

"إنترنت الأشياء" في مستقبل مجال الرعاية الصحية

بالتعاون مع



Harvard
Business
Review

"إنترنت الأشياء" في مستقبل مجال الرعاية الصحية

يعد قطاع الرعاية الصحية من أكبر وأهم قطاعات أي اقتصاد وطني في العالم، وتقارب إنفاقاته 10% من إجمالي الدخل القومي العالمي.

وبينما يسعى كل بلد من بلدان العالم إلى رفع الأجر وخفض التكاليف، فإن نقاشات الرعاية الصحية تتركز على كيفية إعادة هيكلة نظام الرعاية الصحية التي يوفرها الأطباء والمستشفيات والعيادات وشركات الرعاية المنزلية وغيرها من مزودي خدمات الرعاية الصحية، وعلى كيفية تصحيح أنظمة الدفع، وتطوير أساليب تقديم هذه الخدمة وتوسيعها.

غير أن هنالك جانباً آخر جديراً بالبحث، وهو ما حققه نظام «إنترنت الأشياء» ("أي أو تي" Internet of things) من نجاحات تقنية فتحت مجالات جديدة لتحسين أداء وفعالية إيصال الخدمة الصحية. فمع استخدام الحساسات وتقنية الحوسبة السحابية وبرامج تحليل البيانات، بات بمقدور الأطباء إيجاد طرائق جديدة لتتبع وتحليل وتحسين أداء الرعاية الصحية. ويتوفر البيانات التي تُجمَع على مدار الساعة من الطاقم الطبي ومن الناس خارج المستشفى، صار بوسع الأطباء تكوين صورة أكثر شمولية عن مرضاهم، الأمر الذي يسمح لهم بوضع استراتيجيات لتحسين الحالة الصحية لأولئك المرضى لا تركز على أنظمة الرعاية الطبية التقليدية فقط.

باتت المعدات والعلاجات الجديدة المدعومة بنظام «أي أو تي» متوفرة بشكل مطرد على شبكة الإنترنت. وسيكون بمقدور مزودي الرعاية الصحية في المستقبل استخدام المعلومات المتوفرة بمساعدة المعدات المرتبطة بنظام "أي أو تي" وتجميع البيانات عن المرضى من مصادر عدة - تتخطى السجلات الطبية الإلكترونية التقليدية - الأمر الذي يسمح بتقديم رعاية أفضل وأكثر اعتماداً على الوقائع. ولما كان نظام "أي أو تي" يزود المرضى بمعلومات أفضل ليقوموا بأنفسهم بالعناية بصحتهم، وبخاصة في الأمور الروتينية، فقد أصبح لدى الأطباء وقتاً أكبر للتركيز على المسائل العلاجية الأكثر تعقيداً حيث يكون لهم دور وتأثير أشد أهمية. ومع ما يتخذه نظام "أي أو تي" من مراقبة عدد أكبر من أنظمة المشافي وأتمتها، فإن ثمة تحولاً كبيراً في نظام الرعاية الصحية يلوح في الأفق.

«سوف يصبح نظام "أي أو تي" أكثر ما نمتلكه من مصادر المعلومات الصحية الآتية أهمية ووفرة»، يقول «توم دافنبورت»، أستاذ تقنية المعلومات المتميز في جامعة «بابسن»، ويضيف: «إن هذا النظام سيحسن النتائج،

وسيسمح بالتدخل المبكر في الحالات الإسعافية. وبما أن العديد من أجهزة نظام "أي أو تي" سيوضع في البيوت لا في المستشفيات، فإن ذلك سيعمل على خفض التكاليف بصورة كبيرة. وعلى الرغم من أن هذا النظام يتطلب الكثير من المهام المتعلقة بإدخال المعلومات وتحليلها، إلا أنه قد يحدث تحولاً جذرياً في قطاع الرعاية الصحية إذا ما أنجزنا تلك المهام.

معدات وعلاجات طبية جديدة باتت متوفرة على الشبكة بفضل نظام "إنترنت الأشياء"

«سوف يصبح نظام "أي أو تي" أكثر مصادر المعلومات الصحية الآتية التي نمتلكها أهمية ووفرة»، يقول «توم دافنبورت»، بروفيسور تقنية المعلومات المتميز في جامعة «بابسن»، مضيفاً: «إن هذا النظام سيحسن النتائج ويسمح بالتدخل المبكر في الحالات الإسعافية. وبما أن العديد من أجهزة نظام "أي أو تي" ستوضع في البيوت لا في المستشفيات، فإن ذلك سيخفض التكاليف بشكل كبير. ومع أن أماننا الكثير من مهام إدخال المعلومات وتحليلها، إلا أن هذا النظام قد يحدث تحولاً جذرياً في قطاع الرعاية الصحية إذا ما أنجزنا تلك المهام.

"من خلال تجميع البيانات وتحليلها فقط أصبح بمقدور شركة "أوبتوم أناليتيكس" لتحليل البيانات أن تتنبأ، وبدرجة عالية من الدقة أي مرضى على وجه التحديد سيدخلون المستشفى خلال الأشهر الستة المقبلة، متوقعة أن تبلغ تكاليف الرعاية الصحية المقدمة لهم ما يقارب 350 مليار دولار أثناء هذه المدة. ومن خلال القيام بإجراءات بسيطة نسبياً تستهدف الحالات المرضية الخمس الرئيسية، يمكن تضادي إدخال الكثير من المرضى إلى المستشفى وتوفير التكاليف"

«إي دجي براينتشتاين»، مدير قسم المنتجات في شركة «أوبتوم أناليتيكس»

ما تعد به التكنولوجيا

مع نمو الإنترنت خطت السجلات الطبية الإلكترونية خطوة كبيرة نحو الأمام في جمع بيانات المرضى وإدخالها إلى نظام الرعاية الصحية. كما إن التقنيات المرتبطة بالأجهزة الطبية والمتصلة فيما بينها، مثل أجهزة مراقبة نسبة السكر في الدم، وأجهزة تنظيم ضربات القلب، قد سمحت للأطباء بتتبع بعض الجوانب الصحية لمرضاهم ومراقبتها.

