ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الإصدار الثامن – العدد السادس والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الأول – 2025م
www.ajsp.net

"حماية المعرفة في المدن الصحية الذكية بين مشاركة البيانات وضمان الأمن والخصوصية"

إعداد الباحثتان:

حنان عواد العنزي

باحثة دكتوراة – قسم علم المعلومات / إدارة المعرفة – جامعة الملك عبدالعزيز

أ.د ريم علي الرابغي

قسم علم المعلومات / إدارة المعرفة – جامعة الملك عبدالعزيز

https://doi.org/10.36571/ajsp8611

الإصدار الثامن – العدد السادس والثمانون
تاريخ الإصدار: 2 – كانون الأول – 2025م
www.ajsp.net
ISSN: 2663-5798 || Arab Journal for Scientific Publishing

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى بناء إطار نظري يوضّح طبيعة المدن الذكية الصحية ويحلّل آليات مشاركة المعرفة الصحية داخلها، مع التركيز على التحديات المرتبطة بحماية أمن وخصوصية البيانات في سياق التحول الصحي الرقمي. فقد أسهم التطور المتسارع في تقنيات المعلومات والاتصالات في نشوء المدن الذكية، ثم تطوّر المفهوم ليشمل المدن الذكية الصحية التي تعتمد على البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء لتعزيز جودة الرعاية الصحية ورفع كفاءة إدارة الموارد.

وتبرز مشاركة المعرفة الصحية — الصريحة والضمنية — باعتبارها عنصرًا محوريًا في دعم اتخاذ القرار السريري، وتحسين المخرجات العلاجية، وإدارة الأوبئة، وتكامل المؤسسات الصحية. غير أن تعدد مصادر البيانات، واتساع نطاق تبادلها بين الأنظمة والمنصات، يثيران تحديات متنامية تتعلق بأمن المعلومات الصحية وحماية خصوصية المرضى، ما يستدعي وضع أطر واضحة لحوكمة المعرفة داخل المدن الذكية الصحية.

اعتمدت الدراسة المنهج الوثائقي التحليلي من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات ذات الصلة بالمدن الذكية الصحية ومشاركة المعرفة وأمن وخصوصية البيانات. وتخلص إلى أن نجاح المدن الذكية الصحية واستدامة ثقة المجتمع بها يرتبطان بوجود منظومة متكاملة لإدارة المعرفة تحقّق التوازن بين الاستفادة من البيانات الصحية لدعم القرار وبين حماية أمنها وخصوصيتها في جميع مراحل تداولها.

الكلمات المفتاحية: المدن الذكية، المدن الذكية الصحية، مشاركة المعرفة الصحية، أمن المعلومات الصحية، خصوصية البيانات

مشكلة الدراسة

تؤدي مشاركة المعرفة في المدن الذكية الصحية دورًا جوهريًا في دعم الحياة الاقتصادية والاجتماعية والصحية من خلال تمكين الجهات المختلفة من تبادل البيانات والمعارف واتخاذ قرارات مبنية على الأدلة. ومع ذلك، ورغم الانتشار المتزايد لتقنيات المدن الذكية الصحية في المملكة العربية السعودية، وبروز نماذج متقدمة للرعاية الرقمية (كتطبيقات الصحة الرقمية، والمستشفيات الافتراضية، ومنصات تحليل بيانات السكان)، لا تزال ممارسات مشاركة المعرفة الصحية وآليات حمايتها تعاني من عدد من الفجوات، من أبرزها:

- تزايد حجم البيانات الصحية الحساسة وتنوّع مصادرها، مع ضعف التكامل التام بين الأنظمة والمنصات، بما يرفع احتمالات الاختراق أو سوء الاستخدام أو التسريب غير المقصود.
- محدودية الدراسات — على حد علم الباحثة — التي تناولت حماية أمن وخصوصية البيانات عند مشاركة المعرفة الصحية في سياق المدن الذكية الصحية في المملكة العربية السعودية بصورة متكاملة تجمع بين البعد المعرفي والبعد الأمني والتنظيمي.

أهمية الدراسة

تتجلى أهمية هذه الدراسة في الجوانب الآتية:

- تسهم في بلورة إطار علمي متكامل لمفهوم المدن الذكية الصحية، وعلاقة هذه المدن بمنظومات إدارة المعرفة الصحية في بيئات حضرية معقدة تعتمد على البيانات والاتصال الدائم.
- تعزّز الأدبيات المتخصصة في أمن المعلومات الصحية وخصوصية البيانات في سياق المدن الذكية، من خلال ربط الجوانب التقنية والتنظيمية والأخلاقية بمفهوم مشاركة المعرفة الصحية.
- توفّر مرجعية نظرية وعملية يمكن أن يستفيد منها صناع القرار في القطاع الصحي، والجهات المعنية بالتحول الرقمي في المملكة، لوضع سياسات أكثر فاعلية لحوكمة البيانات الصحية وإدارة مشاركتها بأمان.

- تدعم المبادرات الوطنية في المملكة العربية السعودية ذات الصلة بـ رؤية 2030 وبرامج التحول الصحي، من خلال تسليط الضوء على العوامل الأمنية والتنظيمية التي تعزّز موثوقية الأنظمة الذكية وثقة المجتمع في استخدامها.
- يمكن أن تساعد النتائج في تصميم أطر إرشادية أو سياسات داخلية للمؤسسات الصحية تسهم في رفع وعي الممارسين بأهمية أمن وخصوصية المعرفة الصحية عند مشاركتها.

أهداف الدراسة

- تحديد الإطار المفاهيمي للمدن الذكية الصحية
- التعرّف على المعارف التي تتم مشاركتها في المدن الصحية الذكية
- استكشاف التقنيات والأنظمة الذكية لحماية أمن وخصوصية البيانات عند مشاركة المعرفة في المدن الذكية.

منهجية الدراسة

- اعتمدت الدراسة على المنهج الوثائقي لمراجعة الأدبيات ذات العلاقة بالمدن الذكية الصحية ومجال حماية الأمن والخصوصية لمشاركة المعرفة وتحليلها.

مصطلحات الدراسة

أولاً: مشاركة المعرفة (Knowledge sharing)

مشاركة المعرفة هي إحدى عمليات إدارة المعرفة والتي تعني " "تبادل الأفكار والمعلومات والمهارات والخبرات بين جماعات او كيانات مختلفة لضمان أن المعرفة متاحة متى ظهرت الحاجة لها، وتعني أيضا نقل المعارف أو نشرها من شخص أو جماعة أو منظمة إلى اخرى" (محمد، ٢٠٢٢، ص ٣٠٠٩)

ثانياً: أمن المعلومات (information Security)

هي المحافظة على المعلومات من تداخل استخدامها، أو تخريبها أو استخدام معلومات مضللة أو تحريفها أو استبدالها أو سوء تفسيرها أو إلغاؤها أو سوء استخدامها أو الفشل في استخدامها أو الوصول إليها أو إظهارها أو مراقبتها أو نسخها أو سرقتها. (الطائي والكيلاني ، 2014 ، ص 34)

ثالثاً: الخصوصية (Privacy)

حرص الفرد على الاحتفاظ بجانب من حياته وأفكاره وميوله وأنشطته في مجال الحرمات الشخصية لنفسه أو لمن يختارهم من أعضاء عائلته وأصدقائه وعدم الإفضاء غير المصرح به، ومن الأمور المسلم بها وجوب احترام الحرمات الشخصية وتحت قوانين الضرر والتضرر فإن الاعتداء على الخصوصيات يشمل سرقة وانتحال الشخصيات والاعتداء على الحرمات الشخصية وافشاء وفضح المعلومات الخاصة (الشامي، 2005)

رابعاً: حماية البيانات (Data Security)

حماية البيانات تعرف بـ "الأساليب المتبعة لحماية صحة وأمن وسلامة المعلومات ومدى الاعتماد عليها والوثوق من صحتها من اجل حماية الحقوق وتعرف ايضاً بـ data protection (الشامي، 2005)

رابعاً: المدن الصحية الذكية (Smart Healthy Cities)

تم تعريف المدينة الذكية الصحية اجرائياً بوصفها «منظومة حضرية رقمية توظّف التقنيات الذكية لجمع وتحليل البيانات الصحية للسكان، وأتاحت مشاركة المعرفة السريرية الاكلينيكية بصورة آمنة ومقنّنة عبر دورة حياة البيانات؛ بغرض تحسين جودة الرعاية الصحية وتعزيز الوقاية من الامراض واستدامة الموارد».

المبحث الأول: المدن الذكية الصحية

- **مفهوم المدن الذكية**

ظهر مصطلح المدينة الذكية مؤخرًا نتيجة التطور المتسارع في تقنيات المعلومات والاتصالات، ولم يقتصر انتشاره على المختصين التقنيين، بل انتقل إلى مجالات الهندسة والتخطيط الحضري. هدفت المدن الذكية إلى تصميم بيئة رقمية مستدامة تدعم التعلم والابتكار، وترفع جودة الحياة، وتحفّز الصحة والسعادة.

تتبّعت الباحثة جذور مفهوم «المدينة الذكية» منذ تسعينيات القرن الماضي، مع مبادرات «المدينة الرقمية»، وتحديدًا في العام ١٩٩٤م. وبالرغم من تعدد تعريفات المدينة الذكية، فإن أهمها عرّف المدينة الذكية بأنها مدينة تؤدي فيها الاستثمارات في رأس المال البشري والاجتماعي والبنى التحتية التقليدية والرقمية دورًا في تعزيز النمو الاقتصادي المستدام ورفع جودة الحياة من خلال إدارة حكيمة للموارد. (بن محمد، ٢٠١٨) (القرادي،٢٠٢٣).

