

## دور تكنولوجيا السجلات الموزعة (Blockchain) في تعزيز كفاءة نمذجة مخاطر الائتمان والحد من عدم تماثل المعلومات

سهيلة جمعة خليفة<sup>1</sup>, علي مصطفى مادي<sup>2\*</sup>, عائشة عبدالله مرزوق خليفة<sup>3</sup>, نزار جمعة ساسي رمضان<sup>4</sup>  
كلية صرمان للعلوم والتقنية، صرمان، ليبيا.

\*Corresponding author, e-mail: amadi@scst.edu.ly

### الملخص

تهدف هذه الورقة البحثية إلى دراسة وتحليل الدور الذي يمكن أن تؤديه تقنية البلوكشين في خفض مخاطر الائتمان داخل المؤسسات المالية والمصرفية، في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه نظم الائتمان التقليدية، مثل ضعف الشفافية وعدم دقة المعلومات وارتفاع مستويات عدم تماثل المعلومات بين أطراف العملية الائتمانية. وتنطلق الدراسة من إبراز الخصائص الجوهرية لتقنية البلوكشين وعلى رأسها اللامركزية وعدم القابلية للتلاعب والشفافية ودورها في تحسين جودة البيانات الائتمانية وتعزيز الثقة بين المقرضين والمقترضين.

كما تسلط الورقة الضوء على أهمية العقود الذكية باعتبارها أحد التطبيقات العملية لتقنية البلوكشين ودورها في أتمتة تنفيذ الشروط الائتمانية والحد من مخاطر عدم الالتزام بالسداد وتوفير آليات إنذار مبكر للتعثر الائتماني. وتعتمد الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة وتحليل الإسهامات النظرية والتطبيقية لتقنية البلوكشين في مجال إدارة مخاطر الائتمان.

وتتوصل الورقة إلى أن تبني تقنية البلوكشين يسهم بشكل فعال في خفض مخاطر الائتمان وتحسين كفاءة القرارات الائتمانية ودعم الاستقرار المالي للمؤسسات المصرفية، مع التأكيد على ضرورة تهيئة الأطر التشريعية والتنظيمية وبناء القدرات البشرية، لضمان التطبيق الأمثل لهذه التقنية في القطاع المالي والمصرفي.

**الكلمات المفتاحية:** تقنية البلوكشين، مخاطر الائتمان، العقود الذكية، إدارة المخاطر، القطاع المصرفي.

Submitted: 10/01/2026

Accepted: 22/02/2026

### Abstract

This research paper aims to study and analyze the role that blockchain technology can play in reducing credit risk within financial and banking institutions, given the increasing challenges facing traditional credit systems, such as weak transparency, inaccurate information, and high levels of information asymmetry among parties involved in the credit process. The study begins by highlighting the essential characteristics of blockchain technology, primarily its decentralization, tamper resistance, and transparency, and its role in improving the quality of credit data and enhancing trust between lenders and borrowers.

The paper also sheds light on the importance of smart contracts as a practical application of blockchain technology and their role in automating the implementation of credit conditions, reducing the risk of non-payment, and providing early warning mechanisms for credit default. The study employs a descriptive-analytical approach, reviewing relevant literature and previous studies and analyzing the theoretical and applied contributions of blockchain technology to the field of credit risk management. The paper concludes that adopting blockchain technology effectively contributes to reducing credit risk, improving the efficiency of credit decisions, and supporting the financial stability of banking institutions. It emphasizes the need to develop legislative and regulatory frameworks and build human capacity to ensure the optimal application of this technology in the financial and banking sector.

