متطلبات الجاهزية لاعتماد تكنولوجيا سلسلة الكتل (Blockchain) في تسويق خدمات الرعاية الصحية: دراسة تجربة الإمارات العربية المتحدة

Readiness Requirements for Adopting Blockchain Technology in Marketing Healthcare Services: A Case Study of the United Arab Emirates"

خالد ليتيم

[1] مخبر اقتصاد المنظمات والتنمية المستدامة، جامعة الشهيد الشيخ العربي التبسي – تبسة،

Khalid.litim@univ-tebessa.dz

الاستلام: 2023/04/16 القبول: 2023/06/22 النشر: 2023/06/30

ملخص:

هدفت هذه الدراسة لتشخيص متطلبات اعتماد تكنولوجيا سلسلة الكتل(Blockchain) في المنظومة الصحية. و تقييم مدى قابليتها للتطبيق في قطاع الرعاية الصحية لدولة الإمارات العربية المتحدة. وهذا استنادًا على مراجعة الأدبيات التي بحثت في متطلبات التوجه نحو تبني هذه التكنولوجيا في تسويق خدمات الرعاية الصحية.

بينت الدراسة أنه لتطوير أي إطار لتقييم الجاهزية الموجه نحو التكنولوجيا الجديدة، يجب تحديد أصحاب المصلحة المسؤولين عن تبني التكنولوجيا. يشمل ذلك الحكومات، الكيانات التجارية منصات Blockchain و العملاء. و تشمل المتطلبات الرئيسية لتقييم الجاهزية لاعتماد تكنولوجيا سلسلة الكتل في الاستعداد التحفيزي، الاستعداد للمشاركة، والاستعداد التكنولوجي، والاستعداد الهيكلي. وعلى مستوى تجربة الامارات أظهرت النتائج الأهمية متعددة الأوجه لاستعداد أصحاب المصلحة في قيادة مبادرات Blockchain الرعاية الصحية. ويبقى التحدي الرئيسي الذي يواجه شركات الرعاية الصحية في تنفيذ Blockchain مرتبط بنقص المعرفة والوعي. حيث 63٪ من الشركات غير مدركة لتقنيات الصناعة 4.0، بما في ذلكBlockchain، وعلاقتها بعملياتها التجارية.

الكلمات المفتاحية: سلسلة الكتل، العقد الذكية، الصحة الرقمية، الجاهزية التكنولوجية.

رموز jel: O33, G38, I11

Abstract:

The study aimed to identify the requirements for adopting Blockchain technology in UAE's healthcare system and evaluate its applicability based on a literature review of adopting technology in marketing healthcare services.

The study highlights the importance of identifying stakeholders responsible for adopting new technology to create a framework for assessing readiness. The main requirements for assessing readiness for adopting Blockchain technology are motivation, participation, technology, and structural readiness. In the UAE context, stakeholder readiness is crucial for driving healthcare Blockchain initiatives. However, the main challenge facing healthcare companies is the lack of knowledge and awareness, with 63% of them unaware of industry 4.0 technologies, including Blockchain, and their relevance to their business operations.

Keywords: Blockchain, Smart Contracts, Digital Health, Technological Readiness.

(JEL) Classification : O33, G38, I11.

1. مقدمة:

تحاول نظم الرعاية الصحية حاليا إعادة تشكيل وابتكار عملياتها للحفاظ على توازن مستمر بين تحسين الجودة وتقليل التكاليف. يقدم التحول الرقمي الذي يتميز به القطاع فرصا بحثية مهمة من هذا المنظور. فقد ساهم في انتقال أنظمة الرعاية الصحية من السجلات الصحية الورقية إلى السجلات الصحية الإلكترونية (EMR). و شكلت البيانات محور هذا التحول الذي أحدث ثورة في الاقتصاد والمجتمع والصحة فمن خلال الرقمنة يمكن لمؤسسات الرعاية الصحية دمج الرعاية وتحسينها وزيادة الجودة وجعل تدفق البيانات أكثر سهولة.

ومع ذلك، أثار هذا التحول قضايا حاسمة مرتبطة أساسا بشفافية البيانات، إمكانية التتبع، والخصوصية والأمان. في هذا السياق، على الرغم من وجود اختلافات بين المتطلبات والأهداف والمسارات التنموية، إلا أن هناك ثلاث نقاط حرجة رئيسية تميز معظم السجلات الصحية الإلكترونية. فمن جهة غالبا ما تستخدم الهياكل الصحية هياكل تطبيقات غير متجانسة، وتكون البيانات المستخرجة من الأجهزة المختلفة غير متجانسة. ونظرا لتشتتها عبر مؤسسات عديدة. يمكن أن يشكل نقلها خطرا على المريض ويعيق جودة العلاج. و من جهة أخرى، عادة ما يتم حفظ معلومات المرضى في سجلات صحية إلكترونية مرتبطة بشكل رئيسي بأنظمة مركزية وبالتالي تكون عُرضة لضياع المعلومات، نتيجة الكوارث الطبيعية أو سرقة المعلومات التي تتبع الهجمات السيبرانية. وأخيرا، فإن أنظمة إدارة البيانات الحالية لا يمكنها ضمان الشفافية والتتبع الموثوق وعدم القابلية للتغيير والتدقيق والخصوصية والأمان عند إدارة سجلات الصحة الإلكترونية.

لتجاوز هذه الفجوات، يمكن الاعتماد على تقنية Blockchain التي تمكن من الحفاظ على سجلات المرضى وإدارتها بطريقة مشفرة لا يمكن العبث بها، و من شأن ذلك السماح بتشخيص أكثر دقة. فقد بينت الدراسات أن تقنية البلوكتشين Blockchain (BT)، هي الحل الأمثل لمعالجة مشكلات الرعاية الصحية الحرجة الموضحة أعلاه. فهي من ناحية، تتيح كفاءة وموثوقية كبيرة في إدارة البيانات. و من ناحية أخرى، توفر مجموعة واسعة من الوظائف المتكاملة، على غرار مرونة الوصول إلى البيانات والأمان والخصوصية والتخزين المركزي، الشفافية وعدم القابلية للتغيير. يمكن لهذه التقنية تبسيط عمليات إدارة البيانات الصحية بكفاءة.

1.1. **إشكالية الدراسة:** على الرغم من الفوائد العديدة التي يوفرها البلوكشين، إلا أن إدخال التقنيات الجديدة والناشئة في أي قطاع قد يواجه تحديات. تؤكد الأدبيات أن تقنية Blockchain تتطلب تآزرا قويا بين أصحاب المصلحة. و عند تنفيذ مشروع بلوكشين، من الضروري تقييم استعداد أصحاب المصلحة على اعتماد التكنولوجيا

الجديدة. سواء بشكل فردي أو جماعي. أي مدى توفر وقدرة مختلف أصحاب المصلحة فيما يتعلق بتبني التكنولوجيا الجديدة. ولما كان قطاع الرعاية الصحية غارق في البيانات وأصحاب المصلحة متعددي المستويات. هناك دعوة لإطار عمل قانوني وتنظيمي لمراعاة Blockchain في القطاعات التي تدير المعلومات الشخصية لأصحاب المصلحة. **فماهي متطلبات التوجه نحو اعتماد تكنولوجيا سلسلة الكتل (**Blockchain**) في الرعاية الصحية؟ ومامدى جاهزية الإمارات لاعتماد هذه التقنية في تسويق خدمات الرعاية الصحية**

2.1. أهمية الدراسة: تأتي هذه الدراسة كمساهمة في النقاش الدائر حول أهمية رقمنة قطاع الرعاية الصحية بصفة عامة. وتطبيقات تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) في تسويق الخدمات الصحية بصفة خاصة. من خلال تأسيسه على المنطق النظري و تحليل الحقائق المجردة لتوفير الإجابة على التساؤل الرئيسي الذي بني على أساسه البحث. وبناء على ذلك فإن لهذا البحث عدة مساهمات.

- المساهمة النظرية، فالدراسة تقدم إطارا لتقييم جاهزية اعتماد Blockchain ، ثم تختبر قابلية تطبيقها من خلال دراسة حالة متعددة الأساليب في قطاع الرعاية الصحية لدولة الإمارات العربية المتحدة.
- يسد الإطار المقترح فجوة كبيرة في الأدبيات، خاصة في مجال الرعاية الصحية، كما أن الإطار قابل للتكيف، ونظرا لشموليته المفاهيمية، فمن الممكن تطبيقه في أي قطاع أو بلد.
- توجيه الممارسين وصانعي السياسات لأداة قيمة لتقييم مستويات الاستعداد لأصحاب المصلحة الرئيسيين وفهم التفاعل متعدد الأوجه لمختلف العوامل والآليات. و كيفية تطوير التطبيقات القائمة على Blockchain والتي تحمي الأصول والخصوصية وحقوق أصحاب المصلحة.

