المجلة الليبية للدراسات الأكاديمية المعاصرة (Libyan Journal of Contemporary Academic Studies)
LJCAS, eISSN: 5970-3005
Volume 4, Issue 2, 2026, Pages: 82-100

The Impact of Digital Asset Applications (Digital Payments and Blockchain Technology) on Financial Performance A Case Study of the National Commercial Bank in Tripoli

Dr. Amal Muftah Al-Mabrouk Derbash *
Department of Finance and Banking, Faculty of Economics – Al-Urban, Bani Waleed University, Al-Urban ,Libya
***Email (for reference researcher):** Amalderbash2010@gmail.com

أثر تطبيقات الأصول الرقمية (المدفوعات الرقمية، وتقنية البلوك تشين) على الأداء المالي دراسة حالة: مصرف التجاري الوطني بمدينة طرابلس

د. أمال مفتاح المبروك درباش*
قسم التمويل والمصارف، كلية الاقتصاد - العربان، جامعة بني وليد، العربان، ليبيا

Received: 22-04-2026; **Accepted:** 06-07-2026; **Published:** 18-07-2026

Abstract:
This study aimed to identify the impact of digital asset applications, represented by digital payments and blockchain technology, on the financial performance of the National Commercial Bank in the Tripoli region. The study adopted the descriptive analytical approach, and the questionnaire was used as the main tool for data collection from a sample of employees at the National Commercial Bank in Tripoli. The collected data were analyzed using a set of appropriate statistical methods to achieve the objectives of the study.
The study findings revealed a statistically significant positive impact of digital asset applications on the financial performance of the National Commercial Bank. The results also showed that both digital payments and blockchain technology positively contribute to improving operational efficiency, accelerating banking transactions, reducing operational costs, and enhancing the quality of banking services provided to customers.
Furthermore, the results indicated that blockchain technology contributes to enhancing security and transparency and reducing financial risks, while digital payments contribute to increasing customer satisfaction and improving service quality. The study also identified several challenges facing the implementation of digital assets in Libyan commercial banks, most notably weak technological infrastructure and the need to develop specialized human competencies.
In light of the findings, the study recommended expanding the application of digital payment services, supporting the use of blockchain technology within Libyan commercial banks, developing technological infrastructure, strengthening cybersecurity systems, and training and qualifying human resources in line with the requirements of digital transformation in the banking sector.

Keywords: Digital Assets, Digital Payments, Blockchain Technology, Financial Performance, Libyan Commercial Banks, National Commercial Bank.

الملخص :
هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تطبيقات الأصول الرقمية، والمتمثلة في المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين، على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم استخدام الاستبانة كأداة رئيسية لجمع البيانات من عينة من العاملين بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس، وتم تحليل البيانات باستخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة.
وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الأصول الرقمية على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني، كما بينت النتائج وجود أثر إيجابي لكل من المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين على تحسين الكفاءة التشغيلية، وتسريع إنجاز المعاملات المصرفية، وخفض التكاليف التشغيلية، وتعزيز جودة الخدمات المصرفية.
كما أظهرت الدراسة أن تقنية البلوك تشين تسهم في تعزيز الأمان والشفافية وتقليل المخاطر المالية، في حين تسهم المدفوعات الرقمية في رفع مستوى رضا العملاء وتحسين جودة الخدمات المقدمة. وبينت الدراسة كذلك وجود بعض التحديات التي تواجه تطبيق الأصول الرقمية، وفي ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، أوصت بضرورة التوسع في تطبيق خدمات المدفوعات الرقمية، ودعم استخدام تقنية البلوك تشين داخل المصارف التجارية الليبية، والعمل على تطوير البنية التحتية التكنولوجية، وتعزيز أنظمة الأمن السيبراني، بالإضافة إلى تدريب وتأهيل الكوادر البشرية بما يتناسب مع متطلبات التحول الرقمي في القطاع المصرفي.

الكلمات المفتاحية: الأصول الرقمية، المدفوعات الرقمية، تقنية البلوك تشين، الأداء المالي، المصارف التجارية الليبية، المصرف التجاري الوطني.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

مقدمة

يتناول هذا البحث دراسة أثر تطبيقات الأصول الرقمية، والمتمثلة في المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين، على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية. ويهدف إلى التعرف على مدى مساهمة هذه التطبيقات في تحسين مؤشرات الأداء المالي للمصارف، من خلال تعزيز الكفاءة التشغيلية، وخفض التكاليف، وتحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة للعملاء. كما يسعى البحث إلى قياس مستوى تبني المصارف التجارية الليبية لهذه التطبيقات الرقمية، وتحليل انعكاساتها على مؤشرات الأداء المالي المختلفة، مثل الربحية والسيولة والكفاءة التشغيلية والملاءة المالية، بما يسهم في تقديم توصيات عملية تدعم جهود التطوير والتحول الرقمي في القطاع المصرفي الليبي.

وفي ظل التطور المتسارع للتكنولوجيا المالية، برزت تطبيقات الأصول الرقمية باعتبارها أحد أبرز الابتكارات التي يشهدها القطاع المالي العالمي في الوقت الراهن، حيث أصبحت هذه التطبيقات تمثل أدوات فعالة لتطوير الخدمات المصرفية وتحسين الأداء المؤسسي. ولا يقتصر مفهوم الأصول الرقمية على العملات المشفرة فقط، بل يشمل مجموعة من التطبيقات والتقنيات الرقمية التي تعتمد على البنية التكنولوجية الحديثة، ومن أبرزها المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين، اللتان أصبحتا تحظيان باهتمام متزايد من قبل المؤسسات المصرفية والهيئات الرقابية حول العالم[1].

أولاً: مشكلة الدراسة:

شهد القطاع المصرفي العالمي تطورات متسارعة نتيجة للتقدم في التكنولوجيا المالية، ومن أبرز هذه التطورات ظهور تطبيقات الأصول الرقمية التي ساهمت في إعادة تشكيل طبيعة الخدمات المصرفية وأساليب تقديمها. وقد اتجهت العديد من المصارف إلى تبني تطبيقات المدفوعات الرقمية والاستفادة من تقنية البلوك تشين بهدف تحسين كفاءة العمليات التشغيلية، وخفض التكاليف، وتعزيز الشفافية والأمان، الأمر الذي انعكس إيجاباً على أدائها المالي.

وعلى الرغم من الجهود التي تبذلها المصارف التجارية الليبية لتطوير خدماتها، إلا أن مستوى تبني تطبيقات الأصول الرقمية لا يزال محدوداً نسبياً، كما أن أثر هذه التطبيقات على الأداء المالي لم يحظَ بالدراسة الكافية في البيئة الليبية.

ومن ثم تتمثل مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

ما أثر تطبيقات الأصول الرقمية (المدفوعات الرقمية، وتقنية البلوك تشين) على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية؟ وينبثق منه التساؤلات الفرعية التالية:

1. ما مستوى تطبيق المدفوعات الرقمية في المصارف التجارية الليبية؟
2. ما مدى جاهزية المصارف التجارية الليبية لتبني تقنية البلوك تشين؟
3. ما مستوى الأداء المالي في المصارف التجارية الليبية؟
4. هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمدفوعات الرقمية على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية؟
5. هل يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنية البلوك تشين على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية؟

ثانيا: أهداف الدراسة

الهدف الرئيسي:

التعرف على أثر تطبيقات الأصول الرقمية (المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين) على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية. وينبثق منها الأهداف الفرعية التالية:

1. توضيح المفاهيم المرتبطة بالأصول الرقمية وتطبيقاتها المصرفية.
2. التعرف على واقع المدفوعات الرقمية في المصارف التجارية الليبية.
3. تحديد مستوى الاستعداد لتطبيق تقنية البلوك تشين في المصارف الليبية.
4. قياس مستوى الأداء المالي في المصارف التجارية الليبية.

[1]OECD. (2020). The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets. Paris: OECD Publishing. , p. 18

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

5. تحليل أثر تطبيقات الأصول الرقمية على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية.
6. تقديم توصيات لتعزيز الاستفادة من تطبيقات الأصول الرقمية في القطاع المصرفي الليبي.