**Keywords:** Blockchain technology, credit risk, smart contracts, risk management, banking sector.

## 1. المقدمة

يشهد القطاع المالي والمصرفي في العقود الأخيرة تطوراً متسارعاً في استخدام التقنيات الرقمية الحديثة، نتيجة للتغيرات الاقتصادية العالمية وزيادة حدة المنافسة وارتفاع مستويات المخاطر التي تواجه المؤسسات المالية. وتعد مخاطر الائتمان من أخطر وأهم أنواع المخاطر التي تؤثر بشكل مباشر على الاستقرار المالي وربحية المصارف والمؤسسات الائتمانية، نظراً لارتباطها بإمكانية تعثر العملاء عن السداد وعدم الوفاء بالالتزامات المالية في مواعيدها المحددة. وقد اعتمدت المؤسسات المالية تقليدياً على نماذج وأساليب ائتمانية قائمة على البيانات التاريخية والتقارير المالية، والتصنيفات الائتمانية، إلا أن هذه الأساليب تعاني من عدة أوجه قصور، من أبرزها ضعف الشفافية وتأخر الحصول على المعلومات وعدم دقتها في بعض الأحيان، إضافة إلى مشكلة عدم تماثل المعلومات بين المقرض والمقترض، الأمر الذي يزيد من احتمالات اتخاذ قرارات ائتمانية غير رشيدة. [1] وفي ظل هذه التحديات، برزت تقنية البلوكشين كإحدى التقنيات المالية الحديثة القادرة على إحداث تحول جوهري في آليات إدارة البيانات والمعاملات المالية. حيث توفر هذه التقنية سجلاً موزعاً وآمناً يتيح تسجيل المعاملات والتحقق منها بطريقة شفافة وغير قابلة للتلاعب، مما يساهم في تعزيز الثقة بين الأطراف المتعاملة وتحسين جودة المعلومات المستخدمة في التقييم الائتماني [2]. وتكتسب دراسة دور تقنية البلوكشين في خفض مخاطر الائتمان أهمية خاصة، كونها تمثل مدخلاً حديثاً لتحسين كفاءة القرارات الائتمانية وتعزيز الانضباط المالي ودعم الاستقرار المالي للمؤسسات المصرفية. ومن هذا المنطلق، تسعى هذه الورقة البحثية إلى تحليل كيفية مساهمة تقنية البلوكشين، من خلال خصائصها وتطبيقاتها المختلفة وبالأخص العقود الذكية، في الحد من مخاطر الائتمان ومعالجة أوجه القصور في النظم الائتمانية التقليدية، بما يواكب متطلبات التحول الرقمي في القطاع المالي والمصرفي.

### ● مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث في الاعتماد الكبير للمؤسسات المالية على أنظمة تقليدية في إدارة مخاطر الائتمان، والتي تعاني من ضعف الشفافية، وعدم دقة البيانات، وارتفاع احتمالات التلاعب والاحتيال، مما ينعكس سلباً على جودة القرارات الائتمانية. وعليه، يطرح البحث التساؤل الرئيس الآتي:  
**إلى أي مدى تساهم تقنية البلوكشين في خفض مخاطر الائتمان داخل المؤسسات المالية؟**

### ● أهداف البحث

يهدف البحث إلى:

1. توضيح مفهوم مخاطر الائتمان وأهميتها في المؤسسات المالية.
2. التعريف بتقنية البلوكشين وخصائصها الأساسية.
3. تحليل دور تقنية البلوكشين في خفض مخاطر الائتمان.
4. بيان أهمية العقود الذكية في إدارة المخاطر الائتمانية.
5. استعراض أبرز التحديات المرتبطة بتطبيق تقنية البلوكشين.

### ● أهمية البحث

تتبع أهمية البحث من كونه يتناول أحد الموضوعات الحديثة ذات الأثر المباشر على استقرار القطاع المالي، كما يساهم في توضيح الدور الذي يمكن أن تلعبه تقنية البلوكشين في تحسين إدارة مخاطر الائتمان، الأمر الذي يفيد الباحثين وصناع القرار في المؤسسات المالية والمصرفية.

### ● منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي، من خلال تحليل الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بتقنية البلوكشين ومخاطر الائتمان، بهدف استخلاص النتائج وتقديم التوصيات المناسبة.

## 2. المسح الأدبي للدراسة

### (1) الإطار النظري لمخاطر الائتمان

تُعد مخاطر الائتمان من أبرز وأهم المخاطر التي تواجه المؤسسات المالية والمصرفية، لما لها من تأثير مباشر على استمرارية هذه المؤسسات وربحياتها واستقرارها المالي. ويُقصد بمخاطر الائتمان احتمال تعرض المؤسسة المالية لخسائر نتيجة عدم قدرة أو عدم رغبة المقرض في الوفاء بالالتزامات المالية، سواء في أصل الدين أو فوائده، وفق الشروط المتفق عليها.

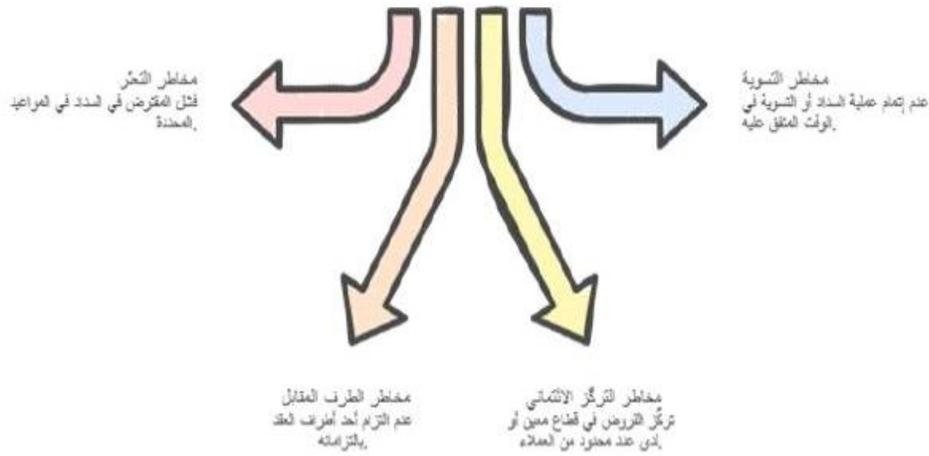
### أولاً: مفهوم مخاطر الائتمان

تُعرف مخاطر الائتمان بأنها درجة عدم التأكد المرتبطة بقدرة العميل على السداد في المستقبل، وهي تنشأ نتيجة منح القروض والتسهيلات الائتمانية للأفراد أو المؤسسات. وتزداد هذه المخاطر في ظل التقلبات الاقتصادية، وضعف الملاءة المالية للمقترضين، أو غياب معلومات ائتمانية دقيقة وموثوقة.