3.1. أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى معرفة إطار تبني تقنية سلسلة الكتل متعدد الأبعاد في قطاع الرعاية الصحية. هناك مستودع معرفي متزايد لتطوير واعتماد Blockchain من شأنه أن يساعد جميع أصحاب المصلحة على اتخاذ قرارات أكثر استنارة. كدراسة شاملة حول الجاهزية التنظيمية لتبني Blockchain ، تقدم هذه الورقة المساهمات التالية:

– الإشارة إلى دواعي تبني تقنية سلسلة الكتل في تسويق خدمات الرعاية الصحية، وتوضيح القيم المتولدة عن هذه التقنية سواء للعميل أو للمؤسسة.

– تحديد أصحاب المصلحة المشاركون في تنفيذ حلول قائمة على تكنولوجيا البلوكشين لإدارة سجلات الرعاية الصحية الإلكترونية

– التعرف على أبعاد الاستعداد الرئيسية لأصحاب المصلحة لتطبيق حلول تقنية سلسلة الكتل في مجال الرعاية الصحية.

– معرفة كيف يؤثر استعداد أصحاب المصلحة على تنفيذ مشاريع قائمة على بلوكشين وتطبيقها على سجلات الرعاية الصحية الإلكترونية.

– البحث في مستوى استعداد المنظومة الصحية لدولة الإمارات العربية المتحدة لتبني تقنية سلسلة الكتل.

4.1. **منهجية الدراسة:** للإجابة على ما تقدم لابد من الدمج بين مناهج البحث العلمي المتعددة، من خلال تأسيسها على المنطق النظري و تحليل الحقائق المجردة لتوفير الإجابة على التساؤل الرئيسي الذي بني على أساسه البحث. وهذا استنادًا على مراجعة ومناقشة الأدبيات التي بحثت في متطلبات التوجه نحو تبني هذه التكنولوجيا في المنظومة الصحية. و بناءً على مراجعة الأدبيات المنهجية، يتم تطبيق الإطار المقترح على قطاع الرعاية الصحية في الأمارات العربية المتحدة ويتم تحديد قابلية تطبيقه. من خلال مناقشة مايلي:

2. النظام البيئي لاعتماد تقنية سلسلة الكتل في الرعاية الصحية:

تعتبر البلوكتشين التكنولوجيا التي احتضنت عملات Bitcoin و Ethereum و Dogecoin، مما أدى إلى ثورة في الاقتصاد الرقمي. يمكن العثور على عدد لا يحصى من تطبيقات تقنية (Blockchain) في خدمات الرعاية الصحية. تم تنفيذ بعض هذه الممارسات بالفعل، و لا يزال البعض الآخر قيد التطوير والضبط الدقيق.

1.2 الإطار المفاهيمي لكتولوجيا (Blockchain) الرعاية الصحية:

قبل التعرف على معالم هذه التقنية في قطاع الرعاية الصحية، نتعرف على مفهوم الصحة الرقمية. وتكنولوجيا سلسلة الكتل Blockchain. ومتطلبات دمجها في المنظومة الصحية.

1.1.2. مفهوم الرعاية الصحية الرقمية:

في السنوات الأخيرة، ازداد استخدام ممارسات الرعاية الصحية المدعومة بالعمليات الإلكترونية والاتصالات بشكل كبير وأصبح يطلق عليها اسم الصحة الرقمية. تُعرِّف منظمة الصحة العالمية "الصحة الإلكترونية" أو الصحة الرقمية بأنها " الاستخدام الآمن والفعال من حيث التكلفة لتقنيات المعلومات والاتصالات لدعم المجالات الصحية والمتعلقة بالصحة، بما في ذلك خدمات الرعاية الصحية، والمراقبة الصحية، والمؤلفات الصحية، والتعليم الصحي والمعرفة والبحوث ". (Jat & Grønli, 2022). في الوثائق الأخيرة، تتعامل منظمة الصحة العالمية مع مفهوم "الصحة الرقمية". يشمل هذا المفهوم الصحة الإلكترونية، بما في ذلك استخدام الاتصالات اللاسلكية المتنقلة (mHealth) بالإضافة إلى مجالات جديدة أخرى نشطة مثل جمع ومعالجة

"البيانات الضخمة"، وتقنيات الكمبيوتر في علوم الجينات و الذكاء الاصطناعي. تُعرِّف الاستراتيجية العالمية للصحة الرقمية (2020-2025) الصحة الرقمية بأنها "مجال للمعرفة والممارسة المتعلقة بتطوير واستخدام التقنيات الرقمية الحديثة لتحسين الصحة" (WHO, 2021). وبالتالي حل مشاكل حماية صحة المواطنين بتطبيقات إنترنت الأشياء (IoT) .

تعلق منظمة الصحة العالمية أهمية خاصة على تطوير الصحة الرقمية وتحدد أهدافها ومبادئها. ففي 26 ماي 2018، تم التأكيد على ضرورة أن تصبح الصحة الرقمية "جزءًا لا يتجزأ من الأولويات الصحية وأن تفيد الناس من وجهة نظر الأخلاق والسلامة." يجب أن يكون استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ". آمنًا وموثوقًا وعادلاً ومستدامًا." يجب تطوير ابتكارات الرعاية الصحية الرقمية بناءً على مبادئ مثل الشفافية وإمكانية الوصول، وقابلية التشغيل البيني، والسرية، والأمن(WHO, 2018).

للرقمنة إمكانات هائلة للتأثير على أداء المستشفيات، ومع ذلك، فإن نتائج إدخالها غالبا ما تكون دون التوقعات المرجوة. في هذا السياق، هناك ثلاث نقاط حرجة رئيسية تميز الصحة الرقمية(Nicolai, 2021):

أ- غالبا ما تستخدم الهياكل الصحية هياكل تطبيقات غير متجانسة، حتى داخل وحداتها التشغيلية وتستخرج البيانات من أجهزة مختلفة و غير متجانسة. يولد ذلك تنسيق غير فعال للرعاية الصحية وصعوبة التوافق بين السجلات الطبية الإلكترونية؛

ب-عادة ما يتم حفظ معلومات المرضى في سجلات صحية إلكترونية، مرتبطة بشكل رئيسي بأنظمة مركزية وبالتالي تكون عُرضة لضياع المعلومات، في حال الكوارث الطبيعية مثلا أو سرقة المعلومات التي تتبع الهجمات السيبرانية.

ت-وأخيرًا، فإن أنظمة إدارة البيانات الحالية لا يمكنها ضمان الشفافية والتتبع الموثوق وعدم القابلية للتغيير والتدقيق والخصوصية والأمان عند إدارة سجلات الصحة الإلكترونية.

هناك تأكيد على أن تبني تكنولوجيا سلسلة الكتل في رقمنة قضايا الرعاية الصحية من شأنه معالجة المسائل الثلاثة المذكورة أعلاه. وهو ما يمكن تفسيره في العناصر الموالية.

2.1.2.مفهوم تكنولوجيا سلسلة الكتل(Blockchain):

سلسلة الكتل Blockchain هي نظام لا مركزي يعمل على تسجيل قائمة متزايدة من سجلات البيانات بشكل مستمر (معاملات، أحداث، بيع، شراء). وباعتماد تقنيات التشفير تتوزع البيانات بين عقد السلسة بشكل

آمن. تعرف السجلات بدفتر الأستاذ العام(DLT) لجميع المعاملات التي تم تنفيدها و مشاركتها بين أطراف السلسلة. هذا يعني(Rehmani, 2021, p. 5,6):

- أن المعاملات بين الاطراف تحتاج إلى موافقة و رقابة جماعية لمختلف عقد الشبكة؛
- يتم تشفير كل البيانات و تصبح غير قابلة للتغيير و دائمة و هذا ما يمنح الحماية للبيانات المسجلة في الكتل المشكلة للسلسلة؛

ففي حالة بلوكشين زراعة الأعضاء مثلا، العقد هي: (عقد المتبرعين، عقد المرضى، عقد المنظمات الصحية). كل عقدة تتضمن على بيانات شاملة للشخص. ويتجسد التوافق الجماعي هنا بتطابق البيانات المشفرة لعضو المتبرع مع البيانات المشفرة للمريض (الزمرة الدموية، الحمض النووي...). يمكن لمستخدي تقنية سلسلة الكتل معرفة من قام بعمليات نقل عضو طبي و إلى أي حساب، و معرفة تاريخ و زمن المعاملة، كذلك قيمة المبلغ الذي تم تحويله و مع كل هذا فدفتر الأستاذ لا يحتوي على وسيط مالي، أيضا العناوين و الأسماء في هذا السجل لا تعكس بالضرورة الأسماء الحقيقية للأشخاص و لا تبين من يمتلك أي قيمة او مبلغ مالى وهذا ما يضفي طابع الخصوصية و السرية للبيانات .

