



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
جامعة المجاهد عبد الحفيظ بوصوف ميلة
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية



الميدان: العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية
الشعبة: علوم تجارية
التخصص: مالية وتجارة دولية

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر بعنوان:

دور التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في
تحسين كفاءة سلاسل الامداد في التجارة الدولية
-دراسة حالة منصة Contour-

المشرف	إعداد الطلبة	
د. برني ميلود	شيهب مريم	1
	بريك صليحة	2

لجنة المناقشة:

الصفة	الجامعة	اسم ولقب الأستاذ(ة)
رئيسا	جامعة المجاهد عبد الحفيظ بوصوف ميلة	بوالريحان فاروق
مشرقا ومقررا	جامعة المجاهد عبد الحفيظ بوصوف ميلة	برني ميلود
ممتحنا	جامعة المجاهد عبد الحفيظ بوصوف ميلة	لطيف وليد

السنة الجامعية: 2026/2025

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



شكر وعرفان

الحمد لله حمدا يوافي نعمه ويكافئ مزيده،
الحمد لله الذي أنار لنا دروب العلم والمعرفة،
ووفقنا لإتمام هذا العمل، بعد مسيرة اجتهدنا
فيها طلبا للفهم والتميز.

وعرفانا بالجميل، ووفاء لأهل الفضل، نتقدم
بأسمى عبارات الشكر والتقدير الى الأستاذ
المشرف برني ميلود، الذي كان لنا نبراسا نهتدي
به، ومرشداً حكيماً في كل مراحل هذا البحث،
فلم يبخل علينا بعلمه، فكانت ملاحظاته القيمة
و توجيهاته الرصينة الركيزة الأساسية التي قام
عليها هذا العمل.

كما نرفع أسمى آيات الامتنان الى أساتذتنا
الأفاضل بجامعة المجاهد عبد الحفيظ بوالصوف
-ميلة، الذين أرسوا فينا دعائم العلم، وغرسوا
فينا روح البحث والاجتهاد، فكانوا خير من علم
وأحسن من وجه.

ولا يسعنا في هذا المقام الا أن نتقدم بجزيل
الشكر الى إدارة المعهد، ما أبدوه من تعاون
صادق وتسهيلات قيمة، كان لها بالغ الأثر في
إنجاح

ولا يفوتنا أن نتقدم بالشكر لكل من ساهم في
إنجاح هذا العمل، من قريب بما قدمه من دعم
أو توجيه.



اهداء

لم يكن الطريق كما تمنيت،
لكنه كان كما يجب... ليصنع مني ما أنا عليه اليوم"
آمنت، وصبرت، وقاومت،
حتى وقفت اليوم أمام حلم كان يومًا بعيدًا، وأحمد الله عليه
الحمد لله الذي بدّل التعب فرحًا، وجعل بعد العسر يسرًا،
فكان هذا الإنجاز ثمرة صبر طويل، ودعاء لم ينقطع.
إلى من كان حضوره في قلبي أعظم من كل غياب،
إلى من علّمني أن القوة لا تُرى بل تُحس،
إلى من ترك أثرًا خالدًا في روحي،
إلى والدي الغالي رحمه الله،
هذا النجاح لك، لأنك كنت السبب في ألا أستسلم
وإلى أُمي الحبيبة،
مصدر الدعاء والطمأنينة والثبات،
لك من هذا النجاح النصيب الأكبر.
وإلى ابنتي الغالية،
إلى أجمل هدية وهبني الله إياها،
إلى النور الذي يضيء أيامي،
والدافع الذي يمنحني القوة لأواصل وأسعى نحو الأفضل،
أهديك ثمرة هذا الجهد،
لعلك يومًا تقرئينه وتدركين كم كنت جزءًا جميلًا من رحلتي
وإلى عائلتي،
وكل من ساندني بكلمة طيبة أو دعاء صادق،
أهدي هذا العمل وفاءً وامتنانًا ومحبة.

شيهب مريم





اهداء

بعض الكلمات لا تُكتب، بل تُعاش أولاً، ثم تجد طريقها إلى الورق بصعوبة... هذه الكلمات من تلك.

إلى والدي... كبرت وأنا أتعلم منكما أن الحب الحقيقي لا يُقال كثيراً، بل يعيش في الصبر، وفي الدعاء، وفي تلك التضحيات التي تمرّ بهدوء كأنها أمر عادي، بينما هي في الحقيقة أعظم ما يُمنح لإنسان. كنتما دائماً المساحة الآمنة التي أعود إليها، والثقة التي تُنهض بي حين يتعب يقيني بنفسي.

إلى إخوتي وعائلتي... شكراً لأنكم كنتم المعنى الحقيقي للسند. معكم أدركت أن الإنسان لا ينجو وحده، وأن أجمل ما في الوصول هو القلوب التي تمشي معنا في الطريق. إلى أصدقائي... أنتم الدليل على أن بعض اللقاءات ليست صدفة.

إلى الدكتور برني ميلود... شكراً لتوجيهك وصبرك

صليحة بريك





ملخص الدراسة



ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تحليل تأثير التكامل الوظيفي بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين (Blockchain) على كفاءة سلاسل الإمداد الدولية. تسعى الدراسة لتحديد مدى فعالية هذا التكامل الرقمي في دعم استدامة التمويل التجاري العالمي وتجاوز التحديات التي تفرضها الأنظمة التقليدية. لتحقيق هذا الهدف، تبنت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، مع التركيز على دراسة حالة نقدية وتحليل هيكلي لمنصة Contour الرقمية، وذلك لتقديم نموذج تطبيقي لآليات هذا التكامل.

توصلت الدراسة إلى نتائج رئيسية، أبرزها أن التكامل بين التكنولوجيا المالية والبلوك تشين يساهم في توليد قيمة اقتصادية مضافة تتجاوز الإمكانيات الفردية لكل تقنية، وذلك من خلال أتمتة عمليات الائتمان وتعزيز الشمول المالي. كما كشفت النتائج أن الإخفاقات التي تواجه المنصات الرقمية العالمية، مثل منصة Contour، تعود بشكل أساسي إلى قصور استراتيجي وتنظيمي، وليس إلى عوائق تقنية. بناءً على هذه النتائج، تقدم الدراسة مجموعة من التوصيات، من أهمها ضرورة تطوير أطر تشريعية مرنة وموحدة دولياً لدعم البيئات التجريبية للتكامل التقني، بالإضافة إلى إعادة تصميم نماذج الأعمال في قطاع التمويل التجاري لضمان تدفق سلس وآمن للسيولة والمعلومات عبر سلاسل الإمداد المعقدة.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا المالية (Fintech)؛ بلوك تشين (Blockchain)؛ سلاسل الإمداد الدولية؛ تمويل التجاري؛ منصة Contour.

Abstract:

This study aims to analyze the impact of the functional integration between Financial Technology (Fintech) and Blockchain technology on the efficiency of international supply chains. The research seeks to determine the effectiveness of this digital integration in supporting the sustainability of global trade finance and overcoming challenges posed by traditional systems. To achieve this objective, the study adopted a descriptive-analytical approach, focusing on a critical case study and structural analysis of the digital platform Contour, thereby providing an applied model for the mechanisms of this integration.

The study yielded several key findings, most notably that the integration of Fintech and Blockchain contributes to generating synergistic economic added value that surpasses the individual capabilities of each technology, primarily through the automation of credit processes and the enhancement of financial inclusion.

Furthermore, the results revealed that failures encountered by global digital platforms, such as Contour, are predominantly attributable to strategic and regulatory deficiencies rather than technological impediments. Based on these findings, the study proposes a set of recommendations, including the necessity of developing flexible, internationally unified regulatory frameworks to support sandbox environments for technical integration, as well as redesigning business models in the trade finance sector to ensure a seamless and secure flow of liquidity and information across complex supply chains.

Keywords: Financial Technology (Fintech); Blockchain; International Supply Chains; Trade Finance; Contour Platform.

فهرس المحتويات

VII.....	البسمة.
VIII.....	شكر وعرفان.
IX.....	اهداء.
X.....	اهداء.
XI.....	ملخص.
XII.....	فهرس المحتويات.
XV.....	قائمة الجداول.
XVI.....	قائمة الاشكال.
1.....	مقدمة.
12.....	الفصل الأول: الإطار النظري للتكنولوجيا المالية و البلوك تشين وسلاسل الإمداد الدولية.
13.....	المبحث الأول: التكنولوجيا المالية (Fintech) ودورها في التجارة الدولية.
13.....	المطلب الأول: ماهية التكنولوجيا المالية.
19.....	المطلب الثاني: تطبيقات التكنولوجيا المالية في التجارة الدولية.
22.....	المطلب الثالث: دور التكنولوجيا المالية في تمويل سلاسل الامداد.
24.....	المبحث الثاني: سلاسل الإمداد الدولية ومشكلاتها التقليدية.
24.....	المطلب الأول: مفهوم سلاسل الإمداد الدولية ومراحلها.
29.....	المطلب الثاني: التحديات اللوجستية والمالية في سلاسل الإمداد الدولية.
30.....	المطلب الثالث: دور الرقمنة في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد الدولية.
35.....	المبحث الثالث: تقنية البلوك تشين ودورها في رقمنة التجارة الدولية.
35.....	المطلب الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين، آلية عملها وخصائصها.
46.....	المطلب الثاني: تطبيقات البلوك تشين في التمويل التجاري وتتبع سلاسل الإمداد.
52.....	المطلب الثالث: التحديات والمخاطر المرتبطة باستخدام تقنية البلوك تشين في التجارة الدولية.
64.....	الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد.
60.....	المبحث الأول: الأسس النظرية للتكامل بين Blockchain و Fintech في التجارة الدولية.
60.....	المطلب الأول: نقاط القوة والوظائف الأساسية لكل من Blockchain و Fintech.
66.....	المطلب الثاني: مزايا التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين.
68.....	المطلب الثالث: النموذج النظري لمنظومة التجارة الرقمية المتكامل.
68.....	(Integrated Digital Trade Ecosystem)
73.....	المبحث الثاني: تجارب دولية في تطبيق التكامل بين Fintech و Blockchain.
74.....	المطلب الأول: تجارب منصات التمويل التجاري الرقمية.
74.....	المطلب الثاني: آليات عمل منصات التمويل التجاري الرقمية ودور التكامل التقني في تحسين سلاسل الإمداد.
78.....	المطلب الثالث: الدروس المستفادة من التجارب الدولية وإمكانية نقلها إلى الدول النامية (الحالة الجزائرية).
83.....	المبحث الثالث: أثر التكامل على كفاءة سلاسل الإمداد الدولية.
88.....	المطلب الأول: دور التكامل في تحسين الشفافية وتتبع العمليات عبر سلاسل الإمداد.
92.....	المطلب الثاني: دور التكامل في تسريع التمويل التجاري وتقليل المخاطر.
95.....	المطلب الثالث: أثر التكامل في تقليل التكاليف وتحسين الأداء اللوجستي و المالي.
105.....	الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر.
102.....	المبحث الأول: دراسة حالة منصة Contour كنموذج متطور للتكامل بين Fintech و Blockchain.

المطلب الأول: نشأة منصة Contour وتطورها التاريخي والسياق المؤسسي.....	102
المطلب الثاني: البنية التقنية لمنصة Contour (Corda Blockchain و Smart Contracts)	105
المطلب الثالث: نموذج العمل التجاري وأسباب الفشل التجاري لمنصة Contour.....	108
المبحث الثاني: تحليل تجربة Contour كنموذج للتكامل بين Fintech و Blockchain.....	112
المطلب الأول: آلية تحويل الاعتماد المستندي إلى عقد ذكي داخل المنصة.....	112
المطلب الثاني: تقييم أثر المنصة على تسريع عمليات التمويل التجاري.....	115
المطلب الثالث: تحليل نقاط القوة والضعف والدروس المستخلصة من تجربة Contour.....	116
المبحث الثالث: نموذج مقترح لتطبيق التكامل بين Fintech و Blockchain في قطاع التجارة الخارجية.....	119
المطلب الأول: المتطلبات التشريعية والتنظيمية لتبني التكامل في الجزائر.....	119
المطلب الثاني: البنية التحتية الرقمية والتقنية المقترحة.....	122
المطلب الثالث: خارطة طريق تنفيذية وتحديات التطبيق في البيئة الجزائرية.....	128
خاتمة.....	141
قائمة المراجع.....	149

قائمة الجداول

جدول 1: مقارنة لأنواع البلوك تشين وتطبيقاتها في التجارة الدولية.....	31
جدول 2: مقارنة تحليلية بين منصات التمويل التجاري الرقمية.....	69
جدول 3: المحطات التاريخية الكبرى لمنصة Contour.....	97
جدول 4: Corda DLT مقابل البلوك تشين العام (مثال: Ethereum).....	100
جدول 5: أسباب فشل Contour (منظور استراتيجي).....	103
جدول 6: المتطلبات التشريعية لنموذج التكامل المقترح في الجزائر.....	114
جدول 7: مكونات البنية التحتية المقترحة ودور البلوك تشين.....	120
جدول 8: التحديات الرئيسية وآليات التغلب عليها في الجزائر.....	124
جدول 9: مقارنة بين نموذج SFC المقترح ومنصة Contour الدولية.....	127
جدول 10: مسار تدفق الاعتماد المستندي عبر منصة SFC.....	127
جدول 11: ملخص التوصيات العملية لإطلاق نموذج SFC في الجزائر.....	131

قائمة الاشكال

شكل 1: التطور التاريخي للتكنولوجيا المالية.....	9
شكل 2: آلية عمل تقنية البلوك تشين.....	34
شكل 3: نظام التمويل التجاري المبني على البلوك تشين.....	40
شكل 4: البلوك تشين و إنترنت الأشياء في سلاسل الإمداد.....	43
شكل 5: النموذج النظري للنظام التجاري الرقمي المتكامل.....	64
شكل 6: آليات عمل منصات التمويل التجاري الرقمية وأثر التكامل على سلاسل الإمداد.....	74
شكل 7: فجوة التمويل التجاري العالمي وأثر الرقمنة على مؤشرات الأداء.....	82
شكل 8: تأثير التكامل بين Blockchain و Fintech على الأداء اللوجستي والمالي لسلاسل الإمداد.....	91
شكل 9: مسار معالجة الاعتماد المستندي — النظام التقليدي مقابل النظام الرقمي.....	107
شكل 10: الهيكل التنظيمي والتقني المقترح للمنصة الوطنية للتجارة الخارجية.....	119

مقدمة

مقدمة

في ظل التحولات الاقتصادية والرقمية المتسارعة أصبحت التجارة الدولية عنصراً محورياً في تحقيق النمو الاقتصادي وتعزيز اندماج الدول في الاقتصاد العالمي، حيث ساهمت في توسيع نطاق المبادلات التجارية وتعميق الترابط بين الاقتصادات الوطنية. غير أن هذا التطور المتزايد صاحبه تعقّد ملحوظ في سلاسل الإمداد الدولية، نتيجة تعدد المتدخلين، وتعقّد الإجراءات الإدارية والمالية، والاعتماد المفرط على الوثائق الورقية، وضعف التنسيق بين الأطراف، مما أدى إلى ارتفاع التكاليف، وتأخر عمليات التسوية، وزيادة المخاطر التشغيلية والائتمانية المرتبطة بالمعاملات التجارية العابرة للحدود.

وقد كشفت الأزمات الاقتصادية العالمية المتعاقبة، ولا سيما الأزمة المالية العالمية لسنة 2008 وجائحة كوفيد-19، عن هشاشة النماذج التقليدية لإدارة سلاسل الإمداد، وعجزها عن ضمان الاستمرارية والمرونة في مواجهة الصدمات، حيث سجّلت اضطرابات حادة في تدفق السلع والخدمات، وتأخر في التمويل التجاري، الأمر الذي أبرز الحاجة الملحة إلى تبني حلول رقمية مبتكرة قادرة على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد وتعزيز الثقة بين الفاعلين الاقتصاديين.

في هذا الإطار، برزت التكنولوجيا المالية (Fintech) كأحد أهم مظاهر التحول الرقمي في القطاع المالي، حيث ساهمت في إعادة هندسة الخدمات المالية التقليدية، لا سيما في مجال التمويل التجاري، من خلال رقمنة المدفوعات، وتسريع عمليات التسوية، وتطوير حلول تمويل سلاسل الإمداد، مما ساعد على تقليص فجوة التمويل وتدفق السيولة، خاصة لفائدة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تعاني من صعوبات النفاذ إلى التمويل التقليدي. وبالتوازي مع ذلك، ظهرت تقنية البلوك تشين كتقنية ثورية قادرة على إحداث تحول جوهري في أنماط إدارة المعاملات التجارية، لما توفره من خصائص بنوية تتمثل في اللامركزية، وتعزيز الشفافية، وإمكانية تتبع العمليات في الزمن الحقيقي، وهو ما يجعلها أداة فعّالة لمعالجة مشكلات الثقة وتقليص مخاطر الاحتيايل داخل سلاسل الإمداد الدولية.

وقد أدى التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين إلى بروز نماذج رقمية متكاملة في مجال التمويل التجاري الرقمي، سعت إلى تجاوز القيود التي تفرضها الأدوات التقليدية، وعلى رأسها الاعتماد المستندي، من خلال رقمته وتحويله إلى عقود ذكية قابلة للتنفيذ الآلي، بما يساهم في تسريع الإجراءات، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتحسين التنسيق بين مختلف أطراف سلسلة الإمداد.

ومن أبرز هذه النماذج، منصة Contour التي حظيت بدعم عدد من أكبر البنوك العالمية واستقطبت استثمارات ضخمة، غير أنها أعلنت سنة 2023 عن إنهاء نشاطها بعد فترة وجيزة من إطلاقها. ولم يكن هذا الإخفاق نتيجة عوامل تقنية بحتة، بل يعكس في جوهره صعوبة إعادة هندسة منظومة تمويل تجاري راسخة منذ قرون، وهو ما يبرز المفارقة بين الإمكانيات التكنولوجية وحدود التطبيق العملي.

إشكالية الدراسة

على الرغم من التقدم التكنولوجي الذي يشهده القطاع المالي، لا تزال سلاسل الإمداد في التجارة الدولية تعاني من اختلالات هيكلية مرتبطة بضعف التكامل بين العمليات المالية واللوجستية، واستمرار الاعتماد على نماذج تمويلية تقليدية تحد من سرعة المعاملات وشفافيتها. وفي المقابل، يُطرح التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين حلاً رقمياً محتملاً لتحسين كفاءة هذه السلاسل، غير أن التجارب التطبيقية أظهرت تبايناً في النتائج، مما يثير تساؤلات حول مدى فعالية هذا النموذج وحدوده.

على ضوء ما سبق، تتمحور إشكالية هذه الدراسة حول التساؤل الرئيسي الآتي:

إلى أي مدى يساهم التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد في التجارة الدولية، وكيف تعكس تجربة منصة Contour حدود هذا التكامل؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيسي عدد من الأسئلة الفرعية:

- ما أوجه القصور التي تعاني منها سلاسل الإمداد الدولية في ظل التمويل التجاري التقليدي؟
- كيف تساهم التكنولوجيا المالية في تحسين كفاءة تمويل سلاسل الإمداد؟
- ما دور تقنية البلوك تشين في تعزيز الشفافية وتقليل المخاطر داخل سلاسل الإمداد؟
- ما حدود فعالية منصات التمويل التجاري الرقمي القائمة على التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد؟
- إلى أي مدى يمكن تطبيق نموذج تكامل التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في الجزائر، وما أبرز المتطلبات والتحديات المرتبطة بذلك؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية:

يساهم التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في تحسين كفاءة تمويل سلاسل الإمداد في التجارة الدولية من خلال تسريع التمويل التجاري، وتعزيز الشفافية، وتقليل التكاليف والمخاطر التشغيلية.

الفرضيات الفرعية: سعياً للإجابة عن هذه التساؤلات، انطلقنا من الفرضيات الآتية:

- تعاني سلاسل الإمداد الدولية التقليدية من بطء الإجراءات وارتفاع التكاليف نتيجة الاعتماد على نماذج تمويل غير رقمية.
- تساهم التكنولوجيا المالية في تحسين كفاءة تمويل سلاسل الإمداد من خلال رقمنة العمليات المالية وتسريع التسويات.
- تعزز تقنية البلوك تشين مستوى الشفافية وإمكانية تتبع العمليات داخل سلاسل الإمداد الدولية.
- يؤدي التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين إلى نتائج أفضل مقارنةً باستخدام كل تقنية على حدى.
- تقيد فعالية تطبيق نموذج تكامل التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في الجزائر بمدى توفر بيئة تنظيمية وتقنية ومؤسسية ملائمة

أسباب اختيار الموضوع

- ملاحظة النقص النسبي في الدراسات العربية التي تتناول التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في مجال التمويل التجاري، خاصة من زاوية تحليلية وتطبيقية.
- الرغبة في دراسة حالة حديثة وواقعية، وتتمثل في تجربة Contour لما تمثله من نموذج علمي يعكس تحديات تطبيق هذا التكامل.
- مواكبة الاتجاهات البحثية الحديثة التي تركز على رقمنة التجارة الدولية وتحديث أدوات التمويل المرتبطة بها.

أهمية الدراسة

تبرز أهمية هذا الموضوع على مستويين:

على المستوى العلمي:

- الاسهام في إثراء الأدبيات العربية في مجال التمويل التجاري الرقمي، وهو مجال لا يزال محدود التداول رغم تنامي أهميته على الصعيد الدولي.
- تقديم تحليل علمي للتكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين، من خلال ربط الإطار النظري بالتطبيق العملي.
- تقديم قراءة نقدية لتجربة منصة Contour، بما يسمح بفهم حدود النماذج الرقمية وليس فقط إبراز مزاياها.
- إبراز الفجوة بين الإمكانيات التكنولوجية والتطبيق الفعلي داخل الأنظمة المالية التقليدية.

على المستوى التطبيقي:

- توفير إطار تحليلي يمكن أن يُستفاد منه من قبل صانعي القرار في الجزائر لتقييم جدوى تبني نماذج التمويل التجاري الرقمي.
- دعم التوجهات الوطنية نحو رقمنة الاقتصاد وتحديث منظومة التجارة الخارجية.
- إبراز الدور المحتمل للحلول الرقمية في تحسين كفاءة سلاسل الامداد من حيث السرعة وتقليل المخاطر، وتعزيز التنسيق بين الأطراف.
- الإسهام في التحليل التطبيقي المحلي، إذ تُنتج دراسة تجربة Contour استخلاص دروس يمكن توظيفها في تصميم نموذج جزائري واقعي يأخذ بعين الاعتبار الخصوصية التشريعية والمؤسسية للبيئة المحلية.

أهداف الدراسة

الهدف العام:

تحليل أثر التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين على كفاءة سلاسل الإمداد في التجارة الدولية، من خلال دراسة حالة منصة Contour، مع تقييم حدود هذا التكامل وإمكانية تطبيقه في الجزائر.

الأهداف الخاصة:

- تحليل أوجه القصور البنيوية في سلاسل الإمداد المرتبطة بالتمويل التجاري التقليدي.
- تقييم اسهام التكنولوجيا المالية في تحسين كفاءة تمويل سلاسل الإمداد من حيث السرعة والسيولة
- تحليل دور تقنية البلوك تشين في تعزيز الشفافية وتقليل المخاطر داخل سلاسل الامداد.
- تقييم فعالية التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين من خلال دراسة حالة منصة

.Contour

• تحليل إمكانية تطبيق نموذج التكامل في الجزائر وأبرز التحديد التحديات والمتطلبات المؤسسية والتنظيمية.

الدراسات السابقة

تهدف هذه النقطة إلى تناول مجموعة من الدراسات والأبحاث التطبيقية السابقة التي تهتم بالموضوعات ذات العلاقة بموضوع الدراسة، حيث رُتبت هذه الدراسات ترتيباً زمنياً:

جدول الدراسات السابقة

السنة	أهم النتائج	أوجه الاستفادة	الفجوة البحثية	عنوان الدراسة / الباحث / الجهة الناشرة
2020	- البلوك تشين يُحسّن مرونة وأمان سلاسل الإمداد- التقنيات المالية الرقمية تُحدّث العمليات التجارية	- بناء الإطار النظري للبلوك تشين في سلاسل الإمداد- قاعدة مرجعية لدراسات الحالة التطبيقية	- لم تتناول التكامل بين Fintech والبلوك تشين- لا تعالج نماذج الإخفاق أو البيئات الناشئة	<u>الدراسة الاولى</u> Bitcoin, Blockchain and Fintech... Supply Chain — Wamba, Kamdjoug, Bawack, Keogh — IJPPC

السنة	أهم النتائج	أوجه الاستفادة	الفجوة البحثية	عنوان الدراسة / الباحث / الجهة الناشرة
2021	Contour - خفّضت معالجة الاعتماد المستندي من أيام إلى ساعات - تقليص الوساطة البنكية وتعزيز الشفافية	- أقرب دراسة مرجعية مباشرة لمنصة Contour - توفير بيانات كمية دقيقة عن أداء المنصة	- توقفت عند الكفاءة التقنية دون تحليل الإخفاق الاستراتيجي 2023- لم تتناول متطلبات التطبيق في الدول النامية	<u>الدراسة الثانية</u> Blockchain and Trade Finance: the Case of Contour — Lambert, Ganne — <i>WTO</i>
2022	البلوك تشين يوفر شفافية أعلى ويخفّض التكاليف القانونية- تحديات تقنية وقانونية تعيق التطبيق الواسع	- إثراء البُعد النقدي للدراسة في التحديات والقيود- دعم حجج الفصل الثالث المتعلقة بـ SFC	- لم تتناول نماذج التكامل بين البلوك تشين و Fintech- لا تعالج تطبيقات الاقتصادات الناشئة كالجزائر	<u>الدراسة الثالثة</u> Blockchain and Supply Chain Finance: a Critical Review — Ioannou, Demirel — <i>J. Business Research</i>

عنوان الدراسة / الباحث / الجهة الناشرة	الفجوة البحثية	أوجه الاستفادة	أهم النتائج	
<u>الدراسة الرابعة</u> Fintech Adoption in Trade Finance: Barriers and Enablers — Milind Sathye — <i>J. Risk & Financial Mgmt</i>	- تقتقر إلى تحليل نموذج تطبيقي محدد ك Contour - لم تقترح نموذجاً عملياً في سياق بعينه	- تعزيز حجج الجانب الجزائري ومتطلبات تطبيق SFC - أطر مقارنة مفيدة بين الدول الناشئة	- غياب الأطر القانونية هو العائق الأول في الدول النامية - الاستراتيجيات الرقمية الوطنية تُعزّز استيعاب Fintech	2023
<u>الدراسة الخامسة</u> التكنولوجيا المالية كآلية لتحديث الاعتماد المستندي — الجزائر — بن عطا الله، بورقبة — <i>مجلة الجغرافيا الاقتصادية</i>	- ركزت على الاعتماد المستندي فقط دون التكامل مع البلوك تشين - لم تقترح نموذجاً متكاملاً ك SFC	- الأقرب جغرافياً وموضوعياً — مرجع أساسي للجانب الجزائري - معطيات تشريعية ومصرفية محلية دقيقة	- البنوك الجزائرية تمتلك بنية رقمية أولية تحتاج إصلاحات - القانون 23-09 فرصة تاريخية بشرط مراسيم تطبيقية	2025

منهج البحث

من أجل الدراسة المعمّقة والتحليل الشامل لمختلف العناصر والمتغيرات المؤثرة في مفردات البحث، وتماشياً مع أهداف وأهمية وطبيعة الموضوع، تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بمنهج دراسة الحالة، حيث استُخدم المنهج الوصفي في عرض وضبط المفاهيم الأساسية المرتبطة بالتكنولوجيا المالية وتقنية

البلوك تشين وسلاسل الإمداد في التجارة الدولية، بينما استُخدم المنهج التحليلي في تحليل العلاقة بين هذه المتغيرات وبيان أثر التكامل بينها على كفاءة سلاسل الإمداد.

وإلى جانب ذلك، تم اعتماد منهج دراسة الحالة لتحليل تجربة منصة Contour كنموذج تطبيقي للتكامل بين التكنولوجيا المالية والبلوك تشين في مجال التمويل التجاري الدولي، وذلك بالاعتماد على مصادر ثانوية متمثلة في الكتب والمقالات العلمية المحكّمة وتقارير المنظمات الدولية والوثائق الرسمية ذات الصلة، بهدف استخلاص النتائج وتقييم إمكانية تطبيق نموذج مماثل في البيئة الجزائرية.

حدود الدراسة

- **الحدود الزمنية:** تغطي الدراسة الفترة الممتدة من سنة 2018 إلى سنة 2024، وذلك بالنظر إلى حداثة موضوع التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين وتسارع تطوراتهما خلال هذه المرحلة.
- **الحدود المكانية:** تقتصر الدراسة التطبيقية على منصة Contour باعتبارها نموذجاً دولياً رائداً في مجال التمويل التجاري القائم على تقنية البلوك تشين، مع تحليل إمكانية الاستفادة من هذه التجربة في البيئة الجزائرية، دون القيام بدراسة ميدانية داخل المؤسسات المحلية.
- **الحدود الموضوعية:** تقتصر الدراسة على تحليل أثر التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين على كفاءة سلاسل الإمداد في إطار التمويل التجاري تحديداً، دون التوسع في تطبيقات البلوك تشين الأخرى كالعملات الرقمية المشفرة أو التمويل اللامركزي (DeFi)، وإن كانت ذات صلة بالموضوع. كما لا تشمل الدراسة تقييماً ميدانياً كمياً لأداء المنصات المدروسة، إذ تعتمد بصورة أساسية على المصادر الثانوية والتحليل النوعي.

صعوبات الدراسة

- لا يخلو أي بحث من مواجهة صعوبات، والأمر ذاته بالنسبة لهذا البحث، ومن بين هذه الصعوبات:
- تعدد المصطلحات التقنية والمالية مما يستدعي التمييز الدقيق لضمان اتساق الدراسة.
- سرعة التطور في مجال التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين قد تجعل بعض البيانات أو التجارب سريعة التقادم.
- محدودية البيانات التفصيلية حول الأداء الداخلي لمنصة Contour.

- عدم وجود تجارب تطبيقية مشابهة في الجزائر لتقييم فعالية النموذج.
- اختلاف الأطر القانونية والتنظيمية بين الدول قد يحد من إمكانية تطبيق النتائج مباشرة في الجزائر.

هيكل الدراسة

انسجاماً مع إشكالية البحث واختبار فرضياته، ومن أجل الإحاطة بمختلف جوانب الموضوع، تم تقسيم هذه الدراسة إلى مقدمة عامة وثلاثة فصول وخاتمة عامة.

يتضمن **الفصل الأول** المعنون بـ "الإطار النظري للتكنولوجيا المالية والبلوك تشين وسلاسل الإمداد الدولية" معالجة المفاهيم الأساسية المرتبطة بالتكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين وسلاسل الإمداد في التجارة الدولية، وذلك من خلال ثلاثة مباحث: يتناول المبحث الأول التكنولوجيا المالية ودورها في التجارة الدولية، بينما يتطرق المبحث الثاني إلى تقنية البلوك تشين ودورها في رقمنة التجارة الدولية، أما المبحث الثالث فحُصِّص لدراسة سلاسل الإمداد الدولية ومشكلاتها التقليدية ودور الرقمنة في تحسين كفاءتها.

أما **الفصل الثاني** المعنون بـ "التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد"، فيركز على الإطار التحليلي لهذا التكامل، حيث يتناول المبحث الأول منطقه وأسس النظرية، ويعالج المبحث الثاني التجارب والمنصات الدولية الرائدة في مجال التمويل التجاري الرقمي، في حين يُخصَّص المبحث الثالث لدراسة أثر هذا التكامل على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد من حيث الشفافية وسرعة التمويل وتقليل المخاطر والتكاليف.

وأما **الفصل الثالث والأخير** المعنون بـ "دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر"، فقد حُصِّص للدراسة التطبيقية، حيث يتناول المبحث الأول نشأة منصة Contour وبنيتها التقنية ونموذج عملها، بينما يعالج المبحث الثاني تحليل تجربة المنصة كنموذج للتكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين، أما المبحث الثالث فيُخصَّص لتقديم نموذج Smart Finance Chain (SFC) المقترح لتطبيق هذا التكامل في الجزائر في ضوء الواقع البنكي والتشريعي والرقمي وفيما يخص **الخاتمة العامة**، فقد تضمّنت أهم النتائج المتوصل إليها واختبار فرضيات البحث، إلى جانب تقديم مجموعة من التوصيات والآفاق المستقبلية.

الفصل الأول:
الإطار النظري
للتكنولوجيا المالية
و البلوك تشين
وسلاسل الإمداد
الدولية

تمهيد

يُعدّ التحول الرقمي من أبرز المتغيرات التي أعادت تشكيل بيئة التجارة الدولية خلال السنوات الأخيرة، في ظل التطور المتسارع للتقنيات الحديثة وتزايد الاعتماد على الأنظمة الرقمية في إدارة المعاملات المالية والتجارية. وقد أدى هذا التحول إلى بروز تحديات جديدة مست مختلف مراحل التجارة الدولية، لاسيما ما يتعلق ببطء الإجراءات، وارتفاع تكاليف المعاملات، وتعقد عمليات التوثيق والتنسيق بين الأطراف المتعاملة، إضافة إلى محدودية الشفافية وضعف كفاءة الأنظمة التقليدية في إدارة سلاسل الإمداد وتمويل التجارة.