### ثانياً: أنواع مخاطر الائتمان

تتنقسم مخاطر الائتمان إلى عدة أنواع رئيسية كما مبين في الشكل 1.

1. **مخاطر التعثر (Default Risk):** وتتمثل في فشل المقترض في سداد التزاماته المالية في المواعيد المحددة.
2. **مخاطر الطرف المقابل (Counterparty Risk):** وتنشأ عند عدم التزام أحد أطراف العقد بتنفيذ التزاماته التعاقدية.
3. **مخاطر التركيز الائتماني (Concentration Risk):** وتحدث نتيجة تركيز القروض في قطاع معين أو لدى عدد محدود من العملاء.
4. **مخاطر التسوية (Settlement Risk):** وترتبط بعدم إتمام عملية السداد أو التسوية في الوقت المتفق عليه.



الشكل 1. يبين مخاطر الائتمان

### ثالثاً: العوامل المؤثرة في مخاطر الائتمان

تتأثر مخاطر الائتمان بعدة عوامل داخلية وخارجية، من أبرزها:

- الوضع المالي والائتماني للمقترض.
- الظروف الاقتصادية الكلية، مثل معدلات التضخم والبطالة.
- كفاءة السياسات الائتمانية وإجراءات المتابعة والرقابة.
- جودة المعلومات المالية والمحاسبية المتاحة.

### رابعاً: أساليب قياس وإدارة مخاطر الائتمان

تعتمد المؤسسات المالية على مجموعة من الأساليب التقليدية لقياس وإدارة مخاطر الائتمان، مثل:

- نظم التصنيف الائتماني.
  - تحليل القوائم المالية والنسب الائتمانية.
  - نماذج التنبؤ بالتعثر.
  - تكوين المخصصات الائتمانية وفق المعايير المحاسبية.
- ورغم أهمية هذه الأساليب، إلا أنها تعاني من بعض القصور، خاصة فيما يتعلق بتأخر تحديث البيانات، واحتمالات التلاعب، وعدم تكامل قواعد البيانات، الأمر الذي يبرز الحاجة إلى تبني تقنيات حديثة، مثل تقنية البلوكشين، لتحسين إدارة مخاطر الائتمان وتعزيز كفاءة القرارات الائتمانية.

## 2) الإطار المفاهيمي لتقنية البلوكشين

تُعد تقنية البلوكشين من أبرز الابتكارات التكنولوجية التي أفرزها التطور الرقمي في القرن الحادي والعشرين، حيث أسهمت في إحداث تحول جوهري في أساليب حفظ البيانات وتبادلها، لا سيما في القطاعات المالية والمصرفية. وتقوم هذه التقنية على إنشاء سجل رقمي موزع يتيح تسجيل المعاملات والتحقق منها بشكل آمن وشفاف دون الحاجة إلى طرف مركزي. [3].

### أولاً: مفهوم تقنية البلوكشين

يمكن تعريف تقنية البلوكشين بأنها قاعدة بيانات رقمية موزعة تتكون من سلسلة من الكتل (Blocks)، تحتوي كل كتلة على مجموعة من المعاملات المرتبطة زمنياً ومشفرة باستخدام تقنيات تشفير متقدمة. وترتبط هذه الكتل ببعضها البعض عبر خوارزميات تشفير، بما يضمن عدم إمكانية تعديل البيانات أو التلاعب بها بعد تسجيلها.

### ثانياً: آلية عمل تقنية البلوكشين

تعتمد تقنية البلوكشين في عملها على مجموعة من الخطوات المتتابعة، تبدأ بتسجيل المعاملة، ثم التحقق من صحتها من قبل أطراف الشبكة، وبعد ذلك إضافتها إلى كتلة جديدة وربطها بالكتل السابقة. ويتم حفظ نسخة من السجل لدى جميع المشاركين في الشبكة، مما يعزز الشفافية ويقلل من مخاطر فقدان البيانات أو تزويرها. [4].

### ثالثاً: أنواع تقنية البلوكشين

تنقسم تقنية البلوكشين إلى عدة أنواع كما يوضحها الشكل 2.