غير أن الأطباء لم يألفوا العمل حتى الآن سوى مع معلومات قليلة جداً عن المرضى. فعندما يعاين الطبيب مريضه، فإن التفاعل القصير المدى بينهما والذي لا يتجاوز دقائق معدودة، يسمح للطبيب بالتقاط صورة لحظية عن المريض ضمن إطار ظروف محددة ووقت معين. وحتى أحدث الأنظمة الصحية التي تعتمد على سجلات طبية إلكترونية حديثة تكون محدودة بتلك البيانات التي تم الحصول عليها في أوقات التواصل بين المريض والنظام الصحي.

ومع أن نظام السجلات الطبية الإلكترونية يتمتع بانتشار واسع في أمريكا، ويزداد اعتماده باطراد في بقية أنحاء العالم، إلا أن الدكتور «نيكولاس ماركو»، كبير علماء البيانات في نظام «غايسينغر» الصحي، وهو أحد أهم الأنظمة الصحية في أمريكا، يرى أن السجلات الطبية الإلكترونية ما هي إلا جزء من المعلومات عن صحة المريض. فمع أن بيانات السجلات الطبية الإلكترونية هي أفضل البيانات الصحية المتاحة، غير أنها لا تعطي صورة كاملة عن صحة المريض. ويقول الدكتور «ماركو»: «إن بيانات السجلات الطبية الإلكترونية لا تمكّنك من معرفة أكثر من 1٪ فقط من حياة المريض الصحية».

ويزداد اعتقاد الأطباء بأن ما يلعب الدور الأكبر في تحديد صحة المريض هي عوامل خارج النظام الصحي. وتظهر الأبحاث الجارية في هذا المجال أنه على الرغم من الإنفاق الهائل على نظام الرعاية الصحية، إلا أنه لا يشكل سوى 10٪ من العوامل المحددة لحالة الشخص الصحية. أما ما تبقى، أي ما نسبته 90٪ من العوامل المحددة لصحة الشخص وسلامته، فتعود إلى السلوك الشخصي، والمورثات الجينية، والعوامل الاجتماعية والبيئية، وفق ما يقول «إي دجي براينتشتاين»، رئيس قسم المنتجات في شركة «أوبتوم أناليتيكس».

إن ما يسمى نظام «رعاية صحية»، هو في الواقع «نظام رعاية مرضية»، إذ إنه يقدم العلاج للناس بعد أن يصبحوا مرضى. ففي أغلب الحالات لا تتأقدا الشخص عيادة الطبيب أو المستشفى إلا عندما يصاب بالمرض، حسب ما يذكر «براينتشتاين»، ويتابع: «في حين أن أغلب ما يؤثر على الصحة هو خارج عيادة الطبيب فما زلنا نقتصر حتى الآن للبيانات التي توضع لنا ما يحدث مع معظم المرضى وتمكن الأطباء من اتخاذ قرارات أصح من شأنها أن تضمن رعاية صحية أفضل».

عصر جديد من المعلومات لتحسين الحالة الصحية

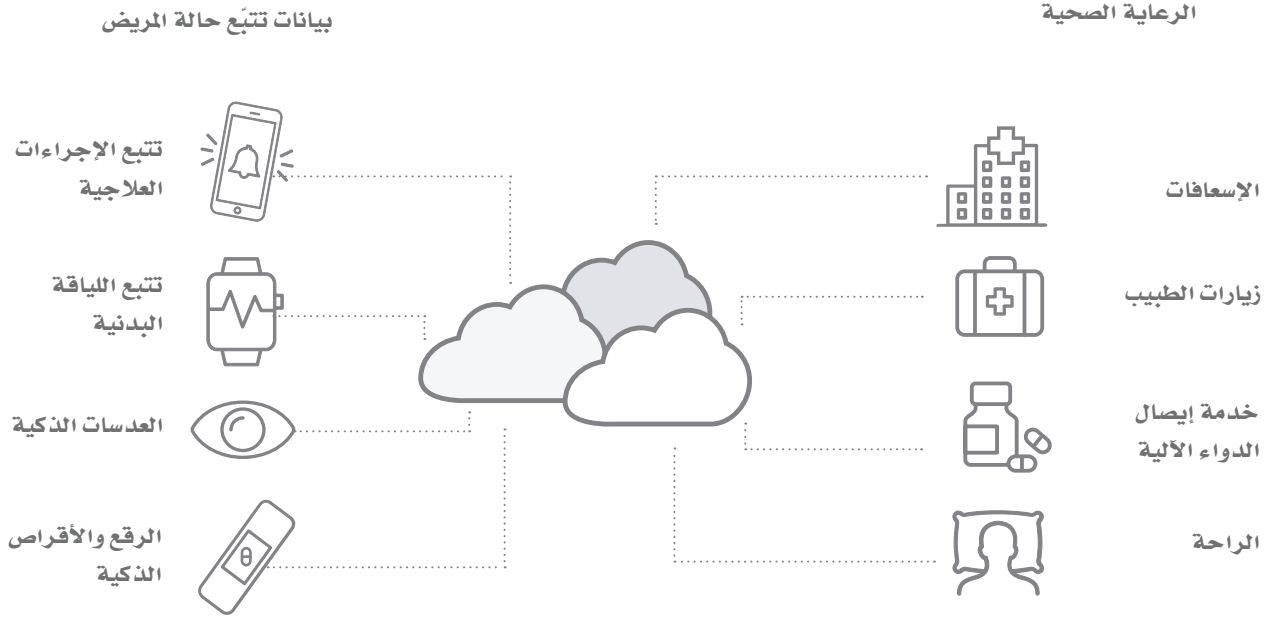
تسمح التكنولوجيات الحديثة المكونة لنظام «أي أوتي» بجمع واستخدام البيانات الصحية بطرق جديدة كلياً. وتعرف شركة الاستشارات الإدارية «ماكزي» نظام «إنترنت الأشياء» بوصفه «حساسات ومشغلات مربوطة عبر شبكات مع أنظمة حاسوبية يمكنها مراقبة صحة المريض وإدارتها، إضافة إلى مراقبة وإدارة المعدات والأجهزة المرتبطة مع النظام».