وفي خضم هذه التحولات، برزت التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين (Blockchain) باعتبارهما من أبرز الابتكارات الرقمية القادرة على إحداث تحول نوعي في آليات التجارة الدولية، من خلال رقمنة العمليات المالية، وتسريع تنفيذ المعاملات، وتقليل الاعتماد على المستندات الورقية، فضلاً عن تعزيز الشفافية والأمان والثقة بين مختلف الفاعلين الاقتصاديين.

وانطلاقاً من أهمية هذه المتغيرات، يأتي هذا الفصل لتأصيل الإطار النظري والمفاهيمي للدراسة، عبر تحليل الأسس المرتبطة بالتكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين وسلاسل الإمداد الدولية، باعتبارها عناصر مترابطة ضمن بيئة اقتصادية عالمية تتسم بدرجة متزايدة من التعقيد والتشابك. كما يهدف هذا الفصل إلى بناء قاعدة معرفية تسمح بفهم طبيعة العلاقة بين هذه المفاهيم، وتفسير الكيفية التي يمكن من خلالها للتقنيات الحديثة أن تسهم في معالجة الاختلالات الهيكلية التي تواجه التجارة الدولية المعاصرة. ولتحقيق ذلك، تم تقسيم هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث رئيسية كما يلي:

•المبحث الأول: التكنولوجيا المالية (Fintech) ودورها في التجارة الدولية.

•المبحث الثاني: سلاسل الإمداد الدولية ومشكلاتها التقليدية.

•المبحث الثالث: تقنية البلوك تشين ودورها في رقمنة التجارة الدولية.

المبحث الأول: التكنولوجيا المالية (Fintech) ودورها في التجارة الدولية

تعد التكنولوجيا المالية (Fintech) من أبرز مخرجات الثورة الرقمية المعاصرة ، إذ ساهمت في إعادة تشكيل ملامح القطاع المالي و التجاري (المصرفي) على المستوى العالمي ، و لغرض الإلمام العميق بهذه الظاهرة الحديثة سنتطرق في هذا المبحث إلى نشأتها وتطورها ومفاهيمها الأساسية بما يساهم في فهم آليات تأثيرها على النظام المالي و التجاري

المطلب الأول: ماهية التكنولوجيا المالية

التكنولوجيا المالية مصطلح حديث تتجه نحو التقنيات الرقمية الحديثة، و في هذا المطلب سنتطرق الى التعريف بالتكنولوجيا المالية وتطورها التاريخي و ذكر خصائص و أسباب اللجوء للتكنولوجيا المالية.

أولاً: مفهوم التكنولوجيا المالية ونشأتها:

التكنولوجيا المالية هي مصطلح يقوم على دمج التكنولوجيا في العروض التي تقدمها شركات الخدمات المالية لتحسين أدائها بما يتلاءم مع متطلبات المستخدمين¹. و سيتم في هذا العنصر التطرق لتعريف التكنولوجيا المالية والتعرف على نشأتها وأهم مراحل تطورها.

1- مفهوم التكنولوجيا المالية

التكنولوجيا المالية (Fintech)، اختصار لكلمة **Financial Technology**، وهو مصطلح مركب من كلمتين **Fin** اختصار لكلمة **Finance** و تعني التمويل ، **Tech** اختصار لكلمة **Technology** وتعني التكنولوجيا، و لقد شهد هذا الأخير تعدد الآراء في مفهومه و باختلاف الزاوية التي ينطلق منها. كما أن التكنولوجيا المالية تشير الى استخدام الابتكارات الرقمية ، والتقنيات الحديثة بهدف تحسين أداء و كفاءة الخدمات المالية والمصرفية ، وتسهيل وصول الأفراد والمؤسسات إليها، ويشمل هذا المفهوم مجموعة واسعة

¹Investopedia, "Financial Technology (Fintech): Its Uses and Impact on Our

Lives," accessed March 15, 2025,

<https://www.investopedia.com/terms/f/fintech.asp>.

من التطبيقات من أبرزها: الدفع الإلكتروني، التمويل الجماعي، المصرفية الرقمية، العملات المشفرة، التأمين عبر الانترنت، التداول الرقمي، وتهدف هذه الخدمات إلى خفض التكاليف، و توسيع نطاق الشمول المالي، وتعزيز سرعة المعاملات وجودتها.¹

وفقا للمنظمة الدولية للهيئات المشرفة على أسواق المال IOSCO، يستخدم هذا المصطلح الى مجموعة من نماذج الأعمال المبتكرة و التقنيات الناشئة التي تمتلك القدرة على إحداث تحول جذري في قطاع الخدمات المالية.

يعرفها مجلس الاستقرار المالي (Financial Stability board)، بأنها ابتكارات مالية تعتمد على التكنولوجيا، قادرة على تطوير نماذج أعمال، تطبيقات، عمليات ، أو منتجات جديدة مما يترك تأثيرا ملموسا على الأسواق والمؤسسات المالية، وكذلك على تقديم الخدمات المالية.²

عرف صندوق النقد الدولي التكنولوجيا المالية بأنها التكنولوجيا التي تمتلك القدرة على تحويل الخدمات المالية من خلال تحفيز نماذج أعمال جديدة ، وتطوير التطبيقات، العمليات، والمنتجات.

ويشير قاموس أكسفورد إلى "Fintech" بأنها برامج الكمبيوتر و التقنيات الأخرى المستخدمة لدعم أو تمكين الخدمات المصرفية و المالية.³

و كتعريف شامل للتكنولوجيا المالية مما سبق ذكره يمكن القول أن التكنولوجيا المالية Fintech توجه حديث يقوم على دمج التقنيات الرقمية المتقدمة مع الأنشطة المالية التقليدية، بهدف تطوير الخدمات المالية وتحسين كفاءتها. وتسهم هذه التكنولوجيا في تسريع انجاز المعاملات، وتقليل التكاليف التشغيلية، وتعزيز دقة وفعالية العمليات المالية بما يدعم النظام المالي ككل.

كما تتيح التكنولوجيا المالية مجالا واسعا للابتكار من خلال استحداث نماذج أعمال جديدة تعتمد على استخدام برامج الكمبيوتر وغيرها من التقنيات تدعم القدرة التنافسية للمؤسسات المالية ، وتساعد على تكييف النظام المالي مع متطلبات الاقتصاد الرقمي و التحولات التكنولوجية المتسارعة ،

وتجدر الإشارة إلى أن مفهوم التكنولوجيا المالية لا يقتصر على الشركات الناشئة (Startups)

¹ بن عطا الله صبرينة، بورقية قويدر، "استخدام التكنولوجيا المالية كآلية لتحديث نظام الاعتماد المستندي لتطوير التجارة الخارجية الجزائرية"، Journal

of Economic Geography، المجلد 2، العدد 2، 2025، ص 175-153.

²Financial Stability Board, Financial Stability Implications from FinTech, FSB, Basel, 2017, P 7.

³Nicoletti Bernardo, The Future of Fintech: Integrating Finance and Technology in Financial Services, Palgrave Macmillan, London, 2017, P 12 .

العاملة في المجال الرقمي، بل يشمل كذلك عمليات التحول الرقمي التي تنتهجها البنوك والمؤسسات المالية التقليدية. فالتكنولوجيا المالية تمثل إطاراً أوسع يعبر عن توظيف التقنيات الحديثة داخل المنظومة المالية ككل، سواء من خلال شركات مبتكرة تقدم نماذج أعمال جديدة، أو من خلال مؤسسات مالية قائمة تعمل على تحديث بنيتها التشغيلية، وتطوير خدماتها الرقمية، وتعزيز كفاءتها التنافسية في ظل الاقتصاد الرقمي. وعليه يمكن القول أن التكنولوجيا المالية لها بعدين أساسيين:¹

تحسين الصناعة المالية التقليدية وذلك من خلال تطبيق التقنيات الحديثة والابتكارات التكنولوجية، وهذا يشمل استخدام الذكاء الاصطناعي، وغيرها من التكنولوجيات لتحسين كفاءة العمليات المالية، وتسهيل الوصول للخدمات المالية، وتقديم خدمات أفضل للعملاء.

إيجاد حلول جديدة كما تسعى التكنولوجيا المالية لتقديم حلول جديدة وإيجاد نماذج أعمال مبتكرة لمواجهة التحديات الاقتصادية الجديدة، ويتضمن ذلك تلبية احتياجات الأفراد والشركات مثل تمكين الوصول إلى الخدمات المالية عبر الإنترنت تطوير وسائل دفع آمنة وفعالة، تحسين الاستثمار وإدارة الأموال، وغيرها من الحلول التي تلبي الاحتياجات الحديثة والتحديات الناشئة في السوق المالي والاقتصاد. كما يمكن حصر أهم خصائص التكنولوجيا المالية فيما يلي:²

أ/ السرعة في إنجاز المعاملات:

تسمح التحليلات القوية لشركات التكنولوجيا المالية بالحركة السريعة، إذ يتم إنجاز المعاملات في بضع دقائق فقط مستفيدة من البيانات الضخمة التي تتوفر لديها، فعلى سبيل المثال نجد شركة تقدم خدمة تحويل الأموال دولياً بين المصارف في خلال 20 ثانية، مع العلم أن هذه العملية تستغرق في العادة من يومين إلى ستة أيام عمل.

ب/ انخفاض تكاليف الخدمات المالية:

تقديم خدمات مالية بأسعار تنافسية، فعلى سبيل المثال تقدم شركة خدمة تحويل الأموال دولياً والتي تعتبر أرخص بثمانية أضعاف وأسرع بخمس مرات من البنوك.

¹ كردوسي مروة، دور التكنولوجيا المالية في تعزيز الشمول المالي: دراسة حالة مجموعة من البنوك الجزائرية، أطروحة دكتوراه في مالية وبنوك، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8 ماي 1954 قالمة، الجزائر، 2023-2024، ص 25.

² قيمش خولة، متطلبات تفعيل التكنولوجيا المالية في الصناعة المصرفية في الجزائر على ضوء تجارب بعض الدول، أطروحة دكتوراه في اقتصاد نقدي وبنكي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف 1، الجزائر، 2023-2024، ص 6.

ج/ إمكانية الوصول إلى كافة المستخدمين :

تعمل الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية على استهداف كل الطبقات والفئات، كما تقوم بتعزيز ذلك من خلال قيامها بعقد شراكات مع شركات ومؤسسات مالية أخرى على عكس الخدمات المالية التقليدية التي جعلت تقتصر على طبقة خاصة من العملاء، بسبب كون العميل يقيم على أساس ملكيته لأصول كبيرة أو حصوله على دخل ضخم.

د/ التركيز على العملاء :

يتم التركيز على العملاء من خلال:

- تقديم منتجات / خدمات بسيطة وسهلة الاستخدام وعالية الراحة.
- اقتراحات (تركز على الحاجة) مصممة حول حالات استخدام مستهلك معينة ونقاط ضعفه.
- درجة عالية من مشاركة العملاء.

2- نشأة و تطور التكنولوجيا المالية:

تعتبر التكنولوجيا المالية نتاجاً لمسار تطوري طويل ارتبط بالثورات التقنية المتعاقبة، حيث لم تظهر كطفرة مفاجئة بل كاستجابة حتمية للتغير السريع في احتياجات السوق والعملاء. ولتفكيك هذا المسار، سنقوم بتسليط الضوء أولاً على جذور نشأتها ثم مراحل تطورها التاريخي:

أ/ نشأة التكنولوجيا المالية:

ظهر مفهوم التكنولوجيا المالية بعد ثورة الانترنت وظهور الهواتف الذكية مما جعل من الضروري ظهور بعض التسهيلات لأي أعمال تجارية و أصبحت التكنولوجيا المالية متداولة بشكل كبير تلك الأيام في مختلف المجالات الاقتصادية والمالية مثل التعاملات بين الشركات وعملائها ورجال الأعمال وكذلك البنوك وغيرها وشهدت الثلاث سنوات السابقة ريادة نادرة لعالم التكنولوجيا المالية والبرهان على ذلك وجود أكثر من مائة شركة تعمل بهذا المجال وانتشارها بعالمنا العربي في أكثر من اثني عشر دولة ومن أبرز الدول العاملة في هذا المجال في بلادنا العربية هي مصر ولبنان والأردن والإمارات العربية المتحدة و البحرين.

في بداية نشأة التكنولوجيا المالية، كانت تشير إلى التكنولوجيا المستخدمة في النظم الخلفية للمؤسسات المالية القائمة، ثم بدأت في التطور لتشمل العديد من الخدمات الخاصة بالمستهلكين، والتي تضم العديد من القطاعات والصناعات المختلفة مثل التعليم والخدمات المصرفية للأفراد وجمع الأموال والعمليات الرقمية المشفرة

مثل البيتكوين وغيرها، كما ساهم في نشأة الفنتك الشركات الناشئة، التي تم إنشائها خصيصا لحل المشكلات المالية للأفراد والشركات، حيث تستخدم التكنولوجيا في تحسين الأنشطة في مجال التمويل المالي، وتحسين الخدمات المالية الخاصة بالبنوك، ليتمكن العميل من إجراء معاملاته عبر الانترنت من خلال أي جهاز سواء كان الحاسوب الشخصي أو الهاتف الذكي، وتوفير أدوات حديثة للاستثمار المالي عبر الإنترنت، وكل الأنشطة تهدف إلى توفير الوقت والجهد للأفراد، وأصبحت الآن تستخدم في عمليات أتمتة التأمين والتجارة والتداول في الأسواق المالية الالكترونية ومنع الغش وفي عمليات إدارة المخاطر.

تزدهر صناعة التكنولوجيا المالية (fintech)، على مستوى العالم، وتلقى استثمارات ضخمة كل عام بنسبة أكثر بكثير عن العام الذي مضى، ووفقا لمؤشر Index Adoption Fintech، يستخدم ثلث المستهلكين في جميع أنحاء العالم خدمات تكنولوجيا المالية أو أكثر، حيث يقول 84% من العملاء أنهم على دراية بالتكنولوجيا المالية، ولكن على الرغم من ذلك المستخدمين غالبا غير مدركين أن تطبيقات الخدمات المالية التي يستخدمونها تعتبر "fintech"، أو قد لا يعرفون بالضبط ما تعنيه كلمة **fintech** وما يقترن بها من المصطلحات.¹

الفوائد الرئيسية للتكنولوجيا المالية:

- **زيادة الكفاءة:** معاملات أسرع و أكثر دقة و تقليل الوقت اللازم لإكمال العمليات المالية.²
- **خفض التكاليف:** تقليل الرسوم المرتبطة بالوسطاء التقليديين و توفير حلول مالية أقل تكلفة للمستخدمين.
- **تعزيز الشمول المالي:** الوصول الى الخدمات المالية للمجتمعات التي كانت محرومة منها سابقا و تمكين الأفراد من المشاركة في الاقتصاد العالمي حتى لو لم يكونوا يمتلكون حسابات بنكية تقليدية .
- **توسيع الوصول الرقمي:** تقديم خدمات مالية مبتكرة عبر الانترنت و الهواتف المحمولة وجعل الخدمات المالية متاحة لأكثر عدد من ممكن من الأشخاص حول العالم.

ب/ تطور التكنولوجيا المالية:

¹ زعاف نصيرة، "أثر التكنولوجيا المالية على تحسين وابتكار جودة الخدمة المصرفية"، ورقة بحث مقدمة ضمن فعاليات الملتقى العلمي الوطني حول صناعة التكنولوجيا المالية ودورها في تعزيز الشمول المالي بالدول العربية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة يحي فارس المدية، الجزائر، 26 سبتمبر 2019، ص 3-4.

² زواوي لزهاري، حجاج نفيسة، "التكنولوجيا المالية: ثورة الدفع المالي، الواقع والآفاق"، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 07، العدد 03، المركز الجامعي تمنراست، الجزائر، 2018، ص 26

يشهد عالم الخدمات المالية ثورة مستمرة تدفعها موجات من الابتكار المتسارع، فيمكن تقسيم مسار تطور التكنولوجيا المالية إلى ثلاث مراحل رئيسية، كل منها تميزت بظهور تقنيات جديدة شكّلت معالم الطريقة التي نتعامل بها مع أموالنا. وهذه المراحل هي:³

1/ مرحلة أساسات التكنولوجيا المالية 1866-1967

شهدت المرحلة الأولى بين عامي 1866-1967 من تطور التكنولوجيا المالية فجرًا جديدًا للنظم المالية، إذ وضعت الأساس لبنية تحتية حديثة ثورية. تميزت هذه الحقبة بظهور شبكات التلغراف والهاتف، ممّا مهد الطريق لظهور تحويلات الأموال الإلكترونية، والتي مثلت نقلة نوعية نحو مشهد مالي أكثر رقمية. قبل ذلك العصر، تعتمد المعاملات المالية حصريًا على الأوراق النقدية، ممّا يحدّ من نطاقها الجغرافي كثيرًا. أتاحَت إمكانية نقل البيانات المالية إلكترونيًا إمكانية الأتمتة والكفاءة التي نشهدها اليوم في عالم الخدمات المالية.

2/ الثورة الرقمية: 1967-2008

فَجَرَّ عصر الإنترنت وتقنيات الاتصالات الرقمية ثورة هائلة في عالم الخدمات المالية، فمهدَّ الطريق لظهور التكنولوجيا المالية واعتمادها على نطاق واسع. شهد هذا العصر تحولًا جذريًا في كيفية تفاعل الأفراد مع أموالهم، إذ وفرت الخدمات المصرفية عبر الإنترنت بديلًا مريحًا ومرنًا للمعاملات المالية التقليدية، تُتيح إمكانية الوصول إلى الحسابات على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع. لم تقتصر ثورة الإنترنت على الخدمات المصرفية فحسب، بل امتدت لتشمل مجال الاستثمار، أحدثت منصات التداول الإلكترونية نقلة نوعية في فرص الاستثمار، وجعلت الأسواق المالية أكثر سهولة في الوصول إليها وديمقراطية، ممّا جعلها حكرًا حصريًا على المستثمرين المؤسسين في السابق، مما أتاح تنفيذ المعاملات بسرعة أكبر، و تحسين الرقابة على التدفقات المالية، و تعزيز كفاءة التمويل التجاري و سلاسل الامداد.

3/ حقبة ما بعد 2008 ونمو التكنولوجيا المالية:

تمثل حقبة ما بعد عام 2008، أي المرحلة الحالية من التكنولوجيا المالية، والتي تتميز بالنمو الهائل والاضطراب. أدى التقارب بين التقنيات القوية مثل تكنولوجيا الهاتف المحمول، و تحليلات البيانات الضخمة،

³ فريق التحرير، "ما هي التكنولوجيا المالية؟ تاريخها وكيف ستغير المشهد الاقتصادي"، منصة المستثمر متاح على الأنترنت:

<https://almostathmr.com>، تاريخ الاطلاع: 29/09/2025.

الفصل الأول: الإطار النظري للتكنولوجيا المالية و البلوك تشين وسلاسل الإمداد الدولية

والذكاء الاصطناعي، وسلسلة الكتل إلى تغذية موجة من الابتكار. شهد هذا العصر ظهور الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية وعمالقة التكنولوجيا الذين يتحدون المؤسسات المالية التقليدية. يُقدم هؤلاء اللاعبون الجدد مجموعة واسعة من الحلول المالية المبتكرة (الدفع عبر الهاتف المحمول، والإقراض من نظير إلى نظير، والمستشارين الآليين). وقد ساهمت هذه الحلول في تسريع التمويل التجاري، تتبع الشحنات، تقليل المخاطر، وزيادة الشفافية ضمن سلاسل الإمداد الدولية.

و يستعرض الشكل التالي المراحل التاريخية والتحول الجوهري التي مر بها قطاع التكنولوجيا المالية (Fintech)، بدءاً من البنى التحتية التقليدية وصولاً إلى عصر الابتكار الرقمي والشركات الناشئة.

شكل 1: التطور التاريخي للتكنولوجيا المالية



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على الأدبيات الاقتصادية الحديثة من خلال مجموع الدراسات حول تطور التكنولوجيا المالية.

المطلب الثاني: تطبيقات التكنولوجيا المالية في التجارة الدولية

لقد شهدت التكنولوجيا المالية تطوراً كبيراً جعلها من الركائز الأساسية لتحديث أنظمة التجارة الدولية، لما توفره من حلول رقمية مبتكرة تسهم في تسريع المعاملات، تقليل التكاليف، وتعزيز الشفافية والأمن في العمليات التجارية العابرة للحدود.

أولاً: تطبيقات التكنولوجيا المالية في تمويل التجارة الدولية

تسهم التكنولوجيا المالية في إحداث تحولات جوهرية في آليات تمويل التجارة الدولية، من خلال إدخال حلول رقمية مبتكرة تعمل على تبسيط الإجراءات، وتقليص الزمن، وتعزيز الشفافية بين مختلف المتعاملين. وفي هذا السياق، تتعدد تطبيقاتها التي مست مختلف أدوات التمويل التجاري.

1. رقمنة نظام الاعتماد المستندي¹

يُعد الاعتماد المستندي من أكثر أدوات تمويل التجارة الدولية استخدامًا، إلا أن طبيعته التقليدية القائمة على المستندات الورقية كانت تشكل عائقًا أمام سرعة المعاملات. وقد أسهمت تطبيقات التكنولوجيا المالية في رقمنة هذا النظام عبر استخدام المنصات الإلكترونية وربط البنوك والأطراف التجارية ضمن بيئة رقمية موحدة.

وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن دمج تطبيقات التكنولوجيا المالية في نظام الاعتماد المستندي في أدى إلى:

- تقليص مدة معالجة العمليات التجارية الخارجية.
- الحد من الأخطاء البشرية المرتبطة بتبادل المستندات.
- تقليل مخاطر التزوير والتلاعب في الوثائق التجارية.
- رفع مستوى الشفافية بين المصدرين، المستوردين، والبنوك الوسيطة.

وقد انعكس ذلك إيجابًا على كفاءة التجارة الخارجية الجزائرية وقدرتها التنافسية في الأسواق الدولية.

2. منصات تمويل التجارة الرقمية²

تمثل منصات تمويل التجارة الرقمية أحد التطبيقات الحديثة للتكنولوجيا المالية، حيث تتيح تمويل عمليات التصدير والاستيراد عبر قنوات إلكترونية، مع تقليل الاعتماد على الإجراءات المصرفية التقليدية. وتكمن أهمية هذه المنصات في:

- تسهيل وصول المؤسسات الصغيرة والمتوسطة إلى التمويل التجاري.
- تقليص آجال دراسة ملفات التمويل.

¹ بن عطا الله صبرينة، قويدر بورقبة، مرجع سابق، ص 153-154.

²World Bank, Global Findex Database, 2021.

- خفض التكاليف الإدارية المرتبطة بالتمويل الدولي.

و استنادًا إلى بيانات البنك الدولي، إلى أن هذه التطبيقات تدعم الشمول المالي وتسهم بشكل غير مباشر في تنشيط التجارة الدولية، خاصة في الاقتصادات النامية.

ثانياً: تطبيقات التكنولوجيا المالية في المدفوعات الدولية:

في ظل التحول الرقمي المتسارع، أصبحت المدفوعات الدولية أحد أبرز مجالات تطبيق التكنولوجيا المالية، حيث أسهمت الحلول الرقمية في إعادة تشكيل آليات التسوية المالية وتعزيز كفاءتها وموثوقيتها. كما يعكس التوجه نحو الابتكارات الحديثة، بما في ذلك العملات الرقمية السيادية، سعي الأنظمة المالية إلى تطوير أدوات أكثر سرعة وشفافية لدعم التجارة الدولية

1. أنظمة الدفع الرقمية العابرة للحدود: أحدثت أنظمة الدفع الرقمية تحولاً جوهرياً في آليات تسوية

المعاملات التجارية الدولية، حيث أتاحت:

- إنجاز التحويلات المالية الدولية في وقت قياسي.
- تقليل تكاليف التحويل مقارنة بالأنظمة البنكية التقليدية.
- تحسين موثوقية المعاملات بين الأطراف التجارية الدولية.

ويستند إلى بيانات البنك الدولي التي تُظهر ارتفاع معدلات استخدام أدوات الدفع الرقمي في عدد من الدول العربية، وهو ما يعكس تزايد الاعتماد على هذه الأنظمة في المعاملات ذات الطابع الدولي.

2. العملات الرقمية للبنوك المركزية (CBDCs): التوجه العالمي نحو العملات الرقمية الصادرة عن

البنوك المركزية، والتي يُتوقع أن يكون لها دور مهم في مستقبل التجارة الدولية، من خلال:¹

- تسهيل التسويات المالية الدولية.
- تقليص الاعتماد على الوسطاء الماليين.
- تحسين سرعة وكفاءة المدفوعات العابرة للحدود.

¹ صندوق النقد الدولي، العملات الرقمية للبنوك المركزية وآثارها على أنظمة الدفع الدولية، واشنطن، 2021، ص 12.

المطلب الثالث: دور التكنولوجيا المالية في تمويل سلاسل الإمداد

شهدت السنوات الأخيرة تطورا كبيرا في مجال التكنولوجيا المالية، حيث لم يعد دورها يقتصر على رقمنة المعاملات المالية، بل أصبح يشمل إعادة هيكلة آليات التمويل داخل سلاسل الإمداد.

تعريف تمويل سلاسل الإمداد (Supply Chain Finance – SCF)

يُعرف تمويل سلاسل الإمداد بأنه مجموعة من الممارسات والتقنيات المالية وإدارة المخاطر التي تهدف إلى تحسين إدارة رأس المال العامل والسيولة المستثمرة في العمليات والمعاملات التجارية عبر سلسلة الإمداد بأكملها¹. يركز هذا المفهوم على تحسين التدفقات النقدية لكل من المشتري والموردين، من خلال توفير حلول تمويلية قصيرة الأجل تتيح للموردين الحصول على دفعات مبكرة لفواتيرهم، غالباً بالاستفادة من الجدارة الائتمانية للمشتري².

يهدف تمويل سلاسل الإمداد إلى تقليل التكاليف المالية، وتحسين الشفافية، وتعزيز الكفاءة التشغيلية، وتقليل المخاطر المرتبطة بالتمويل التجاري التقليدي. كما يساهم في دعم الشركات الصغيرة والمتوسطة (SMEs) داخل السلسلة من خلال توفير وصول أسهل وأكثر فعالية للتمويل، مما يعزز استقرار ومرونة سلسلة الإمداد ككل³.

أتمتة العمليات التمويلية و تسريع التسويات (تحسين كفاءة التدفقات النقدية):

أسهمت التكنولوجيا المالية في أتمتة مختلف العمليات المرتبطة بتمويل سلاسل الإمداد، من خلال منصات رقمية تتيح تنفيذ المعاملات المالية بسرعة و دقة، وربط عملية الدفع بتحقيق شروط محددة، كإثبات التسليم أوالمصادقة على الاجراءات الادارية ، والحد من التأخر في التسويات المالية، مما ينعكس ايجابا على سيولة الموردين واستمرارية نشاطهم الاقتصادي⁴.

¹<https://www.intechopen.com/chapters/88900> Supply Chain Finance Perspectives - IntechOpen

²<https://taulia.com/glossary/what-is-supply-chain-finance/> What is Supply Chain Finance? | Definition & Meaning - SAP Taulia

³https://www.allianz-trade.com/en_US/insights/supply-chain-finance.html Supply Chain Finance: Definition, Benefits, & Strategies - Allianz Trade

⁴ بوزيان عبد القادر، التكنولوجيا المالية ودورها في تطوير الخدمات المصرفية، مجلة الاقتصاد والمالية، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر، المجلد

التمويل العميق لسلسلة الإمداد: في الأنظمة التقليدية، غالبا ما يقتصر التمويل على الموردين المباشرين (المستوى الأول)، بينما يتيح اعتماد التكنولوجيا المالية تمكين الموردين في المستويات الثانية و الثالثة من الوصول إلى التمويل، عبر نقل الجدارة الائتمانية للمشتري الكبير الى الموردين الصغار، حيث يحقق هذا النهج:

- حماية الموردين الصغار من تعثر السيولة.
- ضمان استمرار الانتاج و سلاسل التوريد.
- توزيع المخاطر المالية بشكل أكثر عدالة.¹

تعزيز الشفافية والثقة بين الأطراف السلسلة: أدت الحلول الرقمية إلى رفع مستوى الشفافية في التعاملات المالية، عبر تمكين الأطراف المختلفة من متابعة جميع مراحل التمويل والمعاملات بشكل آني، و يقلل هذا الأسلوب من احتمالات عدم تماثل المعلومات ويزيد الثقة بين الموردين و العملاء و المؤسسات المالية، بما يدعم استقرار العلاقات التعاقدية.

التحليل التنبئي و ادارة المخاطر الائتمانية: تعتمد منصات التكنولوجيا المالية على تحليل البيانات الضخمة وتقنيات تعلم الآلة لتقييم المخاطر الائتمانية و التنبؤ بالقدرة المالية للموردين. ويسمح هذا الانتقال من التمويل المبني على الأصول الى التمويل المبني على الطلبات و التوقعات بتمويل الموردين بناء على طلبيات الشراء المؤكدة ، و ليس فقط على الفواتير المحققة.² هذه الطريقة تساهم في تعزيز الاستقرار المالي للشركات وتقليل المخاطر المرتبطة بسلاسل الامداد.

دعم التمويل المستدام: توفر بعض منصات التكنولوجيا المالية حولا لربط شروط التمويل بالالتزام البيئي والاجتماعي للموردين حيث يحصل الموردون الملتزمون على مزايا تمويلية مثل تخفيض أسعار الفائدة أو تسهيلات في السداد.يساعد هذا التوجه على:

- تعزيز استدامة سلاسل الامداد.

تحقيق توافق مع المعايير الدولية للتنمية المستدامة.³

¹ بن عيسى العربي، "تمويل سلاسل الإمداد في ظل التحول الرقمي"، مجلة دراسات اقتصادية، جامعة الجزائر 3، العدد 6، 2021، ص 89.

² ناصر عبد الرحمن، "التكنولوجيا المالية ودعم الاستدامة في سلاسل الإمداد"، مجلة التنمية الاقتصادية، جامعة الشلف، العدد 8، 2022، ص 63.

³ ناصر عبد الرحمن، مرجع سبق ذكره، ص 63.

المبحث الثاني: سلاسل الإمداد الدولية ومشكلاتها التقليدية

تعد سلاسل الإمداد الدولية من الركائز الأساسية للتجارة العالمية ، إذ تقوم على تنسيق تدفقات السلع والخدمات والمعلومات عبر عدة دول ضمن شبكة مترابطة من الموردين والمنتجين والموزعين . و قد أسهمت العولمة و التطور التكنولوجي في توسيع نطاق هذه السلاسل وزيادة درجة تعقيدها، غير أن هذا الامتداد الدولي صاحبه ظهور تحديات متعددة سواء على المستوى اللوجستي أو المالي أو التنظيمي، مما يجعل سلاسل الإمداد الدولية و مراحلها، و تحليل أهم مشكلاتها أمرا ضروريا لفهم آليات تحسين كفاءتها و تعزيز استدامتهاو لا يمكن تقدير قيمة الحلول الرقمية الحديثة دون فهم عميق للمشكلات التي تعاني منها الأنظمة التقليدية. وبناءً عليه، سيتناول هذا المبحث مفهوم سلاسل الإمداد الدولية التقليدية، مع التركيز على التحديات المالية واللوجستية التي تبرر الحاجة إلى التحول نحو الرقمنة.

المطلب الأول: مفهوم سلاسل الإمداد الدولية ومراحلها

تطُرقت الدراسات الأدبية بصفة كبيرة لمفهوم سلسلة الإمداد، خاصة منذ ثمانينات القرن الماضي ، وذلك لما ثبت عنها من مساهمتها في الرفع من الأداء والقدرة التنافسية للأعمال ، لذلك يقتضي الأمر توضيح مفهومها و بيان مراحل تطورها الأساسية.

أولاً: مفهوم سلاسل الإمداد الدولية

سلسلة الامداد هي مصطلح انجلوساكسوني، وهو الأكثر استخداما ، ولقد ظهر المصطلح في بداية التسعينات عندما بدأ التعاون بين المؤسسات و الموردين و الزبائن أي خلال مرحلة اللوجستيك المشترك. تعددت التعريفات وهذه أبرزها:

تعرفها لجنة سلسلة الامداد Committee on Supply Chain Integration على أنها: شراكة بين العملاء و الموردين لتحقيق مصالح مشتركة، حيث يتم شراء وتحويل وتوزيع السلع والخدمات لإنتاج منتج نهائي محدد.¹

¹Ataseven Cigdem, & Nair Arash, Assessment of Supply Chain Integration and Performance Relationships: A Meta-Analytic Investigation of Literature. Intern”, Journal of Production Economics, 185 ,2017, P 252-265

ويشير Hokey Min في كتابه (The Essentials of Supply Chain Management) الى أن سلسلة الإمداد عبارة عن نظام متكامل من العمليات المترابطة من أجل تحقيق الأهداف التالية:¹

- خلق الطلب على المنتجات.
- الحصول على المواد الخام والأجزاء.
- تحويل هذه المواد الخام والأجزاء إلى منتجات منتهية.
- قيمة مضافة لهذه المنتجات.
- توزيع وترويج هذه المنتجات اما لتجار التجزئة أو العملاء.
- تيسير تبادل المعلومات فيما بين مختلف كيانات الأعمال التجارية.