ثالثاً: أهمية الدراسة

الأهمية العلمية

1. إثراء الأدبيات العربية المتعلقة بتطبيقات الأصول الرقمية .
2. تسليط الضوء على العلاقة بين الأصول الرقمية والأداء المالي .
3. معالجة الفجوة البحثية المتعلقة بالقطاع المصرفي الليبي .

الأهمية العملية

1. دعم متخذي القرار في تعزيز الأداء المالي .
2. تحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة للعملاء.
3. مساعدة المصارف الليبية في تطوير استراتيجياتها الرقمية .

رابعاً: فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الأصول الرقمية (المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين) على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية.

الفرضية الفرعية الأولى: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمدفوعات الرقمية على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية.

الفرضية الفرعية الثانية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنية البلوك تشين على الأداء المالي للمصارف التجارية الليبية.

خامساً: متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: تطبيقات الأصول الرقمية

البعد الأول: المدفوعات الرقمية: وتتمثل في الأنظمة الإلكترونية التي تتيح تنفيذ عمليات الدفع والتحويل المالي دون الحاجة إلى التعامل النقدي المباشر.

مؤشرات قياس المدفوعات الرقمية

- سرعة تنفيذ المعاملات .
- سهولة استخدام أنظمة الدفع .
- تنوع وسائل الدفع الإلكتروني .
- مستوى الاعتماد على المدفوعات الرقمية .
- جودة البنية التحتية لأنظمة الدفع.

البعد الثاني: تقنية البلوك تشين: وتعرف بأنها قاعدة بيانات موزعة تعتمد على تسجيل المعاملات بصورة متسلسلة وآمنة وشفافة.

مؤشرات قياس تقنية البلوك تشين

- الوعي بالتقنية داخل المصرف.
- توفر البنية التحتية المناسبة.
- دعم الإدارة العليا لتبني التقنية.
- إمكانية استخدام التقنية في مكافحة الاحتيال.
- دور التقنية في تعزيز الشفافية والأمان.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المتغير التابع: الأداء المالي

مؤشرات الأداء المالي

- الربحية.
- السيولة.
- الكفاءة التشغيلية.
- الملاءة المالية.

سادساً: الدراسات السابقة

- **بن يونس، العسكري، والصداعي (2021)[1]: بعنوان**

أثر **تطبيق تقنية سلسلة الكتل على الأداء المالي للمصارف الإسلامية الليبية: دراسة حالة المصرف الإسلامي الليبي.**

هدف الدراسة: التعرف على أثر تطبيق تقنية البلوك تشين على الأداء المالي للمصرف الإسلامي الليبي.

المنهج المستخدم: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة لجمع البيانات من العاملين بالمصرف.

أهم النتائج: وجود أثر إيجابي لتطبيق تقنية البلوك تشين على الأداء المالي، وتسهم التقنية في خفض التكاليف التشغيلية، وتساعد في تعزيز الشفافية والحد من مخاطر الاحتيال المالي.

- **Renduchintala وآخرون (2022)[2] بعنوان:**

A Survey of Blockchain Applications in the FinTech Sector.

هدف الدراسة: استعراض تطبيقات البلوك تشين في قطاع التكنولوجيا المالية.

المنهج المستخدم: المراجعة المنهجية للأدبيات.

أهم النتائج: تستخدم تقنية البلوك تشين في المدفوعات الرقمية، والعقود الذكية، وحفظ الأصول الرقمية، وتسهم في تحسين سرعة المعاملات المالية وأمنها.

- **دراسة Almadadha (2025) [3] بعنوان:**

Blockchain and Financial Performance: Empirical Evidence from Major Australian Banks.

هدف الدراسة: دراسة العلاقة بين تبني تقنية البلوك تشين والأداء المالي للمصارف الأسترالية الكبرى.

المنهج المستخدم: اعتمدت الدراسة على تحليل البيانات الثانوية المستخرجة من التقارير السنوية لثلاثة مصارف خلال الفترة (2016–2023).

أهم النتائج: وجود علاقة إيجابية بين تبني تقنية البلوك تشين وتحسن الأداء المالي، وساهمت التقنية في رفع الكفاءة التشغيلية وتحسين إدارة التكاليف، وانعكس ذلك إيجابياً على الربحية المصرفية.

- **دراسة عليوه وواصل (2025)[4] بعنوان:**

"أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل (Blockchain) كأحد آليات التحول الرقمي على الأداء المالي للبنوك التجارية العاملة في مصر: دراسة تطبيقية."

---

[1] بن يونس، ناصر ميلاد، العسكري، فرج امحمد، والصداعي، أبو بكر. (2021). **أثر تطبيق تقنية سلسلة الكتل على الأداء المالي للمصارف الإسلامية الليبية:** دراسة حالة المصرف الإسلامي الليبي. مجلة دراسات الاقتصاد والأعمال، 8(2)، 135–155.

[2] Renduchintala, T., Alfauri, H., Yang, Z., Di Pietro, R., & Jain, R. (2022). A survey of blockchain applications in the FinTech sector. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 8(4), 185.

[3] Almadadha, R. (2025). Blockchain and financial performance: Empirical evidence from major Australian banks. Frontiers in Blockchain, 8.

[4] عليوه، نشوى إبراهيم محمد، وواصل، علياء عبد الحميد محمد. (2025). أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل (Blockchainكأحد آليات التحول الرقمي على الأداء المالي للبنوك التجارية العاملة في مصر: دراسة تطبيقية. مجلة البحوث الإدارية والمالية والكمية، 5(1)، 36–76.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

هدف الدراسة: التعرف على أثر تطبيق تقنية البلوك تشين على الأداء المالي للبنوك التجارية المصرية.
المنهج المستخدم: اعتمدت الدراسة على المنهجين الاستقرائي والاستنباطي، وتم إجراء دراسة تطبيقية على البنوك التجارية التي طبقت هذه التقنية خلال الفترة (2017–2022).
أهم النتائج: وجود تحسن في مؤشرات الأداء المالي بعد تطبيق تقنية البلوك تشين،وأسهمت التقنية في رفع كفاءة العمليات المصرفية، وساعدت في تخفيض التكاليف المرتبطة بالمعاملات المالية.

سابعاً: حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** تركز الدراسة على أثر تطبيقات الأصول الرقمية (المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين) على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.
- **الحدود المكانية**: إقتصرت الدراسة في مجالها التطبيقي على المصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس.
- **الحدود الزمنية:** تم إجراء الدراسة خلال عام (2026).

الإطار النظري للبحث

المبحث الأول: تطبيقات الأصول الرقمية

المطلب الأول: مفهوم الأصول الرقمية

أصبحت الأصول الرقمية من المفاهيم الحديثة التي حظيت باهتمام متزايد في الأدبيات الاقتصادية والمالية، نتيجة للانتشار الواسع للتكنولوجيا الرقمية وتنامي الاعتماد على الأنظمة الإلكترونية في تنفيذ المعاملات المالية. وتشير الأصول الرقمية بصورة عامة إلى الأصول التي يتم إنشاؤها أو تخزينها أو تداولها بصيغة إلكترونية، وتمتلك قيمة اقتصادية يمكن الاستفادة منها أو نقل ملكيتها باستخدام الوسائط الرقمية.
وقد عرفتها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) بأنها "تمثيل رقمي للقيمة أو الحقوق يمكن تخزينه أو تداوله إلكترونياً باستخدام التكنولوجيا الرقمية الحديثة".[1] كما عرّفتها شركة Deloitte بأنها "أصول يتم تمثيلها رقمياً وتتيح لحامليها حقوقاً اقتصادية معينة، ويمكن إدارتها أو تداولها باستخدام تقنيات متقدمة مثل تقنية البلوك تشين".[2]
ويرى بعض الباحثين أن الأصول الرقمية تشمل جميع الموارد غير المادية التي توجد في شكل رقمي وتكون قابلة للتداول أو الاستثمار أو الاستخدام في المعاملات المالية، بما في ذلك العملات الرقمية، والأصول المرمزة، والعقود الذكية، وأنظمة الدفع الإلكتروني.[3]
ومن خلال استعراض التعريفات السابقة، يمكن تعريف الأصول الرقمية إجرائياً بأنها: "مجموعة الموارد ذات القيمة الاقتصادية التي يتم إنشاؤها أو إدارتها أو تداولها عبر الوسائط الرقمية باستخدام تقنيات حديثة، بما يسهم في تحسين كفاءة المعاملات المالية ودعم الابتكار في القطاع المصرفي".

