

المجلة العلمية التجارة والتمويل

<https://caf.journals.ekb.eg>



استخدام تقنية سلاسل الكتل Block Chain فى تسوية المطالبات

فى تأمينات الممتلكات والمسئوليات

منى البشير الشربيني^a و نيفين محسن ذكى^a

^a مدرس ، قسم الاحصاء التطبيقي والتأمين كلية التجارة ، جامعة المنصورة

تاريخ النشر الالكتروني: يونيو 2025

للتأصيل المرجعي: الشربيني ، منى البشير و ذكى، نيفين محسن. استخدام تقنية سلاسل الكتل Block Chain فى تسوية

المطالبات فى تأمينات الممتلكات والمسئوليات (2025) ، **المجلة العلمية التجارة والتمويل**، المجلد 45 (2)، 698-721.

المعرف الرقمي: /caf.2025.43401610.21608

استخدام تقنية سلاسل الكتل Block Chain فى تسوية المطالبات

فى تأمينات الممتلكات والمسئوليات

منى البشير الشربيني

قسم الاحصاء التطبيقي والتأمين كلية التجارة - جامعة المنصورة

نيفين محسن ذكى

قسم الاحصاء التطبيقي والتأمين كلية التجارة - جامعة المنصورة

تاريخ المادة

تم استلامه في 19 مايو 2025 ، وتم قبوله في 14 يونيو 2025، وهو متاح على الإنترنت يونيو 2025

المستخلص

تمثل تقنية سلاسل الكتل تحولاً جذرياً في البنية التحتية الرقمية لقطاع التأمين، إذ توفر سجلاً موثقاً وأماناً يصعب التلاعب به، مما يعزز الشفافية والثقة بين جميع الأطراف المعنية. أظهرت التطبيقات العملية لهذه التقنية قدرتها على تقليص أوقات تسوية المطالبات، وتقليل معدلات الاحتيال، وتحسين كفاءة العمليات الإدارية من خلال الأتمتة والعقود الذكية، كما تُمكن سلاسل الكتل شركات التأمين من جمع وتحليل بيانات المطالبات بشكل أكثر دقة وفعالية، مما يساهم في بناء نماذج تسعير أكثر إنصافاً واستجابة سريعة للمخاطر المستجدة. ومع أن تطبيقها لا يزال في مراحله الأولى في العديد من الأسواق، إلا أن المؤشرات المبكرة تشير إلى جدوى الاستثمار في هذه التقنية على المدى الطويل، سواء في تحسين جودة الخدمة أو في خفض التكاليف التشغيلية.

تظهر النتائج أن توظيف تقنية سلاسل الكتل في وثائق تأمين الحريق والسطو للمشروعات الصغيرة والمتوسطة يوفر قدرًا كبيراً من الشفافية والأمان مما يعزز القدرة على تقليل الاحتيال وتسريع إجراءات تسوية المطالبات. يوضح نموذج السجل الكتلي التجريبي كيف يمكن تضمين حقل "أيام التسوية" ضمن كل كتلة، مما يتيح ربط هذه المعلومة بشكل آمن بكل مطالبة. كما تدعم المؤشرات الكمية المستخلصة (مثل نسبة المطالبات والخسارة) إدارة المخاطر المستمرة. تتفق الدراسات على أن اعتماد هذه التقنية يؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية وتخفيض التكاليف وزمن المعاملات. من ثم، فإن تطبيق سلسلة الكتل في قطاع التأمين يعزز ثقة جميع الأطراف المعنية ويشكل خطوة نوعية نحو نظام أكثر أماناً وفعالية في تسوية المطالبات التأمينية.

وفى النهاية نجد إن تبني سلاسل الكتل في قطاع التأمين لا يجب أن يُنظر إليه كخيار تقني فقط، بل كرافعة استراتيجية لإعادة تعريف منظومة الثقة والتكامل في صناعة تواجه تحديات متزايدة في عصر البيانات والمخاطر الرقمية.

الكلمات المفتاحية

سلاسل الكتل ؛ تطبيقات سلاسل الكتل في قطاع التأمين ؛ تسوية المطالبات؛ تأمين الممتلكات والمسئولية.

1. الاطار العام للبحث

1.1. المقدمة

يشهد العالم تحولاً رقمياً متسارعاً يطال شتى القطاعات الاقتصادية والخدمية، ولا يستثنى من ذلك قطاع التأمين الذي يواجه تحديات متزايدة تفرضها التغيرات في سلوك العملاء، وتنامي المخاطر، والحاجة الملحة لتعزيز الكفاءة التشغيلية والشفافية. وفي هذا السياق، تبرز تقنية سلاسل الكتل (Blockchain) كأحدى التقنيات الثورية التي تحمل في طياتها إمكانات هائلة لإعادة تشكيل ملامح هذا القطاع الحيوي. ولقد أثبتت تقنية البلوكتشين منذ ظهورها في عام 2009، فاعليتها في العديد من القطاعات، لا سيما القطاع المالي، حيث ساهمت في تعزيز الأمن والشفافية وتقليل التكاليف وتسريع العمليات. ومع التوجه العالمي نحو تبني التقنيات المالية الحديثة (FinTech) وتسارع وتيرة التحول الرقمي في مصر، يصبح استكشاف إمكانات تطبيق تقنية البلوكتشين في قطاع التأمين المصري أمراً بالغ الأهمية (Chang, et al., 2020).

يواجه سوق التأمين المصري تحديات جمة تتطلب حلولاً مبتكرة، من بينها محدودية معدل الاختراق التأمينية الذي بلغ متوسطة 0.7% في الفترة من 2003 إلى 2023. حيث يستوجب هذا ضرورة تقديم منتجات مناسبة وخدمة جيدة تمتاز بالسرعة والمصداقية والثقة من قبل العملاء وكذلك ضرورة وجود خدمات تقدم بصورة إلكترونية مما يستدعي تطبيق التأمين الرقمي لما يمتاز به من كفاءة وسرعة الأداء والانتشار الواسع للوصول لكل فئات المجتمع وكذلك تبسيط إجراءات الخدمات التأمينية وجعلها أكثر سرعة. كما تبرز الحاجة إلى تعزيز ثقة العملاء وتقديم خدمات أكثر كفاءة وشفافية، بالإضافة إلى تبسيط الإجراءات وتسريع عمليات المطالبات (النشرة الاسبوعية الاتحاد المصري للتأمين السبت 20/7/2024).

ومن التقنيات المستحدثة والتي أثبتت فاعليتها في قطاع الأعمال والقطاع المالي والخدمي تقنية سلاسل الكتل والتي ظهرت عام 2009 ولكن اقترن ظهورها بالكثير من المعوقات إلا أنها انتشرت بعد ذلك حيث تبنتها الكثير من الشركات الكبرى حتي وصلت إلي حوالي 1200 شبكة بلوكتشين حتي عام 2019 حيث بلغ حجم سوق

سلاسل الكتل 31.28 مليار دولار في عام 2024 ومن المتوقع أن يتزايد مستقبلا في القطاع المالي وخاصة بعد اقرارها من الناحية الشرعية والقانونية واعتماد العملات المشفرة في العديد من الدول (Statista, 2024).

ولقد أكد الاتحاد المصري للتأمين أن استخدام تقنية سلاسل الكتل في سوق التأمين المصري هي أحد تداعيات التحول الرقمي وأن تبني شركات التأمين لتلك التقنية سوف تساعد بشكل كبير في رفع الكفاءة التشغيلية وتقديم خدمات أكثر جودة ومرونة، وحيث إن هناك العديد من التجارب في القطاع المصرفي يكون من الضروري نقل تلك التقنية إلي قطاع التأمين، حيث أنه بات من الضروري توظيف مثل تلك الاساليب في هذا القطاع وخاصة في ظل التداعيات العالمية بعد وباء كورونا والذي يكون فيه التباعد في المعاملات أمر مهم كإجراء احترازي في ظل تلك التداعيات (نشرة الاتحاد المصري للتأمين 12 يناير 2024).

