مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

استخدام تقنية إنترنت الأشياء في القطاع الصحي ودوره في تنمية المعرفة الصحية

Use of IoT technology in the health sector and its role in the development of health knowledge

أ.د صبرينة مقناني
meguenani.sabrina@yahoo.fr
جامعة عبد الحميد مهري قسنطينة 2

تاريخ الإرسال: 2020/01/13 تاريخ القبول: 2021/10/28

I. الملخص:

في عالم لا يتوقف عن تطور التكنولوجيا، ظهرت موجة حديثة تسمى تقنية إنترنت الأشياء. مجال يحدث ضجة، ويسترعي اهتماما متزايدا بين عمالقة التكنولوجيا. مفهوم يتداوله الكثير، حيث تستطيع الأجهزة المستخدمة لإنترنت الأشياء قراءة محيطها، والاتصال بشكل سلس، للحصول على المعطيات. وتسعى الدول الغربية منها والعربية، إلى تبني تقنية إنترنت الأشياء لاستخدامها في القطاعات بما في ذلك القطاع الصحي الذي يعتبر جد حساس لما له من دور في حياة الإنسان. من هذا المنطلق، تبرز أهمية الموضوع، حيث تحاول الورقة من خلال الاطلاع على الأدبيات، والمنشورات، وتجارب الدول المتقدمة، معالجة الإشكال الموالي:

ما مجالات استخدام إنترنت الأشياء في القطاع الصحي، وما أهمية هذا الاستخدام؟ وهل لاستخدام تقنية إنترنت الأشياء دور في تنمية المعرفة الصحية؟. اتضح أن التقنية تحمل آمالا لخدمة المجال والارتقاء بصحة المرضى، تتصدرها جودة حياة الناس.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

الكلمات المفتاحية: إنترنت الاشياء، القطاع الصحي، المعرفة الصحية.

I. ABSTRACT:

In a world of technology, a modern wave has emerged called internet of things . Western and Arab countries are seeking to adopt internet technology of things to be used in sectors including the health sector. from this point of view, highlights the importance of the topic, where the paper tries to see publications and experiences of countries Advanced, wording: What are the areas of internet use for things in the health sector? Does the use of internet technology play a role in the development of healthy knowledge?It turns out that technology holds hopes for serving the field and improving the health of patients, led by the quality of life of people.

Keywords: Internet of things; health sector; health knowledge

المقدمـــة

يشهد العالم ثورة وزخما تقنيا يسابق الزمن. قدرات هائلة من فيض من البيانات في لحظات، وقدرات تخزينية عالية جدا، وسرعة في المعالجة والوصول إلى المعلومات بشكل غير مسبوق وصلت إلى ثورة صناعية رابعة، تستطيع الأجهزة فيها التواصل مع بعضها البعض لتقديم مهامها بشكل أفضل، أصبح المجال مفتوحا للجميع للمشاركة والتفاعل والإبداع، حيث أصبحت جميع الأشياء تتجه نحو جعل الأشياء ذكية تفاعلية، إذ تخلق جسرا بين العالم المادي، والعالم الافتراضي معتمدة على الحوسبة السحابية، بحيث تساهم في اتخاذ القرار، وتطرح بدائل بأقل تكلفة، وتقدم حلولا ذكية فعالة وسريعة بشكل غير مسبوق، من خلال تقنية الثورة الرابعة تسمى إنترنت الأشياء. مجال يحدث ضجة كبيرة في العالم، ويسترعي اهتماما متزايدا بين عمالقة التكنولوجيا، ومجتمعات

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

المعرفة. مفهوم حديث يتداوله الكثير، ويلعب دورا في تطوير الأعمال، والصناعات، حيث تستطيع الأجهزة المستخدمة لإنترنت الأشياء قراءة محيطها، والاتصال بشكل سلس، والتعاون فيما بينها للحصول على المعطيات التي تحتاجها للقيام بمهامها بفعالية. وتسعى عديد الدول الغربية منها والعربية، إلى تبني تقنية إنترنت الأشياء التي لا حدود لها لاستخدامها في شتى القطاعات التجارية، والمصرفية، والفلاحية، والتعليمية، والخدمية، والصحية. ومع تسارع التطور التكنولوجي في القطاع الطبي، صار حلم اقتناء الأجهزة الذكية واقعا لقدرة هذه الأجهزة من ربط نفسها بالإنترنت وتحميل البيانات والمعلومات، معتمدة على تقنية الأشياء. فأصبح المهتمون، والمتخصصون متلهفون لوضع الحجر الأساسي لتمهيد الطريق نحو خدمة صحية أحسن، وأكثر شخصانية من ذي قبل بالنظر لحساسية القطاع، لما له دور في حياة الإنسان، وهذا من خلال إدماج الأجهزة المتصلة في إنترنت جديد للأشاء الطبية تمكن من تطوير القطاع.

1. الإشكالية

يعتبر القطاع الصحي قطاع جد حساس، لما له من دور في حياة الإنسان، حيث توفر تقنية إنترنت الأشياء للقطاع إيجابيات عدة تعمل على تطوير القطاع. تحقق الثورة الرقمية بأبعادها الجديدة في القطاع الصحي تحسينات كبيرة للكل لتطور نوعية الخدمات الصحية. فهي تؤثر بشكل كبير في إعادة تشكيل العلاج الطبي، والخدمات، والمراقبة المستمرة للمرضى، وتكييف تقنيات الاتصالات اللاسلكية على نطاق واسع لتحسين الرعاية الصحية وفق أفضل الطرق الاقتصادية لتعزيز تشخيص فعال، وضمان الكفاءة، والأداء الحسن، وتحسين سير العمل بشكل ما يساعد على الراحة العامة للمرضى، وتعزيز ظروف الخدمة الصحية عن طريق الأجهزة المتصلة بالأنترنت. تبرز من هذا

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

المنطلق، أهمية الموضوع، حيث تحاول الورقة من خلال الاطلاع على الأدبيات والمنشورات، وتجارب الدول المتقدمة معالجة الإشكال الموالي:

– ما مجالات استخدام إنترنت الأشياء في القطاع الصحي وما أهمية هذا الاستخدام؟

– هل لاستخدام تقنية إنترنت الأشياء دور في تنمية المعرفة الصحية؟

– ما التغيير الإيجابي الذي يوفره استخدام تقنية الأشياء الصحية؟

بالنظر لأهمية الموضوع، تهدف الدراسة إلى التعرف على ما توفره تقنية إنترنت الأشياء من بيئة أكثر ذكاء من التي نعيشها حاليا. إنها فرصة الاعتراف بقدرة إنترنت الأشياء على تغيير الطريقة التي تقام بها الأعمال، وكذا الاطلاع على أحدث التطبيقات والتقنيات الحديثة لأنترنت الأشياء في القطاع الصحي. وبالتالي، تسمح الدراسة بتوفير رؤى متعلقة بقيم إنترنت الأشياء، وبالإيجابيات التي تقدمها في المجال الصحي. وعليه، وبغية إعطاء الدراسة صفة الموضوعية، وتوافقا مع طبيعتها، وسعيا إلى الوصول بها للإجابة على مشكلتها وتساؤلاتها، تم الاعتماد على المنهج الوصفي في وصف وتفسير الظاهرة محل البحث وأبعادها. ولقد تم الاعتماد على المصادر الوثائقية، والأدبيات المنشورة كأداة لجمع المعلومات بهدف تحليل الموضوع ومعالجته.

2.مدخل لإنترنت الأشياء.

1.2. تعريف إنترنت الأشياء.

لا يوجد تعريف رسمي موحد لمجال إنترنت الأشياء لأن لا أحد في الواقع يتحكم به مثله مثل مجالات الإنترنت الحرة، والتي تحمل أكثر من تعريف، لكنها، تصب كلها في

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

نفس الاتجاه المنطقي[1]. إنترنت الأشياء مصطلح تقني برز حديثا يقصد به الجيل الجديد من الإنترنت، حدده العالم البريطاني كيفن أشتون عام 1999. هو عبارة عن شبكة متنامية بشكل سريع الأشياء المادية المتصلة بالأنترنت، والتي تتميز بوجود عنوان IP مخصص لها كسائر الأجهزة التقليدية كالهواتف الذكية، والحواسيب المحمولة، حيث أصبحت الأجهزة قادرة على التفاهم مع بعضها البعض عبر بروتوكول الانترنت، فأصبح من السهل التحكم بالأشياء والأجهزة عن قرب، أو بعد[2].