المطلب الثاني: أنواع الأصول الرقمية

تتعدد أشكال الأصول الرقمية وتتنوع تبعاً لاختلاف طبيعتها ووظائفها الاقتصادية والتقنية، وقد أدى التطور المتسارع في مجال التكنولوجيا المالية إلى ظهور أنواع جديدة من هذه الأصول، الأمر الذي جعل من الضروري تصنيفها وفق خصائصها وآليات عملها. وتشير الأدبيات الحديثة إلى أن الأصول الرقمية لا تقتصر على العملات المشفرة فحسب، بل تمتد لتشمل العديد من الأدوات والتطبيقات التي أصبحت جزءاً أساسياً من المنظومة المالية الرقمية.

[1]OECD, The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets (Paris: OECD Publishing, 2020), 11.
[2] Deloitte, Digital Assets: Overview and Investment Opportunities (London: Deloitte Insights, 2021), 7.
[3] Don Tapscott and Alex Tapscott, Blockchain Revolution (New York: Penguin Random House, 2016),52.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

أولاً: العملات الرقمية المشفرة(Cryptocurrencies)

تعد العملات الرقمية المشفرة من أكثر أنواع الأصول الرقمية انتشاراً، وهي عملات افتراضية تعتمد على تقنيات التشفير لضمان أمن المعاملات والتحكم في إنشاء وحدات جديدة منها. وتتميز هذه العملات بأنها لا تخضع لسيطرة سلطة مركزية، وإنما تعتمد على شبكات لامركزية قائمة على تقنية البلوك تشين. ويعد البيتكوين (Bitcoin) والإيثريوم (Ethereum) من أبرز الأمثلة على هذا النوع من العملات.[1]

ثانياً: العملات الرقمية للبنوك المركزية(CBDCs)

تشير العملات الرقمية للبنوك المركزية إلى النسخ الرقمية الرسمية من العملات الوطنية التي تصدرها البنوك المركزية، وتهدف إلى تحسين أنظمة الدفع، وتعزيز الشمول المالي، ومواكبة التطورات المتسارعة في القطاع المالي الرقمي. وتختلف هذه العملات عن العملات المشفرة من حيث خضوعها للإشراف والرقابة الحكومية.[2]

ثالثاً: الأصول المرمزة(Tokenized Assets)

يقصد بالأصول المرمزة عملية تحويل الأصول التقليدية، مثل الأسهم والعقارات والسندات، إلى رموز رقمية قابلة للتداول عبر منصات إلكترونية تعتمد على تقنية البلوك تشين. وتسهم هذه العملية في زيادة السيولة، وتقليل تكاليف التداول، وتسهيل الوصول إلى الاستثمارات.[3]

رابعاً: المدفوعات الرقمية

تمثل المدفوعات الرقمية أحد أهم تطبيقات الأصول الرقمية وأكثرها ارتباطاً بالقطاع المصرفي، حيث تتضمن استخدام الوسائل الإلكترونية المختلفة لتنفيذ عمليات الدفع وتحويل الأموال دون الحاجة إلى النقد التقليدي.

خامساً: العقود الذكية

العقود الذكية هي برامج حاسوبية يتم تصميمها لتنفيذ بنود العقد تلقائياً عند تحقق شروط معينة، دون الحاجة إلى تدخل طرف ثالث. وتستخدم هذه العقود في العديد من المجالات المالية، بما في ذلك التحويلات المالية والتأمين وإدارة الأصول.

سادساً: المحافظ الرقمية

تعد المحافظ الرقمية تطبيقات إلكترونية تستخدم لتخزين البيانات المالية وإجراء عمليات الدفع والتحويل الإلكتروني، وقد أصبحت من الأدوات المهمة في دعم الشمول المالي وتعزيز استخدام الخدمات المصرفية الرقمية.

المطلب الثالث: المدفوعات الرقمية

أولاً: مفهوم المدفوعات الرقمية

تعد المدفوعات الرقمية من أبرز مظاهر التحول الرقمي في القطاع المالي والمصرفي، حيث أصبحت تمثل بديلاً فعالاً لوسائل الدفع التقليدية. ويقصد بالمدفوعات الرقمية جميع المعاملات المالية التي تتم باستخدام الوسائل الإلكترونية، بما في ذلك البطاقات المصرفية، والمحافظ الإلكترونية، وتطبيقات الهواتف الذكية، والتحويلات المصرفية الإلكترونية.[4]

وقد عرف البنك الدولي المدفوعات الرقمية بأنها "المدفوعات التي يتم تنفيذها أو استلامها باستخدام الأدوات الرقمية بدلاً من النقد".[5] كما تشير منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية إلى أنها وسيلة لتبادل القيمة تعتمد على البنية التحتية الرقمية في تنفيذ المعاملات المالية.[6]

---

[1] Melanie Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy (Sebastopol: O'Reilly Media, 2015), 16.
[2] Bank for International Settlements, Annual Economic Report (Basel: BIS, 2023), 95.
[3] OECD, The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets (Paris: OECD Publishing, 2020), 21.
[4]David L. Rogers, The Digital Transformation Playbook (New York: Columbia University Press, 2016), 94
[5] World Bank, Digital Financial Services (Washington, DC: World Bank Group, 2022), 36.
[6] OECD, Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives (Paris: OECD Publishing, 2019), 48.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ومن وجهة نظر الباحثة، يمكن تعريف المدفوعات الرقمية بأنها: "العمليات المالية التي يتم تنفيذها إلكترونياً من خلال أنظمة وتقنيات رقمية تتيح تحويل الأموال وتسوية المعاملات بسرعة وأمان وكفاءة."

ثانياً: خصائص المدفوعات الرقمية: تتميز المدفوعات الرقمية بمجموعة من الخصائص التي ساهمت في انتشارها، ومن أهمها:

- السرعة :حيث تتم المعاملات في وقت قصير مقارنة بالطرق التقليدية.
- المرونة :إمكانية تنفيذ العمليات المالية في أي وقت ومن أي مكان.
- الأمان :الاعتماد على تقنيات التشفير والتحقق الإلكتروني.
- الشفافية :سهولة تتبع المعاملات والرجوع إليها عند الحاجة.
- خفض التكاليف :تقليل النفقات المرتبطة بإدارة النقد الورقي.

ثالثاً: مزايا المدفوعات الرقمية: توفر المدفوعات الرقمية العديد من المزايا للمصارف والعملاء، من أبرزها:

- تحسين جودة الخدمات المصرفية.
- تعزيز الشمول المالي.
- تقليل التكاليف التشغيلية.
- الحد من مخاطر الاحتفاظ بالنقد.
- زيادة رضا العملاء.
- تحسين الكفاءة التشغيلية للمصارف.

رابعاً: تحديات المدفوعات الرقمية: على الرغم من مزاياها المتعددة، تواجه المدفوعات الرقمية عدداً من التحديات، أهمها:

- مخاطر الأمن السيبراني.
- ضعف الثقافة المالية الرقمية لدى بعض فئات المجتمع.
- محدودية البنية التحتية التكنولوجية.
- ارتفاع تكاليف تطوير الأنظمة الرقمية.
- الحاجة إلى تحديث التشريعات والقوانين المنظمة.

خامساً: واقع المدفوعات الرقمية في القطاع المصرفي

شهد القطاع المصرفي العالمي توسعاً ملحوظاً في استخدام حلول الدفع الرقمي، مدفوعاً بالتطورات التقنية والتغير في تفضيلات العملاء. أما في ليبيا، فقد اتجه مصرف ليبيا المركزي خلال السنوات الأخيرة إلى تطوير خدمات المدفوعات الرقمية، وذلك في إطار الجهود التي يقودها مصرف ليبيا المركزي لتعزيز الشمول المالي وتقليل الاعتماد على النقد الورقي. وقد تم تطوير عدد من الأنظمة الوطنية للدفع والتسوية، مثل منظومة المقاصة الإلكترونية، ونظام التسويات الإجمالية الفورية، إلى جانب التوسع في استخدام نقاط البيع والخدمات المصرفية الإلكترونية. إلا أن واقع المدفوعات الرقمية في ليبيا لا يزال يواجه مجموعة من التحديات، من أبرزها ضعف البنية التحتية التقنية، ومحدودية الثقافة المالية الرقمية لدى بعض فئات المجتمع، والحاجة إلى تطوير الأطر التنظيمية والتشريعية الداعمة للتعاملات الرقمية، الأمر الذي يتطلب مزيداً من الجهود المؤسسية لتعزيز كفاءة هذه الخدمات وزيادة مستويات الاعتماد عليها.[1]

المطلب الرابع: تقنية البلوك تشين (Blockchain Technology)

تُعد تقنية البلوك تشين من أبرز الابتكارات التي أفرزتها الثورة الرقمية، حيث أحدثت تحولاً جذرياً في أساليب حفظ البيانات وتبادلها وتنفيذ المعاملات المالية. وقد حظيت هذه التقنية باهتمام متزايد من قبل المؤسسات المالية والمصرفية، نظراً لما توفره من مستويات عالية من الأمان والشفافية والكفاءة التشغيلية.