وفيما يلي التكنولوجيات الأساسية لنظام «أي أوتي»:

حساسات ذكية موصولة مع النظام

يقول «جون غلازر»، نائب رئيس شركة «سيرنر كوربوريشن»: «لقد حصل تطور مذهل في طيف واسع من تكنولوجيات الحساسات». إذ تحسنت إمكانات الحساسات وانخفضت تكاليفها، الأمر الذي سمح لمصممي ومُنْتِجِي الأجهزة الإلكترونية بإدخال تلك الحساسات ضمن تصاميم أجهزتهم. وكما يصف السيد «غلازر» هذا النظام في مقالة نشرها في مجلة «شبكات المستشفيات والصحة»، فإن «الشيء» المزود بحساس يجب أن يتصف بثلاث صفات أساسية: الأولى، أن يكون بقطاً، أي قادراً على تحسس وجمع بيانات عن البيئة المحيطة به كدرجة الحرارة والإضاءة؛ وفي حال استخدام الحساسات في مجال الرعاية الصحية، فإنها يجب أن تقيس ضغط الدم وسرعة ضربات القلب أيضاً. والثانية، أن يكون مستقلاً وذاتي التحكم بحيث يرسل البيانات التي تم جمعها إلى جهاز آخر أو إلى مركز تجميع البيانات بشكل آلي أو عند تحقق شروط معينة. وأخيراً، يجب أن يكون ذلك «الشيء» قادراً على التصرف إذا ما طرأ على المريض ما يستدعي التنبيه، كأن يرتفع ضغطه مثلاً أو تزداد نسبة السكر في دمه إلى حدود خطيرة، فيطلق تلقائياً إنذاراً لحثّ مقدم الرعاية الصحية على اتخاذ إجراء مناسب.

كيف يعمل نظام إنترنت الأشياء في مجال الرعاية الصحية



يسمح نظام «أي أو تي» بالحصول على معلومات شاملة عن المريض من خارج المنظومة الاستشفائية التقليدية، ويقوم بتجميعها في زُمر متعددة، ثم يحلّلها بشكل آلي ويطلق الإجراء أو التدخّل المناسب.

يمكن لهذه التكنولوجيات مجتمعة أن تخلق نظام مجتمعي من بيانات نظام «أي أو تي» قيمة مضافة لكل من الأطباء والمرضى ونظام الرعاية الصحية. وتسمح منظومة «أي أو تي» الجديدة بجمع معلومات شاملة عن المريض من خارج البيئة الاستشفائية التقليدية ثم تشكيّلها في زُمر وتحليلها بصورة آنية والتوجيه إلى ما يلزم القيام به من إجراءات. وفي تقرير لشركة «ديلويت» تحت عنوان «لا حاجة لموعد مع الطبيب»، يصف مؤلفوه هذه المنظومة ويتبعون كيفية مرور البيانات بمراحل مختلفة وبمساعدة تكنولوجيات خاصة من أجل تحقيق قيمة مضافة.

التكنولوجيات السحابية

إن الأجهزة المزوّدة بالحساسات الذكية تُنتج كميات كبيرة جداً من البيانات، كما يقول البروفيسور «توماس دافنبورت»، مؤلف كتاب «التنافس على تحليل البيانات»، وإن القيمة الحقيقية لنظام «أي أو تي» لا تتمثل في تسجيل بيانات حساس واحد، بل في جمع البيانات من حساسات متعددة. ثم إنّ إدماج المعلومات أمر مطلوب من أجل ربط أنواع مختلفة من بيانات الحساسات مع بعضها بعضاً. وعادة ما يجري تجميع تلك البيانات من حساسات متعددة وتأطيرها ضمن سحابة إلكترونية مركزية.

تحليل البيانات المؤتمت

بعد إنتاج البيانات وتجميعها وإدماجها تقوم عملية تحليل البيانات بتحويل البيانات الأولية إلى تشخيص واضح عن حالة المريض يسمح باتخاذ القرار والإجراء المناسبين. وبسبب الحجم الكبير للبيانات المتاحة وسرعة توليد البيانات الجديدة، ينبغي أن تكون عملية التحليل آنية ومؤتمتة، وهذا ما توفره تكنولوجيات التحليل الحديثة كالتعلم الآلي والذكاء الاصطناعي. ويجري في الوقت الراهن تطوير برمجيات ونماذج قادرة على تحليل حجم كبير من البيانات للتوصل إلى تشخيص سليم واقتراح الإجراء المناسب.

إحداث تحولات جذرية في مجال الرعاية الصحية

تحدث تكنولوجيات نظام «أي أو تي» حالياً تحولات جذرية في مجال الرعاية الصحية، ويتوقع أن تقوم مستقبلاً بما هو أكثر. إذ يتنبأ موقع الأعمال «بي أي إنتلجنس»، على سبيل المثال، بأن تنمو قيمة أجهزة نظام «أي أو تي» المركبة بغرض الرعاية الصحية (غير متضمنة الأجهزة التي يمكن ارتداؤها مثل جهاز تتبع اللياقة البدنية الشخصية) من ٩٥ مليون دولار سنة ٢٠١٥ إلى ٦٤٦ مليون دولار سنة ٢٠٢٠.

ولننظر إلى بعض فقط ما ينتجه نظام «أي أو تي» بالتعاون مع برامج التحليل المتطورة من إمكانات كثيرة جداً لتحسين كفاءة وفعالية أنظمة الرعاية الصحية القائمة:

● **تقليص فترة إقامة المرضى في المستشفيات**: من المعروف أن الإقامة في المستشفى مكلفة، واستيعاب المستشفيات محدود، لذلك تسمح أجهزة المراقبة عن بعد بتخريج المرضى مبكراً إلى بيوتهم ومتابعة حالتهم الصحية من هناك.

● **تحسين العناية بمرضى القلب**: سيجري في المستقبل تزويد أجهزة تنظيم ضربات القلب المركبة داخل الجسم بحساسات ذكية لتسجيل البيانات باستمرار وإيصالها إلى الطبيب المختص. وسيطلق عدم الانتظام في ضربات القلب مثلاً إنذاراً إلى الطبيب المختص ليقيم الحالة ويقدم المشورة للمريض. أما مرضى السكتة القلبية فإن حساساتهم ستقيس أيضاً مؤشرات أساسية أخرى مثل ضغط الدم وتشبعه بالأوكسجين وسرعة نبضات القلب ووزن المريض. وتذهب بعض التقديرات إلى توقع انخفاض الحالات التي توجب نقل المريض إلى المستشفى لإصابته بالسكتة القلبية بنسبة ٦٤٪ إذا ما جرى تزويده بهذا النوع من المراقبة للصيقة.

