة الحاسوبية فقط، لكن في الأصل اليوم أصبحت شبكة تجمع بين مختلف الأجهزة الالكترونية الذكية بما في ذلك الهواتف الذكية والأجهزة الالكترونية- منزلية والأنظمة الصناعية القائمة على بروتوكول اتصالي الكتروني، من أجل إعادة تنظيم اتصالي الكتروني ذكي بالانترنت لهذه الأجهزة.

كما يمكن تعريفها على أنها اطار يكون فيه لكل شئ تمثيل وحضور في الانترنت باعتبارها اتصال بيني عبر الانترنت لأجهزة الحوسبة ، بهدف تقديم تطبيقات وخدمات جديدة تربط بين العالمين المادي والافتراضي.

(Mouha, May 2021)

إذن يمكن القول أن انترنت الأشياء هي التقنية التي تسمح للعديد من الأجهزة والأدوات والمجسات بالاتصال ببعضها البعض، مع تسهيل عملية نقل البيانات بشكل لحظي، مع ضمان كفاءة عالية في تخزين البيانات، مما يسمح لها في معالجة بيانات مختلف المجالات الأساسية كالطاقة والتغذية.

في اطار بحثنا عن ضبط مفاهيمي لانترنت الأشياء ظهر لنا مصطلح اخر له دور علائقي في عمل تطبيقات انترنت الأشياء، إنه " Cloud Computing " أو الحوسبة السحابية، فما هي الحوسبة السحابية وما علاقتها بالانترنت الأشياء؟

2.1.1.. الحوسبة السحابية " Cloud Computing " :

أساس فكرة الحوسبة السحابية هو أنه عوض ما تقوم بتخزين بياناتك في شكل ملفات الكترونية مستخدما في ذلك برامج حاسوبك والتي قد تتطلب جدولتها في كل مرة، فإن أصل الحوسبة السحابية تعود فكرتها لأكثر من 60 سنة والتي كانت تعرف بالحواسيب المركزية الكبرى Mainframe، والتي تقوم بجمع جميع بيانات المؤسسة وتلعب دور العقل الموزع لباقي الشاشات، إلا أنه هذه الحواسيب اختفت بظهور الحواسيب الشخصية، لتعود بظهور الانترنت في ترأسل البيانات وتخزينها في مكان آخر واسترجاعها عن طريق الانترنت وتطبيقاتها، ما الذي يميزها عن الحاسوب المركزي ولما يتم استخدامها؟

تتميز الحوسبة السحابية بمعالجة قوية للبيانات تفوق معالجة أي جهاز عادي، مع قدرة تخزين عدد ما لا نهاية له من البيانات، إضافة كونها توفر الحل الأمثل لمشكل توسيع نطاق البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات الخاصة بها، وهو الأمر الذي يتطلب ميزانية ضخمة من طرف المنظمات وكذا الوقت.

إذن الحوسبة السحابية هي تقديم خدمات الانترنت من مراكز البيانات الافتراضية التي تتوفر عليها الأجهزة والبرامج والموارد، وبالتالي يمكن للمؤسسات الاتصال مباشرة بالسحابة واستخدام الموارد اللازمة، الأمر الذي يساعد على تقليل التكلفة وتوسيع نطاقها وتقليصها وفقا لمتطلبات العمل، ويمكن وصف الوصول إلى السحابة من خلال:

- ✓ السحابة العامة: تتيح هذه السحابة خدماتها لعامة الناس، وفي غالب الأحيان تكون البيانات المخزنة والمتداولة بيانات البحث العلمي مثلا.
- ✓ السحابة الخاصة: تستعمل هذه السحابة معالجة وتداول بيانات المؤسسة، وتحمي معلوماتها عن طريق جدار النار.

✓ السحابة المجتمعية المختلطة: وهي في الأصل مزيج بين خدمات السحابة العامة والخاصة، تسعى من خلال خدماتها تقديم ما تحتاجه المنظمات والأفراد ، مثل خدمات البيع الالكتروني. (العميري، 2023، صفحة 03) ، أما عن علاقتها بانترنت الأشياء، فنجد أن الحوسبة السحابية وانترنت الاشياء تقنيتان تختلفان تماما في طريقة عملهما، لكن طبيعة عملهما يجعلهما يشكلان جزء من الربط الشبكي وطبيعة التدفق للانترنت، فإذا اقرينا بدور انترنت الأشياء يتجسد باعتماده على مجموعة من الأشياء تربط تواصلهما الدائم استخدام الانترنت بهدف تقديم خدمات ذكية معالجة. فإن الحوسبة السحابية تعمل على تخزين البيانات المجمعمة والعودة لاستخدامها وقت الحاجة لأن انترنت الأشياء قد تعاني من صعوبة التخزين الأمر الذي يطرح محدودية قدرة المعالجة للبيانات في غياب البيانات المخزنة، وحسب الدكتور خالد ممدوح . (ممدوح، 2019) فإن المحللون يرون أن البداية الفعلية لأنترنت الأشياء قد أوجدت لنفسها سوق في العالم منذ سنة 2020 بحوالي 200 مليار من السيارات والتطبيقات والآلات والأجهزة التي تعمل كلها وفق تقنية التحكم عن بعد والذي يساعد في ذلك طبيعة التدفق الشحني للانترنت، وتظهر جليا طبيعة العلاقة العملية بين انترنت الأشياء والحوسبة السحابية في:

✓ تسريع انشاء المشاريع: يبحث تستغرق التطبيقات المستندة على البيانات المخزنة في الحوسبة السحابية وقت أقل لتحقيق الهدف المحدد، ويمكن تنزيل معظم التطبيقات السحابية فور التسجيل، كم توفر السحابة نشر سريع ومرن للتطبيقات.