كما تعرف سلاسل الإمداد بأنه " الإطار الذي تستخدمه المنظمة لتحقيق التكامل بين وظائفها المختلفة و التي تبدأ بالموردين وتنتهي عند العميل النهائي وذلك لتدفق السلع و الخدمات الخاصة بالمنظمة والمعلومات ذات الصلة بغرض رفع كفاءة إدارة المنظمة لعملياتها الداخلية وتعظيم قيمة منتجاتها وخدماتها من وجهة نظر عملائها ².

أما منظمة التجارة العالمية فتري أن سلاسل الإمداد ترتبط بما يعرف بسلاسل القيمة العالمية ، حيث يتم توزيع مراحل الإنتاج بين دول مختلفة وفقا لاعتبارات الميزة النسبية و الكفاءة. ومن هذا المنطلق يمكن تعريف سلاسل الإمداد الدولية بأنها :

شبكة عالمية من الموردين والمصنعين، ومقدمي الخدمات و الموزعين، يتم من خلالها تنسيق تدفق السلع والخدمات والمعلومات عبر عدة دول ، بهدف تحقيق الكفاءة الاقتصادية وتعظيم القيمة المضافة، و يقوم على ثلاثة أبعاد رئيسية: البعد الهيكلي، البعد الوظيفي، البعد الاستراتيجي.

ثانيا: مراحل سلاسل الإمداد الدولية

تعدّ سلاسل الإمداد الدولية منظومة مترابطة من الأنشطة والعمليات التي تبدأ من الحصول على المواد الأولية وتنتهي بوصول المنتج النهائي إلى المستهلك في السوق الأجنبية. وتتميز هذه السلاسل بتعدد

¹ مرفوعة موسى، أثر تكامل سلسلة الإمداد على الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة غرداية، الجزائر، 2023، ص 35.

² أبو خشبة محمد محمود، أشرف فؤاد سلطان، إدارة سلاسل التوريد والوظائف اللوجستية، منشورات جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، 2019، ص 28.

الأطراف المتدخلة واختلاف البيئات القانونية والجمركية واللوجستية التي تمر عبرها. ويمكن عرض مراحلها الأساسية على النحو الآتي:¹

1- مرحلة التخطيط (Planning): تمثل مرحلة التخطيط الركيزة الأساسية في سلاسل الإمداد، إذ ترتبط

مباشرة بمفهوم سلسلة الإمداد كنظام متكامل ينسق بين الموردين، المصنعين، الموزعين والعمالء لضمان تدفق السلع والخدمات والمعلومات بكفاءة. وتشمل:

- تحديد الأسواق الخارجية المستهدفة وتحليل خصائص الطلب فيها، بما يشمل القوة الشرائية والتفضيلات الاستهلاكية والختالفات التنظيمية بين الدول .

- اختيار المنتجات المناسبة لكل سوق وتقدير حجم الطلب المتوقع اعتماداً على اتجاهات التجارة والمعايير الفنية المعمول بها.

- إجراء دراسات سوقية مقارنة واختبار ملاءمة المنتجات للبيئات القانونية والثقافية المختلفة، مع إدخال التعديلات اللازمة قبل الإنتاج التجاري.

- التنسيق مع الشركاء الدوليين وتحديد شروط التسليم الدولية لتوضيح توزيع التكاليف والمخاطر بين الأطراف المختلفة.

وتجمع هذه العملية بين الأبعاد التسويقية والإنتاجية واللوجستية والمالية، بينما يدعم التحول الرقمي القدرة على التنبؤ بالطلب، وتحليل البيانات، وتسريع التواصل بين مختلف الكيانات، ما يربط بين النهج التقليدي والرقمي.

2- مرحلة التوريد: تُعدّ مرحلة التوريد عنصراً محورياً في سلاسل الإمداد الدولية، إذ يتم خلالها تأمين المواد

والمدخلات من مصادر محلية أو أجنبية وفق معايير التكلفة والجودة والاستمرارية. ولا يقتصر الأمر على شراء المواد، بل يشمل إدارة علاقات تعاقدية مع موردين دوليين، والتنسيق لعمليات النقل والتأمين والتخليص الجمركي، بما يضمن وصول المدخلات في الوقت المناسب وبأقل تكلفة ممكنة. كما تتطلب هذه المرحلة جاهزية تشغيلية لاستقبال المواد وفحصها وتخزينها وفق المعايير الفنية المعتمدة، إضافة إلى إدارة المخاطر

¹بكة للتعليم، مراحل سلسلة التوريد: أهم 7 مراحل وفقاً للخبراء، مركز المعرفة، آخر تحديث: جانفي 2025

المرتبطة بتقلبات أسعار الصرف والقيود التجارية وعدم الاستقرار السياسي، من خلال تنويع مصادر التوريد واعتماد استراتيجيات تعاقدية ومالية ملائمة.²

3- مرحلة التصنيع: تبدأ مرحلة التصنيع في سلاسل الإمداد الدولية بعد وصول المواد الخام أو المكونات إلى موقع الإنتاج، حيث يتم تحويلها إلى منتجات نهائية وفق التصميم والمواصفات المحددة مسبقاً، مع الالتزام بالمعايير الفنية ومتطلبات أسواق التصدير. وتخضع هذه المرحلة لإشراف فني ورقابة صارمة على الجودة لضمان مطابقة المنتجات للشروط التعاقدية والتنظيمية الدولية. كما ينبغي مواءمة حجم الإنتاج مع الطلب الوارد من الأسواق الخارجية، مع مراعاة الطاقة الإنتاجية المتاحة من حيث المساحة، والمعدات، والبرمجيات، والموارد البشرية، بما يحقق التوازن بين الكفاءة التشغيلية والاستجابة لمتغيرات السوق.

4- مرحلة التجميع: تُشير مرحلة التجميع في سلاسل الإمداد الدولية إلى المرحلة التي يتم فيها استكمال المنتج النهائي من خلال دمج المكونات أو الأجزاء المصنعة مسبقاً، تمهيداً لطرحه في الأسواق الخارجية. وخلال هذه المرحلة تُجرى اختبارات نهائية للجودة، ويتم التأكد من مطابقة المنتج للمواصفات الفنية والمعايير المعتمدة في دولة الاستيراد، مع تقييم تكاليف الإنتاج الفعلية ومدى انعكاسها على هامش الربح. كما يتم في هذه المرحلة السعي إلى تعزيز القيمة المضافة للمنتج، سواء من خلال تحسين خصائصه، أو تطوير منتجات مكملة، أو الاستفادة من المواد المتبقية بطريقة اقتصادية ترفع من كفاءة استخدام الموارد. وتكتسب مرحلة التجميع أهمية خاصة لأنها تمكّن الشركة من تحديد الزمن الفعلي لدورة الإنتاج، وهو ما يساعد في تخطيط مواعيد التسليم واختيار أسلوب التوزيع الدولي الأنسب، بما يضمن وصول المنتج إلى تجار الجملة أو التجزئة في الوقت المحدد وبأقل تكلفة ممكنة.

5- مرحلة المبيعات: تمثل مرحلة المبيعات الحلقة النهائية في سلاسل الإمداد الدولية، حيث يتم تسويق المنتج وتوزيعه عبر تجار الجملة والتجزئة في الأسواق المستهدفة. وتشمل هذه المرحلة تنفيذ استراتيجيات ترويجية متنوعة كتنظيم المعارض، وإطلاق الحملات الإعلانية، وتقديم العروض والتخفيضات بهدف تحفيز

²بكة للتعليم، مراحل سلسلة التوريد مرجع سبق ذكره

الطلب وتعزيز الحصة السوقية. كما تعتمد المؤسسات على فرق متخصصة تضم مندوبي المبيعات، ومسؤولي التسويق، وخبراء العلاقات العامة، والمختصين في الإعلان والتسويق الرقمي، لضمان إيصال قيمة المنتج ومميزاته إلى العملاء المحتملين. ويتم توظيف قنوات تسويقية متعددة، مثل وسائل التواصل الاجتماعي، والبريد الإلكتروني، والإعلانات التقليدية، بما يضمن انتشاراً واسعاً للمنتج في السوق الدولية وتحقيق أهداف المبيعات بكفاءة.

6- مرحلة التسليم: تمثل مرحلة التسليم مرحلة حاسمة في سلاسل الإمداد الدولية، إذ تتولى شركات النقل والخدمات اللوجستية مسؤولية إيصال المنتجات إلى تجار الجملة والتجزئة أو إلى العملاء النهائيين عبر وسائل نقل متعددة، مثل النقل البري والسكك الحديدية والشحن البحري أو الجوي، وفقاً لطبيعة السلعة ومتطلبات السوق المستهدفة. ويهدف هذا التنسيق اللوجستي إلى ضمان وصول المنتجات في الوقت المحدد بالحالة ذاتها التي غادرت بها موقع الإنتاج، مع مراعاة معايير السلامة والحفظ أثناء النقل. كما يحرص الموزعين وتجار الجملة على تطبيق إجراءات مناسبة في التخزين والمناولة للحفاظ على جودة المنتجات وصون سمعتهم التجارية، بما يعزز ثقة العملاء ويضمن استمرارية التعامل في الأسواق الدولية.

7- مرحلة الاستخدام: تشكل مرحلة استخدام العملاء للمنتج المرحلة الأخيرة في سلاسل الإمداد الدولية، وتعد من أهم المراحل لأنها تعكس مدى جودة المنتج وقدرته على تلبية توقعات واحتياجات العملاء في الأسواق المستهدفة. وفي هذه المرحلة، يحرص المصنعين والموزعين وتجار التجزئة على جمع آراء العملاء وملاحظاتهم عبر أدوات متعددة مثل استطلاعات الرأي وأبحاث السوق، بهدف تحسين المنتجات وتعزيز رضا المستهلكين. كما تشارك في هذه المرحلة جهات أخرى مثل شركات خدمة العملاء، ومقدمي الخدمات اللوجستية، وشركات التأمين والبنوك، لدعم تجربة العميل وضمان فعالية الخدمات المرتبطة بالمنتج، ما يساهم في تعزيز سمعة المنتج واستدامة مكانته في الأسواق الدولية.

المطلب الثاني: التحديات اللوجستية والمالية في سلاسل الإمداد الدولية

إن اتساع النطاق الجغرافي لسلاسل الإمداد الدولية وتعدد الفاعلين المشاركين فيها يفرضان مستوى مرتفعاً من التعقيد الإداري التشغيلي، فكل مرحلة من مراحل السلسلة ترتبط بمجموعة من المتغيرات الخارجية التي تؤثر في كفاءتها و استمراريته مع ارتفاع مستوى المخاطر خاصة في الجانبين اللوجستي والمالي، اللذان يمثلان العاملين الأساسيين في ضمان انسيابية التدفقات المادية و النقدية عبر الحدود.

أولاً: التحديات اللوجستية في سلاسل الإمداد الدولية

تمثل اللوجستيات الهيكل المادي لسلسلة الإمداد، غير أن هذا الهيكل يصطدم في البيئة الدولية بعقبات ميدانية وتنظيمية تؤدي غالباً إلى هدر الزمان والموارد، وتتجلى أبرز هذه التحديات في:

1. تعقيد عمليات النقل الدولي : تتميز سلاسل الإمداد الدولية بتعدد وسائل النقل وتباعد المسافات

الجغرافية، مما يزيد من التأخير وارتفاع تكاليف الشحن، كما يستوجب تنسيقاً دقيقاً بين مختلف الأطراف اللوجستية. وهذا التعقيد ينعكس سلباً على مستوى الخدمة ورضا العملاء.¹

2. اختلاف الأنظمة الجمركية والتنظيمية : تخضع العمليات اللوجستية الدولية لإجراءات جمركية وتشريعات تجارية تختلف من دولة إلى أخرى، وهو ما يؤدي إلى زيادة الزمن اللازم للتخليص الجمركي وارتفاع تكاليف الامتثال.²

3. ضعف و تفاوت البنية التحتية: يؤثر اختلاف مستوى تجهيز الموانئ والمطارات وشبكات الطرق في كفاءة عمليات النقل والتوزيع، وقد يؤدي إلى اختناقات تؤثر في انتظام التدفقات³

4. عدم دقة التنبؤ بالطلب: يعتمد التخطيط اللوجستي على توقعات الطلب، وأي انحراف في هذه التوقعات يؤدي إلى اختلال مستويات المخزون، سواء بزيادته أو نقصانه، مما يرفع التكاليف أو يؤدي إلى فقدان فرص بيعية.⁴

¹ عبد الرحمن هيثم، إدارة سلاسل الإمداد الدولية والتحديات المعاصرة، دار الفكر الجامعي، القاهرة، 2020، ص 124.

² العلاق بشير، اللوجستيات وإدارة سلاسل التجهيز، دار اليازوري العلمية، عمان، 2018، ص 85.

³ قاسم محمد، الإدارة اللوجستية الحديثة، دار الميسرة، عمان، 2019، ص 141.

⁴ خليل طارق، التخطيط والرقابة في سلاسل الإمداد، دار الفكر، القاهرة، 2020، ص 96

5. ضعف التكامل المعلوماتي: يتطلب نجاح السلسلة الدولية توفر نظم معلومات فعالة تسمح بتبادل البيانات في الوقت المناسب، غير أن غياب التكامل الرقمي بين الشركاء يحد من كفاءة التنسيق.

ثانياً: التحديات المالية في سلاسل الإمداد الدولية

بالموازاة مع العقبات اللوجستية، تبرز التحديات المالية كعائق لا يقل خطورة؛ إذ تفتقر النظم التقليدية إلى السرعة والمرونة الكافية لتأمين التدفقات النقدية بين أطراف متباعدة جغرافياً، وتتمثل أهم هذه المعوقات في:

1. تقلبات أسعار الصرف: تؤدي التغيرات في أسعار العملات إلى تقلبات في قيمة المدفوعات والمستحقات، مما ينعكس على هوامش الربح والتخطيط المالي للمؤسسات.

2. صعوبات تمويل التجارة الدولية: تعتمد العمليات الدولية على أدوات تمويل مثل الاعتمادات المستندية وخطابات الضمان، والتي قد تكون مكلفة أو معقدة، خاصة بالنسبة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة¹

3. مخاطر عدم السداد: يزيد التعامل مع شركاء أجانب من احتمالية التأخر أو الامتناع عن السداد، نتيجة اختلاف الأنظمة القانونية أو ضعف الاستقرار الاقتصادي في بعض الدول.

4. ارتفاع تكاليف التأمين الدولي: تتأثر أقساط التأمين بعوامل سياسية وأمنية، مما يزيد من تكلفة الشحن ويؤثر في السعر النهائي للمنتج.

5. تجميد رأس المال العامل: يؤدي طول دورة النقل والتخليص إلى إطالة دورة التحصيل، وبالتالي تجميد جزء من رأس المال في المخزون أو الذمم المدينة، مما يؤثر في السيولة المالية².

المطلب الثالث: دور الرقمنة في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد الدولية

تعد سلاسل الإمداد الدولية العصب النابض للاقتصاد العالمي المعاصر، إلا أن تعقيدها وتعدد أطرافها جعل الأنظمة التقليدية عاجزة عن مواجهة الأزمات المفاجئة والتقلبات السريعة في الأسواق. من هنا، برزت الرقمنة كخيار استراتيجي وأداة ثورية تهدف إلى تحويل هذه السلاسل إلى شبكات ذكية ومترابطة قادرة على تحقيق أعلى مستويات الكفاءة والفعالية. إن الانتقال نحو "سلسلة الإمداد 4.0" يمثل تحولاً جذرياً في كيفية

¹ الحياي وليد ناجي، *إدارة التجارة الدولية*، دار المناهج، عمان، 2016، ص 210.

² إبراهيم سمير، *الإدارة المالية الدولية*، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية، 2019، ص 177.

إدارة التدفقات المادية والمعلوماتية، حيث يتم دمج التقنيات الرقمية في صلب العمليات اللوجستية لتعزيز الرؤية الشاملة والقدرة على التنبؤ.

أولاً: الإطار المفاهيمي للرقمنة وسلسلة الإمداد الرقمية

تُعرف الرقمنة في سياق سلاسل الإمداد بأنها الاستخدام الكثيف للتقنيات الرقمية المتقدمة لتخطيط وتنفيذ العمليات والاتصالات بين مختلف الأطراف. وقد أدى هذا التحول إلى ظهور مفهوم "سلسلة الإمداد الرقمية" (Digital Supply Chain)، وهي منظومة ذكية تعتمد على التدفق اللحظي للمعلومات، مما ينهي عصر النظم الورقية أو المنعزلة. لا يقتصر هذا المفهوم على مجرد أتمتة المهام اليدوية، بل يمتد ليشمل إعادة هندسة العمليات اللوجستية لتصبح أكثر مرونة واستجابة لمتطلبات السوق المتغيرة¹.

تستند هذه السلسلة الرقمية إلى ثلاثة أبعاد أساسية: البعد التكنولوجي الذي يشمل البنية التحتية والبرمجيات، والبعد التنظيمي الذي يتعلق بتغيير الثقافة المؤسسية، والبعد البشري الذي يركز على تأهيل الكوادر للتعامل مع الأنظمة الذكية. ومن أهم الأنظمة المعلوماتية المتكاملة التي تشكل القاعدة الأساسية لهذا التحول:

• نظام تخطيط موارد المؤسسة (ERP): الذي يضمن تكامل البيانات عبر كافة أقسام المؤسسة، مما يوفر "نسخة واحدة من الحقيقة" لجميع صناعات القرار.

• التبادل الإلكتروني للبيانات (EDI): لتسريع نقل الوثائق والمعاملات التجارية بين الشركاء الدوليين بدقة عالية، مما يقلل من الأخطاء البشرية وزمن المعالجة الإدارية.

• أنظمة إدارة المستودعات والنقل (WMS & TMS): التي تتيح رقابة رقمية دقيقة على حركة المخزون وعمليات الشحن، مما يساهم في تحسين استغلال المساحات وتقليل تكاليف النقل².

ثانياً: التقنيات الذكية المتقدمة ودورها في تعزيز الكفاءة

لم يقتصر التحول الرقمي على أتمتة الوظائف التقليدية، بل امتد ليشمل تقنيات متطورة من صلب الثورة الصناعية الرابعة، والتي أعادت صياغة مفهوم الكفاءة التشغيلية من خلال توفير بيانات ضخمة وقدرات تحليلية فائقة:

¹ ذوايدي كريمة، دور التحول الرقمي في إدارة سلاسل الإمداد العالمية، مذكرة ماجستير، جامعة محمد بوضياف - المسيلة، 2024، ص52.

² Samuels, A, The Revolution of AI and Blockchain in Supply Chain Management. Frontiers in Sustainability, Vol.

1. إنترنت الأشياء (IoT): يسمح بتتبع الشحنات دولياً بشكل لحظي عبر الحساسات وأجهزة (GPS). هذه التقنية توفر رؤية شاملة لمسار المنتج، ليس فقط من حيث الموقع، بل تشمل أيضاً الظروف المحيطة مثل درجة الحرارة والرطوبة، وهو أمر حيوي في سلاسل إمداد الأغذية والأدوية¹.

2. الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية: يساهم في تحليل البيانات الضخمة للتنبؤ الدقيق بالطلب المستقبلي. بدلاً من الاعتماد على البيانات التاريخية فقط، تقوم الخوارزميات الذكية بتحليل اتجاهات السوق، الطقس، وحتى الأحداث الجيوسياسية لتوقع الاحتياجات، مما يساعد في تقليل فائض المخزون بنسبة تصل إلى 20%².

3. سلاسل الكتل (Blockchain): تعمل على تعزيز الشفافية والثقة بين الأطراف الدولية من خلال سجلات غير قابلة للتلاعب. تتيح هذه التقنية تتبع منشأ المنتجات (Provenance) وضمان جودتها، كما تسهل عمليات التمويل التجاري عبر العقود الذكية التي تنفذ تلقائياً عند استيفاء الشروط.

4. التوائم الرقمية (Digital Twins): وهي من أحدث التوجهات في 2025، حيث يتم إنشاء نموذج افتراضي كامل لسلسلة الإمداد. يسمح هذا النموذج باختبار سيناريوهات "ماذا لو" (What-if analysis) قبل تنفيذها على أرض الواقع، مما يقلل من المخاطر والتكاليف المرتبطة بالتجارب الميدانية .

ثالثاً: أثر الرقمنة على الأداء التشغيلي والقدرة التنافسية

تؤثر الرقمنة بشكل مباشر على مؤشرات الأداء الرئيسية (KPIs) في سلاسل الإمداد الدولية، حيث تحولها من مراكز تكلفة إلى مصادر للميزة التنافسية. يتجلى هذا الأثر في عدة مستويات حيوية:

- تقليل زمن الدورة وتحسين التدفقات: تساهم الرقمنة في تسريع عمليات التنسيق بين الإنتاج والتخزين والنقل.
- فعلى سبيل المثال، أدى التحول الرقمي في شركات كبرى مثل "Nestlé" إلى استخدام أنظمة التخطيط المتقدمة (APS) التي قلصت زمن دورة الطلب بشكل كبير، مما سمح باستجابة أسرع لطلبات المستهلكين وتقليل الفجوة الزمنية بين الإنتاج والاستهلاك³.

¹ نوادي كريمة، مرجع سبق ذكره، ص ص 54-55.

² Vasuki, M., & Alghazali, T., Predictive Mathematical Models Combined with AI for Digital Transformation.

International Journal of Management, 2025, p. 8

³ نوادي كريمة، مرجع سابق، ص ص 68-69.

- رفع دقة التسليم والخدمة المتميزة: ترفع التقنيات الرقمية من نسبة التسليم في الوقت المحدد (OTIF) لتصل إلى مستويات قياسية. بفضل التتبع اللحظي، يمكن للشركات إخطار العملاء بأي تأخير محتمل وتعديل الخطط فوراً، مما يعزز من رضا العملاء وولائهم في سوق عالمي شديد التنافس.
- تحقيق الاستدامة والكفاءة الخضراء: في عام 2025، أصبح الربط بين الرقمنة والاستدامة (Green Supply Chain) ركيزة أساسية. تساعد الخوارزميات الذكية في تحسين مسارات الشحن لتقليل استهلاك الوقود والانبعاثات الكربونية، كما تساهم الرقمنة في تقليل الهدر الورقي والمادي عبر كامل السلسلة، مما يحقق توازناً بين الربحية والمسؤولية البيئية¹.

رابعاً: دور الرقمنة في تعزيز المرونة (Resilience) والاستجابة للأزمات

أثبتت الأزمات العالمية الأخيرة، من جائحة كوفيد-19 إلى اضطرابات الممرات المائية الدولية، أن الرقمنة هي الدرع الواقعي لسلاسل الإمداد. وتتجلى "المرونة الرقمية" في القدرة على امتصاص الصدمات والتعافي منها بسرعة:

- الرؤية الشاملة والإنذار المبكر: تتيح الرقمنة رصداً لحظياً للاضطرابات في الموانئ أو الحدود عبر منصات "برج المراقبة الرقمي" (Digital Control Tower). هذا النظام يوفر تنبيهات استباقية حول أي عوائق محتملة، مما يمكن الشركات من اتخاذ قرارات استباقية لإعادة توجيه الشحنات أو تغيير الموردين قبل تفاقم الأزمة².
- المرونة في التوزيع والإنتاج: الشركات التي تتبنى الرقمنة تمتلك قدرة أعلى على تعديل خططها بناءً على معطيات السوق اللحظية. ففي حالات نقص المواد الخام، يمكن للأنظمة الذكية إعادة تخصيص الموارد المتاحة للمنتجات الأكثر ربحية أو الأسواق الأكثر احتياجاً، وهو ما يسمى بـ "التخصيص الذكي للموارد".
- تعزيز التكامل والتعاون الدولي: يساهم الربط الرقمي في توحيد لغة العمل بين الشركاء في مختلف القارات. هذا التكامل يقلل من "أثر السوط" (Bullwhip Effect)، حيث يتم تبادل بيانات الطلب

¹ Zhen, Y. (2025). The effect of enterprise digital transformation on supply chain efficiency. Nature Scientific Reports, Vol. 15, p. 222

² Li P, Digital transformation and supply chain resilience: Evidence from listed firms. ScienceDirect, Vol 45,2025,P 196.

الحقيقية بدلاً من التقديرات المشوهة، مما يقلل من تذبذب المخزون ويضمن استقرار التدفقات حتى في أوقات عدم اليقين¹.

خامساً: تحديات التحول الرقمي والآفاق المستقبلية

رغم المزايا الاستراتيجية الهائلة، فإن رحلة الرقمنة تواجه تحديات جوهرية تتطلب حوكمة دقيقة وإدارة واعية للمخاطر لضمان استدامة الكفاءة:

1. الأمن السيبراني وحماية البيانات: مع تزايد الاعتماد على البيانات السحابية والربط البيئي، تصبح سلاسل الإمداد عرضة للهجمات الرقمية. إن حماية الملكية الفكرية وبيانات العملاء والموردين لم تعد خياراً تقنياً بل ضرورة أمنية قومية للمؤسسات الكبرى، مما يتطلب الاستثمار في أنظمة دفاعية متطورة تعتمد على الذكاء الاصطناعي لكشف التهديدات².

2. الفجوة الرقمية وتأهيل رأس المال البشري: يتطلب التحول الرقمي إعادة صياغة المهارات المطلوبة في سوق العمل اللوجستي. هناك حاجة ملحة لتدريب الكوادر على التعامل مع تحليلات البيانات والذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى معالجة المقاومة الثقافية للتغيير داخل المنظمات التقليدية.

3. تكامل الأنظمة وتكلفتها: تواجه الشركات، خاصة المتوسطة والصغيرة، تحدي التكاليف المرتفعة للاستثمار الأولي في التقنيات الحديثة، بالإضافة إلى صعوبة تحقيق التوافق (Interoperability) بين الأنظمة المختلفة التي يستخدمها الشركاء الدوليون.

إن الرقمنة في عام 2026 لم تعد مجرد تحديث تقني، بل هي إعادة هيكلة شاملة للفكر الإداري والعملياتي. لقد تحولت سلاسل الإمداد الدولية بفضل الرقمنة من مسارات خطية جامدة إلى شبكات حيوية ذكية تتسم بالشفافية، المرونة، والاستدامة. إن المؤسسات التي تتجح في دمج تقنيات الثورة الصناعية الرابعة ضمن استراتيجياتها لن تحقق كفاءة تشغيلية فحسب، بل ستضمن بقاءها وتفوقها في بيئة أعمال عالمية لا تعترف إلا بالسرعة والدقة والقدرة على الابتكار المستمر.

¹PwC, Digital Trends in Operations Survey: The Future of Supply Chain Management, 2025

²البلو، حنان راشد ، أثر الرقمنة الحديثة للعمليات اللوجستية على أداء سلاسل الإمداد: دراسة حالة شركة المراعي. المجلة العربية للعلوم ونشر

المبحث الثالث: تقنية البلوك تشين ودورها في رقمنة التجارة الدولية

إذا كانت التكنولوجيا المالية تمثل الجانب الوظيفي للابتكار، فإن تقنية البلوك تشين (Blockchain) تمثل القاعدة التقنية الصلبة التي تضمن الأمان والشفافية لهذه العمليات. تُعد هذه التقنية اليوم المحرك الفعلي للثورة الصناعية الرابعة في عالم المال والتجارة، حيث نجحت في تحويل النظم المركزية التقليدية إلى شبكات موزعة تضمن الأمان الرقمي من خلال الخوارزميات الرياضية بدلاً من الاعتماد الكلي على الوسطاء البشريين.

في سياق التجارة الدولية، تبرز البلوك تشين كحل استراتيجي لمواجهة التحديات المستدامة المتمثلة في التعقيدات اللوجستية، بطء الإجراءات، ومخاطر التزوير؛ فهي لا تقتصر على تسريع المعاملات المالية فحسب، بل تمتد لتشمل رقمنة الوثائق التجارية وأتمتة العقود الذكية، مما يخلق نظام ثقة رقمي يعتمد على هيكل بيانات غير قابل للتغيير. تكمن قوة هذه التقنية في قدرتها على ربط الأطراف المتنافسة (موردين، بنوك، جهات جمركية) في شبكة تعاونية واحدة تضمن نزاهة البيانات وسلاستها. وعليه، سيتناول هذا المبحث دراسة آليات عمل هذه التقنية وخصائصها الفريدة، مع إبراز دورها الجوهرى في التحول الرقمي للتجارة الدولية، وذلك وفق المطالب التالية :

المطلب الأول: مفهوم تقنية البلوك تشين، آلية عملها وخصائصها

يُعنى هذا المطلب بتفكيك مفهوم تقنية البلوك تشين من حيث الأساسيات النظرية والآليات العملية، بهدف توضيح طبيعتها الجوهرية والخصائص المميزة التي جعلتها العمود الفقري للثورة الرقمية في التجارة الدولية. فالفهم الدقيق لهذه التقنية يُشكّل شرطاً مسبقاً لاستيعاب تأثيرها التحويلي على النظم التجارية التقليدية¹.

يتبنى المطلب ثلاثة محاور متكاملة:

أولاً: يُعرّف البلوك تشين كنظام ديجيتالي موزّع يعتمد على هيكل بيانات تسلسلي غير قابل للتعديل، مُشَقَّر بتقنيات التجزئة الرياضية والتوقيعات الرقمية، حيث تُسجّل كلّ معاملة في كتلة ترتبط بالسابقة عبر سلاسل مترابطة تضمن النزاهة والأمان.

¹Dai, W. b-money. 1998, Retrieved from <http://www.weidai.com/bmoney.txt>,

ثانياً: يُبين آلية عملها عبر ثلاث مراحل أساسية: إنشاء المعاملات، التحقق والإجماع بين العقد، وتخزينها الدائم في السلسلة، مع التركيز على دور آلية الإجماع في ضمان الاتفاق المشترك بين الأطراف المستقلة. ثالثاً: يُبرز الخصائص العشر الأساسية التي تُميّز البلوك تشين عن غيرها من التقنيات، وهي: اللامركزية، الشفافية، عدم القابلية للتغيير، الأمان التشفيري، الموثوقية، الكفاءة التشغيلية، المحايدة، القابلية للبرمجة، القابلية للتوسع، والاستدامة¹.

من خلال هذا التمهيد، يتضح أنّ البلوك تشين ليست مجرد تقنية تخزين، بل نظام ثقة رقمي شامل يُعيد تعريف علاقات التجارة بين الأطراف المتعددة، مُحققاً توازناً استراتيجياً بين الابتكار التقني والمتسق مع الممارسات التجارية الدولية.

1- تطور تقنية البلوك تشين

تُعد تقنية البلوك تشين من التقنيات الحديثة نسبياً، إلا أنّ جذورها الفكرية والتقنية تمتد إلى عدة عقود من التطور في مجالات التشفير، والحوسبة الموزعة، نظم الدفع الإلكتروني². فقد ظهرت أولى الأفكار المرتبطة بالنقد الرقمي في نهاية التسعينات مع مشروع «b-money» الذي اقترحه Wei Dai سنة 1999، والذي قدّم تصوراً مبدئياً لعملة رقمية لا مركزية تعتمد على التشفير، قبل أن تظهر مشاريع أخرى مثل bitgold و DigiCash وغيرها من المحاولات الرائدة في هذا المجال³.

كما شكّل ابتكار «شجرة ميركل» Merkle Tree سنة 1997 خطوة أساسية في بناء البنى التحتية للبلوك تشين، حيث مكّنت هذه البنية الرياضية من تخزين عدد هائل من البيانات والتحقق من صحتها عبر آلية التجزئة المتسلسلة، وصولاً إلى تجزئة واحدة تمثل «جذر مركل» الذي يلخّص كامل محتوى الشجرة⁴. التحول الجوهري حدث سنة 2008 عندما نشر «ساتوشي ناكاموتو» ورقته البيضاء الشهيرة بعنوان: «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System»، والتي قدّم فيها حلاً ثورياً لمشكلة «الدفع المزدوج» في نظم النقود الإلكترونية، من خلال إنشاء نظام نقدي إلكتروني من الند للند دون الحاجة

¹ Zheng, Zibin et al, "An Overview of Blockchain Technology.", univ-eloued, Algeria, 2017

² Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*, Princeton University Press, Princeton, 2016, pp. 34-39.

³ لطرش هاجر، علاش أحمد، «تقنية البلوك تشين... ثورة الثقة»، مجلة دراسات اقتصادية، المجلد 21، العدد 02، 2021، ص 252-253.

⁴ هاجر لطرش، أحمد علاش، المرجع نفسه، ص. 359-360.

إلى سلطة مركزية، يعتمد على سلسلة من الكتل المترابطة زمنياً والمحمية بالتشفير، هي ما يُعرف اليوم بتقنية البلوك تشين¹.