● **إدارة أفضل للأمراض المزمنة كمرض السكري**: بات بالإمكان قياس وتتبع نسبة السكر في الدم للأفراد ولجميع السكان، بحيث يجري إنذار المريض والفريق الطبي إذا ما تجاوزت نتيجة القياس النطاق السليم. أما بيانات السكان فمن شأنها أن تقدم مؤشرات إلى الاتجاهات العامة لتطور هذه القيم.

● **سوية أعلى من أتمة الرعاية الروتينية**: شرع العديد من

المستشفيات باستخدام الأسرة الذكية القادرة على استشعار وجود المريض وتحركاته وتعديل ميل السرير والضغط المطبق عليه، بغية تقديم المساعدة المناسبة للمريض دون الحاجة إلى تدخل الممرضة.

"غالباً ما يتدبر المرضى أمراضهم المزمنة من خلال زيارة الطبيب من وقت لآخر... أما "إنترنت الأشياء" فيقدم تحليلاً وتقييماً عن بعد لحالة المريض، ويحدد ما إذا كانت بيانات المريض تعبر عن حالة خطيرة تستدعي التدخل العلاجي"

ديلويت

ولكن بعيداً عن مجرد تحسين نظام الرعاية الصحية التقليدي، فإن أجهزة نظام «أي أو تي» وبيانات تلك الأجهزة - التي جمعت خارج نظام الرعاية الصحية التقليدي- تمتلك إمكانات هائلة لتحسين الحالة الصحية بعد ذاتها.

● **أجهزة تتبع اللياقة البدنية الشخصية تساعد على تحسين**

الحالة الصحية وتفاذي الأمراض: تتحسن النشاط البدني للشخص

مثل عدد الخطوات التي يمشيها، وعدد الدرجات التي يصعداها، كما تقوم بتسجيل مقدار نومه وجودته. ويتم إرسال هذه القياسات إلى هاتفه الذكي الذي يرسلها بدوره إلى طبيب، أو إلى مركز صحي، أو ينشرها في أحد مواقع التواصل الاجتماعي. كما يمكن تجميع تلك البيانات وتطيرها في حزم وتتبعها مع مرور الزمن. لقد كانت الأجيال الأولى من أجهزة مراقبة اللياقة البدنية توصيفية فقط، إذ كانت توفر معلومات حول نشاط الشخص البدني، وتظهر ما إذا كان يسير على السكة الصحيحة لتحقيق أهداف محددة فيما يخص لياقته البدنية. أما النسخ المستقبلية من هذه الأجهزة، فإنها ستوظف برامج تحليل متطورة قادرة على توقع ما قد ينتج عن نشاط معين، كالتنبؤ باحتمال إصابة الشخص بمرض السكري بسبب ذلك النشاط على سبيل المثال. ومن المتوقع، في المدى الأبعد، أن توفر هذه الأجهزة مجموعة من وظائف المراقبة تساعد في التقيد بالإرشادات الصحية وتحديث السجلات الطبية الإلكترونية.

● **أجهزة تتبع سير المعالجة تساعد على التقيد بإرشادات الطبيب**:

إذ إن الكثير من المرضى للأسف لا يأخذون دواءهم وفق الجرعة والأوقات الموصى بها - أو قد ينسون أخذها كلياً، وهذا من شأنه أن يضر بصحتهم ويرفع التكاليف. إن إحدى الطرق التي يستطيع نظام «أي أو تي» أن يطور بها الرعاية الصحية المنزلية هي أجهزة توزيع الدواء الذكية التي تقوم ألياً بإبلاغ السحابة التكنولوجية وتشبيه الطبيب أو الممرضة أو الصيدلاني إلى أي خطأ في تناول المريض لدوائه. كما بوسع السحابة في نظام «أي أو تي» مراقبة الآثار الجانبية للأدوية أو أي سلوك خطر للمريض وإبلاغ الطبيب المختص.

● **الأقراص والرقع الذكية القادرة على استخلاص معلومات جديدة تعذل المعالجة لتناسب كل مريض على حدة:** إننا نشهد ولادة جيل جديد من الأدوية يتضمن أقراصاً مزودة بحساسات قابلة للهضم، وهي أقراص قادرة على مراقبة المرضى واكتشاف ما إذا كان المريض قد أخذ جرعة الموصوفة من الدواء أم لا. ويوسع تلك الأقراص أن تأخذ صوراً تشخيصية أيضاً. ومن الأمثلة الأخرى على منتجات «صيدلية أي أو تي»، السترات المزودة بالحساسات لمرضى داء باركنسون ومرضى تصلب الأنسجة المتعدد التي تتيح إدارة أفضل للعلاج والنتائج وتساعد على تحسين جودة حياة المريض.

● **العدسات الذكية التي توفر إمكانيات جديدة للقياس:** تعمل شركة «غوغل» مع شركة «نوفارتيس» على تطوير عدسات لاصقة تحتوي على حساس يقيس نسبة السكر في الدم ويستطيع توقع الإصابة المحتملة بمرض السكري في درجاته المختلفة. ويمكن أن تُرسل بيانات الحساس إلى الهاتف الذكي أو إلى الساعة الذكية للمريض. ولقد عملت شركات أخرى مثل «سوني» و«سامسونغ» أيضاً على تطوير مثل تلك العدسات اللاصقة الذكية. ومن بين التطبيقات الأخرى عدسة لاصقة لقياس درجة تفاقم الإصابة بزرق العين.

"تتأثر صحة الشخص بطيف واسع من العوامل البيئية والسلوكية مثل العيش في مدينة ملوثة الهواء أو تدخين السجائر. ومن شأن المعلومات حول هذه العوامل، كالنشاط على مواقع التواصل الاجتماعي أو عادات التسوق التي يتبعها الشخص المعني، أن تكمل البيانات التي جُمعت عنه أثناء مسار العلاج. وبمقدور نظام «إنترنت الأشياء» توفير بيانات يمكن استخدامها لإكمال صورة الحالة الصحية للمريض وظروف حياته"

هوسبيتالز أند هيلث كير نيتوروكس

إنشاء نظام مجتمعي (إمكانية التشغيل البيئي)

إن إنشاء نظام «إنترنت الأشياء» وتطبيقه على مجال الرعاية الصحية، هو مشروع طموح وضخم، لذلك فإن «ليندا أبلغيت»، الأستاذة في كلية هارفارد للأعمال، والتي شهدت ولادة مجالات جديدة أخرى، تشجع الشركات بالانخراط في إنشاء نظام إيكولوجي بالاشتراك مع الآخرين. وهذا إقرار بأن ما من شركة قادرة على العمل الفعال بمفردها. ويُشرك هذا النظام المجتمعي الرقمي للرعاية الصحية الكثيرين من رواد المفكرين وقادة الشركات في العالم. ويقول «تروند أونداهيم»، الذي يرأس مبادرة «ستارت» في برنامج الارتباط الصناعي التابع لمركز «مساشوسيتس للتكنولوجيا»، بأن حوالي 50% من جميع الطلاب والمدرسين في المعهد منخرطون في مشروع تحليل البيانات الصحية، وأن حوالي 300 من أصل 1,100 شركة ناشئة مرتبطة بالمركز تعمل على إحداث ثورة في قطاع الرعاية الصحية وذلك من خلال استخدام التكنولوجيات الرقمية.