لاحظت الباحثة التحوّل التدريجي في المصطلح من المدن المعلوماتية إلى المدن الرقمية ثم الافتراضية، وصولًا إلى المدن الذكية، بوصفه استجابة عملية للتحديات المتمثلة في تغيّر المناخ، والمشكلات الاجتماعية، والمخاطر البيئية، والأزمات الاقتصادية. ومع تعقّد قضايا الرعاية الصحية، وارتفاع التكاليف، ونقص الكوادر البشرية، وزيادة متوسط العمر، اتسع المفهوم اليوم ليشمل أيضًا المدن الذكية الصحية. ولهذا، وفي ظل هذه التحديات، باتت المدن والإنسانية تبحث عن حلول عملية تمكنها من تجاوز هذه المشاكل بطريقة تضمن التنمية الاقتصادية، وفي الوقت نفسه تحافظ على البيئة، ومن هنا ظهر مفهوم المدينة الذكية؛ كونه يكتسب قوة لتغطية جميع القضايا الرئيسة وبنجاح مثل: التنمية الحضرية المستدامة؛ البناء والمعدات المستدامة؛ البنى التحتية والتنقل؛ الاستدامة والاقتصاد الدائري؛ البنية التحتية للشبكات الذكية؛ توفير الخدمات الحضرية؛ المواطنون والحكومة وتثمين البيانات (علي، ٢٠٢١)

- **مفهوم المدن الذكية الصحية**

مع تزايد عدد السكان ونمط الحياة الحضري، بات من الضروري على المدن تطوير شبكة رعاية صحية ذكية تمكنها من رعاية مواطنيها بطريقة أكثر سرعة وكفاءة، فالرعاية الصحية الذكية تتضمن أحدث الأجهزة الرقمية والمتنقلة، وهي لا تقوم على معالجة الأمراض فقط، بل تعمل على مواجهة المخاطر في الوقت المناسب. (علي، ٢٠٢١)

بدأت مفاهيم "المدينة الصحية" و"المدينة الذكية" في التلاقي فيما يمكن تسميته "المدينة الصحية الذكية" في بعض المحاولات لاستخدام تقنيات الاستشعار والمراقبة الرقمية لتعزيز الصحة والمقاصد. يجمع مفهوم المدينة الصحية الذكية بين البيانات الحيوية الشخصية التي تم جمعها عن الأفراد مع مجموعات البيانات الرقمية عن سكان المدن وضواحيها. (Lupton, 2014)

عرّفت منظمة الصحة العالمية "المدينة الصحية الذكية" بأنها المدينة التي تعمل باستمرار على إنشاء وتحسين البيئات المادية والاجتماعية، وتوسيع موارد المجتمع التي تمكّن الناس من دعم بعضهم البعض بشكل متبادل في أداء جميع وظائف الحياة، وفي تطوير إمكاناتهم القصوى. (Pahuja, 2021)

اعتمدت الباحثة تعريفًا إجرائيًا للمدينة الذكية الصحية، بوصفها «منظومة حضرية رقمية توظّف التقنيات الذكية لجمع وتحليل البيانات الصحية للسكان، وأتاحت مشاركة المعرفة السريرية الإكلينيكية بصورة آمنة ومقنّنة عبر دورة حياة البيانات؛ بغرض تحسين جودة الرعاية

الصحية، وتعزيز الوقاية من الأمراض واستدامة الموارد». وميّزت الباحثة بين الصحة الإلكترونية التي ركّزت غالبيتها على رقمنة السجلات، والصحة المتنقلة التي أتاحت الوصول إلى الأجهزة المحمولة، وبما يعرف حاليًا بالتطبّب عن بعد، والصحة الذكية التي نقلت القرار الصحي إلى نموذج استباقي ذكي قائم على البيانات، ومُتّصل ببُنى المدينة (الطوارئ، المرور، البيئة). وأكدت الباحثة حدود المفهوم باستبعاد التطبيقات المنعزلة التي لا تتكامل مع المنظومة الحضرية، حتى لو كانت رقمية. اتسق هذا التعريف مع رؤية الباحثة بأن المدن الذكية الصحية تهدف إلى تطوير بنية تحتية متكاملة تجمع بين التقنية الرقمية والمعلوماتية والرعاية الصحية؛ لتوفير خدمات صحية فعالة وذكية لسكان المدينة، وتحسين جودة الحياة داخل هذه المدن، وزيادة كفاءة الخدمات الحكومية وغير الحكومية، وتحسين التنمية الاقتصادية والصحية. وقضية حماية الأمن وخصوصية الأفراد من أهم القضايا والتحديات التي تواجه المدن الذكية الصحية، فمن خلال هذه المدن تتم معالجة كميات كبيرة من البيانات الحساسة والشخصية للمرضى والمواطنين.

وقدّم الدمج بين الرعاية الصحية والتقنية فرصًا عديدة، إلا أنه كشف أيضًا عن تحديات في الخصوصية والأمن، وإدارة البيانات الضخمة، والتكامل بين المؤسسات الصحية(Qiu et al. , 2018) . وهذا ما تتفق معه الباحثة من خلال رؤيتها وممارستها في المجال؛ حيث تشير إلى أن التطور التقني في القطاع الصحي لم يعد مجرد خيار، بل أصبح ضرورة لرفع كفاءة الخدمات وتحسين تجربة المريض. ومع ذلك، فإن التطبيق العملي لهذه التقنيات يكشف عن فجوات واضحة تتعلق بغياب معايير موحدة لحوكمة البيانات، وافتقار بعض المؤسسات إلى الأنظمة الوقائية القادرة على حماية المعلومات الحساسة من الاختراق أو سوء الاستخدام.

أنظمة وتقنيات المدن الذكية الصحية

اعتمدت المدن الذكية الصحية على العديد من الأنظمة والتقنيات نذكر أهمها:

- **أجهزة الاستشعار لجمع البيانات البيئية والصحية**

تعتمد المدن الذكية الصحية على استخدام الأجهزة الذكية والاستشعارات لجمع البيانات الصحية المتعلقة بالسكان والبيئة المحيطة، يتم تحليل هذه البيانات وتحويلها إلى معلومات قيّمة تساعد في اتخاذ القرارات الذكية في مجال الرعاية الصحية. على سبيل المثال، يمكن استخدام الأجهزة القابلة للارتداء لقياس معدل ضربات القلب وضغط الدم لدى الأفراد، ومشاركة هذه المعلومات مع مقدمي الرعاية الصحية للتشخيص والعلاج الفعال كما ذكرتها الدراسات. (علي، ٢٠٢١) (Magnan et al. , 2015)

وفي المملكة، ظهرت عدة نماذج عملية لهذا التوجه مثل:

- سوار ذكي مخصص في موسم الحج يعتمد على تقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي لمتابعة المؤشرات الصحية لرجال الأمن في الميدان؛ بهدف تمكين الجهات الصحية من تقديم الدعم الطبي الفوري لضمان سلامتهم أثناء أداء مهامهم في خدمة ضيوف الرحمن. (وزارة الداخلية، ١٤٤٦)
- برامج مراقبة جودة الهواء في المدن الكبرى المرتبطة بالمركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي، التي تدعم القرارات الوقائية المتعلقة بصحة السكان. (المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي، ٢٠٢٤)

وترى الباحثة أن إدخال هذه التقنيات يدعم التحول نحو مجتمع واعٍ صحيًا وبيئيًا، ويتيح استجابة أسرع في الحالات الطارئة.

- **أنظمة تحليل البيانات والذكاء الاصطناعي**

تتضمن المدن الذكية الصحية أيضًا استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات لتحسين الرعاية الصحية. يمكن للأنظمة الذكية التعرف على الأنماط والاتجاهات في البيانات الصحية، وتوفير توصيات مبتكرة وفعالة للوقاية من الأمراض وتحسين العلاجات. على سبيل المثال، يمكن استخدام تحليل البيانات لتحديد مناطق المدينة التي تعاني من انتشار الأمراض بشكل متزايد، واتخاذ إجراءات وقائية مبكرة مثل حملات التطعيم الجماعية أو توفير المستلزمات الطبية الضرورية. (علي، ٢٠٢١) (Magnan et al. , 2015)

هناك أمثلة بارزة في المملكة جسدت استخدام الذكاء الاصطناعي في القطاع الصحي مثل:

- أطلقت هيئة الصحة العامة "وقاية" نظام رصد الخاص بالمراقبة الوبائية للإصابات بمختلف أنواعها، وهيئة الصحة العامة، وتوفير بيانات دقيقة ومحدثة لدعم عملية اتخاذ القرار، ووضع السياسات الصحية الوقائية. (هيئة الصحة العامة، 2024).

استخدام الذكاء الاصطناعي في مراكز القلب والمستشفيات التخصصية ضمن برنامج التميز للذكاء الاصطناعي الذي أطلقته الشؤون الصحية بوزارة الحرس الوطني بالتعاون مع الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي («سدايا») لتطوير التشخيص، التنبّؤ، وتحسين خطط العلاج لأمراض القلب والجلطات الدماغية. (الشؤون الصحية بوزارة الحرس الوطني، ٢٠٢١)

وتشير الباحثة إلى أن هذه الحلول لا تعزز فقط جودة العلاج، بل تدعم التخطيط الصحي على مستوى المدن.

- **تقنيات التطبب عن بعد والتواصل بين المريض ومقدمي الخدمة**

توفر المدن الذكية الصحية تقنيات التواصل الفعالة بين المرضى ومقدمي الرعاية الصحية. يمكن للمرضى التواصل مع الأطباء والممرضين عن بُعد عبر تطبيقات الهاتف الذكي والمنصات الرقمية؛ وذلك لطلب المشورة الطبية، وتلقي المتابعة اللازمة. يسهم ذلك في تحسين إمكانية الوصول إلى الرعاية الصحية، وتقليل الحاجة إلى الزيارات الشخصية؛ مما يوفر الوقت والجهد للمرضى والمقدمين. ومن وجهة نظر الباحثة، فإن هذا التوجه متطابق مع توجهات المملكة في تشجيع التحول الرقمي؛ حيث أتاحت وصول المرضى للخدمة الصحية بسهولة أكبر عبر منصات موثوقة مثل:

- تطبيق "صحتي" لحجز المواعيد، متابعة الأمراض المزمنة، أخذ التطعيمات، وإصدار التقارير الصحية. (وزارة الصحة، ٢٠٢٤)
- مستشفى صحة الافتراضي Seha Virtual Hospital الذي يوفّر استشارات متخصصة، ويعالج المرضى في مدن بعيدة دون الحاجة لنقلهم. ويعد الأكبر عالميًا حسب موسوعة جينيس. (وزارة الصحة، 2025)

وترى الباحثة أن هذه التطبيقات نقلت الرعاية من مفهوم "المكان" إلى مفهوم "الوصول"؛ مما وفّر الوقت، وخفّض الزيارات غير الضرورية للمنشآت الصحية.