ومع ظهور منصة «إيثريوم» Ethereum، توسّع استعمال البلوك تشين من مجرد تقنية لتسيير عملة مشفرة (البيتكوين) إلى منصة عامة لتنفيذ العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية، وهو ما فتح الباب أمام توظيفها في مجالات متعددة، منها التمويل التجاري، وسلاسل الإمداد، والتجارة الإلكترونية، والخدمات الحكومية.

2- مفهوم تقنية البلوك تشين²

تعددت التعاريف الواردة في الأدبيات الاقتصادية والقانونية والتقنية حول البلوك تشين، غير أنها تدور في مجملها حول فكرة قاعدة بيانات موزعة وغير قابلة للتلاعب، تسمح بتسجيل المعاملات والتحقق منها دون الحاجة إلى وسيط مركزي.

يعرفها بعض الباحثين بأنها: «قاعدة بيانات لا مركزية مفتوحة المصدر، تعتمد على معادلات رياضية وعلم التشفير والخوارزميات، لتسجيل أي معاملة أو صفقة أو معلومة، سواء تعلقت بالمعاملات النقدية، أو نقل البضائع، أو المعلومات العامة، أو حتى الأصوات الانتخابية».

كما عُرِّفت أيضاً بأنها: «نظام يتيح لمجموعة من الحواسيب المتصلة إنشاء سجل دفتري إلكتروني للتحقق من البيانات والمعاملات والمصادقة عليها وحفظها في سلسلة طويلة من البيانات المشفرة على ملايين النقاط (العقد) حول العالم، بحيث تمتلك كل عقدة نسخة مماثلة من هذه البيانات، ويجري التحقق من صحة أي معاملة جديدة عبر آلية إجماع قبل إضافتها إلى السلسلة، بما يؤدي في النهاية إلى سجل علني مشفر وآمن غير قابل للتلاعب أو التعديل³».

ومن منظور قانوني، يمكن النظر إلى البلوك تشين باعتبارها تقنية للتحقق من صحة المعاملات وتوثيقها، تعتمد على الجمع بين هندسة البرمجيات والحوسبة التوزيعية والتشفير ونظرية الألعاب الاقتصادية، بما يسمح بإنفاذ الالتزامات التعاقدية رقمياً دون حاجة إلى جهة مركزية وسيطة تمنح «الثقة».

¹ نومي رحاب الإسلام، «واقع استخدام تقنية البلوك تشين»، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، جامعة زيان عاشور الجلفة، المجلد 7، العدد 2، جوان 2022، ص 225.

² Ralph C. Merkle, A digital signature based on a conventional encryption function. In Advances in Cryptology—CRYPTO '87 Springer, 1987, P 369-378 https://doi.org/10.1007/3-540-48184-2_32

³ خليفة إيهاب، «البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة»، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، العدد 03، 2018.

انطلاقاً من هذه التعاريف يمكن القول إن البلوك تشين هي: قاعدة بيانات رقمية موزعة، تتكوّن من سلسلة من الكتل المترابطة، تسجّل فيها المعاملات في شكل غير قابل للتعديل تقريباً، وتُدار من طرف شبكة من العقد الموزعة التي تتفق عبر آلية إجماع على صحة المعاملات قبل إضافتها إلى السجل¹.

3- أنواع البلوك تشين وعلاقتها بالتجارة الدولية

تتنوّع شبكات البلوك تشين حسب درجة الانفتاح، ومستوى الحوكمة، وآلية التحكم في الوصول، مما يجعل كلّ نوع مناسباً لتطبيقات محدّدة في التجارة الدوليّة. يُميّز عادةً بين أربعة أنواع رئيسيّة، كلّ منها يُقدّم توازناً مختلفاً بين الشفافيّة، الخصوصية، الكفاءة، واللامركزيّة، مع ترجيحات واضحة لاستخدامات تجارية معيّنة².

أ- البلوك تشين العام (Public Blockchain)

الوصف: شبكة مفتوحة تماماً، يُسمح لأيّ شخص بالانضمام، قراءة السجلّ، والمشاركة في التحقق من المعاملات (التعدين أو التحقق) دون الحاجة إلى إذن مسبق. أمثلة: البيتكوين، الإيثريوم.

المميّزات الرئيسيّة:

- لامركزيّة كاملة ومقاومة للرقابة.
- شفافيّة مطلقة لجميع المعاملات.
- أمان عالي بفضل حجم الشبكة الكبير.

العلاقة بالتجارة الدوليّة: مناسب لتطبيقات تحتاج شفافيّة عالية مثل تتبّع سلاسل الإمداد العامّة أو تداول عملات مشفّرة في المدفوعات الدوليّة، لكنّه يعاني من بطء في معالجة المعاملات (7-15 معاملة/ثانية) وارتفاع التكاليف (رسوم الغاز)، مما يُقصيه عن الاستخدامات المؤسسيّة اليومية الضخمة.

ب- البلوك تشين الخاص (Private Blockchain)

¹فايز أحمد سيد رحاب، «تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي: دراسة تحليلية تقييمية لمحرك "إيداع" مع وضع تصور لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية»، مجلة المكتبات والمعلومات العربية، العدد 02، 2020.

²Webisoft, "Types of Blockchain: Public, Private, Consortium, Hybrid." 2025

الوصف: شبكة مغلقة تُديرها جهة واحدة أو مؤسسة مركزية تتحكم في صلاحيات الانضمام، القراءة، والكتابة على السلسلة. أمثلة: Hyperledger Fabric، Multichain.

المميزات الرئيسية:

- سرعة عالية في المعالجة (آلاف المعاملات/ثانية).
- خصوصية متقدمة وامتثال للتنظيمات.
- تحكم كامل في الوصول والحوكمة.

العلاقة بالتجارة الدولية: مثالي للاستخدامات الداخلية للبنوك أو الشركات الكبيرة، مثل إدارة سجلات الاعتمادات المستندية داخل بنك واحد، أو رقمنة عمليات الشحن الداخلية، حيث تُطمأن خصوصية البيانات التجارية الحساسة، لكنها تفتقر إلى اللامركزية الحقيقية.

ج- البلوك تشين الاتحادي أو التحالفي (Consortium Blockchain)

الوصف: شبكة تُديرها مجموعة من المؤسسات المتحالفة (مثل اتحاد بنوك أو تحالف شركات لوجستية)، حيث يُشارك أعضاء التحالف في التحقق والحوكمة، مع صلاحيات محدودة للخارجيين. أمثلة: Marco Polo Network (تمويل تجاري)، IBM Food Trust (سلاسل إمداد)، R3 Corda (بنوك)¹.

المميزات الرئيسية:

- توازن بين اللامركزية والكفاءة (مئات المعاملات/ثانية).
- خصوصية وشفافية مُقدَّرة حسب الحاجة.
- حوكمة مشتركة بين أطراف موثوقة².

¹IBM, "What are the different types of blockchain technology?", Available at:

<https://www.ibm.com/topics/blockchain-types>, Accessed on: 2025.

² بن حليمة ف، وآخرون، تكنولوجيا البلوك تشين والشركات التجارية، العدد 2، 2020، ص385-393.

العلاقة بالتجارة الدولية: النوع الأمثل للتطبيقات التجارية، حيث يُنَاحُ مشاركة سجلّ موحد بين البنوك والناقلين والجهات الجمركية لتسوية الاعتمادات، تتبّع الحاويات، أو إدارة المدفوعات عابرة الحدود، مع الحفاظ على سرّية البيانات الحساسة. على سبيل المثال، Marco Polo تُسرّع تمويل الفواتير بنسبة 80% عبر تحالف 14 بنكاً.

د- البلوك تشين الهجين (Hybrid Blockchain)

الوصف: يجمع بين عناصر العام والخاص، حيث تكون بعض العمليات مفتوحة وأخرى خاصة، مع إمكانية اختيار مستوى الشفافية حسب السياق. أمثلة: Dragonchain، XinFin.

المميزات الرئيسية:

- مرونة عالية في تخصيص الوصول.
- أداء محسّن مع شفافية انتقائية.
- امتثال للتنظيمات المختلطة.

العلاقة بالتجارة الدولية: مناسب للسياقات المعقّدة مثل رقمنة الوثائق التجارية (مفتوحة للجهات الجمركية، خاصة للأطراف التجارية)، أو تتبّع سلاسل الإمداد مع إخفاء بيانات الأسعار السريّة، مما يُجعله خياراً واعداً للتحالفات الدولية.¹

نظراً لتباين البنى التقنية لشبكات البلوك تشين (العامّة، الخاصة، والهجينة)، و لتعميق الفهم حول الفروقات الجوهرية بين أنواع شبكات البلوك تشين يقدم الجدول التالي مقارنة تحليلية تعتمد على معايير الأداء (السرعة، الشفافية، الحوكمة)، بهدف تحديد مدى ملائمة كل نوع لتطبيقات التمويل التجاري الدولي.

¹ Webissoft, "Blockchain in Finance: Benefits and Use Cases", Available at: <https://webissoft.com/articles/blockchain-in-finance/>, Accessed on: 14/10/2025.

الفصل الأول: الإطار النظري للتكنولوجيا المالية و البلوك تشين وسلاسل الإمداد الدولية

جدول 1: مقارنة لأنواع البلوك تشين وتطبيقاتها في التجارة الدولية

النوع	طبيعة الوصول	السرعة (عدد المعاملات/الثانية) (TPS)	الشفافية	التطبيقات في التجارة الدولية
البلوكتشين العام (Public)	مفتوح للجميع	منخفضة (حوالي 7-30 ¹ TPS)	عالية جدًا (شفافية مطلقة)	المدفوعات الدولية بالعملة المشفرة، تتبع سلاسل الإمداد المفتوحة
البلوكتشين الخاص (Private)	مقيد (جهة واحدة تتحكم)	عالية جدًا (1000 - 10000 TPS)	محدودة (داخل المؤسسة)	الأنظمة البنكية الداخلية، إدارة السجلات التجارية، الشحن الداخلي
البلوكتشين الاتحادي (Consortium)	تحالفي (عدة مؤسسات)	متوسطة إلى عالية (100 - 3 ² TPS 1000)	انتقائية (حسب الصلاحيات)	التمويل التجاري، الاعتمادات المستندية، سلاسل الإمداد متعددة الأطراف
البلوكتشين الهجين (Hybrid)	مختلط (عام + خاص)	متوسطة (100 - 1000 ⁴ TPS)	مرنة (قابلية للتخصيص)	الوثائق التجارية الرقمية، تتبع السلع مع الحفاظ على سرية البيانات

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على [Online]. Euromoney Learning. (2022). How a Blockchain Transaction Works. Available at: <https://www.euromoney.com/learning/blockchain-and-distributed-ledger-technology/how-a-blockchain-transaction-works>

تجدر الإشارة إلى أن سرعة معالجة المعاملات في شبكات البلوك تشين (TPS)⁵ تختلف باختلاف بروتوكولات الإجماع المستخدمة (مثل Proof of Work و Proof of Authority)، وكذلك طبيعة الشبكة (مفتوحة أو مغلقة)، مما يجعل القيم المذكورة تقديرية وتعكس المتوسطات الشائعة في الأدبيات التقنية.

4- آلية عمل البلوك تشين:

تقوم آلية عمل البلوك تشين على بنية «سلسلة الكتل» المرتبطة ببعضها البعض بواسطة خوارزميات التجزئة (الهاش)، وعلى مبادئ السجل المفتوح، وقاعدة البيانات الموزعة، وآليات الإجماع⁶.

أ- مكونات البنية الأساسية:

¹Narayanan, A., *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies*, 2016, p.45

²Hyperledger Foundation, *Fabric Documentation*, 2023.

³Hyperledger Foundation, *Fabric Documentation*, 2023.

⁴R3, *Corda Overview*, 2022

⁵TPS (Transactions Per Second) هو مقياس يُستخدم لبيان عدد المعاملات التي يمكن للنظام معالجتها في ثانية واحدة.

⁶نقاز أ، وعيساوي س، تقنية البلوك تشين: دراسة في المفهوم والعناصر. مجلة دراسات اقتصادية وقانونية، المجلد 12، العدد 2، 2022، ص 199-

• **الكتلة (Block):** تعد وحدة البناء الأساسية في السلسلة، وتضم رأس الكتلة الذي يحتوي على الهاش الخاص بها وهاش الكتلة السابقة والطابع الزمني، إضافة إلى جسم الكتلة الذي يتضمن قائمة المعاملات المسجلة فيها. عند امتلاء الكتلة تُغلق، ويتم إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بها.

• **المعاملة (Transaction):** تمثل عملية فردية، مثل تحويل مبلغ مالي، أو نقل ملكية أصل، أو إصدار مستند تجاري، أو تحديث حالة شحنة. تحتوي المعاملة عادة على بيانات المرسل والمستلم والقيمة والتوقيع الرقمي.

• **الهاش (Hash):** هو الكود الناتج عن خوارزمية التجزئة التشفيرية، ويُعد بمثابة «البصمة الرقمية» للسلسلة والكتل والمعاملات. يميز كل سلسلة عن غيرها، وكل كتلة عن غيرها، ويضمن أن أي تغيير في محتوى الكتلة سيؤدي إلى تغيير الهاش الخاص بها وبالتالي الهاشات اللاحقة، مما يكشف محاولات التلاعب.

• **الطابع الزمني (Time Stamp):** يشير إلى تاريخ ووقت تسجيل المعاملة أو الكتلة في السلسلة، وهو عنصر أساسي لترتيب الأحداث زمنياً وإثبات تسلسلها.

ب- مبادئ العمل¹:

السجل المفتوح: في معظم تطبيقات البلوك تشين تكون المعلومات المسجلة على السلسلة متاحة لجميع المشاركين المصرح لهم، مع إخفاء الهوية الحقيقية للأطراف والاكتفاء بعناوين مشفرة، مما يسمح بالشفافية مع الحفاظ على قدر من الخصوصية.

قاعدة البيانات الموزعة: لا توجد جهة واحدة تتحكم في السجل؛ بل يُوزع على جميع العقد في الشبكة، بحيث تمتلك كل عقدة نسخة من السجل، وعند إضافة كتلة جديدة يتم بثها إلى الجميع لتحديث نسخهم.

آليات الإجماع (Consensus Mechanisms): تهدف هذه الآليات إلى تمكين العقد من الاتفاق على صحة المعاملات وترتيبها، ومن أبرزها:

• **إثبات العمل (Proof of Work):** كما في شبكة البيتكوين، حيث يتنافس «المعدّنون» على حل مسائل حسابية معقدة، ومن ينجح في حلها أولاً يضيف الكتلة الجديدة ويحصل على مكافأة.

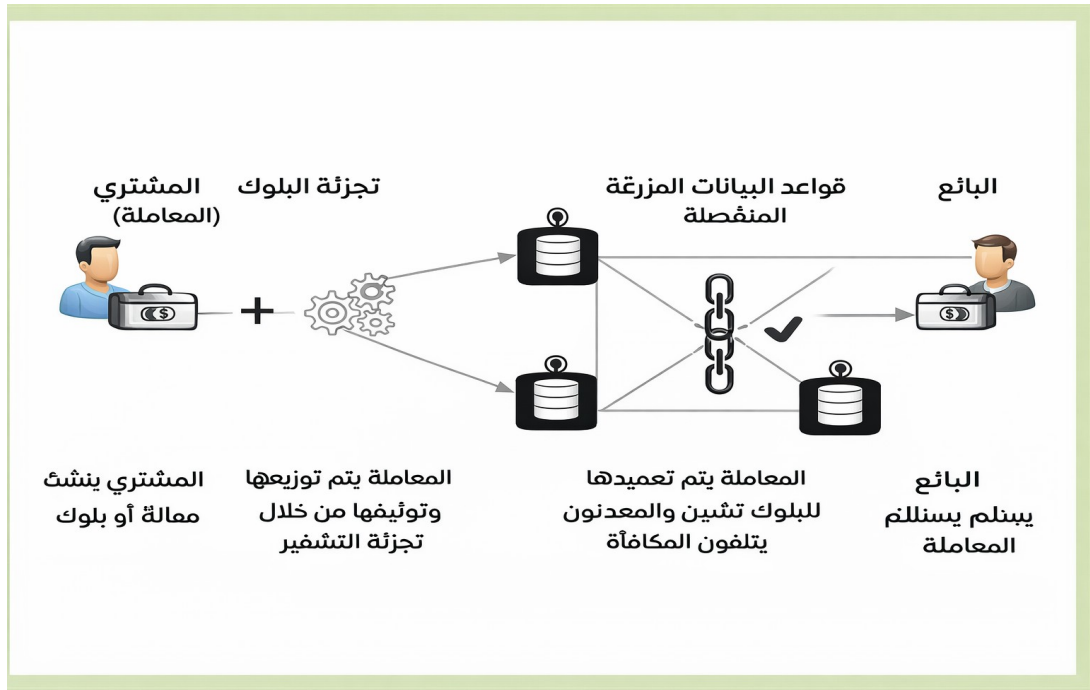
¹ حراق س، لطرش ذ، دور تكنولوجيا البلوك تشين في تعزيز كفاءة المدفوعات الدولية، المجلد 7، العدد 3، 2021، ص 215-225

• **إثبات الحصّة (Proof of Stake)** وصيغ أخرى مثل إثبات السلطة (Proof of Authority)، وهي آليات أقل استهلاكاً للطاقة وأكثر ملاءمة لتطبيقات المؤسسات والتحالفات¹.

ج- مثال مبسط على معالجة معاملة تجارية: إذا أراد شخص (أ) تحويل مبلغ معين من العملة المشفرة إلى شخص (ب)، فإن (أ) يستخدم عنوان (ب) العام ويوقع المعاملة بمفتاحه الخاص، ثم تُبث المعاملة إلى شبكة العقد، التي تتحقق من صحتها وتضمها إلى كتلة جديدة، وبعد الوصول إلى إجماع وإتمام عملية التعدين، تُضاف الكتلة إلى السلسلة وتُوزع على الشبكة، فتُصبح المعاملة مؤكدة ولا يمكن التراجع عنها.

لفهم كيفية مساهمة تقنية البلوك تشين في تعزيز الشفافية والكفاءة في المعاملات، من الضروري استعراض آلية عملها الأساسية. يوضح الشكل (02) الخطوات الرئيسية لعملية تسجيل المعاملات على شبكة البلوك تشين بدءاً من إنشاء المعاملة ووصولاً إلى توثيقها في كتلة غير قابلة للتعديل عبر شبكة الأطراف المعنية.

شكل 2: آلية عمل تقنية البلوك تشين



المصدر من إعداد الطالبتين اعتماداً على (Nakamoto (2008) ومراجع في تكنولوجيا البلوك تشين²

¹ أبو النحر، رشيد، وموكة، عبد الكريم. "تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في التجارة الخارجية" مجلة الاقتصاد الدولي والعملة، المجلد 5، العدد 2، 2022، ص993-1002.

²Satoshi Nakamoto, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008.

يوضح الشكل 02 التوضيحي المرفق آلية مبسطة لعملية المعاملة المالية باستخدام تقنية البلوك تشين (Blockchain) بين طرفين، المشتري والبائع. يمكن تقسيم هذه العملية إلى عدة مراحل رئيسية تضمن الشفافية والأمان واللامركزية:

1. بدء المعاملة من قبل المشتري (Initiation by Buyer):

تبدأ العملية عندما يقوم المشتري بإنشاء معاملة مالية. في سياق البلوك تشين، تُعرف هذه المعاملة بأنها طلب لتحويل قيمة معينة (مثل العملة الرقمية) من المشتري إلى البائع. يمثل المشتري هنا الطرف الذي يبدأ الحركة المالية، وتُسجل هذه المعاملة كبيانات أولية تنتظر المعالجة.

2. تجزئة وتشفير المعاملة (Transaction Fragmentation and Encryption):

بعد إنشاء المعاملة، يتم توزيعها وتوثيقها من خلال تجزئة التشفير. تعني هذه المرحلة أن بيانات المعاملة تُقسم إلى أجزاء صغيرة وتُشفّر باستخدام خوارزميات تشفير معقدة. تُعرف هذه العملية أيضاً بـ "تجزئة البلوك"، حيث تُجهز المعاملة لتُضاف إلى كتلة (Block) جديدة في سلسلة الكتل. يضمن التشفير سرية البيانات، بينما يضمن التجزئة إمكانية معالجة البيانات بكفاءة عبر الشبكة.

3. التوزيع على قواعد البيانات المنفصلة (Distribution to Separate Distributed Databases):

تُرسل المعاملة المجزأة والمشفرة إلى قواعد بيانات موزعة ومنفصلة، والتي تمثل العقد (Nodes) في شبكة البلوك تشين. كل عقدة تحتفظ بنسخة من السجل الكامل للمعاملات، مما يضمن اللامركزية ويجعل النظام مقاوماً للتلاعب أو الفشل في نقطة واحدة. هذه العقد هي التي ستقوم لاحقاً بالتحقق من صحة المعاملة.

4. تعيد المعاملة وإضافتها إلى البلوك تشين (Transaction Validation and Blockchain):

(Integration):

في هذه المرحلة، يتم تعيد المعاملة للبلوك تشين والمعدنون يتلقون المكافأة. يقوم المعدنون (Miners) أو المدققون (Validators) في الشبكة بالتنافس لحل مشكلة حسابية معقدة (إثبات العمل - Proof of Work) أو التحقق من صحة المعاملة بطرق أخرى (مثل إثبات الحصة - Proof of Stake). بمجرد التحقق من صحة المعاملة، تُضاف إلى كتلة جديدة، وتُربط هذه الكتلة بالكتلة السابقة لتشكل جزءاً من سلسلة الكتل غير القابلة للتغيير. يمثل رمز السلسلة (Chain links) في الشكل هذه المرحلة، وتشير علامة الصح إلى نجاح عملية التحقق والإضافة. يتلقى المعدنون مكافأة (عادةً في شكل عملة رقمية) مقابل جهودهم في تأمين الشبكة.

5. استلام البائع للمعاملة (Seller Receives Transaction):

بعد أن يتم تعמיד المعاملة وإضافتها بنجاح إلى البلوك تشين، يقوم البائع باستلام المعاملة. هذا يعني أن البائع يتلقى تأكيداً نهائياً وغير قابل للتراجع بأن المعاملة قد تمت بنجاح، وأن القيمة المالية قد تم تحويلها إليه. تكتمل الدورة هنا، حيث تنتقل القيمة من المشتري إلى البائع بطريقة آمنة وشفافة وموثقة على سجل البلوك تشين.

باختصار، يوضح هذا الشكل كيف تحول البلوك تشين المعاملات من نظام مركزي يعتمد على وسطاء إلى نظام لامركزي يعتمد على التشفير والتحقق الجماعي، مما يعزز الثقة ويقلل الحاجة إلى أطراف ثالثة موثوقة.

5- خصائص تقنية البلوك تشين

تتميز تقنية البلوك تشين بمجموعة من الخصائص الجوهرية التي تجعل منها أداة فعالة في رقمنة التجارة الدولية¹:

1- اللامركزية: لا تحتاج البلوك تشين إلى وجود طرف ثالث مركزي للإشراف على المعاملات؛ إذ تقوم العقد المشاركة في الشبكة بدور التحقق والتوثيق. وهذا يقلل الاعتماد على الوسطاء التقليديين (البنوك، مكاتب التسجيل...) ويخفّض تكاليف المعاملات.

2- الأمان وارتفاع درجة الموثوقية: تعتمد البلوك تشين على تقنيات التشفير وتخزين كتل من المعلومات المتطابقة عبر شبكة واسعة من العقد، ما يجعل من الصعب جداً التلاعب بالسجل، خاصة في الشبكات الكبيرة. كما أن أي محاولة لتغيير كتلة سابقة تتطلب تعديل جميع الكتل اللاحقة والحصول على موافقة غالبية العقد، وهو أمر شبه مستحيل عملياً.

3- عدم القابلية للتعديل (Immutability): بمجرد إضافة كتلة إلى السلسلة وتأكيداتها عبر آلية الإجماع، يصبح تعديل محتواها أو حذفها أمراً بالغ الصعوبة، مما يضيف على السجل صفة الديمومة ويزيد من قوته كأداة لإثبات المعاملات قانونياً.

4- الشفافية وقابلية التتبع: تتيح البلوك تشين، خاصة في الشبكات الاتحادية والعامة، إمكانية تتبع المعاملات وحركة الأصول بشكل مستمر، حيث يمكن لأي طرف مصرح له الاطلاع على سجل المعاملات، ومعرفة تاريخ كل عملية ومسارها، وهو ما يعدّ ميزة كبيرة في سلاسل الإمداد والتجارة الدولية.

¹ السبيعي ف، اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين في دول الخليج مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة، 2019 .

5- التوافقية والاستمرارية التشغيلية: لأن السجل موزّع على عدد كبير من العقد، فإن تعطل بعض الأجهزة أو توقف بعض العقد عن العمل لا يؤثر بشكل جوهري على أداء الشبكة ككل، بخلاف الأنظمة المركزية التي تمثل فيها قاعدة البيانات نقطة فشل وحيدة.

6- الكفاءة وتقليل التكاليف: من خلال إزالة الازدواجية في إدخال البيانات بين أنظمة متعددة، وتسريع تسوية المعاملات، وتقليل الحاجة إلى التراسل الورقي واليدوي، يمكن للبلوك تشين أن تخفض تكاليف إدارة التجارة الدولية والتمويل التجاري بشكل ملحوظ.

هذه الخصائص تجعل من البلوك تشين بنية تحتية رقمية واعدة لتطوير أنظمة تمويل تجاري رقمية، ومنصات لتتبع سلاسل الإمداد، وبيئة متكاملة لرقمنة مختلف مراحل العملية التجارية الدولية.

المطلب الثاني: تطبيقات البلوك تشين في التمويل التجاري وتتبع سلاسل الإمداد

تُستخدم تقنية البلوك تشين في التمويل التجاري كآلية رقمية لتسجيل وتوثيق المعاملات بين الأطراف المختلفة بطريقة لامركزية وآمنة، مما يسمح بتتبع العمليات المالية وسلاسل الإمداد بشكل لحظي، ويحسن من مستوى الشفافية ويقلل من مخاطر التلاعب والاحتيال، إضافة إلى تسريع إجراءات التسوية وتقليل الاعتماد على الوسطاء الماليين.¹

1- تطبيقات البلوك تشين في التمويل التجاري

يمثل التمويل التجاري (Trade Finance) منظومة من الأدوات والآليات التي تتيح للمصدرين والمستوردين تمويل عمليات التجارة الدولية، مع تقليل مخاطر عدم السداد وضمان تنفيذ الالتزامات المالية بين الأطراف. ويعتمد هذا النظام على أدوات تقليدية مثل الاعتمادات المستندية، التحصيلات المستندية، الضمانات البنكية، وخطابات الكفالة، إضافة إلى التخصيم، والتي غالبًا ما ترتبط بإجراءات ورقية معقدة وتدخلات متعددة من البنوك والوسطاء الماليين.

¹Saberi S, et al., Blockchain Technology and Its Relationships to Sustainable Supply Chain Management. International Journal of Production Research, 2019, P 2117-2135

وفي هذا السياق، تتيح تقنية البلوك تشين إعادة تصميم هذه العمليات بشكل رقمي من خلال بنية لامركزية تسمح بتوثيق المعاملات وتتبعها بشكل فوري، مما يساهم في تقليص زمن المعالجة، تقليل التكاليف التشغيلية، ورفع مستوى الشفافية والثقة بين الأطراف المتعاملة.¹

أ- الاعتمادات المستندية الإلكترونية القائمة على البلوك تشين:

يُعد الاعتماد المستندي من أهم أدوات تمويل التجارة الدولية، إذ يضمن للمصدر استلام ثمن البضاعة عند تقديم المستندات المطابقة، ويضمن المستورد بأن دفعه لن يتم إلا بعد إثبات شحن البضاعة. غير أن الاعتماد المستندي التقليدي يعاني من بطء الإجراءات وكثرة المستندات الورقية وتكاليف المعالجة.

من خلال البلوك تشين، يمكن تحويل الاعتماد المستندي إلى «اعتماد مستندي إلكتروني ذكي»، بحيث:

- تُسجّل شروط الاعتماد (قيمة الصفقة، نوع المستندات المطلوبة، آجال الشحن، شروط المطابقة) في شكل عقد ذكي على سلسلة بلوك تشين اتحادية تضم البنوك المعنية والأطراف الأخرى.²
- تُحمّل المستندات المطلوبة (فاتورة تجارية، بوليصة شحن إلكترونية، شهادة منشأ، بوليصة تأمين...) على السلسلة بصيغة رقمية، مع توليد «هاش» لكل مستند يضمن عدم التلاعب بمحتواه.
- تقوم العقد في الشبكة بالتحقق من مطابقة المستندات للشروط المحددة في العقد الذكي، وعند تحقق المطابقة، يُنفذ الدفع تلقائياً أو يُصدر إشعار للبنك بتنفيذ عملية التسوية.

تؤكد العديد من الدراسات أن تطبيق هذا النموذج يمكن أن يخفض زمن معالجة الاعتماد المستندي من أسابيع إلى أيام أو ساعات، ويقلل بشكل كبير مخاطر التزوير والأخطاء اليدوية، ويرفع من شفافية العملية بين الأطراف.

ب- التخصيم والتمويل المبني على الفواتير:

¹ Ibid, P 2117–2135

² مجاجي س، فكرة العقود الذكية كأحد أهم تطبيقات البلوك تشين. مجلة البحوث القانونية، العدد 6، 2023.

يُعدّ التخصيم من أدوات تمويل التجارة المهمة للشركات، خاصة الصغيرة والمتوسطة، حيث تقوم مؤسسة التخصيم أو البنك بشراء الديون التجارية (الفواتير) من المصدّر مقابل دفع مبلغ فوري مخفّض. غير أن هذا النشاط يتعرض لمخاطر الاحتيال، مثل تمويل نفس الفاتورة أكثر من مرة. باستخدام البلوك تشين، يمكن¹:

- تسجيل كل فاتورة تجارية على السلسلة مع بياناتها الأساسية (المصدر، المشتري، المبلغ، تاريخ الاستحقاق، شروط الدفع).
- تمكين مؤسسة التخصيم من التحقق فوراً من أصالة الفاتورة وأنها لم تُستخدم سابقاً للحصول على تمويل آخر.
- إنشاء تاريخ ائتماني موثوق للمصدرين والمستوردين، اعتماداً على بيانات معاملات حقيقية مسجلة في السجل الموزع.

هذا يعزز الثقة بين الممولين والشركات، ويساهم في تقليص فجوة تمويل التجارة التي تعاني منها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في العديد من الدول.

ج- الضمانات البنكية وخطابات الكفالة:

الضمانات البنكية الكلاسيكية تتطلب تبادل وثائق وإشعارات بين البنوك والأطراف، وتخضع لإجراءات تحقق يدوية، ما يجعلها عرضة للتأخير وبعض أشكال التلاعب. باستخدام البلوك تشين يمكن²:

- تسجيل الضمانة في شكل عقد ذكي يربط بين الأمر بالضمان، والمستفيد، والبنك الضامن، مع تضمين شروط المطالبة بالدفع.
- ربط تنفيذ الضمان بتحقيق شروط محددة (إخلال بالعقد، عدم التسليم، فشل في الأداء) يمكن إثباتها عبر مستندات رقمية أو أجهزة استشعار في سلاسل الإمداد.

¹Böhmecke-Schwafert, M. The role of blockchain for trade in global value chains, Journal of International Business Studies, vol 30, 2024. <https://doi.org/10.1057/s41267-024-00658-9>

²Ganne E, can blockchain revolutionize international trade? World Trade Organization, 2018
https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf

- تنفيذ الدفع أوتوماتيكياً عند تحقق هذه الشروط، مع تسجل العملية بالكامل على السلسلة بشكل غير قابل للتلاعب.

د- ترميز الأصول (Tokenization) والتمويل المبتكر للتجارة:

تسمح البلوك تشين بترميز الأصول المرتبطة بالتجارة الدولية (بضائع في المخازن، شحنات في الطريق، عقود بيع مستقبلية) في شكل وحدات رقمية (Tokens) يمكن تداولها بين المستثمرين أو استخدامها كضمانات للحصول على التمويل. يسهم ذلك في¹:

• زيادة سيولة الأصول التي كانت غير سائلة في السابق.

• فتح المجال أمام مستثمرين دوليين للمشاركة في تمويل سلاسل الإمداد.

• تطوير أدوات مالية جديدة تعتمد على سلاسل الإمداد، مثل التسديد العكسي (Reverse Securitisation) والتمويل الجماعي القائم على الأصول.