1. **البلوكشين العام (Public Blockchain)** وهو متاح لجميع المستخدمين دون قيود، ويتميز بدرجة عالية من الشفافية.
2. **البلوكشين الخاص (Private Blockchain)** يقتصر استخدامه على مؤسسة أو مجموعة محددة، ويتميز بسرعة المعالجة والتحكم في الصلاحيات.
3. **البلوكشين الاتحادي (Consortium Blockchain)** يُدار من قبل مجموعة من المؤسسات، ويجمع بين خصائص البلوكشين العام والخاص.



الشكل 2. يبين أنواع تقنية البلوكشين

### رابعاً: الخصائص الجوهرية لتقنية البلوكشين

- تتميز تقنية البلوكشين بعدد من الخصائص التي تجعلها ذات أهمية خاصة في المجال المالي، من أبرزها:
- **اللامركزية:** عدم الاعتماد على جهة مركزية لإدارة البيانات.
  - **الشفافية:** إتاحة الاطلاع على المعاملات لجميع الأطراف المصرح لها.
  - **عدم القابلية للتلاعب:** صعوبة تعديل البيانات بعد تسجيلها.
  - **الأمان:** الاعتماد على تقنيات تشفير متقدمة لحماية البيانات.

### خامساً: أهمية تقنية البلوكشين في القطاع المالي

تسهم تقنية البلوكشين في تحسين كفاءة العمليات المالية، وخفض التكاليف التشغيلية، وتعزيز الثقة بين المتعاملين، فضلاً عن دورها في تحسين جودة البيانات المالية والائتمانية، وهو ما يجعلها أداة فعالة في دعم نظم إدارة مخاطر الائتمان.

### (3) دور تقنية البلوكشين في خفض مخاطر الائتمان

يمثل توظيف تقنية البلوكشين في إدارة العمليات الائتمانية نقلة نوعية في أساليب الحد من مخاطر الائتمان، لما توفره هذه التقنية من خصائص فنية وتنظيمية تسهم في معالجة أوجه القصور التي تعاني منها النظم التقليدية. ويبرز دور البلوكشين في هذا المجال من خلال تحسين جودة المعلومات، وتعزيز الشفافية، وتقليل عدم تماثل المعلومات، ودعم كفاءة اتخاذ القرار الائتماني.

### أولاً: تحسين جودة وموثوقية البيانات الائتمانية

تعتمد قرارات منح الائتمان بدرجة كبيرة على جودة البيانات المالية والائتمانية المتاحة عن العملاء. وتتيح تقنية البلوكشين إنشاء سجل موحد وموزع للبيانات الائتمانية يتم تحديثه بشكل مستمر، مع ضمان عدم قابليته للتعديل أو التلاعب. ويسهم ذلك في توفير بيانات دقيقة وموثوقة تعكس الوضع الحقيقي للمقترض، مما يقلل من احتمالات منح ائتمان عالي المخاطر.

### ثانياً: تقليل عدم تماثل المعلومات بين أطراف العملية الائتمانية

يُعد عدم تماثل المعلومات بين المقرض والمقترض أحد الأسباب الرئيسية لارتفاع مخاطر الائتمان. وتساعد تقنية البلوكشين على تقليص هذه المشكلة من خلال إتاحة المعلومات الائتمانية ذات الصلة لجميع الأطراف المصرح لهم في الوقت نفسه، الأمر الذي يعزز الشفافية ويحد من استغلال المعلومات غير الكاملة أو المضللة.

### ثالثاً: الحد من التلاعب والاحتيال الائتماني

تسهم خصائص البلوكشين، ولا سيما خاصية عدم القابلية للتلاعب، في تقليل فرص الاحتيال في البيانات المالية والائتمانية، مثل تزوير القوائم المالية أو إخفاء الالتزامات. كما تتيح إمكانية تتبع جميع العمليات والمعاملات الائتمانية، مما يعزز فعالية الرقابة ويحد من المخاطر المرتبطة بالسلوكيات غير الأخلاقية.

### رابعاً: تسريع إجراءات التقييم ومنح الائتمان

تؤدي الإجراءات التقليدية لمنح الائتمان إلى بطء في اتخاذ القرار نتيجة تعدد الجهات وتكرار عمليات التحقق. وتعمل تقنية البلوكشين على تبسيط هذه الإجراءات من خلال أتمتة عمليات التحقق وتبادل البيانات، مما يسهم في تسريع عملية التقييم الائتماني، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتحسين كفاءة الأداء.