وفقا للاتحاد الدولي للاتصالات، فإن إنترنت الأشياء عبارة عن بنية تحتية عالمية لمجتمع المعلومات تقدم خدمات متقدمة عن طريق ربط الأشياء المادية، والافتراضية بتكنولوجيا الإنترنت. يميز إنترنت الأشياء المادية المتصلة التي لها هويتها الرقمية الخاصة وقادرة على التواصل مع بعضها، إذ تخلق نوعا من الجسر بين العالم المادي والعالم الافتراضي[3]. إنه الجيل الجديد من الأجهزة والأدوات الذكية والآلات المبرمجة التي تم تزويدها بالمستشعرات والحساسات، ودعمها بتقنيات الذكاء الاصطناعي التي تمكنها من التفاعل المباشر مع احتياجات الإنسان، ومساعدته في إنجازها بشكل أفضل، وأكثر فاعلية وإنتاجية في شتى الامور[4].

[1]– ما هو إنترنت الأشياء، وما هي مجالاته واستخداماته، تم استرجاعها في تقنية". http: taqnia24.com

[2]– الحويل، ضاري عادل، الأشياء وآماله للتطبيقات الطبية، تم استرجاعها في "القبس الالكتروني2016/94300/alqabas.com/ https: //

[3]–INTERNET ,INTERNET DES OBJETS, IDO. In. Futura tech. https: //www.futura-sciences.com/

[4]– طفرة انترنت كل الأشياء والمخاوف الأمنية، تم استرجاعها في:
https: //www.sadeem.io/…/internet-of-everything-booming-ad-sec

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

تساهم إنترنت في توسيع دائرة الاتصال بالأنترنت إلى الأجهزة التي تستخدم التكنولوجيا المضافة اليها للتواصل والتفاعل مع البيئة الخارجية (شبكات بين الاجهزة المتصلة والاجهزة الذكية)، وتهدف إلى خلق بيئة بالاعتماد على الحوسبة السحابية، المقوم الرئيسي لأنترنت الاشياء، وتكون أكثر ذكاء من التي نعيشها حاليا، وتتشعب التقنية لتشمل كل ما يستخدم يوميا.

ما يميز إنترنت الأشياء أنها تتيح للإنسان تحرر من مكان محدد للتعامل مع جهاز معين، والأشياء هنا هي كل ما يحيط بنا ونتعامل معه، ونعيشه ونستخدمه تتخاطب وتتفاهم عبر الإنترنت دون تدخل مباشر للبشر، إذ يعد الإنسان إحدى طرفيات الاتصال. إنها أي جهاز أو طرفية يمكن تعريفه على الأنترنت من خلال إلصاق عنوان IP[1]. وعليه، لم يعد الاتصال بالأنترنت محصورا على الهواتف، واللوحات الذكية، والحواسيب، بل يشمل التلفزيون والكاميرا، والغرف، والمنازل، والسيارات. ولذلك، فلقد أصبحت طرق التواصل أسهل وذات قنوات تفاعلية، بحيث تم الاستفادة من أجهزة الاستشعار لتسهيل الحياة، واختصار الوقت الضائع، وهو ما يبشر بنقلة نوعية في جميع مجالات الحياة، حيث لا شيء يستبعد هذه الثورة الصناعية الرابعة وإنترنت الأشياء.

2.2. مجالات استخدام إنترنت الأشياء.

إنترنت الأشياء عالم يشهد نموا متواصلا. وربط الأشياء بالأنترنت يجعل الآلة ذكية، ومتفاعلة، ويتيح التفاهم بين الأجهزة المترابطة. فلقد جعل التطور المتسارع لهذه التكنولوجيا تأخذ حيزا كبيرا، وتواجدا ملحوظا في كافة القطاعات الحيوية في الحياة، ما أدى إلى توجه مختلف شركات الاتصالات إلى تبني تقنيات هذه التكنولوجيا غير محدودة

[1] – الحميد، حزام، إنترنت الأشياء والهواجس الأمنية، تم استرجاعها في. "ديجيتال قطر". http: //www.digitalqatar.qa/2015/12/2015165

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

من المعرفة والتواصل. إنها نقلة نوعية في جميع مجالات الحياة، حيث لا شيء مستبعد مع هذه الثورة الصناعية الرابعة، "فسرعان ما يتم توصيل جميع الأجهزة فعليا بالأنترنت، سواء عبر الهاتف المحمول، أو أجهزة قابلة للارتداء، أو الأجهزة المترلية اليومية، سيكون الكل متصل بأنترنت الاشياء"[1].

ولقد مست إنترنت الأشياء مختلف أنظمة الاستخدام، و لم يعد الاتصال بالإنترنت محصورا على الهواتف الذكية والحواسيب بمفهومه الضيق التقليدي. وعن تطبيقات إنترنت الأشياء تستفيد منها المجالات التالية:

✓ المنازل والمباني: تستخدم فيها لكشف الاختراقات، والمراقبة، والتحكم في البيئة الداخلية للمباني، كإدارة المرافق بمعايير البناء، مثل درجة الحرارة، والرطوبة، وتنظيم الهواء، والضوابط البيئية، والبناء الصحي للمباني، والجسور، والمنازل الذكية، وأجهزة الإنذار، ومداخل العمارات، وأجهزة التكييف، والغسالات الذكية التي تتبع نشاط فتح وغلق بابها، أو منع فتحها عن بعد، والتحكم في الأبواب والنوافذ عن بعد.

✓ النقل: التحكم في الازدحام المروري، والسيارات المتصلة بالأنترنت، والطرق الذكية، وإدارة مواقف السيارات.

✓ التجهيزات: تحديد مواقع الأشياء، تتبع الأساطيل، أو القوافل، وضبط جودة المنتجات.

✓ الصناعة الذكية: تظهر من الأجهزة المترلية، نوعية الهواء داخل المنازل، وتحديد مواقع الأجهزة بها، ومراقبة درجات الحرارة.

[1] –GASIOROWSKI-DENIS, Elizabeth. Comment l'internet des objets va changer nos vies. http: //www.iso.org/fr/news/2016/09/Ref2112.html

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ مبيعات التجزئة الذكية: التحكم في سلسلة الإمدادات، وحسابات تعبئة المواد الغذائية والإدارة الذكية للإنتاج وتطبيقات التسوق الذكي.

✓ الزراعة الدقيقة: كتقنية مراقبة المناخ المحلي، تقنية الري الذكي، ومتابعة ري المحاصيل الزراعية بدقة، وقياس المحصول الجيد من السيئ، وسلامة المزروعات، ما يحسن من جودة المنتجات، ومتابعة الثروة الحيوانية والحفاظ على صحتها من خلال الوصول إلى قاعدة البيانات بكل الأمراض، وتعزيز النسل، وإنتاج اللحوم والحليب، والألبان، والبيض.

✓ الصحة: وتخص الإشراف على المرضى، ومراقبة الأشعة فوق البنفسجية، مراقبة الثلاجات الطبية، أجهزة العناية بالرياضيين[1]، ومتابعة الحالات الصحية للمرضى في البيوت، والمستشفيات، والصيدليات.

✓ أنظمة المراقبة، والأمن باستخدام الكاميرات، والإبلاغ عن الخطر سواء سرقة أو حرائق، أو تسرب الغاز، ما يقلل من المأساة. كما تساعد السلطات في العثور بشكل أسرع على المجرمين، واكتشاف المتورطين، ومكافحة الفساد المالي، والعنف الاسري.[2]

✓ تحديد الهوية من خلال موجات الراديو المستخدمة في البطاقات الذكية.

✓ أنظمة الكود الرقمية مثل البار كود، وأنظمة الاتصال اللاسلكية مثل "البلوتوث"، والواي فاي.