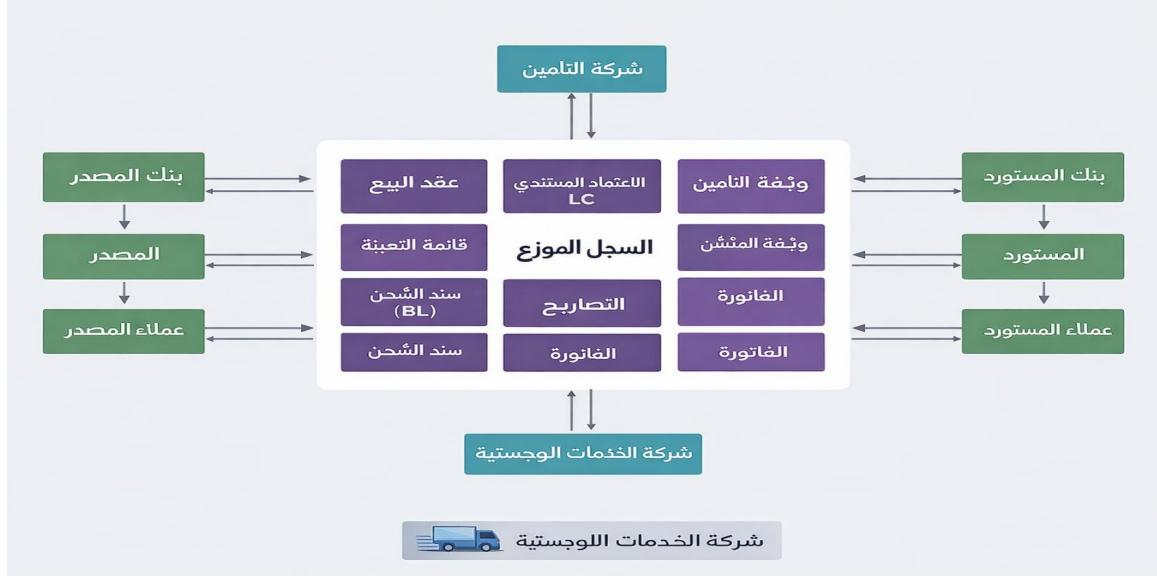
هـ- تقييم الجدارة الائتمانية في التجارة الدولية:

اقترحت أبحاث حديثة نماذج لتقييم الجدارة الائتمانية للمؤسسات العاملة في التجارة الدولية، اعتماداً على البيانات المسجلة على البلوك تشين حول تاريخ معاملاتها، وسلوكها في الوفاء بالالتزامات، وجودة أدائها في سلاسل الإمداد. يسمح ذلك للممولين بتقييم أدق لمخاطر الائتمان، وتحديد أسعار فائدة وتمويل أكثر عدالة وملاءمة، خاصة في بيئات تفتقر إلى نظم معلومات ائتمانية تقليدية متطورة.

و، يوضح الشكل نظام التمويل التجاري القائم على تقنية البلوك تشين، حيث يتم إدخال مختلف الوثائق التجارية مثل عقد البيع، الاعتماد المستندي، سند الشحن، الفاتورة، وشهادة المنشأ في سجل موزع مشترك بين جميع الأطراف (المصدر، المستورد، البنوك، شركة التأمين، وشركة الخدمات اللوجستية). يتيح هذا النظام مشاركة البيانات بشكل آني وآمن، مما يساهم في تقليل التكرار، الحد من التلاعب، وتسريع عمليات التحقق والتسوية في التجارة الدولية.

¹ بن سالم، أ. ع. ر، تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: مقارنة تحليلية، مجلة الدراسات القانونية والسياسية، العدد 2، 2022، ص 470-480

شكل 3: نظام التمويل التجاري المبني على البلوك تشين



المصدر: من إعداد الطالبتين اعتماداً على Thoughtworks (2020)، Trade Finance on Blockchain.

2- تطبيقات البلوك تشين في تتبع سلاسل الإمداد واللوجستيات

سلاسل الإمداد العالمية أصبحت معقدة للغاية، حيث تتداخل فيها أطراف متعددة عبر دول مختلفة، مع تنقل المستندات الورقية بين الشركات والبنوك والجهات الجمركية. في هذا السياق، تبرز البلوك تشين كأداة قوية لتوفير سجل موحد ومشترك لحركة البضائع والمستندات¹.

أ- تتبع حركة البضائع من المنتج إلى المستهلك:

يمكن تسجيل كل خطوة من خطوات انتقال السلعة على البلوك تشين:

- **مرحلة الإنتاج:** تسجيل بيانات المصنع، رقم الدفعة الإنتاجية، معايير الجودة.
- **مرحلة الشحن الداخلي:** تسجيل نقل البضاعة إلى الميناء أو المطار، وتوثيق بيانات الشاحن.
- **مرحلة النقل الدولي:** تسجيل تحميل البضائع على السفينة أو الطائرة، مع إصدار بوليصة شحن إلكترونية.
- **مرحلة الاستيراد والتخليص الجمركي:** تسجيل عملية التفريغ، والتخليص الجمركي، والفحص.

¹ لعيان، د. ح. س، الاتجاهات نحو تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل وأثرها على أداء سلسلة التوريد، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، 2020.

• **مرحلة التخزين والتوزيع:** تسجيل دخول البضاعة إلى المستودعات، ثم خروجها إلى مراكز التوزيع ومحلات التجزئة.

بهذا الشكل يصبح بإمكان المستورد النهائي، بل وحتى المستهلك، التحقق من مسار السلعة بالكامل، ومعرفة مصدرها الحقيقي، وتاريخها، وأي تدخلات تمت عليها، مما يعزز الشفافية والثقة، ويُسهّل مكافحة الغش والتزوير.

ب- **دمج البلوك تشين مع إنترنت الأشياء (IoT):** أجهزة الاستشعار المثبتة في الحاويات أو وسائط النقل يمكنها قياس درجات الحرارة والرطوبة والاهتزاز والموقع الجغرافي، وترسل هذه البيانات بصورة آلية إلى البلوك تشين¹.

يسمح ذلك بـ:

- مراقبة ظروف نقل السلع الحساسة (كالأدوية والمنتجات الغذائية المبردة) في الزمن الحقيقي؛
- تفعيل عقود ذكية في حال تجاوز المعايير المتفق عليها (مثلاً: تعويض تلقائي من شركة التأمين إذا فسدت البضاعة بسبب خلل في سلسلة التبريد)؛
- إثبات مسؤولية الأطراف عن أي ضرر يلحق بالبضاعة خلال مراحل النقل المختلفة.

ج- المنصات اللوجستية المبنية على البلوك تشين:

- يمكن للموانئ وشركات الشحن والمصدرين والمستوردين إنشاء منصات لوجستية تعتمد على البلوك تشين بهدف:
- توحيد تبادل البيانات حول الحاويات والشحنات وتكاليف النقل والمواعيد؛
- اعتماد مستندات إلكترونية بدل الورقية، مثل بوليصة الشحن الإلكترونية وشهادة المنشأ الرقمية؛
- تقليل التعقيدات الإجرائية المرتبطة بالتخليص والمطابقة؛
- تقليص التكاليف الناتجة عن التأخير و الأخطاء الورقية.

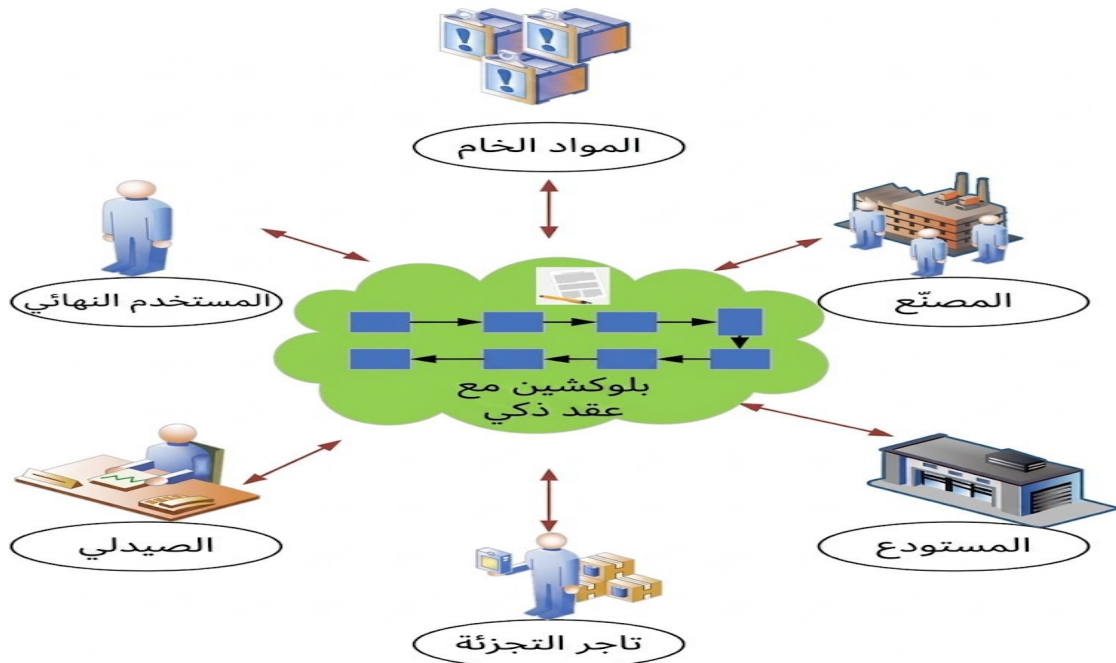
د- مكافحة التزوير والفساد في سلاسل الإمداد:

- بما أن كل معاملة أو حدث يُسجل على البلوك تشين ويصعب تعديله، فإن ذلك يسمح:
- بالكشف السريع عن عدم اتساق البيانات في أي مرحلة من مراحل سلسلة الإمداد؛

¹IBM, What is IoT (Internet of Things)? , <https://www.ibm.com/topics/internet-of-things>

•يمنع تزوير المستندات التجارية (شهادات المنشأ، والفواتير، بوليصات الشحن)؛ بالحد من الممارسات غير القانونية مثل تغيير وصف البضاعة أو قيمتها بعد إصدار المستندات الأساسية². ويوضح الشكل بنية نظام التمويل التجاري القائم على البلوك تشين، حيث يتم تسجيل جميع المستندات التجارية في سجل موزع، مما يضمن الشفافية، تقليل المخاطر، وتسريع عمليات التحقق بين الأطراف المختلفة.

شكل 4: البلوك تشين و إنترنت الأشياء في سلاسل الإمداد



المصدر: من إعداد الطالبتين اعتماداً على مراجع في تكنولوجيا البلوك تشين وسلاسل الإمداد.

المطلب الثالث: التحديات والمخاطر المرتبطة باستخدام تقنية البلوك تشين في التجارة الدولية

رغم ما تقدمه تقنية البلوك تشين من مزايا في مجال رقمنة التجارة الدولية، إلا أن تبنيها يواجه مجموعة من التحديات والمخاطر القانونية والتنظيمية والتقنية والاقتصادية والاجتماعية.

²Tönnissen S, & Teuteberg, F, Analysing the impact of blockchain-based decentralised business models on business and information systems engineering, Business & Information Systems Engineering, Vol 62, No 4, 2020, P345-360. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00622-x>

1- التحديات القانونية والتنظيمية

تعد البيئة التشريعية حجر الزاوية في أي تحول تجاري، ومع ظهور البلوك تشين، برزت فجوة واضحة بين سرعة الابتكار التقني وبطء الاستجابة القانونية، وتتجلى أبرز هذه الإشكالات في النقاط الآتية:

أ- غياب إطار قانوني دولي موحد:

لا تزال الكثير من الأنظمة القانونية في العالم متأخرة عن مواكبة التطور السريع في تقنيات البلوك تشين، حيث تقتصر العديد من الدول إلى تشريعات واضحة تنظم¹:

- الاعتراف القانوني بالسجلات القائمة على البلوك تشين كأدلة في المنازعات؛
 - الوضع القانوني للعقود الذكية، ومدى اعتبارها عقوداً بالمعنى التقليدي؛
 - الوضع القانوني للعملات المشفرة والرموز الرقمية المستخدمة في تمويل التجارة.
- هذا الفراغ التشريعي يخلق حالة من عدم اليقين القانوني، ويجعل المؤسسات المالية والشركات الدولية حذرة في الاعتماد على هذه التقنية في عمليات كبرى.

ب- صعوبة تحديد القانون الواجب التطبيق والاختصاص القضائي:

في المعاملات التجارية الدولية القائمة على البلوك تشين، تكون الأطراف موزعة جغرافياً، وقد تنفذ أجزاء من العقد في «فضاء رقمي» غير مرتبط بدولة معينة. وهذا يثير إشكالات مهمة بخصوص:

- القانون الواجب التطبيق على العقد (قانون بلد المصدر، أم بلد المستورد، أم بلد الخادم الذي يستضيف العقد الذكي؟)؛

• المحكمة المختصة بالنظر في النزاعات الناشئة عن العقود الذكية أو عن إخلال أحد الأطراف بالتزاماته.

ج- المسؤولية عن الأخطاء والأعطال:

- تطرح تقنية البلوك تشين أسئلة جديدة حول من يتحمل المسؤولية في الحالات الآتية²:
- وجود خطأ في الشفرة البرمجية للعقد الذكي أدى إلى تنفيذ غير مقصود لبنود مالية أو قانونية؛
 - تعرض الشبكة لعطل تقني أو هجوم إلكتروني أدى إلى تعطيل معاملات تجارية ضخمة؛
 - إساءة استخدام مفاتيح خاصة أو بيانات دخول من طرف موظفين.

¹De Filippi P, & Wright A, Blockchain and the law: The rule of code. Harvard University Press, 2018, P 25

² Fairfield J. A, Smart contracts, Bitcoin bots, and consumer protection, Washington and Lee Law Review Online, Vol71, no 02, 2014, P 35-51. <https://scholarlycommons.law.wlu.edu/wlrol/vol71/iss2/3>

في غياب نصوص واضحة، تصبح معالجة هذه الحالات رهينة للاجتهاد القضائي، مما يزيد من حالة عدم اليقين.

د - حماية البيانات والخصوصية:

تسجل البلوك تشين البيانات بطريقة شبه دائمة، مما قد يتعارض مع بعض المبادئ القانونية مثل «الحق في النسيان» الذي تقره بعض التشريعات، كما هو الحال في اللائحة الأوروبية لحماية البيانات. كما أن تسجيل بيانات حساسة حول الصفقات، والأسعار، وحركة البضائع، يثير تساؤلات حول مدى حماية الأسرار التجارية، ويستلزم حلولاً تقنية (تشفير متقدم، سلاسل مرخصة) وقانونية (اتفاقيات سرية، تنظيم الوصول) متوازنة.

2- المخاطر التقنية والأمنية

إلى جانب العقوبات القانونية، تبرز تحديات ذات طبيعة تقنية تتعلق بصلاية الأنظمة البرمجية ومستوى الحماية ضد الاختراقات السيبرانية، حيث يمكن حصر أهم هذه المخاطر فيما يلي:

أ - هجمات منع الخدمة والاختراقات:

على الرغم من قوة تصميم البلوك تشين في حماية السجل من التلاعب المباشر، إلا أن التطبيقات المحيطة بها (المحافظ الإلكترونية، واجهات المستخدم، منصات الربط مع الأنظمة الداخلية) تظل عرضة للاختراق¹. كما أن السلاسل الخاصة أو الصغيرة التي تضم عدداً محدوداً من العقد قد تكون أكثر هشاشة أمام هجمات تهدف إلى السيطرة على نسبة كبيرة من قوة التحقق، مما قد يفتح المجال لتغيير بعض المعاملات أو تعطيل الشبكة.

ب - سرقة المفاتيح الخاصة والهوية الرقمية:

تعتمد أمن المعاملات في البلوك تشين على سرية المفاتيح الخاصة للأطراف. وإذا تمكن طرف غير مشروع من الحصول على هذه المفاتيح، يمكنه تنفيذ معاملات مزيفة تظهر من الناحية التقنية كأنها صحيحة. في سياق التجارة الدولية، حيث تتعلق المعاملات بمبالغ ضخمة وبمستندات ملكية حساسة، يمثل هذا الخطر تهديداً حقيقياً، ويتطلب أنظمة صارمة لإدارة المفاتيح والتوثيق المتعدد العوامل².

ج - استغلال التقنية في أنشطة غير مشروعة:

¹ Atzei N, Bartoletti M, & Cimoli, T, A survey of attacks on Ethereum smart contracts, In Principles of Security and Trust, 2017, P 164-186, Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54455-6_8

² Andreas M, Antonopoulos, Mastering Bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies. O'Reilly Media, 2014, P 45

قد تُستخدم منصات البلوك تشين، خاصة اللامركزية منها، في تسهيل أنشطة غير قانونية مثل تجارة المخدرات والأسلحة، أو الالتفاف على العقوبات الدولية، أو تهريب الأموال، ما يثير مخاوف أمنية وسياسية للدول، ويدفع بعض السلطات إلى تشديد الرقابة أو الحد من استخدام بعض التطبيقات.

د- هشاشة العقود الذكية من الناحية البرمجية:

العقد الذكي في نهاية المطاف شيفرة برمجية قابلة لاحتواء الأخطاء أو الثغرات، وقد يؤدي خطأ صغير في كتابة الشيفرة إلى آثار مالية وقانونية كبيرة، كما حدث في عدد من الحوادث في منصات التمويل اللامركزي.

تصحيح هذه الأخطاء في نظام غير قابل للتعديل غالباً ما يتطلب حلولاً استثنائية (مثل الانقسام الصلب للسلسلة)، بما يثير أسئلة حول استقرار النظام وموثوقيته¹.

3- التحديات الاقتصادية والبيئية

لا يقتصر أثر البلوك تشين على الجوانب الفنية فحسب، بل يمتد ليشمل أبعاداً اقتصادية تتعلق بتكلفة التحول الرقمي، وأبعاداً بيئية مرتبطة باستدامة الموارد، وتتمثل أبرز هذه التحديات في:

أ- كلفة البنية التحتية والتحول الرقمي:

تطبيق البلوك تشين في التجارة الدولية يتطلب استثمارات كبيرة في تطوير الأنظمة المعلوماتية، وتهيئة الخوادم وأجهزة الحوسبة، وتدريب الموارد البشرية، وربط المنصات الرقمية بالأنظمة التقليدية القائمة. بالنسبة للشركات الصغيرة والمتوسطة، خاصة في الدول النامية، قد تشكل هذه التكاليف عائقاً حقيقياً أمام تبني التقنية، مما يخلق فجوة رقمية بين الفاعلين الكبار والصغار.

ب- استهلاك الطاقة والتأثير البيئي: تعاني بعض شبكات البلوك تشين، خاصة تلك المعتمدة على إثبات العمل، من استهلاك عالٍ للطاقة، وهو ما يثير انتقادات بيئية، وي طرح تساؤلات حول مدى توافق هذه التقنية مع أهداف التنمية المستدامة.

هذا يدفع العديد من المبادرات الخاصة بالتجارة الدولية إلى استخدام سلاسل تعتمد على آليات إجماع أقل استهلاكاً للطاقة (PoS، PoA، PBFT)².

¹World Bank, Digital transformation and development, 2021 <https://www.worldbank.org/en/topic/digitaldevelopment>

²De Vries, Alex, Bitcoin's growing energy problem, Joule2, no 5, 2018, P 801-805

<https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.04.016>

ج- تهديد الوظائف الوسيطة والتحويلات في سوق العمل:

قد يؤدي الاعتماد الواسع على البلوك تشين إلى تقليص دور بعض الوسطاء التقليديين في قطاعات المال والإدارة والأعمال، مثل:

- جزء من الوظائف المصرفية المرتبطة بمعالجة المستندات والتحقق اليدوي؛
- بعض مكاتب التسجيل والشهر العقاري؛
- الوسطاء في سلاسل الإمداد والتخليص الجمركي.

هذا يفرض ضرورة التفكير في سياسات لإعادة تأهيل الكفاءات البشرية وتأمين انتقال سلس نحو نماذج عمل جديدة تستفيد من القيمة المضافة للتقنية، بدلاً من الاقتصار على استبعاد الوظائف التقليدية.

4- التحديات المرتبطة بالقبول والثقافة التنظيمية

ختاماً، يظل العنصر البشري والمؤسسي هو المحدد النهائي لنجاح أي تقنية، حيث تواجه البلوك تشين مقاومة نابعة من ضعف الوعي أو التخوف من تغيير الهياكل الإدارية التقليدية، وذلك وفق الآتي:

أ- ضعف الوعي والمعرفة الفنية:

لا يزال الوعي العام بتقنية البلوك تشين محدوداً، وغالباً ما تُربط في أذهان الكثيرين بالعملات المشفرة فقط، في حين أن إمكاناتها تتجاوز ذلك بكثير لتشمل إدارة سلاسل الإمداد والتمويل التجاري والعقود الذكية. هذا النقص في الفهم يشكل عائقاً أمام تبنيها من طرف العديد من الشركات والبنوك والجهات الحكومية¹.

ب- مقاومة التغيير داخل المؤسسات:

تطبيق البلوك تشين يتطلب إعادة هندسة العمليات الإدارية والمالية، ومراجعة الضوابط الداخلية، وتغيير طرق العمل التقليدية. وغالباً ما تواجه هذه التغييرات مقاومة من داخل المؤسسات، سواء بسبب الخوف من المجهول، أو بسبب تهديد المصالح القائمة. تجاوز هذه المقاومة يستدعي قيادة مؤسسية واعية، وبرامج توعوية وتدريبية، و مشاريع تجريبية محدودة النطاق قبل تعميم الحلول على نطاق واسع.

¹ Frey Carl Benedikt, & Osborne, Michael A, the future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? Technological Forecasting and Social Change, 114, 2017, P 254-280.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>

خلاصة الفصل الاول

وضع هذا الفصل اليد على حقيقة اقتصادية حتمية: النظم التقليدية للتجارة وسلاسل الإمداد الدولية باتت عاجزة عن الصمود أمام متطلبات البيئة الرقمية الحديثة التي تشترط السرعة والشفافية المطلقة. إذ أظهر التحليل التحليلي أن سلاسل الإمداد الكلاسيكية تعاني من اختلالات هيكلية مزمنة مثل: تعقيد الإجراءات، وتعدد الوسطاء، وضعف تدفق البيانات، وارتفاع تكلفة المعاملات والمخاطر، مما يقوض تنافسيتها عالمياً. كأداة تصحيحية طورت آليات التمويل، والسداد، (FinTech) ولمواجهة هذه الفجوة، برزت التكنولوجيا المالية والتسوية عبر رقمنة المعاملات وتحسين تدفقات السيولة، فضلاً عن دورها في تعزيز الشمول المالي للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة. من جهة أخرى، شكلت تقنية "البلوك تشين" ثورة في مفهوم "الثقة الرقمية"؛ فبفضل اللامركزية واستحالة اختراق بياناتها، قدمت حلولاً حاسمة لأزمات سلاسل الإمداد عبر التتبع الدقيق للعمليات، وتوثيق المعاملات، وحسم مخاطر الاحتيال وضبابية المعلومات. والنتيجة الاستراتيجية التي يطرحها هذا الفصل هي أن بناء سلاسل إمداد رقمية متكاملة لا يعتمد على حلول تقنية منفصلة، بل يقوم على "التكامل الوظيفي الممنهج" بين التكنولوجيا المالية والبلوك تشين لإعادة صياغة العمليات اللوجستية والمالية. غير أن هذا التحول مشروط بوجود تشريعات مرنة وبنية تحتية رقمية قوية وكفاءات بشرية متخصصة. يمثل هذا الفصل الجسر النظري والمفاهيمي للدراسة، ومحطة الانطلاق نحو الفصل الثاني الذي سيتولى تفكيك آليات هذا التكامل، ودراسة تطبيقاته العملية في واقع سلاسل الإمداد الدولية

الفصل الثاني:
التكامل
بين (Fintech)
وتقنية (Blockchain)
وأثره على تحسين
كفاءة سلاسل الإمداد

تمهيد :

في ظل التحولات الرقمية المتسارعة التي يشهدها الاقتصاد العالمي، لم تعد سلاسل الإمداد الدولية تدار بالآليات التقليدية القائمة على المعاملات الورقية والتنسيق البطيء بين الأطراف، بل أصبحت بيئة ديناميكية تتطلب حلو رقمية متكاملة قادرة على معالجة التعقيدات اللوجستية والمالية المصاحبة للتجارة العابرة للحدود. وقد أدى هذا الواقع إلى بروز توجه متزايد نحو اعتماد التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين باعتبارهما من أبرز محركات الابتكار في النظام المالي والتجاري العالمي. غير أن الأثر الأكثر فاعلية ال يتحقق من خلال استخدام كل تقنية بشكل منفصل، وإنما عبر التكامل بينهما ضمن منظومة رقمية موحدة تربط بين التدفقات المالية والمادية والمعلوماتية داخل سلسلة الامداد. ومن ثم، يهدف هذا الفصل إلى تحليل الأسس النظرية والعملية لهذا التكامل، وبيان انعكاساته على تحسين كفاءة سلاسل الامداد الدولية . ولتحقيق هذا الهدف، تم تقسيم الفصل إلى ثلاثة مباحث مترابطة؛ حيث يتناول المبحث الاول الاسس النظرية للتكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في إطار التجارة الدولية، من خلال تحديد مرتكزاته المفاهيمية والوظيفية. أما المبحث الثاني فيخصص لدراسة تجارب دولية طبقت هذا التكامل، قصد تحليل نماذجها التشغيلية واستخلاص الدروس المستفادة منها. في حين يركز المبحث الثالث على تقييم الأثر الفعلي لهذا التكامل في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد الدولية، عبر دراسة انعكاساته على الأداء المالي واللوجستي وإدارة المخاطر

المبحث الأول: الأسس النظرية للتكامل بين Fintech و Blockchain في التجارة الدولية

المبحث الثاني: تجارب دولية في تطبيق التكامل بين Fintech و Blockchain

المبحث الثالث: أثر التكامل على كفاءة سلاسل الإمداد الدولية

المبحث الأول: الأسس النظرية للتكامل بين Fintech و Blockchain في التجارة الدولية

يُعد التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين من أهم الاتجاهات الحديثة في مجال رقمنة التجارة الدولية، خاصة في ظل الحاجة إلى تطوير آليات أكثر كفاءة لإدارة العمليات المالية والمعلوماتية داخل سلاسل الإمداد. غير أن فهم هذا التكامل يتطلب الوقوف عند الأسس النظرية التي يقوم عليها، سواء من حيث الوظائف التي تؤديها كل تقنية، أو من حيث منطق التفاعل بينهما داخل المنظومة التجارية.

فالتكنولوجيا المالية تساهم في تحديث أدوات التمويل والدفع وإدارة المخاطر، بينما توفر تقنية البلوك تشين إطاراً آمناً وشفافاً لتسجيل البيانات وتبادلها بين مختلف الأطراف. وعند الجمع بين هاتين التقنيتين، يظهر نموذج جديد قائم على الترابط بين تدفق المعلومات والتمويل، بما يعزز الثقة ويقلل من التعقيدات المرتبطة بالأنظمة التقليدية.

وعليه، يهدف هذا المبحث إلى عرض المرتكزات النظرية التي تفسر منطق هذا التكامل في سياق التجارة الدولية، تمهيداً لدراسة تطبيقاته العملية وأثره على كفاءة سلاسل الإمداد الدولية.

المطلب الأول: نقاط القوة والوظائف الأساسية لكل من Fintech و Blockchain

يستند التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين إلى ما يتمتع به كل منهما من نقاط قوة ووظائف أساسية تجعل الجمع بينهما ذا قيمة استراتيجية في مجال التجارة الدولية. فلكل تقنية خصائص مميزة تؤهلها للقيام بدور محوري في تطوير المعاملات المالية وتحسين كفاءة سلاسل الإمداد العابرة للحدود.

1- نقاط القوة والوظائف الأساسية في التكنولوجيا المالية

تُعتبر التكنولوجيا المالية مجموعة من الحلول الرقمية التي تهدف إلى تحسين الخدمات المالية التقليدية، وقد لعبت دورًا مهمًا في تطوير التجارة الدولية وسلاسل الإمداد بفضل نقاط القوة التالية:

أ- نقاط القوة في التكنولوجيا المالية :

تتميز التكنولوجيا المالية بقدرتها العالية على :

- تسريع وكفاءة عمليات الدفع والتحويلات: تتميز التكنولوجيا المالية بقدرتها العالية على

تطوير نماذج أعمال جديدة، والتي تعمل على تقليل الوقت والتكلفة المرتبطة بالمعاملات المالية، مقارنة بالطرق التقليدية، وهو ما يساعد الشركات على تنفيذ عملياتها بسرعة أكبر عبر الحدود الدولية .

- خفض التكاليف التشغيلية: تسمح الحلول الرقمية التي تقدمها شركات التكنولوجيا المالية بتقليل التكاليف المرتبطة بالوساطة، والتحقق اليدوي، وإدارة المخاطر، نتيجة اعتمادها على منصات إلكترونية متكاملة ونماذج أعمال مرنة. كما أن استخدام البنى السحابية وتقنيات الدفع الرقمي يقلل من تكاليف التشغيل مقارنة بالبنية المصرفية التقليدية . وتُعد هذه الميزة ذات أهمية خاصة في التجارة الدولية، حيث تؤثر سرعة إنجاز العمليات المالية في انسيابية سلاسل الإمداد .

- تعزيز الشمول المالي: تمكنت التكنولوجيا المالية من توسيع الوصول إلى الخدمات المالية، خاصة لفئة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، عبر منصات التمويل الرقمي والإقراض الجماعي وحلول الدفع الإلكتروني. ويسهم ذلك في إدماج عدد أكبر من الفاعلين الاقتصاديين ضمن سلاسل الإمداد الدولية ¹.

- المرونة والقدرة على الابتكار السريع : تتميز شركات التكنولوجيا المالية بقدرتها على تطوير منتجات مالية مبتكرة تتلاءم مع احتياجات الأسواق المتغيرة، بفضل بنيتها المؤسسية

¹Gomber P, Koch., & Siering M, "Digital Finance and FinTech: Current Research and Future Research Directions", Journal of Business Economics, Vol. 87, No 5, 2017, P 536

المرنة واعتمادها على التكنولوجيا الحديثة. ويسمح ذلك بتكثيف الخدمات بسرعة مع متطلبات التجارة الدولية وسلاسل الإمداد العابرة للحدود¹.

– تحسين إدارة المخاطر والشفافية: توفر تطبيقات التكنولوجيا المالية أدوات تحليل بيانات متقدمة تمكّن من تقييم الجدارة الائتمانية ومخاطر العمليات بصورة أكثر دقة، بالاعتماد على البيانات الضخمة والخوارزميات التحليلية. كما تسهم الرقمنة في تعزيز الشفافية وتتبع العمليات المالية، مما يقلل من احتمالات الاحتيال والتلاعب.

– تعزيز التكامل بين الفاعلين الاقتصاديين: توفر المنصات الرقمية بيئة تفاعلية تربط بين البنوك، الموردين، المشتريين، وشركات الشحن ضمن نظام معلوماتي موحد، مما يساهم في تحسين التنسيق بين مختلف حلقات سلسلة الإمداد ورفع مستوى الكفاءة التشغيلية².

ب- الوظائف الأساسية في التكنولوجيا المالية :

تحدد الوظائف الأساسية للتكنولوجيا المالية في مجموعة من الأنشطة والخدمات الرقمية التي تستهدف إعادة تصميم العمليات المالية التقليدية وجعلها أكثر كفاءة ومرونة. وفي إطار سلاسل الإمداد الدولية، تتخذ هذه الوظائف أبعادًا عملية تؤثر مباشرة في تدفقات التمويل، إدارة المخاطر، وتسوية المعاملات.

– وظيفة المدفوعات الرقمية وتسوية المعاملات: تمثل المدفوعات الرقمية إحدى أهم الوظائف الجوهرية للتكنولوجيا المالية، حيث تتيح تنفيذ التحويلات المالية العابرة للحدود بسرعة وكفاءة أعلى مقارنة بالأنظمة التقليدية. وتساهم هذه الوظيفة في تقليص زمن تسوية المدفوعات بين الموردين والمستوردين، مما يدعم استقرار التدفقات النقدية داخل سلسلة الإمداد الدولية³.

¹Schueffel, P., "Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech", *Journal of Innovation Management*, Vol. 4, No. 4, 2016, p. 32.

²Milian, E. Z., Spinola, M. M., & de Carvalho, M. M., "Fintechs: A Literature Review and Research Agenda", *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 34, 2019, p. 5.

³Arner, D. W., Barberis, J., & Buckley, R. P., "The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm?", *Georgetown Journal of International Law*, Vol. 47, No. 4, 2016, p. 1271.

- وظيفة تمويل سلاسل الإمداد: تعمل منصات التكنولوجيا المالية على توفير حلول تمويل مرنة تعتمد على الفواتير، أوامر الشراء، أو التدفقات المستقبلية، بما يسمح للموردين بالحصول على سيولة مبكرة مقابل مستحققاتهم. وتُعد هذه الوظيفة أساسية في تقليل فجوة التمويل التي تواجهها المؤسسات الصغيرة والمتوسطة داخل السلسلة التجارية¹.

- وظيفة الإقراض الرقمي وتقييم الجدارة الائتمانية: تعتمد التكنولوجيا المالية على تحليلات البيانات والخوارزميات لتقييم المخاطر الائتمانية بصورة أكثر دقة وسرعة. وفي سياق التجارة الدولية، تسمح هذه الوظيفة باتخاذ قرارات تمويلية مستندة إلى بيانات آنية حول أداء الأطراف داخل سلسلة الإمداد، مما يقلل من حالات التعثر المالي².