### خامساً: تعزيز المتابعة والرقابة المستمرة على الائتمان

توفر تقنية البلوكشين إمكانية المتابعة الفورية والمستمرة لأوضاع القروض والتسهيلات الائتمانية، مما يساعد المؤسسات المالية على اكتشاف مؤشرات التعثر في مراحل مبكرة، واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة في الوقت الملائم، الأمر الذي يسهم في خفض معدلات التعثر والخسائر الائتمانية [5]. وبذلك يتضح أن تقنية البلوكشين تشكل أداة فعالة في دعم نظم إدارة مخاطر الائتمان، من خلال تحسين جودة المعلومات، وتعزيز الشفافية، ورفع كفاءة الرقابة والتقييم الائتماني، بما يعكس إيجاباً

### (4) دور العقود الذكية في إدارة مخاطر الائتمان

تُعد العقود الذكية (Smart Contracts) أحد أهم التطبيقات العملية لتقنية البلوكشين، وتمثل نقلة نوعية في أسلوب صياغة وتنفيذ العقود، ولا سيما العقود الائتمانية. وتتمثل أهميتها في تعزيز كفاءة إدارة مخاطر الائتمان من خلال أتمتة الإجراءات، وضمان الالتزام بالشروط التعاقدية، والحد من التدخل البشري الذي قد يكون مصدرًا للأخطاء أو التلاعب.

### أولاً: مفهوم العقود الذكية وآلية عملها

يمكن تعريف العقود الذكية بأنها برامج رقمية مشفرة يتم تخزينها وتنفيذها على شبكة البلوكشين، وتعمل على تنفيذ بنود العقد تلقائياً عند تحقق شروط محددة مسبقاً. وتتميز هذه العقود بعدم قابليتها للتعديل بعد تفعيلها، كما أنها تُنفذ دون الحاجة إلى وسيط، مما يعزز الثقة بين الأطراف المتعاقدة.

### ثانيًا: أتمتة العمليات الائتمانية باستخدام العقود الذكية

تسهل العقود الذكية في أتمتة جميع مراحل العملية الائتمانية، بدءًا من توقيع العقد، مرورًا بجدولة السداد، وانتهاءً بتنفيذ الجزاءات عند الإخلال بالالتزامات. ويؤدي ذلك إلى تقليل الوقت والتكاليف المرتبطة بإدارة القروض وتحسين كفاءة الأداء التشغيلي.

### ثالثًا: الحد من مخاطر عدم الالتزام والتعثر

تعمل العقود الذكية على تنفيذ الشروط الائتمانية تلقائيًا، دون تأخير أو تحيز، مما يقلل من مخاطر عدم السداد. كما تتيح ربط السداد بمؤشرات مالية أو تشغيلية محددة، بما يساعد على ضبط السلوك الائتماني للمتعاملين والحد من التعثر.

### رابعًا: دعم أنظمة الإنذار المبكر

توفر العقود الذكية آليات إنذار مبكر لمخاطر التعثر، من خلال مراقبة مستمرة للبيانات المالية والتدفقات النقدية للمقترض. وعند حدوث أي انحراف عن الشروط المتفق عليها، يتم تفعيل إجراءات تلقائية مثل تنبيه الجهة المانحة للائتمان أو تعديل شروط السداد، مما يعزز القدرة على إدارة المخاطر بشكل استباقي.

### خامسًا: تعزيز الشفافية والحوكمة

توفر العقود الذكية مستوى عاليًا من الشفافية، حيث تكون جميع بنود العقد وآليات تنفيذه واضحة ومعلنة للأطراف المعنية. كما تساهم في تعزيز مبادئ الحوكمة من خلال تقليل الاعتماد على التقدير الشخصي، وضمان تطبيق السياسات الائتمانية بشكل عادل ومتسق.

ويُستنتج أن العقود الذكية تمثل أداة فعالة في دعم نظم إدارة مخاطر الائتمان، من خلال تحسين الالتزام التعاقدية، وتقليل مخاطر التعثر، وتعزيز الرقابة والشفافية، بما يدعم الاستقرار المالي للمؤسسات الائتمانية.

### (5) التحديات والمعوقات المرتبطة بتطبيق تقنية البلوكشين

على الرغم من المزايا العديدة لتقنية البلوكشين، يواجه تطبيقها في القطاع المالي عدة تحديات ومعوقات يجب التعامل معها لضمان الاستفادة القصوى. ومن أبرز هذه التحديات [6]:

#### أولًا: التحديات التقنية

- قيود الأداء وسرعة المعاملات: تتطلب بعض شبكات البلوكشين وقتًا أطول لمعالجة عدد كبير من المعاملات.
- قابلية التوسع: صعوبة توسيع الشبكة لاستيعاب حجم متزايد من البيانات والمعاملات دون التأثير على الأداء.
- تعقيد البرمجة والتكامل: الحاجة إلى مهارات متقدمة لتطوير العقود الذكية وربطها بالأنظمة المالية التقليدية.

#### ثانيًا: التحديات القانونية والتنظيمية

- غياب إطار قانوني واضح: لا توجد قوانين موحدة في العديد من الدول تنظم استخدام البلوكشين والعقود الذكية.
- مشكلات المسؤولية: تحديد الجهات المسؤولة عند حدوث أخطاء أو إخفاقات في تنفيذ العقود الذكية.
- حماية البيانات والخصوصية: ضرورة الامتثال للقوانين الخاصة بحماية البيانات الشخصية عند تسجيلها على البلوكشين.