2.1. مشكلة البحث

إن التطورات المتلاحقة في بيئة الأعمال والتداعيات العالمية الجديدة تدفع المؤسسات التأمينية على التعامل معها لمحاولة تجنب الخسائر وإغتنام مزاياها ومواكبة التطور وعدم التخلف عن ركب التطور بالمؤسسات المنافسة من جهة أخرى وفي ظل التحولات الرقمية المتسارعة التي يشهدها قطاع التأمين عالمياً، برزت تقنيات ناشئة مثل سلاسل الكتل كأحد الابتكارات الجديدة القادرة على إحداث تحول جذري في آليات إدارة البيانات والعمليات التأمينية، وبفضل قدرتها على تسجيل المعاملات بشكل آمن وشفاف وغير مركزي سوف تُسهم تقنية سلاسل الكتل في رفع كفاءة إدارة المخاطر والحد من احتمالات التلاعب أو التزوير وتسريع إجراءات تسوية المطالبات التأمينية. ونجد أن الأنشطة في صناعة التأمين تسم بتبادل البيانات حيث يمكن تعديل وإضافة بيانات بواسطة الاطراف المشتركة في العملية التأمينية خلال مدة الوثيقة ولذلك يمكن لصناعة التأمين تبني تقنية سلاسل الكتل والاستفادة منها للوصول الي الجودة المطلوبة في اداء الخدمة التأمينية من سرعة وشفافية ومصادقية (Shetty, et al., 2022)

3.1. أهمية البحث

تكمن أهمية الدراسة في إظهار دور التحولات الرقمية المتسارعة وما نشأ عنها من تقنيات ناشئة مثل سلاسل الكتل كأحد الابتكارات الواعدة ودورها في إحداث تحول جذري في آليات إدارة البيانات والعمليات التأمينية حيث تُسهم تقنية سلاسل الكتل في رفع كفاءة إدارة المخاطر والحد من احتمالات التلاعب أو التزوير، وتسريع إجراءات المطالبات التأمينية، وعلى الرغم من تنامي الاهتمام العالمي بتقنية سلاسل الكتل إلا أن التطبيق الفعلي لها في نظم التشغيل الخاصة بشركات التأمين المصرية لا يزال محدوداً

4.1. هدف البحث

يهدف البحث إلى رفع كفاءة اجراءات تسوية المطالبات من خلال تطبيق تقنية سلاسل الكتل في بيئة العمل بشركات التأمين حيث إنه وبعد ظهور تقنية سلاسل الكتل اتجهت العديد من منظمات الأعمال إلى تطبيق تلك التقنية، ويرتكز الهدف من هذا البحث على استخدام تلك التقنية في ضبط وتبسيط اجراءات تسوية المطالبات ورفع كفاءة الاداء في اهم الوظائف التي تقوم بها شركة التأمين حيث تمثل النافذة التي تطل من خلالها على عملائها لكسب رضاهم واستمرارهم في طلب خدماتها، وسعياً لضمان تطور ونمو هذا النشاط ورفع القدرة التنافسية

للشركة من خلال تعزيز قدرتها على مواكبة تطورات بيئة الأعمال المصاحبة وذلك بما يمكنها من إدارة كافة مخاطرها المالية والتشغيلية والتنظيمية وتلك المتعلقة ببقائها في السوق .

5.1. الدراسات السابقة

شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً من الباحثين والممارسين بدور تقنية سلاسل الكتل في إصلاح وتطوير قطاع التأمين.

فقد أشارت دراسته Tapscott, (2016) إلى أن سلاسل الكتل تمثل " الطبقة الجديدة من الثقة في الاقتصاد الرقمي"، ويمكن أن يعيد تعريف العلاقات بين الشركات والعملاء من خلال إلغاء الوسطاء وتعزيز الشفافية.

بينما القت دراسة (Guo & Liang, 2016)، الضوء على أهم المشاكل الأساسية التي تواجه القطاع المصرفي والتي من أهمها المخاطر التنظيمية والكفاءة والامن والتي من شأن تقليلها وتعزيز كفاءة صناعة الخدمات المصرفية، وتعرض البحث للتعرف على أكثر اربع خدمات مصرفية إلكترونية وما يواجهها من مشكلات يمكن حلها والتوسع فيها من خلال تطبيق تقنية سلاسل الكتل ،حيث أنه من الممكن أن تحدث تلك التقنية ثورة تكنولوجية ستساعد القطاع في عمليات مقاصة الدفع وانظمة الاستعلام الائتمانية ، وانه لايزال هناك بعض المشاكل التقنية والفنية التي تواجه تقنية سلاسل الكتل من الممكن التغلب عليها وقد تم عمل مقارنة بين الاساليب الثلاثة لاداء الخدمات المصرفية وهي الطريقة التقليدية والانترنت وسلاسل الكتل ليتوصل البحث الي اهمية وسلاسل الكتل في التوسع ورفع كفاءة الخدمات المصرفية.

وقد تناولت دراسة (Mayers et al., (2018، تطبيق العقود الذكية في التأمين ضد الكوارث، وأظهرت أن استخدام سلاسل الكتل يتيح تنفيذ المدفوعات تلقائياً بناءً على تحقق الشروط المتفق عليها، مما يقلل من وقت تسوية المطالبات ويحد من النزاعات بين الأطراف.

ومن جانب آخر، استعرضت دراسة (PwC, (2019 مدى الجاهزية المؤسسية لتبني سلاسل الكتل في قطاع التأمين العالمي، وأكدت أن أكثر من 45% من شركات التأمين الكبرى كانت تجري تجارب عملية لاستخدام هذه التقنية في إدارة المطالبات، خاصة في التأمين الصحي والتأمين البحري.

وفي دراسة تطبيقية أكثر تفصيلاً (Gupta, (2020، أظهرت أن دمج سلاسل الكتل مع البيانات الضخمة يمكن أن يحدث ثورة في تسعير التأمين القائم على السلوك (مثل التأمين على السيارات القائم على الأداء) من خلال ضمان صحة البيانات وتحقيق التخصيص الفوري للوثائق.

اما دراسة (Grima, Spiteri, & Romānova, 2020): فقد تناولت العوامل المؤثرة علي امكانية تطبيق تقنية سلاسل الكتل في ممارسات نشاط التأمين وتم تصنيف تلك العوامل في عدة ركائز اساسية وهي الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والقانونية والسياسية والتكنولوجية ودراسة اثرها علي تطبيق سلاسل الكتل في قطاع التأمين باستخدام (Steppe analysais) وتأثير ذلك علي نمو الطلب علي التأمين وتناولت الدراسة عينة من 565 من ثلاث فئات هم مستوى الادارة العليا والعاملين والعملاء في سوق التأمين الاوربي وتوصلت الدراسة إلي عدم وجود تصور واضح لمجالات تطبيق سلاسل الكتل في قطاع التأمين مما ادي الي عدم التحمس لتطبيق التقنية بالرغم من التقدم العلمي والتكنولوجي في المجتمع الاوربي الا ان هناك تردد وتخوف من تطبيق تلك التقنية واكدت الدراسة على اهمية عمل دورات تدريبية علي مستوى الادارة العليا والموظفين ونشر ذلك للعملاء .

وتناولت دراسة (Zhang *et al.*, 2020): وهى عبارة عن ورقة عمل مدعومة من قبل مؤسسة العلوم الطبيعية الوطنية الصينية (National Natural Science) التعرف علي أهمية تطبيق تقنية سلاسل الكتل على الاقتصاد الصيني حيث توصلت إلي أن تلك التقنية سوف تدعم الاقتصاد من خلال سرعة تدفق الاصول والخدمات بين القطاعات المختلفة بالإضافة الي امكانية الوصول الي التكلفة صفرية الفائدة وهو ما اكدته معظم الابحاث الاقتصادية علي انها الحل الامثل لمعظم الازمات الاقتصادية ويرجع ذلك الي ان تقنية سلاسل الكتل تدعم اللامركزية والتأكيد علي المصادقية والشفافية للتخلص من الاحتيال .

كما توصلت دراسة (Zhou *et al.*, 2021)، إلى أن سلاسل الكتل يمكن أن تقلل من مخاطر الاحتيال بنسبة تصل إلى 30% في عمليات التأمين الصحي، بفضل خاصية "عدم القابلية للتغيير" وقدرته على تتبع كل خطوة في سلسلة المعالجة.

وفي دراسة أجراها (Chen *et al.*, 2022)، تم تحليل مدى تأثير سلاسل الكتل على أمن البيانات في التأمين الصحي، وأظهرت النتائج أن استخدام سلاسل الكتل قلل من احتمالات الوصول غير المصرح به بنسبة تجاوزت 40% مقارنة بالأنظمة التقليدية.

