جامعة دمنهور

Damanhour University

مجلة الدراسات التجارية والإدارية

المجلد الرابع – العدد الأول

يوليو 2023

جامعة الأزهر- فرع البنات
كلية التجارة
قسم المحاسبة

دور تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية

The Role of Blockchain Technology in Reducing the Stages' Costs of the Medical Supply chain in Egyptian Healthcare Facilities

إعداد
د/شذى إسماعيل عبده القروى
مدرس المحاسبة بكلية التجارة- فرع البنات- جامعة الأزهر
shazaelkarawy@azhar.edu.eg

دور تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تخفيض تكلفة سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية

(د/ شذى إسماعيل عبده القروى) (*)

الملخص العربى

استهدفت الدراسة بيان ما إذا كان لتكنولجيا سلسلة الكتل دوراً فى تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية، ولتحقيق هدف الدراسة تم استعراض الإطار النظرى لها والذى تضمن عرض إطار عام عن كل من سلسلة الكتل وتكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية، ثم تم إجراء دراسة ميدانية اشتملت على تصميم استمارة استقصاء، وتوزيعها على عينة الدراسة المتمثلة فى مديرى الإنتاج والمشتريات، ومحاسبى التكاليف، والمدراء الماليين، وذلك لاختبار فرض الدراسة الرئيس المتمثل فى أنه "توجد علاقة معنوية ذات دلالة احصائية بين استخدام سلسلة الكتل وتخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية"، حيثُ تم تقسيم الفرض الرئيس إلى خمسة فروض فرعية، ثم تم تحليل البيانات المجمعة باستخدام برنامج SPSS ، وقد توصلت الدراسة إلى أن استخدام سلسلة الكتل يؤدى إلى تخفيض تكاليف كل مرحلة من مراحل سلسلة التوريد الطبية، بالإضافة إلى وجود علاقة ارتباط قوية وموجبة بين استخدام سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية، مما ترتب عليه قبول الفرض البديل للدراسة ورفض الفرض العدم .

المصطلحات الرئيسية: تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية، تكنولوجيا سلسلة الكتل

(*) مدرس المحاسبة بكلية التجارة – فرع البنات- جامعة الأزهر- القاهرة.

The Role of Blockchain Technology in Reducing the Stages' Costs of the Medical Supply chain in Egyptian Healthcare Facilities

Abstract

The study aimed to indicate whether the blockchain technology has a role in reducing the stages' costs of the medical supply chain in the Egyptian health care facilities. To investigate the aim of study, the resaecher designed a survey form, and distributed it to the sample who were production and purchasing managers, cost accountants, and financial managers, in order to test the main hypothesis of the study, which was "there is a statistically significant relationship between the use of the blockchain and reducing the stages' costs of medical supply chain", where the previous hypothesis was divided into five sub-hypotheses, then the collected data were analyzed using the SPSS program, and the study concluded that the use of the blockchain helped to reduc the costs of each stage of the medical supply chain, in addition to there was a strong and positive correlation between the use of the blockchain and reducing the stages' costs of medical supply chain. As a result, the alternative hypothesis for the study was accepted and the null hypothesis was rejected.

Keywords: blockchain technology, reducing the stages' costs of medical supply chain

(1) المقدمة

تستعرض الباحثة فى هذا الجزء ما يتعلق بمشكلة البحث، وهدفه، وأهميته، وفروضه، بالإضافة إلى حدوده، ومنهجه وخطته، وذلك على النحو التالى:

1/1 مقدمة البحث

يواجه العالم بصورة عامة ومصر بصورة خاصة فى الوقت الراهن – بداية العقد الثانى من الألفية الثالثة – أزمة صحية كبيرة بسبب تفشى فيروس كورونا المستجد Covid-19 وبداية انتشار فيروس جدرى القرود، بالإضافة إلى التغيرات المناخية التى طالت الكرة الأرضية مما كان له تأثير كبير على الإقتصاديات الكبيرة ، وبالتالى فتأثيره كان أكبر على الإقتصاديات النامية فى كافة القطاعات.

وقد أشارت إحدى الدراسات (Glickman and Weiner, 2020, p.2) أن أكثر القطاعات تأثراً بهذه الأزمة هو القطاع الصحى، حيثُ رصدت الدراسة زيادة ملحوظة ومستمرة فى تكاليف قطاع الرعاية الصحية على مستوى العالم مقارنة بالقطاعات الأخرى، كما تُمثل تكلفة إمدادات المواد الطبية ثانى أكبر تكاليف تشغيلية فى المؤسسات الطبية بعد مصروفات المرتبات والأجور (Kaptoge et al., 2019, p. 1340) .

وعلى المستوى المحلى، فلم يختلف الوضع فى مصر عن ما حدث فى باقى دول العالم، فبسبب ظهور الفيروس وانتشاره فى كل دول العالم، فقد تأثرت سلاسل التوريد بمصر نظراً لاعتبار معظم دول العالم وخاصة الصين والولايات المتحدة من أهم الشركاء الإستراتيجين لمصر (على مغاورى، 2020، ص 6) .

ويتمثل الدور الرئيس لسلسلة التوريد الطبية فى تتبع عمليات الحصول وسحب المنتجات الطبية، بالإضافة إلى تحديد مواعيد وكميات إمدادات المنتجات وتاريخ صلاحيتها، مع إمكانية التعامل مع أى قصور فى السلسلة بصورة استباقية مما يُساهم فى الحد من مخاطر توقف أو تعطل السلسلة بالصورة التى تؤثر على الخدمة المقدمة فى منشآت الرعاية الصحية (Glickman and Weiner, 2020, p.3).

وقد أشارت بعض الدراسات (Moons et al., 2019, p. 215; Glickman and Weiner, 2020, p.3) أن الأنشطة المختلفة لسلاسل التوريد الطبية تتعرض لكثير من التعطل والتأخير وحدوث مجموعة من الأخطاء النظامية، وذلك كنتيجة لعدم استخدام تكنولوجيا متطورة فى التتبع الدقيق لتلك الأنشطة وعمليات السلسلة مما قد يضر بسلامة المريض، الأمر الذى قد يؤدى إلى إنخفاض جودة الرعاية الصحية المقدمة هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى فإن إدارة منشآت الرعاية الصحية تواجه مشاكل متعلقة بضرورة تحسين مؤشرات الأداء المهنى والمالى واكتساب رضا المريض وذويه، بالإضافة إلى المشاكل المرتبطة بتخزين وتوزيع الإمدادات الطبية والتى ترتبط ارتباطاً وثيقاً بجودة الخدمة الصحية المقدمة.

لذلك فإنه يتعين على كافة المؤسسات الطبية سواء كانت شركات أدوية أو مصانع أو مستشفيات أن تعيد النظر فى قدرتها على مواجهة التحديات التى قد تتعرض لها نتيجة لضعف سلاسل التوريد الخاصة

بهـا، مـن خـلال الإهتمـام بشـكل خـاص بتطبيقـات نظـم المعلومـات التكنولوجيـة، كرقمنـة سلاسـل التوريـد الخاصة بها وتحديثها.

2/1 مشكلة البحث

نظراً لإرتفاع تكاليف الرعايـة الصـحية، فقد أولـى كـل مـن البـاحثين ومقدمى الخـدمات الصـحية بالإضـافة إلى مسؤولى الحكومات اهتماماً كبيراً بالبحوث المتعقة بسلاسل التوريد الطبية، حيثُ أنها تعد أداة هامة لتحسين تكلفة وجودة خدمات الرعاية الصحية المقدمة (Kwon et al., 2016, p. 423) .

وقد توصلت دراسة .Moons et al (2019, p.211) أنه إذا تم الإهتمام بسلسلة التوريـد الطبيـة، فإن ذلك قد يـؤدى إلـى تخفيض تكلفـة الرعايـة الصـحية المقدمـة، بالإضـافة إلـى الحـد مـن التكـاليف غيـر الضرورية والناتجة عن عدم تتبع إجراءات سلسلة التوريد بكفـاءة كتكـاليف الفقد، أو غرامـات التـأخير، أو عدم الإستفادة من المنتجات نظراً لسوء التخزين أو إنتهاء الصلاحية، عن طريـق الإسـتفادة مـن التطـورات التقنية التى أثرت وسوف تؤثر على كافة الأعمال.

وقد أظهر القطاع الرقمى بصورة عامة تقدماً كبيراً فى الآونـة الأخيـرة، وقد ظهـر ذلـك جليـاً فـى التوسع فى استخدام تكنولوجيا الهاتف المحمول، وزيادة الإعتمـاد علـى إنترنـت الأشـياء، وظهـور منصـات وسائل التواصل الإجتماعى، بالإضـافة إلـى الإنتقـال إلـى التكنولوجيـا السـحابية (Javaid et al., 2021, p.1) .

وتعد تكنولوجيا سلسلة الكتل أحـد أهـم التطـورات التكنولوجيـة التـى ظهـرت فـى العقـد الثـانى مـن الألفية الثالثة، حيثُ أنها عبارة عن مجموعة من الوحدات النمطية التى تحمل المعلومات وتحافظ على الثقـة بين أطرافها (Sheth and Dattani, 2019, p.1) .

وتفترض سلسلة الكتل أن هناك دفتر أستاذ له رقم خاص ثابت وقابل للتكرار يُمكن أن يُسـهل علـى الأطراف المختلفة على السلسلة إجراء المعاملات التجارية بطريقة تتسم بالموثوقيـة والشـفافية، وذلـك دون الحاجة إلى طرف ثالث مركزى كالبنوك أو المصـادر التمويليـة (Monrat et al., 2019, p.117134) ، حيثُ تعتمد سلسلة الكتل على نموذج النظير إلى النظير Peer-to-Peer ، وبالتالى فإنها تقوم ببناء وتنظـيم الملفات المختلفة على الشبكة وتجميعها فى دفتر يعرف بإسم دفتر الأستاذ الرقمى، ثم تقـوم هـذه التكنولوجيـا بالتأكد والتحقق من صحة كل معاملة على الشبكة وتضعها فى كتلة موقعة ومشفرة، دون الكشف عـن هويـة المستخدمين (Walch, 2018, p.244) .

ويتم تأمين شبكة سلسلة الكتل من الإختراق مـن خـلال مـا يُعـرف بالتشـفير، حيـثُ تـؤمن السلسـلة نفسها وجميع العمليات التى تتم عليها دون الحاجة إلى وجود طرف ثالث لتأمينها، فتتم العملية على السلسـلة بترتيب معين من خلال دفاتر أستاذ مترابطة مع بعضـها الـبعض، عـن طريـق خورازميـات التشـفير والتـى تقوم بمهمة المصادقة على كل عمليـة، وبمجـرد أن تـتم المصـادقة مـن أكثـر مـن مسـتخدم يـتم تخـزين هـذه العملية فى كتلة مع العمليات الأخرى التى تم التصديق عليها، ويتم تمييزهـا مـن خـلال هـاش تشـفيرى (A Cryptographic Hash) أو رقم تشفيرى يُميزها عن غيرها من العمليات، حيثُ يعد الهاش رقـم أو رمـز

وحيد لا يتكرر أبداً، ويشبه التوقيع الإلكترونى، كما تقوم الشبكة بالتحقق المستمر من صدق المعلومات المسجلة عليها (Minks, 2017, p. 6; Tapscott and Euchner, 2019, p.14).

ونظراً للطبيعة المجزأة لسلسة التوريد الطبية، والبالغة الحساسية للمنتجات الطبية، فإن عملية تطبيق نظام لإدارة المخزون من حيثُ تحسين عملية تدفق المعلومات الدقيقة المتعلقة بتاريخ استلام المنتجات، ودرجة حرارة حفظها، وتاريخ صلاحيتها، وإجراءات صرفها للمرضى، بالإضافة إلى المحاسبة عن تكلفتها بصورة فعالة وآمنة، ومنع تكرار أو التلاعب بهذه المعلومات تعد من أكبر التحديات التى تواجه المنشآت الطبية (Glickman and Weiner, 2020, p.4) .

لذلك فإن الإعتماد على تكنولوجيا متطورة مثل سلسلة الكتل قد يقود إلى إمكانية تخفيض تكلفة سلسلة التوريد الطبية من خلال التغلب على تلك التحديات، عن طريق بناء بنية تحتية معلوماتية قوية، وبناء علاقات تتسم بالثقة والشفافية مع كافة أطراف الشبكة من موردين وأصحاب مصانع وشركات توزيع، بالإضافة إلى قدرتها على تعزيز عملية تتبع وإدارة دورة حياة المنتجات الطبية.

وبتحليل الأدبيات فى هذا المجال يتضح وجود ندرة فى الأبحاث التى تناولت كل من سلسلة التوريد الطبية، ودراسة تخفيض التكاليف المتعلقة بها باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل حيثُ ركزت دراسة Heston (2017, pp.60587-60588) على العرض النظرى لتوقع تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل فى مجال الرعاية الصحية، حيثُ توصل من خلال الإستنتاج النظرى إلى أن تطبيق هذه التكنولوجيا يُساهم فى زيادة جودة الرعاية الصحية المقدمة، أما دراسة Boulos et al. (2018, pp.17-25) فقد كانت دراسة نظرية هدفت إلى استنباط أهمية تطبيق سلسلة الكتل الجغرافية فى قطاع الرعاية الصحية، حيثُ توصلت الدراسة أن سلسلة الكتل يُمكن استخدامها على نطاق جغرافى واسع يُمكن من خلالها الحفاظ ونقل البيانات والتاريخ المرضى للمرضى دون التلاعب بها، كما أنها تساهم فى سرعة ودقة مشاركة البيانات بين أطراف الشبكة مما يساهم فى تحسين جودة الخدمة الصحية المقدمة، بينما حللت دراسة Vaio and Varriale (2020, pp. 1-16) أهمية تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تخفيض تكلفة سلسلة التوريد الطبية، وقد تم النقاش حول أنه على الرغم من أهمية موضوع الدراسة، إلا أن هذه التكنولوجيا تعد تكنولوجيا غير مفهومة بشكل كامل نظراً لحداثتها، وبالتالى فإنه لا يُمكن الإعتماد عليها فى تحسين الإنتاجية والأداء، أما دراسة El Azzaoui et al. (2021, pp. 1-17) فاختبرت قدرة تقنية سلسلة الكتل على تكوين عقد ذكى والمحافظة على سرية البيانات المسجلة على الشبكة، بينما هدفت دراسة Gupta et al. (2021, pp.79-87) إلى التحليل النظرى لقدرة سلسلة الكتل فى تعزيز العمل المشترك فى مجال الرعاية الصحية من خلال بناء علاقات قوية تقوم على الموثوقية والشفافية بين أطراف العمل، أما دراسة Singh et al. (2021, pp. 13938-13959) فقد قامت بدمج كل من تكنولوجيا سلسلة الكتل مع إنترنت الأشياء IOT فى المساعدة فى معالجة التحديات المتعلقة بسلسلة التوريد الطبية.

وترى الباحثة أن نجاح عملية التكامل بين مراحل سلسلة الترويد الطبية، والذى ينعكس بدوره على تحقيق السلسلة لأهداف المنشأة الطبية من خفض التكاليف وتعظيم جودة الرعاية الصحية المقدمة للمرضى

يرتبط إرتباطاً وثيقاً مع مدى وجود آلية أو نظام يكفل الترابط بين أعضاء السلسلة، ويقوى من عملية الرقابة على أنشطتهم، بالإضافة إلى توفيره الثقة والشفافية فى المعاملات التى تتم وفى الوقت المناسب.

ومن هنا تتبلور **مشكلة الدراسة** فى محاولة الإجابة على التساؤل التالى :

"هل يُمكن تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية من خلال استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل؟"

وبالتالى يُمكن أن تعد هذه الدراسة من الدراسات العربية الرائدة والتى قد تكون مساهمة قوية فى محاولة دراسة أثراستخدام تكنولوجيا متطورة مثل سلسلة الكتل فى المجال الطبى وذلك من أجل تخفيض تكلفته والإرتقاء بجودته، مما قد يكون له أثراً إيجابياً على كل من المرضى، والعاملين بالقطاع، وكذلك مؤسسات الرعاية الصحية، بالإضافة إلى شركاء سلسلة التوريد، حيثُ ترى الباحثة أن الإستثمار فى سلاسل التوريد الطبية التى تتسم بالكفاءة سوف يكون له تأثيراً إيجابياً على الرضا الإجتماعى حول هذا القطاع.