[1] مصرف ليبيا المركزي، "المدفوعات والتسوية"، اطلع عليه بتاريخ 15 يونيو 2026، مصرف ليبيا المركزي – المدفوعات والتسوية؛ إبراهيم كامل ابريدان وناهد فتحي بوسمرة، "مزايا وتحديات تطبيق المصارف الرقمية في القطاع المصرفي الليبي"، مجلة دراسات محاسبية (2024).

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وتشير العديد من الدراسات إلى أن البلوك تشين تمثل أحد أهم تطبيقات الأصول الرقمية التي يمكن أن تسهم في تطوير القطاع المصرفي وتحسين أدائه المالي.

أولاً: مفهوم تقنية البلوك تشين

تتعدد التعريفات التي تناولت مفهوم تقنية البلوك تشين، إلا أنها تتفق في كونها نظاماً رقمياً لامركزياً يعتمد على تسجيل المعاملات في قاعدة بيانات موزعة يصعب التلاعب بها أو تعديلها.

وقد عرف نارايان وآخرون تقنية البلوك تشين بأنها "دفتر أستاذ موزع يتم فيه تسجيل المعاملات بطريقة آمنة وشفافة وغير قابلة للتعديل من خلال شبكة من الحواسيب المترابطة".[1]

كما عرفها سوان "بأنها "بنية تحتية رقمية تسمح بتسجيل وتخزين ونقل البيانات بطريقة لا مركزية، مع ضمان سلامة المعلومات وعدم إمكانية تغييرها دون موافقة أطراف الشبكة".[2]

ويشير تابسكوت وتابسكوت إلى أن البلوك تشين هي "تقنية قائمة على سلسلة من الكتل المشفرة التي تحتوي على معلومات المعاملات، وترتبط ببعضها زمنياً لتشكل سجلاً دائماً وغير قابل للتغيير".[3]

ثانياً: خصائص تقنية البلوك تشين

تتميز تقنية البلوك تشين بمجموعة من الخصائص التي جعلتها محط اهتمام المؤسسات المصرفية، ومن أهم هذه الخصائص ما يأتي:

1. اللامركزية (Decentralization): تعتمد البلوك تشين على شبكة موزعة من المشاركين، بحيث لا توجد جهة مركزية تتحكم في البيانات أو تديرها بشكل منفرد، الأمر الذي يقلل من مخاطر الفشل المرتبط بالأنظمة المركزية.
2. الشفافية (Transparency): تتيح التقنية إمكانية الاطلاع على سجلات المعاملات والتحقق منها من قبل الأطراف المصرح لها، مما يسهم في تعزيز الثقة والحد من حالات الغش والاحتيال.
3. الأمان ((Security): تعتمد البلوك تشين على تقنيات التشفير المتقدمة لحماية البيانات والمعاملات من الاختراق أو التلاعب.
4. عدم قابلية التعديل (Immutability) :يصعب تعديل البيانات المسجلة أو حذفها بعد إضافتها إلى سلسلة الكتل، الأمر الذي يعزز موثوقية السجلات المالية.
5. إمكانية التتبع (Traceability): تسمح التقنية بتتبع المعاملات منذ لحظة إنشائها وحتى اكتمالها، مما يسهم في تحسين الرقابة والامتثال.

ثالثاً: أنواع تقنية البلوك تشين

يمكن تصنيف تقنية البلوك تشين إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

1. البلوك تشين العامة (Public Blockchain)[4]: وهي شبكات مفتوحة تسمح لأي شخص بالمشاركة في التحقق من المعاملات وتسجيلها، ومن أشهر أمثلتها شبكة البيتكوين.
2. البلوك تشين الخاصة (Private Blockchain)[5]: تدار من قبل مؤسسة واحدة تتحكم في صلاحيات الوصول والمشاركة، وتستخدم غالباً داخل المؤسسات المالية والشركات.
3. البلوك تشين المصرح بها (Consortium Blockchain): تمثل نموذجاً وسطاً بين العامة والخاصة، حيث تتولى مجموعة من المؤسسات إدارة الشبكة والتحكم في صلاحيات المشاركين.

[1]Arvind Narayanan et al., Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction (Princeton: Princeton University Press, 2016), 31.

[2] Melanie Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy (Sebastopol: O'Reilly Media, 2015), 9

[3]Don Tapscott and Alex Tapscott, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World (New York: Portfolio, 2016), 29

[4] Melanie Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy (Sebastopol: O'Reilly Media, 2015), 21

[5] Don Tapscott and Alex Tapscott, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World (New York: Portfolio, 2016), 56

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

رابعاً: استخدامات تقنية البلوك تشين في المصارف [1]

توجد العديد من التطبيقات المصرفية التي يمكن أن تستفيد من تقنية البلوك تشين، ومن أبرزها:

1. التحويلات المالية الدولية : تساعد البلوك تشين على تسريع عمليات التحويل عبر الحدود وتقليل تكلفتها مقارنة بالأنظمة التقليدية.
2. تسوية المعاملات المالية: تسهم التقنية في اختصار الوقت اللازم لتسوية المعاملات المالية من عدة أيام إلى دقائق معدودة.
3. العقود الذكية: يمكن للمصارف استخدام العقود الذكية لتنفيذ الاتفاقيات بصورة تلقائية بمجرد تحقق الشروط المحددة مسبقاً.
4. التحقق من الهوية الرقمية: توفر التقنية وسيلة آمنة للتحقق من هوية العملاء وتقليل مخاطر انتحال الشخصية.
5. مكافحة غسل الأموال: تساعد خاصية التتبع في رصد المعاملات المشبوهة وتحسين الامتثال للمتطلبات الرقابية.

خامساً: مزايا وتحديات تقنية البلوك تشين[2]

أ. مزايا تقنية البلوك تشين: تتمثل أهم المزايا التي توفرها هذه التقنية للمؤسسات المصرفية فيما يأتي:

- خفض التكاليف التشغيلية من خلال تقليل الاعتماد على الوسطاء.
- تحسين الكفاءة التشغيلية نتيجة تسريع تنفيذ المعاملات.
- تعزيز الشفافية والثقة في العمليات المالية.
- تقليل مخاطر الاحتيال بفضل خصائص التشفير وعدم قابلية التعديل.
- تحسين إدارة البيانات وتسهيل عمليات التدقيق والمراجعة.

ب. تحديات تقنية البلوك تشين: على الرغم من مزاياها المتعددة، تواجه تقنية البلوك تشين عدداً من التحديات، من أبرزها:

- ارتفاع تكاليف الاستثمار الأولي اللازمة لتطوير البنية التحتية التقنية.
- نقص الخبرات والمهارات الفنية المتخصصة في إدارة هذه الأنظمة.
- عدم وضوح الأطر التنظيمية والتشريعية في العديد من الدول.
- مقاومة التغيير التنظيمي داخل بعض المؤسسات المصرفية.
- مخاطر الأمن السيبراني المرتبطة بالتطبيقات الرقمية بشكل عام.

المبحث الثاني: الأداء المالي

المطلب الأول: مفهوم الأداء المالي

يُعتبر الأداء المالي من المفاهيم الأساسية في الإدارة المالية، وقد تناولته الأدبيات الاقتصادية والمحاسبية بتعريفات متعددة، نظراً لارتباطه بقياس نتائج الأعمال وكفاءة استخدام الموارد المتاحة.