- وظيفة إدارة المخاطر والامتثال الرقمي: توفر أنظمة التكنولوجيا المالية أدوات متقدمة لمراقبة العمليات المالية والتحقق من الامتثال التنظيمي، بما في ذلك مكافحة غسل الأموال والتحقق من هوية العملاء (KYC). ويسهم ذلك في تقليل المخاطر القانونية والتشغيلية المرتبطة بالتعاملات الدولية³.

- وظيفة رقمنة المستندات والمعاملات التجارية: تسهم التكنولوجيا المالية في تحويل المستندات الورقية - مثل الفواتير ووثائق الشحن والاعتمادات المستندية - إلى صيغ رقمية قابلة للمعالجة الآلية، مما يقلل من الأخطاء البشرية ويعزز سرعة تبادل المعلومات بين أطراف سلسلة الإمداد⁴.

- وظيفة الربط المنصاتي: تقوم العديد من حلول التكنولوجيا المالية على إنشاء منصات رقمية تربط بين البنوك، الموردين، المشتريين، وشركات الخدمات اللوجستية ضمن بيئة معلوماتية موحدة. وتُعد هذه الوظيفة حجر الأساس لقيام منظومة تجارة رقمية متكاملة تمهّد للتكامل مع تقنيات أخرى مثل

البلوك تشين⁵.

¹Gomber, P., Koch, J., & Siering, M., Opcit. p. 537.

²Lee, I., & Shin, Y. J., "Fintech: Ecosystem, Business Models, Investment Decisions, and Challenges", *Business Horizons*, Vol. 61, No. 1, 2018, p. 36.

³Nicoletti, B., *The Future of FinTech: Integrating Finance and Technology in Financial Services*, Palgrave Macmillan, London, 2017, p. 34.

⁴Milian, E. Z., Spinola, M. M., & de Carvalho M. M, Opcit.

⁵Schueffel P, Opcit.

2- نقاط القوة والوظائف الأساسية في البلوك تشين :

تمثل تقنية البلوك تشين الجيل الجديد من البنى التحتية الرقمية التي أعادت تشكيل آليات إدارة البيانات والمعاملات في البيئات المعقدة متعددة الأطراف، كما هو الحال في سلاسل الإمداد الدولية. وتكمن القيمة المضافة لهذه التقنية في التكامل بين خصائصها الهيكلية ووظائفها التقنية، وهو ما سنفصله فيما يلي:

أ. نقاط القوة في تقنية البلوك تشين :

تستمد هذه التقنية قوتها من قدرتها على توفير بيئة عمل تتجاوز ثغرات الأنظمة التقليدية، وتتمثل أبرز نقاط القوة التي تجعلها أداة ثورية في الآتي:

– الشفافية وقابلية التتبع : تتيح البلوك تشين تسجيل جميع المعاملات ضمن سجل رقمي مشترك بين الأطراف، مما يسمح بتتبع حركة السلع والمستندات المالية في الوقت الفعلي. ويسهم ذلك في تقليص فجوات المعلومات بين الموردين والمستوردين والبنوك، ويعزز الثقة داخل سلسلة الإمداد الدولية.¹

– الأمان والتشفير : تتميز البيانات المسجلة على شبكة البلوك تشين بعدم إمكانية تعديلها أو حذفها بعد التحقق منها، أو اختراقها، وهو ما يقلل من مخاطر التزوير والاحتيال في المستندات التجارية، خاصة في العمليات العابرة للحدود التي تعتمد على مستندات متعددة، اذن فهي تستخدم تقنيات تشفير متقدمة.²

– السرعة في إنجاز المعاملات : تساهم البلوك تشين في تسريع عمليات التسوية المالية عبر تقليص المراحل الإجرائية التقليدية، مما ينعكس إيجاباً على انسيابية التدفقات داخل سلسلة الإمداد.

¹ Saberi S, Kouhizadeh M, Sarkis J, & ShenL, Blockchain Technology and Its Relationships to Sustainable Supply Chain Management, International Journal of Production Research, vol 57, no 7, 2019.

² International Monetary Fund, Fintech Notes: Blockchain and Financial Services, IMF, Washington, 2019, P 15-16.

- تقليل الاعتماد على الوسطاء : بفضل بنيتها اللامركزية، تتيح البلوك تشين تنفيذ المعاملات مباشرة بين الأطراف دون الحاجة إلى عدد كبير من الوسطاء للتحقق والمصادقة، مما يساهم في خفض التكاليف وتسريع العمليات¹.

- دعم التكامل الرقمي بين الأطراف : توفر التقنية بيئة رقمية موحدة تسمح بتبادل البيانات بين مختلف الفاعلين في السلسلة (موردين، بنوك، شركات شحن) بشكل فوري وآمن، مما يعزز التنسيق التشغيلي².

ب- الوظائف الأساسية في تقنية البلوك تشين :

إلى جانب نقاط القوة المذكورة، تؤدي البلوك تشين مجموعة من الوظائف الجوهرية التي تضمن نزاهة النظام الرقمي واستمراره دون الحاجة لسلطة مركزية، ومن أهمها:

- وظيفة اللامركزية : تعتمد البلوك تشين على شبكة موزعة من العقد، حيث يتم تخزين نسخة من السجل لدى كل مشارك في الشبكة، مما يلغي الحاجة إلى وسيط مركزي للتحقق من المعاملات. وتساهم هذه الوظيفة في تقليل مخاطر الاحتكار، وتعزيز الثقة بين الأطراف المتعاملة مع تقليل تكاليف الوساطة³.

- وظيفة عدم قابلية التعديل : تُخزن البيانات داخل كتل مترابطة باستخدام خوارزميات التشفير، بحيث يؤدي أي تعديل في كتلة سابقة إلى تغيير البصمة الرقمية للسلسلة بأكملها. وهذه الخاصية تجعل السجل غير قابل للتلاعب أو الحذف بعد التحقق من المعاملة، كما يسمح ذلك بضمان مصداقية البيانات⁴.

¹Swan, M., Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, Sebastopol, 2015, pp. 9-12.

²Queiroz, M. M., & Wamba, S. F., "Blockchain Adoption Challenges in Supply Chain", International Journal of Information Management, Vol. 46, 2019, p. 72.

³International Monetary Fund, Op cit, P 22

⁴Narayanan A, Bonneau J, Felten E, Miller A, & Goldfeder S, Bitcoin and Cryptocurrency Technologies, Princeton University Press, Princeton, 2016, P 34-39

- وظيفة التحقق عبر آليات الإجماع : تعتمد البلوك تشين على بروتوكولات إجماع مثل إثبات العمل أو إثبات الحصة، لضمان اتفاق جميع المشاركين على صحة المعاملات قبل إضافتها إلى السجل. وتمنع هذه الآليات تسجيل معاملات مزدوجة أو غير صحيحة¹.
- وظيفة الشفافية وقابلية التتبع : توفر البلوك تشين إمكانية تتبع العمليات عبر سجل زمني واضح، مما يسمح بمراقبة حركة الأصول أو السلع عبر سلاسل الإمداد، وهذا يعزز الثقة بين الأطراف المتعاملة و تحسن من كفاءة إدارة سلاسل الإمداد وتقلل من حالات الغش والتزوير².
- وظيفة تعزيز الأمان السيبراني : تعتمد البلوك تشين على خوارزميات تشفير متقدمة، مما يضمن سرية البيانات وسلامتها. ويؤدي الطابع الموزع للشبكة إلى تقليل احتمالية الهجمات السيبرانية مقارنة بالأنظمة المركزية.
- وظيفة العقود الذكية : تتيح التقنية تنفيذ العقود الذكية، وهي برامج رقمية تنفذ تلقائياً عند تحقق شروط محددة مسبقاً. وتستخدم هذه العقود في التمويل التجاري لتحويل الاعتماد المستندي إلى عملية رقمية مؤتمتة، مما يقلل الوقت والتكلفة³.

المطلب الثاني: مزايا التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين

يُسهّم التكامل بين التكنولوجيا المالية (FinTech) وتقنية البلوك تشين في إحداث تحول نوعي في الخدمات المالية، من خلال الجمع بين الابتكار الرقمي والأنظمة اللامركزية الآمنة، ويترتب عن هذا التكامل مجموعة من المزايا الجوهرية التي تنعكس إيجاباً على كفاءة المعاملات المالية والتجارية، خاصة في البيئة الدولية، من أهمها⁴:

¹ Narayanan et al, Opcit, P 41-44 .

² Swan, Opcit, P 9-12. .

³ World Economic Forum, Blockchain Beyond the Hype, WEF, Geneva, 2018, P 22

⁴ International Monetary Fund, Opcit, P 6-10.

- تعزيز الشفافية والأمان : يتيح دمج تطبيقات التكنولوجيا المالية مع أنظمة البلوك تشين إمكانية تسجيل المعاملات في سجل رقمي موزع وغير قابل للتعديل، مما يعزز الشفافية ويقلل من مخاطر الاحتيال والتلاعب. كما يسمح للأطراف المختلفة بالتحقق من العمليات في الوقت الحقيقي، وهو ما يدعم الثقة بين المتعاملين دون الحاجة إلى وسطاء تقليديين.
 - تسريع عمليات الدفع والتسوية : يساهم التكامل في تقليص الزمن اللازم لتنفيذ المعاملات المالية، لا سيما في المدفوعات العابرة للحدود، من خلال تقليل الاعتماد على الوسطاء التقليديين واعتماد آليات تسوية رقمية أكثر كفاءة .
 - خفض التكاليف التشغيلية : يساعد الجمع بين الحلول الرقمية والبنية اللامركزية في تقليل التكاليف المرتبطة بالإجراءات الورقية، ورسوم الوساطة، وإدارة العمليات المالية، مما يرفع من كفاءة الأداء المالي للمؤسسات.
 - تحسين إدارة المخاطر والامتثال : تتيح تقنيات تحليل البيانات في تطبيقات التكنولوجيا المالية، إلى جانب خاصية التتبع في البلوك تشين، قدرة أكبر على تتبع العمليات وتحليل البيانات، مما يسهل الكشف المبكر عن المخاطر المحتملة، ويعزز الامتثال للمتطلبات التنظيمية.
 - دعم الابتكار في الخدمات المالية : أدى هذا التكامل إلى ظهور نماذج أعمال جديدة قائمة على العقود الذكية والتمويل الرقمي مثل التمويل اللامركزي (DeFi)، ومنصات الإقراض الرقمي، والعملات الرقمية المستقرة، بما يوسع نطاق الشمول المالي و يتيح الوصول إلى الخدمات المالية لفئات غير مخدومة مصرفياً كما ويعزز فعالية الأنشطة الاقتصادية في البيئة الدولية.
- وهكذا يتضح أن التكامل بين Fintech و Blockchain يُؤَلِّد قيمةً مضافةً متعددة الأبعاد، تشمل الكفاءة التشغيلية والابتكار المالي والشمول الاقتصادي في آنٍ واحد، وهو ما يُمَهِّد للتساؤل عن الصيغة النظرية الأمثل لهذا التكامل.

المطلب الثالث: النموذج النظري لمنظومة التجارة الرقمية المتكامل

(Integrated Digital Trade Ecosystem)

يقوم النموذج النظري لمنظومة التجارة الرقمية المتكاملة على فرضية محورية مفادها أن دمج التكنولوجيا المالية (FinTech) مع تقنية البلوك تشين (Blockchain) لا يقتصر على تحسين الكفاءة التشغيلية، بل يؤدي إلى تحول هيكلي عميق في بنية سلاسل الإمداد الدولية وآليات عملها. فهذه التقنيات، عند تكاملها، لا تعمل كأدوات مساندة للأنشطة التجارية فحسب، بل تعيد تشكيل منطق الثقة، والآليات التعاقدية، وأنماط تدفق الأموال والمعلومات عبر شبكة التوريد العالمية.

ويفترض هذا النموذج أن القيمة في التجارة الدولية الحديثة لم تعد تُولد فقط من حركة السلع، بل من القدرة على إدارة البيانات المالية والتجارية في الزمن الحقيقي ضمن بيئة رقمية آمنة ومتربطة. ومن ثم، فإن التكامل بين التكنولوجيا المالية والبلوك تشين يُسهم في إعادة بناء الأسس التعاقدية عبر العقود الذكية، وتعزيز الثقة من خلال السجلات الموزعة غير القابلة للتعديل، وربط التدفقات المالية مباشرة بالتدفقات اللوجستية، بما يقلل من فجوة الزمن والمخاطر بين التسليم والتسوية¹.

ويتكون النموذج من ثلاث طبقات مترابطة وظيفيًا لكل منها وظائف محددة وآليات تفاعل مع البنى التحتية الرقمية للتجارة الدولي :

أولاً: طبقة البنية التحتية الرقمية والهويات الموثوقة :

تمثل هذه الطبقة الأساس الذي ينطلق منه النموذج، حيث تعمل على تحويل الأطراف المتعاملة في التجارة الدولية من كيانات ورقية إلى كيانات رقمية قابلة للتعريف والتحقق بشكل موحد عبر الحدود. تعتمد هذه الطبقة على ركيزتين أساسيتين :

¹World Economic Forum, Trade Tech – A New Age for Trade and Supply Chain Finance, 2021, P 9

– الهويات الرقمية الموحدة (LEI): يُدمج النموذج معايير تعريف الكيانات القانونية مثل معرف الكيانات القانونية والمعرف القابل للتحقق ، التي تتيح "التحقق مرة واحدة والاستخدام المتعدد" عبر شبكة سلاسل الإمداد . هذا يزيل الغموض في التعاملات عبر الحدود ويوفر طبقة أساسية من الثقة الرقمية قبل الشروع في أي معاملة¹.

– السجلات الموزعة (DLT): تستخدم البلوك تشين كطبقة تدوين رئيسية، حيث تُسجل فيها بيانات المعاملات والهويات بشكل لا مركزي وغير قابل للتلاعب. هذا يتجاوز نموذج قواعد البيانات المركزية التقليدية التي تُشكل نقطة اختراق واحدة أو مصدراً محتملاً للخلل²

ثانياً: طبقة تدفق البيانات الموحدة : تُعدّ طبقة تدفق البيانات الموحدة الأساس المعلوماتي لمنظومة التجارة الرقمية المتكاملة، إذ تهدف إلى ضمان تبادل البيانات التجارية والمالية واللوجستية في الزمن الحقيقي بين جميع أطراف سلسلة الإمداد الدولية ضمن بيئة رقمية مترابطة.

وترتكز هذه الطبقة على قابلية التشغيل البيني بين الأنظمة المختلفة، بما يسمح بربط المنصات التجارية، والمؤسسات المالية، والجهات الجمركية عبر معايير موحدة لتبادل البيانات، مما يقلل من الازدواجية والأخطاء التشغيلية

كما تسهم في تعزيز الشفافية وإمكانية التتبع من خلال تسجيل البيانات وتحديثها بشكل متزامن، الأمر الذي يدعم إدارة المخاطر ويحسن كفاءة اتخاذ القرار داخل الشبكة التجارية الدولية³.

¹ ISO, *ISO 17442-2:2020 - Financial Services - Legal Entity Identifier (LEI) - Part 2: Application in Digital Environments, Geneva, 2020, P 5
معرف الكيانات القانونية (Legal Entity Identifier - LEI) رمز مرجعي مكون من 20 خانة، يتيح التعريف الفريد والواضح للكيانات القانونية المشاركة في المعاملات المالية على المستوى الدولي .

² UN/CEFACT (United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business), Buy-Ship-Pay Reference Data Model, Geneva, 2021, p. 15.

³ World Economic Forum, Opcit, P10-12

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

ثالثاً: طبقة العقود الذكية والتمويل الآلي: تمثل هذه الطبقة جوهر التفاعل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين، حيث يتم تحويل العلاقات التعاقدية والمالية إلى أكواد برمجية ذاتية التنفيذ. يستند النموذج إلى آلية "تفكيك الائتمان" (Credit Disassembly)، التي تسمح بانتقال الثقة والجدارة الائتمانية من الشركات الكبرى (core enterprises) إلى الموردين من الدرجة الثانية والثالثة (Tier 2 & 3 Suppliers) عبر شبكة البلوك تشين¹.

تعمل هذه الطبقة عبر ثلاث آليات فرعية:

- **مشاركة المعلومات عبر السجلات الموزعة:** يُتاح لجميع الأطراف (البنك، المستورد، المصدر، شركة الشحن) الاطلاع على نفس المعلومات في وقت واحد، مما يقلل من عدم تماثل المعلومات (Information Asymmetry)

- **تحسين التكلفة والمراقبة الديناميكية للمخاطر:** تُبرمج العقود الذكية لتنفيذ الدفعات تلقائياً عند استيفاء شروط محددة (مثل وصول البضائع واجتيازها الجمارك)، مما يخفض تكاليف المعاملات ويزيل الحاجة للوساطة اليدوية، كما تتيح خاصية التتبع اللحظي مراقبة المخاطر بشكل استباقي والاستجابة السريعة لأي اضطرابات.

رابعاً: آليات التفاعل مع البيئة التنظيمية (Regulatory Interface)

لا يمكن لهذا النموذج النظري أن يعمل بمعزل عن الإطار القانوني والتنظيمي. يفترض النموذج وجود توافق مع "القانون النموذجي للسجلات القابلة للنقل الإلكترونية" (UNCITRAL MLETR)، الذي يمنح المستندات الإلكترونية نفس القوة القانونية للمستندات الورقية. كما يعتمد النموذج على مبدأ "البنية التحتية مفتوحة المصدر وقابلة للتشغيل البيني" (Interoperability)، بحيث لا تقتصر المنظومة على منصة واحدة، بل تسمح بالاتصال بين مختلف المنصات الوطنية والإقليمية².

¹ World Economic Forum, Op cit, P18-19

² United Nations Commission on International Trade Law, Model Law on Electronic Transferable Records (MLETR), United Nations 2017, PP 5-7.

خامساً: مخرجات النموذج (Model Outputs)

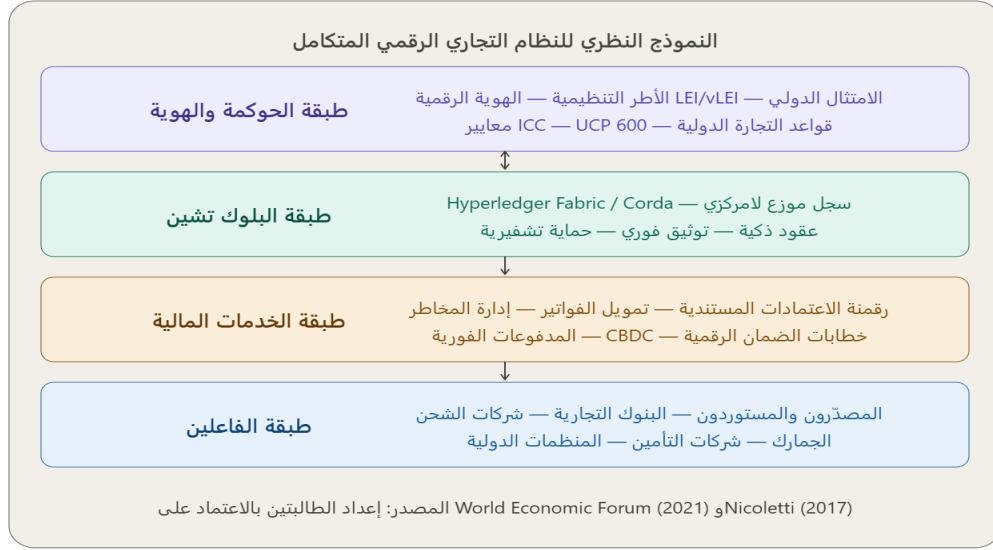
يؤدي تفعيل هذه الطبقات الثلاث بشكل متكامل إلى إعادة هيكلة كفاءة سلسلة الإمداد على النحو التالي¹:

- تخفيض زمن المعاملات: من أيام إلى ساعات، كما أظهرت التجارب الرقمية .
- تحسين السيولة: عبر توفير تمويل بسعر مخفض للأطراف المهمشة تقليدياً (الشركات الصغيرة والمتوسطة) .
- تعزيز المرونة (Resilience): من خلال الشفافية والتتبع اللحظي الذي يمكن من اكتشاف الاضطرابات ومعالجتها مبكراً. بهذا، يقدم النموذج النظري رؤية شاملة لكيفية تحويل التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين لسلاسل الإمداد من مجرد شبكات لوجستية إلى منظومات رقمية متكاملة ذاتية التنظيم.
- ولاستيعاب هذا النموذج النظري بصورة أوضح، يُمثّل بيانياً في الشكل الموالي الذي يُجسّد الطبقات الأربع للمنظومة الرقمية المتكاملة وترابطها الوظيفي.

¹World Economic Forum, Opcit, P20-21.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

شكل 5: النموذج النظري للنظام التجاري الرقمي المتكامل



المصدر: إعداد الطالبتين بالاعتماد على (World Economic Forum (2021 و Nicoletti (2017 وبعد أن أرصنت الدراسة في المبحث السابق الأسس النظرية للتكامل بين التكنولوجيا المالية والبلوك تشين، يقتضي التحليل الانتقال من النظرية إلى الممارسة؛ وذلك من خلال استعراض أهم التجارب الدولية التي جسدت هذا التكامل في واقع التجارة العالمية، وهو ما سيتم تناوله في المبحث الثاني.

المبحث الثاني: تجارب دولية في تطبيق التكامل بين Fintech و

Blockchain

يشهد قطاع التمويل التجاري الدولي تحولات متسارعة نتيجة التطور التكنولوجي، خاصة مع بروز كل من التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين (Blockchain)، حيث ساهم التكامل بينهما في إعادة تشكيل نماذج تنفيذ المعاملات التجارية، من خلال الانتقال من الأنظمة التقليدية القائمة على الوثائق الورقية والوساطة¹ البنكية إلى أنظمة رقمية تعتمد على الأتمتة والشفافية وتقاسم البيانات

وفي هذا السياق، ظهرت عدة منصات رقمية عالمية هدفت إلى رقمنة عمليات التمويل التجاري وتعزيز كفاءة سلاسل الإمداد، من أبرزها منصات Marco Polo و we.trade و Komgo، والتي تمثل نماذج تطبيقية مختلفة من حيث النجاح والتحديات. يأتي هذا المبحث لاستكمال الإطار النظري والوظيفي الذي تم تناوله في المبحث الأول، من خلال الانتقال من المفاهيم المجردة إلى النماذج التطبيقية الواقعية. حيث يسعى المبحث الثاني إلى تحليل أداء منصات التمويل التجاري الرقمية التي جسدت التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين على الصعيد الدولي. ويهدف هذا التحليل إلى تقييم كفاءة هذه المنصات في معالجة التحديات التقليدية للتجارة الدولية، واستخلاص الدروس الاستراتيجية التي يمكن أن تشكل خارطة طريق للدول النامية، وفي مقدمتها الجزائر، لتبني هذه التحولات الرقمية بما يخدم كفاءة سلاسل الإمداد الوطنية والدولية.

¹World Bank, *Digitalizing Trade Finance in Emerging Markets*, World Bank Group, Washington, 2020,p18.

المطلب الأول: تجارب منصات التمويل التجاري الرقمية

شهد قطاع التمويل التجاري خلال السنوات الأخيرة تحولات هيكلية عميقة، نتيجة الاعتماد المتزايد على التقنيات الرقمية، وعلى رأسها التكامل بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية سلاسل الكتل (Blockchain). وقد جاء هذا التحول استجابةً لمحدودية النماذج التقليدية التي تعتمد على الوثائق الورقية، والتي تتسم بالبطء، وارتفاع التكاليف، وارتفاع مخاطر عدم التماثل المعلوماتي بين الأطراف.

في هذا السياق، برزت مجموعة من المنصات الرقمية التي سعت إلى إعادة هيكلة التمويل التجاري، من خلال تقديم نماذج قائمة على الرقمنة الكاملة للعمليات، ومن أبرز هذه المنصات: Marco Polo، we.trade، Komgo، والتي تمثل نماذج تطبيقية مختلفة من حيث طبيعة عملها، ودرجة نجاحها، واستدامتها.

أولاً: منصة Marco Polo Network

تُعد منصة Marco Polo Network واحدة من أبرز المبادرات العالمية في مجال رقمنة التمويل التجاري، حيث تم إطلاقها سنة 2017 في إطار كونسورتيوم دولي يضم عددًا كبيرًا من البنوك والمؤسسات المالية. وقد اعتمدت المنصة على تقنية Corda التي طورتها شركة R3، وهي منصة سجلات موزعة مصممة خصيصًا لتلبية متطلبات المؤسسات المالية، خصوصًا من حيث الخصوصية وإدارة البيانات. وقد هدفت المنصة إلى معالجة الإشكالات المرتبطة بتمويل الحسابات المفتوحة (Open Account Trade)، والتي تمثل النسبة الأكبر من التجارة العالمية، حيث ركزت على رقمنة عمليات تمويل الذمم المدينة، وتعهدات الدفع، وتحسين إدارة رأس المال العامل. كما اعتمدت على التكامل مع أنظمة تخطيط الموارد (ERP)، مما سمح بتبادل البيانات بشكل مباشر بين الشركات والبنوك، دون الحاجة إلى تدخل يدوي مكثف.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

ورغم هذا التقدم التقني، لم تتمكن المنصة من تحقيق الاستفادة التجارية، حيث أعلنت إفلاسها سنة 2023. ويُعزى ذلك إلى عدة عوامل، من أبرزها عدم الوصول إلى الكتلة الحرجة من المستخدمين، إضافة إلى تعقيد الحوكمة داخل الكونسورتيوم، واعتمادها الكبير على التمويل الخارجي بدل تطوير نموذج ربحي مستدام¹

ثانياً: منصة we.trade

ظهرت منصة we.trade سنة 2018 كمبادرة أوروبية مشتركة بين مجموعة من البنوك، بالتعاون مع شركة IBM، حيث اعتمدت على إطار Hyperledger Fabric، وهو نظام بلوك تشين موجه للمؤسسات.

وقد استهدفت المنصة بشكل أساسي المؤسسات الصغيرة والمتوسطة (SMEs)، التي تعاني من صعوبات في الوصول إلى التمويل التجاري، وذلك من خلال تقديم خدمات مبتكرة، من أبرزها "تعهد الدفع البنكي الرقمي"، الذي يمثل بديلاً لخطابات الاعتماد التقليدية. وتقوم هذه الخدمة على استخدام العقود الذكية لتنفيذ الدفع تلقائياً عند تحقق شروط معينة، مثل تأكيد استلام البضائع. ورغم الطابع الابتكاري للمنصة، إلا أنها توقفت عن العمل سنة 2022، وهو ما يعكس التحديات التي تواجه مثل هذه النماذج، خصوصاً فيما يتعلق بمحدودية التوسع الجغرافي، وارتفاع تكاليف التشغيل، وصعوبة جذب استثمارات جديدة².

ثالثاً: منصة Komgo

تمثل منصة Komgo نموذجاً مختلفاً وأكثر استقراراً مقارنة بالمنصات السابقة، حيث تم إطلاقها سنة 2018، مع تركيز واضح على قطاع تمويل تجارة السلع (Commodity Trade Finance).

¹Trade Finance Global, Blockchain and Trade Finance, London, 2019, P12 .

²S&P Global, Trade Finance Industry Report, 2022, P 08

وتعتمد المنصة على تقنية (Ethereum (Quorum، مع تصميم يراعي متطلبات الخصوصية للمؤسسات.

ويُعزى نجاح Komgo إلى تبنيها استراتيجية التخصص القطاعي، حيث ركزت على قطاع يتميز بارتفاع مخاطر الاحتيال والتزوير، خصوصًا في الوثائق التجارية. وقد قدمت المنصة حلولًا عملية، مثل رقمنة خطابات الاعتماد، وتقديم خدمات KYC الرقمية، إضافة إلى نظام Kite الذي يسمح بتبادل الوثائق بشكل مشفر دون الكشف عن محتواها. كما اعتمدت المنصة نموذجًا ربحيًا قائمًا على رسوم المعاملات، مما منحها قدرة أكبر على الاستمرار مقارنة بالمنصات التي تعتمد على التمويل الخارجي. وقد ساهم ذلك في تعزيز موقعها في السوق، وجعلها من أبرز النماذج الناجحة في هذا المجال¹

رابعاً: مقارنة تحليلية بين منصات التمويل التجاري الرقمية⁵⁴³²

وفيما يلي جدول يقارن يُلخّص أبرز الفوارق بين هذه المنصات الثلاث من حيث التقنية المعتمدة ونموذج العمل ومآل كل تجربة.

¹ IBM, we trade Case Study, 2021, P 03 .

²Trade Finance Global, 2019

³Trade Finance Global, 2019

⁴ConsenSys, 2022

⁵S&P Global, 2022

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

جدول 2: مقارنة تحليلية بين منصات التمويل التجاري الرقمية

معيّار المقارنة	منصة Komgo	منصة we.trade	منصة Marco Polo
سنة الإطلاق	2018	2018	2017
التقنية المعتمدة	Ethereum (Quorum)	Hyperledger Fabric	Corda (R3)
طبيعة الشبكة	شبكة مرخصة مع حلول خصوصية	شبكة مرخصة	شبكة مرخصة (Permissioned DLT)
الجمهور المستهدف	شركات تجارة السلع والبنوك	المؤسسات الصغيرة والمتوسطة (SMEs)	البنوك والشركات الكبرى
مجال التركيز	تمويل تجارة السلع (Commodity Trade Finance)	تمويل التجارة للمؤسسات الصغيرة والمتوسطة	تمويل الحسابات المفتوحة ورأس المال العامل
آليات العمل الأساسية	رقمنة خطابات الاعتماد + KYC + نظام Kite	عقود ذكية + تعهد الدفع البنكي (BPU)	ربط ERP + عقود ذكية + تبادل بيانات مباشر
نطاق العمل الجغرافي	عالمي (مع تركيز على تجارة السلع)	أوروبي أساساً	عالمي
الوضعية الحالية	مستمرة ومتوسعة	متوقفة (2022)	متوقفة (إفلاس 2023)
أسباب النجاح/الفشل	التخصص القطاعي + نموذج ربحي واضح + قيمة مضافة عالية	محدودية التوسع الجغرافي + ارتفاع التكاليف التشغيلية + صعوبة التمويل	ضعف التبنّي التجاري + تعقيد الحوكمة + غياب نموذج ربحي مستدام
الدلالة التحليلية	التخصص هو مفتاح النجاح في تطبيق Blockchain	التوسع الجغرافي شرط للاستدامة	التقنية وحدها غير كافية بدون نموذج اقتصادي

المصدر: تحليل الطالبين بالاعتماد على المراجع السابقة

المطلب الثاني: آليات عمل منصات التمويل التجاري الرقمية ودور التكامل التقني في

تحسين سلاسل الإمداد

يعتمد نجاح منصات التمويل التجاري الرقمية القائمة على التكامل بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين (Blockchain) على مجموعة من الآليات التقنية والتنظيمية التي تعمل بشكل مترابط لإعادة هيكلة العمليات التجارية التقليدية. ولا يقتصر دور هذه الآليات على رقمنة الإجراءات فحسب، بل يتجاوز ذلك ليشمل تحسين كفاءة سلاسل الإمداد من خلال تقليص الزمن، وتقليل المخاطر، وتعزيز الشفافية بين مختلف الفاعلين الاقتصاديين.

وفي هذا السياق، يمكن تحليل آليات عمل هذه المنصات من خلال ثلاثة أبعاد رئيسية: الأتمتة عبر العقود الذكية، تكامل الأنظمة الرقمية، والتوريق الرقمي للأصول.

للتعديل، وهو ما يعزز الثقة بين الأطراف المتعاملة، خاصة في البيئات التي تعاني من ضعف الشفافية.

أولاً: الأتمتة عبر العقود الذكية ودورها في تسريع العمليات التجارية

تمثل العقود الذكية (Smart Contracts) أحد الركائز الأساسية التي يقوم عليها التكامل بين Fintech و Blockchain، حيث تُعرّف على أنها برامج رقمية يتم تخزينها على شبكة البلوك تشين، وتقوم بتنفيذ بنود العقد تلقائياً عند تحقق شروط محددة مسبقاً.

في سياق التمويل التجاري، يتم ربط هذه العقود ببيانات حقيقية مرتبطة بسلسلة الإمداد، مثل بيانات الشحن أو وثائق التسليم. فعلى سبيل المثال، بمجرد تأكيد وصول البضاعة إلى المشتري عبر نظام تتبع رقمي، يقوم العقد الذكي تلقائياً بتنفيذ عملية الدفع أو إصدار التمويل، دون الحاجة إلى تدخل بشري أو مراجعة يدوية للوثائق.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

هذا النمط من الأتمتة يؤدي إلى تقليص الزمن اللازم لمعالجة العمليات التجارية بشكل كبير، حيث تشير تقارير World Bank إلى أن رقمنة التمويل التجاري يمكن أن تخفض مدة تنفيذ المعاملات من عدة أيام أو أسابيع إلى ساعات فقط، مما يحسن من كفاءة رأس المال العامل لدى الشركات ويزيد من سرعة دوران السيولة¹.