أما دراسة (Hassan & Kumar, 2023) فقد ركزت على استخدام العقود الذكية في تأمين السفر، واقترحت نموذجًا تشغيليًا يتيح تسوية فورية للمطالبات المتعلقة بتأخيرات الرحلات بمجرد التحقق من بيانات شركات الطيران باستخدام واجهات برمجة التطبيقات (APIs) المتصلة بسلسلة الكتل.

كما أشارت دراسة في جامعة كامبريدج (Li *et al.*, 2023) إلى أن شركات التأمين التي بدأت باختبار حلول سلاسل الكتل شهدت انخفاضًا في التكاليف التشغيلية بنسبة 15 % في السنة الأولى، وارتفاعًا في رضا العملاء بفضل سرعة تسوية المطالبات.

كما أظهرت دراسة (Deloitte, 2024) أن 68% من شركات التأمين العالمية تخطط لتوسيع تطبيقات سلاسل الكتل خلال العامين القادمين، مع التركيز على تسوية المطالبات الآلية وتبادل البيانات مع شركات إعادة التأمين في بيئة آمنة ومشفرة.

ومن تلك الدراسات نستنتج

- 1- ان تطبيق تقنية سلاسل الكتل بحاجة إلى مبادرات بحثية إضافية وتجارب لدراسة أكثر تعمقا للجوانب القانونية والتنظيمية لتطبيق تلك التقنية.
- 2- تجمع هذه الدراسات على أن سلاسل الكتل لا يمثل مجرد أداة تقنية، بل هو منصة استراتيجية لإعادة بناء الثقة، وتحقيق كفاءة تشغيلية أعلى، وتقديم تجارب أكثر أمانًا وشفافية للمؤمن عليهم.
- 3- معظم الدراسات المتعلقة بتطبيق تقنية سلاسل الكتل في قطاع التأمين لم تتناول أثر تطبيق تلك التقنية علي الأنشطة الفنية واثرها علي اداء المؤسسات ونتائج النشاط .

6.1. منهجية البحث

استخدم البحث المنهج الاستقرائي والمنهج الوصفي حيث تم استطلاع الأبحاث والدراسات العلمية لتجميع الاطار النظري للدراسة النظرية لنشاط التأمين والمتمثل في تعريف مفهوم تقنية سلاسل الكتل ومنهجيتها كما تم استخدام المنهج التحليلي لتطبيق تقنية سلاسل الكتل في بيئة العمل بشركات التأمين لرفع كفاءة تسوية المطالبات من حيث تقليل زمن التسوية وخفض التكاليف.

7.1. حدود البحث

استخدمت الدراسة بيانات فعلية تم جمعها من شركة " فوري للوساطة التأمينية " في مصر، وتشمل البيانات مجموعة من مطالبات وثائق تأمين الحوادث الشخصية ووثائق تأمين الحريق والسطو خلال الفترة من 2022- 2019

8.1. هيكل البحث

يعرض البحث الموضوع من خلال ثلاث محاور:

أولاً: نظرة عامة علي قطاع التأمين المصري

ثانياً: الاطار النظري لتقنية سلاسل الكتل

ثالثاً: الدراسة التطبيقية

2. نظرة عامة علي قطاع التأمين المصرى

1.2. طبيعة القطاع التأميني المصري

اوضحت الهيئة العامة للرقابة المالية أن نسبة مساهمة قطاع التأمين في الناتج المحلي الإجمالي لم تتجاوز 1% حتي عام 2024 حيث تسعى الهيئة بصفتها إحدى الجهات المشرفة علي قطاع التأمين لتفعيل دور ذلك القطاع وزيادة مساهمته في الناتج المحلي الإجمالي وذلك من خلال تحديث التشريعات المنظمة للنشاط ووضع سياسة للتحوّل نحو الرقابة الرقمية تماشياً مع التطور المستمر في قطاع الأنشطة المالية غير المصرفية وفقاً للمعايير والممارسات الدولية وبشكل يضمن تحقيق مبادئ العدالة والشفافية وتنمية الوعي الاستثماري لتعزيز فرص الإصلاح والتنمية لقطاع التأمين نظراً لدوره الحيوي في خدمة الإقتصاد القومي.

2.2. هيكل ووحدات قطاع التأمين المصري

يبلغ عدد شركات التأمين العاملة في السوق المصرية حتي ديسمبر 2024م عدد 40 شركة تتنوع أنشطتها بين تأمين الممتلكات والمسئوليات ، وتأمينات الحياة وتكوين الأموال ،وتعدد أنظمتها سواء تعمل وفق النظام التكافلي أو التجاري ، حيث تمتلك الحكومة ملكية كاملة لشركتين فقط من إجمالي عدد الشركات العاملة في السوق المصرية، إحداها تعمل في نشاط تأمينات الحياة هي مصر لتأمينات الحياة، وأخري تعمل في نشاط تأمين الممتلكات والمسئوليات، هي مصر للتأمين وقد حققت شركات التأمين العاملة في السوق المصرية 25.7 مليار جنيه أقساطاً محصلة خلال الربع الرابع من عام 2024 وبنسبة نمو تصل إلى 34.3 %.

كما تم التصديق علي قانون رقم (155) لسنة 2024م بشأن اصدار قانون التأمين الموحد حيث تسري احكام هذا القانون نشاط التأمين واعادة التأمين وما يرتبط بهما من خدمات تأمينية ومهن وانشطة ويكون للهيئة العامة للرقابة المالية الاختصاص بالتأسيس والترخيص والاشراف والرقابة علي الوحدات القائمة بالنشاط ويستهدف القانون الموحد تنظيم قواعد ممارسة نشاط التأمين في مصر والعمل علي تحقيق اهداف التنمية المستدامة وتطبيق استراتيجية الشمول التأميني وتسريع وتيرة التحوّل الرقمي للوصول الخدمات التأمينية لجميع المواطنين (تقرير حصاد الهيئة العامة للرقابة المالية 2024).

جدول 1: يوضح هيكل سوق التأمين المصري 2024م

بيان	العدد حتي ديسمبر 2024
شركات التأمين	40
جمعيات التأمين التعاوني	1
مجمعات التأمين	5
صناديق التأمين الحكومية	6

تقرير الربع الرابع لعام 2024م لهيئة الرقابة المالية

يتضمن عدد شركات التأمين شركة التأمين الافريقية لاعادة التأمين التكافلي (تعمل وفقا لقانون المناطق الحرة)

3.2. الخصائص والسمات المميزة للقطاع التأميني المصري

يهدف قانون التأمين الموحد إلي رسم قواعد محددة وشاملة لصناعة التأمين في مصر، وتنظيم قواعد الإشراف والرقابة عليها ليصبح لدى السوق المصرية قانونا موحدا وشاملا حيث يشمل المشروع في أحكامه تنظيم نشاط صناديق التأمين الخاصة ، وحرصت نصوص القانون على تأكيد الأخذ بوسائل التكنولوجيا المالية في مجال عمل تلك الصناديق ، ويعتبر الاتحاد المصري للتأمين وهو أحد الأجهزة الفنية المعاونة لقطاع التأمين والجهة التنظيمية وواجهة قطاع التأمين المصري وقد تضمنت أهم استراتيجياته للمرحلة القادمة ضرورة الشمول التأميني للوصول إلى المواطنين الذين لا تصل إليهم الخدمات التأمينية وتطبيق مبادئ الاستدامة والتحول الى التأمين المستدام AUP ، وتكنولوجيا المعلومات والتحول الرقمي وهذا من أهم المحاور التي تعرض لها مؤتمر التأمين المستدام في شرم الشيخ 2019 م (الاتحاد المصري للتأمين).