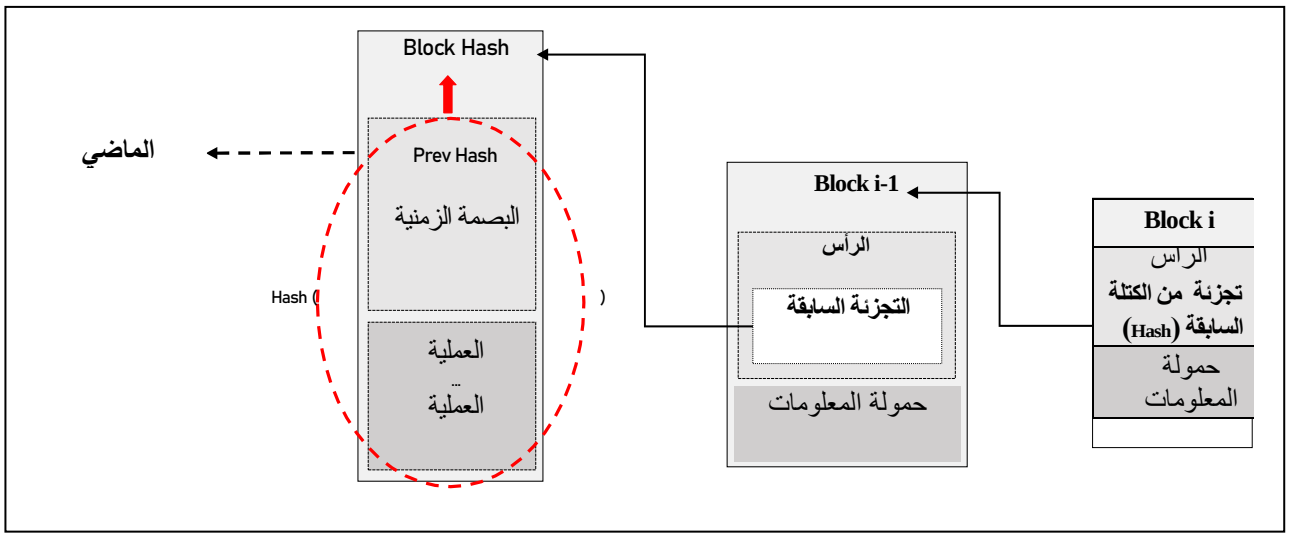
تعتبر Blockchain ، حسب التصميم والتعريف، نوعًا خاصًا من قواعد البيانات. تم إنشاؤه كقاعدة بيانات للقراءة مرة واحدة فقط. هذا يعني أن قواعد بيانات Blockchain مصممة ليتم إنشاؤها فقط، وليس تحريرها أو حذفها(Dimitrov, 2019) . كانت موجودة منذ أكثر من عقد من الزمان ولكنها واجهت حواجز تنظيمية أدت إلى إبطاء اعتمادها في القطاعات الرئيسية. هناك اعتقاد خاطئ واسع الانتشار بأن Bitcoin" هي "Blockchain. ويبقى الجدل و المفهوم المحيط بالبيتكوين هو ما أدى إلى مشاكل التنظيم والامتثال في تقنية سلسلة الكتل اليوم(Sanda et al., 2022).

3.1.2. العقود الذكية لتقنية سلسلة الكتل:

يُترجم الذكاء الاصطناعي في قرارات آلات ذكية تحاكي ذكاء البشر. مع تزايد استخدام و تطور التكنولوجيا أصبحت العقود الذكية ذات شعبية متزايدة في الأعمال التجارية. (Mohamed & Ali, 2018). و يشير العقد الذكي إلى برنامج ترميز تعكس بروتوكولات حاسوبية تتحقق من أداء العقد، أو التفاوض بشأنه أو تبسطه أو تعمل على تنفيذ أو إلغاء البنود غير المتوقعة في العقد(Shojaei et al., 2020). و هي عبارة عن العديد من المعاملات التي تتم بين الأطراف المعتمدة؛ ويتم تنفيذها بواسطة رموز الكمبيوتر. كأحد المكونات الرئيسية لتقنية البلوكتشين يمثل العقد الذكي تطبيق برمجي على شبكة (Blockchain) يسهم في تنفيذ الاتفاقات

بين الأطراف تلقائيا (Grazia & Haydn, 2021). و تتحقق خاصية الحماية من التلاعب والعبث في سلاسل الكتل عن طريق دمج ذكي لوظائف التجزئة الرمزية (Cryptographic Hash Functions) (CHFs) في هيكل بيانات سلسلة الكتل(Ghiro et al., 2021, p. 3). كما هو موضح في الشكل المرفق:

الشكل رقم(01): هيكل تقنية سلسلة الكتل (blockchain)



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على(Ghiro et al., 2021, p. 3).

تشير حمولة المعلومات (Payload) في سلسلة الكتل إلى البيانات التي يتم تبادلها بين المستخدمين عبر الشبكة. يتم إضافتها إلى كل كتلة في السلسلة، وتشمل عادة معلومات المعاملات، والتي تتضمن عناوين المحافظ الرقمية المرسلة والمستقبلة والمبالغ المرسلة، وغيرها من المعلومات المهمة. وتعد جزءا مهما من العملية الكاملة لإضافة كتل جديدة إلى سلسلة الكتل، حيث يتم التحقق من صحة المعاملات ومعالجتها وتوثيقها في الكتلة قبل إضافتها إلى السلسلة. ويتم حساب الهاش للكتلة بما فيها حمولة المعلومات للتأكد من عدم تغيير أي من البيانات بعد إضافتها إلى السلسلة(Ghiro et al., 2021, p. 3).

تؤثر تقنية Blockchain على التجارة الإلكترونية. يمكن استخدامها لتحسين القطاعات المختلفة، على سبيل المثال في القطاع المالي، والحكومة الإلكترونية، والأمن (Mandal et al., 2014). يمتد ذلك ليشمل تقسيم ونقل شهادة حقوق الدائنين، والدفع المستحق للمؤسسات الأساسية، و تطوير عمليات التنفيذ الخاصة بهم (Zheng et al., 2022). ظهرت مؤخرا عدة تطبيقات لهذه التقنية في قطاع الرعاية الصحية نوضحها فيما يلي.

2.2. مجالات تطبيق تكنولوجيا (Blockchain) في الرعاية الصحية:

تعتبر السجلات الصحية الإلكترونية (EHRs)، ومراقبة سلاسل توريد الأدوية، والتبرع بالأعضاء، والتجارب السريرية وأبحاث الأدوية. أكثر حالات استخدام تقنيةBlockchain.

2.2.1.Blockchain إدارة السجلات الصحية الإلكترونية (EHR): تسهم تقنية Blockchain في معالجة اشكالية حماية المعلومات الصحية المحددة للهوية الفردية(Ahram et al., 2017). ويرجع ذلك أساسا إلى قدرتها على تأمين البيانات الطبية المشتركة بشفافية. أدى هذا إلى زيادة الكفاءة وخفض التكاليف(Mandal et al., 2014). تناولت العديد من الدراسات تطبيقات سلسلة الكتل في الرعاية الصحية وركزت معظمها على السجلات الطبية الإلكترونية (EMR) (Alam Khan et al., 2020). تتم رقمنة البيانات والسجلات وتخزينها في الحياة اليومية كوسيلة للوصول إليها بشكل مباشر في المستقبل. و تعتبر (MedShare) مثالا رائدا لادارة البيانات الصحية باعتماد تقنية Blockchain. تقوم بمشاركة السجلات الطبية بين المستشفيات والباحثين بأقصى قدر من الخصوصية والأمان، مع الحفاظ على سلامة السجلات. بالإضافة إلى نظام (MedRec-m) الذي يسمح للمريض بالتحكم في المؤسسات التي يمكنها عرض بياناته الطبية الحساسة(Xhafa, 2021, p. 270).

2.2.2.Blockchain جينات الرعاية الصحية: تقدر قيمة بيانات المريض ما يصل إلى 7000 دولار أمريكي سنويًا(Dimitrov, 2019, p. 53). تستهدف معظم شركات الصحة الرقمية المحمولة التي تطور خدمات Blockchain قدرة المرضى على امتلاك وبيع بياناتهم الصحية مع التركيز على الملفات الشخصية الروتينية التي تجمعها أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء. لذلك تقدم العديد من هذه الشركات تسلسل الحمض النووي. على سبيل المثال، تقدم شركة ناشئة تدعى(Nebula Genomics) تسلسل الجينات الكامل مجانا. و بمجرد أن يحصل المستخدمون على تسلسل الجينوم الخاص بهم، يمكنهم فرض رسوم، لأي شخص يريد الوصول إليها. الفكرة هي منع المعلومات الجينية من الوقوع في الأيدي الخطأ، مع إعطاء المستهلكين الفرصة لبيع بياناتهم الجينية إذا كانوا يرغبون في القيام بذلك(Dimitrov, 2019, p. 53).