كما تساهم العقود الذكية في تقليل مخاطر الاحتيال والتلاعب، من خلال الاعتماد على بيانات غير قابلة للتعديل، وهو ما يعزز الثقة بين الأطراف المتعاملة، خاصة في البيئات التي تعاني من ضعف الشفافية.

ثانياً: تكامل الأنظمة الرقمية عبر واجهات البرمجة (APIs) وأثره على تدفق المعلومات

لا تعمل منصات البلوك تشين بمعزل عن الأنظمة المعلوماتية التقليدية، بل تعتمد بشكل أساسي على التكامل مع الأنظمة الرقمية المستخدمة من قبل الشركات والبنوك، مثل أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP) والأنظمة البنكية الأساسية (Core Banking Systems).

يتم هذا التكامل عبر واجهات برمجة التطبيقات (APIs)، التي تسمح بتبادل البيانات بشكل فوري وآمن بين مختلف الأنظمة. فعند قيام شركة بإصدار فاتورة أو تسجيل عملية شحن داخل نظامها الداخلي، يتم نقل هذه البيانات تلقائياً إلى منصة البلوك تشين، حيث يتم توثيقها واستخدامها كأساس لطلب التمويل.

هذا التكامل يؤدي إلى تحسين جودة البيانات وتقليل الأخطاء الناتجة عن الإدخال اليدوي، كما يوفر رؤية شاملة (End-to-End Visibility) لكافة مراحل سلسلة الإمداد، مما يسهل عملية اتخاذ القرار من قبل البنوك والمؤسسات المالية.

¹ World Bank, Digitalizing Trade Finance in Emerging Markets, 2020, P 18

وتشير تقارير International Chamber of Commerce إلى أن غياب التكامل بين الأنظمة المختلفة يُعد¹ أحد الأسباب الرئيسية لعدم كفاءة التمويل التجاري التقليدي، حيث يؤدي إلى تضارب البيانات وتأخير المعاملات².

بالتالي، فإن التكامل التقني بين الأنظمة يمثل عنصرًا حاسمًا في تحسين الشفافية وتقليل النزاعات التجارية، خاصة في العمليات العابرة للحدود.

ثالثاً: التوريق الرقمي للأصول (Tokenization) ودوره في تعزيز التمويل

أحد أبرز الابتكارات التي أتاحها التكامل بين Fintech و Blockchain هو إمكانية تحويل الأصول المادية إلى أصول رقمية قابلة للتداول، فيما يعرف بالتوريق الرقمي (Tokenization).

في هذا السياق، يمكن تمثيل الشحنات التجارية (مثل النفط أو السلع الزراعية) على شكل رموز رقمية (Tokens) يتم تسجيلها على شبكة البلوك تشين، بحيث تعكس هذه الرموز ملكية حقيقية للأصل المادي. ويتيح ذلك إمكانية نقل الملكية أو استخدامها كضمان للحصول على التمويل بشكل سريع وآمن.

تكمن أهمية هذه الآلية في أنها تتيح تمويل الأصول أثناء وجودها في سلسلة الإمداد، أي قبل وصولها إلى وجهتها النهائية، مما يعزز من سيولة الشركات ويقلل من الحاجة إلى الضمانات التقليدية.

كما تساهم هذه التقنية في الحد من ظاهرة التمويل المزدوج (Double Financing)، حيث يتم تسجيل كل معاملة بشكل فريد وغير قابل للتكرار، مما يمنع استخدام نفس الأصل للحصول على تمويل من أكثر من جهة.

¹ International Chamber of Commerce, Digital Trade Finance Platforms Report, ICC, Paris, 2021, P 27.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

وقد أكدت Asian Development Bank في تقاريرها حول فجوة التمويل التجاري، أن الابتكارات الرقمية مثل التوريق عبر البلوك تشين يمكن أن تلعب دوراً مهماً في تقليص هذه الفجوة، التي تقدر بتريليونات الدولارات عالمياً¹.

رابعاً: الأثر الكلي للتكامل التقني على كفاءة سلاسل الإمداد

من خلال تحليل الآليات السابقة، يتضح أن التكامل بين Fintech و Blockchain لا يمثل مجرد تحسين تقني جزئي، بل يشكل تحولاً هيكلياً في طريقة إدارة سلاسل الإمداد الدولية. فمن جهة، يساهم هذا التكامل في تسريع تدفق المعلومات والتمويل، مما يقلل من الفجوة الزمنية بين تنفيذ العمليات التجارية وتسويتها المالية. ومن جهة أخرى، يعزز من الشفافية ويقلل من عدم تماثل المعلومات، وهو ما يؤدي إلى تقليل المخاطر الائتمانية وتحسين شروط التمويل. كما يسمح هذا التكامل بخلق بيئة رقمية مشتركة تجمع مختلف الفاعلين (بنوك، شركات، جهات لوجستية)، مما يساهم في تحسين التنسيق وتقليل التكاليف التشغيلية. وفي هذا الإطار، تشير تقارير World Trade Organization إلى أن رقمنة التجارة، خاصة من خلال تقنيات مثل البلوك تشين، يمكن أن تخفض تكاليف التجارة الدولية بنسبة معتبرة، وتزيد من كفاءة سلاسل الإمداد العالمية².

وتجدر الإشارة إلى أن هذا النموذج لا يقوم على منطق الجمع البسيط بين التقنيتين، بل يركز على بنية طبقية تراكمية يُشكّل فيها كل مستوى أساساً لا غنى عنه للمستوى الذي يعلوه. ويُخصّص الشكل الموالي هذه البنية الطبقية بصورة تُوضّح التسلسل المنطقي بين طبقة الحوكمة والهوية الرقمية، وطبقة البلوك تشين، وطبقة الخدمات المالية، وطبقة الفاعلين.

¹Asian Development Bank, *Trade Finance Gaps, Growth and Jobs Survey*, 2021, p. 35.

²World Trade Organization, *World Trade Report*, 2020, p. 62.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

شكل 6: آليات عمل منصات التمويل التجاري الرقمية وأثر التكامل على سلاسل الإمداد



المصدر: إعداد الطالبين بالاعتماد على

Gomber, Koch, and Siering, "Digital Finance and FinTech," *Journal of Business Economics* 87, no. 5 (2017): 537؛ World Economic Forum, *Trade Tech* (Geneva: WEF, 2021), 9.

وانطلاقاً من هذا الإطار النظري والتطبيقي الذي يُحدّد آليات عمل هذه المنصات، تتسع الفائدة وبهذا يتضح أن منصات التمويل التجاري الرقمية لا تعمل بمعزل عن بعضها، بل تشكّل منظومة متكاملة تستند إلى بنية طبقية محكمة تجعل من كل تقنية ركيزة لا غنى عنها. ومن هذه التجارب الدولية يمكن استخلاص جملة من الدروس القابلة للتطبيق في السياقات الناشئة.

المطلب الثالث: الدروس المستفادة من التجارب الدولية وإمكانية نقلها إلى الدول النامية (الحالة الجزائرية)

تمثل التجارب الدولية لمنصات التمويل التجاري الرقمية، القائمة على التكامل بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين (Blockchain)، مختبرًا تطبيقيًا غنيًا بالدروس الاستراتيجية، التي يمكن للدول النامية الاستفادة منها في مسار تحديث أنظمتها المالية والتجارية. غير أن نقل هذه التجارب لا يمكن أن يتم بشكل آلي، بل يتطلب تحليلًا عميقًا للسياقات الاقتصادية والتنظيمية، وتكييفًا تدريجيًا يتناسب مع خصوصيات كل دولة. وفي هذا الإطار، يمكن تناول الدروس المستفادة على مستويين: مستوى التحليل الدولي، ومستوى إمكانية التطبيق في الحالة الجزائرية.

أولاً: الدروس الاستراتيجية المستخلصة من التجارب الدولية

إن استقراء مسار المنصات العالمية يكشف أن النجاح الرقمي يتجاوز مجرد امتلاك الأداة التقنية إلى القدرة على بناء "نظام بيئي" متكامل. ويمكن تلخيص أبرز هذه الدروس فيما يلي:

1. محدودية الحتمية التكنولوجية (Technology is not enough)

أظهرت تجارب منصات مثل Marco Polo و we.trade أن توفر التكنولوجيا المتقدمة، بما في ذلك البلوك تشين والعقود الذكية، لا يكفي لضمان نجاح المشاريع الرقمية في مجال التمويل التجاري. فرغم الكفاءة التقنية لهذه المنصات، إلا أنها فشلت في تحقيق الاستدامة بسبب غياب نموذج اقتصادي واضح، وضعف التبني من قبل المستخدمين. هذا ما تؤكد تقارير World Bank، التي تشير إلى أن العائق الرئيسي أمام رقمنة التمويل التجاري لا يكمن في التكنولوجيا، بل في الحواجز المؤسسية والتنظيمية، وضعف التنسيق بين الأطراف المختلفة.¹

¹World Bank, Digitalizing Trade Finance in Emerging Markets, 2020, p. 22.

وعليه، فإن أي مشروع رقمي في هذا المجال يجب أن ينطلق من منطق اقتصادي وتجاري واضح، وليس من منطق تقني بحت.

2. أهمية تحقيق الكتلة الحرجة (Critical Mass)

تُعد الكتلة الحرجة من المستخدمين (بنوك، شركات، مؤسسات لوجستية) شرطاً أساسياً لنجاح منصات التمويل التجاري الرقمية. فهذه المنصات تعتمد على تأثير الشبكة (Network Effects)، حيث تزداد قيمتها كلما زاد عدد المشاركين فيها.

وقد أظهرت تجربة we.trade أن محدودية الانتشار الجغرافي، وضعف التوسع خارج السوق الأوروبية، كانا من بين الأسباب الرئيسية لفشلها، رغم نجاحها التقني.

وتؤكد International Chamber of Commerce أن غياب التنسيق الدولي وتعدد الأنظمة غير المتوافقة يمثل أحد أبرز التحديات أمام تعميم هذه المنصات¹.

3. التخصص القطاعي كمدخل عملي للتبني

من أبرز الدروس المستفادة من تجربة Komgo هو أن التركيز على قطاع محدد (مثل تجارة السلع) يساهم في تسريع تبني التكنولوجيا، مقارنة بمحاولات التعميم على جميع القطاعات.

ويرجع ذلك إلى أن التخصص يسمح بفهم أدق للمشكلات الفعلية، مثل الاحتيال في الوثائق أو ضعف الشفافية، وبالتالي تقديم حلول ذات قيمة مضافة واضحة.

وقد أشارت Asian Development Bank إلى أن الحلول الرقمية الأكثر نجاحاً في التمويل التجاري هي تلك التي تستهدف قطاعات محددة ذات احتياجات واضحة².

4. ضرورة الإطار التنظيمي المرن والداعم

¹International Chamber of Commerce, *Trade Finance Report*, ICC, Paris, 2021, p. 27.

²Asian Development Bank, *Trade Finance Gaps, Growth and Jobs Survey*, ADB, Manila, 2021, p. 35.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

يشكل الإطار القانوني والتنظيمي أحد العوامل الحاسمة في نجاح أو فشل مشاريع التكامل بين Fintech و Blockchain. فغياب الاعتراف القانوني بالوثائق الرقمية، أو عدم وضوح القواعد المنظمة للعقود الذكية، يحدّ من قدرة هذه المنصات على العمل بشكل فعال

وفي هذا السياق، تؤكد World Trade Organization أن تحديث الأطر القانونية للتجارة الرقمية يمثل شرطاً أساسياً لتعزيز كفاءة سلاسل الإمداد العالمية¹.

ثانياً: إمكانية نقل التجارب إلى الدول النامية (الحالة الجزائرية)

في ضوء الدروس السابقة، يمكن تحليل إمكانية تطبيق نموذج التكامل بين Fintech و Blockchain في الجزائر، من خلال تقييم البيئة الحالية، وتحديد الفرص والتحديات.

1. تطور الإطار القانوني والمصرفي في الجزائر

شهدت الجزائر في السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في الإطار القانوني المنظم للقطاع المالي، خاصة مع صدور القانون النقدي والمصرفي الجديد (23-09)، الذي يهدف إلى تحديث النظام البنكي وتعزيز الابتكار المالي.

ويمثل هذا القانون خطوة مهمة نحو تهيئة البيئة اللازمة لاعتماد الحلول الرقمية، حيث يمنح السلطات النقدية² صلاحيات أوسع لمواكبة التحولات التكنولوجية، بما في ذلك إمكانية إدماج أدوات الدفع الرقمية.

2. فرص تبني التكامل في سلاسل الإمداد الجزائرية

تمتلك الجزائر مجموعة من المقومات التي يمكن أن تسهل تبني هذا النموذج، من أبرزها:

- موقع جغرافي استراتيجي يربط بين أوروبا وأفريقيا

¹World Bank, Op cit, P 22

²الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قانون رقم 23-09 يتضمن القانون النقدي والمصرفي، العدد 43، 2023، ص 12.

- قطاع محروقات قوي يعتمد على التجارة الدولية
 - توجه حكومي نحو تنويع الصادرات خارج المحروقات
- في هذا السياق، يمكن أن يساهم اعتماد تقنيات البلوك تشين في تحسين شفافية المعاملات التجارية، وتسريع إجراءات التصدير، وتقليل التكاليف المرتبطة بالإجراءات الإدارية.
- وقد أشارت تقارير World Bank إلى أن رقمنة التجارة يمكن أن تعزز اندماج الدول النامية في سلاسل القيمة العالمية¹

3. التحديات الهيكلية أمام التطبيق

رغم هذه الفرص، تواجه الجزائر مجموعة من التحديات التي قد تعيق تبني هذا النموذج، من أهمها:

- ضعف البنية التحتية الرقمية في بعض القطاعات
 - محدودية استخدام أنظمة الدفع الإلكتروني
 - نقص الكفاءات المتخصصة في تقنيات البلوك تشين
 - مقاومة التغيير داخل المؤسسات التقليدية
- وتؤكد United Nations Conference on Trade and Development أن الفجوة الرقمية تمثل أحد أكبر العوائق أمام تبني التقنيات الحديثة في الدول النامية².

4. مقارنة تدريجية لتبني النموذج في ضوء ما سبق، فإن تبني التكامل بين Fintech و Blockchain

في الجزائر يجب أن يتم وفق مقارنة تدريجية، تبدأ بقطاعات محددة، مثل:

- قطاع المحروقات

¹World Bank, Global Value Chains Report, World Bank Group, Washington, 2020, p. 44.

² UNCTAD, Digital Economy Report, United Nations, Geneva, 2021, P 56.

- التجارة الخارجية

- سلاسل الإمداد الزراعية

كما يمكن اعتماد نماذج تجريبية (Pilot Projects) بالتعاون بين البنوك والمؤسسات العمومية، بهدف اختبار الحلول الرقمية قبل تعميمها.

يتضح من خلال هذا التحليل أن التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين يمثل فرصة حقيقية لتحسين كفاءة سلاسل الإمداد، غير أن نجاحه يعتمد على مجموعة من الشروط، من بينها وجود بيئة تنظيمية داعمة، وتحقيق كتلة حرجة من المستخدمين، واعتماد مقاربة تدريجية قائمة على التخصص القطاعي.

وبالنسبة للجزائر، فإن تبني هذا النموذج يتطلب رؤية استراتيجية شاملة، تجمع بين الإصلاحات القانونية، وتطوير البنية التحتية الرقمية، وتعزيز الكفاءات البشرية، بما يضمن تحقيق انتقال فعال نحو اقتصاد رقمي متكامل. إن استقراء التجارب الدولية المذكورة سابقاً يقودنا بالضرورة إلى استنتاج الأثر الفعلي لهذا التكامل على كفاءة سلاسل الإمداد. لذا، سيسلط المبحث الثالث الضوء على المخرجات العملية لهذا الربط التقني وتأثيره على جودة التدفقات اللوجستية والمالية.

المبحث الثالث: أثر التكامل على كفاءة سلاسل الإمداد الدولية:

شهدت سلاسل الإمداد الدولية تطورات كبيرة نتيجة التحولات الرقمية، حيث أصبح التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين عاملاً رئيسياً في تحسين كفاءة العمليات التجارية. ويساهم هذا التكامل في تعزيز الشفافية وتتبع حركة السلع والمعلومات عبر مختلف مراحل سلسلة الإمداد، وفي تسريع التمويل التجاري وتقليل المخاطر المرتبطة به، إضافة إلى تقليل التكاليف وتحسين الأداء اللوجستي والمالي. ويهدف هذا المبحث إلى تحليل أثر هذا التكامل على سلاسل الإمداد الدولية، مع التركيز على هذه المحاور الثلاثة لتحقيق فهم شامل لدوره في تحسين كفاءة التجارة العالمية.

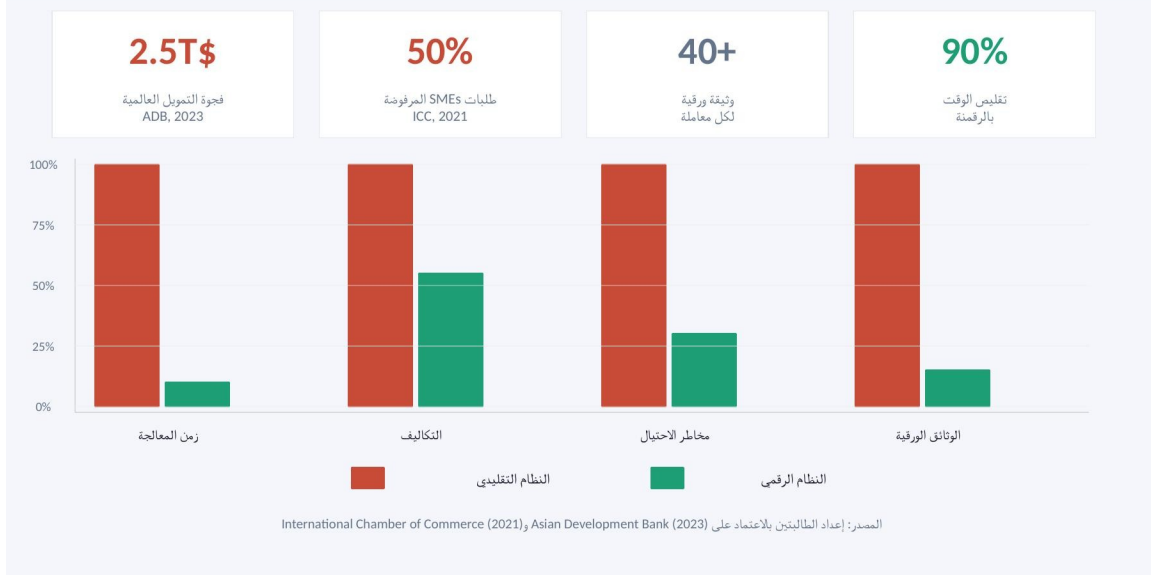
المطلب الأول: دور التكامل في تحسين الشفافية وتتبع العمليات عبر سلاسل الإمداد

يُعدّ التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين من أبرز التطورات الرقمية التي أسهمت في تحسين كفاءة وشفافية العمليات التجارية والمالية ضمن سلاسل الإمداد. فقد أدى التطور المتسارع في التقنيات الرقمية إلى ظهور نماذج جديدة لإدارة سلاسل الإمداد تعتمد على الأنظمة اللامركزية وتبادل البيانات في الوقت الحقيقي، الأمر الذي ساهم في تعزيز الثقة بين مختلف الأطراف المتعاملة في التجارة الدولية. ويظهر دور هذا التكامل بشكل خاص في تعزيز الشفافية وإمكانية تتبع العمليات والسلع عبر مختلف مراحل سلسلة الإمداد.

وقبل الخوض في تحليل الأثر الرقمي على مستوى الشفافية، تجدر الإشارة إلى حجم الاختلالات الهيكلية التي تعانيها المنظومة التقليدية، والتي تُجسّد في مجموعها الدافع الحقيقي نحو التحول الرقمي. وتكشف المؤشرات الكمية المُدرّجة في الشكل الموالي أن هذه الاختلالات لا تقتصر على بُعد واحد، بل تتشابك في منظومة متكاملة من الإشكاليات المترابطة التي لا تعالجها الرقمنة إلا معاً وفي آنٍ واحد.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

شكل 7: فجوة التمويل التجاري العالمي وأثر الرقمنة على مؤشرات الأداء



المصدر: إعداد الطالبين بالاعتماد على

Asian Development Bank, *Trade Finance Gaps, Growth and Jobs Survey* (Manila: ADB, 2023), 14 ؛
و International Chamber of Commerce, *Trade Finance Report* (Paris: ICC, 2021), 27.

أولاً: دور التكامل في تحسين تعزيز الشفافية في سلاسل الإمداد

في هذا الإطار، تمثل الشفافية أحد أهم النتائج المباشرة لعملية التكامل، إذ تسمح الأنظمة المتكاملة بتوفير رؤية واضحة وشاملة لجميع العمليات التي تتم داخل السلسلة، بما يشمل مراحل الإنتاج والتخزين والنقل والتوزيع. كما يتيح هذا التدفق المستمر للمعلومات لجميع الأطراف المعنية الوصول إلى البيانات ذات الصلة في الوقت المناسب، الأمر الذي يعزز مستوى الثقة والتنسيق بينهم ويقلل من حالات عدم اليقين المرتبطة بتأخر المعلومات أو عدم دقتها¹.

¹Christopher, M., *Logistics and Supply Chain Management* (5th ed.), Pearson Education, London, 2016, p. 112.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

ومن ناحية أخرى، يؤدي التكامل المعلوماتي بين المؤسسات إلى الحد من ظاهرة عدم تماثل المعلومات بين الفاعلين الاقتصاديين داخل السلسلة، حيث تصبح البيانات المتعلقة بالكميات المنتجة ومستويات المخزون وحالة الطلبات متاحة لجميع الشركاء وفق آليات محددة. ويترتب على ذلك تحسين جودة القرارات الإدارية، إذ تعتمد المؤسسات على معلومات دقيقة ومحدثة بدلاً من التقديرات أو البيانات غير المكتملة¹.

كما يساهم التكامل في تعزيز الرقابة التشغيلية، حيث يمكن للمؤسسات تتبع الأداء الفعلي لمختلف العمليات ومقارنته بالمخططات الموضوعية مسبقاً، مما يسمح بالكشف المبكر عن الانحرافات ومعالجتها بسرعة. وبالتالي، فإن التكامل بين الأنظمة والجهات الفاعلة في سلسلة الإمداد يشكل أحد الركائز الأساسية لتحقيق الشفافية التنظيمية وتحسين إدارة العمليات اللوجستي².

ثانياً: دور التكامل في تعزيز تتبع العمليات داخل سلسلة الإمداد

إلى جانب تحسين مستوى الشفافية، يساهم التكامل بين مختلف مكونات سلسلة الإمداد في تعزيز القدرة على تتبع العمليات والمنتجات عبر جميع مراحل السلسلة، بدءاً من مصدر المواد الأولية وصولاً إلى المستهلك النهائي. ويُقصد بتتبع العمليات القدرة على تحديد موقع المنتجات ومعرفة حالتها في أي مرحلة من مراحل السلسلة، وهو ما يُعد عنصراً أساسياً في إدارة العمليات اللوجستية الحديثة.

وفي هذا السياق، تعتمد المؤسسات على مجموعة من التقنيات الرقمية التي تسمح بتسجيل البيانات المتعلقة بكل عملية تتم داخل السلسلة، مثل عمليات الإنتاج والتخزين والنقل والتوزيع. ويتم تجميع هذه

¹Chopra, S., & Meindl, P., *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation* (7th ed.), Pearson, Boston, 2019, p. 78.

²APICS, *SCOR Supply Chain Operations Reference Model*, APICS, Chicago, 2020, p. 23.

البيانات داخل نظم معلومات متكاملة تمكن الإدارة من متابعة حركة السلع وتحديد موقعها بدقة، الأمر الذي يساعد على تحسين التخطيط اللوجستي وتقليل التأخيرات المحتملة في عمليات التسليم¹.

كما يسمح تتبع العمليات بتحديد مصدر المشكلات التشغيلية في حال حدوثها، مثل تلف المنتجات أو تأخر الشحنات أو حدوث أخطاء في الطلبات. ومن خلال تحليل البيانات المسجلة في مختلف مراحل السلسلة، تستطيع المؤسسات تحديد المرحلة التي حدث فيها الخلل واتخاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة، وهو ما يساهم في تحسين جودة العمليات وتقليل الخسائر².

إضافة إلى ذلك، يوفر تتبع العمليات مستوى أعلى من المساءلة بين الأطراف المشاركة في سلسلة الإمداد، حيث يمكن تحديد المسؤولية عن أي خلل أو تأخير يحدث أثناء تنفيذ العمليات. ويؤدي ذلك إلى تعزيز الالتزام بمعايير الجودة والوقت المتفق عليها، كما يدفع المؤسسات إلى تحسين أدائها للحفاظ على سمعتها داخل الشبكة اللوجستية³.

ثالثاً: الآثار الإدارية والاستراتيجية للشفافية وتتبع العمليات

إن تحقيق الشفافية وتتبع العمليات من خلال التكامل في سلاسل الإمداد لا يقتصر على تحسين الأداء التشغيلي فقط، بل يمتد ليشمل مجموعة من الآثار الإدارية والاستراتيجية التي تؤثر بشكل مباشر على تنافسية المؤسسات. ومن أبرز هذه الآثار تحسين عملية اتخاذ القرار، حيث توفر الأنظمة المتكاملة معلومات دقيقة حول حالة الطلبات ومستويات المخزون وحركة المنتجات، مما يساعد الإدارة على وضع خطط أكثر واقعية فيما يتعلق بالإنتاج والتوزيع.

كما يساهم التكامل في تقليل المخاطر التشغيلية المرتبطة بعدم وضوح المعلومات أو تأخرها، إذ تسمح الشفافية العالية برصد المشكلات في وقت مبكر ومعالجتها قبل أن تتحول إلى أزمات تؤثر على استمرارية العمليات. ومن جهة أخرى، فإن القدرة على تتبع المنتجات والعمليات تعزز ثقة العملاء

¹Christopher M, Opcit, P116. .

²International Chamber of Commerce, Opcit, P 31.

³APICS, Opcit, P 24

والشركاء التجاريين، حيث يمكنهم التأكد من مصدر المنتجات وجودتها ومسارها داخل السلسلة اللوجستية¹.

علاوة على ذلك، يؤدي التكامل إلى تحسين التنسيق بين مختلف الفاعلين داخل سلسلة الإمداد، مما يسمح بتقليل الازدواجية في العمليات وتقليل التكاليف المرتبطة بإدارة المخزون والنقل. كما يساهم في تحسين مستوى الخدمة المقدمة للعملاء من خلال تقليل أوقات التسليم وتحسين دقة الطلبات، وهو ما يمثل عاملاً حاسماً في تعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات في الأسواق المعاصرة².

وبناءً على ما سبق، يمكن القول إن التكامل بين مختلف مكونات سلسلة الإمداد يشكل أداة فعالة لتعزيز الشفافية وتتبع العمليات، الأمر الذي يساهم في تحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل المخاطر ورفع مستوى الثقة بين الأطراف المتعاملة داخل السلسلة.

المطلب الثاني: دور التكامل في تسريع التمويل التجاري وتقليل المخاطر

إن التطور المتسارع في بيئة التجارة الدولية وسلاسل الإمداد أدى إلى تزايد الحاجة إلى آليات تمويل فعالة تضمن استمرارية العمليات التجارية بين مختلف الأطراف. ويُعد التمويل التجاري من الأدوات الأساسية التي تساهم في تسهيل حركة السلع والخدمات عبر الحدود، من خلال توفير الضمانات المالية والائتمانية اللازمة لتنفيذ المعاملات التجارية. وفي هذا السياق، يبرز دور التكامل بين الأنظمة اللوجستية والمالية في تسريع إجراءات التمويل التجاري وتعزيز كفاءتها، حيث يسمح بتبادل المعلومات والوثائق التجارية بشكل سريع وآمن بين المؤسسات التجارية والمؤسسات المالية. كما يساهم هذا التكامل في تقليل المخاطر المرتبطة بالمعاملات التجارية، من خلال تحسين مستوى

¹Christopher M, Opcit, P 118.

²Chopra S & Meindl P, Opcit , P 83

الشفافية وإمكانية تتبع العمليات المختلفة داخل سلسلة الإمداد، الأمر الذي يعزز الثقة بين الأطراف المتعاملة ويساهم في تحسين كفاءة الأداء المالي والتجاري.

أولاً: أهمية التكامل في دعم عمليات التمويل التجاري

يُعد التمويل التجاري من العناصر الأساسية التي تضمن استمرارية حركة التجارة الدولية وسلاسل الإمداد، حيث يوفر الآليات المالية اللازمة لتمويل عمليات شراء السلع ونقلها وتسليمها بين مختلف الأطراف المتعاملة. وفي هذا السياق، يلعب التكامل بين الأنظمة اللوجستية والمالية دوراً محورياً في تسريع هذه العمليات من خلال تبادل المعلومات بشكل فوري بين المؤسسات الإنتاجية والمصارف والمؤسسات المالية، مما يسمح بتقليل الزمن اللازم لمعالجة المعاملات المالية المرتبطة بالتجارة. ويؤدي هذا التكامل إلى تقليل الإجراءات التقليدية التي كانت تعتمد بشكل كبير على المستندات الورقية والعمليات اليدوية، إذ تسمح الأنظمة الرقمية المتكاملة بإرسال الفواتير والوثائق التجارية إلكترونياً والتحقق منها بشكل فوري. وبفضل هذا التدفق السريع للمعلومات، يمكن للمؤسسات المالية تقييم العمليات التجارية وتمويلها في وقت أقصر مقارنة بالأنظمة التقليدية، الأمر الذي يساهم في تسريع دورة رأس المال داخل سلسلة الإمداد وتحسين السيولة المالية للمؤسسات المشاركة فيها¹.

كما يساعد التكامل في تقليل التكاليف الإدارية المرتبطة بمعالجة الوثائق التجارية ومتابعتها، حيث يتم تخزين البيانات وتبادلها عبر منصات رقمية مشتركة بين الأطراف المختلفة. ويساهم ذلك في تسهيل عمليات المراجعة والتحقق من صحة المعلومات، إضافة إلى تحسين مستوى التنسيق بين المؤسسات التجارية والمصارف التي تقدم خدمات التمويل التجاري².

ثانياً: دور التكامل في تقليل المخاطر المرتبطة بالتمويل التجاري

¹UN/CEFACT, Buy-Ship-Pay Reference Data Model, United Nations, Geneva, 2021, P 15. .

²World Trade Organization, Op cit, P 75

إلى جانب تسريع العمليات المالية، يساهم التكامل في تقليل المخاطر المرتبطة بعمليات التمويل التجاري، خاصة في بيئة التجارة الدولية التي تتسم بتعدد الأطراف وتباين الأنظمة القانونية والاقتصادية. وتتمثل إحدى أهم هذه المخاطر في مخاطر عدم السداد أو التأخر في الدفع، والتي يمكن الحد منها من خلال توفير معلومات دقيقة حول حالة الشحنات ومستوى تنفيذ العقود التجارية.

فمن خلال الأنظمة المتكاملة التي تربط بين المؤسسات التجارية ومقدمي الخدمات اللوجستية والمؤسسات المالية، يمكن تتبع حركة السلع ومراحل تنفيذ العقود التجارية بشكل دقيق، مما يسمح للمصارف بتقييم مستوى المخاطر المرتبطة بكل عملية تمويل. كما يمكن للمؤسسات المالية التأكد من وصول الشحنات إلى وجهتها أو إتمام العمليات المتفق عليها قبل صرف المدفوعات، وهو ما يقلل من احتمالية حدوث الاحتيال أو النزاعات التجارية¹.

علاوة على ذلك، يساهم التكامل في تحسين إدارة المخاطر التشغيلية، حيث تسمح الأنظمة الرقمية المتكاملة بالكشف المبكر عن المشكلات المحتملة في عمليات النقل أو الإنتاج أو التسليم. ويمكن للمؤسسات في هذه الحالة اتخاذ إجراءات تصحيحية قبل أن تؤثر هذه المشكلات على تنفيذ الالتزامات المالية أو التجارية، الأمر الذي يعزز استقرار العمليات داخل سلسلة الإمداد ويحد من الخسائر المحتملة².

ثالثاً: الآثار الاقتصادية للتكامل في مجال التمويل التجاري

إن تسريع التمويل التجاري وتقليل المخاطر المرتبطة به يؤديان إلى تحقيق مجموعة من الفوائد الاقتصادية للمؤسسات المشاركة في سلاسل الإمداد. ومن أبرز هذه الفوائد تحسين كفاءة استخدام رأس المال العامل، حيث يسمح تسريع العمليات المالية للمؤسسات بإعادة استثمار الأموال في أنشطة إنتاجية أخرى بدلاً من بقائها مجمدة لفترات طويلة في العمليات التجارية.

¹ Christopher, Opcit , P 118.

² Chopra S, & Meindl P, Opcit, P 84. .