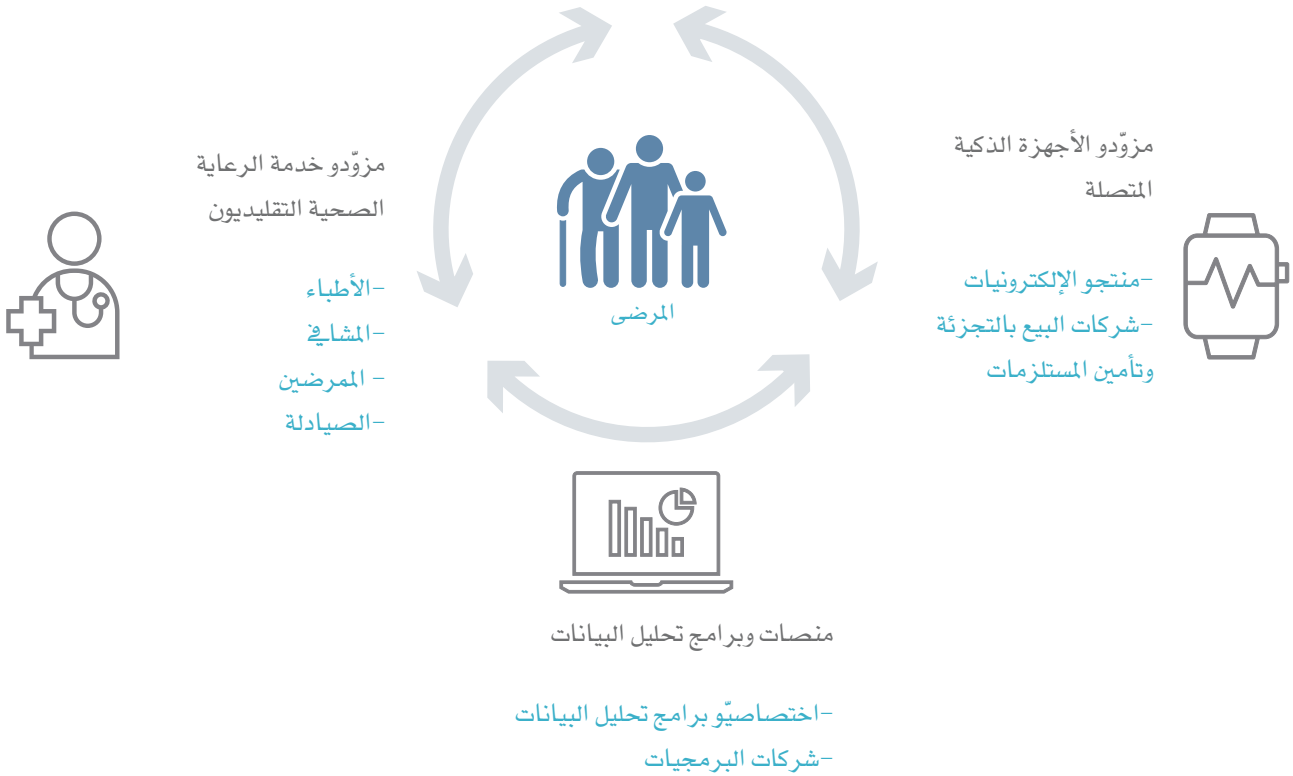
إن الأمثلة المذكورة أعلاه تتضمن مراقبة المريض خارج نظام الرعاية الصحية التقليدي بالإضافة إلى جمع البيانات واستخدام برمجيات التحليل. وهذا يعني أن المرضى سيمتلكون بياناتهم التي ستكون تحت سيطرتهم، الأمر الذي سيؤدي إلى تمكين المريض وإشراكه أكثر في العناية بصحته، وبالتالي رفع سوية العناية الذاتية بالصحة وبناء القرارات على أساس صلب من البيانات الواقعية. وهذا كله يؤدي إلى حالة صحية أفضل.

"لا بد من بناء النظم المجتمعية... فكر بمنهج النظم المجتمعية والشركاء ولا تحاول أن تقوم بكل شيء بنفسك"

ليندا أبلغيت، أستاذة ساروفيم-روك في إدارة الأعمال في كلية هارفارد للأعمال.

أما بالنسبة لمزودي خدمة الرعاية الصحية، فإن نظام «أي أو تي» يفسح أمامهم المجال لتجميع بيانات المرضى من مصادر متنوعة - تتجاوز مجرد الاعتماد على السجلات الطبية الإلكترونية- وذلك بغرض تكوين صورة أكثر شمولاً عن هؤلاء المرضى. ولا شك في أن المعلومات الشاملة ستقود إلى رعاية صحية أفضل تقوم على الوقائع والمعلومات الموثوقة. ومع تمكين المرضى من إدارة صحتهم الذاتية بشكل أفضل، وبخاصة في الأمور الروتينية، فإنهم لن يلجؤوا إلى مقدمي خدمات الرعاية الصحية إلا في الحالات الأكثر تعقيداً، حيث يكون لهم تأثير أكبر.

من التطبيقات الأخرى لأجهزة نظام «أي أو تي» الموصولة بذكاء في مجال الرعاية الصحية، هناك الأجهزة المزودة بتكنولوجيات تحديد الهوية بالأمواج الراديوية، التي يستطيع مزودو خدمات الرعاية الصحية استخدامها لتحسين سلاسل الإمداد، وبالتالي رفع الكفاءة التشغيلية.