2.2.3.Blockchain إدارة سلسلة التوريد الطبية: يستخدم قطاع الصحة سلاسل الكتل لإدارة سلاسل التوريد للأدوية والإمدادات السريرية ومنتجات الدم والأجهزة الطبية. تشمل تطبيقات Blockchain في هذا المجال تعريف المنتج، و استخدام دفتر الأستاذ الموزع الذي يتحقق تلقائيًا من المعلومات ذات الصلة و التحقق من أصالة المنتج. علاوة على ذلك يسهم نظام سلسلة الكتل في تنبيه السلطات التنظيمية إلى المنتجات غير المتوافقة و المزيفة أو تلك التي تتميز بدرجة عالية من الخطورة (Oderkirk & Slawomirski, 2020).

ففي ظل الأزمة الوبائية COVID-19 واجهت أنظمة الرعاية الصحية تحديا للحصول على المعدات والمستلزمات الطبية نتيجة ارتفاع الطلب. نشأت مشكلات الثقة من انهيار سلاسل التوريد مع البائعين المعروفين (التقليديين). فيما يخص البائعين الجدد كانت هناك مخاوف متعلقة بالامتثال للمعايير والشهادات الجمركية وحسن توقيت تسليم البضائع والاحتيال. وترتفع حدة مشكلة الثقة هذه من خلال متطلبات الموردين القاضية بالدفع مسبقا. في أبريل 2020، أعلنت شركة IBM عن شبكة Blockchain (IBM Rapid Provider Connect) لربط الحكومات ومؤسسات الرعاية الصحية بالموردين غير التقليديين للمعدات والأجهزة والإمدادات. هنا يتم استخدام Blockchain لضمان مصداقية الموردين وتتبع الشحنات. (Oderkirk & Slawomirski, 2020, p. 9).

4.2.2.Blockchain حماية الأدوية من التقليد: يمكن استخدام هذه التقنية لمراقبة عمليات إنتاج الأدوية. في هذا السياق، تعتبر قضية الأدوية المزيفة قضية ملحة وخطيرة. وفقا لمنظمة الصحة العالمية، فإن 10% من الأدوية مقلدة في جميع أنحاء العالم(Mettler & Hsg, 2016, p. 3). و مع الأرباح الهائلة المحققة من الأدوية المزيفة تتزايد جرائم الأدوية بشكل كبير.(Pham et al., 2019, p. 1). فصناعة المستحضرات الصيدلانية في حاجة ماسة إلى استراتيجية شفافة وموثوقة ومقاومة للعبث، يمكن من خلالها تتبع المنتجات الطبية من المورد إلى المستهلك(Kalarani et al., 2002, p. 377). يقترح هذا المشروع إنشاء صيدلية إلكترونية لا مركزية، مدعومة بتقنية Blockchain يتم تسجيل كل معاملة لمنتج من خلال الصيدلية الإلكترونية بطريقة غير قابلة للنقض وغير قابلة للعبث وبالتالي تقليل النشاط الاحتيالي.(Kalarani et al., 2002, p. 377).

5.2.2. Blockchain التأمينات الصحية(HIC): يعد الاحتيال في التأمين أحد المشاكل الكبيرة في صناعة الرعاية الصحية. يمكن للمرء أن يتخيل مدى خطورة هذه المشكلة من الإحصائيات التي قدمتها شركة Boyd Insurance حيث بلغة تكلفة الاحتيال في برنامج Medicare حوالي 68 مليار دولار سنويا في الولايات المتحدة. يمكن تقليل هذه التكلفة إذا تم استخدام تقنية Blockchain في البنية التحتية. يساعد ذلك على إجبار الأفراد ومقدمي الخدمات على إدخال المعلومات الشخصية ليتم التحقق منها أولا، ثم يتم تخزين البيانات وإتاحتها لشركات التأمين الصحي. بهذه الطريقة، سيتم تسجيل البيانات وإدارتها في بنية تحتية لامركزية، مما يجعل من المستحيل على المتسللين تسريب المعلومات وإنشاء بيانات مزيفة(Xhafa, 2021, p. 271).

6.2.2. بلوكتشين التبرع بالأعضاء: ازداد الطلب على زراعة الأعضاء بسرعة على الصعيد العالمي، نتيجة زيادة حالات مرض الأعضاء، وارتفاع معدلات نجاح عمليات الزرع. ومع ذلك، فإن توافر الأعضاء للزرع لا

يزال متراجعا(Srivastava et al., 2021, p. 173). وقد أدى ذلك إلى زيادة التجارة الدولية في الأعضاء البشرية وكذلك الاتجار بالأعضاء. تعتبر إدارة مجموعات الأعضاء أمرًا بالغ الأهمية يستلزم أيضًا معالجة قضايا التوافق الطبية وكذلك توافق الخيارات الشخصية (Srivastava et al., 2021, p. 173).

تتيح تقنية البلوكشين منصة موثوقة لتخزين وتبادل المعلومات المتعلقة بتوافر الأعضاء والمطابقة بين المتبرعين والمتلقين، مع تخزين المعلومات الهامة المتعلقة بالصحة والضرورية للعملية. تخزن سلاسل الكتل تفاصيل المتبرعين، مثل التفاصيل الطبية الخاصة بهم ونوع الأعضاء التي يرغبون في التبرع بها. ما يسهم بمطابقة آلية أكثر كفاءة لزراعة الأعضاء (Jat & Grønli, 2022). يُعزز ذلك بدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي. من خلال التحقق من الأعضاء ومطابقتها مع المرضى(Attaran, 2022). يتم تخزين البيانات في نقطة واحدة وبالتالي فإن التحول إلى نظام موزع سيوفر مزيدا من الأمان ويمنع القرصنة (Ranjan et al., 2019).

وعليه، يمكن لقطاع الرعاية الصحية أن يستفيد من تكنولوجيا (Blockchain في عدة مجالات. و على صعيد تبني التقنية يمكن أن نسجل مراحل متعددة من الاعتماد حول العالم. فمن ناحية، أنشأت إستونيا بالفعل نظاما بيئيا كاملا للرعاية الصحية قائم علىBlockchain. في المقابل يتم تنفيذ الخطوات الأولى منها في دول مثل ألمانيا.(Bittroff & Sandner, 2020). و تحاول دول ناشئة أخرى تبني استراتيجية فعالة لإرساء قواعد دمج هذه التقنية في منظومتها الصحية، على غرار الإمارات العربية المتحدة. فماهي متطلبات تبني هذه التقنية، ومامدى استعداد الإمارات لذلك؟

3.2. أبعاد جاهزية أصحاب المصلحة لاعتماد تكنولوجيا Blockchain في المنظومة الصحية:

يتوقف تنفيذ حلول قائمة على Blockchain في الرعاية الصحية على جاهزية أصحاب المصلحة المشاركين في عملية الرقمنة، والتي يمكن تعريفها على أنها قدرة مختلف أصحاب المصلحة على تبني التكنولوجيا الجديدة، بشكل فردي وجماعي. (Nicolai, 2021).

تتمثل المهمة الاساسية عند تطوير أي إطار لتقييم الجاهزية التكنولوجية في تحديد أصحاب المصلحة الرئيسيين المسؤولين عن تبني التكنولوجيا. الجاهزية مهمة بشكل خاص على مستوى أصحاب المصلحة الذين يمثلون عقدا لشبكة Blockchain (Nicolai, 2021, p. 91). و خاصة إذا تعلق الأمر بقطاع يديره أصحاب مصلحة متعددين كالرعاية الصحية (Balasubramanian et al., 2021, p. 4). يتمثل أصحاب المصلحة الفاعلين في الحكومة والمنظمين، نتيجة تأثيرهم المباشر على النظام البيني لتقنية Blockchain. إلى جانب كيانات الأعمال، من منظمات إدارة سلاسل التوريد و الصيدليات، مقدمي خدمات الرعاية الصحية ومراكز البحث و

التأمينات الطبية. بالإضافة إلى موفري حلول إنشاء وتطبيق تقنية Blockchain، مثل IBM و Amazon. أخيرا العملاء والمستخدمون النهائيون للتقنية، فالأصل في تسويق خدمات هذه التقنية هو تمكين العملاء من التحكم في بياناتهم (Sanda et al., 2022, p. 71). سنحاول فيما يلي التعرف على متطلبات الإستعداد على مستوى أصحاب المصلحة الذين تم ذكرهم أعلاه. حيثت حصرت الأدبيات الأبعاد الرئيسية التي يمكن على أساسها تقييم الجاهزية لتبني تقنية سلسلة الكتل في قطاع الراعية الصحية في الاستعداد التحفيزي، والاستعداد للمشاركة والاستعداد التكنولوجي، والاستعداد الهيكلي. (Balasubramanian et al., 2021, p. 4).