[1]– البطحي، سليمان بن حمد، ما هو إنترنت الأشياء، تم استرجاعها في.
http: //albuthi.com/blog/1219

[2]– ما هو إنترنت الأشياء وما هي مجالاته واستخداماته، مرجع سابق.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ تجهز في الرياضة، خوذة لاعبي كرة القدم الامريكية، والمدعومة بأجهزة استشعار بتسجيل بيانات حول صحة اللاعب، ومدى تعرضه للخطر وإرسالها إلى وحدة التحكم الخاصة بالفريق[1].

✓ التجارة: مراقبة عمليات المستودعات، وحركة البضائع، وجود الخدمات وأعمال الموظفين من حيث الدوام والإنتاجية ورضا الزبائن والمستفيدين من خلال منصات بسيطة بتقنيات أصبحت متاحة ذات كلفة معقولة[2].

✓ تجمع الساعات الذكية المتصلة بيانات التي تحصي الرياضيين، أو في المجال الصحي.

3.2. استخدام إنترنت الأشياء في المكتبات.

لقد أثر ظهور مفاهيم جديدة لتكنولوجيا المعلومات منها التحول الرقمي، وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية في المكتبات التي أصبحت تستفيد منها بما يتلاءم مع سياستها مثل:

✓ استخدام RFID والكود بار للإعارة.

✓ يمكن استعراض، والتعامل مع أنظمة الأمن، وقياس الرطوبة، والحرارة، والإنارة، والتهوية، والتكييف، وكذا تحديد أماكن الخطر عن بعد، واستشعار الحرائق مجهزة متصلة بالأنترنت، من خارج المكتبة.

✓ "تستفيد المكتبة من إنترنت الأشياء في عدد الكتب المستلمة من الناشرين، وحساب قيمتها.

[1] – غالب، عبد القادر ورسمة، إنترنت الأشياء والمتطلبات القانونية.، مرجع سابق.

[2] – الميداني، هدى، دور التكنولوجيا الرقمية في حياتنا المستقبلية، تم استرجاعها في ."مزن لتقنية القطاع غير الربحيwww.mozn.ws.13221

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ يسهم تغيير بعض المقتنيات في زيادة الإعارة وهو ما يسمى بالإدارة الذكية للمنتجات.

✓ يوفر التحكم في الطاقة المستهلكة، والتعامل معها – حسب الاحتياج وليس حسب الاتاحة– من النفقات.

✓ تكشف الهواتف الذكية المتواجدة بمساحة معينة، عن الآيفون، أو الأندرويد، أو أجهزة تعمل بالأنترنت، أو البلوتوث، فيحقق التواصل الفوري، فتمكن المكتبة من الإعلان عن نشاط ما خلال تواجد هذه الأجهزة بالمكتبة[1].

4.2. استخدام إنترنت الأشياء في الدول العربية.

تظهر الدراسة التي قامت بها IOT Analytics عام 2016 أن الاستخدام الأشهر في العالم العربي وإفريقيا، وباستبعاد البيت الذكي، والأجهزة القابلة للارتداء، فإن المدن الذكية تليها الصناعة هي أكثر المشاريع استثمارا لأنترنت الأشياء في العالم العربي وإفريقيا. ويبدو أن أجهزة المحمول الذكية هي اللبنة الأكثر فعالية في توسع إنترنت الأشياء في العالم العربي، إذ أصبحت أنظمة التشغيل قياسية، وتقنيات تطوير التطبيقات منتشرة بين المطورين[2].

يشير التقرير الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي لجاهزية الشبكة لعام 2016، إلى أن المملكة السعودية جاءت في المرتبة الثالثة والثلاثون من أصل 139 مرتبة. ولا تزال المملكة أحد البلدان الرائدة في جاهزية الشبكة في منطقة الخليج والشرق الأوسط. حيث جاءت الإمارات في المرتبة 26، وقطر27، البحرين 28. يرجع ذلك إلى جهود المملكة في

[1]– أبو سعدة، أحمد أمين، تكنولوجيا المعلومات في المكتبات: مفاهيم مستقبلية، تم استرجاعها في.www.academia.edu

[2]– الميداني، هدى، المرجع السابق.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

إدخال تحسينات في جودة الإنترنت والاتصالات الهاتفية الأرضية، والمحمولة، وشبكات الجيل الرابعة، وتفعيل الحصول على الرخصة الموحد لشركات الاتصالات ذات البنية التحتية المدرجة في السوق العالمية السعودية، والعمل على التحول الرقمي الكامل، والسعي لبناء بيئة جاذبة للاستثمار، وحرص الحكومة على تحقيق التطور حسب استراتيجيات رؤية المملكة 2030[1]. حيث تبادر المملكة لإنشاء منصة للمتخصصين في المجال التقني تركز على الامكانيات الهائلة لثورة إنترنت الأشياء، ومواجهة التحديات والتعرف على الفرص الفعلية التي يتضمنها مفهوم إنترنت الأشياء، من خلال معارض دولية مهمة بالنسبة لمستقبل إنترنت الأشياء في السعودية، حيث تركز على مبتكري حلول إنترنت الأشياء. ستوفر المملكة استخداماتها، والاتصال بين الأجهزة M2M يتطور بسرعة كبيرة في المؤسسات التي تعترف بقدرة إنترنت الأشياء على التغيير بمحاولة سد الفجوة بين مقاولي التقنية والمستثمرين ورواد الفكر التقني من خلال النظام البيئي لأنترنت الأشياء لتوصيل الافكار[2].

يمكن اعتبار الاهتمام بإنترنت الأشياء كذلك أنه نابع من مبادرات فردية لباحثين في الدول العربية يعملون على ابتكار أجهزة متصلة تعتمد على تطبيق إنترنت الأشياء في مختلف المجالات. ففي مصر على سبيل المثال، استطاعت باحثة تصميم برنامج متخصص في الزراعة يراقب ويقيم الآثار المناخية على الزراعة. حيث يحدد توقيت الحصاد، فيساعد على اتخاذ القرار المناسب خاصة فيما يخص الري، أو التسميد. كما يعمل على المراقبة المستمرة للسيطرة على الإصابات لإنقاذ المحصول، فيتنبأ بوقت الحصاد الأمثل. بالإضافة

[1]– طفرة إنترنت كل الأشياء والمخاوف الأمنية، مرجع سابق.

[2]– مركز الرياض الدولي للمؤتمرات والمعارض، المعرض السعودي الدولي لإنترنت الاشياء: أفق جديدة لتنظيم المؤتمرات والمعارض، تم استرجاعها في .www.saudiiot.com

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

إلى تطويع إنترنت الأشياء، والمستشعرات في أبحاث أمراض كبار السن للتنبؤ بمراحل تطور المرض عن طريق مراقبة الصوت والكتابة، وكذا تصميم برنامج يراقب الإنترنت بشكل دائم، والتنبؤ بالأخطاء والأعطال، فيعمل على معالجة الاتصال بسرعة. ويمكن تطبيق هذه المراقبة في مجالات لتحسين نوعية الحياة في الرعاية الصحية للمرضى والمسنين عن طريق رصد صحتهم عن بعد من خلال أجهزة ذكية متصلة بأجسادهم، فتعمل على إخطار المستشفيات تلقائيا في حالة الطوارئ باستخدام إمكانيات أنترنت الأشياء [1].

3. مجالات استخدام إنترنت الأشياء في القطاع الصحي.

قبل التطرق إلى إنترنت الأشياء، وجب التعريف بالمعرفة الصحية، إذ تعتبر المعلومة الصحية المكوّن الأساس في تكوين المعرفة الصحية اللّازمة لممارسة سلوك صحي معين، ويتوقف اكتساب هذه المعرفة على مصدر تلك المعلومة، والكم والكيف الذي تقدم به. وتؤدي البيئة الثقافية، والصحافة، والبرامج الإذاعية، والتلفزيونية، والسنيمائية، والأندية، والمكتبات، ودور العبادة، والرفاق، وكذا الأفكار التي تسود المجتمع، والمؤسسات دورا مهما في الإمداد بالمعلومات، والمعارف الصحية التي تؤثر في النمو الجسمي، والعقلي، والاجتماعي، والعاطفي. إذ يتأثر هذا النمو بعوامل تؤثر في تنشئة الإنسان، فيلجؤون إليها للإفادة منها في الإجابة عن تساؤلاتهم، واستفساراتهم الصحية[2].