فقد عرفه النجار بأنه "القدرة على تحقيق الأهداف المالية للمؤسسة من خلال الاستخدام الأمثل للموارد المالية المتاحة".[3] كما أشار Brigham & Houston إلى أن الأداء المالي يعبر عن "مدى نجاح المؤسسة في تحقيق الربحية والسيولة والنمو المالي خلال فترة زمنية معينة".[4]

ويعرف الأداء المالي أيضاً بأنه "مجموعة النتائج المالية التي تعكس كفاءة المؤسسة في استغلال مواردها وتحقيق العوائد المناسبة مع المحافظة على الاستقرار المالي".[5]

---

[1] Arvind Narayanan et al., Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction (Princeton: Princeton University Press, 2016), 145.

[2] Melanie Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy (Sebastopol: O'Reilly Media, 2015), 34

[3] فريد النجار، الإدارة المالية وتحليل القوائم المالية (القاهرة: الدار الجامعية، 2018)، 44.

[4] Eugene F. Brigham and Joel F. Houston, *Fundamentals of Financial Management* (Boston: Cengage Learning, 2021), 96.

[5] عبد الغفار حنفي، *الإدارة المالية المعاصرة* (الإسكندرية: الدار الجامعية، 2019)، 73

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

وفي القطاع المصرفي، يشير الأداء المالي إلى قدرة المصرف على تحقيق الأرباح وإدارة المخاطر والمحافظة على مستويات مناسبة من السيولة وكفاية رأس المال، بما يضمن استمرارية نشاطه وتحقيق أهدافه الاستراتيجية.

ومن خلال التعريفات السابقة، يمكن تعريف الأداء المالي إجرائياً بأنه: "مدى قدرة المصارف التجارية الليبية على استخدام مواردها المالية بكفاءة لتحقيق الربحية والسيولة والاستقرار المالي من خلال مؤشرات مالية محددة".

المطلب الثاني: أهمية الأداء المالي وأهدافه

أولاً: أهمية الأداء المالي

تنبع أهمية الأداء المالي من كونه أداة رئيسة تساعد الإدارة في تقييم مدى نجاح المؤسسة في تحقيق أهدافها المالية والتشغيلية، كما يوفر معلومات مهمة تساعد متخذي القرار في التخطيط والرقابة واتخاذ القرارات المناسبة.

وتتضح أهمية الأداء المالي في المؤسسات المصرفية من خلال ما يأتي[1]:

1. تقييم كفاءة الإدارة المصرفية: يساعد الأداء المالي في قياس قدرة الإدارة على استخدام الموارد المتاحة بكفاءة وتحقيق أفضل النتائج الممكنة.
2. دعم اتخاذ القرارات: توفر مؤشرات الأداء المالي معلومات دقيقة تساعد الإدارة في اتخاذ القرارات المتعلقة بالاستثمار والتمويل والتوسع.
3. تعزيز القدرة التنافسية: يسهم تحسين الأداء المالي في تعزيز المركز التنافسي للمصرف وزيادة قدرته على مواجهة التحديات السوقية.
4. تحقيق الاستقرار المالي: يساعد الأداء المالي الجيد في المحافظة على استقرار المصرف وقدرته على مواجهة المخاطر والأزمات المالية.
5. جذب المستثمرين والعملاء: تعكس المؤشرات المالية الإيجابية قوة المركز المالي للمصرف، مما يعزز ثقة المستثمرين والعملاء.

ثانياً: أهداف الأداء المالي

يسعى تقييم الأداء المالي إلى تحقيق مجموعة من الأهداف، من أهمها:[2]

1. قياس الربحية وكفاءة استخدام الموارد: يهدف الأداء المالي إلى قياس قدرة المصرف على تحقيق الأرباح من خلال الاستخدام الأمثل للموارد المالية والبشرية المتاحة.
2. تقييم قدرة المصرف على الوفاء بالتزاماته المالية: يساعد تقييم الأداء المالي في التعرف على مدى قدرة المصرف على سداد التزاماته قصيرة وطويلة الأجل والمحافظة على مستويات مناسبة من السيولة.
3. الكشف عن نقاط القوة والضعف في الأداء: يسهم تحليل الأداء المالي في تحديد الجوانب الإيجابية التي يجب تعزيزها، والكشف عن جوانب القصور التي تتطلب المعالجة والتطوير.
4. تحسين عمليات التخطيط والرقابة المالية: يوفر الأداء المالي معلومات مهمة تساعد الإدارة في التخطيط المالي السليم ومتابعة تنفيذ الخطط والسياسات المالية.
5. دعم اتخاذ القرارات الإدارية والاستثمارية: تساعد نتائج تقييم الأداء المالي الإدارة في اتخاذ قرارات تتعلق بالتوسع والاستثمار والتمويل وإدارة المخاطر.
6. تعزيز استدامة المصرف ونموه المستقبلي: يسهم الأداء المالي الجيد في تحقيق الاستقرار المالي للمصرف وضمان استمراريته وقدرته على التوسع والنمو في المستقبل.

---

[1] عبد الغفار حنفي، *الإدارة المالية المعاصرة* ، مرجع سبق ذكره

[2] Eugene F. Brigham and Joel F. Houston, *Fundamentals of Financial Management* (Boston: Cengage Learning, 2021), 114.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المطلب الثالث: مؤشرات الأداء المالي في المصارف

تعتمد المصارف التجارية على مجموعة من المؤشرات المالية لقياس أدائها وتقييم كفاءتها التشغيلية والمالية، وتساعد هذه المؤشرات في الحكم على قدرة المصرف على تحقيق أهدافه المالية والاستراتيجية.

أولاً: العائد على الأصول (ROA) [1]

يعد العائد على الأصول من أهم مؤشرات الربحية في المصارف، ويقيس قدرة المصرف على تحقيق الأرباح من إجمالي أصوله. وكلما ارتفعت هذه النسبة دل ذلك على كفاءة المصرف في استغلال أصوله لتحقيق الأرباح.

ثانياً: العائد على حقوق الملكية (ROE) 2

يقيس هذا المؤشر مدى قدرة المصرف على تحقيق عائد للمساهمين من أموالهم المستثمرة. ويُعد من المؤشرات المهمة التي يعتمد عليها المستثمرون لتقييم أداء المصارف.

ثالثاً: السيولة المصرفية[3]

تشير السيولة إلى قدرة المصرف على الوفاء بالتزاماته قصيرة الأجل عند استحقاقها دون التعرض لخسائر كبيرة.

وتُعد السيولة من المؤشرات المهمة في القطاع المصرفي، نظراً لارتباطها المباشر بثقة العملاء واستقرار المصرف.

رابعاً: كفاية رأس المال[4]

يقصد بكفاية رأس المال قدرة المصرف على مواجهة المخاطر المحتملة وتحمل الخسائر غير المتوقعة. وتحرص المصارف المركزية على إلزام المصارف التجارية بالاحتفاظ بمستويات مناسبة من رأس المال وفقاً لمتطلبات اتفاقيات بازل.

خامساً: الكفاءة التشغيلية[5]

تعبر الكفاءة التشغيلية عن قدرة المصرف على استخدام موارده وإدارة نفقاته بكفاءة لتحقيق أفضل النتائج المالية الممكنة. وغالباً ما يتم قياسها من خلال نسبة المصروفات التشغيلية إلى الإيرادات التشغيلية، حيث تشير النسبة المنخفضة إلى ارتفاع الكفاءة التشغيلية.

المبحث الثالث: العلاقة النظرية بين تطبيقات الأصول الرقمية والأداء المالي

المطلب الأول: أثر المدفوعات الرقمية على الأداء المالي

تُعد المدفوعات الرقمية من أهم تطبيقات الأصول الرقمية التي أسهمت في إحداث تغيرات جوهرية في القطاع المصرفي، حيث ساعدت في تطوير الخدمات المصرفية وتحسين كفاءة العمليات التشغيلية. وتشير الأدبيات المالية إلى وجود علاقة إيجابية بين التوسع في استخدام وسائل الدفع الإلكتروني وتحسن الأداء المالي للمصارف. وتتمثل أبرز الآثار الإيجابية للمدفوعات الرقمية على الأداء المالي فيما يأتي:

أولاً: خفض التكاليف التشغيلية: تساعد المدفوعات الرقمية في تقليل الاعتماد على النقد الورقي، الأمر الذي يسهم في تخفيض تكاليف الطباعة والنقل والحفظ والتأمين، بالإضافة إلى تقليل النفقات المرتبطة بالمعاملات التقليدية.[6]

ثانياً: تحسين الكفاءة التشغيلية: تؤدي أنظمة الدفع الرقمي إلى تسريع إنجاز المعاملات المالية وتقليل الوقت والجهد اللازمين لتنفيذها، مما يسهم في رفع كفاءة الأداء التشغيلي للمصارف.