3/1 هدف البحث

سعى هذا البحث إلى تحقيق هدف رئيس وهو اختبار إمكانية تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية بالإعتماد على تكنولوجيا سلسلة الكتل، من خلال مجموعة من الأهداف الفرعية تتمثل فى :

- دراسة العلاقة بين تخفيض تكاليف مرحلة تحديد مصادر الحصول على المنتجات الطبية وبين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- دراسة العلاقة بين تخفيض تكاليف مرحلة الإنتاج والتصنيع وبين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- دراسة العلاقة بين تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف وبين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- دراسة العلاقة بين تخفيض تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين وبين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- دراسة العلاقة بين تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى للمنتجات الطبية وبين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.

4/1 أهمية البحث

استمد هذا البحث أهميته من :

1) مساهمته فى إلقاء الضوء على تقنية سلسلة الكتل ومدى إمكانية الإعتماد عليها فى تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية.
2) الزيادة الكبيرة فى تكاليف الرعاية الصحية وخاصة مع تزامن تفشى فيروس كورونا المستجد، مما يتطلب معه البحث فى السبل التى قد تساهم فى تخفيض هذه التكاليف مع تحسين جودة الرعاية الصحية المقدمة.
3) ضرورة الإهتمام بدراسة سلسلة التوريد الطبية باعتبارها أحد الأدوات الهامة التى تساهم فى ترشيد تكاليف وتحسين جودة الرعاية الصحية المقدمة.

4) عدم الفهم الدقيق لتكنولوجيا سلسلة الكتل ومدى إمكانية الإستفادة منها فى قطاع الرعاية الصحية من حيثُ ترشيد تكلفته وتعظيم العائد منه، بالإضافة إلى تحسين جودة الرعاية الصحية وذلك باعتباره أحد أهم القطاعات التى تولى الدولة المصرية اهتماماً خاصاً به .

5/1 فروض البحث

لتحقيق هدف البحث فقد اختبرت الباحثة الفرض الرئيس التالى وهو :

" توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية "

وقد تم اختبار هذا الفرض الرئيس من خلال اختبار مجموعة من الفروض الفرعية تمثلت فى:

الفرض الأول: تساعد سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة تحديد مصادر الحصول على المنتجات الطبية من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

الفرض الثانى: تساعد سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الإنتاج والتصنيع من مراحل سلسلة التوريد الطبية .

الفرض الثالث : تساعد سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

الفرض الرابع: تساعد سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

الفرض الخامس : تساعد سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

6/1 حدود البحث

- تم التركيز فى هذا البحث على الأسلوب الميدانى من خلال قائمة الإستقصاء على شركات الأدوية والمستشفيات الخاصة المسجلة بالبورصة المصرية، والتى يزيد رأسمالها عن 500 مليون جنيه، لتوقع قدرتها المالية على الإستثمار فى تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- تمثلت عينة الدراسة فى المديرين الماليين، ومديرى الإنتاج والجودة، ومحاسبى التكاليف، ومديرى المشتريات والتى تزيد خبرتهم فى العمل فى هذا المنصب عن 5 سنوات، لتوقع توافر الخبرة لديهم فى هذا المجال.
- لم تتطرق الباحثة إلى تكاليف تطبيق سلسلة الكتل، واكتفت باختبار أثر الإعتماد عليها لتخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية.

7/1 منهج البحث

اعتمدت الدراسة على محورين رئيسيين هما :

- المحور الأول: دراسة نظرية واعتمدت فيها الباحثة على استقراء ما ورد في الأدب المحاسبى العربى والأجنبى من كتب ودوريات ومؤتمرات ومواقع على شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت)، وذلك فيما يتعلق بموضوع الدراسة لجمع ومناقشة وتحليل ما به وإبداء الرأى واستخلاص النتائج.
- المحور الثانى : دراسة ميدانية وذلك من خلال تصميم وتوزيع استمارة استقصاء بهدف اختبار قبول أو رفض فروض الدراسة.

8/1 خطة البحث

لتحقيق هدف البحث قامت الباحثة بالإضافة إلى ما سبق من مقدمه بتقسيمه إلى الأجزاء التالية:

- الإطار العام لتكنولوجيا سلسلة الكتل .
- الإطار النظرى لسلسلة التوريد الطبية وتكاليف مراحلها المختلفة .
- الدراسة الميدانية لاختبار قدرة سلسلة الكتل على تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية.
- الملخص والنتائج والتوصيات واقتراحات ببحوث مستقبلية.
- المراجع.
- الملاحق.

(2) الإطار العام لتكنولوجيا سلسلة الكتل

تستعرض الباحثة فى هذا الجزء الإطار النظرى لسلسلة الكتل من خلال تناول نشأتها، ومفهومها، وخصائصها، ومميزاتها، وعناصرها، وأنواعها، وخطوات تسجيل المعاملات وفقاً لها، والعقود الذكية التى يتم تنفيذها بواسطتها، وأخيراً بعض المجالات الهامة التى يُمكن تطبيقها بها.

1/2 نشأة تكنولوجيا سلسلة الكتل :

ظهر ما يعرف بالتوقيع الرقمى لأول مرة فى عام 1991م، حيثُ تم الإعتماد عليه فى ختم مجموعة من المستندات باعتبارها آلية دفتر الأستاذ، وذلك لضمان عدم التلاعب فى هذه المستندات المسجلة مطلقاً، ثم فى عام 1992 م تم دمج تكنولوجيا التوقيع الرقمى مع تكنولوجيا شجرة ميركل وذلك للمساهمة فى بناء هيكل ضخم من البيانات يضم عدد من الوثائق والعمليات فى كتلة واحدة، مما يعد تطوراً فى تسجيل المعاملات التى كان تقتصر فقط على تسجيل عملية واحدة فى الكتلة (Ghosh et al., 2020, p.2).

ويُعد ضم عدد من البيانات فى كتلة تخزينية واحدة المفهوم الأساسى لظهور تكنولوجيا سلسلة الكتل (blockchain)، حيث تم تنفيذ هذه التكنولوجيا لأول مرة فى العملة الرقمية عام 2008 م فى مقال بحثى ناقش عملة البيتكوين (Javaid et al., 2021, p.1).

ويرجع تاريخ العملة المشفرة إلى بدايات الأزمة المالية فى آواخر عام 2007م، التى اتسمت بانخفاض كبير فى قيمة العملات المادية مثل الدولار الأمريكى واليورو، ثم يلى ذلك إشهار بنك ليمان براذرز إفلاسه فى سبتمبر 2008 م وحدوث الأزمة المالية العالمية، كل ذلك أدى إلى فقد كثير من العملاء ثقتهم في المعاملات البنكية (Duros, 2018, p. 65).

وقد ظهرت تكنولوجيا سلسلة الكتل عام 2008م، حيث قام (ساتوشى ناكاموتو) بنشر مقالة بحثية بعنوان "بيتكوين: نظام نقدى إلكترونى من نظير إلى نظير"، والتى افترض فيها نظام مالى غير مركزى قائم على عملة البيتكوين، يتم الدفع فيه مباشرة عبر الإنترنت من طرف واحد إلى آخر دون استخدام طرف ثالث كوسيط، حيث تم صدورها لأول مرة فى عام 2009م، وقد لاقت من بعدها هذه التكنولوجيا الكثير من الإهتمام بسبب قدرتها على إخفاء هوية المستخدم، كما فى حالة العملات المشفرة، ويرجع جاذبية تلك التكنولوجيا إلى الشفافية الكاملة التى توفرها فيما بين المستخدمين على السلسلة (Berentsen, 2019, p.7).

وفى ديسمبر 2017 م، باتت تكنولوجيا سلسلة الكتل من أكثر التقنيات شيوعُاً، وأن مجرد إفصاح الشركات عن تبنيها لهذه التكنولوجيا يعد مصدراً لخلق قيمة لها، ومثال على ذلك، عندما قامت إحدى الشركات الصينية للمشروبات، بتغيير إسمها إلى *Long Blockchain Corp* فى عام 2017م، فقد أدى ذلك إلى ارتفاع سعر سهمها تقريباً300 بالمائة فى يوم واحد .

وقد انتشر فى السنوات الأخيرة استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل إلى ماهو أبعد من العملات المشفرة، فتم استخدامها فى مجموعة واسعة من الأعمال التى يرى الكثير من المستخدمين أنها سوف تكون حلًا فعالاً لأعمالهم، كما أنه من المتوقع أن تنمو تلك التكنولوجيا جغرافياً بمعدل سنوى يبلغ 73% حتى عام 2023 (Fuller and Markelevich, 2019, p.35) .

ويرى Walsh (2018, p.244) أنه سواء استمرت عملة البيتكوين وتطورت أو انتهت، فالتكنولوجيا الكامنة وراء وجودها وهى سلسلة الكتل سوف تصبح أكثر تأثيراً من أى وقت مضى، حيث يقوم المطورون بإنشاء إصدارات أحدث وأفضل لها، والتي تعد واحدة من أكثر التقنيات الجديدة ابتكاراً في القرن الواحد والعشرين.

2/2 مفهوم وخصائص سلسلة الكتل

تعد سلسلة الكتل من التقنيات الحديثة نسبياً، وبالتالى فإن مفهومها لا يزال يحيطه بعض الغموض، كما عزز هذا الغموض اشتمال هذه التكنولوجيا على العديد من الأبعاد التكنولوجية، والتشغيلية، والقانونية، والتنظيمية الأمر الذى حث الكثير من الباحثين على البحث المتعلق بتحديد مفهوم دقيق لها كل من تخصصه (Fuller and Markelevich, 2019, p.36)، لذا سوف تتناول الباحثة بعض وجهات النظر المختلفة والمتعلقة بتعريف سلسلة الكتل على النحو التالى:

اتفق كل من Guadamuz and Marsden (2015, p.27)، و Viriyasitavat and Hoonsopon (2019, p.21) على تعريف سلسلة الكتل بأنها سجل مفتوح وغير مركزى، ويمكن الإعتماد عليه فى أى نوع من المعاملات سواء كانت مالية أو غير مالية، ويمكن لأى شخص التحقق من المعاملات المفتوحة، نظراً لزيادة الموثوقية فى هذا النظام من خلال آلية التشفير والتوقيع الخاص بكل مستخدم.

بينما أشار كل من Risius and Spohrer (2017, p.386) إلى أن تكنولوجيا سلسلة الكتل هى نظام موزع بالكامل لتسجيل المعاملات بين الأطراف الفاعلة على الشبكة، وتخزينها فى صورة خطية مترابطة وثابتة وغير قابلة للتعديل على دفتر الأستاذ الموزع الذى يتم الإحتفاظ به وتحديثه والمصادقة عليه من قبل الأطراف المشاركة فى جميع المعاملات داخل الشبكة، حيث أن سلسلة الكتل تساهم فى تعزيز الشفافية وضمان التحقق من صحة المعاملات داخل الشبكة من خلال مايعرف بآلية التوافق الجماعى.

كما عرفها .Biktimirov et al (2017, p.235) بأنها آلية لامركزية تعتمد على دفتر أستاذ عام موزع بين أطراف السلسلة، ويتميز بالتتابع والموثوقية فى عملياتها، ويُقصد بالتتابع روابط السلسلة أى أن كل كتلة تتبع بعضها البعض في تسلسل محدد فى مسار تكوين السلسلة، بالإضافة إلى أن استبدال أو إزالة كتلة من السلسلة هو أمر مستحيل، مما يعزز من درجة الموثوقية بها .

وأشارت دراسة Moll and yigibasioglu (2019, p.7) أنها دفتر أستاذ موزع يتم من خلاله حفظ المعاملات من خلال شبكة لا مركزية فى التتبع والتحقق، مما يعنى عدم خضوع هذه الشبكة لتحكم طرف معين.

ويرى .Ghiro et al (2021, p.2) أن سلسلة الكتل عبارة عن قاعدة بيانات مشتركة تستخدم لتسجيل المعاملات، ومن منظور أوسع يمكن اعتبارها دفتر أستاذ موزع عام يتم التعامل به بأسلوب النظير إلى النظير، والتى تتكون من عدة عقد تكون مسؤلة عن عملية تسجيل المعاملات والتحقق من صحتها وذلك من خلال بروتوكول الإجماع، ثم يتم إضافة الكتلة الجديدة وربطها بالكتل السابقة داخل الشبكة.

ومما سبق ترى الباحثة أن سلسلة الكتل عبارة عن نظام إلكترونى لامركزى يعمل بآلية التشفير الذى يعتمد على مجموعة من الخوارزميات الرياضية وذلك لتسجيل المعاملات والتحقق من صحتها بصورة فورية، من خلال إجماع أطراف الشبكة (آلية التوافق الجماعي)، بالإضافة إلى التوقيع الرقمى الخاص بالمستخدم مما يضمن حماية تلك البيانات، بحيث لا يمكن حذفها أو تغييرها أو التلاعب بها، ويأخذ هذا النظام الإلكترونى شكل سلسلة من " كتل المعاملات" يتم تداولها بشكل أسرع وبدون الحاجة إلى وجود وسيط مما يؤدى إلى سهولة تنفيذها وتخفيض تكلفتها.

كما يتضح للباحثة أن تكنولوجيا سلسلة الكتل تتميز بمجموعة من الخصائص هى:

1) وجود قاعدة بيانات موحدة وموزعة على كافة المستخدمين، تمكن كل منهم من الوصول إلى ما بها من بيانات فى أى وقت.
2) إمكانية الإتصال المباشر بين الأعضاء من خلال منهج النظير للنظير، مما يُتيح تخزين البيانات وإعادة توجيهها إلى جميع الأعضاء الآخرين لنفس السلسلة دون وسيط.
3) تحقيق قدر عال من الشفافية حتى مع استخدام أسماء مستعارة، حيث تكون المعاملات متاح الإطلاع عليها من جانب أى شخص فى الشبكة.

4) خاصية عدم إلغاء السجلات، مما يعني أنه بمجرد تأكيد المعاملة لايمكن تغييرها لأن كل معاملة تكون مرتبطة بكل السجلات في السلسلة.

5) تميزها بآلية التشفير الذى يعنى أن معاملات سلسلة الكتل مبرمجة بطريقة تمكن المستخدمين من تحديد خوارزميات وقواعد معينة عليها.

3/2 مميزات سلسلة الكتل

من المفاهيم المتعددة لسلسلة الكتل ترى الباحثة أن تكنولوجيا سلسلة الكتل تمتاز بالعديد من العناصر التي تجعلها تساهم في أداء وظائفها بشكل أكبر، وتتمثل أهم هذه المميزات فى:

1) التحقق اللامركزى: حيثُ تتطلب المعاملات التقليدية التحقق من مدى مصداقيتها من خلال سلطة مركزية موثوقة مثل البنك المركزى على سبيل المثال، وذلك على عكس المعاملات التى يتم تنفيذها من خلال سلسلة الكتل حيثُ يتم التحقق من مصداقيتها وفقاً لبروتوكول التوافق الجماعى للأطراف على الشبكة.

2) عدم القابلية للتعديل: حيثُ تعمل آلية التشفير على حفظ البيانات على السلسلة بعد الموافقة عليها من جانب أطراف السلسلة ويكاد يكون من المستحيل التعديل أو الحذف أو التراجع عن هذه المعاملات.

3) خصوصية المستخدم: فلكل مشارك عنوان يتم إنشاؤه من خلال منح المستخدم مفتاحين الأول خاص وهو الذى يستخدمه فى التوقيع على المعاملة، والثانى عام وهو عبارة عن اسم مستعار -أو صورة- مكون من كود خاص به.

4) الشفافية: يمكن لأى شخص الإطلاع على البيانات المسجلة فى السلسلة أو الوصول إلى المعلومة دون التلاعب بها، مما يجعلها تتمتع بالثقة وإمكانية الإعتماد عليها.

5) تخفيض التكاليف**:** وذلك من خلال تخفيض تكاليف كل من تسجيل المعلومات ذات الصلة بالمعاملات التجارية، وتكاليف التحقق من صحة المعلومات، بالإضافة إلى أتمتة العمليات وعدم الحاجة للعديد من الأعمال الروتينية التي يمكن أن يقوم الحاسب بها بسرعة وبدقة أعلى من العمل البشرى.

6) الكفاءة والسرعة: حيثُ تمتاز سلسلة الكتل بالسرعة الكبيرة في معالجة المعاملات وتوفير الوقت والجهد، وأيضًا السرعة فى الوصول إلى المعلومات والسجلات الموجودة على الشبكة، وكذلك السرعة في الإفصاح عن المعلومات والرقابة عليها وتتبع العمليات ومراجعة الحسابات، ولذلك تعد تلك التكنولوجيا مناسبة للتطبيق في ظل نظم المحاسبة الفورية التى تحتاج للتحديث الفورى للمعلومات.