- **أنظمة تتبع النشاط الصحي وتعزيز الوقاية**

في إطار تعزيز مفهوم الوقاية والصحة العامة، تسهم المدن الذكية الصحية في نشر الوعي والتثقيف وتشجيع السلوكيات الصحية مثل ممارسة النشاط البدني والتغذية المتوازنة. كما تتيح التقنيات الذكية، كالتطبيقات الرياضية وأجهزة تتبع النشاط، مراقبة الحركة البدنية، وتزويد المستخدمين ببيانات تساعدهم على تحسين صحتهم. (Magnan et al., 2015) وتشير الباحثة إلى أن المملكة العربية السعودية من الدول الرائدة في تطوير التطبيقات الرقمية الداعمة لصحة الفرد والمجتمع، ومن أبرز الأمثلة منصة يمامة التي أنشأتها شركة لين بالتعاون مع وزارة الصحة؛ إذ تُعد يمامة منصة متقدمة لتحليل البيانات الصحية، وتوفّر صورة شاملة عن صحة السكان عبر مسارات ومكوّنات متعددة، وتقدم رؤى فورية تسهم في دعم اتخاذ القرار. كما تمكّن الممارسين من تحديد السمات المشتركة مثل العمر وعوامل الخطر، وتساعد في خفض التكاليف عبر التنبؤ بالاحتياجات الصحية وتحسين إدارة الموارد، إضافةً إلى تعزيز الإيرادات من خلال تطوير تدخلات صحية مستهدفة ترفع الكفاءة التشغيلية.

وإلى جانب هذه الجهود، برز اهتمام المملكة بالصحة العامة من خلال إنشاء هيئة الصحة العامة (وقاية) التي تهدف إلى تعزيز حماية المجتمع من المخاطر الصحية عبر مراقبة الأمراض، ووضع السياسات الوقائية، وتنفيذ برامج للحد من انتشار الأوبئة؛ ما يدعم بناء مجتمع صحي ومستقبل مستدام يتوافق مع مستهدفات رؤية المملكة 2030.

أبرز التقنيات والتحديات والفرص التي تواجه المدن الذكية الصحية

تكامل الرعاية الصحية مع المدن الذكية قاد إلى إدخال المعلومات والتقنيات في ممارسات الرعاية الصحية في دول عديدة. وأسهم هذا التحول في تحسين متابعة صحة السكان وإدارة الأوبئة وتقديم الخدمات الصحية عن بُعد. ومع ذلك، كشفت هذه النقلة عن تحديات متعلقة بأمن المعلومات وخصوصية بيانات المرضى، خاصة مع توسع استخدام الأجهزة المتصلة، وجمع بيانات حساسة بشكل مستمر (Qiu et al. , 2018). ومن واقع اطلاع الباحثة على التجارب السعودية في مجال التحول الصحي، يبدو أن المملكة واجهت التحديات ذاتها، خصوصًا مع انتشار التطبيقات الصحية أثناء جائحة كوفيد-19؛ ما دفع الجهات المختصة لوضع تشريعات لحماية الخصوصية الرقمية وربط الأنظمة بجهات تنظيمية مثل سدايا.

ذكر (Al-Azzam & Alazzam, 2019) مجموعة من التحديات المتوقعة في استخدام تقنيات الصحة الذكية، ويمكن ملاحظة انعكاس هذه التحديات بشكل عملي في التجربة السعودية:

- **الأمان والخصوصية**

جمع البيانات الصحية وتحليلها يسهم في تحسين التشخيص والوقاية، لكنه في المقابل يرفع مستوى الحساسية تجاه حماية بيانات المرضى؛ إذ يمكن للبيانات الضخمة أن تكشف معلومات دقيقة عن حياة الفرد وصحته اليومية. هذه الإشكالية لم تَظهر نظريًا فقط، بل حدثت نقاشات محلية حول خصوصية البيانات خلال استخدام تطبيقات الجائحة مثل توكلنا وتطمّن؛ مما دفع الجهات المسؤولة لإطلاق سياسات تنظيمية وتوضيح ضوابط مشاركة البيانات، ومع من تُشارك. ومن خبرة الباحثة في تحليل الأنظمة الرقمية الصحية، فإن الالتزام بضوابط الخصوصية يبقى تحديًا مستمرًا بسبب النمو المتسارع للتطبيقات وحاجة مزودي الخدمة إلى تحديث أنظمتهم الأمنية بشكل دائم. وفي سياق المدينة الذكية، فإنها تكون أكثر أهمية؛ وذلك لأن المعلومات التي تم جمعها شخصية للغاية. من البيانات أو المعلومات التي يتم جمعها في المدينة الذكية، يمكن الحصول على معرفة عن عادات المواطنين، ووضعهم الاجتماعي، ومعلوماتهم الشخصية الأخرى، وحتى المعلومات المتعلقة بديانتهم. جميع هذه المتغيرات من المعلومات الشخصية حساسة للغاية، وعندما يتم دمجها مع معلومات الصحة الخاصة بشخص ما، فإن النتيجة تكون أكثر حساسية بكثير.

- **جمع البيانات وعرضها وتحليلها**

تجعل الصحة الذكية من الممكن جمع البيانات من الأشخاص الأصحاء والمرضى في الوقت الفعلي، ويمكن دمجها بمعلومات المدينة. يمكن دمج مسارات الطرق الرئيسة والإشارات وسجلات كل مواطن بسهولة مع البيانات المستمدة باستخدام الكاميرات الواسعة الانتشار والمستشعرات والتوقعات وتقارير الطقس. وبالتالي، يمكن أن يصبح الاستخدام السليم لجميع البيانات الركيزة الرئيسة والأساس لتطبيقات الصحة الذكية.

وتشير الباحثة إلى أن الصحة الذكية تعتمد على جمع كميات كبيرة من البيانات، ليس فقط من المريض، بل من الأنظمة البيئية المحيطة مثل حركة المرور والطقس وجودة الهواء. هذه البيانات تصبح ذات قيمة فقط عندما تُعرض وتُحلل بطريقة مفيدة. في السعودية، ظهرت أمثلة على ذلك مثل:

- ☐ منصة يمامة لتحليل بيانات صحة السكان. (لين لخدمات الأعمال، 2025)
- ☐ أنظمة الربط بين المستشفيات الحكومية عبر منصة نفيس (الملف الصحي الموحد). (منصة نفيس، ٢٠٢٥)
- ☐ استخدام البيانات الجغرافية لتتبع مناطق انتشار الأمراض. (هيئة الصحة العامة، 2024).

ورغم التقدم التقني، تشير الباحثة إلى أن التحدي الأكبر يكمن في ربط جميع المنصات الصحية بقواعد بيانات موحدة؛ إذ لا تزال بعض المنشآت تعمل بأنظمة مستقلة، ولا تتبادل البيانات بسلاسة.

- **الوقاية وإدارة الحوادث الحرجة**

تتيح المدن الذكية القدرة على التنبؤ بالمخاطر الصحية والتنبيه المبكر للجهات المختصة، مثل حالات نوبات القلب أو السقوط لدى كبار السن. وفي السعودية، ظهرت عدة تطبيقات عملية لهذا التوجه مثل:

- نظام المتابعة عن بُعد لبعض المرضى المزمنين عبر تطبيق صحتي وبرامج المستشفى الافتراضي. (وزارة الصحة، ٢٠٢٤)
- تطبيق "أسعفني" الذي يسمح بالإبلاغ المباشر عن الحالات الطارئة مع تحديد الموقع عبر الخرائط؛ مما يسهم في تقليل زمن الوصول، خصوصًا في المناطق المفتوحة والطرق السريعة. (هيئة الهلال الأحمر السعودي، 2025)
- أنظمة تتبع وتمرير البلاغات عبر الخرائط الرقمية داخل غرف العمليات؛ لتوجيه أقرب فرقة إسعافية إلى موقع الحالة، وتوزيع الموارد بكفاءة أثناء الضغط العالي. (هيئة الهلال الأحمر السعودي، 2025)

وترى الباحثة أن هذه التطبيقات تمثل جهودًا ملموسة نحو إدماج تقنيات المدن الذكية في إدارة الحوادث الحرجة، إلا أن الاستفادة لا تزال محدودة خارج المواسم والمناطق المركزية. ولتحقيق أثر أوسع، وإلى ضرورة توفير تغطية تقنية أكبر، وتكامل أوضح بين تطبيقات البلاغات وأنظمة المستشفيات؛ بحيث تنتقل بيانات المريض ومؤشراته الحيوية بشكل تلقائي منذ لحظة البلاغ وحتى استقباله في المنشأة الصحية. كما تؤكد أن نشر أجهزة الاستشعار على مستوى المجتمع، وليس فقط في المنشآت الطبية، قد يسهم في تحويل الاستجابة الذكية إلى ممارسة يومية تشمل مختلف المدن والقرى.

- **تأثير العوامل البيئية على اتخاذ القرارات الصحية**

من المتوقع أن تساهم أنظمة المدن الصحية الذكية في استخدام بيانات مراقبة المرضى لتحديد الأفراد الذين لا يستجيبون للعلاج بالشكل المطلوب، وبالتالي التدخل مبكرًا لتقديم رعاية صحية دقيقة وأكثر فعالية. فعلى سبيل المثال، يمكن للأنظمة الذكية التعرف على المرضى الذين يعانون من أمراض مزمنة، ولديهم مؤشرات حيوية غير مستقرة مثل اضطراب معدل ضربات القلب، أو ارتفاع ضغط الدم، أو عدم انتظام مستوى السكر في الدم. وعند دمج هذه البيانات مع معلومات إضافية مثل موقع المريض، وحالته اللحظية، وأنشطته اليومية، يصبح من الممكن تقليل القراءات الخاطئة، والتوجه مباشرة إلى الحالات التي تحتاج إلى تدخل فعلي.