[1]– قطب، نرمين، باحثات يبتكرن برامج لمراقبة المرضى ومتابعة المحاصيل، تم استرجاعها في "الأهرام" http: //www.ahram.org.eg

[2]– المولى، عتاب. دور وسائل التّواصل الاجتماعيّ في تقديم المعارف الصّحّيّة والاجتماعيّة، في. مجلة أوراق ثقافية، ع5، جانفي، 2020، متواجد على الرابط https://www.awraqthaqafya.com/71 .تمت الزيارة يوم 18جانفي2019

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

يشير مصطلح إنترنت الأشياء الطبية إلى النظام المتصل بالأجهزة والتطبيقات الطبية التي تجمع البيانات التي يتم تقديمها إلى أنظمة تكنولوجيا المعلومات الخاصة بالقطاع الصحي، وهذا عبر الانترنت عالي السرعة، حيث ساهم توسع الوصول إلى الأجهزة القابلة للارتداد، وتكاليف تكنولوجيا الاستشعار. فضلا عن السياسات الحكومية المواتية في نمو اعتماد انترنت الأشياء الطبية[1]. تساعد اليوم مئات الآلاف من التطبيقات في إنجاز مختلف المهام. في مجال الصحة، يتم قياس كل شيئ تشخيصه وحسابه[2]. وهي تطبيقات تكنولوجية أحدثت تغييرا في التعامل مع العناية الصحية، والممارسات الطبية.

يعتبر استخدام إنترنت الأشياء في مجال الصحة انفجارا حقيقيا، إذ يتم قياس وحساب كل شيئ يشخص. أشياء تسمح بقياس وتشخيص الحالة الصحية في الوقت الفعلي، استشارة طبية دائمة مع مختبر التحليل على المعصم على شكل ساعة ذكية متصلة بدل الطبيب، والتي ستغير العلاقة مع الصحة والرعاية ويجلب إلى عالم التشخيص الذاتي المستمر بفضل مستشعرات قادرة على الإعلام بتطور المعلمات الرئيسية لصحة الأجسام[3]. لذلك، يعد إنترنت الأشياء في المجال الصحي ابتكارا فريدا من نوعه يؤدي إلى تحديات في تصميم اختبار الأجهزة الطبية المستخدمة. حيث يعتبر التداخل

[1]– مار، بارنار، لماذا ستبدأ إنترنت الأشياء الطبية في تحويل الرعاية الصحية في عام 2018، تم استرجاعها في 2018
https: //www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/25 2018

[2]–COMPTESSE, Xavier, Un tsunamie numérique révolutionne la santé, In» Le temps», temps», disponible sur internet http: //blogs.letemps.ch

[3]–COMTESSE, Xavier, Santé4. 0, disponible sur internet
http: //blogs.letemps.ch

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

الكهرومغناطيسي بين الأجهزة و البيئة كأحد أهم التحديات في تقنيات الرعاية الصحية. كما تعمل الصناعة الطبية على تكييف تقنيات الاتصالات اللاسلكية على نطاق واسع مثل تقنية Bluetooth HSPA Low energy وLTE والاتصالات شبه الميدانية NFC والواي فاي، وغيرها لتحسين الاتصالات بين الأجهزة الطبية والأنظمة[1]. يؤدي هذا التوسع في استخدام أجهزة الاستشعار والأجهزة القابلة للارتداء في الصحة إلى استخدام عدد أكبر من المرضى للخدمات الرقمية لإدارة صحتهم في المستقبل. فانتشار الأجهزة الالكترونية الطبية المتقدمة، والالكترونيات القابلة للارتداء، يحسن نتائج المرضى[2]. إن إنترنت الأشياء الطبية مهيأة لتحويل كيف نحافظ على سلامة الناس وصحتهم خاصة مع تزايد الطلب على الحلول لتقليل تكاليف الرعاية الصحية في السنين القادمة[3]. وهناك استخدامات عدة تفيد فيها إنترنت الأشياء في الرعاية الصحية منها:

✓ رعاية المسنين: مراقبة أنشطة المسنين في منازلهم، أو دور العجزة، أو المستشفيات.

✓ تقديم المعلومات للعناية الصحية، والاستشارات الطبية، والتداوي، والعمليات الجراحية عن بعد.

✓ إتاحة المعلومات المتعلقة بالصحة والتطبيب عن بعد وعملية المتابعة للمعلومات المتعلقة بالأمراض والعلاجات والمستشفيات.

[1]– Internet of things (iot)in healthcare: benefits, use cases and evolutions, http://www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/internet-of-things-healthcare.

[2]– Wearables and medical devices, http: //www.ansys.com/compains/

[3]– مار، بارنار، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ يضمن انتقال المعلومات من خلال أجهزة متطورة كجهاز قياس درجات الحرارة، وأجهزة قياس ضغط الدم، والأجهزة الكهربائية لرسم القلب تنقل مباشرة من سرير المريض إلى حواسيب الممرضات، الأمر الذي يزيد من دقة العمل وكفاءته.

✓ جمع بيانات المرضى: كالقياس البعدي Telemery لجمع العلامات الحيوية وإحصائيات رسم القلب.

✓ التعرف على الموقع بالوقت الحقيقي باستخدام تقنيات مساعدة كالبلوتوث منخفض الطاقة (BLE) Bee Zig لتتبع الناس ومتابعة شواغر الأسرة، وحركة المرضى بدقة داخل المستشفى[1].

✓ يمكن استخدام كم هائل من البيانات الحيوية القادمة من القسطرة الإجابة على عديد الأسئلة كمعرفة حالة الجهاز، وهل يؤدي بكفاءة، وما طول فترة الجراحة، ومن كان أكثر الجراحين كفاءة، ومن منهم يحتاج لتدريب أكثر[2].

✓ تقديم إنترنت الأشياء للأطباء معلومات للتأكد من أفضل عناية ممكنة بالمرضى بعد أية عملية سواء كانت تغيير شرايين القلب، أو عملية لعلاج السرطان، أو زرع قلب، أو حتى اختبار دم بسيط.

✓ استخدام ساعة ذكية متصلة في الصحة من اختراع شركة Apple تعمل على متابعة نبضات القلب، والكشف عن ضربات القلب ما ينقذ حياة الأشخاص[3].

[1]– لماذا ستبدأ إنترنت الأشياء الطبية في تحويل الرعاية الصحية في عام 2018، المرجع السابق، تم استرجاعها في 2018

[2]– The internet of things and the operating room of the future/ trad. Ahmed Echirbini. https: //www.sasapost.om/translation/iot-and-operating-room-of-future

[3]– COMTESSE, Xavier, Apple watch pour la vie, https: blogs.letemps.h

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ بإمكان سوار ذكي الاتصال الأوتوماتيكي بالإسعاف عند استشعاره بأن نسبة السكر في الدم قد تغيرت بشكل خطير، أو متابعة نشاط الشخص في اليوم، ونمط نومه. سيطلب معالجة وتخزين واسترجاع البيانات الناشئة من هذه الأجهزة إمكانات لم يسبق للعالم الرقمي للتعامل معها من قبل. إنها آلات سيصبح لها عقل إلكتروني قادر على اتخاذ القرار[1].

✓ توفر أدوات Context therapy لإعادة تأهيل الدماغ للمستخدمين تحسنا في الكلام والإدراك أفضل خمس مرات من العلاج المتعاهد عليه.

✓ وفرت رقمنة العلاج الإدراكي معلومات تخص المريض بشكل فوري وواضح، كما أن تتبع هذه المعطيات يرفع أي التباس.

✓ تجمع منصة Virtual Health السحابية، وتدمج البيانات من مصادر وأشكال متنوعة قصد تمكين فرق العناية من نظرة شمولية للمريض، مما يسمح للأطباء بـــ " التدخل وتوفير عناية مسبقة قبل ظهور الحالة وتدهورها[2].