1.3.2.الإستعداد التحفيزي: يعكس ذلك القوى المحفزة للتغيير و يُعرف أيضًا باسم "الجاهزية الأساسية". يتحدد بإدراك الأطراف الفاعلة المشاكل القائمة وعدم الرضا عن الممارسات أو الخدمات المقدمة حاليا. كعدم رضا مقدمي الخدمة عن الممارسات أو الظروف الحالية للاستجابات الوبائية (Li et al., 2012, p. 2802). تقييم الاستعداد التحفيزي لا يخلق وعيا مجتمعيا فحسب بل وأيضا اتصال مفتوح مع الأفراد على مستوى القاعدة الشعبية(Jennett et al., 2003). في قطاع الرعاية الصحية، يمكن أن يرتبط ذلك بادراك المشاكل المتعلقة بطوابير الانتظار أو انتهاك خصوصية المريض. إدراك المشكلات المتعلقة بتوثيق المرضى، أو عدم رضا مقدمي الخدمة عن عمليات إدارة السجلات الصحية الورقية(Rezai-Rad et al., n.d., p. 46).

ارساء نظام بيئي ذكي لامركزي موثوق فيه هو أمر ضروري ومحفز لقطاع حساس مثل الرعاية الصحية. أثناء التقاط البيانات، يمكن أن يسجل موافقة المرضى ويمكن تسجيل نفس الشيء في دفتر أستاذ غير قابل للتلاعب وغير قابل للتغيير. يمكن لأصحاب المصلحة المختلفين في النظام البيئي الوصول إلى بيانات المريض فقط بموافقته. و يمكن للمنظمات بناء نماذج التعلم الآلي بالبيانات التي يشاركها الفرد (المريض) للغرض المنصوص عليه صراحة في الموافقة على أن يتم توقيعها وتنفيذها رقميا باستخدام العقود الذكية. سيؤدي ذلك إلى تسهيل الانتقال من آلية تتمحور حول مقدم الرعاية الصحية إلى آلية تتمحور حول المريض ويمكنه تنفيذ استراتيجيات أفضل لإدارة البيانات ومشاركتها(Nguyen et al., 2021, p. 290).

2.3.2.الاستعداد للمشاركة (الإلتزام): يتجسد بإلمام مقدمي الرعاية الصحية بتطبيقات الصحة الرقمية المحتملة. باعتبارهم القوة الدافعة الرئيسية في مبادرات الصحة الرقمية. من خلال التعبير عن فهمهم لفوائد الصحة الرقمية للاستجابات الوبائية والمخاوف بشأن استخدام أنظمة الصحة الرقمية المحتملة من جهة أخرى فضلاً عن حاجتهم للتدريب على تقنيات الصحة الرقمية(Li et al., 2012, p. 2802). من أجل الاعتماد الناجح

للتكنولوجيا، من الضروري فهم تأثير نشر التكنولوجيا على رفاهية المجتمع (Rasheed, 2022, p. 18). يتضمن هذا البعد كذلك الدعم القانوني والمالي لتكنولوجيا المعلومات والإتصال، وارساء قواعد أمن المعلومات (Rezai-Rad et al., n.d., p. 45). بالنسبة لتقنية Blockchain، يشمل ذلك معرفة كيفية عملها والتأثيرات المحتملة على الأنظمة الحالية، والصعوبات المتعلقة بتكاليف التطوير، ومخاطر الفشل، والفوائد المحتملة للعقود الذكية. من شأن الاستعداد للمشاركة القدرة على توفير معلومات أفضل للمرضى، الوصول إلى خدمات الرعاية الطبية في أي وقت طوال أيام الأسبوع، تشخيص أفضل للمرضى و تطوير تقنيات التواصل و ترقية المهارات. أخيرا تحسين الجودة الصحية والاجتماعية و تقليل الأخطاء الطبية(Rezai-Rad et al., n.d., p. 45).

3.3.2.الجاهزية التكنولوجية: تم تعريف الوصول إلى التجارة الإلكترونية من قبل منظمة التجارة العالمية (WTO) على أنه الوصول إلى خدمات الإنترنت و إلى الخدمات الإلكترونية (Wickramasinghe et al., 2005, p. 328). يشير مؤشر الجاهزية التكنولوجية TRI (Technology Readiness Index) إلى ميل الناس لاحتضان واستخدام التقنيات المتطورة لخدمة أهدافهم اليومية(Parasuraman & Colby, 2015, p. 1). و هو يعكس حالة ذهنية عامة ناتجة عن بنية من العوامل التمكينية والمثبطات العقلية التي تحدد بشكل جماعي استعداد الشخص لاستخدام التقنيات الجديدة(Kamble et al., 2019, p. 6).

يقاس ذلك بإمكانية الوصول إلى الإنترنت و تكنولوجيا الهاتف المحمول و وسائل التواصل الاجتماعي إمكانية الوصول إلى الحسابات المصرفية عبر الانترنت، اتجاهات النمو المماثلة الناتجة عن التكنولوجيا في فئات أخرى كالسفر، التعليم عن بعد و الحكومة الإلكترونية، ملكية أجهزة الكمبيوتر الشخصية والهواتف الذكية الإنترنت عالية التدفق واتصالات الهاتف المحمول(4G/5G) (Parasuraman & Colby, 2015, p. 1). من مؤشرات الجاهزية التكنولوجية كذلك،أجهزة وبرامج أمن المعلومات (برامج مكافحة الفيروسات) و معدل استخدام أنظمة الأمان في المؤسسة (تحديد الهوية، دقة البيانات والخصوصية) (Rezai-Rad et al., n.d., p. 45). فيما يتعلق بمزودي منصات Blockchain، ترتبط أهمية الاستعداد التكنولوجي بالتوافر والمعرفة العميقة بالأجهزة والبرامج والشبكات والتطبيقات وغيرها من موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات(Nicolai, 2021, p. 99).

4.3.2.الجاهزية الهيكلية: يشير الاستعداد الهيكلي إلى توافر الموارد المالية والبشرية التي تستثمرها الحكومات في اعتماد عمليات أو تنفيذ تقنيات جديدة(Nicolai, 2021, p. 99). تُعنى بجاهزية الموارد، و هي قدرة تنظيمية غير تقنية لدعم ابتكار تكنولوجيا المعلومات. تتضمن ثلاثة جوانب رئيسية، المعرفة المحددة لصانعي القرار (على سبيل المثال، إدارة مشتريات مشروع تكنولوجيا المعلومات) والسياسات الداعمة إلى جانب ضمان تمويل

كافي. وعليه فجاهزية الموارد ضرورية لمقدمي الرعاية الصحية ليشعروا بالراحة والثقة في المشاركة و الاندماج ضمن الصحة الالكترونية(Li et al., 2012, p. 2802).

3.تقييم مستوى جاهزية المنظومة الصحية الاماراتية لاعتماد تكنولوجيا (Blockchain):

1.3. مؤشرات نظام الرعاية الصحية لدولة الامارات العربية المتحدة:

سجل قطاع الرعاية الصحية في الإمارات العربية المتحدة نموا قويا بنسبة تبلغ 60٪، وتحولا هيكليًا على مدى خمس سنوات، ليصل إلى 28 مليون دولار بحلول عام 2021. و ارتفع عدد المستشفيات بين عامي (2013 – 2017)، من 107 إلى 137 مستشفى. ساهمت الحكومة الإماراتية بنسبة 66٪ من إجمالي الإنفاق على الرعاية الصحية في البلاد عام 2018 والذي بلغ 15 مليار دولار(COUNCIL, 2022, p. 12).

تعمل التغيرات الديموغرافية أيضا على دفع نمو القطاع الصحي في دولة الإمارات العربية المتحدة. يتوقع البنك الدولي أن يبلغ عدد سكان الإمارات ما يقرب 11 مليون نسمة بحلول عام 2030، و من المتوقع أن تزيد نسبة الذين تزيد أعمارهم عن 65 عاما، من 1.1٪ إلى 4.4٪ بحلول عام 2030، من شأن ذلك تحفيز الطلب على الرعاية الصحية ورعاية المسنين بشكل خاص. و تعتبر العادات الغذائية السيئة وسلوك الخمول الزمني من أبرز العوامل التي تدفع النمو، حيث تؤدي إلى السمنة و التي يعاني منها 68% من السكان البالغين. أخيرا تمتلك الإمارات العربية المتحدة أعلى معدل الأمراض التي مصدرها التدخين في مجلس التعاون الخليجي. نتيجة للعادات غير الصحية المذكورة أعلاه، تتفشى الأمراض المزمنة كأمراض القلب والأورام والسكري. وتظل أمراض القلب السبب الرئيسي للوفيات و السكتات الدماغية السبب الرئيسي للإعاقة في دولة الإمارات(The U.S.-U.A.E. Business Council, 2021, p. 7). ويشهد القطاع وجود منافسة بين العديد من اللاعبين الأجانب والمحليين. و جسدت حكومة الإمارات العربية المتحدة أيضا العديد من المبادرات المتمحورة حول صحة المواطن. على سبيل المثال، يعد التأمين الصحي إلزاميا في الدولة و يوفر تغطية شاملة لجميع المواطنين والمقيمين. علاوة على ذلك، فإن السياحة العلاجية آخذة في الارتفاع. (COUNCIL, 2022, p. 16).