كما تتيح هذه الأنظمة ربط سجلات المرضى طويلة الأمد مع بيانات المراقبة المستمرة وأجهزة الاستشعار المنتشرة داخل المدينة، وهو ما يوفر بيئة مناسبة لتطبيق الطب المخصص؛ حيث يُبنى القرار العلاجي على خصائص كل مريض بدقة أكبر بدلًا من الاعتماد على بروتوكولات عامة.

ولا يقتصر الأمر على المؤشرات الحيوية؛ إذ يمكن دمج العوامل البيئية مثل مستوى التلوث، ودرجة الحرارة، والرطوبة مع المسارات اليومية للمرضى؛ مما يسمح بتحديد جرعات الأدوية أو تعديلها وفق الظروف المحيطة، وتعقب تأثير هذه التغييرات على الصحة بانتظام. وترى الباحثة أن فكرة دمج العوامل الصحية بالمتغيرات البيئية ليست جديدة في الأدبيات العلمية، وقد طبقتها بعض الدول على مستوى واسع، إلا أن التطبيق العملي لا يزال محدودًا في عدة دول، منها السعودية. فبالرغم من وجود محاولات لجمع بيانات جودة الهواء وربطها بصحة مرضى الجهاز التنفسي من خلال وزارة الصحة والمركز الوطني للبيئة، فإن الربط التلقائي بين هذه البيانات والقرارات العلاجية لم يصل بعد إلى مستوى متكامل. وتشير الباحثة إلى أن هذا التحدي لا يرتبط بنقص التقنيات فقط، بل بتعقيد البيانات وتعدد مصادرها وعدم وجود بروتوكولات واضحة لمعالجتها، وهي فجوة معروفة في العديد من أنظمة المدن الذكية عالميًا.

- **جذب المرضى وأسرهم في إدارة صحتهم**

الصحة الذكية تعتمد على مشاركة المواطن في المتابعة الذاتية لحالته الصحية. تطبيقات مثل صحتي (وزارة الصحة، ١٤٤٦) وفرت خدمات مثل صرف الأدوية إلكترونيًا والوصفات الرقمية؛ ما جعل المرضى أقل اعتمادًا على الحضور المباشر. لكن، من واقع الملاحظة،

ما زال استخدام تقنيات المتابعة الذاتية ضعيفًا مقارنة بالإمكانات المتاحة، خاصة لمن لا يمتلكون وعيًا رقميًا أو اتصالًا تقنيًا جيدًا. وهذا يشير إلى أن جزءًا من نجاح المدن الصحية لا يرتبط بالتقنية فقط، بل بثقافة الاستخدام.

- **دعم صناعة القرار ووضع السياسات**

يمكن للبيانات الصحية أن تدعم صنّاع القرار في التخطيط لمكافحة الأمراض ووضع سياسات الصحة العامة. خلال الجائحة، شهدت المملكة استخدامًا واضحًا للبيانات في قرارات الإغلاق والوقاية، إلا أن الباحثة ترى أن المرحلة القادمة تتطلب الاستمرار في استخدام البيانات نفسها بعد الجائحة، وليس فقط خلال الأزمات؛ بحيث تتحول البيانات الصحية إلى أداة تخطيط يومية.

- **مكافحة الأوبئة**

تعتبر منظمة الصحة العالمية أن تتبع البيانات ونماذج الذكاء الاصطناعي عوامل حاسمة لمواجهة الأوبئة المستقبلية. وقد استخدمت السعودية تطبيقات التتبع والتصريح الصحي لتحديد مسارات العدوى أثناء كورونا. ومع ذلك، لم تُستخدم أدوات مماثلة في تتبع أمراض موسمية مثل الإنفلونزا أو الأمراض التنفسية الأخرى؛ ما يشير إلى أن هذه الأنظمة تحتاج تطويرًا أكبر كي تُستخدم خارج أوقات الأزمات.

- **توفير التكاليف**

تقلل الصحة الذكية من زيارات المستشفيات المتكررة، وتزيد كفاءة إدارة الأمراض المزمنة، لكن تقدير الوفر المالي بدقة يحتاج دراسات معلنة وبيانات متاحة للباحثين. بعض الخدمات مثل الاستشارات الافتراضية ساهم في تقليل ازدحام الطوارئ، لكن اعتماد المرضى عليها ما زال متفاوتًا بين مناطق المملكة.

وترى الباحثة أن الصورة الواقعية تُظهر تقدمًا واضحًا في البنية التقنية، يقابله تحديات في التكامل بين الأنظمة، وتفاوت في الاستخدام المجتمعي، وحاجة مستمرة لتطوير الأطر التنظيمية والأمنية. وهذا يعكس أن الانتقال لمدينة صحية ذكية ليس قرارًا تقنيًا فقط، بل مشروعًا طويلًا يتطلب بنية تقنية، ثقافة مجتمعية، وتشريعات متوازنة.

المبحث الثاني: مشاركة المعرفة في المدن الذكية الصحية:

- **مفهوم مشاركة المعرفة**

تُعد مشاركة المعرفة إحدى الركائز الأساسية في منظومات إدارة المعرفة، وأصبح جزءًا أساسيًا من المنهجيات الحديثة التي تسعى إلى تحويل المعرفة من حالة كامنة إلى ممارسة مؤسسية قابلة للاستخدام؛ حيث يعتمد نجاح المؤسسات على قدرتها في نقل الخبرات والمعلومات والاستفادة منها بشكل مستمر. وقد تبنت الباحثة تعريف الباحثة دينا (محمد، 2022) الذي يرى في مشاركة المعرفة عملية تبادلية يجري من خلالها نقل الأفكار والمعلومات والمهارات بين أفراد أو جماعات أو كيانات مختلفة؛ بهدف ضمان توافر المعرفة في اللحظة التي تستدعيها الحاجة. ويشمل هذا النقل توثيق الخبرات، وتدوين الإجراءات، وتداول البيانات السريرية، ونشر نتائج الأبحاث، واستخدامها في الممارسة العملية بدل أن تبقى حبيسة الأفراد أو المؤسسات.

وفي هذا السياق، تشير الأدبيات المعاصرة إلى أن مشاركة المعرفة لا تقتصر على المحتوى المدوّن فقط، بل تقوم على تفاعل مستمر بين نوعين من المعرفة: **المعرفة الصريحة**، و**المعرفة الضمنية**. وقد أوضح نوناكا وتاكيوشي (Nonaka & Takeuchi, 1995) في نموذج SECI أن المعرفة التنظيمية لا تُبنى فقط عبر التوثيق، بل من خلال تحويل الخبرة الضمنية إلى معرفة مؤسسية قابلة للتداول. فالخبرة السريرية مثل القدرة على تقدير خطورة حالة مريض أو اختيار تدخل سريع دون تردد، لا يمكن حفظها في كتيب فقط، بل تحتاج إلى منهجيات تدريب ميداني، ونقل خبرات بين الممارسين. ويتضح أثر هذه العملية بوضوح في القطاع الصحي؛ حيث إن كثيرًا من

الممارسات السريرية لا تُكتسب من الكتب فقط، بل من الخبرة الطويلة، واتخاذ القرار تحت الضغط، والتعامل مع الحالات الحرجة، وهي جميعها تمثل معرفة ضمنية تحتاج إلى آليات منهجية لاستخراجها وتوثيقها.

شكل رقم (1) عمليات مشاركة المعرفة

المصدر Nonaka & Takeuchi, (1995) بتصرف الباحثة

أصبح مفهوم مشاركة المعرفة اليوم عنصرًا محوريًا في القطاعات الصحية، بعد أن كان مرتبطًا في بداياته بالمؤسسات الاقتصادية أو الصناعية فقط، خاصة مع التحول نحو المدن الصحية الذكية القائمة على البيانات، والتشغيل الإلكتروني، والترابط بين الجهات. فلم يعد النظام الصحي قائمًا على علاقة الطبيب بالمريض فقط، بل على شبكة تشمل مقدمي الخدمات، والمختبرات، وشركات التقنية، والهيئات التنظيمية، والجامعات. وجميع هذه الأطراف تحتاج إلى تبادل معرفي مستمر لضمان كفاءة العمل. كما أن مشاركة المعرفة في السياق الصحي لا تقتصر على المعلومات الرسمية أو التقارير الطبية فقط، بل تمتد لتشمل الخبرات الضمنية، والملاحظات السريرية، والقرارات المتخذة في التعامل مع الحالات الطارئة، وهو ما يجعلها جزءًا من مفهوم أوسع هو "التعلّم المؤسسي" داخل القطاع الصحي.

- **مفهوم مشاركة المعرفة في المدن الذكية الصحية**

تسارعت وتيرة التحول الرقمي في القطاع الصحي خلال العقد الأخير، وأدى ذلك إلى ظهور نماذج جديدة للرعاية الصحية تعتمد على البيانات الضخمة، وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والترابط بين أنظمة المستشفيات ومقدمي الخدمة. وفي هذا السياق، رأت الباحثة أن مشاركة المعرفة داخل المدن الذكية الصحية لم تعد خيارًا إضافيًا، بل أصبحت عنصرًا بنيويًا في عمل النظام الصحي الذكي. فالمدن الصحية الذكية تعتمد على المعلومات لتقديم خدمات وقائية، واستباقية، وتنبؤية، وليس فقط علاجية.

وبناءً على تحليل الباحثة للأدبيات العلمية، أمكن تمييز نوعين رئيسين من المعرفة التي يتم تداولها داخل البيئة الصحية الذكية:

- **المعرفة الصريحة :**

وهي المعرفة التي يمكن توثيقها وكتابتها وتداولها بشكل رسمي، مثل (الأدلة الإكلينيكية، والبروتوكولات العلاجية، والمسارات السريرية، والمؤشرات الوبائية، ونماذج التنبؤ، ومعايير الجودة، والأدلة التوعوية).

- **المعرفة الضمنية:**

هي الخبرات المتراكمة التي يكتسبها الممارسون الصحيون ميدانيًا من خلال العمل الطويل مع المرضى. مثل: (تقدير المخاطر، وحساسية المواقف، وقراءة السياق الصحي، واتخاذ القرارات السريعة في الحالات الحرجة).