✓ التخفيف من مخاطر الاختراق مع زيادة الأمن: يشهد الفضاء الأزرق اليوم تهديدات سيبرانية كثيرة مما يستدعي العمل على حفظ البيانات من خطر فقدان والاختراق، وكذا الوصول غي المصرح به لبعض البيانات، لهذا تعمل الحوسبة السحابية على توفير ضمانات قوية تتمثل في تقنية جدار الحماية ومختلف الانظمة التي تعمل على مكافحة السرقة المعلوماتية وتشغل أنظمة مكافحة الفيروسات أثناء معالجة البيانات.

✓ توفير بيئة عمل مرنة: نظرا لتوفر السحابة على الانترنت فإنها تمكن الموظفين من الوصول إلى الملفات من أي مكان في العالم وفي أي وقت وتسمح لهم بالعمل عن بعد ومن المنزل وبالتالي تقليل استغلال المساحات، وهذا ما عملت به بعض البلدان التي تعتمد على البيانات المخزنة في الحوسبة السحابية ووجدت سهولة في اتمام أعمالها في ظل أزمة "كوفيد 19" مقارنة ببعض الدول التي تعتمد على مركزية المعلومات والتي وجدت صعوبة وإخفاق في مزاولة انشطتها عن بعد. (العميري، 2023)

2.1.. تطبيقات انترنت الأشياء بين الأجهزة والشبكات

تشمل انترنت الأشياء على العديد من التطبيقات حولت طبيعة استخدامهما، من الحتمية إلى تحقيق الاستدامة ولقد اعتبر سفير سيزر "Siver Sezer" رئيس قسم الأمن الشبكي بجامعة كوينز أن أنظمة عديدة للشبكة التي تعمل تحت الأرض لضخ المياه وتسيير شبكات الكهرباء واستخدامات صناعية بأجهزة تحكم ومجسات أخرى، أصبحت اليوم تحتاج تطبيقات بنظام واحد وأجهزة متعددة حسب احتياجات الفرد في حياته المهنية والشخصية.

1.2.1.. مكونات انترنت الأشياء:

تعمل هذه المكونات على طرح نظام عمل انترنت الأشياء من خلال أول مرحلة وهي عملية جمع البيانات وتخزينها في الحوسبة السحابية وتبادلها أو استخدامها في الوقت المطلوب لاتخاذ القرارات ، ويتكون نظام انترنت الأشياء من خمس مراحل هي:

- **الأجهزة الذكية:** تسمى بالأجهزة الذكية نسبة لقدرتها على التعلم والاستيعاب والتفاعل ومحاكاة الذكاء الانساني، طبعاً هذا بعد عملية البرمجة الكمبيوترية المدمجة وفق نظام التشغيل والمعالجة والمخزن في الذاكرة الحية لكل جهاز، للحرص على الكفاءة في فهم الأفعال، لماذا؟ لتحسين تجربتها السابقة بالاعتماد على تحليل البيانات ومعالجتها وطرحها كمخرجات يعتمد عليها في اتخاذ القرارات. لكن هل الجهاز وحده كافٍ للحصول على هذه المخرجات؟ لا بالطبع بقدر ما يحتاج إلى؛

- **شبكات الاتصال:** والتي تعتبر المرحلة الثانية والخطوة الحتمية لأداء الجهاز الذكي دوره في معالجة وإرسال ردود الأفعال، لأن دور الشبكات الاتصالية يكمن في فتح مجال اتصالي لتناقل البيانات بين الأجهزة والأنظمة المختلفة، مع ضرورة التحقق من هوية الجهاز أنه يحمل رمز فريد لا يتكرر مع جهاز آخر باستخدام تقنيات التعريف بترددات الراديو "IPV" وتعقب بيانات الأجهزة أو الأشياء ضمن بنية انترنت الأشياء، وذلك لتسهيل عملية؛

- **تحليل البيانات في الحوسبة:** تسعى هذه المرحلة إلى تحويل التدفقات الشحنية للبيانات إلى بيانات معالجة باستخدام الخادم المركزي الذي يعمل على تجميع البيانات من كافة الأشياء المتصلة عبر الانترنت، وتبني اجراءات حفظها لأغراض المعالجة المستقبلية، هذه البيانات التي تعمل في المرحلة التالية على؛