4/2 عناصر سلسلة الكتل

تتكون سلسلة الكتل من خمسة عناصر (Zheng et al., 2017, p. 558; Ajao et al., 2019, p. 305 and Yaga et al., 2019, pp. 3-6) هى :

أ) الكتلة: تمثل الكتلة وحدة بناء السلسلة، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات التى يرغب الأطراف فى تحقيقها داخل السلسلة، وعادة ما تستوعب كل كتلة حجماً محدداً من المعلومات أو العمليات التى لا تتجازوه، ثم يتم إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بها، وتحتوى الكتلة على بيانات المعاملة، وتتكون من جزأين وهما رأس الكتلة، ومحتوى الكتلة، ويقصد بالأول الجزء العلوى من الكتلة ويتضمن رقم الكتلة، ورمزها،

وبياناتها الخوارزمية، وعملية التوافق الجماعى بين أطرافها، ثم عملية التنقيب، بينما يُشير الثانى إلى الجزء السفلى للكتلة، ويتضمن بيانات المعاملة مثل المبالغ، وعناوين الأطراف، ورمز التشفير للكتلة الحالية.

ب) العقد (أجهزة الشبكة): تتمثل العقد فى أجهزة الحاسوب التى يتم تشغيل سلسلة الكتل عليها، وتتمثل مهمتها الرئيسية فى تخزين نسخة كاملة من دفتر أستاذ السلسلة، والذى يتضمن كافة البيانات المتعلقة بالمعاملات التى تمت، بالإضافة إلى التحقق من صحة هذه المعاملات، وتتلقى كل عقدة –جهاز- البيانات من العقد الأخرى، ثم يتم تمريرها على العقد المتبقية فى الشبكة، ويطلق على العاملين على هذه العقد المنقبين (Miners) ووظيفتهم الأساسية هى التحقق من العمليات والإتفاق على التاريخ الصحيح للكتلة من خلال خوارزميات الإتفاق أو الإجماع.

وتعرف خوارزميات الإتفاق أو الإجماع بأنها عبارة عن معادلات رياضية تسمح للعقد داخل سلسلة الكتل بالوصول إلى إجماع حول الكتل التي تضاف إلى الشبكة، ويعد من أشهر هذه الخوارزميات هما: خوارزمية إثبات العمل، وخوارزمية إثبات الصحة، حيثُ تعتمد الأولى على منح مكافأة مالية للتأكد من صحة المعاملات، وبعد التأكد منها تقوم أجهزة الشبكة بتخمين رمز الكتلة من خلال معادلات محاسبية، وعندما يتوصل أحد الأجهزة إلى الحل يتم إنشاء الكتلة داخل سلسلة الكتل ويحصل المنقب على مكافأة مالية، وتسمى هذه العملية بعملية التنقيب أو التعدين، وتحتاج هذه الخوارزميات إلى قوة حاسوبية عالية ومعالجات حسابية مخصصة، أما الثانية فتتطلب وجود مبلغ مالى فى محافظ العاملين فى الشبكة ولايطلق على العاملين فيها منقبون، وبعد التحقق من صحة المعاملات وتأكيدها، يتم رفع الكتلة إلى الشبكة ويحصل الجميع على مكافأة مالية، وفي حالة تلاعب أحد الأجهزة بالبيانات فإن سلسلة الكتل تسحب العملات الرقمية من محفظته كغرامة مالية، ولا تحتاج هذه الخوارزمية إلى قوة حاسوبية أو معالجات ضخمة (Nguyen and Kim, 2018, P.112).

ج) التشفير: يعد التشفير أهم مميزات سلسلة الكتل، وذلك لأنه يميز كل عملية داخل الكتلة برمز خاص بها مما يضفى الثقة والشفافية للمعاملات المالية وغيرها، ويوجد نوعان من التشفير وهما دالة الهاش (Hash)، وتشفير المفاتيح، فدالة الهاش بمثابة الحمض النووى لسلسلة الكتل، وهى عبارة عن خوارزميات حسابية فى شكل أكواد على ملف يأخذ شكل صورة أو فيديو أو مستند، ويتم تشفير كافة البيانات على الكتلة، وإصدار رمز فريد من نوعه لكل كتلة، حيث تتسلسل رموز التشفير للكتل بناءاً على رموز التشفير للكتل السابقة لها بإستثناء الكتلة الأولى فهى تختلف عن باقى الكتل، حيث لايوجد لها رمز تشفير سابق، أما تشفير المفاتيح فيقوم على فكرة أن كل مستخدم يمتلك زوجاً من المفاتيح وهما المفتاح الخاص والمفتاح العام، وبذلك ينطوى التوقيع على مرحلتين هما: مرحلة التوقيع ومرحلة التحقق، ويطلق على التشفير هنا مصطلح التوقيع الإلكتروني (Digital Signature).

د) المعلومة: وهى العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو الأمر الفردى (Signal order) الذي يتم داخل الكتلة، سواء كانت صفقة شراء أو بيع أو عقود أو تسويات بنكية وغيرها من المعاملات.

ه) **الطابع الزمني (بصمة الوقت)**: ويقصد به تسجيل الوقت الذى يتم فيه إنشاء المعاملة .

ومما سبق ترى الباحثة أن التشفير بما يتضمنه من الهاش أو مفاتيح التشفير، بالإضافة إلى بصمة الوقت يقومان بإضفاء عنصرى الثقة والأمان على العمليات التى تمت على السلسلة، فيقوم الهاش بتمييز كل كتلة على السلسلة بالإضافة إلى تمييز كل معلومة داخل الكتلة نفسها، مما يُساهم فى عدم وجود تكرار للمعلومات أو الكتل، الأمر الذى يُساهم فى إضفاء الثقة على المعاملات التى تمت على السلسلة، كما أنه يقوم بربط الكتل على السلسلة فى تسلسل منطقى وفقاً للهاش السابق واللاحق، كما أنه بمجرد إنشاء كود التشفير- الهاش- فإن ذلك لا يسمح بإجراء أى تعديل على المعلومة التى تمت فى الكتلة، هذا بالإضافة إلى عملية تمييز المعلومة باستخدام الطابع الزمنى الذى تمت فيه، كما تُساهم مفاتيح التشفير فى التأكد من أطراف المعاملة من خلال التوقيع الخاص بهم.

5/2 أنواع سلاسل الكتل:

تنقسم سلاسل الكتل إلى ثلاثة أنواع هى سلسلة كتل عامة، وخاصة، ومختلطة (Biktimirov, 2017, p.236) وهى:

أ) **سلسلة الكتل العامة** Permission less blockchain وتعد قاعدة بيانات لامركزية مفتوحة يستطيع أى شخص الوصول إليها، وتشغيل العقد، وبرامج التعدين وذلك طالما أنه يتبع قواعد السلسلة، أى يستطيع أى شخص بدون ترخيص الإطلاع على المعلومات والمشاركة فى تسجيل المعاملات والتحقق من صحتها، وإضافة كتلة جديدة فى السلسلة.

وترى الباحثة أن هذا النوع من تكنولوجيا سلسلة الكتل وإن كان مفتوح للجميع، إلا أنه يتسم بإنخفاض مستوى الأمان به، نظرًا لأنها عامة بطبيعتها يشارك فيها كل من يرغب.

ب)**سلسلة الكتل الخاصة** Permissioned blockchain وذلك لأنه لايمكن لأى فرد الإنضمام بسهولة إلى الشبكة، إلا من خلال منح الشخص الإذن للقيام بالمهمة المرغوبة، حيث توجد سلطة مركزية تعتنى بالتراخيص وذلك عن طريق فرد خاص (المؤسس) أو منظمة ما .

وترى الباحثة أن سلسلة الكتل الخاصة تتميز بأنها أكثر أماناً ومراعاة للخصوصية عن السلسلة العامة، وتمتاز أيضاً بسرعة وسهولة تنفيذ العمليات، بالإضافة إلى أن سلسلة الكتل الخاصة تعد أكثر تشابه مع الدفاتر المحاسبية التقليدية من حيث إمكانية التطبيق داخل المؤسسات المالية، وذلك لما تتسم به من تبسيط العمليات بين أطراف المؤسسات الداخلية، بالإضافة إلى توفير المصداقية وتعزيز الثقة لدى أصحاب المصالح الخارجية.

ج)**سلسلة الكتل المدمجة أو المختلطة** Hybrid blockchain**:** ويوفر هذا النوع من السلاسل حلول تكنولوجية لتحقيق المصادقة على تعاملات المستخدمين، فهى أكثر تقاربًا مع سلسلة الكتل الخاصة إلا أنها تختلف عنها في كونها تدار من مجموعة من المنظمين المصرح لهم بذلك، على عكس سلاسل الكتل الخاصة والتي تدار من خلال شخصية مركزية واحدة، وتتشابه مع سلسلة الكتل العامة في قبولها لعدد أكبر من المشاركين مقارنة بسلسلة الكتل الخاصة، أى أنها بذلك تجمع بين مزايا النوعين.

6/2 خطوات تسجيل المعاملات وفقاً لسلسلة الكتل

أوضحت دراسة Nguyen and Kim (2018, P.109) أن سلسلة الكتل تعتمد فى عملها على التوافق الجماعى لأطراف السلسلة على كل عملية، وبالتالى إذا حدث محاولة لاختراق النظام سواء لتدميره أو لإضافة أى معلومة غير صحيحة، فإن الأوامر ذاتية التنفيذ على الفور تقوم باتباع منهجية التوافق الجماعى على جميع نقاط السلسلة وبالتالى لا يعتمد النظام صحة أى معلومة لم تحصل على هذا التوافق وغير معروفة لجميع النقاط على السلسلة.

وتتمثل الخطوات الرئيسية لتسجيل أى معلومة على سلسلة الكتل (Fanning and Centers, 2016, p.53) فى:

الخطوة الأولى) **تحديد المعاملة** حيث يقوم المرسل بإنشاء المعاملة والتى تتضمن بياناتها، وقيمتها، وتوقيع المرسل المشفر، بالإضافة إلى المفتاح العام المتعلق بالمُستقبِل وذلك للتحقق من صحة المعاملة.

الخطوة الثانية) **التصديق على المعاملة**: تتحقق عقد الشبكة – الأجهزة- من المعاملة المرسلة من خلال فك تشفير التوقيع الرقمى للمُرسِل، ويتم تجميد الرسالة بصورة مؤقتة حتى يتم استخدامها في تكوين الكتلة.

الخطوة الثالثة) **التصديق على تكوين الكتلة**: ترسل العقدة المستلمة للمعاملة للعقد الموجودة فى الشبكة طلب بوجود معاملات جديدة، تمهيداً لبعض العمليات التكرارية بطلب الموافقة من باقي العقد وذلك بغرض التصديق على الكتلة الجديدة، ويتطلب ذلك موافقة نسبة لا تقل عن 51% من المشاركين في الشبكة مما يعنى عدم إمكانية التلاعب.

الخطوة الرابعة) **تكوين الكتلة**: تقوم أحد العقد الموجودة فى الشبكة اعتماداً على مجموعة من الخوارزميات، بإضافة المعاملة إلى كتلة موجودة مسبقاً، أو تكوين كتلة جديدة خاصة بهذا النوع من المعاملات.

الخطوة الخامسة) **ربط الكتلة الجديدة**: يتم ربط الكتلة الجديدة المكونة بسلاسل الكتل الحالية مما يعني نشر النسخة المحدثة للكتلة لباقى السلسلة.

وتحتاج تلك الخطوات الخمس من 3-10 ثواني لإتمامها، مما يعطي لسلاسل الكتل ميزة هامة تتمثل في السرعة الهائلة لتسوية المعاملات المالية، وكذلك الإفصاح الفورى عن كافة المعاملات بالإضافة إلى ضمان عدم التلاعب بالبيانات والمعلومات المنشورة فى ظل عدم إمكانية التعديل على أى بيانات قد تم نشرها.

7/2 العقود الذكية وفقاً لسلسلة الكتل

يُقصد بالعقود الذكية عملية تشفير للعقود التقليدية والتى تتم فى أى من القطاعات بين مختلف الأطراف المتعاملة، ويتم تحويلها بعد التشفير وتحميلها على سلسلة الكتل إلى عقود ذاتية التنفيذ لا مركزية لا تعتمد أو تحتاج إلى أى جهة لحفظها، ويتم تنفيذ الشروط المتعاقد عليها متى توافرت (Fanning and Centers, 2016, p.54) .

وبالتالى فإن العقود الذكية المعتمدة على تكنولوجيا سلسلة الكتل تساهم فى تحقيق كل من التأكد والشفافية بشروط العقد، بالإضافة إلى ضمان تنفيذ بنود العقد بشكل آلى وتلقائى بدلاً من الإعتماد على النصوص القانونية التى تفسرها الجهات القانونية (Minks, 2017, p.12) .

ومما لا شك فيه أن تكنولوجيا سلسلة الكتل والإعتماد عليها فى إنشاء وتنفيذ العقود الذكية سوف ينعكس على كافة القطاعات ومن ضمنها القطاع الصحى والذى يعد من أهم القطاعات نظراً لارتباطه الوثيق بصحة الأفراد وحياتهم.

وترى الباحثة أن الإعتماد على تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تنفيذ العقود الذكية المتعلقة بسلسلة التوريد الطبية من شأنه أن يُحقق العديد من المزايا منها :

1) تجنب التأخير أو الفشل فى تنفيذ أى جزء من العقد، وذلك لأن برمجة العقود ووضعها على شبكة افتراضية غير مركزية من شأنه أن يُساعد على التحقق من بنود العقد وتنفيذها بشكل تلقائى، مما يُساهم فى تعزيز جودة خدمة الرعاية الصحية المقدمة.
2) التحقق من مدى مصداقية أطراف السلسلة وخاصة الأطراف الخارجية من مصنعين وموردين، فى التزامهم بالمعايير المطلوبة فى تصنيع المستلزمات الطبية وتخزينها وتوريدها.
3) ضمان وصول الإمدادات الطبية بالمواصفات المطلوبة وفى التوقيت المناسب، مما يضمن استمرارية تقديم الخدمة الطبية للمرضى بالصورة المناسبة.
4) تفعيل عملية الرقابة الآلية على كافة أطراف السلسلة سواء الخارجية أو الداخلية.

8/2 بعض مجالات تطبيق سلسلة الكتل

أوضحت مجموعة من الدراسات (Techapanupreeda and Tasatanattakool, 2018, p.473-475; Monrat et al., 2019, p. 117143-117145; Ivanov and Dolgui, 2021, pp.755-788; Javaid et al., 2021, pp. 4-5) أن سلسلة الكتل يُمكن الإعتماد عليها فى العديد من القطاعات وليس فقط عند استخدام العملات المشفرة، وذلك نظراً لاحتوائها على ملف يأخذ شكل قاعدة بيانات مخزنة فى نظام لامركزى، وتتمثل أهم المجالات والقطاعات لاستخدام سلسلة الكتل فى :

أ) **قطاع تسجيل حقوق الملكية الفكرية: :** تتيح تكنولوجيا سلسلة الكتل إنشاء منصات لتسجيل وتوثيق مستندات حقوق الملكية الفكرية لكل من الإنتاج الأدبى والفنى للكتب والمؤلفات والأفلام والقطع الموسيقية والفنون التصويرية والتشكيلية وغيرها بهدف حمايتها، والتحكم فى الإنتاج وضمان حقوق النشر والتوزيع في أى مجال من المجالات، بدلاً من استغلالها بصورة خاطئة.
ب) **قطاع توثيق المعاملات**: ويقصد بها أى معاملات سواء كانت شخصية بين الأفراد أو داخل شركة أو مؤسسة سواء كانت حكومية أو غير حكومية.
ج) **قطاع الوساطة (السمسرة)**: تقوم تكنولوجيا سلسلة الكتل بلعب دور الوسيط أثناء تقديم الخدمة، فتحل محل البنوك فى المعاملات المالية، والشهر العقارى فى تسجيل الممتلكات، والسماسرة فى عمليات البيع والشراء، وإدارات المرور فى تسجيل السيارات، والشركات الوسيطة مثل أوبر فى تقديم

الخدمات، وهذا يصب لصالح ملايين الأفراد حول العالم الذين يستخدمون سلسلة الكتل ويستفيدون من العائد الذى كان يعود إلى الوسيط التقليدى، وعلى الرغم من ضآلة هذا العائد إلا أنه يحقق مبدأ العدالة فى توزيع الثروة بين الأفراد.

د) **قطاع الطاقة :** يمكن استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل لتسهيل وتسجيل والتحقق من صحة صفقات بيع وشراء الطاقة في الشبكات الصغيرة، وذلك من خلال إجراء العقود الذكية بين المنازل والشركات ومحطات توليد الطاقة، كما يمكن استخدامها لدعم مراقبة الإستهلاك الآمن والمحافظة على الخصوصية وتداول الطاقة دون الحاجة إلى وسيط مركزي، حيث يتم خصم المبلغ من حساب المستهلك تلقائياً دون الحاجة إلى الذهاب إلى الشركة أو إجراء عمليات تحويل، مما يساهم في خفض التكاليف وزيادة المرونة.