نبين فيما يلي الأجزاء الرئيسية لنظام «آي أو تي» المجتمعي للرعاية الصحية:

● **الأجهزة المتصلة الذكية**: وهي أجهزة مزودة بحساسات وبرمجيات بما في ذلك الأجهزة القابلة للارتداء، وأجهزة الهاتف المحمول المزودة بتطبيقات محددة، مثل جهاز «مايو» القابل للتثبيت على الذراع والذي يعمل بالإشارة ويمكنه التحكم بالأطراف الاصطناعية؛ ومزود خدمة الرعاية الصحية «ريمو» الذي يعمل مع شركة تكنولوجيات «الأشياء الذكية» التابع لشركة «سامسونغ»؛ و«ساعات سامسونغ الذكية» لمساعدة كبار السن على البقاء لوقت أطول في منازلهم، وذلك من خلال تتبّع بياناتهم الحيوية، وسويات نشاطهم، ومواقعهم الأتية عبر أجهزة «دجي بي إس»، بالإضافة إلى رقعة «زيو» المرخصة من إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية، التي يرتديها مرضى القلب، والقادرة على تسجيل ضربات قلب المريض باستمرار لمدة تصل إلى ٢٠,٠٠٠ دقيقة على مدار ١٤ يوماً، ومن ثم يجري جمع البيانات وتحليلها بالمقارنة مع قاعدة البيانات الخاصة بمرضى القلب والتي تحتوي على معلومات لأكثر من ١٢٥ مليون ساعة من تسجيلات «إي سي دي» لتخطيط نبضات القلب، وذلك لتتبع أي خلل أو اضطراب في نظم القلب.

وينخرط مزودو خدمة الرعاية الصحية في هذا النظام المجتمعي الجديد من خلال أدوار جديدة أيضاً. ومن بين مراكز الرعاية الصحية التي تمتلك قسماً خاصاً للابتكارات: مستشفى «نيويورك المشيخي» ومستشفى «بريغام & وومنز» - وهما من أبرز المستشفيات في أميركا. ولدى نظام «غابسينغر» الصحي منصب كبير خبراء البيانات، وكذلك لدى شركة «بارتنرز» للرعاية الصحية منصب نائب رئيس الرعاية الصحية المتصلة.

"سنبني منصة تربط بين جميع هذه المكونات...إننا نرغب في أن تكون بمثابة نظام التشغيل للرعاية الصحية"

«تشارلز كونتز»، رئيس ومدير تنفيذي في شركة «دجي إي هلت كير أي تي»، وكبير موظفي الرقميات في الشركة.

"برامج تحليل البيانات تستخلص المعنى من البيانات الأولية"

الدكتور «بول تانغ»، نائب رئيس ومدير قسم تحولات الرعاية الصحية في شركة «آي بي إم واتسن هلت».

● **برامج تحليل البيانات:** وتُعدّ باستخلاص القيمة من البيانات. تنظر «فرجينيا رومتي»، المديرية التنفيذية لشركة «آي بي إم» إلى البيانات بوصفها الموارد الأعظم قيمة في القرن القادم. وهي تشبه البيانات بالموارد الطبيعية الأولية، كالنفط على سبيل المثال، وتضيف بأن القيمة لا تُستخلص من امتلاك الموارد فحسب، بل من تكريرها أيضاً لكي تغدو قابلة للاستخدام. إن برامج تحليل البيانات هي بمثابة المنشآت التي تكرر البيانات الأولية وتجعلها صالحة للاستخدام.

تقوم الشركات المنتجة لبرامج تحليل البيانات مثل شركة «آي بي إم» وشركة «دجي إي» وغيرهما باستخدام برامج التحليل التنبؤية، ووضع البرمجيات، واستخدام الذكاء الاصطناعي ومناهج التعلّم العميق والتعلّم الآلي، وغيرها من تقنيات التحليل المتعددة، لاستخلاص القيمة من كمّ هائل من البيانات الأولية. وتدقّق محركات التحليل، كالتي تشغلها شركة «واتسن» التابعة لشركة «آي بي إم»، تلك البيانات وتتحرّى المؤشرات والدلائل التي من شأنها أن تساعد الأطباء على تشخيص الأمراض بشكل أسرع وأفضل.

ولما كانت الأجهزة الذكية المتصلة بنظام «إنترنت الأشياء» تولّد باستمرار المزيد والمزيد من البيانات، فإن على برامج التحليل أن تكون مؤتمتة إلى درجة عالية جداً، وأن تستخدم آليات التحليل الآلي لمراقبة الحالة الراهنة وتوقّع المخاطر واقتراح الاستجابات المناسبة.

تسمح هذه الأجهزة بمراقبة المرضى في منازلهم، وجمع البيانات من حياتهم اليومية. وتشهد تكاليف الحساسات انخفاضاً في حين ينمو سوق الأجهزة الصحية القابلة للارتداء بشكل هائل. فقد توقعت إحدى الدراسات التي أجريت في سنة ٢٠١٥ حجم سوق يصل إلى ٨٠ مليون جهاز قابل للارتداء في غضون سنتين. وتوقع بحث آخر بأن ٤٠٪ من التكنولوجيات المرتبطة بنظام «آي أو تي» ستكون ذات صلة بمجال الرعاية الصحية بحلول سنة ٢٠٢٠، وهي النسبة الأكبر ضمن جميع المجالات الأخرى.

وقد نشر مركز «فوربس» لأخبار المال والأعمال تقريراً يقدّر نمو تكنولوجيات نظام «آي أو تي» في سوق الرعاية الصحية بما يصل إلى ١١٧ مليار دولار بحلول سنة ٢٠٢٠. بيد أنه، وفق ما تقول شركة «ماكزري» شركة الاستشارات الإدارية التي تستشهد برأي المدير التنفيذي لإحدى شركات أنصاف النواقل، «مهما بلغ حجم سوق تكنولوجيات «آي أو تي»، فإن ما لا يزيد عن «١٠٪ فقط من القيمة المالية المحصّلة من توجّه «إنترنت الأشياء» قد تتركز في تلك «الأشياء» بحد ذاتها، أما ما تبقى فمن المرجح أن يتركز في كيفية ربط تلك «الأشياء» بالإنترنت».