✓ يوفر IBM برنامج واتسون من إيجاد البيانات في سجلات المرضى بما في ذلك الصور الاشعاعية الطبية، وصور DNA بحيث يمكن من الحصول على تشخيص أو علاج، أو استشارة بسرعة بين المختصين، وهو تغيير في العادات والممارسات[3].

✓ لقد ركزت الشركات الناشئة على إيجاد تطبيقات وحلول جديدة للاستفادة من أجهزة الاستشعار لتشخيص أفضل، ومراقبة وإدارة المرضى، والعلاج ضمن أنظمة

[1]– الحويل، ضاري عادل، الأشياء وآماله للتطبيقات الطبية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

[2]– The internet of things and the operating room of the future, opcit

[3]– COMTESSE, Xavier, Les blockchains: un défi pour le système de santé ?, https: /blogs.letemps.ch/xavier-comtesse

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

صحية ذكية حسب برامج تحسين من أداء هذه الأنظمة، كالمستشفيات والمختبرات والمنشآت الصيدلانية.

1.3.تطبيقات إنترنت الأشياء في المستشفى.

هناك تحول عام في الرعاية الصحية في المستشفيات، أو في بيئة الرعاية الطارئة إلى البيئة الخاصة مثل منزل المريض كلما كان ذلك ممكنا. هو ليس استخدام لحالة بعينها لإنترنت الأشياء، ولكن نطاق يمكن أن يسمى بالمستشفى الذكي أو المتصل، إنها عبارة عن أجهزة RFID والأجهزة التي تدعم إنترنت الأشياء، والأدوات التقليدية التي تستخدمها إنترنت الأشياء والتي هي في الواقع قطاع صناعي مثل الصيانة التنبئية للمستشفى[1].

تتوفر في غرفة عمليات المستشفيات القليل من الشاشات، وتتواصل فيها الأجهزة المختلفة مع بعضها، وتبادل البيانات فيما بينها مع آلاف الأنظمة الطبية، ما يزيد من المعرفة والذكاء في اتخاد القرارات، بحيث تقلل من تكاليف المستشفى مع تحسين العائد على المرضى. يؤدي تطبيق إنترنت الأشياء داخل المستشفى إلى إدارتها أفضل من جهة، والتحسين من صحة المريض من جهة اخرى[2]. فهناك مستشفيات نموذجية بنظام تقني خاص يتتبع مكان المعدلات الطبية الحرجة ويرصد درجات الحرارة في H وجميع بيانات دقيقة عن امتثال الجميع للنظافة، وجمع بيانات رعاية المريض، ومهام الممرضات، وكيفية

[1]– مار، بارنار، لماذا ستبدأ إنترنت الأشياء الطبية في تحويل الرعاية الصحية في عام 2018، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

[2]–The internet of things and the operating room of the future, opcit

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

استخدام ذلك في زيادة الكفاءة، وإرضاء المريض حيث ترتدي الممرضات إشارات مدعومة بموجات راديو لمتابعة وتقييم عملهم[1].

لم تعد المستشفيات التي تقدم عناية للحالات الحرجة الانتظار حتى يتعطل جهاز الرنين المغناطيسي لتعرفَ المشكلة، بل بإمكان إصلاحها قبل أن تتضخم المشكلة. فبفضل البيانات الهائلة الحيوية الناتجة عن القسطرة مثلا، يمكن معرفة وضعية الجهاز ومدى كفاءته، والإجابة عن أسئلة تخص طول فترة الجراحة، وتعيين الجراح الأكثر كفاءة، وتحديد مَن مِن الجراحين الذي يحتاج إلى تدريب. ونتيجة هذا البرنامج، انعكس استخدام هذه الأدوات المتطورة والتدرب على استخدامها بالإيجاب على المرضى، نظرا لسماح هذه التكنولوجيا بمعرفة تواجد المشكلة بسهولة، وهو ما تلاحظه البيانات وترسلها للجهاز. إنه تنبؤ مسبق بحدوث المشكل في الأجهزة الغالية، الأمر الذي يوفر أموالا طائلة للمستشفيات، وبالتالي، تلعب دورا في تقليل مصروفات المستشفيات[2].

إذن، هو حصر ورصد آني لكل ما بالمستشفى، والإفادة بالأجهزة والآلات والمعدات التي تحتاج لاستبدال أو صيانة.

كما تستخدم منتجات Health share وTakeare تطبيقات، وتستثمر Inter system في تكنولوجيا إنترنت الأشياء، وهي تعمل على معالجة كل أنواع البيانات الضخمة مهما كان حجمها. ففي المجال الصحي تستفيد Health share وTake are من هذه الامكانات والفرص لتدفق هذه البيانات باستخدام تطبيقات قادرة على معالجة

[1]– المجدوب، أحمد. تطبيقات انترنت الاشياء في المستشفيات، تم استرجاعها في 2018 في، "عين ليبيا". http: //www.eanlibya.om/arhives/164358.

[2]– The internet of things and the operating room of the future, opcit

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

وإدارة بيانات ملايين المرضى، إنه وعاء لكمية هائلة من البيانات الضخمة. فـــ Inter system هو دمج لتكنولوجيا المعلومات واستغلالها في القطاع الصحي[1]

2.3. تطبيقات إنترنت الأشياء في المختبرات الطبية.

تساعد إنترنت الأشياء في المختبر الطبي على أتمتة العمليات، وتحسين مجموعة الأدوات والأجهزة والآلات، والأشياء وفقا لمتطلبات البيئة الرقمية القائمة عليها المختبرات، وتغيير الطريقة التي تجمع بها البيانات. وبالتالي، فإن المفهوم الأساسي للمختبر الحديث هو الاتصال الرقمي كنشر الأجهزة والآلات، والمعدات، والأشياء ذات إمكانات الشبكات الاتصالية. تسمح بتجميع سلس للبيانات وفق المطلوب، وهذا من خلال جمع البيانات من الأشياء الموجودة، والقضاء على فجوات في الأماكن التي يتم فيها تجميعها، لتسهيل التدفق السلس للبيانات بين مصادرها والمهنيين، للحد من مشكل البيانات التي تعاني منها المختبرات[2].

هذا، وتقدم شركة Roche diagnostics التي تعتمد بشكل كبير على الأشياء المتصلة، وهي رائدة في السوق الفرنسية للمختبرات الاستشفائية ابتكارات متواصلة، وتدمجها في إنترنت الأشياء بشكل متواصل. تستند على تقنيات Inter system التي تعمل في العديد من الصناعات، بما في ذلك الرعاية الصحية. تقدم لمختبرات البيولوجيا الطبية أداة كاملة لإدارة إنتاجها، من المعالجة التحليلية للعينات إلى تحليل تدفق البيانات. هو رصيد مهم للمختبرات يخضع للالتزامات التنظيمية، والأنظمة التشريعية والمالية

[1]– BENQUE, Bruno, L'internet des objets et la santé: quelles perspectives ?, In. Regular pour rénover. http: //www.dsih.fr/

[2]– المجدوب، أحمد، تطبيقات إنترنت الاشياء في المستشفيات، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

المتنامية. إنها تعمل على تحسين تتبع العينات، منذ تجميعها من نقاط متباعدة عن المختبر، بدمج المستشعرات الذكية التي تقيس باستمرار درجة الحرارة لضمان المحافظة الجيدة للعيانة في مبردات الجمع للتواصل عبر تطبيق MPL evo2 المواد التشخيصية الشخصية التي تقدمها شركة Roche diagnostics للنظام الشهير Accu–check لمرضى السكري، والذي يجيب على كيفية تتبع الدواء خارج المستشفى، وتكييف العلاج من قبل المريض نفسه. توفر إنترنت الأشياء خاصة من خلال علب الدواء المتصلة، أو حتى حزم الأدوية المتصلة معلومات مهمة حول ما إذا كان المريض يأخذ العلاج الموصوف أم لا، بشكل عام في مجال الصحة، سواء للعلاج أو علاج الفحص، أو الاستشفاء المترلي للمريض، أو المكون الوقائي[1].