#### ثالثًا: تحديات التكامل مع الأنظمة التقليدية

- صعوبة الربط بين نظم البلوكشين الحديثة والأنظمة المصرفية القديمة.
- الحاجة إلى تعديل العمليات الداخلية لتناسب مع آليات العقود الذكية.

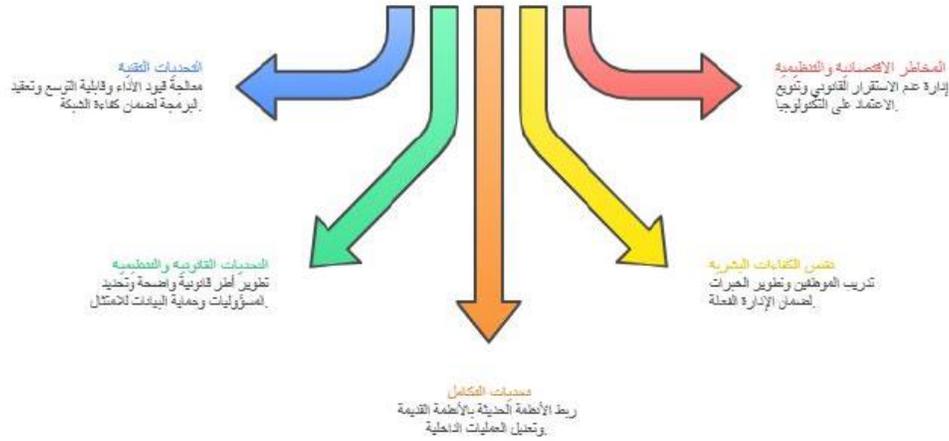
#### رابعًا: نقص الكفاءات البشرية المؤهلة

- قلة الخبراء القادرين على تطوير وصيانة شبكات البلوكشين.
- الحاجة إلى تدريب الموظفين على فهم التقنيات الجديدة وإدارتها بكفاءة.

#### خامسًا: المخاطر الاقتصادية والتنظيمية

- عدم الاستقرار في القوانين الدولية والتباين بين الدول قد يحد من الاستفادة الكاملة.

المخاطر المرتبطة بالاعتماد على التكنولوجيا الجديدة بشكل كامل دون وجود خطط بديلة.



الشكل 3. يبين التحديات والمعوقات المرتبطة بتطبيق تقنية البلوكشين

ويستنتج أن معالجة هذه التحديات تتطلب جهودًا متكاملة تشمل التطوير التقني، وضع الأطر القانونية والتنظيمية الواضحة، تعزيز التدريب وبناء القدرات البشرية، وتطوير سياسات التكامل بين الأنظمة الحديثة والتقليدية لضمان نجاح تطبيق تقنية البلوكشين في الحد من مخاطر الائتمانية.. [7-10]

### 3.دراسة حالة

دراسة حالة: الجدول الموضح ادناه يبين بيانات حول مقارنة مؤشرات كفاءة الخدمات المالية قبل وبعد تطبيق تقنية البلوكشين اعتمدت هذه الدراسة على البيانات الثانوية بوصفها مصدرًا رئيسًا للتحليل، وذلك نظرًا لطبيعة موضوع البحث المرتبط بتقنية حديثة يصعب الحصول على بيانات ميدانية مباشرة حول تطبيقاتها داخل المؤسسات المالية. وقد تم جمع البيانات الثانوية من التقارير الدولية الصادرة عن المؤسسات المالية والمحاسبية العالمية، إضافة إلى الدراسات والأبحاث العلمية المنشورة ذات الصلة بموضوع البلوكشين والخدمات المالية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لعرض وتحليل خصائص تقنية البلوكشين وتطبيقاتها في القطاع المالي، إلى جانب المنهج المقارن لمقارنة مؤشرات كفاءة الخدمات المالية وجودة المعلومات المحاسبية قبل وبعد تطبيق التقنية. كما تم التركيز على تحليل أثر البلوكشين على سرعة تنفيذ المعاملات، والتكاليف التشغيلية، ومستوى الأمان، ومخاطر التلاعب، وانعكاس ذلك على أعمال المراجعة الداخلية وجودة التقارير المالية. وقد تم تفسير النتائج في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة، بما يحقق التكامل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي للبحث.