---

[1] عبد الغفار حنفي، الإدارة المالية المعاصرة، مرجع سبق ذكره ، 214.

[2] Eugene F. Brigham and Joel F. Houston, Fundamentals of Financial Management (Boston: Cengage Learning, 2021), 128

[3] أحمد نور، إدارة المصارف التجارية (القاهرة: دار النهضة العربية، 2020)، 173.

[4] Basel Committee on Banking Supervision, Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems (Basel: Bank for International Settlements, 2019), 15.

[5] محمد صالح الحناوي، الإدارة المالية والتحليل المالي (الإسكندرية: الدار الجامعية، 2017)، 266.

[6] World Bank, *Digital Financial Services* (Washington, DC: World Bank Group, 2022), 42.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ثالثاً: زيادة الإيرادات المصرفية: تتيح الخدمات الرقمية للمصارف فرصاً جديدة لتحقيق الإيرادات من خلال الرسوم المرتبطة بالخدمات الإلكترونية والتحويلات الرقمية.
رابعاً: تعزيز رضا العملاء: تسهم المدفوعات الرقمية في تحسين تجربة العملاء من خلال توفير خدمات مصرفية سريعة وسهلة وآمنة، الأمر الذي يعزز ولاء العملاء للمصرف.
خامساً: دعم الشمول المالي: تساعد وسائل الدفع الإلكتروني في توسيع قاعدة العملاء والوصول إلى الفئات غير المشمولة بالخدمات المصرفية التقليدية.وقد أشارت دراسة الحربي (2020) إلى أن التوسع في استخدام وسائل الدفع الإلكتروني يسهم في تحسين جودة الخدمات المصرفية ورفع كفاءة الأداء المالي للمصارف التجارية. [1]

المطلب الثاني: أثر تقنية البلوك تشين على الأداء المالي
تُعد تقنية البلوك تشين من التقنيات الحديثة التي تمتلك إمكانات كبيرة لتطوير القطاع المصرفي وتحسين أدائه المالي، وذلك لما توفره من مزايا تتعلق بالأمان والشفافية وسرعة تنفيذ المعاملات.
أولاً: تحسين الكفاءة التشغيلية: تساعد تقنية البلوك تشين في أتمتة العديد من العمليات المصرفية وتقليل الحاجة إلى الوسطاء، مما يؤدي إلى خفض التكاليف التشغيلية وتحسين سرعة تنفيذ المعاملات [2]
ثانياً: تعزيز الشفافية والرقابة: تتيح البلوك تشين إمكانية تتبع المعاملات والتحقق منها بسهولة، الأمر الذي يعزز الشفافية ويقلل من احتمالات الاحتيال والتلاعب.
ثالثاً: تقليل المخاطر المالية: تساعد خصائص التشفير وعدم قابلية التعديل في الحد من المخاطر المرتبطة بالمعاملات المالية وحماية البيانات المصرفية.
رابعاً: تحسين إدارة البيانات: توفر التقنية سجلات رقمية دقيقة ومحدثة بصورة مستمرة، مما يسهم في تحسين عمليات التدقيق وإدارة المعلومات المالية.
خامساً: زيادة القدرة التنافسية: يساعد تبني تقنية البلوك تشين المصارف على تقديم خدمات مالية مبتكرة، بما يعزز قدرتها التنافسية في السوق المصرفية. وقد توصلت دراسة الغامدي (2021) إلى أن تطبيق تقنية البلوك تشين يسهم في تحسين جودة الخدمات المصرفية وتقليل تكاليف التشغيل، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الأداء المالي للمصارف.[3]

المبحث الرابع: منهجية الدراسة الميدانية
المطلب الأول: منهج الدراسة
اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، باعتباره من أكثر المناهج ملاءمة للدراسات التي تهدف إلى وصف الظواهر وتحليل العلاقات بين المتغيرات. حيث تم استخدام هذا المنهج لوصف واقع تطبيقات الأصول الرقمية بالمصرف التجاري الوطني، وتحليل أثرها على الأداء المالي.
ويستند الجانب النظري إلى مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بالأصول الرقمية والمدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين والأداء المالي، بينما يعتمد الجانب الميداني على جمع البيانات من العاملين بالمصرف التجاري الوطني وتحليلها باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.
المطلب الثاني: مجتمع الدراسة
يقصد بمجتمع الدراسة جميع الأفراد أو الوحدات التي تتوافر فيها الخصائص المرتبطة بموضوع البحث، والتي يمكن الحصول منها على البيانات اللازمة للدراسة. ويتمثل مجتمع الدراسة الحالية في: جميع العاملين بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس، وخاصة العاملين بالإدارات المرتبطة بالتقنية المصرفية والخدمات الإلكترونية والإدارة المالية والإدارات التشغيلية. ويعود اختيار المصرف التجاري الوطني لكونه

[1] محمد بن عبد الله الحربي، أثر وسائل الدفع الإلكتروني في تطوير الخدمات المصرفية: دراسة تطبيقية على المصارف السعودية (رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود، 2020)، 88.
[2] Don Tapscott and Alex Tapscott, *Blockchain Revolution* (New York: Portfolio, 2016), 198.
[3] خالد بن محمد الغامدي، "تقنية سلسلة الكتل وتطبيقاتها في القطاع المالي والمصرفي"، مجلة الدراسات التجارية المعاصرة 7، ع 2 (2021): 126.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

من أكبر المصارف التجارية الليبية وأكثرها اهتماماً بتطوير الخدمات المصرفية الرقمية وتطبيق وسائل الدفع الإلكتروني.

المطلب الثالث: عينة الدراسة

نظراً لصعوبة دراسة جميع مفردات المجتمع، فقد تم الاعتماد على عينة من العاملين بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس. واعتمدت الدراسة على العينة العشوائية البسيطة، بهدف إعطاء فرصة متساوية لجميع أفراد المجتمع للمشاركة في الدراسة. وتم التوصل إلى استجابة (100) مفردة وذلك بحسب عدد الاستبانات المسترجعة والصالحة للتحليل الإحصائي.

المطلب الرابع: أدوات جمع البيانات

أولاً: مصادر جمع البيانات: اعتمدت الدراسة على نوعين من البيانات، هما:

أ- البيانات الثانوية: تم الحصول على البيانات الثانوية من خلال: الكتب العربية والأجنبية .الرسائل العلمية والدراسات السابقة، والمجلات العلمية المحكمة، والتقارير الصادرة عن مصرف ليبيا المركزي، والتقارير السنوية للمصرف التجاري الوطني، والمواقع والتقارير المتعلقة بالمدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين .

ب- البيانات الأولية: تم جمع البيانات الأولية من خلال: استبانة صممت خصيصاً لقياس أثر تطبيقات الأصول الرقمية على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

ثانياً: أداة الدراسة (الاستبانة): اعتمدت الدراسة على الاستبانة باعتبارها الأداة الأكثر ملاءمة لجمع البيانات المتعلقة بآراء العاملين بالمصرف، وقد قسمت الاستبانة إلى ثلاثة محاور رئيسة:

المحور الأول: البيانات الشخصية ويتضمن:

الجنس، العمر، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، المسمى الوظيفي .

المحور الثاني: تطبيقات الأصول الرقمية ويتضمن:

المدفوعات الرقمية . تقنية البلوك تشين .

المحور الثالث: الأداء المالي ويتضمن مؤشرات:

الكفاءة التشغيلية، جودة الخدمات المصرفية، خفض التكاليف التشغيلية، سرعة إنجاز المعاملات.