ه) **قطاع أسواق الأوراق المالية:** يمكن لسلسلة الكتل أن تُساهم فى حل مشكلات الأسواق المالية مثل الثقة والشفافية، والقضاء على الوسطاء وتخفيض الوقت والجهد المتعلق بتسوية المعاملات وذلك بسبب أن تلك الأسواق تعتمد بشكل كبير على الوسطاء الذين يقومون بالعملية التنظيمية والتخليص التجارى، وهذا الأمر يتطلب أكثر من ثلاثة أيام لإكمال وتسوية وإنهاء جميع المعاملات، كما قد يُمكن الإعتماد عليها فى عملية المقاصة بين المعاملات وتسويتها مع تسهيل الأعمال الورقية التجارية والقانونية ونقل الملكية جنبًا إلى جنب مع عملية ما بعد التجارة من خلال تقديم العقود الذكية، مما يجعل من سلسلة الكتل حلاً لتلك المشكلات وتحويل السوق ليصبح أكثر مثالية من خلال اللامركزية والأتمتة، مما يُساهم في تقليل التكاليف.

و) **قطاع التعليم**: يمكن الإعتماد على سلسلة الكتل فى تطوير منظومة التعليم سواء الجامعى أو قبل الجامعى، من خلال متابعة وتسجيل أداء الطلاب، وحفظ سجلاتهم وعلاماتهم واختباراتهم وأوراقهم الرسمية فى سلاسل خاصة مشتركة بين الجهات المعنية، مما قد يمنع وجود أى غش أو تزوير فى تلك السجلات، الأمر الذى يضفى عنصر الثقة على أداء الطلاب وإنجازهم ويعمل على زيادة كفاءة المؤسسات التعليمية.

ز) **قطاع التأمين**: يمكن استخدام سلسلة الكتل لدعم تسجيل المعاملات في سوق التأمين بين مختلف العملاء، وحملة الوثائق، وشركات التأمين ويمكن كذلك الإعتماد عليها للتفاوض وشراء وتسجيل سياسات التأمين وتقديمها ومعالجتها، ودعم أنشطة إعادة التأمين بين شركات التأمين، كما يمكن أتمتة سياسات التأمين المختلفة باستخدام العقود الذكية والتي يمكن أن تقلل بشكل كبير من تكاليف الفحص الإدارى.

ح) **قطاع العقارات**: يمكن تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل فى قطاع العقارات على كل من القطاعين العام والخاص، وذلك فى حالة صفقات البيع والشراء عن طريق وضع سجلات تسجيل الأراضى والمستندات الأصلية لنقل الملكية إلى شبكة سلسلة الكتل، مما يسمح لأصحاب المصلحة والجهات الرسمية الوصول إلى تلك السجلات دون الحاجة إلى طرف ثالث (وسيط)، مما قد يساهم في توفير

وقت وتكلفة للمستهلك النهائى مع إضفاء الثقة على هذه المعاملات وعدم إمكانية التزوير بها، بالإضافة إلى إمكانية استخدامها فى عقد إتفاقيات الإيجار بين الأطراف على شبكة السلسلة وتنفيذها من خلال منصات العقود الذكية وبالتالى توفير الموارد والوقت.

ط) **قطاع خدمات الإدارات المحلية: مثل التصويت** حيثُ يمكن استخدام سلسلة الكتل فى عملية التصويت الإنتخابى عن طريق السماح لأجهزة التحكم عن بعد للناخبين بالوصول إلى أنظمة برامج التصويت والتى مسجل عليها أعداد الناخبين وبياناتهم، وتقوم سلسلة الكتل بمعالجة البيانات عن طريق توفير دفتر أستاذ موزع الذى يضمن أن جميع الأصوات يتم احتسابها بدون أي حجب أو تغيير، مما يضفى مزيد من الثقة على عملية التصويت ونتيجة الإنتخابات.

ي) **قطاع التوريد**: يمكن لتكنولوجيا سلسلة الكتل إمكانية تتبع البضائع وتاريخ وصولها إلى كل مرحلة من خلال بصمة الوقت والتي تمكن من تبادل هذه المعلومة بفاعلية، مما يجعل من الممكن التعرف على وجود أى خطأ فى البضائع ومعرفة سببه وإصلاح تلك الأخطاء ومعالجتها.

ك) **قطاع الصحة**: يُمكن استخدام سلسلة الكتل فى تطوير قطاع الصحة سواء ما يتعلق بالمرضى أو الأدوية، حيث يمكن من خلالها تسجيل بيانات المرضى، والتاريخ المرضى لهم، ومتابعة السجلات الطبية للمرضى وإدارتها، بالإضافة إلى قدرتها على تتبع الأدوية واكتشاف الأدوية المزيفة في صناعة المستحضرات الطبية.

(3) الإطار النظرى لسلاسل التوريد الطبية وتكاليف مراحلها المختلفة

تستعرض الباحثة سلاسل التوريد الطبية من خلال تناول مفهومها، وأهميتها وأهدافها، بالإضافة إلى أسباب الحاجة إلى استخدام سلسلة الكتل لتخفيض تكلفة سلسلة التوريد الطبية، وآخيراً تحسين تكاليف مراحلها من خلال تطبيق سلسلة الكتل، وذلك على النحو التالى:

1/3 مفهوم سلسلة التوريد الطبية

نظراً للتغيرات والتطورات السريعة والمتلاحقة التى شهدها العالم بصورة عامة وبيئة الأعمال بصورة خاصة، فقد أصبح نجاح أى منشأة فى أى قطاع واستمراراها فى تقديم منتجاتها يرتبط إرتباطاً وثيقاً بمدى قدرتها على مقابلة رغبات عملائها والتركيز على عناصر القدرة التنافسية من جودة المنتجات، والمرونة فى الإستجابة للمتغيرات السريعة، كما أن جميع المنشآت سواء إنتاجية أو خدمية عليها أن تدير بكفاءة كل من الأطراف الداخلية والخارجية المرتبطة بها من موردين وعملاء وذلك لمواجهة الضغوط التنافسية وهو ما يعرف بإدارة سلسلة التوريد.

ولذلك قد ظهر مصطلح إدارة سلسلة التوريد الطبية (HSCM) [*] والمقصود بها العملية التى يتم من خلالها تنسيق حركة المنتجات الطبية والمعلومات المتعلقة بها من المورد إلى المستشفى مروراً بمصانع الأدوية والمستلزمات الطبية ثم إلى المستهلك الأخير، وترتبط سلاسل التوريد القوية بنظم الرعاية الصحية القوية، وتعد كل من الموارد البشرية المدربة، والنظم التكنولوجية الحديثة، وكفاءة إدارة العلاقات

[*] Healthcare Supply Chain Management

والتنسيق مع كافة أطراف سلسلة التوريد الطبية من أهم العناصر التى تضمن سهولة الحصول على الإمدادات الطبية وعدم توقفها بما يحقق فى النهاية جودة الخدمة الصحية المقدمة (البهلول أبو قرين وآخرون، 2021، ص 323).

وعرفت سلسلة التوريد الطبية بأنها عبارة عن نظام يكفل التعاون بين شبكة من الأطراف داخل وخارج منشآت الرعاية الصحية قبل الإنتاج أو تقديم الخدمات وبعدها، وذلك فى شكل حلقات متصلة، لتحقيق أهداف محددة تتمثل فى سرعة الإستجابة لطلبات العملاء مع تدنية التكاليف إلى أقل قدر ممكن، وفى نفس الوقت تعظيم جودة المنتج وتقديمه فى الوقت المناسب (Hou et al., 2023, p.46121) .

وقد عرف Mardani et al. (2020, p.2) سلسلة التوريد الطبية بأنها عبارة عن تكامل بين عناصر شبكة مكونة من أكثر من حلقة، يتم من خلالها تقديم الخدمة الطبية بداية من الأطراف الخارجية المعنية بالتصنيع والشحن والتوريد إنتهاءاً بالأطراف الداخلية المتمثلة فى المستشفيات والأطباء والمرضى.

كما أضاف Beaulieu and Bentahar (2021, p.1) بأنها عبارة عن تنظيم العلاقة بين مجموعة من الشركاء يتم من خلالها تبادل كل من المعلومات، والمنتجات الطبية أو المواد الخام المتعلقة بتصنيعها- بدءاً من المورد ووصولاً إلى المريض (المستهلك الأخير) - بين أطراف السلسلة بصورة مستمرة.

وترى الباحثة أن سلسلة التوريد الطبية هى عبارة عن تدفق المنتجات الطبية والبيانات والأموال المتعلقة بها، بدءاً من شراء المواد الخام الطبية وحتى تسليم المنتج إلى وجهته النهائية سواء كانت مستشفيات أو مرضى، وتشمل أنشطة سلسلة التوريد الطبية المشتريات، وتخطيط سلسلة التوريد بما في ذلك تخطيط المخزون، وصيانة أصول الشركة وخطوط الإنتاج، والخدمات اللوجستية، وإدارة الطلب، ويمكن لأنظمة إدارة سلسلة التوريد أيضًا أن تتوسع لتشمل أنشطة التجارة العالمية، مثل إدارة الموردين على المستوى العالمي وعمليات الإنتاج متعددة الجنسيات.

2/3 أهمية وأهداف سلسلة التوريد الطبية

حظيت سلسلة التوريد الطبية بأهمية كبيرة من جانب كل من الباحثين، والحكومات، ومقدمى الرعاية الصحية، نظراً لارتفاع تكلفة الرعاية الصحية واستقطاعها لجزء كبير من الناتج المحلى الإجمالى لأى دولة، كما أن معدل زيادتها فى تصاعد مستمر مقارنة بمعدلات الزيادة فى قطاعات أخرى (Glickman and Weiner, 2020, p.1) ، كما أن الشركات الطبية قادرة على ترشيد تكلفة وتحسين جودة الرعاية الصحية المقدمة للمرضى عند الإهتمام بمراحلها المختلفة (Kwon et al., 2016, p.422).

وعلى الرغم من مقاومة أنظمة الرعاية الصحية للتغيرات الإدارية والتكنولوجية، إلا أن التطور التكنولوجى يحتم ضرورة استخدام أنظمة جديدة مثل أنظمة تتبع مخزون الإمدادات الطبية بالكميات وتواريخ الصلاحية، والتى تساهم فى تخفيض تكلفة الإمدادات الطبية بالإضافة إلى تحسين جودة الخدمة الصحية المقدمة للمرضى من خلال ربط شبكى بين المورد والمشترى (Kros et al., 2019, p.2) .

وتهدف سلاسل التوريد الطبية إلى تحقيق العديد من المزايا التنافسية، سواء كانت مزايا قصيرة الأجل مثل زيادة الإنتاجية من المنتجات الطبية، وتقليل حجم المخزون نظراً لتأثر المنتجات الطبية بطول فترة التخزين حيث ترتبط هذه المنتجات بصحة المرضى بشكل مباشر، بالإضافة إلى تخفيض تكاليف النقل، فى حين أن المزايا طويلة الأجل تتمثل فى تقديم الخدمة الطبية بالصورة الملائمة وفى الوقت المناسب، وتقليل عدد زيارات المرضى إلى المستشفيات، بالإضافة إلى مواجهة الأزمات والجوائح التى قد تطرأ مثل جائحة فيروس كورونا المستجد (Kwon et al., 2016, p. 425) .

وقد اهتمت العديد من المنشآت الصحية فى الوقت الراهن بممارسات وأنشطة سلاسل التوريد الخاصة بها، حيثُ أن الإهتمام بكل نشاط فى حلقة السلسلة من شأنه تخفيض حجم الفاقد من الموارد، وتخفيض الوقت المتعلق بالنشاط، مما ينعكس إيجاباً على تكلفة سلسلة التوريد وتحسين جودتها، الأمر الذى يؤدى بالضرورة إلى تحسين جودة خدمات الرعاية الصحية المقدمة (نعمة الجزازى، 2021، ص 30).

3/3 أسباب الحاجة إلى استخدام سلسلة الكتل لتخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية

تتعرض سلاسل التوريد الطبية إلى العديد من المخاطر مثل المخاطر التشغيلية والتى تتمثل فى التقلبات اليومية الناتجة عن العمليات التشغيلية مثل تقلب الطلب على المنتجات، والمخاطر الطبيعية أو البيئية وهى المرتبطة بحدوث كوارث معينة، ويُعد النوع الأخير من المخاطر أقل تكراراً إلا أنه أكثر تأثيراً مثل الكوارث الطبيعية كالزلازل، أو الكوارث البشرية مثل انفجار مصنع BASF بجزر المالديف فى عام 2016 والذى نتج عنه نقص فى المواد الخام على مستوى سلاسل التوريد العالمية، وكذلك مخاطر متخذ القرار والمرتبطة بمهارته وخبرته وقدرته على اتخاذ القرارات المناسبة التى تعظم من فاعلية سلاسل التوريد (Ivanov, 2021, p. 765) .

كما أوضح Kros et al. (2019, p.3) أن سلسلة التوريد الطبية تواجه العديد من التحديات التى تؤثر بصورة مباشرة على جودة الرعاية الصحية المقدمة والتى تتمثل أهمها فى نقص الإمدادات، والإعتماد على الطرق التقليدية فى عمليات التسجيل، ونقص لأتمتة ووسائل الربط التكنولوجى بين كافة أعضاء أو حلقات السلسلة، بالإضافة إلى إرتفاع تكاليف كل من إدارة النفايات، والتخزين وإدارة المخزون، وصيانة الأجهزة.

وترى الباحثة أنه من ضمن المخاطر التى قد تتعرض لها سلاسل التوريد الطبية، والتى من الممكن أن يكون لها تأثير خطير على صحة المرضى هو اعتمادها على الطريقة التقليدية المتمثلة فى الأعمال الورقية، وإرسال مواعيد الوصول والشحن من خلال البريد الإلكترونى والذى قد يتعذر رؤيته خلال الوقت المناسب، بالإضافة إلى العمل اليدوى والذى قد يشوبه بعض الأخطاء البشرية أو التأخير مما قد ينتج عنه تلف بعض التوريدات الطبية نتيجة لطبيعتها المختلفة وعدم استلامها فى الوقت المناسب والتى تستوجب الإستلام والتخزين وفقاً لشروط خاصة.

كما أن طبيعة تكوين سلاسل التوريد الطبية من عدد كبير الحلقات- الموردين والوسطاء-، قد يؤدى إلى الإفتقار إلى الشفافية فى بعض من هذه الحلقات وذلك بسبب وجود معلومات مفقودة أو غير

متسقة، بالإضافة إلى إمكانية التلاعب والتحريف فى تلك المعلومات أو المعلومات المتعلقة بتتبع المنتج . (El Azzaoui et al., 2022, p. 2)

ونظراً للأرباح التى يحققها العاملون فى مجال التوريدات الطبية سواء أدوية أو معدات أو مستلزمات طبية، فقد يكون ذلك دافعاً نحو محاولة إخفاء بعض المعلومات المتعلقة بالمنتجات كتاريخى الإنتاج والصلاحية، وطرق التخزين والنقل المناسبة لطبيعة المنتج الطبى، حتى لا يتعرضوا لخسائر نتيجة لإنتهاء صلاحية أو فساد بعض التوريدات الطبية.

ومع التطور التكنولوجى الذى لحق بسلاسل التوريد بصورة عامة وبسلاسل التوريد الطبية بصورة خاصة، فإن هناك تطور كبير موازى فى مجال تكنولوجيا المعلومات والتقنيات التكنولوجية التى تقوم على أنظمة التتبع الرقمى والإتصالات وإنترنت الأشياء، وتعد تكنولوجيا سلسلة الكتل من التطورات الكبيرة التى توفر إمكانية التتبع لسلاسل التوريد الطبية بصورة توفر الشفافية والموثوقية، بالإضافة إلى تقليل الوقت اللازم لتنفيذ أنشطتها، وبالتالى تحسين الخدمات الطبية المقدمة، مما قد يُساهم فى زيادة ثقة ورضا المجتمع عن القطاع الصحى فى مصر (Ada et al., 2021, p.2).

بالإضافة إلى ما سبق فإن القطاع الصحى فى مصر منذ الأمس القريب كان لايهتم بالتاريخ الطبى للمريض، بالإضافة إلى عدم وجود ربط بين المؤسسات الصحية بعضها ببعض، مما قد يؤثر على القدرة واحتمالية إنقاذ المرضى إذا تعرضوا لأزمات صحية فى نطاق جغرافى غير الذى يتعاملون فيه.