#### تحليل جدول 1: مقارنة مؤشرات كفاءة الخدمات المالية قبل وبعد تطبيق تقنية البلوكشين

المؤشر	النظام المالي التقليدي	النظام القائم على البلوكشين	مصدر البيانات الثانوية
زمن تنفيذ التحويلات الدولية	2-5 أيام عمل	ثوان إلى دقائق	تقارير البنك الدولي
تكلفة التحويل المالي	مرتفعة نسبيًا (رسوم وسطاء)	منخفضة (تقليل الوسطاء)	تقارير Deloitte
عدد الوسطاء في العملية المالية	3-5 جهات	جهة واحدة / شبكة لامركزية	تقارير World Economic Forum
درجة أمان المعاملات	متوسطة	مرتفعة جدًا (تشفير وعدم قابلية التعديل)	تقارير IBM Blockchain
قابلية تعديل البيانات المحاسبية	ممكنة	غير ممكنة	دراسات محاسبية سابقة
سرعة إتاحة البيانات للمراجعة	متأخرة	فورية	تقارير PwC
مخاطر التلاعب والاحتيال	مرتفعة نسبيًا	منخفضة جدًا	تقارير KPMG

## • تحليل الجدول

### 1. تحليل زمن تنفيذ التحويلات المالية

يظهر الجدول أن زمن تنفيذ التحويلات المالية الدولية في النظام المالي التقليدي يتراوح بين يومين إلى خمسة أيام عمل، في حين ينخفض هذا الزمن بشكل ملحوظ عند استخدام الأنظمة القائمة على تقنية البلوكتشين ليصل إلى ثوانٍ أو دقائق معدودة. ويُعزى هذا التحسن إلى إلغاء دور الوسطاء وتقليل الإجراءات اليدوية، مما ينعكس إيجاباً على كفاءة الخدمات المالية وتوقيت تسجيل العمليات المحاسبية، ويعزز من خاصية الملاءمة الزمنية للمعلومات المالية.

### 2. تحليل تكلفة التحويلات المالية

تشير البيانات إلى أن تكلفة التحويلات المالية في الأنظمة التقليدية تُعد مرتفعة نسبياً نتيجة تعدد الجهات الوسيطة والرسوم المصاحبة لعمليات التسوية والتحقق. في المقابل، تسهم تقنية البلوكتشين في خفض هذه التكاليف بشكل ملموس من خلال تقليل الاعتماد على الوسطاء، الأمر الذي يؤدي إلى تحسين الكفاءة التشغيلية للمؤسسات المالية وانخفاض المصروفات الإدارية المرتبطة بالمعاملات المالية.

### 3. تحليل عدد الوسطاء في العملية المالية

يوضح الجدول أن المعاملة المالية التقليدية تمر عبر عدة جهات وسيطة قد يصل عددها إلى خمس جهات، مما يزيد من تعقيد العملية واحتمالية حدوث الأخطاء. أما في الأنظمة القائمة على البلوكتشين، فتتم المعاملة عبر شبكة لامركزية دون الحاجة إلى وسطاء متعددين، وهو ما يسهم في تبسيط الإجراءات، وتقليل مخاطر التعارض في السجلات المالية، وتعزيز موثوقية البيانات المحاسبية.

### 4. تحليل مستوى أمان المعاملات المالية

يتبين من الجدول أن مستوى أمان المعاملات المالية في النظام التقليدي يُصنف على أنه متوسط، بينما يرتفع بشكل كبير عند استخدام تقنية البلوكتشين. ويعود ذلك إلى اعتماد التقنية على التشفير وعدم قابلية السجلات للتعديل، مما يقلل من فرص الاختراق أو التلاعب، ويعزز من مصداقية البيانات المالية المستخدمة في إعداد التقارير واتخاذ القرارات.

### 5. تحليل قابلية تعديل البيانات المحاسبية

تشير البيانات إلى أن الأنظمة التقليدية تسمح بإمكانية تعديل السجلات المحاسبية، سواء لأسباب تشغيلية أو غير مشروعة، مما قد يؤثر على مصداقية المعلومات المالية. في المقابل، تتميز تقنية البلوكتشين بعدم قابلية البيانات للتعديل بعد تسجيلها، وهو ما يعزز من مبدأ الثبات والموضوعية في المحاسبة، ويدعم جودة الأدلة التي يعتمد عليها المراجع الداخلي.

### 6. تحليل سرعة إتاحة البيانات لأغراض المراجعة

يوضح الجدول أن إتاحة البيانات المحاسبية في النظام التقليدي غالباً ما تكون متأخرة، نتيجة الاعتماد على المعالجة الدورية للبيانات. أما في بيئة البلوكتشين، فتكون البيانات متاحة بشكل فوري وفي الوقت الحقيقي، مما يمكن المراجع الداخلي من إجراء مراجعة مستمرة بدلاً من المراجعة اللاحقة، ويزيد من فعالية نظم الرقابة الداخلية.