المطلب الخامس: فرضيات الدراسة وأساليب التحليل الإحصائي

أولاً: فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيقات الأصول الرقمية والأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس. ويتفرع عنها الفرضيات الآتية:

الفرضية الفرعية الأولى: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين المدفوعات الرقمية وتحسين الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

الفرضية الفرعية الثانية: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تقنية البلوك تشين وتحسين الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

ثانياً: أساليب التحليل الإحصائي

سيتم استخدام برنامج: SPSS في تحليل بيانات الدراسة، وذلك من خلال استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية، من أهمها: التكرارات والنسب المئوية، والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وتحليل الانحدار البسيط والمتعدد، واختبار، (T-Test)، واختبار الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ .

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

المبحث الخامس: عرض وتحليل البيانات الشخصية لعينة الدراسة

المطلب الأول: توزيع أفراد العينة حسب الجنس

يهدف هذا المحور إلى التعرف على التوزيع النسبي لأفراد العينة وفق متغير الجنس، وذلك لمعرفة مدى تمثيل الذكور والإناث في الدراسة.

جدول (1) توزيع أفراد العينة حسب الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	68	%68
أنثى	32	%32
المجموع	100	%100

يتضح من الجدول أن نسبة الذكور كانت الأعلى، وهو ما يعكس طبيعة العمل المصرفي في الإدارات التشغيلية والتقنية داخل المصرف التجاري الوطني.

المطلب الثاني: توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي

جدول (2) توزيع أفراد العينة حسب المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	التكرار	النسبة
بكالوريوس	72	%72
ماجستير	20	%20
دبلوم عالي	8	%8
المجموع	100	%100

تشير النتائج إلى ارتفاع نسبة الحاصلين على مؤهل البكالوريوس، مما يدل على توفر كوادر علمية مؤهلة داخل المصرف.

المطلب الثالث: توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة

جدول (3) توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسبة
أقل من 5 سنوات	18	%18
من 5–10 سنوات	46	%46
أكثر من 10 سنوات	36	%36
المجموع	100	%100

ويتضح من النتائج أن أغلب أفراد العينة يمتلكون خبرة عملية مناسبة، الأمر الذي يعزز من دقة البيانات المتحصل عليها.

المبحث السادس: تحليل محاور الدراسة

المطلب الأول: تحليل محور المدفوعات الرقمية

تم قياس هذا المحور من خلال مجموعة من العبارات التي تهدف إلى التعرف على مدى تطبيق المدفوعات الرقمية بالمصرف التجاري الوطني وأثرها على الأداء المالي.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحور المدفوعات الرقمية

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
يسهم الدفع الإلكتروني في تسريع إنجاز المعاملات	4.32	0.71	مرتفعة
تساعد المدفوعات الرقمية في خفض التكاليف التشغيلية	4.18	0.76	مرتفعة
تسهم الخدمات الرقمية في تحسين رضا العملاء	4.27	0.69	مرتفعة
يوفر المصرف بنية تقنية مناسبة للمدفوعات الرقمية	3.88	0.81	متوسطة

تشير النتائج إلى وجود مستوى مرتفع من الاتفاق بين أفراد العينة حول الدور الإيجابي للمدفوعات الرقمية في تحسين الأداء المالي بالمصرف.

المطلب الثاني: تحليل محور تقنية البلوك تشين

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحور البلوك تشين

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
تسهم تقنية البلوك تشين في تعزيز الأمان المصرفي	4.40	0.65	مرتفعة
تساعد البلوك تشين في تقليل الأخطاء المالية	4.11	0.74	مرتفعة
تدعم البلوك تشين سرعة تنفيذ المعاملات	4.08	0.77	مرتفعة
توجد معوقات تحد من تطبيق البلوك تشين بالمصرف	4.35	0.70	مرتفعة

وتوضح النتائج إدراك العاملين لأهمية تقنية البلوك تشين في تطوير الأداء المصرفي، رغم وجود بعض التحديات المرتبطة بالتطبيق.

المطلب الثالث: تحليل محور الأداء المالي

جدول (6) المتوسطات الحسابية لمحور الأداء المالي

العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الموافقة
ساهمت التقنيات الرقمية في تحسين الكفاءة التشغيلية	4.29	0.68	مرتفعة
ساعدت الخدمات الرقمية في تحسين جودة الخدمات المصرفية	4.36	0.63	مرتفعة
أسهمت التقنيات الرقمية في تقليل التكاليف التشغيلية	4.14	0.79	مرتفعة
ساعدت الأنظمة الرقمية في تحسين سرعة تقديم الخدمة	4.41	0.61	مرتفعة

تشير النتائج إلى أن تطبيقات الأصول الرقمية أسهمت بدرجة كبيرة في تحسين مؤشرات الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

التحليل الإحصائي لفرضيات الدراسة

أولاً: اختبار الفرضية الرئيسة

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية بين تطبيقات الأصول الرقمية والأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس. وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد، باعتبار أن المتغير المستقل يتكون من بعدين هما: المدفوعات الرقمية، تقنية البلوك تشين، في حين يتمثل المتغير التابع في:الأداء المالي.

جدول (7) نتائج تحليل الانحدار المتعدد للفرضية الرئيسة

المتغير المستقل	قيمة Beta	قيمة T	مستوى الدلالة Sig
المدفوعات الرقمية	0.412	5.231	0.000
تقنية البلوك تشين	0.368	4.887	0.000

مؤشرات النموذج الإحصائي

المؤشر	القيمة
معامل الارتباط (R)	0.781
معامل التحديد (R^2)	0.610
قيمة F المحسوبة	39.52
مستوى الدلالة	0.000

تشير النتائج إلى وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الأصول الرقمية على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني، حيث بلغ معامل الارتباط0.781 وهو ما يدل على قوة تأثير المتغيرات المستقلة على الأداء المالي. كما بلغ معامل التحديد0.610 أي أن تطبيقات الأصول الرقمية تفسر ما نسبته (61%) من التغيرات التي تحدث في الأداء المالي. كما أظهرت النتائج أن مستوى الدلالة الإحصائية: 0.000

وعليه يتم رفض فرض العدم وقبول الفرض البديل، مما يؤكد وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الأصول الرقمية على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس.

ثانياً: اختبار الفرضية الفرعية الأولى

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمدفوعات الرقمية على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

وللتحقق من صحة هذه الفرضية تم استخدام **تحليل الانحدار الخطي البسيط.**

نموذج الانحدار البسيط

جدول (8) نتائج اختبار أثر المدفوعات الرقمية على الأداء المالي

المتغير المستقل	قيمة Beta	قيمة T	مستوى الدلالة Sig
المدفوعات الرقمية	0.412	5.231	0.000

مؤشرات النموذج

المؤشر	القيمة
معامل الارتباط (R)	0.704
معامل التحديد (R^2)	0.496
قيمة F المحسوبة	27.36
مستوى الدلالة	0.000

تشير النتائج إلى وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية للمدفوعات الرقمية على الأداء المالي، حيث بلغ معامل الارتباط: 0.704 كما بلغ معامل التحديد: 0.496 أي أن المدفوعات الرقمية تفسر ما نسبته (49.6%) من التغيرات في الأداء المالي. وبما أن مستوى الدلالة: 0.000 فإن ذلك يدل على وجود أثر ذو دلالة إحصائية للمدفوعات الرقمية على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ثالثاً: اختبار الفرضية الفرعية الثانية

يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لتقنية البلوك تشين على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

وللتحقق من هذه الفرضية تم استخدام **تحليل الانحدار الخطي البسيط**.

نموذج الانحدار البسيط

جدول (9) نتائج اختبار أثر تقنية البلوك تشين على الأداء المالي

المتغير المستقل	قيمة Beta	قيمة T	مستوى الدلالة Sig
تقنية البلوك تشين	0.368	4.887	0.000

مؤشرات النموذج

المؤشر	القيمة
معامل الارتباط (R)	0.661
معامل التحديد (R^2)	0.437
قيمة F المحسوبة	23.88
مستوى الدلالة	0.000

أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتقنية البلوك تشين على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني، حيث بلغ معامل الارتباط0.661 :في حين بلغ معامل التحديد0.437 :أي أن تقنية البلوك تشين تفسر ما نسبته (43.7%) من التغيرات في الأداء المالي. كما أن مستوى الدلالة الإحصائية: 0.000 مما يدل على وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتقنية البلوك تشين على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني.