تم الاعتراف بتقنية Blockchain كمجال ابتكاري يتأسس عليه تطوير هذا القطاع. فالإمارات العربية المتحدة (UAE) هي الدولة الأولى في العالم التي ستستخدم Blockchain لزراعة الأعضاء(Attaran, 2022, p. 7). وفيما يلي تقييم لمدى استعداد أصحاب المصلحة في الرعاية الصحية في الإمارات العربية المتحدة لدعم وتعزيز الوعي بالتقنية والتنفيذ واستخدام حلو تقنية Blockchain.

2.3. أبعاد جاهزية النظام الصحي لتسويق الرعاية الصحية باعتماد تكنولوجيا البلوكتشين:

سنحاول تقييم مستوى الجاهزية على مستوى كل طرف من أطراف المصلحة الذين سبق ذكرهم أعلاه.

1.2.3.جاهزية حكومة الامارات العربية المتحدة والمنظمين لتبني تكنولوجيا Blockchain:

حكومة دولة الإمارات العربية المتحدة ليست فقط صاحب المصلحة الأكثر استفادة من اعتماد تقنية Blockchain، لأنه هناك اتفاق لدى معظم الخبراء على أن الحكومات الفيدرالية هي أصحاب المصلحة الرئيسيين المسؤولين عن الاهتمام المتزايد بـ Blockchain على مستوى الإمارات. ومع ذلك يمكن القول بأن الإمارات هي الأكثر استعدادا. فقد تم استخدام نماذج جديدة للتميز التكنولوجي، لتعزيز التفكير الإبداعي والمنافسة. على سبيل المثال، تعد وزارة الاحتمالات أول وزارة افتراضية تم إنشاؤها في عام 2018 لتشجيع إيجاد حلول إبداعية لمجموعة واسعة من التحدياتكما يتضح ذلك من خلال مبادرة دبي الصحية وخطة أبوظبي الاستراتيجية للرعاية الصحية(Awamleh et al., 2022, p. 17). يعكس كل ذلك الاستعداد التحفيزي القوي.

في دراسة لمعرفة محفزات تبني التكنولوجيا في المنظمة الصحية الامارتية. وجدت أن الدعم الحكومي أكثر محفز لممارسات تبني التكنولوجيا. والذي يشمل الدعم الاستراتيجي، المالي، استشراف المستقبل والتشريعات الطبية. يتجسد هذا الدعم من خلال رؤية 2030(Alrahbi et al., 2021, p. 10). ويتجلى دعم حكومة الإمارات لتقنية Blockchain، على مستوى الجامعات والمؤسسات التعليمية، على سبيل المثال تنشر كلية الإمارات العربية المتحدة أوراق اعتماد المتخرجين على منصة Blockchain، من شأن ذلك التأثير الاجتماعي الايجابي للاندماج بين قادة التعليم العالي والإدارة والخريجين والمنظمات الخارجية(Rasheed, 2022, p. 59). علاوة على ذلك، وفي إطار هذا التوجه تبنت الامارات العديد من البرامج مثل"استراتيجية دبيBlockchain" لترحيل العمليات الحكومية الرئيسية بما في ذلك سجلات الرعاية الصحية إلى Blockchain (Balasubramanian et al., 2021, p. 8). و تحتل مشاركة المعرفة المرتبة الثانية ضمن محفزات تبني التكنولوجيا الصحية. وتتجلى في حاجة موظفي الرعاية الصحية إلى مشاركة المعرفة محليا ودوليا والوصول إلى أحدث الإجراءات الطبية والتقنيات الناجحة. (Alrahbi et al., 2021, p. 10). مما يدل على استعداد قوي للمشاركة.

في بعد الجاهزية التكنولوجية، احتلت دولة الإمارات المرتبة الأولى عالميا في المشتريات الحكومية لمنتجات التكنولوجيا المتقدمة، والمرتبة الأولى عربيا (29 عالميا) من حيث الأداء حسب مؤشر جاهزية الشبكة.(Dutta & Lanvin, 2020, p. 24). تتمتع أيضا بمكانة جيدة من منظور الجاهزية الهيكلية لأنها أكبر منفق في قطاع الرعاية الصحية.(Balasubramanian et al., 2021, p. 8).

2.2.3.جاهزية الكيان التجاري: ترتبط التحديات الأساسية التي تواجه شركات الرعاية الصحية في الإمارات العربية المتحدة، وخاصة الشركات الصغيرة والمتوسطة (SMEs) في تنفيذ تكنولوجيا Blockchain بنقص المعرفة والوعي، والقضايا التنظيمية بدلا من القضايا التقنية. وفقا لدراسة حديثة عن الشركات الصغيرة والمتوسطة في الإمارات العربية المتحدة، وجد أن 63٪ من الشركات غير مدركة لتقنيات الصناعة 4.0 بما في ذلك Blockchain، وعلاقتها بعملياتها التجارية. أما بالنسبة للشركات الصغيرة والمتوسطة التي لديها معرفة بتكنولوجيا Blockchain، يفسر تحفظها حول التقنية بارتباطها بالسمعة السيئة للعملات المشفرة وتسويقها الشبكي. فهي قلقا تجاه القضايا القانونية والتنظيمية. وبالتالي تقل درجة استعدادهم لاعتماد مثل هذه التقنيات في المستقبل القريب. يعد ذلك نقطة ضعف، بالنظر إلى أن غالبية (أكثر من 95٪) الشركات في الإمارات العربية المتحدة (بما في ذلك في مجال الرعاية الصحية) هي شركات صغيرة ومتوسطة (Balasubramanian et al., 2021, p. 8).

أظهرت دراسة(Abawajy & Choo, 2020, p. 977) نية الأطباء لقبول تكنولوجيا البلوكتشين لإدارة قائمة الانتظار. وأشارت إلى أن ارتفاع متوسط الأداء المتوقع يمكن أن يحفز بشكل إيجابي الأطباء لقبول واستخدام التقنية. وبالمثل، فإن الجهد المتوقع يؤثر بشكل كبير على توقع الأداء. وهذا يعني أن استخدام نظام إدارة الجودة بدون متاعب من قبل الأطباء يمكن أن يحسن دافعهم لاستخدام حلول البلوكتشن؛ يعد الحصول على الدعم الفني والموارد المناسبة أ بالغ الأهمية لتحفيز نية الأطباء (Abawajy & Choo, 2020, p. 978).

ومن من منظور الجاهزية التكنولوجية والهيكلية، فإن جاهزية منظمات الأعمال الإماراتية عالية نسبيا. حيث تشير الاحصائيات إلى أن استعداد شركات القطاع الخاص لاعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية مرتفعة جدا. في دبي (98٪) من الشركات تستخدم أجهزة حاسوبية متصلة بالعمليات التجارية اليومية و تعتمد (74٪) التخزين السحابي. و ارتفعت نسبة الشركات الصغيرة والمتوسطة في الإمارات العربية المتحدة التي لديها ميزانية مخصصة لتكنولوجيا المعلومات من (27٪) في 2013 إلى(73٪) في 2019 (Balasubramanian et al., 2021, p. 8). مما يعكس ارتفاع مستوى الجاهزية الهيكلية لديها.

3.2.3.جاهزية منصات الحلول الرقمية: تشارك العديد من الشركات العالمية الرائدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاستشارات التجارية في تعزيز تكنولوجيا Blockchain في الإمارات العربية المتحدة. و تعد كلا من شركات (Microsoft، SAP ، IBM، Cisco)، جزءا من مجلس Blockchain العالمي التابع لمؤسسات دبي

المستقبلية. و إذا كان الاستعداد العام واعد، فإن تركيز موفري حلول Blockchain على قطاع الرعاية الصحية ليس كذلك. هذا يرجع أساسا إلى التعقيد المرتبط بالقطاع والمسائل المتعلقة بالامتثال فيما يتعلق ببيانات المرضى. أظهرت الدراسات وجود تحديات مختلفة للشركات التقنية الناشئة في الامارات. وتشمل التكاليف المرتفعة للمعيشة واستئجار المكاتب. بالإضافة إلى ذلك، و على الرغم من التقدم المحرز في إنشاء بنية تحتية صلبة، لا تزال هناك حاجة إلى بنية تحتية ناعمة، تتجلى في الإطار القانوني والتنظيمي الذي يساعد رواد الأعمال في إنشاء وإدارة مؤسسات ناشئة. هناك تخطيط للمزيد من موفري حلول Blockchain المتخصصة في مجالات اللياقة البدنية والتأهيل الحركي. وهما مجالان للنمو في الإمارات العربية المتحدة (Langendorf, 2020, p. 19).