وقد كشف التقرير السنوي للاتحاد أنه مما لا شك فيه أن قطاع صناعة التأمين وإعادة التأمين في مصر تواجه تحديات مثل جميع دول العالم بسبب جائحة كوفيد 19 والتي تطلبت من الحكومات اتخاذ إجراءات وتدابير لمواجهة تحدياتها ، فقد كان لذلك تأثيره الكبير على إدارة الاتحاد عند التفكير في استراتيجيات الاتحاد المصري للتأمين للمرحلة القادمة والتي تم وضعها بعناية وحرص لمحاولة مجابهة التحديات الحالية والقادمة ودعم صناعتنا بشكل عام وشركات التأمين الأعضاء بالاتحاد المصري للتأمين بوجه خاص (جريدة المال، الثلاثاء 24 نوفمبر 2020)

4.2. تحديات ومعوقات وحدات ومنظمات القطاع التأميني المصري (Alary & Treich, 2013)

يعاني سوق التأمين المصري مثله مثل باقي اسواق التأمين في دول العالم الثالث والدول الاسلامية خاصة من ضعف نمو الطلب علي التأمين ويمكن ان نرجع ذلك الي ثلاث أسباب محورية وهي (الحداد، 2007):

- انعدام المصداقية والشفافية والوضوح : ويرجع ذلك إلي ضعف الثقة بين اطراف العلاقة التأمينية وخاصة المستأمن نتيجة الفكرة المسيطرة عليه برغبة شركة التأمين دائما في التهرب من دفع التعويض المناسب.
- ارتفاع التكلفة : حيث يتم تحميل القسط باعباء ادارية وعمولات الوسطاء هامش ربح مقدم الخدمة.
- طول المدة اللازمة لتسوية المطالبات حيث يستغرق المستفيد وقت كبير لتسليم الاوراق اللازمة لاثبات الحادث وأن هناك الكثير من الاجراءات اللازمة للتأكد من احقية المستفيد وتحديد التعويض المناسب.

ونجد أنه في مؤتمر شرم الشيخ الدولي الثاني برعاية الهيئة العامة للرقابة المالية تحت عنوان التأمين المستدام (نظرة مستقبلية) والذي عرض أهم التحديات التي تواجه قطاع التأمين المصري ومن أهمها ضعف النمو وتزايد الكوارث الطبيعية ومحدودية الوصول للقدر الكافي من المعلومات وضعف الجوانب التقنية والتكنولوجية

وقد وضع بعض الحلول المقترحة لتوفير تغطيات تأمينية متنوعة بين تغطيات محدودى الدخل وإصحاب الأخطار العالية التكلفة والاستخدام المتزايد للتكنولوجيا الحديثة .

3. الاطار النظري لتقنية سلاسل الكتل

1.3. تعريف تقنية سلاسل الكتل ونشأتها

بدأ استخدام تقنية سلاسل الكتل عام 2009 م علي يد (Satoshi Nakamoto) وكان ذلك من خلال تبادل تشفير العملات الرقمية وقد بلغ عدد مستخدمي سلاسل الكتل حول العالم 560 مليون شخص حتي عام 2024 هناك 20 الف عملة مشفرة تقريبا حول العالم منها فقط 10052 عملة نشطة حيث بلغ نسبة مستخدمي هذه التقنية حوالي 3.9 % من سكان العالم كما يتم أكثر من 400 الف معاملة يوميا علي معاملات سلاسل الكتل البتكوين (Statista).

ويمكن تعريف سلاسل الكتل بأنها تقنية تسمح لعدد من اجهزة الحاسب الالى المتصلة تبادل البيانات الخاصة بالمعاملات والتي يتم تخزينها والحفاظ عليها من خلال شبكة لا مركزية والتحقق من البيانات والمصادقة عليها وتخزينها في سلاسل في صورة بيانات مشفرة علي نقاط تسمى العقد (Nodes) والمنتشرة حول العالم وفي كل مرة يتم فيها اضافة بيانات او معاملات يجب التصديق عليها من الجمع (يطلق عليهم معدنين) بحيث تكون جميع البيانات والمعاملات المشفرة معلنة للجميع ولا يمكن التعديل عليها مما يجعل هذا السجل المشفر يتصف بالامن والمصادقية (Srivastava et al., 2018).

2.3. كيفية عمل تقنية سلاسل الكتل

تعمل تقنية سلاسل الكتل من خلال خمس خطوات يمكن تلخيصها كما يلي (Fanning & Centers, 2016):
الخطوة الأولى: تعريف المعاملة: حيث يقوم المطالب بإنشاء المعاملة والتي تحتوي على بيانات المعاملة والمفتاح العام للمستقبل وقيمة المعاملة والتوقيع الرقمي المشفر للطالب وذلك للتحقق من مصداقية المعاملة.
الخطوة الثانية: التصديق على المعاملة: عندما تتلقى العقد Nodes أجهزة الكمبيوتر الموجودة في الشبكة المعاملة، تبدأ في التحقق من صحة الرسالة من خلال فك تشفير التوقيع الرقمي ويتم تعليق الرسالة بصورة مؤقتة حتى يتم استخدامها في تكوين الكتلة.

الخطوة الثالثة: تكوين الكتلة: تقوم أحد العقد الموجودة في الشبكة باستخدام المعاملات المعلقة من أجل تكوين الكتلة الجديدة أو إضافة تلك المعاملات إلى كتلة موجودة بالفعل أي تحديثها. حيث يتم خلال فترة زمنية معينة نشر الكتلة الجديدة أو تحديث الكتلة الموجودة مسبقا لباقي العقد من أجل التحقق من صحتها .

الخطوة الرابعة: التحقق من صحة الكتل: عند تلقي العقد الموجودة في الشبكة - من خلال أشخاص يُطلق عليهم المعدنين وهم المنوط لهم التحقق من صحة المعاملات - طلب بوجود معاملات جديدة سواء كانت كتلة جديدة تم إنشاؤها أو كانت مضافة إلى كتل سابقة فإنها تقوم بطلب الموافقة من باقي العقد وذلك بهدف التحقق

من مصداقية الكتلة الجديدة ,ويتطلب ذلك موافقة 51 % علي الاقل من المشاركين في الشبكة مما يزيد من الثقة والمصداقية.

الخطوة الخامسة: سلسل الكتل: عندما يتم اعتماد جميع المعاملات المضافة للكتل، فإنه يتم بعد ذلك ربط الكتلة الجديدة بسلسلة الكتل الموجودة مما يعنى نشر النسخة المحدثة للكتلة لباقي السلسلة .
ونجد أن تلك الخطوات الخمس تحتاج من 3 - 10 ثواني لكي تتم مما يعطى سلسلة الكتل ميزة هامة تتمثل في السرعة الهائلة لتسوية المعاملات المالية وكذلك الإفصاح الفوري عن كافة المعاملات بالإضافة إلى ضمان عدم التلاعب بالبيانات والمعلومات المنشورة في ظل عدم إمكانية التعديل على أي بيانات تم نشرها إلا بعد موافقة نسبة 51 % من المشاركين في الشبكة.

3.3. تطبيقات تقنية سلاسل الكتل في بيئة الأعمال

تعمل تقنية سلاسل الكتل من خلال إعادة تعريف كيفية التعامل مع المعلومات وكيفية نقل السلع والخدمات دون وسطاء , حيث يمكن نقل الأموال الرقمية بين الاشخاص دون اللجوء إلى طرف ثالث , حيث أن هناك العديد من القطاعات التي قامت بتطبيق سلاسل الكتل في ممارسة انشطتها وتعتبر المعاملات المالية من أهم تطبيقات تقنية سلاسل الكتل وامتدت ايضا تطبيقاتها لتشمل سوق العقارات والقطاع الصحي وقطاع التأمين، والوسائل الترفيهية والحكومية وغيرها ، ولكن نجد أن عدم وجود الأطر القانونية والتنظيمية لتلك التقنية وعدم الثقة في إتمام المعاملات دون طرف ثالث موثوق كذلك عدم توافر القدر الكافي من البنية التحتية اللازمة للمارسته بشكل واسع ذلك ما اعاق انتشاره بالقدر الكافي حتي الان علي الرغم من التوصيات التي قدمتها العديد من الابحاث بشأن أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل علي المؤسسات في صناعة الخدمات المالية والقطاعات الاقتصادية الاخرى (Patel, & Li, (2020).