- **تعاونية البرمجيات والعمليات:** أي أنا البيانات التي تحصلنا عليها من خلال المراحل الأولى هدفها تحسين عمليات المنظمة المعتمدة على انترنت الأشياء، لماذا؟ من أجل توفير الحلول اللازمة في الوقت الذي نحتاجها وبسرعة قياسية، إضافة إلى تنمية استخدام البيانات الضخمة المخزنة وإعادة توظيفها بصفة آمنة، وهنا نكون قد وصلنا إلى آخر خطوة أو مرحلة وهي؛

- **مرحلة الاستفادة من انترنت الأشياء:** في هذه المرحلة تصل المنظمة إلى مرحلة تمكين التطبيق وتوفير منصات انترنت الأشياء بمجموعة من الأدوات التقنية، وبرمجة التطبيقات تسهل على المستخدمين من اتخاذ القرارات استناداً للبيانات المتوفرة مع العمل على انشاء تطبيقات مخصصة تتفاعل مع انترنت الأشياء والبيانات المعالجة، بالإضافة إلى ذلك سيتم الجمع بين عالمين مختلفين ،الحقيقي والافتراضي. (Somayya Madakam, May 2015)

2.1.2. أجهزة انترنت الأشياء : بعد توفير مكونات انترنت الاشياء التي تعمل على اتخاذ القرارات وإبداء ردود الأفعال بعد معالجة وتحليل البيانات، تظهر أجهزتها التي لا تخرج عن ربط ما يحيط الفرد من أشياء بصيغة جديدة تتميز بالتسيير الذاتي الناتج عن التطبيقات الذكية المزودة بها، ومن هذه الأجهزة نجد:

- المدن الذكية Smart cities: يمكننا الحديث عن المدن الذكية من خلال تعميم مشاريع البحث المعمارية القائمة على الخرسانة الالكترونية، وفعلاً أصبح اليوم يمكننا الحديث عن مدن بأكملها تعمل وفق تحكم الكتروني ذكي، لكن هذا يتطلب بنية تحتية قائمة على تطبيقات الهواتف الذكية للتسيير وشبكات الاتصال مثل (5 G)، وأنظمة إدارة البيانات الضخمة بالاعتماد على ما تخزنه الحوسبة السحابية الشاملة، وحالياً يتوجه التصميم المعماري إلى استخدام الذكاء الاصطناعي لربط طرفي الأشياء، وتعد كل من سنغافورة وسيدني "استراليا" وسيول "كوريا الجنوبية" ودبي أحد أهم المدن الذكية في العالم، وهذه المدن بالضرورة ستحتوي على؛

- المنازل الذكية Smart House: يعتبر المنزل الذكي في عالم انترنت الاشياء التطبيق الأكثر تنفيذاً للأجهزة الذكية في الوقت الحالي، بحيث تسعى المشاريع البحثية الأوروبية للعمل على تصميم الهندسة المعمارية الخرسانية لانترنت الأشياء باعتماد النموذج المرجعي القائم على اعتبارات الأعمال والمتطلبات القائمة على التطبيقات والتقنيات الحديثة (Somayya Madakam, May 2015)، ولأنه الأكثر يسراً واتاحة للمستهلكين هو ما يفسر طبيعة الاقبال على انتقائه خاصة في ظل توفر اليوم المئات من الأشياء المدمجة والتكنولوجيا المتصلة بالأشياء والتي تمكن المستخدمين من سهولة توظيفها والتحكم فيها عن بعد لجعل حياتهم مرتبطة بشبكة الأشياء أكثر من أي وقت، وما يسهل العيش في المدن الذكية والمنزل الذكي هي ؛

- السيارات الذكية Smart cars: أو ذاتية القيادة، والتي في الغالب تكون مزودة بتقنيات IoT لمشاركة المعلومات حول تركيبة السيارة وذلك بتوصيل أجزاء منها كالبوابة والمكابح وشاشة عرض البيانات لمعرفة الوقود والعجلات وغيرها بالانترنت، وفق أجهزة الكمبيوتر ونظام مدمج لأشياء السيارة، فتقوم بدورها بجمع وتحليل البيانات المتعلقة بالملاحة وحركة المرور والبيئة المحيطة بها، ويكون تواصلها باستشعار صوتي، ولقد سعت شركة مرسيدس بنز في اختبر (ChatGPT) في الإنتاج بهدف تحسين تحليل بيانات، سيستعمل تشات جي بي تي الآن كواجهة عالمية قائمة على الصوت (JAWASK, 25-06-2023)

- الأجهزة الفرعية القابلة للارتداء : تحتوي الأجهزة الفرعية على العديد من الأشياء التي تصمم لحملها وضمان اتصالها الدائم مع المستخدم، مثل الساعات والمحولات والمفاتيح وأجهزة إعادة الإغلاق والكاميرات والعديد من الأشياء الأخرى، ويتم اعتبار كل جهاز (شيء) في المحطة الفرعية بمثابة كائن ويتم تعيين عنوان IP فريد له، أي خاص به لضمان استمرارية تواصل الشيء، من إرسال حالته واستقبال أوامر التحكم من المشغل المعتمد للمرافق عبر التواصل الشبكي. وكخلاصة لما تناولناه في هذا الجزء، نقول أن جل التطبيقات والمكونات لانترنت الاشياء سواء التي ذكرناها والتي لم نذكرها سوف تعمل على استحداث سلوكيات جديدة ناتجة عن طبيعة التفاعل وتبني هذه الأشياء في حياتنا اليومية.