لذلك فوفقاً لما سبق فإن التغلب على المشكلات السابقة يتطلب وجود نظام معلومات يُحقق الشفافية لسلاسل التوريد الطبية، ويضمن موثوقية المعلومات المتدفقة وعدم إمكانية التحريف أو التغيير فيها، بالإضافة إلى ضمانه لوصول المعلومات فى الوقت المناسب وذلك نظراً للحساسية الشديدة للتوريدات الطبية، كما أن سلسلة الكتل تتميز بمجموعة من الخصائص التى قد تُساهم فى تخفيض تكاليف سلسلة التوريد الطبية، والتى يُمكن توضيحها على النحو التالى:

- **إنهاء المركزية والتوجه نحو اللامركزية**

حيثُ تتسم سلسلة التوريد الطبية باعتمادها على المركزية فى التحكم بالمعلومات والمنتجات وكذلك تدفقها، بمعنى وجود جهة واحدة تتحكم فى طبيعة ونوع المعلومات التى يُمكن معرفتها عن المنتجات الطبية كالمنتج أو المورد، مما قد يهدد شفافية هذه المعلومات، بالإضافة إلى أن التعطيل الذى قد يُصيب إحدى حلقات السلسلة قد يؤدى إلى تعطل السلسلة بأكملها، ونظراً للطبيعة الحساسة للتوريدات الطبية فإن تعطلها قد يعتبر نقطة فاصلة بين الحياة والموت لمتلقى الخدمة الصحية (Boulos et al., 2018, p.19).

كما أن العملاء قد يشعروا بالتهديد أو عدم الثقة أو الأمان نتيجة لعدم قدرتهم على التعرف على أصل المنتجات الطبية، وتتبع المعلومات الخاصة بها فى حالة إصابتهم بأعراض جانبية أو أمراض أخرى نتيجة إستهلاك تلك المنتجات، مما زاد من المطالبة بمزيد من الشفافية وتوافر المعلومات حول أصل تلك المنتجات . (Ada et al., 2021, p.3)

وقد أشارت بعض الدراسات(Ada et al., 2021, p. 5; Viriyasitavat et al., 2019, p.25) إلى أن طبيعة المعاملات اللامركزية فى سلسلة الكتل تختلف عن المعاملات التقليدية التى تحتاج إلى موافقة السلطات المركزية، حيثُ تحقق اللامركزية المساواة فى الإطلاع على المعلومات بين جميع أطراف السلسلة فى أى وقت من خلال السماح بالتعامل المباشر بين المستخدمين دون الحاجة إلى وسطاء، فكل مستخدم على الشبكة مصرح له بالتحقق من كافة المعاملات ونسخ والإحتفاظ بما يشاء من السجلات الخاصة عبر سلسلة التوريد وذلك بداية من المورد وصولاً إلى العملاء أو المؤسسات الصحية.

وبالتالى فإن اللامركزية التى تتميز بها سلسلة الكتل يُمكن أن تُساهم فى القضاء على عدم المساواة فى تدفق المعلومات وتوقيتها لجميع المستخدمين أو جميع حلقات سلسلة التوريد، مما يُساهم فى بناء الثقة والشفافية.

كما أن قدرة أعضاء سلسلة الكتل على مراقبة كل ما يتعلق بالمنتج من وقت توفيره كمادة خام إلى تصنيعه وشحنه ثم استلامه، قد يُساهم فى رفض المنتج أو المطالبة باستبداله أو تعديله قبل استلامه، وبالتالى تخفيض التكاليف التى تتحقق فى الوضع التقليدى من استلام المنتج وفحصه ثم رده، والإنتظار حتى يتم استبداله مما قد يُساهم فى تخفيض تكلفة سلسلة التوريد.

- **ثبات المعلومات على السلسلة**

من أهم الخصائص التى تتميز بها سلسلة الكتل عدم القدرة على تغير المعلومات التى تم تسجيلها على الشبكة المتعلقة بسلسلة التوريد، مما يعنى أن البيانات التاريخية على الشبكة لا يُمكن التلاعب بها أو تغيرها إلا بعد التوافق الجماعى من أعضائها، وبالتالى فإن هذه الخاصية تعد ذات أهمية كبيرة وخاصة عند رد المنتجات الطبية، والتى يُمكن أن تمنع أصحاب المصالح من التلاعب فى تاريخ الإنتاج والصلاحية، مما يساعد فى النهاية على حماية بيانات السلسلة من الإختراق، وإلتزام الموردين بتسليم المنتجات بالتكلفة والمواصفات التى تم الإتفاق عليها، وبالتالى توفير هذه المنتجات للمستهلك فى الوقت المناسب وبالتكلفة المناسبة التى تم تحديدها مسبقاً بين أعضاء السلسلة.

- **العقد الذكى**

يقلل العقد الذكى - الذى يتم بين المستخدمين على سلسلة الكتل لتسجيل المعاملات بين أطراف السلسلة- من الإعتماد على الطريقة التقليدية الورقية فى تسجيل المعاملات، مما قد يظهر ذلك فى تسريع وقت المعالجة، وتقليل جهود العامل البشرى عند مقارنتها بسلسلة التوريد التقليدية، وبالتالى قد يحل هذا العقد الذكى محل الإئتمان وخطابات الضمان التى تتم فى البنوك، وهذا وإن كان له أثر سلبى وهو القيام بالمعاملات المالية بعيداً عن البنوك، إلا أنه قد يُساهم فى حماية المقرضين من عمليات الإحتيال من قبل المدينين، بالإضافة إلى تخفيض تكاليف السلسلة من خلال تخفيض تكاليف الوسطاء وتكاليف الوقت والجهد البشرى.

- **تتبع جودة المنتجات الطبية**

يعد تتبع المنتجات سواء الطبية أو غيرها على سلاسل التوريد جزء هام من إدارتها المعنية بتسجيل وتخزين ونقل المعلومات، وذلك من بداية عملية تصنيع المواد الخام وحتى وصول المنتج إلى المستهلك

النهائى عبر مراحل سلسلة التوريد، وبالتالى يمكن فحص المنتج ومراقبة جودته وسلامته فى أى وقت وأى مكان (Ahmed et al., 2021, p.2) .

كما أن عملية تتبع التوريدات الطبية وجودتها تعد من الأهمية بمكان نظراً لطبيعة هذه المنتجات وتأثيرها على صحة الإنسان بصورة مباشرة.

كذلك تساهم سلسلة الكتل عند تحديد عدم جودة أحد المنتجات أو التوريدات الطبية فى أى جزء من أجزاء سلسلة التوريد فى إرجاعها بصورة أسرع من الطرق التقليدية مما يوفر الوقت والمجهود الذى يأتى من الإنتظار حتى يتم استلام الشحنات وفحصها وإثبات عدم جودتها ثم إعادتها مرة أخرى، بالإضافة إلى إمكانية تتبع عملية التخلص منها بصورة آمنة على صحة الإنسان وكذلك على البيئة المحيطة مما يُساهم فى تحسين عملية إدارة السلسلة، وتخفيض كافة التكاليف التى تستهلكها الأنشطة غير الضرورية والتى يُمكن تجنبها بالإعتماد على سلسلة الكتل.

ونظراً للمراحل المتعددة المتعلقة بسلسلة التوريد الطبية بصورة خاصة والمتمثلة فى عمليات تدفق المواد الخام، والموارد الطبيعية والمالية، مروراً باستخدام الطاقة فى عمليات التصنيع، ثم التخزين ومرحلة التعبئة والتغليف، ثم الشحن للمستهلكين، وأخيراً مرحلة الإستخدام النهائى من متلقى خدمات الرعاية الصحية، ووفقاً لما سبق ونظراً لما توفره سلسلة الكتل من مميزات لسلاسل التوريد الطبية تتمثل فى لا مركزية تدفق المعلومات والبيانات وتحقيق أمنها وحمايتها، بالإضافة إلى ثباتها وعدم إمكانية التلاعب بها أو اختراقها، مع إمكانية إجراء التعاقدات الذكية عليها بدلاً من التعاقدات الورقية، وأخيراً إمكانية تتبع المنتجات من بداية تصنيعها وحتى وصولها إلى المستهلك النهائى، فإن كل مرحلة من مراحل سلاسل التوريد الطبية تتضمن مجموعة من التكاليف التى يُمكن التحكم بها وترشيدها من خلال استخدام سلسلة الكتل، وهو ما ستتناوله الباحثة فى الجزء التالى :

4/3 تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية من خلال تطبيق سلسلة الكتل

من واقع دراسة سلاسل التوريد الطبية لعدد من المنشآت الصحية فى مصر، توصلت الباحثة إلى أن هذه السلاسل تتكون من مجموعة من المراحل، وأن كل منها تتضمن قدر من التكاليف، وأن استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل قد يُساهم فى تخفيض تكلفة كل مرحلة من هذه المراحل، وبالتالى ينعكس ذلك على تحسين تكلفة السلسلة بصورة كاملة، وتتمثل مراحل سلسلة التوريد الطبية فى :

أولاً) **تحديد مصادر الحصول على المنتجات**

تبدأ سلسلة التوريد بتحديد موردى المنتجات الطبية من أدوات عمليات، وأجهزة طبية، وقفازات وحقن ومستلزمات عمليات ومستلزمات أسرة، وأجهزة طبية، وجميع ما يلزم لتقديم خدمة الرعاية الصحية.

وأشار El Azzaoui et al. (2022, p.5) أنه فى الوضع التقليدى لسلسلة التوريد يتم اختيار مجموعة من الموردين لتوريد هذه المواد أو المنتجات إلى المنشأة، وفى هذه الحالة يتم إتباع النظام التقليدى فى عملية الشراء والتخزين والصرف.

وترى الباحثة أن مرحلة تحديد موردى المنتجات والمواد الطبية تعد من أهم مراحل سلسلة التوريد الطبية، حيثُ يترتب على اختيار المورد المناسب توريد المنتجات والمواد الطبية فى الوقت المناسب، وكذلك بالجودة المناسبة أو على الأقل بالجودة والتكلفة المتفق عليها، بل أنه لتعظيم كفاءة هذه المرحلة يتم الإعتماد على أكثر من مورد حتى لا تتوقف السلسلة وينتج عنها تعطل فى خدمة الرعاية الصحية المقدمة، وتتمثل تكاليف هذه المرحلة فى تكاليف المواد والمنتجات، وتكاليف العمالة الخاصة بتحديد حجم المشتريات، وجرد المخزون وتحديد المواصفات الفنية للمنتجات، بالإضافة إلى تكاليف السمسرة والوسطاء.

ونظراً للميزة التى توفرها سلسلة الكتل من تسجيل جميع المعلومات المتعلقة بالمنتج على الشبكة، بما يتضمنه من معلومات فنية، ومعلومات عن الموردين وعن التكاليف، وأساليب الشحن وتكلفتها، مع استخدام شفرات خاصة لا يُمكن التعديل أو التلاعب بها، فإن سلسلة الكتل يُمكن من خلال استخدامها فى هذه المرحلة تخفيض تكلفة العمالة من خلال تخفيض العنصر البشرى، بالإضافة إلى تخفيض تكلفة سلسلة التوريد بأكملها من خلال الإستغناء عن الوسطاء نظراً للإتصال المباشر بين أطراف السلسلة، بالإضافة إلى خاصية التتبع فإن سلسلة الكتل قد تُساهم فى تخفيض تكلفة استرجاع المواد والمنتجات الطبية كونها غير مطابقة للمواصفات المتفق عليها، بل استبدالها فى نفس الوقت سواء من نفس المورد أو من مورد آخر مما لا يظهر معه إحتمال تعرض السلسلة للتوقف أو الخلل، وهو ما قد يُساهم فى تخفيض تكلفة سلسلة التوريد الطبية.

ثانياً) مرحلة الإنتاج والتصنيع:

فى هذه المرحلة يتم القيام بإنتاج وتصنيع المنتجات المطلوبة، أى يتم إضافة قيمة على المواد الخام لتصبح منتجات ثانوية أو تامة الصنع، وتعد هذه المرحلة من الأهمية بمكان نظراً للطبيعة الحساسة والخطيرة للمواد الطبية، وبالتالى فإنه من الضرورى التعامل مع شركات مصنعة ذات سمعة جيدة فى كل مرحلة من مراحل عملية التصنيع والإلتزام بمواصفات الجودة العالمية، وكذلك الإلتزام بالتسليم فى الوقت وبالجودة المناسبين (Glickman and Weiner, 2020, p.3).

وتتمثل تكاليف هذه المرحلة فى تكاليف العمالة، وكذلك تكلفة الإنتاج، وتكاليف النقل والشحن للمواد إلى جهات التصنيع، وتساعد العقود الذكية لسلسة الكتل فى إجراء التعاقدات الهامة مع الشركات المصنعة بصورة أكثر سرعة وبدون حاجة إلى الوسطاء، نظراً لوجود الشركات المنتجة جميعاً على الشبكة، مما يسمح لإدارة المنشأة الطبية فى اختيار الشركة المناسبة لعملية الإنتاج، بل وتحديد والتحكم بمستوى جودة المنتجات من خلال خاصية التتبع الذى توفره سلسلة الكتل، مما قد يُساهم فى تخفيض تكلفة هذه المرحلة نتيجة تخفيض احتمالية الإهدارات والمنتجات غير الصالحة للإستخدام نظراً للإختيار الدقيق من البداية وتتبع إنتاج المنتجات.

ثالثاً) مرحلة التعبئة والتغليف

تتميز المنتجات الطبية بطبيعة مختلفة عن غيرها من المنتجات، وبالتالى فإن عملية تعبئة وتغليف هذه المنتجات لا يؤثر فقط على رضا العميل، سواء كان مستشفى أو مريض، بل يؤثر على جودة هذه المنتجات والنتيجة المتوقعة جراء استخدامها (Kwon et al., 2016, p. 424).

وتتناسب طبيعة التعبئة والتغليف مع طبيعة المنتج وطرق نقله وتخزينه، حيثُ أوضحت إحدى الدراسات (Kros et al., 2019, p.5) أن حوالى نسبة 15% من النفايات الطبية ترجع إلى فساد المنتجات الطبية نتيجة عدم الإهتمام بالتغليف والتعبئة والذى يتناسب مع طريقة تخزين هذه المنتجات .

وتتمثل تكاليف هذه المرحلة فى تكلفة أدوات التغليف، وتكاليف التخزين المناسبة لطبيعة المنتجات، بالإضافة إلى أجور عمال المناولة والتغليف.

ويُمكن الإعتماد على تكنولوجيا سلسلة الكتل فى رقمنة عملية إدخال التفاصيل المتعلقة بكمية المنتجات وحجم كل وحدة منها، وطبيعة التغليف المطلوب لكل وحدة، ومع خاصية التتبع الذى تتميز به سلسلة الكتل يُمكن تخفيض تكلفة هذه المرحلة من خلال استخدام خاصية التغليف الذكى الذى يعتمد على تسجيل النوع المناسب لتغليف كل منتج والذى يختلف باختلاف نوعه وحجمه وطريقة تخزينه، مما يوفر فى الوقت والمجهود الذى يتم بذله فى كل مرة من مرات عملية التغليف، مما يؤثر إيجابياً على تكلفة سلسلة التوريد الطبية (Aljazazi, 2021, p. 34) .

رابعاً) مرحلة التوزيع والتخزين

بمجرد أن يتم تعبئة وتغليف المنتجات تبدأ عملية توزيعه سواء على المستهلك النهائى بصورة مباشرة، أو على الشركات الوسيطة، وتشير إحدى الدراسات (Zhao et al., 2021, p.85) أن عملية الشحن والتوزيع تعد جزء هام من سلسلة التوريد الطبية، حيثُ تتطلب هذه المرحلة ضرورة الإمتثال لمعايير السلامة والأمان فى طريقة نقل المنتجات الطبية، بل تشتمل هذه المرحلة على كل تفاصيل المنتجات من كميات وأحجام وأنواع وظروف نقل وتخزين (Kamilaris et al., 2019, p.645) .

ويُمكن الإعتماد على تقنية سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف هذه المرحلة من خلال رقمنة مراكز التوزيع والتخزين، وبالتالى تسريع عملية التسليم للمنتجات وتخزينها بالطرق المناسبة لطبيعتها والمسجلة على الشبكة، وتخفيض تكلفة المناولة والنقل، فعلى سبيل المثال تقوم المستشفى باستلام المنتجات المطلوبة ووفقاً لإحتياجات الأقسام من هذه المواد والمسجلة على شبكة سلسلة الكتل يتم توزيع هذه المنتجات مباشرة على تلك الأقسام وتسجيل استلام كل قسم لاحتياجاته من هذه المنتجات، وذلك دون الحاجة إلى استلام وتخزين المنتجات ثم إعادة توزيعها مرة أخرى على الأقسام.