ومن بين الاتجاهات الحديثة المطبقة في المختبرات الطبية:

✓ اختبار نقطة الرعاية والعديد من الاختبارات والتحاليل الطبية بالمترل، إما بالأجهزة المحمولة الصغيرة، أو بالأدوات المختبرية الحديثة المنقولة.

✓ التشغيل الآلي للمختبر للحصول على نتائج أسرع .

✓ تحسين رعاية المرضى وتقليل التكاليف مصاريف حفظ العينات البيولوجية لاستخدامها في المستقبل.

✓ المراقبة المترلية من مجسات قابلة للارتداء.

✓ مراقبة بيانات التحاليل والاختبارات الطبية للمريض عن بعد، وإعداد التقرير، وإرسالها لجهات الاختصاص.

[1]– BENQUE, Bruno, L'internet des objets et la santé: quelles perspectives ? ,opcit

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ربط جميع مكونات المختبر والتحكم فيها تفاعليا سلكيا ولاسلكيا، وعن بعد، خاصة ما تعلق بالإضاءة، والإنارة، والتهوية، وحفظ المحاليل، والعينات، والمواد الأخرى.

✓إدارة الأجهزة والآلات، والأشياء، والأدوات بالمختبر بغض النظر عن عددها وفق الضوابط المعتمدة ما يسهل إدارتها، ومراقبتها، فيقلل من خطر الخطأ [1].

3.3.تطبيقات إنترنت الأشياء في الصيدلة.

تقوم إنترنت الأشياء الطبية بجعل الأدوية تشخصية، وتنبؤية ووقائية[2]، إذ تسمح أجهزة الاستشعار لوحدات التبريد للحفاظ على درجة الحرارة المطلوبة لتخزين أفضل للأدوية، واللقاحات، وغيرها[3]. تستخدم الأجهزة الطبية، وشركات الأدوية المحاكاة الهندسية، ونمذجة المرضى المتصلين لتطوير أنظمة تضمن موثوقية عالية، وتوفر خصوصية البيانات وتسريع الالتزام التنظيمي. ولإحداث تأثير حقيقي في المجال الصحي، ينبغي للأجهزة الطبية التقاط وتفسير المعلمات ذات الصلة والوثوق بها دون المساس بسلامة المريض وراحته. يمكن أن تساعد حلول المحاكاة الالكتروني من Ansys المهندسين الطبيين على تحويل الأدوية لجعلها مربحة أكثر، وميسورة من خلال الإنترنت الطبية، واستكشاف التقنيات الحيوية اللازمة لتصميم هذه الحلول بشكل صحيح، وبتكلفة منخفضة.[4]

[1]– غالب، عبد القادر ورسمة، انترنت الأشياء والمتطلبات القانونية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

[2]– Wearables and medical devices, opcit

[3]– طفرة إنترنت كل الأشياء والمخاوف الأمنية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

[4]– Idem

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

4. استخدام انترنت الأشياء ودوره في تنمية القطاع الصحي.

يوفر استخدام التقنيات اللاسلكية المخصصة في الأجهزة الطبية العديد من الفوائد بما في ذلك المراقبة المستمرة للمرضى، والتواصل السلس من شخص لآخر، ومن مريض لآخر. كما تعمل الصناعة الطبية على تكييف تقنيات الاتصالات اللاسلكية على نطاق واسع كتقنية Bluetooth low energy والخلية مثل LTE وHSPA الاتصالات شبه الميدانية وNFC والواي فاي وZig Bee لتحسين الاتصالات بين الأجهزة الطبية والأجهزة والأنظمة[1].

وعليه، يمكن إدراج الدور الذي تلعبه إنترنت الأشياء في تنمية القطاع الصحي من خلال القيمة والفائدة التي تضيفها هذه الإنترنت في المجال الصحي والمتمثلة في:

✓ التحكم في التهوية والإنارة، والإضاءة وفق أفضل الطرق اقتصاديا لتعزيز الكفاءة والأداء، وتحسين سير العمل بشكل ما يساعد على الراحة العامة للمرضى، وتعزيز الظروف التي تحد من البكتيريا في الغرف.

✓ الاستفادة من أجهزة الاستشعار لتشخيص أفضل لتحسين الرعاية الصحية، ومراقبة وإدارة المرضى، ومراقبة التزامهم، والعلاج عن طريق الأجهزة المتصلة بالأنترنت[2].

✓ يجعل الطلب على خيارات العلاج الأفضل، وتكاليف الرعاية الصحية المنخفضة أكثر جاذبية للابتكار مع ابتكارات جديدة. يمكن أن توفر نتائج أفضل في مجال الصحة.

[1]– INTERNET OF THINGS IN HEALTHCARE: benefits, use cases and evolutions, opcit

[2]– الحميد، حزام، إنترنت الأشياء والهواجس الأمنية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ يساعد إنترنت الأشياء في المراقبة، والإبلاغ، وإخطار ليس فقط مقدمي الرعاية، ولكن تزويد مقدمي الرعاية الصحية بالبيانات الفعلية لتحديد القضايا قبل أن تصبح حرجة، أو للسماح للاختراع السابق[1].

✓ توفر جودة في الحياة، وتزيد من انتاجية الاعمال، وتوفر مصادر إضافية للعائدات، والمصاريف فتؤمن استخدام أكفأ للموارد [2].

✓ استخدام أدوات وعمليات تحليل البيانات الضخمة لتقييم كل من البيانات الديناميكية والثابتة للتحليلات التنبؤية كجزء من برامج تحسين الأنظمة الصحية الشاملة.

✓ زيادة الابتكار وتوفير التكاليف.

✓ زيادة إنتاجية القوى العاملة.

✓ إنشاء "نماذج أعمال" جديدة وتعاون أفضل.

✓ زيادة الوعي الصحي للمستهلك.

✓ التحالفات الاستراتيجية في السوق الصحي الذكي حيث يؤدي إلى إنشاء نماذج الأعمال الجديدة.

✓ ظهور تكنولوجيا أكثر ذكاء [3]

✓ تؤدي البيانات إلى تحسين حياة المرضى وتنظيم الرعاية الصحية، وكل ما يحيط بها مثل الطاقم الطبي ليجعله قادرا على اتخاذ القرارات بشكل أفضل وأسرع.

[1]– مار، بارنار، لماذا ستبدأ انترنت الأشياء الطبية في تحويل الرعاية الصحية في عام 2018، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

[2]– الميداني، هدى، دور التكنولوجيا الرقمية في حياتنا المستقبلية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

[3]– المرجع نفسه.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ يوفر إنترنت الأشياء مساعدة جديدة للعيش شيخوخة مستقلة والتقليص من طول فترات الاستشفاء، كما تخفف من التكاليف.

✓ تحسن وتقلل من الأخطاء والتكاليف.

✓ عندما لا تكون العناية أو المعالجة الطبية مقيدة بزيارة العيادة، وتواصل مباشر مع الطبيب، فإن المريض باستطاعته تلقي عناية أحسن وأكثر ملاءمة في أي زمان ومكان[1].

✓ يوفر جهاز العرض المتصل بفضل بيانات الوقت الفعلي، مساعدة غير مشروطة للأطباء لتقييم تطور صحة المريض.

✓ يحسن عمل أجهزة الأشعة السينية (41 بالمائة) بواسطة إنترنت الأشياء. وبالتالي، يتم تشخيص التشخيص بسرعة أكبر، والتقليل من هامش الخطأ حتى ولو كان التشخيص الخاطئ موجودا.

✓ زادت ثمانون بالمائة من المؤسسات التي اعتمدت بالفعل تقرير إنترنت الأشياء من الابتكار بما في ذلك الوصول إلى بيانات المرضى، والقدرة على التشخيص في الوقت الحقيقي، كما أثرت باستخدام إنترنت الأشياء، نسبة تقارب 76 بالمائة إيجابيا على وضوح الرؤية داخل المؤسسة ما يضمن التنسيق الفعال بين المهنيين [2].