2.. السلوكيات الجديدة لإنسان-الأشياء - نت:

1.2. أهمية التوجه نحو استخدام انترنت الاشياء

تجد بعض المجتمعات اليوم نفسها أمام خيارين؛ إما تبني انترنت الأشياء وتخصيص الميزانيات والكفاءات اللازمة لذلك، أو خسارة مواكبة السوق العالمية المبني على التبادل السريع والمتطور للبيانات،

1.1.2. أهمية انترنت الاشياء :

أكد العديد من الباحثين أن سوق الغد هو سوق انترنت الأشياء، ولقد أدركت العديد من المؤسسات في جميع المجالات كالصحة والتعليم وكذا قطاع الزراعة، أهمية إدخال التقنية وإدماجها في إدارتها وأنشطتها اليومية، خاصة في تسيير الموارد الرئيسية "البيانات" للأنشطة.

أهم استخدامات انترنت الاشياء في الوقت الحالي هو في مجال الاستدامة، حسب "كبير براد بري" الخبيرة في مجال البيئة والاستدامة، مثلاً استخدام انترنت الأشياء بشكل متزايد في مجال الزراعة المستدامة من خلال مجسات توفر لنا معلومات لحظية عن حالة التربة سيساعدنا على الاقتصاد في مياه الري، وفعلاً أصبحنا نشهد مواكبة المؤسسات الاقتصادية في تبني انترنت الأشياء بحثاً عن الاستدامة واستغلال البيانات المخزنة لإعادة تحديثها واستغلالها.

ويمكن استظهار أهمية انترنت الأشياء في الخدمات والتسهيلات التي تجدها المؤسسات في تسيير مواردها، من بين هذه التسهيلات، التكلفة المادية التي تعودت المؤسسات أن تضخها لبناء نظام معلوماتي، اليوم المؤسسة يكفها لإنشاء أنظمة المعلومات، أتمتة أجهزتها بدلاً من تكوين العمال، مما يسمح لها من تغيير سياستها في الدعاية الأمر الذي يؤدي إلى تغيير المستخدمين طريقة اقتناء منتجاتهم، والمتوقع بعد هذا الاستخدام أنه قد نصل إلى ما يسمى انترنت الأشياء الحية، نعم تصبح وكأنها أشياء حية من خلال حجم البيانات الضخمة الثانية أو المكررة والمكتسبة من التعامل والانسجام في التفاعل، وهذا ما يجعلنا نطرح السؤال؛

2.1.2. لماذا نتوجه لاستخدام انترنت الأشياء

تحدثنا عن أهمية انترنت الأشياء ، لكن قد يكون توجهنا مبني على حتمية التبني، حتى لا يجد الفرد نفسه يعيش غريب إذا لم يتعامل مع هذه الأشياء، والتي يجد البعض أن الغرابة تكمن في هذه الأشياء في حد ذاتها، خاصة التي تعمل وفق الترابط التفاعلي الاجتماعي، الناتج عن معالجة البيانات المتراكمة والمخزنة، إذن توجهنا لاستخدام انترنت الأشياء، لأننا؛

✓ سلمنا بحتمية التبني والتفاعل: سلمنا بالحتمية التكنولوجية حسب ما اعتقد كارل ماركس، لماذا؟ كونها تؤدي إلى طرق جديدة للإنتاج في المجتمع، وهو ما نتج عنه تغيير حتي لأنماط الإنتاج والاستهلاك في المجتمع، وهذا ما أثر فعلاً بعد ذلك على الجوانب الثقافية والسياسية والاقتصادية للمجتمع، وبالتالي تغيير نمطي لسلوكيات الأفراد.

نفس المسار سننتهجه اليوم بتبني انترنت الأشياء، لأنها ستمكننا من التحكم بشكل فعال وسهل بالأشياء عن قرب وعن بعد، تخيل أنه بإمكان أن تكون حياتك جزء من هذا التحكم بفعل الأجهزة المستخدمة يومياً، كيف ذلك؟ كان معروف عن الأجهزة التقنية أنها تعمل بطريقة أوتوماتيكية ونحن مسؤولون عن

التشغيل والايقاف "ON – OF" لكن اليوم وبفضل المعالجة الأتوماتيكية للبيانات المخزنة في هذه الأجهزة الذكية يمكننا التحكم في وظائفها وتعديل برامجها بإضافة أو إلغاء برنامج معين، كون هذه الأجهزة ذكية ويمكن لها فهم البيانات المعالجة المدرجة.