خامساً) مرحلة الإستخدام النهائى للمنتجات الطبية

فى هذه المرحلة تقوم الأقسام باستعمال المنتجات الطبية، مع تسجيل حجم وكمية المنتجات المستخدمة على شبكة سلسلة الكتل مما يسمح لإدارة المشتريات فى المستشفى بتحديد الحد الأدنى الذى يتم عنده إعادة الطلب، وذلك دون الحاجة أن يقوم القسم بإبلاغ قسم المشتريات باحتياجاته من أى منتج، كما تفيد سلسلة الكتل فى التعرف على معدل الإستهلاك المتوسط لكل حالة ولكل ظرف فى المستشفى، الأمر

الذى يُمكن من عملية إحكام عملية المراقبة، وتخفيض حجم الإهدار فى تلك المنتجات، وهو ما يعزز من تخفيض تكلفة سلسلة التوريد.

وسوف تتناول الباحثة فى الجزء التالى الدراسة الميدانية لأثر استخدام سلسلة الكتل على تخفيض تكلفة سلسلة التوريد الطبية لمنشآت الرعاية الصحية المصرية.

4) الدراسة الميدانية

تتعرض الباحثة فى هذا الجزء ما يرتبط بالدراسة الميدانية من تحديد هدف وعينة الدراسة، وأدوات جمع البيانات، واختبار ثبات وصدق أداة الدراسة، إلى جانب عرض التحليل الإحصائى لبيانات الدراسة واختبار الفروض.

1/4 مجتمع وعينة ومتغيرات الدراسة

هدفت الدراسة إلى اختبار دور تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية وذلك فى منشآت الرعاية الصحية المصرية.

ولتحقيق هذا الهدف فقد تم توزيع استمارة استقصاء على عينة مكونة من 72 فرد من كل من الإدارات المالية، والجودة، والإنتاج، والمشتريات، بالإضافة إلى قسم النظم IT، والذين لديهم خبرة فى مجال العمل لمدة 5 سنوات على الأقل، وذلك حتى يكون لديهم الإلمام الكافى بكافة جوانب العمل فى منشآت الرعاية الصحية، وذلك لمستشفتين فقط، وخمسة شركات أدوية، وتم اختيار هذه المنشآت وفقاً للدراسة الإستكشافية لمجتمع الدراسة للتعرف على منشآت الرعاية الصحية التى تستخدم أو فى طريقها لاستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.

وقد تمثلت متغيرات الدراسة فى متغيرين هما:

- متغير مستقل تمثل فى استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل.
- متغير تابع تمثل فى تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية.

2/4 طرق جمع البيانات

اعتمدت الباحثة على مجموعة من المصادر وهى موقع البورصة المصرية، والمواقع الإلكترونية للشركات محل الدراسة، وذلك للحصول على البيانات المتعلقة برأس مال الشركات، وتسجيلها من عدمه فى سوق الأوراق المالية حيثُ تم استبعاد المؤسسات الطبية التى يقل رأسمالها عن 500 مليون جنيه لتوقع عدم قدرتها على الإستثمار فى تكنولوجيا سلسلة الكتل، كما تم جمع بيانات الدراسة من خلال استمارة الإستقصاء، وإجراء مجموعة من المقابلات مع عينة الدراسة، وتكونت استمارة الإستقصاء من قسمين هما:

- القسم الأول: والذى اشتمل على معلومات عامة عن المستقصى منهم، كالإسم، والوظيفة، والمؤهلات الدراسية، وسنوات الخبرة.

- القسم الثانى: وقد اشتمل على العبارات المتخصصة لاختبار مدى إمكانية تخفيض تكاليف المراحل الخمس[1] لسلسلة التوريد باستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل، حيث تكونت من خمسة محاور، يضم كل محور مجموعة من العبارات.

وقد تم توزيع 72 استمارة استقصاء، وبلغ عدد الإستمارات المستردة 59 استمارة أى بنسبة استجابة حوالى 82%، بينما بلغت عدد الإستمارات الصالحة للتحليل 51 استمارة أى أن نسبة الإستمارات الصالحة للتحليل بالنسبة للإستمارات الموزعة حوالى 71% وقد تم استخدام مقياس ليكرت الخماسى، وأعطيت الإجابات الأوزان التالية 5، 4، 3، 2، 1 وفقاً لتدرج المقياس أوافق تماماً، وأوافق إلى حد ما، ومحايد، ولا أوافق إلى حد ما، ولا أوافق تماماً، كما تم استخدام التكرارات الإحصائية لتحديد خصائص عينة الدراسة بهدف التعرف على صفات أفراد العينة على النحو التالى فى الجدول رقم (4-1).

جدول رقم (4-1)
البيانات الديموغرافية لأفراد العينة

توزيع أفراد العينة وفقاً للوظيفة	التكرار	النسبة	توزيع أفراد العينة وفقاً للخبرة فى المؤسسات الطبية	التكرار	النسبة
مدير	5	%9,8	من 5 إلى 10 سنوات	28	% 55
موظف بقسم الإنتاج والجودة	13	%25,5	من 10 إلى 15 سنة	13	% 25,5
موظف بقسم المشريات	9	% 17,7	من 15 سنة فأكثر	10	% 19,7
موظف بقسم IT	6	% 11,8	المجموع	51	% 100
محاسب تكاليف	18	%35,3	توزيع أفراد العينة وفقاً لخبرتهم فى سلاسل التوريد الطبية		
المجموع	51	% 100	من 5 إلى 10 سنوات	32	% 62,8
توزيع أفراد العينة وفقاً للتخصص			من 10 إلى 15 سنة	11	% 21,6
محاسبة	19	% 37,3	من 15 سنة فأكثر	8	% 15.7
إدارة أعمال	13	% 25,5	المجموع	51	% 100
حاسبات وتكنولجيا	6	% 11,8			
أخرى	13	% 25,5			
المجموع	51	% 100			

ويلاحظ من الجدول رقم (4-1) أن حوالى 35 %، و 25% من مفردات العينة تعمل بقسمى التكاليف، والإنتاج والجودة على التوالى، كما أن 37 % من مفردات العينة تخصصهم العلمى فى مجال المحاسبة، وأن هناك حوالى 55% منهم تزيد خبرتهم فى المؤسسات الطبية عن 5 سنوات، وأن حوالى 62% منهم تتراوح خبرتهم فى مجال سلاسل التوريد الطبية ما بين 5 وعشر سنوات ، مما يدل على خبرة أفراد العينة وإطلاعهم على الأنشطة المحاسبية بصورة عامة وعناصر التكاليف بصورة خاصة، وبالتالى فإن إجاباتهم على أسئلة الإستقصاء تنبع من خبرتهم مما يزيد من إمكانية الإعتماد على عليها.

[1] يُمكن الإطلاع على الشركات من خلال موقع البورصة المصرية.

3/4 اختبار ثبات وصدق محاور الدراسة

يقصد بثبات وصدق أداة الدراسة مدى الاتساق والإستقرار وعدم التغير فى آراء المستقصى منهم عند استخدام نفس الأداة عدة مرات وخلال فترات زمنية مختلفة وتحت نفس الظروف، ويعتمد اختبار صدق أداة الدراسة على مدى ثبات هذه الأداة (Anstasi and Urbina, 2007, p. 84) .

وقد تم استخدام معامل ألفا كرونباخ (Alpha Cronbac) لقياس ثبات وصدق إستمارة الإستقصاء، وجدير بالذكر أن هذا المعامل تتراوح قيمته بين الصفر والواحد الصحيح، وكلما اقتربت قيمته من الواحد الصحيح دل ذلك على زيادة الثقة فى ثبات نتائج استمارة الإستقصاء، ويوضح الجدول رقم (4-2) محاور الدراسة ومعامل الثبات والصدق الذاتى لكل منها .

جدول رقم (4-2)

اختبار الثبات والصدق الذاتى لمحاور الدراسة الميدانية

محاور قائمة الإستقصاء	معامل الثبات	معامل الصدق
المحور الأول: دور سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلة الحصول على المنتجات الطبية	,861	,927
المحور الثانى: دور سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلة الإنتاج والتصنيع	,812	,901
المحور الثالث: دور سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف	,795	,891
المحور الرابع: دور سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين	,826	,909
المحور الخامس: دور سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى	,634	,796
الإجمالى	,854	,924

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V. 20.

ويتضح من الجدول رقم (4 -2) أن معامل الثبات ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الدراسة تراوحت قيمته ما بين 634, و 861, مما يدل على ثبات العبارات المكونة لهذه المحاور، كما بلغ معامل الثبات الإجمالى 854, مما يدل على أن استمارة الإستقصاء تتمتع بدرجة عالية من الثبات وأنها أداة صالحة وقادرة على قياس دور تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف كل مرحلة من مراحل سلسلة التوريد الطبية، ومن معامل الثبات أمكن التوصل إلى معامل الصدق الذاتى لمحاور الدراسة (وهو الجذر التربيعى لمعامل الثبات)، حيثُ يتضح من الجدول رقم (4 -2) أن معامل الصدق الذاتى لكل محور من محاور الدراسة قد تراوحت قيمته ما بين 796, و 927, مما يدل على صدق العبارات المكونة لهذه المحاور، كما بلغ معامل الصدق الذاتى الإجمالى 924, مما يدل على صدق المقياس (أداة الدراسة).

وبالإضافة إلى ما سبق تم احتساب الإتساق الداخلى لإستمارة الإستقصاء كما هو موضح فى الجدول رقم (4-3) من خلال حساب معاملات الإرتباط بين كل عبارة من عبارات محاور الإستمارة والدرجة الكلية للمحور، والذى يُبين أن معاملات الإرتباط المبينة دالة عند مستوى معنوية أقل من 05, وبذلك تعتبر فقرات كل محور صادقة وتعبر عما وضعت لقياسه.

جدول رقم (4-3)

معاملات الإرتباط بين كل عبارة من عبارات المحور والدرجة الكلية

المحور الأول: تحديد أثر استخدام سلسلة الكتل فى تحسين تكلفة مرحلة تحديد مصادر الحصول على المنتجات		معامل الإرتباط
A1	تساهم سلسلة الكتل فى تحديد أفضل الموردين للمنتجات	0.885
A2	تساهم سلسلة الكتل فى تحديد أفضل المواد المستخدمة المصنعة للمنتجات	0.768
A3	تساهم سلسلة الكتل فى استغلال المعلومات والعلاقات بين المنشأة وموردیها	0.919
A4	تساهم سلسلة الكتل فى التخلص من تكاليف الوسطاء والسماسرة من خلال علاقتها المباشرة مع الموردين	0.904
A5	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت عملية الشراء وتسريع الحصول على المنتجات بالجودة المطلوبة	0.951
	المحور الثانى : تحديد أثر استخدام سلسلة الكتل فى تحسين تكلفة مرحلة الإنتاج والتصنيع	
B1	تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنتجين على تسجيل كل المعلومات المتعلقة بكل مرحلة من مراحل الإنتاج	0.871
B2	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت وتكلفة عملية الإنتاج نظراً لتسجيل طرق الإنتاج المتعلقة بالمنتجات على السلسلة	0.964
B3	تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنشآت الطبية على اختيار المنتج الذى يحقق أقل تكلفة للإنتاج مع الحفاظ على الجودة المطلوبة	0.911
B4	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض إجراءات التعاقد مع الشركات المنتجة	0.955
B5	تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنشآت الطبية على اختيار أفضل الشركات التى تحقق أفضل الظروف الإنتاجية	0.736
B6	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكلفة ظروف الإنتاج	0.842
B7	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت عملية الإنتاج	0.947
	المحور الثالث : تحديد أثر استخدام سلسلة الكتل فى تحسين تكلفة التعبئة والتغليف	
C1	تساعد سلسلة الكتل شركات التعبئة والتغليف فى تسجيل كل المعلومات المتعلقة بتغليف وتعبئة الأنواع المختلفة من كافة المنتجات الطبية	0.912
C2	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض الوقت المتعلق بتحديد طبيعة مواد التعبئة والتغليف طبقاً لطبيعة المنتج	0.925
C3	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض معدلات الخطأ المتعلقة باختيار طبيعة وطريقة التعبئة والتغليف المناسبة	0.864
C4	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف التعبئة والتعليف للمنتج الطبى من خلال إتاحة معلومات عن أكثر من شركة من الشركات المتخصصة فى هذا المجال	0.817

C5	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف التعبئة والتغليف غير الضرورية	0.932
	المحور الرابع: تحديد أثر استخدام سلسلة الكتل فى تحسين تكلفة التوزيع والتخزين	
D1	تساهم سلسلة الكتل فى تحديد طريقة الشحن المناسبة المنتجات الطبية كل حسب طبيعته	0.907
D2	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت عملية الشحن من خلال اختيار نقاط التوزيع بصورة مباشرة	0.925
D3	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف التخزين	0.894
D4	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض حجم الإهدارات من خلال تحديد طبيعة التخزين المناسبة	0.891
D5	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكلفة وسائل النقل	0.798
D6	تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت الشحن	0.838
	المحور الخامس: تحديد أثر استخدام سلسلة الكتل فى تحسين تكلفة مرحلة الإستخدام النهائى	
E1	تساهم سلسلة الكتل فى تعريف المستهلك بكافة المعلومات المتعلقة بالمنتج	0.883
E2	تساهم سلسلة الكتل فى تحديد حجم استخدام المنشأة الطبية من المنتجات الطبية	0.875
E3	تساهم سلسة الكتل فى ترشيد تكلفة الإهدار من المنتجات الطبية من خلال إحكام الرقابة على عملية الإستخدام	0.793

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V. 20.

ويلاحظ من الجدول رقم (4 -3) أن معاملات الإرتباط لعبارات المحور الأول قد تراوحت تقريباً ما بين (768, و951,)، كما تراوحت معاملات الإرتباط لعبارات المحور الثانى تقريباً ما بين (673, و 964,)، كذلك تراوحت معاملات الإرتباط لعبارات المحور الثالث تقريباً ما بين (817, و932,)، أما المحور الرابع فقد تراوحت معاملات ارتباطه تقريباً ما بين (798, و 925,)، وأخيراً تراوحت معاملات ارتباط عبارات المحور الخامس تقريباً ما بين (79, و 88,) وهذا يدل على ارتباط كل عبارة ارتباطاً إيجابياً بالمحور الخاص بها، وذلك عند مستوى معنوية أقل من 05, ، وهذا يدل على وجود اتساق داخلى بين كل محور وعباراته.

4/4 التحليل الإحصائى لاستمارة الإستقصاء واختبار الفروض

تم استخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية (Statistical Pachage for Social Science) والمعروف باسم (SPSS)، وذلك لتحليل نتائج الدراسة الميدانية احصائياً، واختبار فروض الدراسة الميدانية، حيثُ اعتمدت الباحثة على العديد من الأساليب الإحصائية الوصفية كالمتوسطات، والإنحرافات المعيارية، واختبار ت، ومعامل الإختلاف، وذلك لتحليل استمارات الإستقصاء المجمعة.

أ) اختبار الفرض الفرعى الأول

تمثل الفرض الفرعى الأول فى أن " سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة تحديد مصادر الحصول على المنتجات الطبية " .

يوضح الجدول رقم (4- 4) دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الحصول على المنتجات الطبية، وقد تم قياس هذا المحور من خلال مجموعة عبارات المحور الأولى والواردة باستمارة الإستقصاء.

جدول رقم (4-4)

دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة تحديد مصادر الحصول على المنتجات الطبية

	المتوسط	الانحراف	قيمة ت	المعنوية	معامل الاختلاف
تساهم سلسلة الكتل فى تحديد أفضل الموردين للمنتجات	4 ,698	,079	42 ,916	,000	%1 ,68
تساهم سلسلة الكتل فى تحديد أفضل المواد المستخدمة المصنعة للمنتجات	4 ,551	,139	53 ,755	,000	%3 ,06
تساهم سلسلة الكتل فى استغلال المعلومات والعلاقات بين المنشأة وموردیها	4 ,783	,227	120 ,106	,000	%4 ,75
تساهم سلسلة الكتل فى التخلص من تكاليف الوسطاء والسماسرة من خلال علاقتها المباشرة مع الموردين	4 ,566	,177	51 ,195	,000	%3 ,89
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت عملية الشراء وتسريع الحصول على المنتجات بالجودة المطلوبة	4 ,639	,153	71 ,357	,000	%3 ,31
	4 ,646	,155	67 ,87		%3 ,34

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V.20 .

ويلاحظ من الجدول رقم (4- 4) أن الوسط الحسابى العام لإجابات المستقصى منهم 4 ,646 أى أكبر من القيمة المحايدة وهى (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، أما بالنسبة للعبارات كل على حدة فقد تراوحت قيم متوسطاتها الحسابية ما بين (4 ,551 و 4 ,783) وهى بذلك تتجاوز أيضاً القيمة المحايدة (3) ، مما يدل على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تحسين تكاليف مرحلة الحصول على المنتجات الطبية.