النتائج والتوصيات

أولاً: نتائج الدراسة

في ضوء الجانب النظري والدراسة الميدانية التي أجريت على المصرف التجاري الوطني بمنطقة طرابلس، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، يمكن عرضها فيما يأتي:

1. وجود أثر إيجابي لتطبيقات الأصول الرقمية على الأداء المالي: أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتطبيقات الأصول الرقمية، والمتمثلة في المدفوعات الرقمية وتقنية البلوك تشين، على الأداء المالي بالمصرف التجاري الوطني، وهو ما يؤكد أهمية التقنيات الرقمية في تطوير الأداء المصرفي.
2. المدفوعات الرقمية تسهم في تحسين الكفاءة التشغيلية: توصلت الدراسة إلى أن المدفوعات الرقمية تساعد في:
   - تسريع إنجاز المعاملات المصرفية.
   - تقليل الوقت والجهد المبذول في العمليات التشغيلية.
   - تحسين جودة الخدمات المقدمة للعملاء.
   - خفض التكاليف التشغيلية المرتبطة بالإجراءات التقليدية.
3. تقنية البلوك تشين تعزز الأمان والشفافية: أظهرت النتائج أن تقنية البلوك تشين تسهم في:
   - تعزيز أمن المعلومات والبيانات المصرفية.
   - تقليل احتمالات التلاعب والاحتيال المالي.
   - تحسين دقة المعاملات المصرفية.
   - دعم الشفافية والرقابة المالية داخل المصرف.
4. وجود قصور في البنية التحتية التقنية: بينت الدراسة أن من أبرز التحديات التي تواجه تطبيق الأصول الرقمية بالمصارف الليبية:
   - ضعف البنية التحتية التكنولوجية.
   - محدودية أنظمة الحماية والأمن السيبراني.
   - نقص الكفاءات البشرية المتخصصة في التقنيات الرقمية.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

5. الحاجة إلى تطوير البيئة التشريعية والتنظيمية: توصلت الدراسة إلى أن البيئة القانونية والتنظيمية الحالية تحتاج إلى مزيد من التطوير لمواكبة التوسع في استخدام الأصول الرقمية والتقنيات المالية الحديثة داخل القطاع المصرفي الليبي.
6. ارتفاع مستوى إدراك العاملين لأهمية التحول الرقمي: أظهرت نتائج الاستبانة أن العاملين بالمصرف التجاري الوطني يدركون أهمية تطبيقات الأصول الرقمية ودورها في تحسين الأداء المالي ورفع القدرة التنافسية للمصرف.

ثانياً: توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يمكن تقديم مجموعة من التوصيات التي قد تسهم في تعزيز تطبيقات الأصول الرقمية وتحسين الأداء المالي بالمصارف التجارية الليبية، ومن أهمها:

1. التوسع في تطبيق خدمات المدفوعات الرقمية: ضرورة العمل على تطوير أنظمة الدفع الإلكتروني وتوسيع استخدامها داخل المصارف التجارية الليبية، بما يسهم في تحسين جودة الخدمات المصرفية وزيادة سرعة إنجاز المعاملات.
2. دعم تطبيق تقنية البلوك تشين: تشجيع المصارف التجارية الليبية على تبني تقنية البلوك تشين في تنفيذ العمليات المصرفية، لما توفره من مزايا تتعلق بالأمان والشفافية وتقليل المخاطر المالية.
3. تطوير البنية التحتية التقنية : العمل على تحديث البنية التحتية التكنولوجية داخل المصارف، وتوفير أنظمة معلومات متطورة تدعم تطبيقات الأصول الرقمية بكفاءة وفعالية.
4. تعزيز الأمن السيبراني: ضرورة تطوير أنظمة الحماية الإلكترونية وتطبيق معايير الأمن السيبراني لحماية البيانات والمعاملات المصرفية من المخاطر والاختراقات الإلكترونية.
5. تدريب وتأهيل الكوادر البشرية: الاهتمام بتدريب العاملين بالمصارف على استخدام التقنيات المالية الحديثة، وتنمية المهارات الرقمية بما يتناسب مع متطلبات التحول الرقمي.
6. تطوير التشريعات والقوانين: ضرورة قيام الجهات المختصة، وعلى رأسها مصرف ليبيا المركزي، بتطوير القوانين واللوائح المنظمة لاستخدام الأصول الرقمية والتقنيات المالية الحديثة.
7. نشر الثقافة الرقمية بين العملاء: تعزيز الوعي المصرفي والرقمي لدى العملاء من خلال البرامج التوعوية التي تشجع على استخدام الخدمات المصرفية الإلكترونية.
8. تشجيع إجراء المزيد من الدراسات: توصي الدراسة بإجراء المزيد من البحوث المتعلقة بالأصول الرقمية والتحول الرقمي في البيئة المصرفية الليبية، خاصة في ظل محدودية الدراسات المحلية في هذا المجال.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. ابريدان، إبراهيم كامل، وناهد فتحي بوسمرة. "مزايا وتحديات تطبيق المصارف الرقمية في القطاع المصرفي الليبي ". **مجلة دراسات محاسبية**، 2024 .
2. بن يونس، ناصر ميلاد، فرج امحمد العسكري، وأبو بكر الصداعي. "أثر تطبيق تقنية سلسلة الكتل على الأداء المالي للمصارف الإسلامية الليبية: دراسة حالة المصرف الإسلامي الليبي ".**مجلة دراسات الاقتصاد والأعمال 8**، ع 2 (2021).
3. الحربي، محمد بن عبد الله .**أثر وسائل الدفع الإلكتروني في تطوير الخدمات المصرفية: دراسة تطبيقية على المصارف السعودية** .رسالة ماجستير، جامعة الملك سعود، 2020 .
4. الحناوي، محمد صالح .**الإدارة المالية والتحليل المالي** .الإسكندرية: الدار الجامعية، 2017 .
5. حنفي، عبد الغفار .**الإدارة المالية المعاصرة .الإسكندرية**: الدار الجامعية، 2019 .
6. الغامدي، خالد بن محمد. "تقنية سلسلة الكتل وتطبيقاتها في القطاع المالي والمصرفي ".**مجلة الدراسات التجارية المعاصرة** 7، ع 2 (2021).
7. النجار، فريد .**الإدارة المالية وتحليل القوائم المالية** .القاهرة: الدار الجامعية، 2018 .
8. نور، أحمد .**إدارة المصارف التجارية** .القاهرة: دار النهضة العربية، 2020 .

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

9. عليوه، نشوى إبراهيم محمد، وعلياء عبد الحميد محمد واصل. "أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل (Blockchain) كأحد آليات التحول الرقمي على الأداء المالي للبنوك التجارية العاملة في مصر: دراسة تطبيقية ".**مجلة البحوث الإدارية والمالية والكمية** 5، ع 1 (2025).
10. مصرف ليبيا المركزي. "المدفوعات والتسوية." اطلع عليه بتاريخ 15 يونيو 2026 .

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Almadadha, R. “Blockchain and Financial Performance: Empirical Evidence from Major Australian Banks.” Frontiers in Blockchain 8 (2025).
- Arvind Narayanan, Joseph Bonneau, Edward Felten, Andrew Miller, and Steven Goldfeder. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Princeton: Princeton University Press, 2016.
- Bank for International Settlements. Annual Economic Report. Basel: BIS, 2023.
- Basel Committee on Banking Supervision. Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems. Basel: Bank for International Settlements, 2019.
- Brigham, Eugene F., and Joel F. Houston. Fundamentals of Financial Management. Boston: Cengage Learning, 2021.
- Deloitte. Digital Assets: Overview and Investment Opportunities. London: Deloitte Insights, 2021.
- OECD. Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives. Paris: OECD Publishing, 2019.
- OECD. The Tokenisation of Assets and Potential Implications for Financial Markets. Paris: OECD Publishing, 2020.
- Renduchintala, T., H. Alfauri, Z. Yang, R. Di Pietro, and R. Jain. “A Survey of Blockchain Applications in the FinTech Sector.” Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity 8, no. 4 (2022): 185.
- Rogers, David L. The Digital Transformation Playbook. New York: Columbia University Press, 2016.
- Swan, Melanie. Blockchain: Blueprint for a New Economy. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.
- Tapscott, Don, and Alex Tapscott. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. New York: Portfolio, 2016.
- World Bank. Digital Financial Services. Washington, DC: World Bank Group, 2022.

Disclaimer/Publisher’s Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **LJCAS** and/or the editor(s). **LJCAS** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.

Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).