وهنا يظهر مجددًا دور نموذج نوناكا وتاكيوشي؛ إذ تُشير الباحثة إلى أن تحدّي المدن الذكية الصحية يتمثل في نقل المعرفة الضمنية إلى مستوى صريح يمكن مشاركته وتدريسه عبر وسائل مثل التوثيق المنهجي للحالات، إنشاء مراكز خبرة، وتوظيف الذكاء الاصطناعي

لتحليل السجلات الطبية واستخلاص الأنماط من آلاف الحالات؛ ليتم تحويلها إلى بروتوكولات وقرارات علاجية معيارية. وهكذا تتحول الخبرة الفردية إلى معرفة مؤسسية قابلة للتطبيق المستدام، وهو ما يرفع جودة العلاج، ويقلل الأخطاء الطبية.

أهمية مشاركة المعرفة في المدن الذكية

عند تحليل الدراسات السابقة مثل (Poongodi et al. , 2021) و(AlZu'bi et al. , 2023)، لاحظت الباحثة أن مشاركة المعرفة تُعد من الركائز التي تستند إليها كفاءة المدن الذكية الصحية؛ فهي ليست إجراءً إضافيًا، بل شرطًا لنجاح المنظومة. لهذا سنستعرض في هذا المبحث أهم الفوائد وأمثلة تطبيقية، وفق المحاور الآتية:

- **تعزيز التواصل والتفاعل الصحي**

أدّت الرقمنة الصحية في المملكة إلى تغيير نمط التواصل بين الطبيب والمريض؛ إذ لم يعد التواصل مقتصرًا على الزيارات المباشرة للمستشفى، فقد أتاحت منصة صحتي إمكانية تقديم الاستشارات الطبية، وطرح الأسئلة، واستعراض التقارير الطبية المخزنة سابقًا. كما أصبح الطبيب قادرًا على الاطلاع على التاريخ الطبي للمريض بشكل فوري، دون الحاجة للاعتماد على ذاكرة المريض أو الملفات الورقية.

وقد لاحظت الباحثة أن هذا النوع من التواصل أسهم في بناء ثقة معرفية بين الطرفين، خصوصًا عند المرضى الذين يتلقون علاجًا طويل الأمد مثل مرضى أمراض القلب أو السكري؛ حيث أصبح تبادل المعلومات عملية يومية تمتد خارج حدود المواعيد الطبية.

كما استخدمت وزارة الصحة التواصل الرقمي عبر الحملات التوعوية الإلكترونية مثل الحملات الخاصة بالتحصينات، وفيروس كورونا، والوقاية من الأمراض المزمنة. وسمح هذا النوع من الاتصال بنشر المعرفة الطبية بطريقة موحدة، بدلًا من التلقّي الفردي غير الموثق.

- **تبادل المعلومات الطبية:**

يمكن للمدن الذكية الصحية تسهيل تبادل المعلومات الطبية بين المؤسسات الصحية المختلفة، وإتاحة الفرصة للمنشآت الصحية للمشاركة في بناء ملف طبي متكامل للمريض يتم تخزين سجلات المرضى الإلكترونية والبيانات الصحية الأخرى بشكل آمن وسهل الوصول،. ففي السابق، كانت المعلومات الطبية موزعة بين مستشفيات مختلفة، وكل جهة تملك جزءًا فقط من التاريخ الطبي.

مما يمكّن مقدمي الرعاية الصحية من الوصول إلى معلومات شاملة حول المرضى وتاريخهم الصحي واحتياجاتهم في الوقت المناسب. وهذا يسهم في تحديد الخطوات المناسبة للتشخيص والعلاج والوقاية من الأمراض، يمكن للمرضى أنفسهم المساهمة بمعلوماتهم الشخصية وتجاربهم؛ مما يساهم في رؤية شاملة لحالتهم الصحية وتحسين خدمات الرعاية التي يتلقونها.

وتشير الباحثة إلى أن هذا النوع من المشاركة يمثل تطبيقًا عمليًا لمفهوم المعرفة المشتركة؛ حيث يجري التعامل مع البيانات الصحية كملكية صحية وطنية، وليس كمعلومات خاصة بمنشأة واحدة.

- **التعلم من التجارب:**

تسمح المدن الذكية الصحية بجمع البيانات من آلاف الحالات في الوقت نفسه. وعند تحليل هذه البيانات، تظهر أنماط صحية يمكن استخدامها في تحسين الأداء. يمكن استخدام بيانات المرضى والتحليلات الذكية لاستخلاص الأنماط والاتجاهات وتحديد أفضل الممارسات في مجال الرعاية الصحية. يمكن تحليل البيانات الضخمة لتحديد العوامل المؤثرة في الصحة العامة، والوقاية من الأمراض، وتحسين إدارة الأمراض المزمنة. يتم مشاركة هذه المعرفة مع المقدمين الصحيين والمؤسسات الصحية الأخرى لتحقيق تحسينات في جودة الرعاية والنتائج الصحية.

وقد رصدت الباحثة نماذج محلية لذلك داخل المملكة:

- استخدام التحليل الطبي في بعض المستشفيات الكبيرة لتقييم معدلات العدوى داخل المنشأة واتخاذ إجراءات وقائية بناءً على نتائج التحليل. (الشؤون الصحية بوزارة الحرس الوطني، ٢٠٢٥)
- تحليل بيانات مرضى الحالات الحرجة وربطها بنتائج الطوارئ. (Alharbi et al., 2023)
- الاستفادة من البيانات المسجلة في مرحلة جائحة كوفيد ١٩ لتطوير سياسات استجابة طبية مستقبلية. (برنامج تحول القطاع الصحي، 2021)

وتبيّن للباحثة أن تحليل التجارب السابقة أتاح للمؤسسات الصحية تصميم سياسات وقائية، بدلًا من الاكتفاء بردود الفعل العلاجية.

- **بناء الشراكات الصحية داخل المدينة الذكية**

تعزز المدن الذكية الصحية التعاون بين القطاعات المختلفة، وتمثل الشراكات إحدى أهم صور مشاركة المعرفة. ففي المدن الذكية الصحية، لا تعمل المنشآت بشكل منفصل، بل تتكامل أدوارها بما في ذلك القطاع الحكومي والقطاع الخاص والمؤسسات الأكاديمية والمجتمع المحلي. يمكن تشكيل شراكات استراتيجية لتطوير وتنفيذ مشاريع مشتركة تهدف إلى تعزيز الصحة والرعاية في المدينة. يتم تبادل المعرفة والموارد والتجارب للتعامل مع التحديات الصحية المحلية وتحقيق الاستدامة والتطوير المستدام.

وترى الباحثة أن هذا الاتجاه أسهم في خلق مناخ صحي معرفي موحد، بدلًا من البيئات المتفرقة التي كانت تتعامل مع المعلومات الصحية كملفات منفصلة.

- **تحسين الرعاية الطبية:**

تعزز مشاركة المعرفة قدرة الطبيب على اتخاذ قرارات دقيقة بشأن العلاج؛ فحين تتوفر بيانات تاريخ المرض، الفحوصات السابقة، والأدوية التي استخدمت، والمتغيرات البيئية والمشاكل الاجتماعية التي تحيط بها، فإن الخطة العلاجية تكون أكثر توافقًا مع حالة المريض، فهذه المعلومات الشاملة حول الحالة الصحية للمرضى تمكن الكادر الصحي من تحديد العوامل المؤثرة وتوجيه العلاج بشكل فعال ومناسب لكل فرد. وبالتالي، تحسين جودة وفعالية العلاج، وتقليل المضاعفات المحتملة.

- **دعم الابتكار والتطوير:**

أدّى توفر البيانات وتبادلها إلى خلق بيئة ابتكارية داخل القطاع الصحي. عندما يتم مشاركة المعرفة والبيانات الصحية بين المؤسسات الصحية والباحثين والمجتمعات الأكاديمية، يتم توفير فرص هائلة للابتكار والتطوير. يمكن للباحثين استخدام هذه المعلومات لتحليل الأنماط والاكتشافات الجديدة وتطوير تقنيات وعلاجات جديدة للأمراض. وظهرت مبادرات وطنية لتطوير حلول تقنية تعتمد على البيانات الواقعية، مثل تطبيقات قياس المشي، مراقبة السكر، أو التذكير بالدواء. كما تم اعتماد نماذج تعليمية طبية تعتمد على قواعد بيانات حقيقية للمحاكاة التدريبية.

وترى الباحثة أن هذا النوع من الابتكار ارتبط مباشرة بتوفر قاعدة معلوماتية واسعة لم تكن ممكنة في ظل غياب مشاركة المعرفة وتوثيق البيانات.

- **تحسين نظم الرعاية الصحية:**

ساعدت مشاركة المعرفة في التخطيط الطبي على مستوى المدينة من خلال تتبع الطاقة الاستيعابية للمستشفيات، والبلاغات الإسعافية، وحركة المرضى. وقد أسهمت أنظمة الربط بين المستشفيات ومراكز الطوارئ في توجيه المرضى إلى المنشآت ذات القدرة المتاحة، بدلًا من إرسالهم إلى منشآت مكتظة.

يمكن تطبيق التحليلات الضخمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتحديد النماذج والاتجاهات والتحسينات المحتملة في توفير الخدمات الصحية وتخطيط وتنسيق الموارد الصحية، وتحسين كفاءة نظام الرعاية. وظهر أثر ذلك بوضوح في الحالات الموسمية التي تتطلب تدخلًا عاجلًا، مثل فترات الحج أو الازدحام المروري. وقد وثقت الباحثة نماذج تطبيقية جرى خلالها توجيه سيارات الإسعاف بناءً على البيانات المتداولة لحظيًا؛ مما أدى إلى تقليل وقت الوصول، وتحسين فرص النجاة في حالات توقف القلب أو الجلطات.