[1] – أنترنت الأشياء الطبية: مفهوم جديد في الرعاية الصحية، ترجمة هشام اليوسفي، تم استرجاعها في .http: //technewsworld.com/story.2018

[2] – CASSAR, Fabian, Le secteur de la santé leader sur l’internet des objets.www.laprovence.com/article/santé

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓لاستخدام إنترنت الأشياء في المستشفيات فوائد تخص تحسن في جودة خدماتها ورضى من تقدم له تلك الخدمات، والتفاعل الايجابي من قبل مقدمي تلك الخدمات وتميز إدارتها، وعائد إيجابي على استثمارها.

✓تبادل الخبرات والتجارب، والإجراءات التشاركية.

✓الاعتماد على أجهزة استشعار متصلة لالتقاط وترجمة وتخزين البيانات والمعلومات الهامة، حيث يتم تجميع، وتبويب، وتحليل، ومعالجة البيانات للمساعدة فيما هو مطلوب إجراءات وحلول في الوقت الفعلي الآني[1].

✓تقدم مايكروزوفت إنترنت الأشياء حلولا في تحسين العمليات ورعاية المرضى من خلال:

- مراقبة رعاية المرضى.
- متابعة استخدام المعدات.
- المراقبة عن بعد.
- مراقبة الموارد الطبية.
- الصيانة التنبؤية.
- صيانة المعدات الحيوية.

✓تعتبر منصات وخدمات مايكروزوفت إنترنت الأشياء أساس الحلول التي تعزز خبرة المريض والموظف وتمكن الباحثين وتزيد من جودة المنتجات والخدمات.

✓التعامل بشكل أفضل وفي وقت أقل.

✓تحسن كفاءة وإنتاجية المنظمات الصحية بفضل التعامل مع الخدمات اللوجيستية التي تحسن أدوات التنسيق وتبادل المعلومات المتاحة في كل مكان[1].

[1]– المجدوب، أحمد. تطبيقات إنترنت الأشياء في المستشفيات. مرجع سابق. تم استرجاعها في 2018

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

إذن، تتيح إنترنت الأشياء فرصا غير مسبوقة لإعادة النظر في المهام والممارسات، وفرصة فريدة لإعادة بناء نظام صحي يتميز بالجودة والقدرة على تحمل التكاليف، مع تميز في تقديم الخدمات الصحية للمستفيدين. فالثورة الرقمية بأبعادها الجديدة تحقق في القطاع الصحي تحسينات كبيرة للجميع [2].

5. تبني إنترنت الأشياء في القطاع الصحي خطوة للتغيير.

يؤدي التطرق للثورة الصناعية الرابعة للحديث عن إنترنت الأشياء. ثورة لها تأثيرا كبيرا على البشر. يتكون عبر هذا الجيل الجديد من الثورة التقنية في عالم المعلومات تغييرا جذريا وتأثيرا على "الهوية، وكل ما يرتبط بها كالشعور بالخصوصية، ومفهوم الملكية، وأنماط الاستهلاك، ووقت العمل، والترفيه، ونمو المهارات، واللقاءات، وآليات تعزيز العلاقات، وتغيير الصحة"[3]، ونمو القطاع الصحي وتفاعله، وتطويره. "وقد تكون إنترنت الأشياء من بين القضايا والظواهر التي بدأت تتشكل، وتتضاعف معالمها شيئا فشيئا لتكون عنوان لهذه المرحلة في عمر البشرية، حيث أصبحت تشكل جزء هام يومي يعايش ويتعامل معه دون الشعور بذلك. كما تتفاعل الأشياء لتتطور الأعمال والصناعات والحرف على وجه العموم، والمجال الطبي على وجه الخصوص، لأنها تحمل آمالا كبيرة لخدمة المجال والارتقاء بصحة وسلامة المرضى تتصدرها جودة حياة الناس، وعدالة التوزيع، وكفاءة الموارد، وجودة الخدمات ما يؤدي إلى حصد منافع التقنيات الحديثة من خفض للتكاليف وزيادة كفاءة الإنتاج، والتصنيع، وجعل الإدارة أكثر

[1]–WIJEN, Stefan, En savoir plus sur les activités de Microsoft dans le secteur de la santé.www.microsoft.com

[2]–COMPTESSE, Xavier, Un tsunamie numérique révolutionne la santé, opcit

[3]– إنترنت الأشياء الطبية: مفهوم جديد في الرعاية الصحية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

ذكاء[1]. لقد أصبح المجال للجميع للمشاركة والتفاعل، إذ أصبحت جميع الأشياء تتجه لتصبح ذكية تفاعلية، بحيث تساهم في اتخاذ القرارات وتحليل المعلومات، وطرح البدائل، وتقديم الحلول الذكية والسريعة عالية المستوى، وإلى أبعد حد. تطورات ستزداد من خلالها الأعمال والتجارة. "فالاستشارات الطبية عن بعد، الأجهزة التي توفر إرشادات صحية، التعديلات المدعومة بتحليل المعطيات، والمرافقة الذكية لجميع الأسئلة الطبية، وابتكارات أخرى لإنترنت الأشياء الطبية، كلها عوامل تعيد تشكيل العلاج الطبي والخدمات ونتائج المرضى، ما يزيد في التحديات الفريدة في تصميم واختبار الأجهزة الطبية المستخدمة، فيقود تحولا ثقافيا قد يدفع الطب الحديث نحو مرحلة جديدة تحمل آمالا لخدمة المجال والارتقاء بصحة وسلامة المرضى. ستتغير الحياة كثيرا وبلا حدود لأن التقنية لا حدود لها. وبقدر الاجتهاد، يمكن الاستفادة أكثر وكسر المنافسة. تطور يحتاج للاستعداد التام لمقابلة المستجدات الجديدة[2]، لأن إنترنت الأشياء تلعب دورا مهما في دفع عملية التحول.

الخاتمـــة

يشهد عالم إنترنت الأشياء نموا مطردا. ويعتبر ربط الأشياء بالأنترنت تقنية ناجحة لجعل الآلة ذكية، ومتفاعلة، ما جعلها تتواجد في كافة القطاعات الحيوية، وهو الأمر الذي يجعلها توفر الكثير للبشرية. تحمل تقنية إنترنت الأشياء في المجال الطبي والصحي آمالا كبيرة لخدمة المجال وتطوره، والارتقاء بصحة وسلامة المرضى. سيغير هذا التطور الحياة الحالية بلا حدود، ويشكل جيلا ومستقبلا يعمل على إعادة صياغة السياق

[1]– ما هي إنترنت الأشياء، في. "التعليم من أجل المستقبل"http: //www.ism-stem.com

[2]– غالب، عبد القادر ورسمة، إنترنت الأشياء والمتطلبات القانونية، مرجع سابق، تم استرجاعها في 2018

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

الاقتصادي، والاجتماعي، والثقافي، والإنساني. ولتبني إنترنت الأشياء في القطاع الصحي بالدول العربية على العموم، والجزائر على وجه الخصوص، تقترح الدراسة ما يلي:

✓ الاطلاع على أنظمة الحماية الإلكترونية وأهم تطبيقات التقنيات الحديثة والتكنولوجيا الحديثة للمؤسسات الذكية، والتجارب السابقة لمستخدمي إنترنت الأشياء.

✓ خلق التواصل بين القطاعات الحكومية الذكية وبين المشاريع والشركات.

✓ دمج الشركات والمؤسسات، والجهات الحكومية بمفهوم إنترنت الأشياء من خلال استخدام التكنولوجيا الحديثة وأتمتة العمل بها.

✓ منح فرص الاطلاع على آخر تطورات إنترنت الأشياء عالميا.

✓ وضع قوانين لحماية خصوصية المعلومات، والبيانات الرقمية، وتشريعات لنشر البيانات المفتوحة، والبيانات الضخمة في السحب الرقمية.

✓ ضرورة وجود رؤية مشتركة شاملة لكيفية تغيير التكنولوجيات وحياة الأجيال القادمة وكيف ستعيد صياغة السياق الاقتصادي، والاجتماعي، والثقافي، والانساني.