● **المنصّات:** من الوظائف الضرورية في هذا النظام المجتمعي الجديد، تأطير البيانات القادمة من مصادر متفرقة وتجميعها في منصة مركزية، وهذا ما تريد شركة «دجي إي هلت كير» للرعاية الصحية القيام به. فلقد نجح الجزء التقني من الشركة («دجي إي هلت كير أي تي») بوصول أقسام مختلفة منها مع مستشفيات متعددة. وتسعى هذه الشركة الآن لأن تغدو منصة اتصال لعموم خدمات الرعاية الصحية، وهذا يتضمن تجميع معطيات السجلات الطبية الإلكترونية، وبيانات السكان الصحية، وبيانات الفواتير، وبيانات المرضى، وغيرها. ويمكن تخزين تلك البيانات التي جُمعت من مصادر متعددة في السحابة الإلكترونية بشكل آمن ومضمون.

فوائد نظام «آي أو تي» للرعاية الصحية



تشخيص أسرع وأفضل



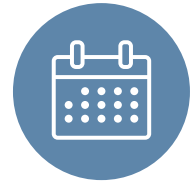
تحسين العناية بمرضى القلب



تخفيض الوزن ونسبة الأمراض



سوية أعلى من الرعاية الروتينية



تخريج أسرع للمرضى من المستشفيات

أحد الأمثلة على ذلك نظام «المستشفى المنزلي»، حيث تتيح تكنولوجيات المراقبة الذكية إمكانية مراقبة وتتبع أحوال المرضى في بيوتهم، بعيداً عن أجواء المرض الشديد السائدة في المستشفيات. ومن شأن هذه الأنظمة أن تحسّن النتائج وتخفّض التكاليف، وكثيراً ما يفضلها المرضى كذلك على الأنظمة التقليدية القديمة.

خدمات ونماذج أعمال جديدة: يتضمن جزء مهم من النظام المجتمعي استخدام أجهزة مراقبة وطرق تجميع بيانات وبرامج تحليل جديدة لتقديم خدمات صحية مبتكرة، وتطوير أنماط جديدة أيضاً من نماذج الأعمال.

فائض البيانات

هناك خطر مرتبط بالكم الهائل من البيانات التي تُنتج الآن والتي سيجري إنتاجها مستقبلاً، وهو أنها قد تصبح غير قابلة للاستخدام وستعرض بالتالي للإهمال. وكثيراً ما يعرب الأطباء عن إحباطهم لتلقيهم هذه الكمية الضخمة من التحديثات والتنبيهات والإخطارات بحيث يعجزون عن تدقيق جميع البيانات الواردة وفرزها لمعرفة الفئ من السمين - فيلجؤون إلى إيقافها كلياً وعدم الاكتراث بها. يتطلب حل مشكلة فائض البيانات اعتماد واجهات صديقة للمستخدم، تعرض تشخيصات مُستخلصة من البيانات بطريقة مفيدة وعملية بالنسبة للأطباء والمرضى على السواء.

نماذج سداد التكاليف

إن ما يعيق تبني مزودي خدمات الرعاية الصحية للتكنولوجيات والممارسات وخطط العمل الجديدة هو غياب الموازنة بين تكاليف هذا التبنّي وكيفية تمويلها. ففي الحالة الراهنة المتمثلة بدفع الأنواع مقابل الخدمة، يحصل الأطباء على أجورهم تبعاً لحجم خدماتهم، في حين أن بمقدور الأجهزة أن ترافق المرضى وهم خارج المستشفى، وبوسع أنظمة التحليل أن تحدد المرضى الذين سيستفيدون من التداخلات العلاجية التي تبنيهم خارج المستشفى. وإذا كان تمويل النظام الصحي يتم فقط في حالة دخول المريض إلى المستشفى، فلن يكون هناك دافع كافٍ لدى مزودي خدمات الرعاية الصحية لأن يعتمدوا تكنولوجيات نظام «أي أو تي» داخل المنزل.

ولكن في النظام الصحي الأمريكي كما في أماكن أخرى من العالم هناك نمو في نسبة الأجر المرتبطة بالنتائج والقيمة. ولذلك فإن تغيير حوافز سداد التكاليف يمكن أن يفضي إلى زيادة في تبني تكنولوجيات المراقبة عن بعد وأدوات التحليل التي تبقى الأفراد أكثر صحة وبتكلفة أقل.

تستخدم شركة «أوبتوم أناليتيكس» برامج تحليل البيانات الذكية وتتنبأ، بدرجة كبيرة من الدقة والموثوقية، بعدد المرضى الذين سوف يحتاجون إلى دخول المستشفى في الأشهر الستة المقبلة، مما قد يصل بتكاليف الرعاية الصحية إلى ما يقارب ٢٥٠ مليار دولار. ومن خلال القيام بتدخلات هادفة وبسيطة نسبياً للحالات المرضية الرئيسية الخمس، يمكن تقادي إدخال الكثير من المرضى إلى المستشفى وتوفير التكاليف، وذلك فقط من خلال تسخير برامج تحليل البيانات.

"تكمّن مشكلة تشارك البيانات في غياب إمكانية التشغيل البيئي والتنسيق والمعايير"

الدكتور «تروند أوندهايم»، رئيس منصة تبادل الشركات الناشئة «ستيكس» في برنامج الارتباط الصناعي التابع لمركز «مساوشوسيتس للتكنولوجيا».

المعيقات التي يتعيّن تجاوزها

مع أنّ هذا النظام المجتمعي القائم على البيانات يُعدُّ بالكثير، إلا أنه لا بد من معالجة معيقات عديدة تواجهه:

إمكانية التشغيل البيئي

حسب تقدير شركة «ماكنزي» شركة الاستشارات الإدارية، فإن ٤٠٪ من فوائد نظام «أي أو تي» على الأقل لا يمكن تحقيقها من دون إمكانية التشغيل البيئي. ولتحقيق القيمة العظمى التي يقدمها نظام «أي أو تي» فإن التطبيقات والأجهزة والنظم يجب أن تكون قادرة على العمل معاً، الأمر الذي لا يتوفر اليوم. إذ نجد حالياً أن البيانات الصحية مجزأة وموزعة في أماكن تخزين عدة تابعة لمؤسساتها. وما نحتاجه اليوم هو معايير للبيانات والتواصل وبيانات مركزية مع واجهات برامج التطبيقات.