وبالنسبة لقطاع التأمين عالميا فهناك العديد من التجارب لتطبيق تقنية سلاسل الكتل ومن أهمها مبادرة (Blockchain Insurance Industry B3i) والتي تشكلت من 15 عضو من أكبر شركات التأمين وإعادة التأمين حول العالم وتهدف تلك المبادرة إلي جعل تغطيات مخاطر التأمين أكثر انتشارا وكذلك تقديم التأمين بأسعار معقولة ورفع كفاءة أداء الخدمة وإدارة المخاطر وتقديم الخدمة بأسعار معقولة ,وقد انضمت لتلك المبادرة شركة تكافل الإمارات وهي شركة تأمين تكافلي حياة والمدرجة في سوق دبي المالي (نشرة الاتحاد المصري للتأمين , العدد 36 , 2020 م) .

4.3. دور تقنية سلاسل الكتل في تحسين أداء أنشطة التأمين

- تحسين أداء عمليات الاكتتاب حيث يتم الحصول علي كم أكبر ن البيانات عن العملاء من مصادر متعددة مما يساعد علي التقييم الدقيق والسريع للخطر وبالتالي حساب الاقساط بعدالة ومصداقية وشفافية بعيدا عن المهام اليدوية المتحيزة مما يزيد من ثقة العملاء

- هناك دور فعال لاستخدام تقنية سلاسل الكتل في عملية تسوية المطالبات من حيث سرعة سداد التعويض والتسوية الدقيقة للمطالبة بسبب سهولة التحقق من استحقاق التعويض مما يقلل من النزاعات وكذلك توفير الكثير من الجهد والتكلفة.

- سهولة اتمام المعاملات المالية بسرعة وأمان كافي للبيانات

4 . الدراسة التطبيقية

في ظل التحولات الرقمية الضخمة التي يشهدها قطاع التأمين عالميًا، برزت تقنيات حديثة مثل سلاسل الكتل كأحد الابتكارات الواعدة القادرة على إحداث تحول جذري في آليات إدارة البيانات والعمليات التأمينية ، وذلك بفضل قدرتها على تسجيل المعاملات بشكل آمن وشفاف وغير مركزي، كما تُسهم تقنية سلاسل الكتل في رفع كفاءة إدارة المخاطر والحد من احتمالات التلاعب والتزوير وتسريع إجراءات المطالبات التأمينية (سعيدى & صليحة, 2022)

على الرغم من تنامي الاهتمام العالمي بتقنية سلاسل الكتل إلا أن التطبيق الفعلي لها في نظم التشغيل الخاصة بشركات التأمين المصرية لا يزال محدودًا ،ولذلك تقديم الدراسة نموذج تجريبي يحاكي دمج سلاسل الكتل في إدارة بيانات حوادث التأمين باستخدام أدوات التحليل الإحصائي في بيئة R ،ويركز هذا النموذج بشكل خاص على وثائق تأمين الحريق والسطو للمشروعات الصغيرة والمتوسطة، لما لها من أهمية اقتصادية واجتماعية بالغة.

1.4 . بيانات الدراسة

تعتمد الدراسة على بيانات فعلية تم جمعها من شركة " فوري للوساطة التأمينية " في مصر، وتشمل مجموعة من مطالبات ووثائق تأمين الحوادث الشخصية ووثائق تأمين الحريق والسطو على المشروعات والتي تم توثيقها خلال الأعوام من 2019 – 2022 وتُغطي هذه البيانات مختلف مراحل العملية التأمينية من إصدار الوثيقة ومروًا بوقوع الحادث وانتهاءً بصرف التعويضات ،وتتضمن قاعدة البيانات المتغيرات التالية:

- رقم الحادث ورقم وثيقة التأمين
- تواريخ وقوع الحادث وبداية ونهاية التغطية التأمينية
- مبلغ التأمين ومبالغ التعويض المدفوعة
- تاريخ الدفع ونوعه (تعويض نهائي، أتعاب خبراء، إلخ)
- نوع الحادث (حريق، سطو، سرقة، تسرب مياه...)
- بيانات المستفيد أو جهة التقييم والخبرة

2.4. توصيف البيانات

يتم تحليل بيانات وثائق التأمين في الشركة محل الدراسة خلال السنوات 2019 إلى 2022 ، مع التركيز على نوعي التأمين: الحوادث الشخصية والحريق والسطو على المشروعات حيث تم حساب مؤشرات الأداء الرئيسية مثل معدل المطالبات ونسبة الخسارة، مع رسم بياني لتوضيح تطور تلك المؤشرات خلال فترة الدراسة، ولقد أوضحت البيانات المجمعة للمطالبات خلال فترة الدراسة (2019-2022) اختلافًا واضحًا في عدد المطالبات وحجم التعويضات بين نوعي التأمين - الحوادث الشخصية والحريق والسطو على المشروعات - وجدول (2) التالي يوضح مؤشرين رئيسيين لهذه البيانات هما:

- نسبة المطالبات وتمثل النسبة المئوية للمطالبات مقارنة بعدد الوثائق ،
- نسبة الخسارة : وهي التعويضات المدفوعة كنسبة من إجمالي الأقساط.

وتُعد هاتان النسبتان مؤشرات كمية مهمة لإدارة المخاطر حيث يدل ارتفاع هذه النسب على ضعف في الرقابة أو زيادات في الاخطار .

جدول 2: المؤشرات الرئيسية

العام	نوع التأمين	عدد المطالبات	نسبة المطالبات (%)	نسبة الخسارة (%)
2019	حوادث شخصية	18	0.016	0.100
2020	حوادث شخصية	16	0.009	0.062
2020	مشروعات	4	0.024	0.064
2021	حوادث شخصية	22	0.006	0.059
2021	مشروعات	28	0.041	10.592
2022	حوادث شخصية	30	0.006	0.045
2022	مشروعات	32	0.015	0.059

المصدر: إعداد الباحث من واقع بيانات الشركة محل الدراسة

ومن جدول (2) السابق نلاحظ ارتفاع نسبة الخسارة ($\approx 10.59\%$) في فئة "المشروعات" لعام 2021 قياساً إلى باقي اعوام الدراسة، مما يشير إلى دفع تعويضات غير متوقعة (ربما نتيجة حادث كبير). بشكل عام، بينما نجد ان معدلات المطالبات منخفضة نسبياً ($< 0.05\%$) ، وهذا مؤشر على ندرة الحوادث أو تحكم جيد بالخطار من خلال كفاءة ادارة الاكتتاب في الشركة، وتعكس هذه المؤشرات الكمية مستوى المخاطر والكفاءة الحالية ومن المتوقع أن تتيح تقنية سلاسل الكتل تحسناً في بعضها عبر تحسين التتبع والشفافية.

3.4. نموذج سلاسل الكتل

سجل تسوية المطالبات باستخدام تقنية سلاسل الكتل (سلاسل الكتل):

يعرض جدول 3 التالى نموذجاً تطبيقياً لسجل تسوية المطالبات التأمينية باستخدام تقنية سلاسل الكتل ، موضحاً تسلسل الكتل (Blocks) في السلسلة، والقيم المرتبطة بكل كتلة، مثل تجزئة الكتلة السابقة، وتجزئة إثبات العمل (PoW Hash)، والعدد العشوائى (Nonce) ، وعدد الأيام المستغرقة حتى السداد. تجزئة الكتلة السابقة (previous_hash):

تمثل الرابط بين الكتل المختلفة في السلسلة وتستخدم لضمان تسلسل الكتل وحمايتها من التلاعب أي تغيير في محتوى الكتلة السابقة يؤدي إلى تغيير في هذا الحقل، مما يجعل الكتلة التالية غير صالحة تلقائياً، وبالتالي يُعزز سلامة السجل.

تجزئة إثبات العمل (pow_hash):

تعكس هذه القيمة عملية التشفير المعتمدة على خوارزمية SHA-256 ، والتي يجب أن تنتج تجزئة تبدأ بعدد محدد من الأصفار (وفقاً لصعوبة التعدين). يثبت هذا الحقل أن الكتلة قد تم التحقق منها عبر عملية حوسبة مكثفة، ما يضمن أصالتها. العدد العشوائى (nonce):

هو رقم يتم تغييره مراراً حتى يتم الوصول إلى تجزئة تحقق شروط إثبات العمل. يشير إلى الجهد المبذول في عملية التعدين، وهو جوهر آلية التأمين في تقنية سلاسل الكتل .