أما الإنحراف المعيارى العام فقد بلغ 155, ، وتراوح الإنحراف المعيارى لعبارات المحور ما بين (079, و 227,) وهذا يشير إلى صغر حجم الإختلاف فى درجة موافقة المستقصى منهم على العبارات وتجانس إجابات أفراد العينة، ويؤكد ذلك معامل الإختلاف والذى بلغ 34, 3% لجميع العبارات، وتراوح ما بين (68, 1 % و 75, 4%) لكل عبارة على حدة وهذا يعنى اتفاق المستقصى منهم على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تحسين تكاليف مرحلة الحصول على المنتجات الطبية.

كما يتضح من الجدول رقم (4- 4) أيضاً أن قيمة ت المحسوبة والواردة بالجدول بلغت 67 ,87 أى أنها أكبر من قيمة ت الجدولية 01, 2 عند مستوى معنوية 01, وهذا يشير إلى أن إجابات المستقصى منهم تتفق على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تحسين تكاليف مرحلة الحصول على المنتجات الطبية.

وبالتالى تم قبول الفرض البديل وهو أن سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة تحديد مصادر الحصول على المنتجات الطبية.

ب) اختبار الفرض الفرعى الثانى

تمثل الفرض الفرعى الثانى فى أن " سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة الإنتاج والتصنيع للمنتجات الطبية "

جدول رقم (4- 5)

دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الإنتاج والتصنيع

	المتوسط	الانحراف	قيمة ت	المعنوية	معامل الاختلاف
تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنتجين على تسجيل كل المعلومات المتعلقة بكل مرحلة من مراحل الإنتاج	4 ,757	,113	56 ,079	,003	%2 ,38
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت وتكلفة عملية الإنتاج نظراً لتسجيل طرق الإنتاج المتعلقة بالمنتجات على السلسلة	4 ,728	,155	49 ,449	,001	%3 ,28
تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنشآت الطبية على اختيار المنتج الذى يحقق أقل تكلفة للإنتاج مع الحفاظ على الجودة المطلوبة	4 ,621	,130	60 ,241	,000	%2 ,82
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض إجراءات التعاقد مع الشركات المنتجة	4 ,758	,043	46 ,500	,000	% ,91
تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنشآت الطبية على اختيار أفضل الشركات التى تحقق أفضل الظروف الإنتاجية	4 ,550	,155	41 ,970	,000	%3 ,42
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكلفة ظروف الإنتاج	4 ,458	,163	33 ,240	,000	%3 ,65
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت عملية الإنتاج	4 ,678	,075	46 ,218	,000	%1 ,59
	4 ,65	,119	47 ,671		%2 ,58

المصدر: مخرجات برنامج SPSS v.20 .

ويوضح الجدول رقم (4- 5) دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف إحدى مراحل سلسلة التوريد الطبية وهى مرحلة الإنتاج والتصنيع، وقد تم قياس هذا المحور من خلال مجموعة عبارات المحور الثانى والواردة باستمارة الإستقصاء.

ويلاحظ من الجدول رقم (4- 5) أن الوسط الحسابى العام لإجابات المستقصى منهم 4 ,65 أى أكبر من القيمة المحايدة وهى (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، أما بالنسبة للعبارات كل على حدة فقد تراوحت قيم متوسطاتها الحسابية ما بين (4 ,458 و 4 ,757) وهى بذلك تتجاوز أيضاً القيمة المحايدة

(3) ، مما يدل على دور استخدام سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التصنيع والإنتاج من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

أما الإنحراف المعيارى العام فقد بلغ 119, ، وتراوح الإنحراف المعيارى لعبارات المحور ما بين (043, و 163,) وهذا يشير إلى صغر حجم الإختلاف فى درجة موافقة المستقصى منهم على العبارات وتجانس إجابات أفراد العينة، ويؤكد ذلك معامل الإختلاف والذى بلغ 58, 2% لجميع العبارات، وتراوح ما بين (91, % و 65, 3%) لكل عبارة على حدة وهذا يعنى اتفاق المستقصى منهم على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تخفيض تكاليف مرحلة التصنيع والإنتاج من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

كما يتضح من الجدول رقم (4- 5) أيضاً أن قيمة ت المحسوبة والواردة بالجدول بلغت 671, 47 أى أنها أكبر من قيمة ت الجدولية 01, 2 عند مستوى معنوية 01, وهذا يشير إلى أن إجابات المستقصى منهم تتفق على دور استخدام سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التصنيع والإنتاج من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

وبالتالى تم قبول الفرض البديل وهو أن سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة الإنتاج والتصنيع .

ج) اختبار الفرض الفرعى الثالث

يتمثل الفرض الفرعى الثالث فى أن " سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف للمنتجات الطبية "

ويوضح الجدول رقم (4- 6) دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف من مراحل سلسلة التوريد الطبية، وقد تم قياس هذا المحور من خلال مجموعة عبارات المحور الثالث والواردة باستمارة الإستقصاء.

ويلاحظ من الجدول رقم (4- 6) أن الوسط الحسابى العام لإجابات المستقصى منهم 469, 4 أى أكبر من القيمة المحايدة وهى (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، أما بالنسبة للعبارات كل على حدة فقد تراوحت قيم متوسطاتها الحسابية ما بين (540, 4 و 870, 4) وهى بذلك تتجاوز أيضاً القيمة المحايدة (3) ، مما يدل على دور استخدام سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

كما يلاحظ من الجدول رقم (4- 6) أن الوسط الحسابى العام لإجابات المستقصى منهم 469, 4 أى أكبر من القيمة المحايدة وهى (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، أما بالنسبة للعبارات كل على حدة فقد تراوحت قيم متوسطاتها الحسابية ما بين (540, 4 و 870, 4) وهى بذلك تتجاوز أيضاً القيمة المحايدة (3) ، مما يدل على دور استخدام سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

جدول رقم (4- 6)

دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف

	المتوسط	الانحراف	قيمة ت	المعنوية	معامل الاختلاف
تساعد سلسلة الكتل شركات التعبئة والتغليف فى تسجيل كل المعلومات المتعلقة بتغليف وتعبئة الأنواع المختلفة من كافة المنتجات الطبية	4 ,540	,152	44 ,846	,000	%3 ,35
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض الوقت المتعلق بتحديد طبيعة مواد التعبئة والتغليف طبقاً لطبيعة المنتج	4 ,724	,072	59 ,626	,000	%1 ,51
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض معدلات الخطأ المتعلقة باختيار طبيعة وطريقة التعبئة والتغليف المناسبة	4 ,632	,145	63 ,268	,000	%3 ,14
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف التعبئة والتعليف للمنتج الطبى من خلال إتاحة معلومات عن أكثر من شركة من الشركات المتخصصة فى هذا المجال	4 ,683	,149	44 ,831	,023	%3 ,22
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف التعبئة والتغليف غير الضرورية	4 ,870	,108	90 ,520	,000	%2 ,21
	4 ,469	,125	60 ,62		%2 ,69

المصدر: مخرجات برنامج SPSS v.20 .

أما الإنحراف المعيارى العام فقد بلغ 125, ، وتراوح الإنحراف المعيارى لعبارات المحور ما بين (072, و 152,) وهذا يشير إلى صغر حجم الإختلاف فى درجة موافقة المستقصى منهم على العبارات وتجانس إجابات أفراد العينة، ويؤكد ذلك معامل الإختلاف والذى بلغ 69, 2% لجميع العبارات، وتراوح ما بين (1,51 % و 35, 3%) لكل عبارة على حدة وهذا يعنى اتفاق المستقصى منهم على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

كما يتضح من الجدول رقم (4- 6) أيضاً أن قيمة ت المحسوبة والواردة بالجدول بلغت 62, 60 أى أنها أكبر من قيمة ت الجدولية 01, 2 عند مستوى معنوية 01, وهذا يشير إلى أن إجابات المستقصى منهم تتفق على على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف من مراحل سلسلة التوريد الطبية.

وبالتالى تم قبول الفرض البديل وهو أن سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة التعبئة والتغليف للمنتجات الطبية.

د) اختبار الفرض الفرعى الرابع

تمثل الفرض الفرعى الرابع فى أنـه " سلسـلة الكتـل تسـاهم فـى تخفيض تكـاليف مرحلـة التوزيـع والتخزين للمنتجات الطبية "

ويوضح الجدول رقم (4- 7) دور سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلـة التوزيـع والتخـزين مـن مراحل سلسـلة التوريـد الطبيـة، وقـد تـم قيـاس هـذا المحـور مـن خـلال مجموعـة عبـارات المحـور الرابـع والواردة باستمارة الإستقصاء.

جدول رقم (4 -7)

دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين

	المتوسط	الانحراف	قيمة ت	المعنوية	معامل الاختلاف
تساهم سلسلة الكتل فى تحديد طريقة الشحن المناسبة المنتجات الطبية كل حسب طبيعته	4, 784	,230	70, 711	,000	%4 ,81
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت عملية الشحن من خلال اختيار نقاط التوزيع بصورة مباشرة	4, 548	,182	52, 264	,000	%4 ,01
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف التخزين	4 ,767	,007	46 ,942	,000	% ,15
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض حجم الإهدارات من خلال تحديد طبيعة التخزين المناسبة	4, 589	,171	44 ,698	,001	%3 ,74
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض تكلفة وسائل النقل	4, 692	,172	41 ,629	,000	%3 ,66
تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت الشحن	4, 784	,191	50 ,385	,000	%4
	4 ,694	,159	51 ,104		%3 ,395

المصدر: مخرجات برنامج SPSS v.20 .

ويلاحظ من الجدول رقم (4-7) أن الوسط الحسابى العام لإجابات المستقصـى مـنهم بلـغ 4 ,694 أى أكبر من القيمة المحايدة وهى (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، أما بالنسـبة للعبـارات كـل علـى حدة فقد تراوحت قيم متوسطاتها الحسـابية مـا بـين (548, 4 و 4, 784) وهـى بـذلك تتجـاوز أيضـاً القيمـة المحايدة (3) ، مما يدل على تأثير استخدام سلسلة الكتل على تحسين تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين.

أما الإنحراف المعيارى العام فقد بلغ 159, ، وتراوح الإنحراف المعيارى لعبارات المحور ما بين (007, و 230,) وهذا يشير إلى صغر حجم الإختلاف فى درجـة موافقـة المستقصـى مـنهم علـى العبـارات وتجانس إجابات أفراد العينة، ويؤكد ذلك معامل الإختلاف والذى بلغ 395 ,3% لجميع العبارات، وتـراوح ما بين (15 , % و 81, 4%) لكل عبارة على حدة وهذا يعنى اتفاق المستقصـى مـنهم علـى تـأثير اسـتخدام سلسلة الكتل على تحسين تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين.

كما يتضح من الجدول رقم (4- 7) أيضاً أن قيمة ت المحسوبة والواردة بالجدول بلغت 104, 51 أى أنها أكبر من قيمة ت الجدولية 01, 2 عند مستوى معنوية 01, وهذا يشير إلى أن إجابات المستقصى منهم تتفق على دور استخدام سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة التوزيع والتخزين.

وبالتالى تم قبول الفرض البديل وهو أن سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف التوزيع والتخزين للمنتجات الطبية.

ه) اختبار الفرض الفرعى الخامس

تمثل الفرض الفرعى الخامس فى أن " سلسلة الكتل تساهم فى تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى للمنتجات الطبية "

ويوضح الجدول رقم (4- 8) دور استخدام سلسلة الكتل فى تحسين تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى، وقد تم قياس هذا المحور من خلال مجموعة عبارات المحور الخامس والواردة باستمارة الإستقصاء.

جدول رقم (4- 8)

دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى

	المتوسط	الانحراف	قيمة ت	المعنوية	معامل الاختلاف
تساهم سلسلة الكتل فى تعريف المستهلك بكافة المعلومات المتعلقة بالمنتج	4, 599	,159	50, 361	,000	%3 ,45
تساهم سلسلة الكتل فى تحديد حجم استخدام المنشأة الطبية من المنتجات الطبية	4 ,232	,104	46 ,286	,000	%2 ,29
تساهم سلسة الكتل فى ترشيد تكلفة الإهدار من المنتجات الطبية من خلال إحكام الرقابة على عملية الإستخدام	4 ,717	,142	55 ,737	,006	%3
	4 ,516	,135	50 ,79		%2 ,9

المصدر: مخرجات برنامج SPSS V.20 .

ويلاحظ من الجدول رقم (4- 8) أن الوسط الحسابى العام لإجابات المستقصى منهم 516, 4 أى أكبر من القيمة المحايدة وهى (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، أما بالنسبة للعبارات كل على حدة فقد تراوحت قيم متوسطاتها الحسابية بين (717, 4 و 599, 4) وهى بذلك تتجاوز أيضاً القيمة المحايدة (3) ، مما يدل على دور سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى.

أما الإنحراف المعيارى العام فقد بلغ 135, ، وتراوح الإنحراف المعيارى لفقرات المحور بين (104, و 159,) وهذا يشير إلى صغر حجم الإختلاف فى درجة موافقة المستقصى منهم على العبارات

وتجانس إجابات أفراد العينة، ويؤكد ذلك معامل الإختلاف والذى بلغ 9, 2% لجميع العبارات، والذى تراوح بين (29, 2% و 3%) لكل عبارة على حدة وهذا يعنى اتفاق المستقصى منهم دور استخدام سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى.

كما يتضح من الجدول رقم (4- 8) أيضاً أن قيمة ت المحسوبة والواردة بالجدول بلغت 79, 50 أى أنها أكبر من قيمة ت الجدولية 01, 2 عند مستوى معنوية 01, وهذا يشير إلى أن إجابات المستقصى منهم تتفق تأثير استخدام سلسلة الكتل على تحسين تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى.

وبالتالى يتم رفض فرض العدم للفرض الخامس وقبول الفرض البديل وهو أن سلسلة الكتل تساعد على تخفيض تكاليف مرحلة الإستخدام النهائى للمنتجات الطبية.

وبشكل عام بلغ المتوسط الحسابى العام لإجمالى عبارات قائمة الإستقصاء (4,595) وهذا يعنى تجاوز القيمة الحيادية (3) ووقع فى جانب الإتجاهات الإيجابية، مما يعنى رفض فرض الدراسة العدم وثبوت الفرض البديل وهو أن لتكنولوجيا سلسلة الكتل دوراً فى تخفيض تكاليف سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية.

و) تحليلى الإرتباط والإنحدار والتباين لاختبار الفرض الرئيس للدراسة

ينص الفرض الرئيس للدراسة على أنه "توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية ".

وقد تم قياس درجة ونوع العلاقة بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف سلسلة التوريد الطبية باستخدام معامل الإرتباط، والذى يُستخدم لبيان قوة واتجاه العلاقة بين متغيريين، حيثُ يتراواح معامل الإرتباط بين +1 للإرتباط الطردى، و-1 للإرتباط العكسى، أما تحليل الإنحدار فيساعد على بيان علاقة السببية بين متغير أو مجموعة من المتغيرات المستقلة ومتغير تابع واحد، وقد يكون تحليل الإنحدار بسيطاً أو متعدداً ، فالأول عندما تكون العلاقة بين متغير مستقل ومتغير تابع، أما الثانى فعندما تكون العلاقة بين متغير تابع وأكثر من متغير مستقل، ولذا فقد اعتمدت الدراسة على النوع الأول لتحليل الإنحدار.

ويعرض الجدول رقم (4-9) معامل الإرتباط بين تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تكاليف سلسلة التوريد الطبية.

ويوضح الجدول رقم (4- 9) وجود علاقة إرتباط قوية وإيجابية بين استخدام سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية، حيثُ بلغت نسبة الإرتباط حوالى 89% مما يعنى وجود ارتباط قوى بين المتغيرين.