وبمجرد برمجة هذه الأجهزة قد نستغني عن الكوادر البشرية، وهذا ما تسعى إليه أغلب المؤسسات اليوم للتقليل من تكاليف الطاقم العملي البشري، وهو ما أثار مخاوف شاغلي بعض المناصب والمهن، فنجد مثلا صحافة الآلية اليوم قد تحل محل الصحفي مقدم البرامج، إضافة إلى عمل مدبرة أو حاضنة البيت التي تعمل على تنظيم أمور البيت، أصبح اليوم بإمكاننا برمجة مختلف الأشياء الذكية كي تعمل على التنظيم والتذكير.

إذن التوجه اليوم نحو أتمتة البيت في ظل الأشياء الذكية اليوم أصبح حتمية يجب العيش معها، حتى لو تفاوتت نسبة الأتمتة من مجتمع لآخر – وهذا راجع لجاهزية المجتمع لاقتناء الأشياء الذكية- فلو أخذنا البيت اليوم على سبيل المثال لا الحصر، فنجد أنه قد تبدأ يومك بفرشاة أسنان ذكية تخبرك في حالة ما كانت لديك مشاكل صحية، وصولا لطبيعة السيارات المعدة والمبرمجة للقيادة الذاتية، دون أن ننسى أن الأتمتة قد تسير شؤون البيت في غيابك من تكييف وإخطار تسربات الكهرباء والغاز وحتى طلبات الثلجة الذكية المبرجة لإخبارك عن ما نقصها من مواد غذائية، بل تصل إلى أنها تطلب هي المنتجات التي تنقص.

كما يمكن استخدام أتمتة الأشياء في الإدارة الصحية، وتفعيل نظام التنبيهات عن بعد، بتركيب أجهزة الاستشعار للأسرة الذكية وغرف الانعاش المجهزة بمراقبة الوضع الصحي للمريض، وهذه الأجهزة هي التي تسمح للطبيب مراقبة المريض حتى في بيته من خلال تركيب أجهزة الاستشعار في العضو المصاب ومراقبة مضاعفات الحالة المرضية للمصاب.

إن التعامل المكثف مع الأشياء الذكية يجعل من التفاعل نتيجة حتمية، مما أحدث مقارنة علائقية بين الأشياء والمستخدمين انعكست على نمط التفكير وتغيير أسلوب الحياة، وظهور أنماط فكرية جديدة مثل التفكير التفاعلي مع ما صنعه الإنسان بسبب البيانات الضخمة المعالجة والمخزنة والمستخدمة للاسترجاع وقت الحاجة، وهذا ما نتج عنه؛

✓ انترنت الأشياء الاجتماعية: خوفا من عدم التجانس بعد فوات الأوان سلمنا بحتمية تبني العيش مع الأشياء، ورغم أنه هناك من يرى أن هذا التبني يختلف من مجتمع لآخر، وذلك حسب نسبة استخدام أفرادها للأشياء الذكية، يمكن أن أقول أن حتمية التبني ليس في عدد وطبيعة الأجهزة فحسب بل في طبيعة التبني في حد ذاتها في حياتنا الاجتماعية، خاصة وأن كبريات الشركات تتجه للاستثمار في هذه الأجهزة لأنها تعلم كيف يمكن لهذه الأشياء أن تجد مكانتها الاجتماعية، السؤال الذي نطرح حتى نفهم انترنت الأشياء الاجتماعية، ما هي تركيبة انترنت الأشياء الاجتماعية؟ لو لا حظنا بشكل تفصيلي لهذا الموضوع نجد أنه من الأجدر البحث أولا عن طبيعة العلاقة بين الأشياء والفرد المستخدم لها، والتي هي علاقة ترابطية تكاملية إلى حد التفاعلية بين كل من:

-الفرد أو الشخص المستخدم: وتبدأ عملية التفاعل من مجرد اقتناء الفرد للأجهزة الذكية واتخاذ قرار توصيلها بشبكة الانترنت وإعطائها صلاحية تسيير أفعاله أو بالمعنى الأصح التحكم في أفعاله، كيف ذلك؟

ردود أفعال الأشياء اثر حدوث اي حدث في البيت مثلا حتى في ظل غياب أهل البيت، من خلال ربطها التمكيني مع كلمات المرور وباقي الأجهزة ترغم الفرد على تقبل ردود أفعال الأشياء بل والتفاعل مع ردودها.

- الأشياء أو الأجهزة الذكية: تبدأ العمل وفق بروتوكول اتصالي مبني على البرمجة الأولية، بعدها تقوم بتحليل الأفعال وتقديم ردود أفعال بفضل الاستشعارات التنبؤية المعتمدة على تحليل البيانات الضخمة المخزنة.

- البيانات: وهي المحور الأساسي في تحقيق الاستشعار وإبداء ردود الأفعال وتفعيل انترنت الأشياء من جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها وتخزينها لاسترجاعها وقت حدوث الفعل تحت رمزية ردود أفعال الأشياء دون برمجة في الوقت المناسب.

- العمليات: فتتجسد ردود أفعال الأشياء في مجموعة من العمليات كمراقبة الأطفال، التبليغ عند حدوث أي تسرب وقطع مصدر التسرب قبل وصول أهل البيت.