عدد الأيام حتى السداد (Days To Paymen):

يوضح المدة بين تسجيل المطالبة وتاريخ السداد ،ويساعد هذا الحقل على تقييم كفاءة النظام في تسوية المطالبات إذ يعكس الجدول تراجعاً في مدة السداد تدريجياً في بعض الحالات مما يشير إلى فاعلية النظام. رقم الكتلة: (B):

يوضح ترتيب الكتلة داخل السلسلة، مما يُسهل في تتبع تطور السجل وتحليل العلاقة بين الترتيب الزمني وفعالية عمليات السداد.

يعرض جدول(3) تحليلاً لسجل كتل من تقنية سلاسل الكتل يُستخدم في تسوية المطالبات التأمينية ، ويركز التحليل على الترابط بين الكتل ومؤشرات الأداء مثل عدد الأيام حتى السداد (Days To Payment) ، والعدد العشوائى (nonce) المستخدم في إثبات العمل (Proof of Work) .

يوضح سجل الكتل ترابطاً زمنياً واضحاً مع التزام صارم بآلية إثبات العمل .يظهر من خلال (Days To Payment) أن النظام شهد تحسناً ملحوظاً في أوقات التسوية في بعض الكتل مثل الكتلة 49 (25 يوماً) مما يعكس كفاءة المعالجة .كما أن وجود الاعداد العشوائية Nonce وقيم الكتلة السابقة تبدأ بأصفار يُعزز من مصداقية المعاملات ويقلل فرص التلاعب

جدول 3: سجل تسوية المطالبات باستخدام سلاسل الكتل

رقم الكتلة	previous_hash	pow_hash	Nonce	أيام حتى السداد
1	-	000a677d...7df91	615	141
2	000a677d...7df91	000bad3b...79541c	873	183
3	000bad3b...79541c	0005820a...dd409	1167	134
4	0005820a...dd409	0002b2d5...e84d	2324	129
5	0002b2d5...e84d	000665c2...8b1f	2468	102
6	000665c2...8b1f	0000f90a...c2c	959	132
7	0000f90a...c2c	0003ce0e...d4e6	1197	172
8	0003ce0e...d4e6	00019735...8760	4292	69
9	00019735...8760	000faed3...0674	1035	92
45	000244f9...1cea	000d8e28...b3855	2720	58
46	000d8e28...b3855	000f18b1...db1b	8662	81
47	000f18b1...db1b	0005a1bb...8ba8b	1679	222
48	0005a1bb...8ba8b	000ee48f...8b6e	3079	222
49	000ee48f...8b6e	00059610...b6874	4501	25
50	00059610...b6874	000638cf...7b53	4374	104

المصدر: مخرجات البرنامج

علاوة على ماسبق يعرض جدول (3) أعلاه سلسلة من الكتل المترابطة، حيث يشير حقل الكتلة السابقة في كل كتلة إلى ناتج التجزئة للكائن السابق. هذا الربط يجعل التلاعب بأي سجل لاحق صعباً، إذ يتطلب تغيير كل الكتل التالية لضمان توافق الهاشات. تضمن كل سجل زمن تسوية المطالبة بالأيام كمثال على إحدى متغيرات العملية. يضمن اعتماد آلية إثبات العمل (PoW) في هذا النموذج أن تكون تجزئة كل كتلة مصحوبة بقيمة Nonce تحقق شروطاً معينة مثل بدءها بعدد معين من الأصفار)، مما يزيد من أمان السجل ويصعب تزويره.

وقد يتبين أنه من فوائد تقنيات سلاسل الكتل في التأمين منع الاحتيال وتعزيز الأمان: وتتميز الكتل بخاصية الثبات (immutability) بعد الانضمام للسلسلة، مما يعني أن أي محاولة لتغيير بيانات مطالبة سابقة ستؤدي إلى تناقض في السجل وبهذا تُسهم التقنية في الكشف المبكر عن حالات الاحتيال أو تزوير الوثائق. بالإضافة إلى زيادة الشفافية وقابلية التتبع: ويسمح السجل الموزع لجميع الأطراف المعنية بالوصول إلى السجل الكامل لكل مطالبة في الوقت الحقيقي، مما يمنح رؤية شاملة ويقلل احتمالات إخفاء المعلومات أو التلاعب.

كما تساعد تقنية سلاسل الكتل على تعزيز إدارة المخاطر وتحسين كفاءة تسوية المطالبات بطرق عدة من بينها:

- تسريع وتسوية المطالبات يمكن لأتمتة العمليات والعقود الذكية القائمة على سلاسل الكتل أن تسرع من الإجراءات مثل الموافقات والتحويلات المالية عبر تنفيذ شروط المطالبات تلقائياً عند توافر البيانات المطلوبة. تتفق الأبحاث على أن هذه التقنية تساهم في تسريع تنفيذ العمليات وتقليل زمن الإجراءات
- خفض التكاليف والإجراءات الإدارية يعزز القضاء على الوسطاء والاستخلاص الآلي للبيانات تكاليف أقل؛ فحسب دراسة، يقلل استخدام العقود الذكية على سلسلة الكتل من تكلفة وزمن معالجة المعاملات التأمينية بين شركات التأمين والعملاء ووسطاء إعادة التأمين
- بناء ثقة أكبر بفضل الخصائص التكنولوجية للسجل المشترك، تحتفظ كل جهة بنسخة موثوقة من البيانات، مما يضيف طبقة من الثقة والتأكد من سلامة الوثائق الرقمية الخاصة بالتأمين

تشير هذه الفوائد إلى أن تطبيق سلسلة سلاسل الكتل في قطاع التأمين يمكن أن يساهم في تحسين إدارة المخاطر التشغيلية والتقليل من الخسائر نتيجة الاحتيال. على سبيل المثال، ستنجح إضافة طابع زمني مشفر على كل مطالبة (كما في نموذج السجل أعلاه) تتبع تاريخ كل خطوة، وهو ما يساعد في ملاحقة أي تعامل مشبوه وملاحظة زيادة في أوقات التسوية في الوقت الحقيقي.

وعلاوة على ذلك باستخدام السجلات الشفافة لمنصة سلاسل الكتل، يمكن استخراج مؤشرات كمية إضافية تساهم في إدارة المخاطر، مثل متوسط زمن التسوية لكل فئة من المطالبات أو معدل المطالبات السنوي. على سبيل المثال، إذا كان المتوسط التاريخي أيام التسوية يبلغ 60 يوماً، فإن تقليله إلى 40 يوماً عبر نظام بلوك تشين يُعد مؤشراً على تحسن الكفاءة، وبذلك تُتيح التقنية قياس الأداء ديناميكياً، فضلاً عن إمكانية تحليل البيانات الكبيرة (Big Data) المتراكمة للتنبؤ بالاحتمالات المحتملة أو تحسين شروط الاكتتاب. تعتمد قواعد اتخاذ القرار على هذه المؤشرات للكشف المبكر عن الأوضاع غير الطبيعية (مثل ارتفاع فجائي في نسبة المطالبات) مما يعزز سرعة الاستجابة وتقليل العجز المالي المحتمل.

4.4. دور مؤشرات الأداء الكمية في إدارة المخاطر

يوضح الجدول التالي أثر سلاسل الكتل على متوسط زمن التسوية :

جدول 4: أثر سلاسل الكتل على متوسط زمن التسوية

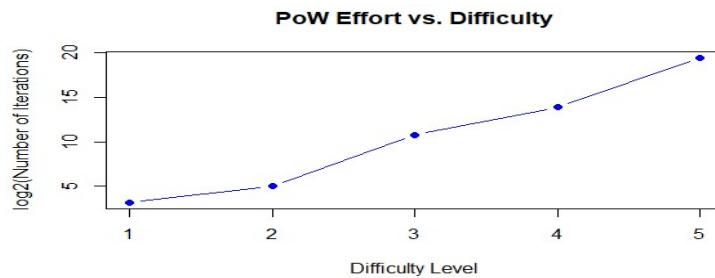
المؤشر التفسيري	متوسط أيام التسوية	النظام
زمن تسوية مرتفع يعكس بطء الإجراءات	60 يوماً	النظام التقليدي
تحسن واضح في الكفاءة الزمنية وخفض المخاطر	40 يوماً	نظام سلاسل الكتل

المصدر : اعداد الباحث

يعكس هذا النموذج إمكانات تقنية سلاسل الكتل في تعزيز الشفافية، وتحقيق سجل غير قابل للتعديل أو التزوير، وهو ما ينعكس إيجابيًا على ثقة العملاء في شركات التأمين. كما يُلاحظ من الجدول أن تكرار إدراج معاملات المكافأة (Reward Transactions) في كل كتلة يُعد مؤشرًا على مشاركة المُعَدِّين في عملية التحقق، بما يضمن تكامل الشبكة واستمراريتها.