جدول رقم (4- 9)

معامل الإرتباط بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تكاليف سلسلة التوريد الطبية

المتغير	الإختبار	تكنولوجيا سلسلة الكتل	تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية
تكنولوجيا سلسلة الكتل	معامل الإرتباط	1	,889
	المعنوية	.,...	,001

ويُمكن التعبير عن العلاقة السابقة فى شكل نموذج رياضى من خلال إجراء تحليل الإنحدار البسيط والذى يوضحه الجدول رقم (4-10)، حيثُ يتضح من الجدول أن هذه العلاقة يُمكن التعبير عنها بالمعادلة التالية :

جدول رقم (4-10)

ملخص نتائج تحليل الإنحدار

المتغير المستقل	معامل التحديد R^2	الخطأ المعيارى		
تكنولوجيا سلسلة الكتل	,799	1,996		
متغيرات معادلة الإنحدار				
	معامل الإنحدار	الخطأ المعيارى	ت	مستوى المعنوية
الثابت	92,257	17,986	5,125-	,001
المتغير المستقل (سلسلة الكتل	26,052	3,127	5,421	,001
تحليل التباين				
	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مجموع المربعات	
الإنحدار	1	100,96	100,96	
البواقى	7	24,206	3,52	
ف المحسوبة 28,413	مستوى المعنوية ,001			

ص= 92,257 +26,052 س

وتشير المعادلة السابقة إلى أن العلاقة بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل (س) وتكاليف مراحل سلسلة التوريد (ص) تعد علاقة طردية، حيثُ ظهر معامل الإنحدار موجباً وقميته 26,052 بمعنى أن التغير فى حجم الإعتماد على استخدام سلسلة الكتل بمقدار وحدة واحدة يقابله تحسين فى تكاليف مراحل سلسلة التوريد بمقدار 26 وحدة تقريباً، كما يتضح أن هذه العلاقة بلغت قوتها 799, وهى قيمة معامل التحديد R^2 أى أن حوالى 80% من التغير فى تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية (المتغير التابع) يرجع إلى استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل (المتغير المستقل)، وهى نسبة مرتفعة تعكس ارتفاع نسبة مساهمة

تكنولوجيا سلسلة الكتل (المتغير المستقل) فى تفسير التغير فى تكاليف سلسلة التوريد الطبية (المتغير التابع).

كما يتضح من تحليل التباين أن هذا النموذج معنوى، بمعنى وجود علاقة ارتباط معنوية طردية بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف سلسلة التوريد الطبية، ويظهر هذا من خلال قيمة "ف" وهى دالة إحصائياً عند مستوى معنوية 001, ، مما يدل على صحة وجوهرية العلاقة بين المتغيرين وجودة الإطار وصحة الإعتماد على نتائجه.

ومن هنا يمكن قبول الفرض الرئيس للدراسة وهو أنه توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية.

5) الملخص والنتائج والتوصيات

تعرض الباحثة فى هذا الجزء كل من ملخص الدراسة ونتائجها وتوصياتها، والإقتراحات ببحوث مستقبلية، وذلك على النحو التالى

1/5 ملخص البحث:

هدف البحث إلى دراسة دور تكنولوجيا سلسلة الكتل فى تخفيض تكاليف مراحل سلسلة التوريد الطبية فى منشآت الرعاية الصحية المصرية، وقد تم ذلك من خلال عرض مقدمة الدراسة، والإطار العام لتكنولوجيا سلسلة الكتل، والإطار النظرى لسلسلة التوريد الطبية وتكاليف مراحلها المختلفة، بالإضافة إلى إجراء الدراسة الميدانية.

وقد تم تصميم استمارة استقصاء مكونة من خمسة محاور، لقياس متغيرات الدراسة، ثم تم استخدام أساليب الإحصاء الوصفى لإختبار فرض الدراسة، كالمتوسطات، والإنحرافات، واختبار t، مع تحليل الإرتباط والإنحدار وتحليل التباين.

2/5 النتائج: وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج من أهمها :

- عدم وجود منشآت طبية مصرية تعتمد على تكنولوجيا سلسلة الكتل فى عملها.
- تساهم سلسلة الكتل فى تخفيض وقت وتكلفة اختيار الموردين، من خلال تسجيل بياناتهم، كما أنها تساعد على زيادة حجم الشفافية وتداول المعلومات بين أطراف سلسلة التوريد، وبالتاى فإنها تدعم من الموثوقية والشفافية بالإضافة إلى تجنب تعطل السلسلة نتيجة توقف أحد الموردين عن التوريد.
- تساعد سلسلة الكتل فى تسجيل طرق الإنتاج والتصنيع المختلفة لكل عنصر من العناصر الطبية، وبالتالى تخفيض وقت غختيار طريقة الإنتاج وحجم المواد الخام المطلوبة، كما أنها تزيد من جودة عملية الإنتاج نتيجة عدم القدرة على التلاعب بمدخلات عملية الإنتاج.
- تساهم سلسلة الكتل فى مساعدة المنشآت الطبية فى اختيار أفضل المنتجات الطبية نتيجة قدرة هذه المنشآت على تتبع المنتجات ومعرفة كافة تفاصيلها.

- تعمل سلسلة الكتل على تحديد أفضل وسائل التعبئة والتغليف والتخزين للمنتجات الطبية وفقاً لطبيعة هذه المنتجات، وذلك وفقاً للمعلومات المسجلة على الشبكة، مما يُساهم فى تخفيض حجم الفاقد نتيجة عدم الإلتزام بمعايير التعبئة التى تناسب كل منتج.
- أثبتت نتائج الدراسة الميدانية وجود علاقة ارتباط قوية بين استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل وبين تخفيض تكاليف سلسلة التوريد، مما يعنى أن استثمار المنشآت الطبية فى هذه التكنولوجيا سوف ينعكس بالإيجاب على تحسين تكاليف المنشأة وزيادة أرباحها من خلال تخفيض تكاليف سلسلة التوريد لديها.

3/5 التوصيات: توصى الدراسة بضرورة

- قيام منشآت الرعاية الصحية باتخاذ الخطوات الجادة المتعلقة بالإستثمار فى تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل لتحسين بيئة العمل لديها بصورة عامة، وسلاسل التوريد بصورة خاصة.
- اهتمام منشآت الرعاية الصحية بكل التطورات التى يُمكن تطبيقها لتطوير وتحسين أداء سلاسل التوريد لديها، لما لها من أثر كبير فى تخفيض التكاليف التشغيلية لديها وبالتالى تعظيم الأرباح.

4/5 اقتراحات ببحوث مستقبلية

- دراسة أثر تبنى هذه التكنولجيا على الأداء المالى حتى يتسنى تقييم جدوى استخدامها فى الشركات.
- اجراء المزيد من الدراسات المحاسبية فى قطاعات مختلفة حتى يُمكن التعرف على تأثير استخدام سلسلة الكتل على الجوانب المختلفة للعمل وليس على سلاسل التوريد فقط.

6) المراجع

أولاً) المراجع العربية

أ) الدوريات

- البهلول موسى أبو قرين، ونور الدين الهادى التومى، وعادل جالوته، "تطبيق تقنية إدارة سلسلة التوريد (SCM) فى مراقبة تحكم المخزون لجهاز الإمداد الطبى (ليبيا)"، **مجلة رواق الحكمة**، الجزء الثانى ، ديسمبر 2021م، ص ص 318-328.
- نعمة عبد الرحيم الجزازى، " The Impact of Information Technology on Supply Chain Management in Health Sector in Jordan "، **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط، مجلد 37، العدد 8، 2021، ص ص 26-50.
- يونس وليد، "إطار مقترح لتطبيق سلاسل الكتل (block chain) على المعاملات المالية الحكومية بهدف تحسين جودة الخدمات المقدمة للمواطنين (دراسة حالة فى قطاع الشهر العقاري"، **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، 2022**، المجلد 3، العدد 1، ص ص 922-873.

ب) أخرى

- على مغاورى، **"التداعيات المحتملة لأزمة كورونا على الإقتصاد المصرى- الإصدار رقم 16- تأثير جائحة كورونا على واقع ومستقبل القطاع الصناعى فى مصر"**، معهد التخطيط الدولى، جمهورية مصر العربية، 2020، ص ص 1-32.

ثانياً) المراجع الأجنبية

A) Periodicals

- Ahmad, R. W., Hasan, H., Jayaraman, R., Salah, K., & Omar, M. (2021). Blockchain Applications and Architectures for Port Operations and Logistics Management. ***Research in Transportation Business & Management***, *41*, pp. 1-17.
- Ajao, L. A., Agajo, J., Adedokun, E. A., & Karngong, L. (2019). Crypto Hash Algorithm-Based Blockchain Technology for Managing Decentralized Ledger Database in Oil and Gas Industry, **J Multidisciplinary Scientific Journal**, *2*(3), pp.300-325.
- Aljazazi, N. A. A. (2021). The Impact of Information Technology on Supply Chain Management in Health Sector in Jordan.***مجلة كلية التربية أسيوط***. 37(8), pp. 26-50.
- Beaulieu, M., & Bentahar, O. (2021). Digitalization of the Healthcare Supply Chain: A Roadmap to Generate Benefits and Effectively Support Healthcare Delivery. ***Technological forecasting and social change***, *167*, pp. 1-10
- Biktimirov, M. R., Domashev, A. V., Cherkashin, P. A., & Shcherbakov, A. Y. (2017). Blockchain Technology: Universal Structure and Requirements. ***Automatic Documentation and Mathematical Linguistics***, *51*, pp.235-238.
- Boulos, M. N. K., Wilson, J. T., & Clauson, K. A. (2018). Geospatial Blockchain: Promises, Challenges, and Scenarios in Health and Healthcare. ***International journal of health geographic***, 17-25
- El Azzaoui, A., Chen, H., Kim, S. H., Pan, Y., & Park, J. H. (2022). Blockchain-Based Distributed Privacy Preserving in Medical Supply Chain Systems. ***Sensors***, *22*(4), pp. 1-17
- Fanning, K., & Centers, D. P. (2016). Blockchain and its Coming Impact on Financial services. ***Journal of Corporate Accounting & Finance***, *27*(5), pp.53-57.
- Fuller, S. H., & Markelevich, A. (2020). Should Accountants Care about Blockchain?. ***Journal of Corporate Accounting & Finance***, *31*(2), pp. 34-46.
- Ghosh, A., Gupta, S., Dua, A., & Kumar, N. (2020). Security of Cryptocurrencies in Blockchain Technology: State-of-Art, Challenges and Future Prospects. ***Journal of Network and Computer Applications***, 163, pp. 1-35
- Glickman, A., & Weiner, J. (2020). Health Care Cost Drivers and Options for Cost Control. ***Penn LDI Issue Brief***, *23*(4), 1-11.
- Guadamuz, A., & Marsden, C. (2015). Blockchains and Bitcoin: Regulatory Responses to Cryptocurrencies. ***First Monday***, *20(12-7),* pp. 1-46.

- Gupta, P., Hudnurkar, M., & Ambekar, S. (2021). Effectiveness of Blockchain to Solve the Interoperability Challenges in Healthcare. ***Cardiometry***, (20), pp.79-87.
- Heston, T. (2017). A Case Study in Blockchain Healthcare Innovation, **International Journal of Current Research**, 9(11), pp.60587-60588.
- Hou, Y., Khokhar, M., Sharma, A., Sarkar, J. B., & Hossain, M. A. (2023). Converging Concepts of Sustainability and Supply Chain Networks: A Systematic Literature Review Approach. **Environmental Science and Pollution Research**, *30*(16), pp. 46120-46130.
- Ivanov, D., & Dolgui, A. (2021). A Digital Supply Chain Twin for Managing the Disruption Risks and Resilience in the Era of Industry 4.0. **Production Planning & Control**, *32*(9), pp.775-788.
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Khan, S., & Suman, R. (2021). Blockchain Technology Applications for Industry 4.0: A literature-based Review. ***Blockchain: Research and Applications***, *2*(4), pp. 1-11
- Kaptoge, S., Pennells, L., De Bacquer, D., Cooney, M. T., Kavousi, M., Stevens, G. & Di Angelantonio, E. (2019). World Health Organization Cardiovascular Disease Risk Charts: Revised Models to Estimate risk in 21 Global Regions. ***The Lancet global health***, *7*(10), pp.1332-1345.
- Kros, J. F., Kirchoff, J. F., & Falasca, M. (2019). The Impact of Buyer-Supplier Relationship Quality and Information Management on Industrial Vending Machine Benefits in the Healthcare Industry. ***Journal of Purchasing and Supply Management***, *25*(3), pp. 1-9
- Kwon, I. W. G., Kim, S. H., & Martin, D. G. (2016). Healthcare Supply Chain Management; Strategic Areas for Quality and Financial Improvement. **T*echnological Forecasting and Social Change***, *113*, PP.422-428.
- Mardani, A., Saraji, M. K., Mishra, A. R., & Rani, P. (2020). A Novel Extended Approach under Hesitant Fuzzy Sets to Design a Framework for Assessing the Key Challenges of Digital Health Interventions Adoption during the COVID-19 Outbreak. ***Applied Soft Computing***, *96*.pp. 1-14
- Minks, T. L. (2017). Ethereum and the SEC: why most Distributed Autonomous Organizations are Subject to the Registration Requirements of the Securities Act of 1933 and a Proposal for New Regulation. ***Tex. A&M L. Rev***. 5(2), pp. 1-35

- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The Role of internet-Related Technologies in Shaping the work of cAcountants: New Directions for Accounting Research. ***The British Accounting Review***, *51*(6), pp.1-20.
- Monrat, A. A., Schelén, O., & Andersson, K. (2019). A Survey of Blockchain from the Perspectives of Applications, Challenges, and Opportunities. ***IEEE Access***, *7*, PP. 117134-117151.
- Moons, K., Waeyenbergh, G., & Pintelon, L. (2019). Measuring the Logistics Performance of Internal Hospital Supply Chains–a Literature Study. ***Omega***, *82*, pp.205-217.
- Nguyen, G. T., & Kim, K. (2018). A Survey about Consensus Algorithms Used in blockchain. ***Journal of Information processing systems***, *14*(1), pp. 101-128
- Nguyen, G. T., & Kim, K. (2018). A Survey about Consensus Algorithms used in Blockchain. ***Journal of Information processing systems***, 14(1), pp.101-128
- Risius, M., & Spohrer, K. (2017). A Blockchain Research Framework: What we (don't) Know, Where we Go from here, and How we will get There. **Business & Information Systems Engineering**, *59*, pp. 385-409.
- Sheth, H., & Dattani, J. (2019). Overview of Blockchain Technology. **Asian Journal for Convergence In Technology (AJCT)**, pp. 1-3.
- Singh, S., Hosen, A. S., & Yoon, B. (2021). Blockchain Security Attacks, Challenges, and Solutions for the Future Distributed IOT Network. ***IEEE Access***, *9*, pp. 13938-13959.
- Tapscott, D., & Euchner, J. (2019). Blockchain and the Internet of Value: An Interview with Don Tapscott Don Tapscott talks with Jim Euchner about Blockchain, the Internet of Value, and the next Internet Revolution. ***Research-Technology Management***, *62*(1), 12-19.
- Viriyasitavat, W., Anuphaptrirong, T., & Hoonsopon, D. (2019). When Blockchain Meets Internet of Things: Characteristics, Challenges, and Business Opportunities. ***Journal of Industrial Information Integration***, *15*, pp.21-28.
- Vaio, A.D. & Varriale, L. (2020). Blockchain Technology in Supply Chain Management for Sustainable Performance: Evidence from the Airport Industry. ***International Journal of Information Management***, 52, pp.1-6
- Walch, A. (2018). Open-Source Operational Risk: Should Public Blockchains Serve as Financial Market Infrastructures?. **In Handbook of Blockchain, Digital finance, and Inclusion**, *2.* , 243-269. Academic Press.

B) Others

- ……., Blockchain: Challenges and Applications. **In *2018 International Conference on Information Networking (ICOIN)***, pp. 473-475. IEEE
- Berentsen, A. (2019). Aleksander Berentsen Recommends "**Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**" by Satoshi Nakamoto. 21st Century Economics: Economic Ideas You Should Read and Remember, 7-8.
- Duros, S. A. (2018). **Cryptocurrency and Blockchain: Background and Regulatory Approaches**. Wisconsin Legislative Reference Bureau,1(2), pp.1-32
- Ghiro, L., Restuccia, F., D'Oro, S., Basagni, S., Melodia, T., Maccari, L., & Cigno, R. L. (2021). **What is a Blockchain? A Definition to Clarify the Role of the Blockchain in the Internet of Things**. arXiv:2102.03750**,** cornell university.
- Kakavand, H., Kost De Sevres, N., & Chilton, B. (2017). **The Blockchain Revolution: An Analysis of Regulation and Technology Related to Distributed Ledger Technologies**. *Available at SSRN 2849251*.
- Tasatanattakool, P., & Techapanupreeda, C. (2018, January). **Blockchain: Challenges and Applications**. In 2018 International Conference on Information Networking (ICOIN). pp. 473-475. IEEE.
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2019). ***Blockchain Technology Overview***. arXiv preprint arXiv:1906.11078.
- Zheng, Z., Xie, S., Dai, H., Chen, X., & Wang, H. (2017, June). ***An Overview of Blockchain Technology: Architecture, Consensus, and Future Trends***. In 2017 IEEE international congress on big data (BigData congress), 557-564. Ieee