المبحث الثالث: حماية أمن وخصوصية المعرفة في المدن الذكية الصحية:

في السنوات الأخيرة، أعلنت العديد من المدن نيتها في أن تتحول إلى مدن ذكية، بدءًا بتنفيذ برامج متقدمة لتحقيق هذا الهدف واعتماد تقنيات المدينة الذكية. وقد أدى ذلك إلى ظهور العديد من الحلول الذكية التي تعتمد على البيانات. تهدف تبادل البيانات إلى توفير خدمات أفضل وضمان جودة حياة جيدة للمواطنين، لكن استخدام التطبيقات الذكية يثير العديد من المخاوف بشأن أمان البيانات وانتهاكات الخصوصية (Aslam et al. ,2022)

أحدث التحول نحو المدن الذكية تغيرًا نوعيًا في طريقة إنتاج المعرفة الصحية وتخزينها وتداولها؛ فبعد أن كانت السجلات الطبية تعتمد على ملفات ورقية تُحفظ داخل منشأة واحدة، أصبحت اليوم جزءًا من منظومة معقّدة تشمل منصات إلكترونية، أنظمة سحابية، تطبيقات متنقلة، ومستشعرات طبية تُسجِّل بياناتها بشكل لحظي. ومع هذا التحول، اتسعت دائرة المخاطر المرتبطة بالخصوصية وأمن المعلومات، وأصبحت حماية البيانات الصحية قضية مركزية في بناء المدن الذكية الصحية. فالمعلومة الطبية لم تعد مجرد بيانات علاجية، بل أصبحت مكوّنًا من مكوّنات الأمن الوطني والصحة العامة، بما يتطلب مهارات متقدمة في حوكمة المعلومات.

وأدى الانتقال نحو المدن الذكية الصحية أيضًا إلى اتساع حجم البيانات الطبية، وتزايد اعتماد الأنظمة الصحية على التطبيقات والمنصات الرقمية، وظهور نظم تخزين إلكترونية تُعالج فيها بيانات المرضى وتُرسل وتُستقبل بشكل مستمر. ومع هذا التحول، برزت قضايا أمن المعلومات الصحية وخصوصيتها بوصفها إحدى أكثر القضايا حساسية داخل البنية الصحية الذكية. فقد أشارت الدراسات الحديثة، ومنها (Aslam et al. ,2022)، إلى أن التحول الرقمي أوجد منظومة متكاملة من الحلول الذكية، لكنه في المقابل فتح المجال أمام تحديات تتعلق بحماية البيانات؛ ما استدعى دراسة هذه المخاطر بشكل منهجي.

وترى الباحثة أن المدن الصحية الذكية، رغم ما توفره من كفاءة في تقديم الخدمات ورصد الحالات الصحية وتيسير الوصول إلى المعلومات، لا يمكن أن تنجح دون ضمان أمن البيانات الصحية وحماية خصوصية المرضى. فالثقة في النظام الصحي تُبنى على قدرة المؤسسات على حفظ السجلات الطبية، ومنع تسريبها، وحماية تفاصيلها من الوصول غير المصرح به. وفي حال غياب الضوابط، قد يفقد المرضى شعور الطمأنينة، ويمتنع بعضهم عن استخدام أنظمة المتابعة الرقمية أو مشاركة بياناتهم.

خصوصية البيانات في المدن الذكية الصحية

تُعد حماية الخصوصية حقًا أساسيًا في جميع القطاعات، إلا أنها في القطاع الصحي أكثر حساسية من غيرها. وقد تناولت دراسة (Solanas et al. ,2014) الخصوصية في المدن الصحية الذكية بوصفها بُعدًا يتجاوز الجانب التقني؛ لأن البيانات الصحية لا تمثل أرقامًا مجرّدة، بل ترتبط بالسلوك اليومي للمريض، وبالأمراض التي يعاني منها، وبالعلاجات التي يخضع لها. هذا يعني أن تسريبها أو إساءة استخدامها قد يترك آثارًا اجتماعية ومهنية ونفسية على الفرد، فإن البيانات المخزنة عرضة لمختلف التهديدات، وتعد خصوصية البيانات هي الجانب الأكثر أهمية. الانتهاك البياني هو حادث يتم فيه التسلل إلى البيانات وكشفها للمستخدمين غير المصرح لهم أو غير الشرعيين. يمكن أن يحدث هذا بشكل متعمد أو غير متعمد بسبب عدم الامتثال للمعايير واللوائح والسياسات وأفضل الممارسات.

وتشير الباحثة إلى أن الخصوصية الصحية لا تختص فقط بالأمان الرقمي، بل تشمل أيضًا كيفية جمع البيانات، ومَن المخوّل بالاطلاع عليها، وكيف تُخزّن، ومن يشاركها، وما هي حقوق المريض في السماح أو الرفض. وقد ظهر هذا الجدل في المملكة مع توسع استخدام

التطبيقات الصحية، خصوصًا أثناء الجائحة؛ حيث أصبحت البيانات الصحية تنتقل عبر التطبيقات، وتُدمج مع بيانات الموقع الجغرافي والتحصينات والاختبارات. وقد دفعت هذه المرحلة إلى وضع سياسات خصوصية واضحة للمستخدمين، وتوفير آليات موافقة ورفض، وتعريف حقوق المريض في التحكم بمعلوماته. بالإضافة إلى أن أبرز التحديات ترتبط بتوازن دقيق: فمن جهة، تحتاج المدن الذكية الصحية إلى معلومات واسعة لإدارة الصحة العامة، ومن جهة أخرى، يبقى حق الفرد في الخصوصية غير قابل للتجاهل؛ لذلك أصبح العمل المعرفي في القطاع الصحي قائمًا على نموذج يضمن مشاركة المعرفة دون المساس بحقوق الأفراد.

أظهرت العديد من الأدبيات، ومنها (Aslam et al. ,2022). (Yang , 2016) أن تبادل البيانات بين أنظمة المدن الذكية ساعد في تحسين الخدمات الصحية، لكنه في المقابل فتح المجال أمام تساؤلات حساسة حول طبيعة الخصوصية وحدودها. فالمريض عندما يستخدم تطبيقًا صحيًا أو جهازًا قابلًا للارتداء، يقدّم معلومات دقيقة عن حالته الصحية وسلوك حياته اليومية، وهذه البيانات تُعد أكثر أشكال البيانات خصوصية؛ لذلك، تصبح أي عملية استرجاع أو معالجة للمعلومات غير الخاضعة للرقابة بمثابة انتهاك مباشر للخصوصية.

وتشير الباحثة إلى أن الخصوصية الصحية لا تُعد خيارًا تنظيميًا، بل حقًا مكفولًا لكل فرد، وتجاوزها يمكن أن يفقد المجتمع ثقته في الأنظمة الذكية. ويبرز هذا الخطر بشكل واضح في حال اعتماد المدن على تقنيات المراقبة المستمرة، أو جمع بيانات الموقع الجغرافي، أو معرفة التاريخ المرضي كاملًا. وإذا لم يُمنح المريض الثقة اللازمة فقد يرفض المشاركة في البرامج الوقائية أو الامتثال للعلاج الرقمي؛ مما يُفقد المدن الذكية أحد أهم عناصر نجاحها.

تطبيقات المدن الذكية الصحية وثغرات الخصوصية

تناولت دراسات متعددة مثل (Zaghloul & Ren, 2019) التحديات المرتبطة بالتطبيقات الصحية التي تُستخدم لتخزين السجلات الطبية. فبالرغم من أنها تقدم حلولًا مريحة وسريعة، فإنها قد تفتقر إلى بروتوكولات أمنية متقدمة، أو قد تحتوي على أخطاء تصميم تسمح بمرور البيانات إلى أطراف خارجية دون علم المريض. وفي بعض الحالات، قد تُباع البيانات لشركات تسويق أو مؤسسات بحثية من دون موافقة صريحة.

وترى الباحثة أن هذا الخطر يتزايد عندما لا تُحدَّد صلاحيات الدخول بوضوح، أو عندما يتشارك الموظفون حسابات مشتركة، أو عند استخدام أجهزة محمولة في الأماكن العامة من دون حماية. وتُعد هذه الجوانب جزءًا من المسؤولية المؤسسية؛ إذ لا يكفي وجود برنامج رقمي قوي إذا لم تُطبَّق معه سياسات تدريب وحوكمة مناسبة.

ويُضاف إلى ذلك أن بعض الأنظمة الطبية تكون غير متوافقة مع أنظمة أخرى، فيضطر الممارسون لاستخدام طرق بديلة لتبادل المعلومات، مثل نسخ الملفات على وسائط خارجية أو إرسالها عبر البريد الإلكتروني، وهي طرق ترفع مخاطر التسريب. وتستند الباحثة إلى هذه الملاحظات للتأكيد على أن حماية الخصوصية ليست معركة تقنية فقط، بل عملية إدارية وثقافية تتطلب وعيًا مستمرًا.

أمن المعلومات الصحية وتحديات تخزينها

يتطلب التخزين الصحي الذكي وجود قواعد بيانات ضخمة قادرة على استيعاب المعلومات الواردة من المستشفيات والمختبرات والصيدليات والأجهزة الشخصية المحمولة. وتُخزَّن هذه البيانات عادة في مستودعات مركزية أو موزعة، وقد تكون متصلة بخوادم سحابية أو أنظمة محلية. إلا أن هذه البنية تجعل البيانات معرضة للتهديد في أي لحظة إذا لم تُصمَّم ضوابط صارمة للنفاذ والحماية. ويصف (Aslam et al. ,2022) بأن أي تسرب لتلك البيانات يُعتبر انتهاكًا لخصوصية المريض، سواء حدث نتيجة اختراق متعمد، أو نتيجة إهمال، أو بسبب سوء إدارة الوصول إلى البيانات.

وتشير الباحثة إلى أن الأخبار والمقالات الدولية ترصد ازديادًا في حوادث اختراق المعلومات الصحية خلال السنوات الأخيرة، وأن أسبابها غالبًا لا ترتبط بعطل تقني فقط، بل قد تنتج عن الإهمال البشري، أو ضعف الثقافة الأمنية، أو مشاركة كلمات المرور، أو غياب مراقبة صلاحيات الدخول. وفي البيئة الصحية داخل المدن الذكية، يصبح الخطر أكبر؛ لأن البيانات ليست محفوظة في ملفات جامدة، بل تنتقل بين الأنظمة والمرافق والأجهزة المحمولة والتطبيقات. بالإضافة الى أن تنامي البيانات الصحية يزيد فرص المخاطر إن لم يُرافق ذلك تطوير مستمر في أمن الأنظمة. فكلما ازداد عدد التطبيقات الصحية والأجهزة المتصلة، يصبح المجال أوسع لمحاولات الاختراق، أو سوء الاستخدام، أو تسريب البيانات؛ لذلك لا يُعد الأمن إجراءً ثابتًا، بل عملية مستمرة تتطلب مراجعة وحوكمة. أظهرت الإحصائيات في دراسة. (Yang , 2016) أن معظم انتهاكات الأمان يمكن أن تُسند إلى العوامل الاجتماعية التقنية والبشرية مثل إهمال الموظفين أو هجمات الهندسة الاجتماعية، التي تتجاوز نطاق التقنية.