يُبرز سجل تسوية المطالبات باستخدام تقنية سلاسل الكتل فعالية هذه التقنية في إدارة العمليات التأمينية بكفاءة وشفافية عالية. من خلال تتبع القيم المدرجة في الجدول، يمكن استخلاص عدد من المؤشرات الجوهرية التي تعكس مدى تحسن كفاءة تسوية المطالبات مقارنة بالأنظمة التقليدية، وذلك على النحو التالي:

- من خلال عرض نموذج سجل تسوية المطالبات باستخدام تقنية سلاسل الكتل، يتضح أن هذه التقنية ما زالت في مراحل التبني الأولية في السوق المصري، إلا أن تحليل وظائفها — مثل الترابط بين الكتل، ووجود آليات مثل Nonce & Proof of Work — يعكس أن مؤسسات التأمين بحاجة إلى رفع الوعي التقني داخليًا لفهم إمكانات سلاسل الكتل والاستفادة منها بشكل فعال. وهذا يعني أن المعرفة الحالية لدى هذه المؤسسات ربما تكون محدودة، وتحتاج إلى تعزيز من خلال التدريب وورش العمل المتخصصة.
- تشير نتائج الجدول إلى إمكانية تطبيق النظام بشكل متكامل دون اختناقات، حتى مع تزايد عدد الكتل، مما يُبرز مرونة هذه التقنية. وبالتالي، فإن المؤسسات التي تمتلك بنية تحتية رقمية مبدئية يمكنها الانتقال إلى تقنيات حديثة مثل سلاسل الكتل بسهولة نسبية. ومع ذلك، يتطلب الأمر الاستثمار في البنية التحتية الرقمية، وتحديث السياسات والإجراءات، وتطوير الكفاءات البشرية.



شكل 1: تأثير مستوى الصعوبة على جهد إثبات العمل (PoW) عبر عدد التكرارات ($\log_2$)

المصدر: مخرجات البرنامج

تحليل الجدول يكشف عن العديد من الفوائد الجوهرية، أبرزها:

- الشفافية العالية بفضل الترابط بين الكتل وسهولة تتبع كل مطالبة.
- الأمان الناتج عن استخدام الاعداد العشوائية وإثبات العمل.
- تحسُّن الكفاءة الزمنية، كما يظهر من مدة تسوية المطالبات.
- المرونة العالية في معالجة التوسعات دون تأثير سلبي.

يُعد تطبيق سلاسل الكتل في تسوية المطالبات أداة قوية في إدارة المخاطر التشغيلية، حيث يُقلل من احتمالات التلاعب أو الاحتيال، ويُعزز من دقة البيانات المتاحة لاتخاذ القرار كما أن اعتماد آلية التحقق اللامركزي يُقلل من خطر الاعتماد على نقطة مركزية قد تكون عرضة للاختراق أو الفشل، وبهذا تُمكن هذه التقنية الشركات من بناء نظام أكثر متانة ومصدقية في إدارة المخاطر ، ويوضح جدول (5) التالى تفاصيل المعاملات التأمينية عبر تقنية سلاسل الكتل .

وتعكس النتائج في جدول (5) معاملات تقنية سلاسل الكتل نموذجاً تطبيقياً مهماً للتحويل الرقمي في قطاع التأمين المصري. من خلال تحويل بيانات المطالبات التأمينية إلى سلسلة من المعاملات المشفرة باستخدام خوارزمية SHA-256، يظهر مستوى معرفي ابتدائي بتقنية سلاسل الكتل لدى المؤسسات التأمينية. يتجلى هذا الوعي في الهيكلية المنهجية للبيانات، التي تتضمن تحديد أطراف المعاملة (المرسل والمستلم)، وتوثيق القيم المالية المتبادلة، وإنشاء معرفات فريدة، بالإضافة إلى تجزئة آمنة لكل معاملة، مما يلبي الهدف الأول للبحث المرتبط بتقييم درجة معرفة القطاع التأميني بتقنية سلاسل الكتل .

جدول 5: تفاصيل المعاملات التأمينية عبر سلاسل الكتل

value	fee	Transaction _id	tx_hash
8381	0.59	TX1	8ae6ebf999eb36c2ead97420363bce7bd1c192968ce1683b88addffccfa9bd49
2500	0.76	TX2	7304b5c3ad1279a4b4e6f90b487baeb36811a57cd37ab37cc1c331efa57bfd0b
9300	0.56	TX3	66d18e8034ef25ae39a3d1a91a90f28a1cbd523da2b4051fe072647c92fb340b
12830	0.54	TX4	82ca4a3c9dfb877b3089671ff25bc10aa000727bf98fb2b673a670e61b29128b
20000	0.42	TX5	0a1e492b3bc69b3b94ee1037a234463782ecb921ddc90b66591dcdff033441e7
3000	0.55	TX6	eb087593e79b25b242efcd6d35f76ba4c750ac7b2d7f6c0b14e85118e94f6885
2400	0.71	TX7	9d9a0967af891361085134865b1ad9cfc6b61692554fdaa00f99b8abcb78367f3
3500	0.29	TX8	68905a1137ac55a9b89e0afe06e8bd96a45a7a8e5580c3cccadb9e19ea94dd53
45885	0.38	TX9	9050082844eff55988a2ae20ef252230f3f592efd8749b853eed77081ae22eaa
21247	0.37	TX10	737c710387d54e8e3e830e214ccaf5fdab5f55516569c9547eaa6ea05f965f0
3000	0.17	TX42	8f7a59517ac896057946e5bdebc93dfe51d0e5dee540b1a0333142fe56999b50
1500	0.54	TX43	e9c26ab81744b5ad6fb1649b601ef6fc8c7ef96228a19ac13bb8bf7e3c2d56c5
4000	0.24	TX44	d73b4cf3145fb8b3981dcd29d4a8617f01cb033a8cf513d2ed25474d295ac8e4
6020	0.34	TX45	bbb9b57158558be7cd2785ab08aa5abdb7aa0f3ee330c1568fbc1bfbfc701c81
14000	0.92	TX46	2ce314c7a22a98c75b3b37cd7e0c59951ebe793500f7338a6ab23b81e40f9ab4
5000	0.92	TX47	7f0a5e253a9d38f223ffc8b64c76b0cc018d50e459a891052dee9d8ee68173e2
3000	0.1	TX48	f10f8df3ae2e0ece3644b2abda4d1a9472fe5750a753f61d8d93cd255009f7e6
17750	0.43	TX49	00e169ad0cd333ac25c052bd7410a65ba58bc9efa7f17b23088e21007704381c

المصدر : مخرجات البرنامج

5 النتائج والتوصيات

1.5. النتائج

تُظهر النتائج أن قطاع التأمين المصري جاهز لتبني التقنيات الحديثة، حيث تم تطبيق نموذج سلاسل الكتل على عمليات المطالبات بشكل يتماشى مع متطلبات السلاسل الكتلية الأساسية. على الرغم من ذلك، فإن التباين الملحوظ في قيم الرسوم (التي تمثل أوقات معالجة المطالبات) بين 0.10 و 0.92 يشير إلى تفاوت في كفاءة العمليات، مما يبرز الحاجة إلى توحيد وتحسين الإجراءات قبل الانتقال الكامل لتطبيق التقنية. يتماشى هذا التقييم مع الهدف الثاني للبحث، الذي يتعلق بقياس جاهزية المؤسسات التأمينية لتطبيق تقنيات مبتكرة مثل سلاسل الكتل.

من خلال تحليل البيانات، يمكن استنتاج العديد من المزايا والفوائد المترتبة على تطبيق سلاسل الكتل. تشمل الفوائد الحالية الشفافية العالية في تتبع المعاملات، فضلاً عن القدرة على قياس كفاءة المعالجة. أما الفوائد المستقبلية، فهي تتضمن إمكانية أتمتة المدفوعات باستخدام العقود الذكية، فضلاً عن تقليص فرص الاحتيال عبر آليات التحقق المتقدمة. تمثل المعاملات سريعة المعالجة، مثل TX48 (التي تحقق رسوماً منخفضة قدرها 0.10 فقط)، نموذجاً يمكن محاكاته لتحسين الكفاءة العامة للنظام، مما يساهم في تحقيق الهدف الثالث للبحث حول تقييم فوائد تطبيق سلاسل الكتل في القطاع.