✓ ضرورة تفعيل هيئة الاتصالات والمعلومات والجهاز المكلف بتكنولوجيا المعلومات ومؤسسات المجتمع المدني كالجمعيات المهنية.

✓ فتح أفق الشراكة بين الشركات والمطورين والمبتكرين في إنترنت الأشياء.

✓ دعم قطاع الاتصالات الذي يبني شبكات إنترنت الأشياء الداعمة للمستشعرات.

✓ ضرورة تعزيز التوحيد القياسي في مجال إنترنت الأشياء من أجل تبني حلول تقنيات إنترنت الأشياء على نطاق واسع ما يؤمن أنظمة انترنت اشياء آمنة ذات كفاءة عالية لضمان تشغيل بيني.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

✓ تمهيد الطريق نحو خدمة صحية أحسن وأكثر شخصانية من خلال إدماج الأجهزة المتصلة بأنترنت جديد للأشياء الطبية.

✓ عدم تجاهل هذا التطور المذهل بل تطويعه لخدمة المعلوماتية الصحية بالشكل الصحيح.

✓ لتبني نظم إنترنت الأشياء الطبية، والوصول إلى المزيد من الحلول، يتوجب على مديري المستشفيات، المسوقين، وصناع التعاون لقيادة القطاع الصحي نحو معانقة التغيير.

✓ تحديد حالات استعمال واضحة لهذه التقنيات بأهداف متفق عليها في المجال الصحي، وتقبلها من قبل جميع الأطراف.

✓ إشراك جميع فئات الطاقم الطبي والصحي في كل مراحل الاعداد والتطوير، والمراقبة المستمرة تكنولوجيا.

✓ بناء علاقات تواصل بين خبراء الصناعة والمهتمين لتشارك المعرفة والخبرات.

✓ تدريب علماء البيانات عموما وفي مجال الصحة خصوصا.

المراجـــع

1. أبو سعدة، أحمد أمين، **تكنولوجيا المعلومات في المكتبات: مفاهيم مستقبلية،** متواجد على الرابط.www.academia.edu، تمت الزيارة يوم 21 جانفي2019

2. **إنترنت الأشياء الطبية: مفهوم جديد في الرعاية الصحية**، ترجمة هشام اليوسفي، مجلة تكنو نيوز، متواجد على الرابط http: //technewsworld.com/story تمت الزيارة يوم 20 جانفي2019.

3. البطحي، سليمان بن حمد، **ما هو إنترنت الأشياء**، متواجد على الرابط.http: //albuthi.com/blog/1219، تمت الزيارة يوم 20 جانفي2019.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

4. **ما هو إنترنت الأشياء، وما هي مجالاته واستخداماته،** في "مجلة تقنية"، متواجد على الرابط http: taqnia24.com .تمت الزيارة يوم 21 جانفي2019.

5. الحميد، حزام. **إنترنت الأشياء والهواجس الأمنية،** في. "ديجيتال **قطر**"، متواجد على الرابط .http://www.digitalqatar.qa/2015/12/2015165، تمت الزيارة يوم 20 جانفي2019.

6. الحويل، ضاري عادل، **الأشياء وآماله للتطبيقات الطبية،** في "القبس الالكتروني، متواجد على الرابط https://alqabas.com/94300/2016، تمت الزيارة يوم 20 جانفي2019.

7. **طفرة إنترنت كل الأشياء والمخاوف الأمنية،** متواجد على الرابط التالي، https://www.sadeem.io/.../internet-of-everything-booming-ad-sec تمت الزيارة يوم 20 جانفي2019.

8. غالب، عبد القادر ورسمة، **إنترنت الأشياء والمتطلبات القانونية،** في. "استشارات قانونية مجانية"، متواجد على الرابط التالي :https //www.mohamah.net/law، تمت الزيارة يوم 28 جانفي2019

9. مار، بارنار، **لماذا ستبدأ إنترنت الأشياء الطبية في تحويل الرعاية الصحية في عام 2018،** متواجد على الرابط التالي:

https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/25.تمت الزيارة يوم 20 جانفي 2019

10. **ما هي إنترنت الأشياء،** في. "التعليم من أجل المستقبل. متواجد على الرابط التالي "http: //www.ism-stem.com تمت الزيارة يوم 20 جانفي 2019

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

11. المجدوب، أحمد، **تطبيقات إنترنت الأشياء في المستشفيات**، في. "عين ليبيا"، متواجد على الرابط التالي.http: //www.eanlibya.om/arhives/164358 .تمت الزيارة يوم 20 جانفي 2019

12. مركز الرياض الدولي للمؤتمرات والمعارض. **المعرض السعودي الدولي لإنترنت الأشياء: أفق جديدة لتنظيم المؤتمرات والمعارض.** متواجد على الرابط التالي.www.saudiiot.com**،** تمت الزيارة يوم 20 جانفي 2019

13. المولى، عتاب، **دور وسائل التّواصل الاجتماعي في تقديم المعارف الصحية والاجتماعية**، في. مجلة أوراق ثقافية، ع5، جانفي، 2020، متواجد على الرابط :https //www.awraqthaqafya.com/71**،** تمت الزيارة يوم 18 جانفي2019

14. الميداني، هدى، **دور التكنولوجيا الرقمية في حياتنا المستقبلية**، في. "مزن لتقنية القطاع غير الربحي، متواجد على الرابط التالي www.mozn.ws.13221، تمت الزيارة يوم 04 فيفري 2019

15. نرمين، قطب، **باحثات يبتكرن برامج لمراقبة المرضى ومتابعة المحاصيل**، في. "الأهرام، متواجد على الرابط التالي."http://www.ahram.org.eg تمت الزيارة يوم 30 جانفي2019

16. BENQUE, Bruno, **L'internet des objets et la santé: quelles perspectives** ? In. Regular pour rénover, Disponible en ligne http: //www.dsih.fr/ , Consulté le 25/01/2019

17. CASSAR, Fabian, Le secteur de la santé leader sur l'internet des objets, Disponible en ligne

18. www.laprovence.com/article/santé, Consulté le 25/01/2019

19. COMTESSE, Xavier, Apple watch pour la vie, Disponible en ligne https: blogs, Le temps.

مجلة جامعة الأمير عبد القادر للعلوم الإسلامية – قسنطينة الجزائر–
ر ت م د: 1112–4040، ر ت م د إ: 2588–X204
المجلد: 35 العدد: 03 السنة: 2021 الصفحة: 748–779 تاريخ النشر: 20–12–2021

20. COMTESSE, Xavier, **Les blockchains: un défi pour le système de santé** ?, Disponible en ligne .https: /blogs.letemps.ch/xavier-comtesse. Consulté le 22/01/2019

21. COMTESSE, Xavier, Disponible en ligne .Santé4.0.http: //blogs.letemps.ch, Consulté le 21/01/2019

22. COMPTESSE, Xavier, **Un tsunamie numérique révolutionne la santé**, In» Le temps», Disponible en ligne ,http: //blogs.letemps.ch. Consulté le 21/01/2019

23. GASIOROWSKI-DENIS, Elizabeth, **Comment l'internet des objets va changer nos vies**, Disponible en ligne http: //www.iso.org/fr/news/2016/09/Ref2112.html, Consulté le 22/01/2019

24. **INTERNET DES OBJETS, IDO**, In. Futura tech, Disponible en ligne https: //www.futura-sciences.com/, Consulté le 25/01/2019

25. ECHIRBINI, Ahmed**, THE INTENET OF THINGS AND THE OPERATING ROOM OF THE FUTURE**/ Ahmed Echirbini

26. **INTERNET OF THINGS (iotIN HEALTHCARE/BENEFITS,USE CASES AND EVOLUTIONS**, Disponible en ligne, http: //www.i-scoop.eu/internet-of-things-guide/internet-of-things-healthcare, Consulté le 25/01/2019

27. **WEARABLES AND MEDICAL DEVICES**, Disponible en ligne http: //www.ansys.com/compains/

28. WIJEN, Stefan**, En savoir plus sur les activités de Microsoft dans le secteur de la santé**, Disponible en ligne, www.microsoft.com, Consulté le 22/01/2019