خصوصية البيانات وأمانها

تخلق أنماط وكميات وخصوصية البيانات التي يجري جمعها ومشاركتها بواسطة مليارات الأجهزة المتصلة مع بعضها بعضاً مخاوف لدى الأفراد والمؤسسات فيما يتعلق بخصوصية بياناتهم وأمنها. ومع ازدياد عدد الأجهزة وأنماطها يزداد عدد نقاط الضعف والخروقات المحتملة. وإذا لم يجز التعاطي مع البيانات بمنتهى المصداقية، فإن مخاطر انتهاك الخصوصية قد تقوّض ثقة المستهلكين والشركات بنظام «أي أو تي»، وتتسبب بالتالي في بطء تبني هذه التكنولوجيا.

تتطلب معالجة هذه المخاوف انتهاج الشفافية في ماهية البيانات التي يجري جمعها وكيفية استخدامها، إضافة إلى اتباع نظام جيد لإدارة البيانات. كما أن كون أجزاء الأنظمة مرتبطة ببعضها بشكل ضعيف، يضمن أن لا يؤدي تعطل أي جهاز في النظام المجتمعي إلى تعطيل النظام بأكمله.

هناك العديد من العوامل التي يمكن أن تساعد في معالجة هذه المعوقات، وتمنح الأطباء والمرضى شعوراً بالثقة في اعتماد نظام «أي أو تي» في مجال الرعاية الصحية، وتسرع آلية تبنيها.

وتتضمن العوامل الأساسية وضع المعايير لإمكانية التشغيل البيئي، وخصوصية البيانات وأمانها وإدارتها. ومن الضروري أيضاً إعادة النظر في نماذج سداد التكاليف، فيمكن لتغيير كيفية دفع تكاليف خدمة الرعاية الصحية أن يغير من آلية تزويدها. أي بدلاً من أن يتلقى الطبيب مثلاً تعويضاً فقط عند معاينته مريضاً في العيادة، يمكن أن يتلقى أجراً لقاء مراقبته بيانات المريض عن بعد وتقديم المشورة له. كما أن بإمكان الأنظمة والقوانين أن تضمن أمان التكنولوجيات الجديدة وأن تحدّث السياسات بما يتناسب مع عصر نظام «أي أو تي». وعلى الأطباء أن يعملوا على وضع معايير الرعاية الصحية المبنية على حقائق ومعطيات قوية تتوافق مع استخدام بيانات «أي أو تي». وعلى منتجي الأجهزة أن يضمنوا توفير واجهات بسيطة وتطبيقات مدمجة وتقارير بسيطة وعملية.

وفي النهاية، يتطلب استخدام نظام «أي أو تي» في مجال الرعاية الصحية تغييراً ذا أبعاد كثيرة في الثقافة السائدة. فهو يستدعي التفكير في موضوع الصحة بطريقة أوسع من نطاق التواصل بين المريض والطبيب، أو من نطاق دخول المريض إلى المستشفى. إنه ينطوي على تمكين الأفراد المرضى وتزويدهم ببياناتهم ومنحهم سلطة أكبر في التحكم بصحتهم الشخصية، ما يعني استخدام برامج التحليل والذكاء الاصطناعي للمساعدة في أتمتة وتحسين الكثير من القرارات العلاجية التي يمكن أن تحسّن الكفاءة والنتائج - غير أنها ستغير دور الإنسان في النظام الصحي، الأمر الذي قد ينظر إليه الكثيرون بوصفه تهديداً.

"التكنولوجيا موجودة. والمسألة الأساسية تكمن في تغيير الثقافة في ما يتعلق بالوصول إلى البيانات واستخدامها. علينا أن نعيد التفكير في طريقة نظرنا إلى المعلومات وفي دور الإنسان مقابل الحاسوب في اتخاذ القرارات. وهذا يشكل فرصة لتدريب الأطباء والمنظمات على إدارة التغيير"

الدكتور «نيكولاس ماركو»، كبير علماء البيانات في نظام «غايسينغر» الصحي.

يمكن لجميع تلك الإجراءات المتخذة من جهات مختلفة في نظام «أي أو تي» المجتمعي أن تزيل الحواجز والمعوقات وتساعد الأطباء والمرضى على معرفة فوائده وتقليل نسبة مخاطره، الأمر الذي يسمح لهذه التكنولوجيات الحديثة بتحقيق كامل إمكاناتها في تشخيص المعلومات وتحسين الحالة الصحية.

الخلاصة

إن الأجهزة الذكية المتصلة، والمزوّدة بحساسات وبرامج حاسوبية، ستولّد أنماطاً جديدة من البيانات الآنية عن الحالة الصحية وذلك من خلال نظام الرعاية الصحية وتتبع مسار يوميات المرضى. وها هو ذا نظام إيكولوجي متكامل يتطور بسرعة ليجمع البيانات ويؤطرها في زُمر ومن ثم يحللها ليستخلص تشخيصات مفيدة للحالة الصحية الفردية والعامة ويتخذ إجراءات تهدف إلى تحسين الحالة الصحية.

يُتيح هذا النظام المجتمعي الصاعد فرصاً كبيرة لتمكين المرضى وإحداث تغييرات في آلية اتخاذ الأطباء لقراراتهم وتقديم الرعاية الصحية للمرضى. وفي عالم الرعاية الصحية، فإن نظام «إنترنت الأشياء» يمتلك إمكانية تحسين النتائج الصحية، وتقليل التكاليف، إضافة إلى تحسين خبرة المريض. وعلاوة على ذلك، فإنه يُتيح فرص عمل مهمة لكل من الشركات العالمية الكبرى كذلك التي تعمل على تطوير منصات بيانات شاملة وخدمات تحليلية، والشركات الناشئة لريادة الأعمال كالتّي تبتكر أجهزة يمكن ارتداؤها.

ولكي يُحقق نظام «أي أو تي» كامل إمكاناته الكامنة في مجال الرعاية الصحية، من الضروري أن يتجاوز معيقات أساسية كإمكانية التشغيل البيئي، وخصوصية البيانات وأمانها، وفائض البيانات، وأنظمة أجور الدفع القديمة التي لا توائم الحوافز مع تحقيق القيمة المضافة، وكذلك المقاومة الثقافية للتغيير. غير أن ثمة تقدماً مطرداً يتم إحرازه في معالجة هذه المعوقات، مما يولّد شعوراً قوياً بالتساؤل حيال مقدرة التكنولوجيا على إحداث التغيير الجذري في مجال الرعاية الصحية وتحسين صحة الإنسان.