4.2.3.جاهزية العملاء: تظهر نتائج المقابلات والدراسات الاستقصائية استعدادا نسبيا للعملاء عبر جميع أبعاد الجاهزية الأربعة. و يرجع ذلك إلى عدم الرضا عن الخدمات المقدمة حاليا في قطاع الرعاية الصحية. فالمرضى يعانون من فترات الانتظار الطويلة والتشخيصات غير السليمة ومن اشكالية التشغيل البيني لمقدمي خدمات الرعاية الصحية. لمجرد تغيير عيادة ضمن نفس شبكة مقدمي الخدمة، لا يمكن الوصول إلى السجلات الطبية، مما يجعل التشخيص صعبا، إلى جانب الاستياء من عمليات التأمين. علاوة على ذلك هناك قلق بشأن ما إذا كانت المنتجات الطبية التي يشترونها، وخاصة الأدوية أصلية أم مقلدة. أظهرت الأدلة من استطلاع العملاء استعدادا هيكليا بشكل عام للتقنيات الجديدة. على سبيل المثال أشار 86٪ من المستجيبين إلى رغبتهم في الوصول بسهولة إلى تقاريرهم واختباراتهم الطبية. علاوة على ذلك، ذكر 85٪ أنهم سيستخدمون Blockchain أو تقنيات مماثلة لتتبع بلد منشأ المنتجات وحالتها أثناء النقل عبر سلسلة التوريد (Balasubramanian et al., 2021, p. 9).

3.3. مناقشة النتائج:

تُظهر النتائج الواردة في هذا البحث الأهمية المتنامية للجهات التنظيمية والحكومة في تحقيق إطار تنظيمي مقبول لاعتماد تقنية Blockchain في الرعاية الصحية والقطاعات الأخرى. الكيانات التجارية ومقدمو الحلول على استعداد للاستفادة من فرص تقنية Blockchain، ولكن عدم وجود إطار تنظيمي مقبول على نطاق واسع يحمي مصالح أصحاب المصلحة يبطئ من اعتماد التقنية. ويبقى التحدي الرئيسي الذي يواجه شركات الرعاية الصحية في تنفيذ Blockchain مرتبط بنقص المعرفة والوعي على مستوى المؤسسات الصغيرة والمتوسطة.

ومع ذلك يمكن القول أنه لا يتمتع كل بُعد من أبعاد الجاهزية بنفس مستوى الأهمية بالنسبة لكل صاحب مصلحة. وبالتالي لا ينبغي بالضرورة أن يسجل جميع أصحاب المصلحة درجات عالية بغض النظر عن بُعد الجاهزية الذي يتم تحليله. الاستعداد مهم بشكل خاص لأصحاب المصلحة الذين يمثلون عقدًا لشبكة Blockchain، حيث يلعبون دورا في حفظ وتبادل المعلومات اللازمة لعملياتها. ومع ذلك، ليست هناك إشارة لأهمية أصحاب المصلحة ضمن النظام البيئي الصحي والذين لا يشكلون بالضرورة عقدا ضمن تقنية البلوكتشين، فقد أهملت الأدبيات الاختلافات التي قد تنشأ بين أصحاب المصلحة الذين يمثلون عقدا وتلك التي ليست عقدا في تقنية البلوكتشين. ليس فقط من حيث النوع ولكن من حيث مستوى الاستعداد كذلك (Nicolai, 2021).

4. الخاتمة:

إن اعتماد أي تقنية جديدة مدفوع بهدف توليد القيمة سواء للعميل أو للمؤسسة نفسها، ولا تختلف تقنية Blockchain عن ذلك. ولأهميتها عالجت هذه الدراسة الإطار العام للجاهزية التي تسهم في تبني تكنولوجيا سلسلة الكتل في المنظومة الصحية. وبحثت في مستوى استعداد المنظومة الصحية لدولة الإمارات العربية المتحدة لتبني تقنية سلسلة الكتل. توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج والاقتراحات نوردها على النحو التالي:

1.4. النتائج:

- تقوم تقنية البلوكتشين على مفهوم مشاركة السجلات اللامركزية والآمنة بين مجموعة من المشاركين الموثوق بهم. و يتم تأمين السجلات باستخدام تقنيات التشفير الذكي، مما يجعلها صعبة التلاعب أو التغيير. هذه الميزة تجعل تقنية البلوكتشين جذابة للاستخدام في العديد من التطبيقات المختلفة.
- يتوقف اعتماد تكنولوجيا Blockchain في المنظومة الصحية على مستوى جاهزية أصحاب المصلحة المشاركين في عملية الرقمنة.
- تظهر الجاهزية التحفيزية استعداد أصحاب المصلحة لمعالجة التغييرات المتعلقة بظرف قائم بشكل مناسب كإدارة البيانات السريرية، الحاجة إلى التغلب على المشكلات المتعلقة بجودة الخدمة أو الخصوصية.
- تعكس جاهزية المشاركة قدرة الأطراف المعنية على توعية أنفسهم بالبلوكشين و بمعرفة الحلول الجديدة والاعتراف صراحة بفوائدها والتحديات المحتملة.

- الاستعداد التقني هو الميل الفردي أو المؤسساتي لاستخدام التقنيات الجديدة. وتشمل العوامل التي تساهم في هذا النوع من الارتباط.
- يشير الاستعداد الهيكلي إلى توافر الموارد غير التقنية – في الغالب الوقت والمال والبشر – للاستثمار في اعتماد عمليات أو تقنيات جديدة. في الواقع.
- تظهر النتائج الأهمية المتعددة الأوجه لاستعداد الحكومة الإمارتية في قيادة مبادرات Blockchain.

2.4. التوصيات:

بناء على النتائج السابقة، يمكن توجيه أي منظومة صحية تفكر في تبني تكنولوجيا سلسلة الكتل في تسويق خدمات الرعاية الصحية إلى المقترحات التالية:

- من الضروري أن تكون البنية التحتية التقنية في المؤسسات الصحية متطورة ومتوافقة مع تقنية البلوكتشين، ويشمل ذلك قدرة النظام الصحي على التعامل مع البيانات الضخمة بسرعة وفعالية.
- لتبني تقنية البلوكتشين في مجال الرعاية الصحية لابد من إرساء الأطر القانونية والتنظيمية، بما في ذلك حماية الخصوصية والأمان والتأكد من الامتثال للمعايير الصحية المتعارف عليها.
- ضرورة ارساء ثقافة تعاونية قوية بين المؤسسات الصحية والموردين والمرضى والمستثمرين، لدعم استخدام تقنية البلوكتشين في مجال الرعاية الصحية، وضرورة التوافق على المعايير والبروتوكولات المستخدمة.
- يتطلب تطوير وتبني تقنية البلوكتشين في مجال الرعاية الصحية تمويل كاف من قبل المستثمرين والجهات الحكومية والمؤسسات الخاصة لدعم الأبحاث والتطوير وتطبيق التقنية على نطاق واسع.

تُظهر دولة الإمارات العربية المتحدة كيفية تطبيق Blockchain في مجال الرعاية الصحية، تسعى لتنظيم ندوات ومؤتمرات سنوية تركز على Blockchain وأصحاب المصلحة في الرعاية الصحية من مختلف البلدان. دائمة التحفيز للمستثمرين من أجل شراكات Blockchain. نتيجة لذلك، هناك شيء واحد مؤكد حول دولة الإمارات العربية المتحدة، وهو التوجه نحو ارساء شروط بيئة رعاية صحية أفضل لمواطنيها.