هذه الحلقة الترابطية سوف توجد لنا اتصال تلقائي بين العناصر الاربعة ينتج عنه تفاعل ويصبح الفرد يفهم ردود أفعال الأشياء كما تفهم الأشياء أفعالها و أفعال الأشياء المتصلة معها عبر الانترنت، ولقد صرح كيفن أشتون سنة 1999 في أحد مقابلاته – باعتباره أول من استخدم مصطلح انترنت الأشياء- أن " انترنت الأشياء يجمع ويربط بين الثقافات البشرية، حيث تتكامل الأشياء التي تمتلكها مع أنظمة المعلومات الرقمية"، فعلا وهذه هي العلاقة التي أصبحت قائمة اليوم بين الأشياء والفرد المستخدم في مجتمعه، إذن أهم من امتلاك الأشياء هو كيف نجعل الأشياء تفهمنا؟ وهذا ليس مبني على امتلاك البيانات فحسب بقدر ما يتعلق الأمر كيف نجعل البيانات تتخذ القرارات في الوقت المناسب، من خلال المعالجة والتخزين الصحيح للبيانات الأولية.

2.2. نتائج تبني سلوكيات انترنت الاشياء :

لكل فعل وردة فعل نتائج سواء كانت هذه الأفعال صادرة عن البشر أو الأجهزة الالكترونية، وقد تكون هذه النتائج أنية كما قد تكون نتائجها على المدى البعيد، وصنف آخر من النتائج يمكن حصره في النتائج المادية – تلف الأجهزة- أو المعنوية- ضياع البيانات أو اختراقها-، وهذا ما ستطرحه تبني انترنت الأشياء في حياة الفرد

1.2.2.. طبيعة الأمن والأمان بين الانسان والأشياء :

ما تم تسويقه عن انترنت الاشياء أنها مجرد اتصال آلة بآلة الاتصالات فقط ، لكن الحقيقة هي أكثر من هذا فهي أشياء مجهزة بشبكات الاستشعار تعمل وفق نظام 4/5 G – GPS – WI-FI دورها القيام بالمعالجة الدقيقة والفعالة للاتصالات لإصدار ردة الفعل، وهذا ما يسمى التمكين التقني لانترنت الأشياء، وهذه التقنيات التمكينية تعمل وفق ثلاث فئات هي:

- التقنيات التي تمكن الأشياء من اكتساب السياق العام للمعلومات، وبعدها ؛
- التقنيات التي تمكن الأشياء من المعالجة السياقية للمعلومات المتوفرة، لماذا؟ حتى لا يكون هناك عدم تجانس، بعدها؛

- التقنيات التي تعمل على تحسين الأمن والخصوصية، لكن كيف تعمل هذه الفئات مع بعض؟
(Patel, V 6 /N 5/ 2016, p. 6123)

أثبتت التحليلات التقنية أنه يمكن الجمع بين الفئة الأولى والثانية ونقول عنهما أنهما يعملان وفق لبنات بناء وظيفية من خلال جعل الأشياء تستشعر بطريقة ذكية ما يحدث حولها وإبداء ردود أفعال، وهذا ما يميز انترنت الأشياء عن الانترنت العادي في حين أن الفئة الثالثة، ألا وهي الأمان والخصوصية فهي ليس متطلبا وظيفيا بقدر ما هي متطلب فعلي، ما معنى هذا؟

مع تحول انترنت الأشياء إلى متطلب أساسي في بعض المجتمعات، يزداد التنافس في أسبقية الحصول على البيانات لاتخاذ القرارات في الوقت المناسب، وهذا ما يفتح موضوع الأمن والأمان على المعلومات المتحصل عليها وكيف يمكن تفادي قرصنة معلومات أجهزتك وما قد يحدثه هذا الاختراق من خسائر مادية وأخرى بشرية، ومن أسباب حدوث الاختراقات نجد:

- قلة الوعي بأهمية أمن المعلومات من قبل المستخدمين.
- استخدام كلمات مرور ضعيفة أو سهلة الوصول إليها.
- كثرة عدد مستخدمي الأنظمة التمكينية للأجهزة.

ولقد نشرت مجلة " فوربس " نسبة إرتفاع هجمات القرصنة الإلكترونية والتي بلغت نسبة 300% في عام 2019 بسبب تجاوز عدد حوادث الاختراق 2,9 مليار عملية، فنجد مثلا في عام 2017 تمكن المخترقون من تعطيل أكثر من 465000 أجهزة مصممة لتنظيم ضربات القلب في المستشفيات والعبث بإعدادات حيوية لمنظمات جهاز القلب، وهذه أخطر عمليات الاختراق كونها قد تتسبب في تعطيل واستنزاف بطريات أجهزة الاستشعار، الأمر الذي يعرض حياة المرضى لصدمات مؤلمة أو الموت، كما شهدنا حادثة هجوم ميراي بوتنت، عندما تم اختراق مواقع شهيرة في المنصات الاجتماعية مثل " تويتر ونيتفليكس " حيث جند الهاكرز جيش منظم لاختراق الأجهزة المتصلة بالانترنت مثل الكاميرات وأجهزة التوجيه واستعملته كسلاح قوي لاختراق كلمات المرور الضعيفة وشل جميع الأجهزة ، هذه الحادثة أكدت بضرورة تأمين الأجهزة الذكية المتصلة بالشبكة العامة.