فيما يتعلق بإدارة المخاطر، يساهم تطبيق سلاسل الكتل في تعزيز الشفافية، مما يقلل من فرص الاحتيال والتلاعب. كما يوفر التشفير وآليات التوثيق حماية إضافية ضد التغيير غير المصرح به للبيانات. يساهم السجل الكامل للمعاملات متاح عبر سلاسل الكتل في تحسين تقييم المخاطر وتطوير نماذج تنبؤية أكثر دقة. علاوة على ذلك، يساهم تحسين أوقات معالجة المطالبات من خلال توسيع تطبيق نماذج المعاملات السريعة في تقليل مخاطر عدم رضا العملاء وتحسين السمعة المؤسسية، مما يلبي الهدف الرابع للبحث حول قياس تأثير سلاسل الكتل على إدارة المخاطر.

2.5. التوصيات

يُوصى الباحث بمعالجة التباين في أوقات تسوية المطالبات عبر تطبيق منهجيات موحدة للمعالجة، والانتقال التدريجي من مجرد تسجيل المعاملات إلى تطبيق متكامل يشمل العقود الذكية، مع توسيع نطاق المنظومة لتشمل كافة أطراف العملية التأمينية. من شأن هذه الخطوات أن تعزز قدرة القطاع التأميني المصري على الاستفادة القصوى من تقنية سلاسل الكتل، وتساهم في تحقيق أهداف البحث المتعلقة بتقييم وتطوير تطبيق هذه التقنية في القطاع.

قائمة المراجع

المراجع العربية

<https://www.ifegypt.org/> الاتحاد المصري للتأمين

الاتحاد المصري للتأمين النشرة الاسبوعية السبت 20/7/2024

تقرير الربع الرابع لعام 2024م لهيئة الرقابة المالية

تقرير حصاد الهيئة العامة للرقابة المالية 2024

جريدة المال الثلاثاء, 24 نوفمبر 20 (<https://almaalnews.com>)

سعدي, صبيبة, فلاق & صليحة. (2022). تكنولوجيا البلوك تشين كمدخل لدعم نشاط شركات التأمين وتعزيز الشمول المالي في الجزائر. Beam Journal of Economic Studies, 6(1), 230-247.

الصغير. (2020). أثر استخدام تقنية سلاسل الكتل سلاسل الكتل في تتبع سلاسل التوريد التصنيعية على تفعيل أدوات إدارة التكلفة البيئية وتعزيز القدرة التنافسية. مجلة البحوث المالية والتجارية 21, العدد الثالث-الجزء الأول, 119-194.

محرم الحداد, حسام مندور, إيمان أحمد الشربيني, عبدالسلام محمد السيد, منال محمد مرسى & وآخرون. (2007). جدوى إعادة هيكلة قطاع التأمين: دراسة تحليلية ميدانية /The Benefit of Restructuring Insurance Sector" Field Analytical Study".

نشرة الاتحاد المصري للتأمين , العدد 36 , 2020 م

نشرة الاتحاد المصري للتأمين 12 يناير 2024

References

- Ahsan, J., & Ailavajhala, A. Blockchain in the power sector.
- Alnuaimi, A., Alshehhi, A., Salah, K., Jayaraman, R., Omar, I. A., & Battah, A. (2022). Blockchain-based processing of health insurance claims for prescription drugs. *Ieee Access*, 10, 118093-118107.
- Chang, V., Baudier, P., Zhang, H., Xu, Q., Zhang, J., & Arami, M. (2020). How Blockchain can impact financial services—The overview, challenges and recommendations from expert interviewees. *Technological forecasting and social change*, 158, 120166.
- Courbage, C., Rey, B., & Treich, N. (2013). Prevention and precaution. *Handbook of insurance*, 185-204.
- Fanning, K., & Centers, D. P. (2016). Blockchain and its coming impact on financial services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(5), 53-57.
- Goyal, A., Elhence, A., Chamola, V., & Sikdar, B. (2021, November). A blockchain and machine learning based framework for efficient health insurance management. In *Proceedings of the 19th ACM conference on embedded networked sensor systems* (pp. 511-515).
- Grima, S., Spiteri, J., & Romānova, I. (2020). A STEEP framework analysis of the key factors impacting the use of blockchain technology in the insurance industry. *The Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 45, 398-425.
- Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial innovation*, 2(1), 24.
- Hassan, M. M. (2025). The Future of Diabetes Management: A Patient-Centric Approach Via Digital Medical Tourism. In *Revolutionizing Healthcare Experience With Digital Medical Tourism* (pp. 383-424). IGI Global Scientific Publishing.
- Kim, S., Chen, J., Cheng, T., Gindulyte, A., He, J., He, S., ... & Bolton, E. E. (2023). PubChem 2023 update. *Nucleic acids research*, 51(D1), D1373-D1380.
- Lekhi, P. (2024). Megatrends and innovations shaping the future of finance. In *Innovation, sustainability, and technological megatrends in the face of uncertainties: Core developments and solutions* (pp. 41-53). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Linnerooth-Bayer, J., Surminski, S., Bouwer, L. M., Noy, I., & Mechler, R. (2019). Insurance as a Response to Loss and Damage?. *Loss and damage from climate change: Concepts, methods and policy options*, 483-512.
- Patel, B., & Li, S. (2020). The role of blockchain in banking: Future prospects for cross-border payments. In *Official Monetary and Financial Institutions Forum and China Construction Bank University*.
- PwC, C. (2020). PwC. *Global Annual Review*.

- Shetty, A., Shetty, A. D., Pai, R. Y., Rao, R. R., Bhandary, R., Shetty, J., ... & Dsouza, K. J. (2022). Block chain application in insurance services: A systematic review of the evidence. *Sage Open*, 12(1), 21582440221079877.
- Srivastava, A., Bhattacharya, P., Singh, A., Mathur, A., Prakash, O., & Pradhan, R. (2018, September). A distributed credit transfer educational framework based on blockchain. In *2018 Second International Conference on Advances in Computing, Control and Communication Technology (IAC3T)* (pp. 54-59). IEEE.
- Statista, C. O. (2024, November) .: <https://www.statista.com>
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.
- Zhang, L., Xie, Y., Zheng, Y., Xue, W., Zheng, X., & Xu, X. (2020). The challenges and countermeasures of blockchain in finance and economics. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(4), 691-698.

Abstract

Block chain technology represents a radical transformation in the digital infrastructure of the insurance sector, providing a distributed, secure, tamper-proof ledger that enhances transparency and trust among all stakeholders. Practical applications of this technology have demonstrated its ability to reduce claims settlement times, reduce fraud rates, and improve the efficiency of administrative processes through automation and smart contracts.

Block chains also enable insurance companies to collect and analyze claims data more accurately and efficiently, contributing to the development of fairer pricing models and a faster response to emerging risks. Although its implementation is still in its early stages in many markets, early indicators point to the long-term viability of investing in this technology, both in improving service quality and reducing operational costs.

Results show that implementing block chain technology in fire and burglary insurance policies for small and medium-sized enterprises (SMEs) provides a significant degree of transparency and security, enhancing the ability to reduce fraud and accelerate claims settlement procedures. A pilot block chain ledger demonstrates how the "Days to Settlement" field can be included within each block, enabling this information to be securely linked to each claim. The quantitative indicators extracted (such as claims and loss ratios) also support ongoing risk management. Studies agree that adopting this technology leads to improved operational efficiency and reduced costs and transaction times.

Therefore, the implementation of block chain in the insurance sector enhances the trust of all stakeholders and represents a qualitative step toward a more secure and efficient insurance claims settlement system.

Ultimately, the adoption of block chain in the insurance sector should not be viewed solely as a technical option, but rather as a strategic lever for redefining the system of trust and integration in an industry facing increasing challenges in the age of data and digital risks.

Keywords

Block chains ؛ Block chain applications in the insurance sector ؛ Claims settlement ؛ Property and Liability insurance.