وفي السياق السعودي، رُصدت هذه التحديات بصورة واضحة؛ مما دفع (المركز الوطني للمعلومات الصحية، 2024) والجهات التنظيمية لتطبيق سياسات متقدمة في حوكمة البيانات، وفرض أنظمة "الترميز" و"التشفير"، وتقييد الوصول للملفات الطبية حسب الصلاحيات. وظهرت أيضًا ممارسات مثل تسجيل الدخول الثنائي، وتوثيق الهويات الرقمية، وربط حسابات الأطباء والممارسين بأنظمة النفاذ الوطني؛ مما قلل نسبة الوصول غير المشروع للملفات

وتستند الباحثة إلى هذا التحليل لتوضيح أن خطر الاختراق لا يرتبط فقط بالمخترقين، بل يشمل أخطاء بشرية مثل مشاركة كلمات السر، أو استخدام أجهزة غير مؤمّنة، أو إرسال ملفات طبية عبر قنوات غير مشفّرة. وهذا النوع من الأخطاء ظهر بوضوح في كثير من المؤسسات الصحية عالميًا؛ مما دفع الجهات التنظيمية إلى فرض غرامات على المستشفيات والشركات التي تتساهل في حماية بيانات المرضى. كما أن تضخم قواعد البيانات يزيد من مستوى التهديد؛ لأن النمو المستمر للمعلومات قد يتجاوز قدرة الأنظمة القديمة على توفير الحماية اللازمة، فينتج عن ذلك ضعف في الأداء أو خلل في السيطرة على من يملك صلاحية الوصول إلى السجلات؛ ولهذا السبب أصبح الأمن السيبراني الصحي تخصصًا قائمًا بذاته، وليس جزءًا فرعيًا من إدارة التقنية.

تنظيم الخصوصية وحماية المعرفة الصحية

أظهرت دراسة (Zaghloul & Ren, 2019) أن بعض الأنظمة الصحية الرقمية قد تحمل ثغرات في الأمان تجعلها عُرضة للاختراق، أو تفتقر إلى قدرة الربط مع الأنظمة الأخرى، أو تتعطل عند تضخم البيانات المخزنة. وينعكس هذا القصور على جودة الخدمة الصحية؛ لأن المستشفيات تحتاج إلى استرجاع المعلومات بشكل فوري، ومن دون تأخير. كما أن عدم التوافق بين الأنظمة يجعل مشاركة المعرفة الصحية غير فعالة، ويجبر بعض المنشآت على استخدام وسائل يدوية أو تبادل بيانات خارج النظام، وهذا في حد ذاته يرفع مخاطر التسريب.

وتشير الباحثة إلى أنّ بعض المستخدمين يظنون أن الخطر الأمني يأتي من الخارج فقط (المخترقين)، بينما تكشف الدراسات أن نسبة كبيرة من التسريبات تحدث بسبب الممارسات الداخلية: مثل استخدام أجهزة غير محمية، أو إرسال ملفات طبية عبر قنوات غير مؤمنة، أو ترك الأجهزة مفتوحة؛ لذلك أصبح التدريب الأمني جزءًا من مسؤوليات المؤسسة الصحية، وليس مجرد شأن تقني. وأن المجتمع الطبي قد يواجه مقاومة داخلية تجاه تغيير الأنظمة؛ لأن الانتقال من الملفات الورقية أو الأنظمة المحدودة إلى أنظمة أكثر تعقيدًا يحتاج تدريبًا، وضبطًا، وإدارة تغيير. لكن غياب هذا الانتقال يؤدي إلى تراكم المشكلات الأمنية، وتكرار الأخطاء، وصعوبة حماية البيانات مع تضخمها.

أشارت (Wilkerson et al. , 2023) إلى أن الهيئات الرقابية في قطاعات مختلفة، ومنها القطاع الصحي، بدأت تفرض غرامات على المؤسسات التي تُهمل حماية بيانات المرضى. وهذا الاتجاه مثّل نقطة تحول في تعامل المدن الذكية الصحية مع خصوصية

البيانات؛ لأن حماية الخصوصية لم تعد توصية تنظيمية، بل شرطًا قانونيًا. ووفقًا للجنة التجارة الفيدرالية (FTC)، من عام 1996 إلى 2019، تم فرض عقوبات على 98 مستشفى وشركة تصنيع الأدوية وصيدليات التجزئة؛ لانتهاكها لتعليمات التنظيم حول خصوصية معلومات الرعاية الصحية المحمية.

وفي المملكة العربية السعودية، تزامن التحول الصحي مع إصدار أنظمة للخصوصية تلزم مقدمي الخدمات بحفظ البيانات الصحية وبيانات الملف الإلكتروني وعدم مشاركتها إلا تحت شروط دقيقة مثل الضرورة الطبية أو إذن المريض.

وترى الباحثة أن هذه التشريعات جاءت لحماية الثقة بين المرضى والنظام الصحي؛ لأن أي خلل في الخصوصية قد ينعكس على قبول المجتمع للتطبيقات الذكية. كما أصبح النظام الصحي مطالبًا بوضع سياسات واضحة للبيانات، ونافذة تدقيق، وقنوات للإبلاغ عند الاشتباه في اختراق أو تسريب.

كما أشار (Solanas et al., 2014) إلى أن مسؤولية حماية المعلومات الصحية تتوزع على عدة مستويات. وترى الباحثة أن التقسيم الآتي هو الأنسب لبيان الأدوار:

1. الطاقم الطبي والممارسون الصحيون: يمتلكون معرفة مباشرة بملفات المرضى، وقد يقع التسريب بسبب الإهمال أو عدم الوعي.
2. الأنظمة التقنية: قد تتعرض للاختراق بسبب ثغرات برمجية أو ضعف التشفير.
3. الإدارة الصحية: تتحمل مسؤولية وضع سياسات واضحة للنفاذ، والتدريب الأمني، وتحديد الصلاحيات.
4. المريض نفسه: قد يشارك بياناته في تطبيقات غير رسمية أو يوافق على بنود خصوصية غامضة أو حتى بدون قراءتها.

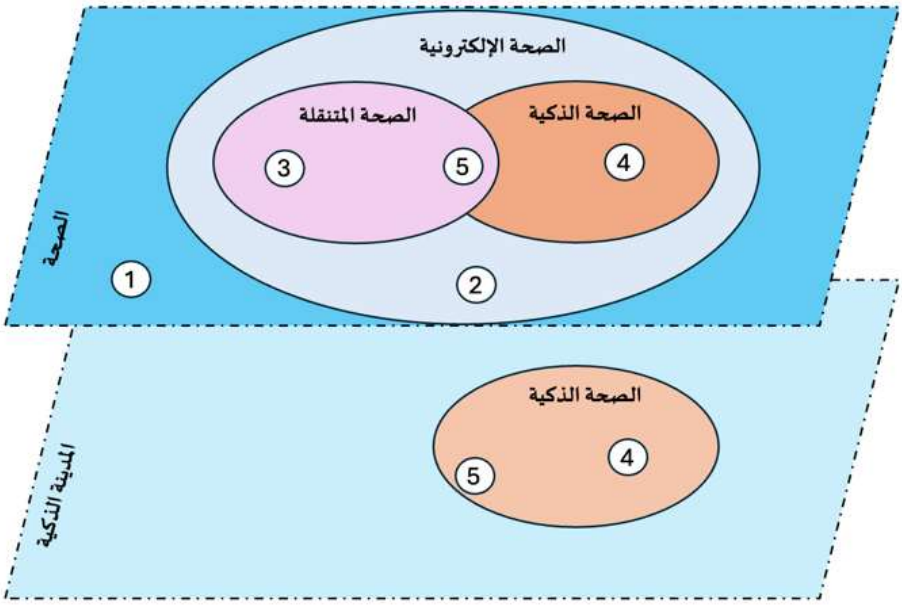
وترى الباحثة أن نجاح المدن الذكية الصحية يعتمد على تكامل هذه الأدوار؛ فغياب المسؤولية عند أي مستوى يؤدي إلى انهيار النظام الأمني كله. وأن هذا التسلسل يوضح أن الخصوصية لم تعد ثابتة، بل أصبحت متغيرة تبعًا لتطور التقنيات المستخدمة.

مستويات الصحة الذكية وعلاقتها بأمن المعلومات

اعتمد (Solanas et al., 2014) تصنيفًا يوضح انتقال القطاع الصحي من النموذج الورقي إلى المدن الصحية الذكية، مرورًا بمراحل تطور الصحة الذكية، بدءًا من الرعاية التقليدية، وصولًا إلى المدن الذكية الصحية:

- **الصحة التقليدية:** ممارسات طبية مباشرة بين الطبيب والمريض دون الاعتماد على التقنيات. فالخصوصية محفوظة بطبيعتها؛ لأن الملفات ورقية وغير متصلة، لكنها معرضة للضياع أو سوء التخزين.
- **الصحة الإلكترونية: e–Health** استخدام نظم تخزين إلكترونية للبيانات والسجلات الطبية. وبدأت الحاجة إلى تأمين الخوادم والربط الداخلي.
- **الصحة المتنقلة: m–Health** أصبح المريض قادرًا على الوصول لبياناته عبر الهاتف؛ مما جعل حماية البيانات مسؤولية مشتركة بين المستشفيات والمستخدمين.
- **الصحة الذكية: s–Health** تتفاعل البيانات الصحية مع البيئة من حولها عبر أجهزة الاستشعار والتحليل التنبؤي؛ مما يرفع مستوى المخاطر؛ لأن البيانات تُجمع بشكل تلقائي.
- **المدن الذكية الصحية:** دمج المستشعرات الحيوية، والاتصال التلقائي بالطوارئ، وإدارة الحوادث؛ حيث تنتقل البيانات مباشرة إلى الجهات الطارئة، وقد تُدمج مع بيانات أخرى مثل حركة المرور أو الموقع الجغرافي لإنقاذ حياة المريض، وهو ما يجعل الخصوصية جزءًا من منظومة إنقاذ لا يمكن فصلها عن الأمان السيبراني.