إذن حتمية العمل على أمن المعلومات والأجهزة تضاهي حتمية تبني هذه التكنولوجيا، لنضمن أمن أنظمتها التي تعمل على تخزين المعلومات ومعالجتها لاستخدامها، ولمعرفة كيفية الحماية نعمل على:

- حماية المعلومات من الضياع، سواء أكان الاختراق متعمدا أو عن طريق الخطأ، وهذا عادة ما يجند له أشخاص مختصين "المخترقين" مهمتهم ارسال برامج تحمل فيروسات غرضها تحطيم بياناتك.
- حماية المعلومات من وصولها لأشخاص غير مرخص لهم بالإطلاع عليها، لأنه الغرض من اختراق معلوماتك لاستخدامها الآن أو لتخزينها نظاميا واسترجاعها عند الحاجة.
- الحماية تكون عن طريق تمكين أنظمة تقنية المعلومات والبرامج التطبيقية لدى أصحابها من التوجه لحماية بيانات الحوسبة السحابية من خلال:

✓ استخدام استراتيجية أمان السحابة الشامل مع تحديد الضوابط اللازمة لنضج الأمن وسياسة المساءلة الداخلية والخارجية، وهكذا تثبت المنظمات اليقظة المعلوماتية، والذي يساعد على ذلك؛

✓ سياسة تجزئة الشبكة: خاصة في البيانات متعددة المستأجرين، وهذا عن طريق التقسيم الاستراتيجي الفاصل بين موارد الاشخاص الاصليين أو المعنيتين وموارد العملاء الآخرين.

إذن تعتبر حماية البيانات المخزنة في الحوسبة السحابية تسهيل إدارة الهوية والوصول للبيانات وإدارة الوصول المميز، لضمان الحماية والاستفادة من إدارة الهوية وعمليات المصادقة القوية لضمان وصول المستخدمين المصرح لهم فقط إلى بيئة السحابة والتطبيقات والبيانات، وفرض تقييد الوصول المميز للمعلومات وتقوية موارد السحابة ومراقبة وتدقيق الأدوار.

2.2.2. التحديات التقنية في عمل انترنت الأشياء

تعتبر انترنت الأشياء واحدة من التكنولوجيات الاسرع نموا باعتبارها ترابط بيني بين الأجهزة الذكية المتشبكة، وتشير التقديرات التقنية أن بحلول عام 2030 سيتم احداث ترابط تمكيني لأكثر من مليار جهاز ذكي مستخدم في حياتنا اليومية، سعيا لتحقيق أكبر ترابط بيني بين هذه الكائنات "الأشياء"، لكن النقطة المهمة في طبيعة هذا الترابط هو مخططات التكامل البيئي بين الأجهزة وإدارة الثقة التقنية بين الأشياء. (Ali, 2023 N 42) خاصة في ظل التحديات التقنية لهذه التكنولوجيا.

تسعى العديد من الشركات مثل (هواوي (Huawei) - سيسكو (Cisco) - بي تي سي (PTC) - ساينس سوفت (ScienceSoft) - أوكساجيل (Oxagile) - جي إي ديجيتال (GE Digital)) إلى ايجاد مرتكزات تقنية مبنية على مقاييس أداء الثقة بين المالكين لهذه الأشياء، لأنه في الأصل الأشياء يمتلكها طرفين؛

- الطرف الأول: هو المنتج لهذه الأشياء والمصمم لبرامجها التنفيذية.
- الطرف الثاني: هو الذي سيقتني المنتج أو المالك المستخدم.

لذا في اطار الطريقة التشابكية التي تعمل وفقها الأجهزة والمعتمدة على المعايير البرمجية والعتاد المادي، يجب توفر الثقة البرمجية التي ستعمل مستقبلا على تسويق سمعة المؤسسة مما سيزيد من تعزيز إنشاء الثقة للمتعاملين، لكن قد تقع فجوة معرفية وتقنية تحول دون الوصول إلى مقاييس اداء الثقة، من بينها:

-البيانات الضخمة Big Data: البيانات الضخمة تشكلها خصائص فريدة مثل الحجم، السرعة، الاختلاف والمصدقية، هذه الخصائص تهيكل أنواعها وفق بيانات غير مهيكلية أو غير منظمة وفي غالب هذه البيانات أجزاءها غير مترابطة ولا يتم توظيفها، في حين البيانات المهيكلية والمنظمة وهذا بعد معالجتها وتحليلها تكون قابلة للاستعمال، لأن قيمة Value البيانات تكمن في استخدامها لاتخاذ القرار السليم في الوقت المناسب، وأي هشاشة في ترميز البيانات مثل كلمات المرور قد يعرض البيانات للاختراق السهل وبالتالي اختراق نظام تسيير برمجة انترنت الأشياء، لذا يجب تحديث البرامج باستمرار.