5. المراجع:

- Abawajy, J. H., & Choo, K. R. (2020). *Lecture Notes in Networks and Systems 254 International Conference on Emerging Applications and Technologies* (Vol. 0).
- Ahram, T., Sargolzaei, A., Sargolzaei, S., Daniels, J., & Amaba, B. (2017). Innovaciones de la tecnología Blockchain. *2017 IEEE Technology and Engineering Management Society Conference, TEMSCON 2017*, *2016*, 137–141.
- Alam Khan, F., Asif, M., Ahmad, A., Alharbi, M., & Aljuaid, H. (2020). Blockchain technology, improvement suggestions, security challenges on smart grid and its application in healthcare for

sustainable development. *Sustainable Cities and Society*, *55*(December 2019). https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102018
- Alrahbi, D., Khan, M., & Hussain, M. (2021). Exploring the motivators of technology adoption in healthcare. *International Journal of Healthcare Management*, *14*(1), 50–63. https://doi.org/10.1080/20479700.2019.1607451
- Attaran, M. (2022). Blockchain technology in healthcare: Challenges and opportunities. *International Journal of Healthcare Management*, *15*(1), 70–83. https://doi.org/10.1080/20479700.2020.1843887
- Awamleh, R., Stephens, M., & Salem, F. (2022). Agile government - emerging perspectives in public management. In *Agile Government: Emerging Perspectives In Public Management*. https://doi.org/10.1142/9789811239700_0001
- Balasubramanian, S., Shukla, V., Singh, J., & Islam, N. (2021). Technological Forecasting & Social Change A readiness assessment framework for Blockchain adoption : A healthcare case study. *Technological Forecasting & Social Change*, *165*(July 2020), 120536. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120536
- Bittroff, M., & Sandner, P. (2020). Blockchain in healthcare. In *FSBC Working Paper*. https://doi.org/10.3127/ajis.v23i0.2203
- COUNCIL, U. I. I. (2022). INVESTING IN HEALTHCARE IN THE UAE. In *MINISTRY OF ECONOMY*. https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CAMQw7AJahcKEwjwvpSMuZX-AhUAAAAAHQAAAAAQAw&url=https%3A%2F%2Fwww.moec.gov.ae%2Fdocuments%2F20121%2F1121099%2F2021%2B06%2B27%2BHealthtech%2BInvestment%2BHeatmap%2B_WhyUAE%2B
- Dimitrov, D. V. (2019). Blockchain applications for healthcare data management. *Healthcare Informatics Research*, *25*(1), 51–56. https://doi.org/10.4258/hir.2019.25.1.51
- Dutta, S., & Lanvin, B. (2020). *The Network Readiness Index 2020* (Vol. 2020). Portulans Institute.
- Ghiro, L., Restuccia, F., Oro, S. D., Basagni, S., Melodia, T., Maccari, L., & Cigno, R. Lo. (2021). What is a Blockchain ? A Definition to Clarify the Role of the Blockchain in the Internet of Things. *ArXiv Preprint ArXiv:2102.03750*. https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.03750
- Grazia, M., & Haydn, V. (2021). *The Executive Guide to Blockchain: Using Smart Contracts and Digital Currencies in Your Business*. Springer Nature.
- Jat, A. S., & Grønli, T. M. (2022). Blockchain for Cybersecure Healthcare. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, *13475 LNCS*, 106–117. https://doi.org/10.1007/978-3-031-14391-5_8
- Jennett, P., Yeo, M., Pauls, M., & Graham, J. (2003). Organizational readiness for telemedicine: implications for success and failure. *Journal of Telemedicine and Telecare*, *9 Suppl 2*, 27–30. https://doi.org/10.1258/135763303322596183
- Kalarani, S., Raghu, K., & Aakash, S. K. (2002). *Blockchain-Based E-Pharmacy to Combat Counterfeit Drug Transactions*. Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2069-1
- Kamble, S., Gunasekaran, A., & Arha, H. (2019). Understanding the Blockchain technology adoption in supply chains-Indian context. *International Journal of Production Research*, *57*(7), 2009–2033. https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1518610
- Langendorf, M. (2020). Digital Stability: How Technology Can Empower Future Generations in the Middle East. *European Council on Foreign Relations*, *March 2020*, 1–36. https://about.jstor.org/terms
- Li, J. H., Ray, P., Seale, H., & MacIntyre, R. (2012). An E-Health readiness assessment framework for public health services - Pandemic perspective. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2800–2809. https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.95
- Mandal, D., Kar, R., Das, S., Ketan, B., & Editors, P. (2014). *Advances in Intelligent Systems and Computing 343 Intelligent Computing and Applications* (Issue Ibica). http://www.springer.com/series/11156
- Mettler, M., & Hsg, M. A. (2016). Blockchain Technology in Healthcare The Revolution Starts Here. *2016 IEEE 18th International Conference on E-Health Networking, Applications and Services, Healthcom 2016*, 16–18.

- Mohamed, H., & Ali, H. (2018). Acknowledgments. In De|G (Ed.), *Blockchain, Fintech, and Islamic Finance* (De|G PRESS, pp. XI–XII). Walter de Gruyter. https://doi.org/10.1515/9781547400966-205
- Nguyen, D. C., Ding, M., Pathirana, P. N., & Seneviratne, A. (2021). Blockchain and AI-Based Solutions to Combat Coronavirus (COVID-19)-Like Epidemics: A Survey. *IEEE Access*, *9*, 95730–95753. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3093633
- Nicolai, B. (2021). *Blockchain Technology in Healthcare : Readiness of Different Types of Stakeholders*. *September*, 90–106. https://re.public.polimi.it/bitstream/11311/1191073/1/Gastaldi_Lazzini_Nicolai_Pellegrini_Tallarico_Vella.pdf
- Oderkirk, J. ilian, & Slawomirski, L. (2020). Opportunities and Challenges of Blockchain Technologies in Health Care. *OECD Blockchain Policy Series*, 12. https://www.oecd.org/finance/Opportunities-and-Challenges-of-Blockchain-Technologies-in-Health-Care.pdf
- Parasuraman, A., & Colby, C. L. (2015). An Updated and Streamlined Technology Readiness Index: TRI 2.0. *Journal of Service Research*, *18*(1), 59–74. https://doi.org/10.1177/1094670514539730
- Pham, H. L., Tran, T. H., & Nakashima, Y. (2019). Practical Anti-Counterfeit Medicine Management System Based on Blockchain Technology. *TIMES-ICON 2019 - 2019 4th Technology Innovation Management and Engineering Science International Conference*. https://doi.org/10.1109/TIMES-iCON47539.2019.9024674
- Ranjan, P., Srivastava, S., Gupta, V., Tapaswi, S., & Kumar, N. (2019). Decentralised and distributed system for organ/tissue donation and transplantation. *2019 IEEE Conference on Information and Communication Technology, CICT 2019*. https://doi.org/10.1109/CICT48419.2019.9066225
- Rasheed, Z. (2022). Transforming a Graduation System with Blockchain : A Social Impact Assessment study in a United Arab Emirates Higher Education Institution A [University of Liverpool]. In *University of Liverpool* (Issue October). https://livrepository.liverpool.ac.uk/id/eprint/3166080
- Rehmani, M. H. (2021). *Blockchain Systems and Communication Networks : From Concepts to Implementation*. Springer.
- Rezai-Rad, M., Vaezi, R., & Nattagh, F. (n.d.). E-health readiness assessment framework in Iran. *Ncbi.Nlm.Nih.Gov*. Retrieved October 30, 2022, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3494230/
- Sanda, O., Pavlidis, M., & Polatidis, N. (2022). A Regulatory Readiness Assessment Framework for Blockchain Adoption in Healthcare. *Digital*, *2*(1), 65–87. https://doi.org/10.3390/digital2010005
- Shojaei, A., Flood, I., Moud, H. I., Hatami, M., & Zhang, X. (2020). An Implementation of Smart Contracts by Integrating BIM and Blockchain. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, *1070*, 519–527. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32523-7_36
- Srivastava, V., Mahara, T., & Yadav, P. (2021). An analysis of the ethical challenges of blockchain-enabled E-healthcare applications in 6G networks. *International Journal of Cognitive Computing in Engineering*, *2*(October), 171–179. https://doi.org/10.1016/j.ijcce.2021.10.002
- The U.S.-U.A.E. Business Council. (2021). *2021-U.A.E.-Healthcare-Report*.
- WHO. (2018). World Health Organization. (2018). Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world. World Health Organization. In *World Health Organization*. https://doi.org/Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- WHO. (2021). Global strategy on digital health 2020–2025. In *World Health Organization*. https://doi.org/10.1007/s13312-020-1789-7
- Wickramasinghe, N. S., Fadlalla, A. M. A., Geisler, E., & Schaffer, J. L. (2005). A framework for assessing e-health preparedness. *International Journal of Electronic Healthcare*, *1*(3), 316–334. https://doi.org/10.1504/IJEH.2005.006478
- Xhafa, F. (2021). Machine Learning, Big Data, and IoT for Medical Informatics. In *Academic Press*. Elsevier Inc.
- Zheng, K., Zhang, Z., & Gauthier, J. (2022). Blockchain-based intelligent contract for factoring business in supply chains. *Annals of Operations Research*, *308*(1–2), 777–797. https://doi.org/10.1007/s10479-020-03601-z