وتشير الباحثة إلى أن كل مرحلة من هذه المراحل ترفع مستوى تعقيد البيانات، وبالتالي ترفع مستوى التحديات الأمنية. فالصحة التقليدية تحدها معلومات شفوية وورقية، أما الصحة الذكية فتتضمن بيانات حساسة تنتقل بين الأجهزة والمنصات والمراكز والعيادات، وتخضع لتقنيات تحليل وتنبؤ. وهذا يعني أن حماية الخصوصية ليست إجراءً ثانويًا، بل شرطًا لنجاح النموذج بأكمله.



شكل (2) علاقة مستويات الصحة بالمدن الذكية

المصدر (Solanas et al. ,2014) بتصرف من الباحثة

وبهذا تخلص الباحثة إلى أن أمن المعرفة الصحية في المدن الذكية ليس خيارًا، بل بنية أساسية تقوم عليها الفاعلية الطبية، وحماية خصوصية المرضى، واستدامة الثقة بين الأفراد والمؤسسات الصحية. ومن دون هذا الأساس، تنخفض فعالية التحول الرقمي، وتتراجع قيمة المعلومات، ويصبح النظام الصحي معرضًا للأخطاء والاستغلال.

المراجع العربية:

الطائي، محمد عبدحسين و الكيلاني (2014)، ينال محمود ، ادارة امن المعلومات ، دار الثقافة للنشر والتوزيع

الشامي، آحمد محمد(2005) مصطلحات المكتبات والمعلومات والارشيف ، http://www.elshami.com

الشؤون الصحية بوزارة الحرس الوطني. (2021) برنامج التميز للذكاء الاصطناعي لأمراض القلب والجلطات الدماغية .الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) تم الاسترجاع من: https://ngha.med.sa/arabic/MediaCenter/News/Pages/ai-excellence-program.aspx

الشؤون الصحية بوزارة الحرس الوطني. (٢٠٢٥). قسم الوقاية ومكافحة العدوى – مستشفى الأمير محمد بن عبد العزيز بمدينة المدينة المنوّرة [صفحة ويب]. تم الاسترجاع من https://ngha.med.sa/arabic/MedicalCities/AlMadinah/MedicalDepartments/Pages/infectionprevention.aspx

القرادي، مفرح (٢٠٢٣) دور التقنيات الجيومكانية في المدن الذكية: مراجعة أدبية. مجلة الآداب. المجلد (١) العدد ١٤٤٤

المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي. (٢٠٢٤). رصد جودة البيئة. تم الاسترجاع من https://www.ncec.gov.sa/ar/OurDomains/Pages/MonitoringQualityEnvironmental.aspx

المركز الوطني للمعلومات الصحية. (2024). معايير التشغيل البيني [صفحة ويب]. تم الاسترجاع من https://nhic.gov.sa/standards/interoperability-standards

برنامج تحول القطاع الصحي. (2021). خطة التنفيذ لبرنامج تحول القطاع الصحي (2021-2025). تم الاسترجاع من https://www.vision2030.gov.sa/media/faghiqi4/hstp-delivery-plan_ar.pdf?utm_source=chatgpt.com

بن محمد، هدى (2018). الانتقال إلى المدن الذكية: تحليل لأطر التحول-دراسة حالة خطة دبي الذكية (٢٠٢١)

علي، بلعربي (٢٠٢١) دورالمدن الذكية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، كتاب المؤتمر الدولي المغاربي الأول لمستجدات التنمية المستدامة

لين لخدمات الأعمال. (2025). يمامة: منصة تحليل بيانات متقدمة للممارسين الصحيين. تم الاسترجاع من https://lean.sa/ar/lean-products/yamamah.html

محمد، دينا محمود عبد اللطيف (2022). علم الأرشيف المحوسب (الآلي) ودوره في مشاركة المعرفة: دراسة تحليلية مقارنة .مجلة كلية اللغة العربية بالمنوفية

منصة نفيس. (٢٠٢٥). حول NPHIES. تم الاسترجاع من https://nphies.sa/about

هيئة الصحة العامة. (2024). التقرير السنوي 2024. تم الاسترجاع من https://www.pha.gov.sa/ar-sa/Documents/PHA_Annual_Report_2024_C.pdf

هيئة الهلال الأحمر السعودي. (2025). تطبيق أسعفني. تم الاسترجاع من https://srca.org.sa/asifny/

وزارة الداخلية السعودية – الخدمات الطبية. (١٤٤٦) المحتوى الطبي والخدمات الصحية .تم الاسترجاع من https://www.moi.gov.sa/wps/portal/Home/sectors/medicalservices/contents/

وزارة الصحة. (١٤٤٦). منصة (صحتي). تم الاسترجاع من https://www.moh.gov.sa/eServices/Sehhaty/Pages/default.aspx

وزارة الصحة. (٢٠٢٤). تقرير مستشفى "صحة" الافتراضي تم الاسترجاع من https://www.moh.gov.sa/Ministry/Projects/Documents/Seha-Virtual-Hospital.pdf

وزارة الصحة. (2025). مستشفى صحة الافتراضي يفوز بجائزة التميز في الرعاية الصحية 2025. تم الاسترجاع من من https://www.moh.gov.sa/Ministry/MediaCenter/News/Pages/News-2025-09-18-001.aspx

المراجع الأجنبية

Al-Azzam, M. K., & Alazzam, M. B. (2019). Smart city and smart-health framework, challenges and opportunities. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 10(2).

Alharbi, A. A., Muhayya, M., Alkhudairy, R., Alhussain, A. A., Muaddi, M. A., Alqassim, A. Y., AlOmar, R. S., & Alabdulaali, M. K. (2023). The pattern of emergency department length of stay in Saudi Arabia: An epidemiological nationwide analyses of secondary surveillance data. Frontiers in Public Health, 11, 1265707. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1265707

AlZu'bi, S., Elbes, M., Mughaid, A., Bdair, N., Abualigah, L., Forestiero, A., & Zitar, R. A. (2023). Diabetes monitoring system in smart health cities based on big data intelligence. Future Internet.

Aslam, M., Khan Abbasi, M. A., Khalid, T., Shan, R. U., Ullah, S., Ahmad, T., ... & Ahmad, R. (2022). Getting smarter about smart cities: Improving data security and privacy through compliance. Sensors, 22(23), 9338.
Lupton, D. (2014). Health promotion in the digital era: a critical commentary. Health promotion international.
Magnan, E. M., Gittelson, R., Bartels, C. M., Johnson, H. M., Pandhi, N., Jacobs, E. A., & Smith, M. A. (2015). Establishing chronic condition concordance and discordance with diabetes: a Delphi study. BMC family practice.
Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995) The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, New York.
Pahuja, N. (2021). Smart cities and infrastructure standardization requirements. In Solving Urban Infrastructure Problems Using Smart City Technologies. Elsevier.
Poongodi, M., Sharma, A., Hamdi, M., Maode, M., & Chilamkurti, N. (2021). Smart healthcare in smart cities: wireless patient monitoring system using IoT. The Journal of Supercomputing.
Qiu, J., Liang, X., Shetty, S., & Bowden, D. (2018). Towards secure and smart healthcare in smart cities using blockchain. IEEE international smart cities conference (ISC2). IEEE.
Solanas, A., Patsakis, C., Conti, M., Vlachos, I. S., Ramos, V., Falcone, F., ... & Martinez-Balleste, A. (2014). Smart health: A context-aware health paradigm within smart cities. IEEE Communications Magazine, 52(8), 74-81.
Wilkerson, J., Dailey, M., & Brown, P. (2023). Investigating Protected Health Information Privacy: Smart City Policymaker Challenges.
Yang, B. (2016). What Make You Sure that Health Informatics Is Secure. In Inclusive Smart Cities and Digital Health: 14th International Conference on Smart Homes and Health Telematics, ICOST 2016, Wuhan, China, May 25-27, 2016. Proceedings 14 (pp. 443-448). Springer International Publishing.
Zaghloul, E., Li, T., & Ren, J. (2019). Security and privacy of electronic health records: decentralized and hierarchical data sharing using smart contracts. International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC). IEEE.

"Protecting Health Knowledge in Smart Cities: From Data Sharing to Ensuring Security and Privacy"

Researchers:
Hanan Awad Alenazi

PhD Researcher – Department of Information Science / Knowledge Management – King Abdulaziz University
Prof. Reem Ali Al-Rabghi
Department of Information Science / Knowledge Management – King Abdulaziz University

Abstract:
This study aims to develop a theoretical framework that clarifies the nature of smart healthy cities and analyzes the mechanisms of health knowledge sharing within them, with a particular focus on the challenges related to safeguarding data security and privacy in the context of digital health transformation. The rapid advancement of information and communication technologies has contributed to the emergence of smart cities, followed by the evolution of the concept into smart healthy cities that rely on big data, artificial intelligence, and the Internet of Things to enhance the quality of healthcare and improve resource management efficiency.
Health knowledge sharing—both explicit and tacit—emerges as a key component in supporting clinical decision-making, improving treatment outcomes, managing epidemics, and integrating healthcare institutions. However, the multiplicity of data sources and the expanding scope of data exchange across systems and platforms give rise to increasing challenges related to the security of health information and the protection of patient privacy. This necessitates the establishment of clear frameworks for knowledge governance within smart healthy cities.
The study adopts an analytical documentary method by reviewing literature and research relevant to smart healthy cities, knowledge sharing, and data security and privacy. It concludes that the success of smart healthy cities—and the sustainability of public trust in them—depends on the presence of a comprehensive knowledge management system that balances the benefits of utilizing health data to support decision-making with the need to safeguard its security and privacy throughout all stages of its lifecycle.
Keywords: Smart cities, Smart health cities, Health knowledge sharing, Health information security, Data privacy