- تعقيدات بنية الأجهزة الذكية: تشهد بعض الأجهزة الذكية تعقيدات في بنيتها التركيبية مما يسبب مشاكل أثناء ترابطها البيئي مع بعضها البعض من جهة كما قد إلى صعوبة تدعيم التشفير مما يسهم في زيادة التحديات التقنية وفقدان السيطرة على تسيير برامجها، كما انه بعض الأجهزة غير مصممة للتصدي للهجمات السيبرانية مما يسهل عملية الاختراق.

-التدفق الشحني للطاقة: تعتبر الطاقة التشغيلية للأجهزة عنصر أساسي لعمل الأجهزة بنظام المحاكاة الافتراضية والبرمجيات، لكن مشكل توفر الطاقة بما هو مطلوب على يمثل أحد التحديات الأساسية في انترنت الأشياء، خاصة إذا علمنا أن الطاقة المطلوبة في الأجهزة الذكية هي الطاقة الذكية Internet of Smart Energy والتي تسعى إلى توفير ما تحتاجه الأجهزة من طاقة إضافة إلى مراقبة أنماط الاستهلاك لتحسين كفاءة الطاقة الموزعة على أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الذكية، وأي خلل في توزيع الطاقة قد يؤدي إلى تعطل برمجية عمل الأجهزة.

الخاتمة:

ختاما نقول أنه صنف انترنت الأشياء أو الأجهزة من بين أخطر التكنولوجيات التي تبناها الفرد إلى يومنا هذا، رغم أن بعض الدول العربية فقط التي تعيش الجانب الفعلي لانترنت الأشياء لكن لو اعتبرت أنترنت الاشياء على أنها تواصل الأجهزة الذكية مع الفرد، نجد أن كل الدول العربية تعيش تطلعات انترنت الأشياء خاصة أن على صعيد القيمة السوقية والاستثمارية العالمية فقد تجاوزت 30 ترليون دولار في 2020 ومحمتم أن تصل إلى 60 ترليون دولار في عام 2026، لذا على كل خبراء التكنولوجيا الرقمية في الدول العربية التطلع إلى الإستثمار في هذه التكنولوجيا لما سوف يكون لها من عائدات مستقبلا، كذلك من حيث التأثير على الحياة الاجتماعية، يفترض أنها تعتبر أكثر تحكما في سلوكيات الفرد مستقبلا، لأنه سيجد نفسه يعيش في وسط تقني يربط بين أجهزته الذكية بروتوكول اتصالي يخول لها الحديث فيما بينها، مما قد يجعله مجرد متلقي لردود أفعال هذه الأشياء.

وعليه سيجد نفسه أمام حتمية فهم اتصال الأجهزة الذكية حتى يسمح له بأن يكون جزء من الحلقة التواصلية لبروتوكول ترابطها الذكي، الأمر الذي يجله يستحدث سلوكيات جديدة مبرمجة وفق ردود أفعال الأشياء المنبثقة عن المعلومات المعالجة والمخزنة في الحوسبة السحابية، مع ضرورة تجديد أنظمة الأمن والأمان لحماية خصوصية البيانات وضمان تأدية دورها.

قائمة المصادر والمراجع:

- خالد ممدوح (2019)، الحوسبة السحابية وعلاقتها بانترنت الأشياء: من دراسات قانونية في عصر الذكاء الاصطناعي وتقنية الميتافيرس، الإسكندرية: دار الفكر الجامعي. متاح على <https://kenanaonline.com> :
رزان العميري (2023)، "أمن إنترنت الأشياء والحوسبة السحابية"، أكاديمية التعليم. متاح عبر منصة سكرييد : <https://fr.scribd.com>
عبد الجبار حسين الظفري (2022)، إنترنت الأشياء، [بحث أكاديمي غير منشور]، قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات، كلية التربية، اليمن.

Ali, M. A. (2023), "IoT trust and reputation: a survey and taxonomy", Journal of Cloud Computing, Vol. 12, No. 42. Available at: <https://journalofcloudcomputing.springeropen.com>

JAWASK (2023), "Mercedes-Benz is testing ChatGPT in smart car production", Jawsak Tech, Published on June 25, 2023. Available at: <https://jawsak.com/ar/mercedes-benz-is-testing-chatgpt-in-production>

Mouha, R. A. (2021), "Internet of Things (IoT)", Journal of Anhui Polytechnic University, Vol. 9, No. 2, China.

Patel, K. K. (2016), "Internet of Things: Definition, Framework, and Applications", International Journal of Engineering Science and Computing (IJESC), Vol. 6, No. 5, p. 6122, Faculty of Technology and Engineering-MSU, Vadodara, Gujarat, India. Available at: <http://ijesc.org>

Somayya Madakam, R. R. (2015), "Internet of Things (IoT): A Literature Review", Journal of Computer and Communications, Vol. 3, No. 5, National Institute of Industrial Engineering (NITIE). Available at: <https://www.scirp.org>