### 7. تحليل مخاطر التلاعب والاحتيال المالي

تُظهر البيانات أن مخاطر التلاعب والاحتيال المالي تكون مرتفعة نسبياً في الأنظمة التقليدية، نتيجة ضعف الشفافية وتعدد نقاط التدخل البشري. بينما تنخفض هذه المخاطر بشكل كبير في الأنظمة المعتمدة على تقنية البلوكتشين، بسبب الشفافية العالية وإمكانية تتبع المعاملات، مما يسهم في تعزيز الثقة في المعلومات المالية والحد من المخاطر التشغيلية. من خلال خلاصة تحليل الجدول، يتضح أن تقنية البلوكتشين تحدث تحولاً جوهرياً في كفاءة الخدمات المالية، من خلال تحسين سرعة الأداء، وخفض التكاليف، وتعزيز الأمان، ورفع جودة المعلومات المحاسبية، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على فعالية المراجعة الداخلية وجودة التقارير المالية.

## 4. الخاتمة

خلصت هذه الدراسة إلى أن تقنية البلوكتشين تمثل تحولاً نوعياً في بنية الخدمات المالية، لما لها من أثر ملموس في تحسين كفاءة العمليات المالية وتعزيز جودة المعلومات المحاسبية. وقد أظهرت نتائج التحليل التطبيقي، المستند إلى البيانات الثانوية والمقارنة بين الأنظمة التقليدية والأنظمة القائمة على تقنية البلوكتشين، وجود تحسن واضح في سرعة تنفيذ المعاملات المالية، وانخفاض

التكاليف التشغيلية، وارتفاع مستوى الأمان والشفافية. كما بينت الدراسة أن الخصائص الجوهرية لتقنية البلوكشين، ولا سيما عدم قابلية السجلات للتعديل، والتسجيل الفوري للمعاملات، تسهم بشكل مباشر في تعزيز موثوقية البيانات المحاسبية وتحسين توقيت إتاحتها، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على جودة التقارير المالية ودعم متخذي القرار. وأكد التحليل كذلك أن اعتماد هذه التقنية يؤدي إلى الحد من مخاطر التلاعب والاحتيال المالي، نتيجة تقليص التدخل البشري وتعزيز قابلية تتبع العمليات المالية. وعلى صعيد المراجعة الداخلية، أوضحت الدراسة أن تطبيق تقنية البلوكشين يفرض تحولاً في دور المراجع الداخلي من التركيز على المراجعة اللاحقة إلى المراجعة المستمرة، مع زيادة الاعتماد على تقييم نظم الرقابة الذكية وتحليل المخاطر التقنية، بما يسهم في رفع كفاءة وفعالية أعمال المراجعة. وبناءً على ما تقدم، توصي الدراسة بضرورة تبني المؤسسات المالية لتقنية البلوكشين بصورة تدريجية ومدروسة، إلى جانب تطوير الكفاءات المهنية للمحاسبين والمراجعين، وتحديث الأطر التنظيمية والتشريعية بما يتلاءم مع متطلبات التحول الرقمي. كما توصي بإجراء دراسات مستقبلية تعتمد على بيانات ميدانية أو نماذج تطبيقية أكثر عمقاً لقياس الأثر الكمي لتقنية البلوكشين على الأداء المالي والمحاسبي.

## 5. المراجع

1. الدهراوي، كمال الدين (2021). أثر تكنولوجيا سلاسل الكتل (Blockchain) على تطوير جودة التقارير المالية والحد من مخاطر الائتمان في المصارف التجارية. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، جامعة قناة السويس.
2. شحاتة، شحاتة السيد (2020). إطار مقترح لاستخدام تقنية البلوكشين في تدقيق المعاملات المالية لتعزيز الثقة والشفافية في المؤسسات المصرفية. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة.
3. عبد المطلب، عبد المطلب جابر (2022). اقتصاديات العملات الرقمية وتقنية البلوكشين: الرؤية المستقبلية للمخاطر والعوائد في القطاع المصرفي. دار النهضة العربية، القاهرة.
4. سليمان، محمد مطاوع (2019). تطبيقات سلاسل الكتل (Blockchain) في العمليات المصرفية والآثار المتوقعة على إدارة المخاطر المصرفية. بحث مقدم في المؤتمر العلمي السنوي لكلية الحقوق، جامعة المنصورة.

5. Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. *The Review of Financial Studies*, 32(5), 1754-1797.
6. Fanning, K., & Centers, D. P. (2016). Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(5), 5-12.
7. Hofmann, E., Strewé, U. M., & Bosia, N. (2017). *Supply Chain Finance and Blockchain Technology: The Case of Reverse Securitisation*. Springer Publications.
8. Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding Modern Banking Ledgers through Blockchain Technology: Foundations and Challenges. In *Banking Beyond Banks and Money* (pp. 239-278). Springer, Cham.
9. Treleaven, P., Brown, R. G., & Yang, D. (2017). *Blockchain Technology in Finance*. *Computer*, 50(9), 14-17.
10. Wang, Y., & Kogan, A. (2018). Designing Confidentiality-Preserving Blockchain-based Transaction Processing Systems. *International Journal of Accounting Information Systems*, 30, 1-18.