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

كما يؤدي التكامل إلى تحسين العلاقة بين المؤسسات التجارية والمؤسسات المالية، حيث تعتمد المصارف على البيانات المتاحة في الأنظمة المتكاملة لتقييم الجدارة الائتمانية للمؤسسات واتخاذ قرارات التمويل بشكل أكثر دقة. ويترتب على ذلك تحسين فرص حصول المؤسسات، خاصة الصغيرة والمتوسطة، على التمويل اللازم لممارسة أنشطتها التجارية.

ومن جهة أخرى، يساهم التكامل في تعزيز الثقة بين الأطراف المتعاملة داخل سلسلة الإمداد، إذ تصبح المعلومات المتعلقة بالعمليات التجارية متاحة بشكل واضح لجميع الأطراف، مما يقلل من حالات النزاع ويزيد من استقرار العلاقات التجارية على المدى الطويل.¹

المطلب الثالث: أثر التكامل في تقليل التكاليف وتحسين الأداء اللوجستي و المالي

تشكل سلاسل الإمداد المتكاملة أحد العوامل الأساسية التي تساهم في تحسين كفاءة أداء المؤسسات وتعزيز قدرتها التنافسية في الأسواق الحديثة. فمع تزايد تعقيد العمليات اللوجستية وتعدد الأطراف المشاركة في الأنشطة التجارية، أصبح من الضروري اعتماد آليات تكامل فعالة تسمح بتنسيق الأنشطة المختلفة داخل سلسلة الإمداد. وفي هذا الإطار، يساهم التكامل بين العمليات اللوجستية والأنظمة المعلوماتية في تقليل التكاليف التشغيلية وتحسين مستوى الأداء اللوجستي والمالي للمؤسسات، من خلال تحسين إدارة الموارد، وتقليل الهدر، وتعزيز فعالية التخطيط والتنفيذ لمختلف العمليات داخل السلسلة.²

أولاً: دور التكامل في تقليل التكاليف التشغيلية :

يُعد تقليل التكاليف التشغيلية أحد الأهداف الرئيسية التي تسعى المؤسسات إلى تحقيقها من خلال تبني استراتيجيات التكامل في سلاسل الإمداد. ويحدث ذلك نتيجة تحسين التنسيق بين مختلف مراحل

¹Christopher M, Opcit, P120.

² Chopra S, & Meindl P, Opcit, P 85. .

الإنتاج والتخزين والنقل والتوزيع، مما يسمح بتقليل الازدواجية في العمليات وتقليل الهدر في استخدام الموارد. ففي الأنظمة التقليدية غير المتكاملة، غالبًا ما تحتفظ المؤسسات بمستويات مرتفعة من المخزون لتجنب مخاطر انقطاع الإمدادات أو عدم دقة التوقعات. أما في سلاسل الإمداد المتكاملة، فإن تبادل المعلومات بشكل مستمر بين مختلف الأطراف يسمح بتخطيط الإنتاج والتوزيع بشكل أكثر دقة، مما يؤدي إلى تقليل المخزونات الزائدة وخفض التكاليف المرتبطة بالتخزين والصيانة¹.

كما يؤدي التكامل إلى تحسين كفاءة عمليات النقل والتوزيع، حيث يمكن للمؤسسات تنسيق عمليات الشحن واختيار المسارات اللوجستية الأكثر كفاءة من حيث الزمن والتكلفة. ويساهم ذلك في تقليل استهلاك الوقود وتقليل التكاليف المرتبطة باستخدام وسائل النقل المختلفة، إضافة إلى تحسين استغلال الطاقات الاستيعابية للمستودعات ومراكز التوزيع².

ثانيًا: تأثير التكامل في تحسين الأداء اللوجستي

يؤدي التكامل في سلاسل الإمداد إلى تحسين الأداء اللوجستي من خلال تعزيز التنسيق بين مختلف الأنشطة التشغيلية، مثل التخطيط للإنتاج وإدارة المخزون وتنظيم عمليات النقل والتوزيع. ويسمح هذا التنسيق بتحقيق انسيابية أكبر في تدفق السلع والخدمات، مما يقلل من فترات الانتظار والتأخير في تنفيذ الطلبات.

كما يساهم التكامل في تحسين جودة الخدمات اللوجستية المقدمة للعملاء، حيث تستطيع المؤسسات متابعة الطلبات في مختلف مراحل تنفيذها وتزويد العملاء بمعلومات دقيقة حول موعد التسليم وحالة الشحنات. ويؤدي ذلك إلى تحسين مستوى رضا العملاء وتعزيز القدرة التنافسية للمؤسسات في الأسواق المختلفة³.

¹ Chopra S, & Meindl P, Opcit, P 85.

² APICS, Opcit, P 29

³ Christopher M, Opcit, P 122. .

إضافة إلى ذلك، يسمح التكامل باستخدام أدوات تحليل البيانات لمراقبة الأداء اللوجستي وتحديد نقاط الضعف في العمليات التشغيلية. ومن خلال تحليل هذه البيانات، تستطيع المؤسسات تطوير استراتيجيات لتحسين الكفاءة التشغيلية وتقليل الأخطاء وتحسين مستوى الخدمة¹.

ثالثاً: دور التكامل في تحسين الأداء المالي للمؤسسات

لا يقتصر تأثير التكامل على تحسين الأداء اللوجستي فحسب، بل يمتد أيضاً ليشمل الأداء المالي للمؤسسات. إذ يؤدي تحسين كفاءة العمليات التشغيلية وتقليل التكاليف إلى زيادة الربحية وتحسين استخدام الموارد المالية المتاحة. كما يساهم التكامل في تحسين إدارة التدفقات النقدية داخل المؤسسة، حيث يسمح بتسريع دورة رأس المال وتقليل الفترات الزمنية بين دفع التكاليف واستلام الإيرادات الناتجة عن بيع المنتجات. ويؤدي ذلك إلى تعزيز الاستقرار المالي للمؤسسات وزيادة قدرتها على تمويل أنشطتها الاستثمارية والتوسعية². علاوة على ذلك، يساعد التكامل في تحسين عملية التخطيط المالي، حيث توفر الأنظمة المتكاملة معلومات دقيقة حول تكاليف العمليات ومستويات الطلب والإيرادات المتوقعة. ومن خلال هذه المعلومات، تستطيع المؤسسات إعداد خطط مالية أكثر دقة وفعالية، مما يساهم في تحسين استدامة الأعمال وتعزيز القدرة التنافسية في الأسواق المحلية والدولية³.

وختاماً لما تناوله هذا المبحث من تحليل لأثر التكامل بين Fintech و Blockchain على كفاءة سلاسل الإمداد، يلخص الشكل الموالي هذا الأثر في بُعْدَيْه اللوجستي والمالي معاً، مُبَيِّنًا أن هذا التكامل لا يُحَسِّن مؤشراً بعينه بل يُحدث تحسناً شاملاً ومتزامناً في جميع أبعاد الأداء، تتقاطع نتائجه في نهاية المطاف لترفع الميزة التنافسية للمؤسسات المندمجة في سلاسل القيمة الدولية.

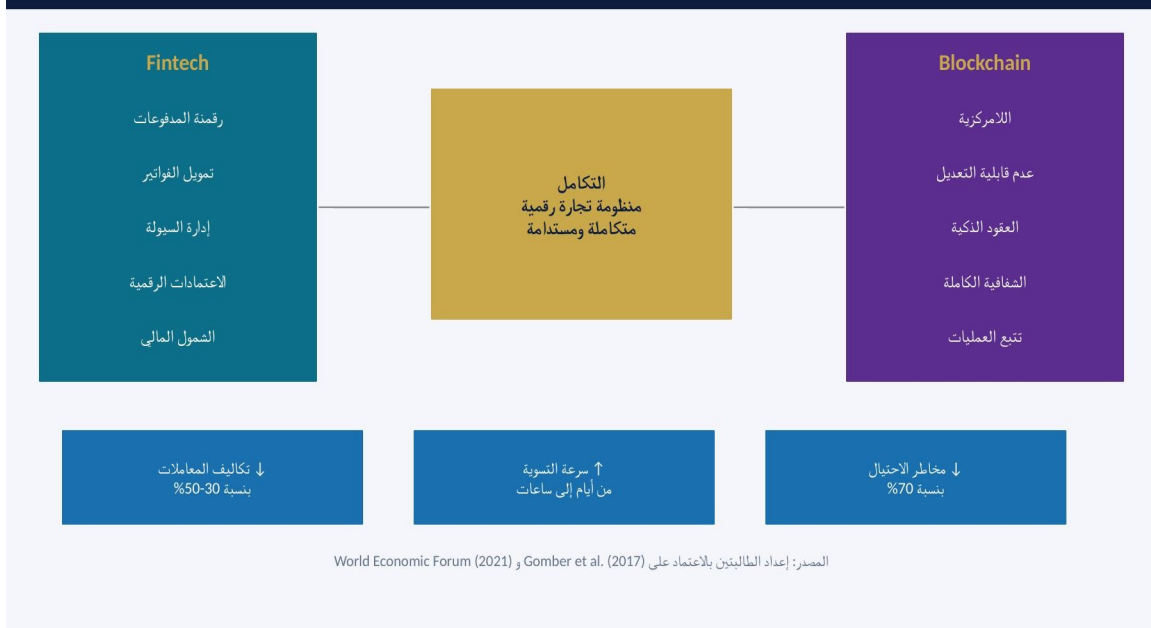
¹Chopra S, & Meindl P, Opcit, P86.

²UN/CEFACT, Opcit, P 18.

³APICS, Opcit, P 30.

الفصل الثاني: التكامل بين (Fintech) وتقنية (Blockchain) وأثره على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد

شكل 8: تأثير التكامل بين Fintech و Blockchain على الأداء اللوجستي والمالي لسلاسل الإمداد



المصدر: إعداد الطالبتين بالاعتماد على

Chopra and Meindl, *Supply Chain Management*, 7th ed. (Boston: Pearson, 2019), 84؛ و World Bank, *Digitalizing Trade Finance in Emerging Markets* (Washington: World Bank Group, 2020), 43.

خلاصة الفصل الثاني

في ختام هذا الفصل، يمكن استنتاج أن التكامل الهيكلي بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين (Blockchain) لا يمثل مجرد إضافة تقنية، بل هو إعادة هندسة شاملة لسلاسل الإمداد الدولية. وقد خلصت الدراسة في هذا الفصل إلى النتائج المحورية التالية:

• أولاً: إن اندماج "المرونة الابتكارية" لـ Fintech مع "الأمان اللامركزي" لـ Blockchain قد أوجد حلاً جذرياً لمشكلة "انعدام الثقة" و"تشتت البيانات" بين الفاعلين في السلسلة، من خلال خلق سجل رقمي موحد وغير قابل للتلاعب.

• ثانياً: أثبت التحليل أن الربط الوظيفي بين التدفقات المادية (اللوجستيك) والتدفقات النقدية (التمويل) عبر أدوات "الأتمتة" كالعقود الذكية، قد ساهم فعلياً في تقليص الهدر الزمني وتكلفة المعاملات، مما نقل كفاءة الأداء من المستوى التقليدي إلى المستوى الرقمي المتكامل.

• ثالثاً: رغم الآفاق الواعدة، فإن هذا التكامل يظل محكوماً بمدى نضج البيئة التنظيمية والتعاون المؤسسي، وهو ما أظهرته الدروس المستخلصة من المنصات العالمية.

وعليه، فإن هذا الفصل يشكل الأساس النظري والمنطقي الذي يمهد الطريق نحو الفصل الموالي، حيث سيتم الانتقال من "مبدأ التكامل" إلى "واقع التطبيق" من خلال دراسة حالة منصة Contour، وتحليل مدى إمكانية إسقاط هذه الحلول الرقمية على البيئة الاقتصادية الجزائرية لتطوير نموذج وطني متكامل.

الفصل الثالث:
دراسة حالة منصة
Contour وتحليل
إمكانية تطبيق
نموذج مشابه
في الجزائر

تمهيد :

يمثل هذا الفصل نقطة تحول محورية في دراستنا، حيث ننقل من الإطار النظري العام لتكامل التكنولوجيا المالية (Fintech) والبلوك تشين (Blockchain) في تمويل التجارة الدولية، إلى الغوص في دراسة حالة عملية ومفصلة. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل تجربة منصة Contour ، التي برزت كأحد أبرز المشاريع الطموحة في هذا المجال، مستعرضة مسارها من النشأة والتطور التقني إلى نموذج عملها التجاري والتحديات التي أدت إلى توقفها. حيث تكتسب دراسة حالة Contour أهمية خاصة كونها تجسد التعقيدات والتحديات الحقيقية التي تواجه تبني التقنيات المبتكرة في قطاع مالي تقليدي ومحافظ. فبينما أظهرت المنصة قدرات تقنية فائقة في رقمنة الاعتمادات المستندية وتبسيط الإجراءات، لا أنها اصطدمت بمعضلات تتعلق بنموذج العمل، وتأثير الشبكة، والتوافقية، والبيئة التنظيمية، مما يقدم دروساً قيمة للمشاريع المستقبلية. وسينقسم هذا الفصل إلى مباحث رئيسية، حيث سيتناول المبحث الأول دراسة معمقة لمنصة Contour، بدءاً من نشأتها وتطورها التاريخي، مروراً بتحليل بنيتها التقنية القائمة على Corda Blockchain والعقود الذكية، وصولاً إلى تقييم نموذج عملها التجاري وأسباب فشلها. أما المبحث الثاني فسيركز على آليات التكامل بين Fintech و Blockchain في منصة Contour، وكيف سعت هذه الآليات إلى تحسين كفاءة وشفافية عمليات التمويل التجاري. وأخيراً، سيتطرق المبحث الثالث إلى الدروس المستفادة من تجربة Contour، وإمكانية تطبيق هذه الدروس في سياق الدول النامية، مع التركيز على اقتراح نموذج جزائري مقترح يراعي الخصوصيات المحلية والتحديات القائمة. ويهدف هذا الفصل، من خلال التحليل النقدي لتجربة Contour، إلى استخلاص رؤى عملية واستراتيجية يمكن أن تساهم في توجيه الجهود المستقبلية نحو بناء منظومات تمويل تجاري رقمية أكثر استدامة وفعالية، خاصة في الاقتصادات الناشئة التي تسعى للاستفادة من ثورة التكنولوجيا المالية والبلوك تشين لتعزيز قدرتها التنافسية في التجارة العالمية.

المبحث الأول: دراسة حالة منصة Contour كنموذج متطور للتكامل

بين Blockchain و Fintech

يمثل هذا المبحث دراسة حالة معمقة لمنصة Contour، التي تُعد واحدة من أبرز المحاولات العالمية لرقمنة التمويل التجاري باستخدام تقنية البلوك تشين. سنتناول في هذا المبحث نشأة المنصة، بنيتها التقنية، ونموذج عملها التجاري، مع تحليل أسباب تعثرها والدروس المستفادة منها

المطلب الأول: نشأة منصة Contour وتطورها التاريخي والسياق المؤسسي

تعتبر نشأة منصة Contour علامة فارقة في مسار التحول الرقمي للتمويل التجاري العالمي، حيث لم تكن مجرد ابتكار تقني معزول، بل جاءت كاستجابة مؤسسية منسقة لمعالجة الاختلالات الهيكلية في نظام الاعتمادات المستندية (Letters of Credit) الذي ظل يعتمد على الإجراءات الورقية واليدوية لعقود طويلة. إن فهم السياق التاريخي والمؤسسي لنشأة هذه المنصة يتطلب تتبع مسارها منذ أن كانت مجرد مبادرة بحثية تحت مسمى "Project Voltron" وصولاً إلى تحولها لكيان تجاري مستقل، ثم اصطدامها بتحديات الاستدامة المالية.

أولاً: مرحلة التحالف التأسيسي ومبادرة (Project Voltron 2018)¹ بدأت الجذور الأولى للمنصة في أبريل 2018، عندما أطلق تحالف مكون من ثمانية بنوك عالمية رائدة (تشمل HSBC، ANZ، SEB، NatWest، ING، BNP Paribas، Standard Chartered، و CTBC) مبادرة بحثية وتطويرية أطلق عليها اسم "Project Voltron". كان الهدف الجوهري لهذا المشروع هو استكشاف إمكانيات تقنية السجلات الموزعة (DLT) في تبسيط وأتمتة دورة حياة الاعتمادات المستندية، والتي كانت تتسم بالبطء الشديد وارتفاع التكاليف التشغيلية نتيجة الاعتماد المفرط على المستندات الورقية والبرقيات المشفرة التقليدية. تم اختيار شركة R3 كشريك تقني استراتيجي لبناء

¹Turner, A., "Blockchain in Trade Finance: From Voltron to Contour", Journal of Digital Banking, Vol. 5, No. 2, 2020, p. 145.

النموذج الأولي على منصة Corda، وهي تقنية بلوكشين صُممت خصيصاً لتلبية متطلبات الخصوصية والأمان في القطاع المصرفي¹.

ثانياً: التأسيس الرسمي والتحول إلى كيان تجاري مستقل (2020) بعد نجاح سلسلة من التجارب العالمية التي شارك فيها أكثر من 50 بنكاً ومؤسسة كبرى في عام 2019، أعلن التحالف في يناير 2020 عن تحويل المشروع إلى شركة تجارية مستقلة اتخذت من سنغافورة مقراً لها تحت اسم "Contour"². لم يكن هذا التحول مجرد تغيير في المسمى، بل كان انتقالاً من مرحلة "إثبات المفهوم" (Proof of Concept) إلى بناء شبكة عالمية مفتوحة (Open Network) تهدف إلى خلق معيار رقمي موحد للتمويل التجاري. خلال هذه المرحلة، انضمت مؤسسات مالية كبرى أخرى مثل Citi و DBS، مما أعطى المنصة زخماً دولياً كبيراً وعزز من ثقة الفاعلين الاقتصاديين في قدرتها على قيادة ثورة الـ Fintech في مجال التجارة الدولية³.

ثالثاً: مرحلة التوسع والعمليات التشغيلية الحقيقية (2021-2022) شهدت هذه الفترة تنفيذ أولى العمليات التجارية الحقيقية العابرة للقارات باستخدام تقنية البلوكشين بالكامل. ومن أبرز هذه العمليات ما تم تنفيذه في مايو 2020 لصالح شركة التعدين العالمية Rio Tinto لنقل شحنة من خام الحديد إلى الصين، حيث نجحت المنصة في تقليص زمن تبادل المستندات من 10 أيام في النظام التقليدي إلى أقل من 24 ساعة⁴. هذا الإنجاز أثبت عملياً قدرة التكامل بين التكنولوجيا المالية والبلوكشين على تحسين كفاءة سلاسل الإمداد بشكل جذري. كما سعت المنصة في هذه

¹Global Trade Review, "Voltron Blockchain Trade Finance Consortium Gains 50+ Members," May 8, 2019, accessed May 8, 2019, <https://www.gtreview.com/news/fintech/voltron-blockchain-trade-finance-consortium-gains-50-members/>.

²Contour Singapore, "Official Launch of the Global Trade Network", Company Press Release, Singapore, January 2020.

³SEB Group, "SEB Founded Trade Finance Platform on Blockchain Launches in Singapore", [Online], Available at: <https://sebgroupp.com/press/news/2020/seb-founded-trade-finance-platform-on-blockchain-launches-in-singapore>, Accessed on: 03/02/2020.

⁴HSBC Global, "Case Study: The First Fully Digitized Iron Ore Trade", *HSBC Trade Gallery*, 2020, p. 4.

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

المرحلة إلى التوسع في خدماتها لتشمل "توريق الأصول التجارية الرقمية" (Tokenization)، بهدف ربط المقترضين بمصادر تمويل جديدة وتقليص فجوة التمويل التجاري العالمي¹

رابعاً: **الاصطدام بتحديات الاستدامة والتوقف عن العمل (نهاية 2023)** على الرغم من التفوق التقني والنجاح التشغيل واجهت Contour "عاصفة كاملة" من التحديات الاقتصادية والهيكلية أدت في نهاية المطاف إلى إعلان توقف عملياتها في نوفمبر 2023². لم يكن الفشل تقنياً، بل كان مرتبطاً بنموذج الربحية وصعوبة تحقيق "تأثير الشبكة" (Network Effect) الكافي لإقناع آلاف البنوك الصغيرة والمتوسطة بالانضمام، بالإضافة إلى التباين في الأطر القانونية الدولية لقبول المستندات الرقمية. يمثل هذا التوقف دراسة حالة غنية بالدروس للمشاريع الناشئة في مجال الـ Fintech، حيث يوضح أن التكنولوجيا وحدها لا تكفي للنجاح في قطاع معقد مثل التمويل التجاري دون وجود بيئة قانونية موحدة ودعم مالي مستدام³.

جدول 3: المحطات التاريخية الكبرى لمنصة Contour

المرحلة	الفترة الزمنية	الحدث الأبرز	النتيجة المحققة
Project Voltron	2018 - 2019	تحالف 8 بنوك عالمية مع شركة R3	إثبات مفهوم رقمنة الاعتمادات المستندية
التأسيس الرسمي	يناير 2020	إطلاق شركة Contour في سنغافورة	تحويل المبادرة إلى كيان تجاري مستقل
التوسع التشغيلي	2020 - 2022	تنفيذ أولى العمليات الحقيقية (Rio Tinto)	تقليص زمن المعاملات من 10 أيام إلى 24 ساعة
التوقف والدروس	نوفمبر 2023	إعلان إغلاق المنصة	تحديد فجوات نموذج الربحية والتبني العالمي

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على البيانات الواردة في المطلب أعلاه

¹Trade Finance Global, "Contour collapses: What does this mean for digital trade finance?", October 27, 2023. [Online]. Available at: <https://www.tradefinanceglobal.com/posts/contour-collapses-what-does-this-mean-for-digital-trade-finance/>

²Ian Allison, "The Downfall of Trade Finance Consortia: Lessons from Contour", *Ledger Insights*, November 2023.

³Global Trade Review, "Exclusive: Contour to Shut Down as Bank Shareholders Pull Funding", [Online]. Available at: <https://www.gtreview.com/news/top-stories/exclusive-contour-to-shut-down-as-bank-shareholders-pull-funding/>, Accessed on: 27/10/2023.

و لخص الجدول المحطات التاريخية الكبرى في مسيرة منصة Contour، موضحاً التحول من مرحلة المبادرة البحثية إلى مرحلة التشغيل العالمي ثم التوقف، مما يعكس دورة حياة المشاريع الريادية في قطاع TradeTech. وبعد استعراض المسار التاريخي للمنصة، يقتضي التحليل الفني فهم الركائز التقنية التي قامت عليها، وهو ما سيتم تناوله في المطلب الموالي.

المطلب الثاني: البنية التقنية لمنصة Contour (Smart و Corda Blockchain Contracts)

تعتبر البنية التقنية لمنصة Contour حجر الزاوية في قدرتها على رقمنة وتمويل التجارة الدولية، وقد صُممت خصيصاً لتلبية المتطلبات الفريدة للقطاع المصرفي، والتي تختلف جوهرياً عن خصائص شبكات البلوك تشين العامة. إن اختيار منصة Corda DLT (Distributed Ledger Technology) من قبل R3 لم يكن عشوائياً، بل جاء نتيجة لمزاياها المتفردة في توفير الخصوصية، الأمان، والامتثال التنظيمي، وهي عوامل حاسمة لنجاح أي تطبيق بلوكتشين في بيئة مالية حساسة¹.

أولاً: تقنية السجلات الموزعة (Corda DLT) والخصوصية المصرفية

على عكس شبكات البلوك تشين التقليدية التي تتيح لجميع المشاركين رؤية جميع المعاملات، تعتمد Corda على مبدأ "الحاجة إلى المعرفة" (Need-to-Know Basis). هذا يعني أن البيانات لا تُشارك إلا بين الأطراف المعنية بالمعاملة مباشرة (Point-to-Point)، مما يضمن خصوصية صارمة للبيانات التجارية والبنكية². هذه الخاصية كانت ضرورية لـ Contour لأن

¹R3, "Corda: An Introduction", R3 White Paper, London, 2018, p. 11.

²Xoriant, "Corda Architecture Explained", [Online], Available at: <https://www.xoriant.com/blog/corda-architecture-explained>, Accessed on: 15/03/2025.

البنوك والشركات لا يمكنها الكشف عن تفاصيل معاملاتها الحساسة للمنافسين أو لأطراف غير معنية، وهو ما يضمن الامتثال لقوانين حماية البيانات والسرية المصرفية¹.

ثانياً: هيكل العقد الشبكي (Nodes) وآلية التوافق (Consensus)

يملك كل مشارك في شبكة Contour (سواء كان بنكاً أو شركة) "عقدة" (Node) خاصة به. هذه العقدة لا تخزن سوى البيانات الخاصة بالمعاملات التي يكون طرفاً فيها، مما يعزز من حماية الأسرار التجارية ويقلل من مخاطر تسرب المعلومات². أما آلية التوافق في Corda، فهي لا تعتمد على "التعدين" (Mining) أو "إثبات العمل" (Proof of Work) كثيفة الاستهلاك للطاقة، بل على "خدمات الموثق" (Notary Services). يقوم الموثق، وهو طرف محايد وموثوق به، بضمان فريدة المعاملة ومنع الإنفاق المزدوج (Double Spending)، ويؤكد صحتها قانونياً وزمنياً دون الكشف عن تفاصيل المعاملة نفسها³. هذا النموذج يضمن السرعة والكفاءة مع الحفاظ على الامتثال التنظيمي⁴.

ثالثاً: هندسة العقود الذكية (Smart Contracts) والأتمتة

تعتبر العقود الذكية هي المحرك الأساسي لأتمتة دورة حياة الاعتمادات المستندية في Contour. تعمل هذه العقود كبرمجيات ذاتية التنفيذ، حيث يتم ترميز شروط الاتفاقية بين الأطراف مباشرة في الكود. بمجرد استيفاء الشروط المحددة مسبقاً (مثل رفع مستندات الشحن الرقمية ومطابقتها للشروط)، يقوم العقد بتغيير حالة المعاملة تلقائياً إلى "مقبولة للدفع" أو "تم الدفع"، مما يلغي الحاجة إلى التدخل البشري اليدوي والمراجعات المطولة، ويقلل بشكل كبير من الأخطاء والتأخير⁵.

¹Lightspark, "Blockchain for Enterprise", [Online], Available at:

<https://www.lightspark.com/knowledge/blockchain-for-enterprise>, Accessed on: 20/03/2025.

²ScienceDirect, "Best Practices for Blockchain-Driven Digital Transformation in Banking", [Online], Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666954425000225>, 2025, Accessed on: 10/04/2025.

³R3 Documentation, "Notaries — Enterprise 4.8", [Online], Available at:

<https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.8/enterprise/key-concepts-notaries.html>, Accessed on: 01/03/2025.

⁴CoreDevs Ltd, "What Is R3 Corda and How Does R3 Corda Work?", [Online], Available at:

<https://coredevsltd.com/articles/r3-corda/>, Accessed on: 05/03/2025.

⁵Clack, C. D., "Smart Contract Templates: Design and Research", *Bank of England Research Paper*, London, 2017, p. 25.

رابعاً: الارتباط بالواقع (Oracles) وتكامل البيانات الخارجية

لضمان أن العقود الذكية تعمل بناءً على معلومات دقيقة ومحدثة من العالم الحقيقي، استخدمت Contour مفهوم "Oracles" (الوسطاء). تسمح هذه الأوراكل للعقود الذكية بالوصول إلى بيانات من مصادر خارجية موثوقة، مثل أنظمة تتبع السفن العالمية للتأكد من شحن البضاعة، أو بيانات الجمارك، أو حتى أسعار الصرف. هذا التكامل بين البيانات الداخلية على البلوك تشين والبيانات الخارجية يضمن أن القرارات المتخذة بواسطة العقود الذكية تستند إلى حقائق ملموسة، مما يعزز من موثوقية وفعالية عملية تمويل التجارة¹.

قدم الجدول أدناه مقارنة جوهرية بين تقنية Corda DLT المستخدمة في Contour وبين شبكات البلوك تشين العامة مثل Ethereum، مبرزاً أسباب تفضيل Corda في القطاع المصرفي نظراً لخصوصيتها العالية.

جدول 4: Corda DLT مقابل البلوك تشين العام (مثال: Ethereum)

الميزة	البلوك تشين العام (مثال: Ethereum)	Corda DLT (كما في Contour)
الخصوصية	شفافية كاملة (جميع المعاملات مرئية للجميع)	خصوصية صارمة (بيانات المعاملة تُشارك فقط بين الأطراف المعنية)
آلية التوافق	إثبات العمل (Proof of Work) أو إثبات الحصة (Proof of Stake)	خدمات الموثق (Notary Services)
السرعة	متوسطة إلى منخفضة (عشرات المعاملات في الثانية)	عالية جداً (آلاف المعاملات في الثانية)
التكاليف	مرتفعة (رسوم غاز، تعدين)	منخفضة نسبياً (لا يوجد تعدين)
الاستخدام	العملات المشفرة، التطبيقات اللامركزية (DApps) العامة	تطبيقات الأعمال بين الشركات (B2B)، التمويل التجاري، البنوك

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على البيانات الواردة في المطلب أعلاه، ومصادر R3 Corda.

¹World Trade Organization, *The Promise of TradeTech*, WTO, Geneva, 2022, p. 38.

المطلب الثالث: نموذج العمل التجاري وأسباب الفشل التجاري لمنصة Contour

لم يكن فشل منصة Contour ناتجاً عن قصور تقني في بنية البلوك تشين أو العقود الذكية، بل كان فشلاً استراتيجياً مرتبطاً بنموذج العمل التجاري (Business Model) وصعوبة تحقيق "تأثير الشبكة" (Network Effect) في قطاع يتسم بالتحفظ الشديد والتعقيد التنظيمي. إن تحليل أسباب تعثر هذا المشروع العملاق يوفر دروساً بالغة الأهمية لمستقبل التكنولوجيا المالية في التجارة الدولية¹.

أولاً: نموذج العمل التجاري (SaaS) وهيكـل الإيرادات

اعتمدت Contour على نموذج "البرمجيات كخدمة" (Software as a Service – SaaS)، حيث كانت تفرض رسوم اشتراك سنوية على البنوك الأعضاء مقابل الوصول إلى الشبكة وتشغيل العقد (Nodes)، بالإضافة إلى رسوم على كل معاملة (Transaction Fees) يتم تنفيذها عبر المنصة². كان الهدف هو خلق تدفقات نقدية مستدامة تغطي تكاليف التطوير المستمر للبنية التحتية لشركة R3 Corda. ومع ذلك، واجه هذا النموذج تحدياً كبيراً في إقناع البنوك الصغيرة والمتوسطة (SMEs) بدفع رسوم اشتراك مرتفعة في ظل حجم معاملات محدود رقمياً، مما أدى إلى تركـز الشبكة في يد البنوك العالمية الكبرى فقط³.

ثانياً: معضلة "تأثير الشبكة" (Network Effect) والتبني العالمي

تعتمد قيمة أي منصة تجارية رقمية على عدد المشاركين فيها؛ فكلما زاد عدد البنوك والشركات المنضمة، زادت جاذبية المنصة. واجهت Contour ما يعرف بـ "معضلة البيضة والدجاجة"؛ حيث كانت الشركات تتردد في الانضمام لأن بنوكها المحلية ليست على الشبكة، والبنوك كانت تتردد

¹Carl Wegner, "The Problem Was the Business Funding Model", *DigFin Group Analysis*, [Online], Available at: <https://www.digfingroup.com/contour-trade-finance/>, Accessed on: 13/11/2024.

²Ledger Insights, "Blockchain Trade Finance Network Contour to Shutter", [Online], Available at: <https://www.ledgerinsights.com/contour-blockchain-trade-finance-network-shutter/>, Accessed on: 01/11/2023.

³Trade Finance Global (TFG), "Contour collapses: What does this mean for digital trade finance?", October 27, 2023. [Online]. Available at: <https://www.tradefinanceglobal.com/posts/contour-collapses-what-does-this-mean-for-digital-trade-finance/>

لأن عملائها من الشركات لم يتبنوا التكنولوجيا بعد ¹. بالإضافة إلى ذلك، استغرق انضمام البنوك المؤسسة نفسها وقتاً طويلاً جداً (وصل إلى سنتين في بعض الحالات) بسبب التعقيدات البيروقراطية وإجراءات الامتثال الداخلي (Compliance) والأمن السيبراني، مما أبطأ من نمو الشبكة ومنعها من الوصول إلى "الكتلة الحرجة" اللازمة للاستدامة ².

ثالثاً: تحديات التوافقية (Interoperability) والجزر الرقمية

أحد الأسباب الجوهرية للفشل كان غياب التوافقية بين المنصات المختلفة. بدلاً من وجود شبكة عالمية موحدة، ظهرت "جزر رقمية" (Digital Islands)؛ حيث تعمل Contour على Corda، بينما تعمل منصات أخرى على Hyperledger أو Ethereum ³. هذا التشتت أجبر الشركات الكبرى التي تتعامل مع بنوك متعددة على الانضمام لعدة منصات في آن واحد، مما زاد من التكاليف والتعقيد بدلاً من تبسيطهما. إن غياب معايير تقنية وقانونية موحدة (مثل تلك التي توفرها SWIFT في المراسلات البنكية) جعل من الصعب على Contour أن تصبح المعيار العالمي الوحيد ⁴.

رابعاً: سحب التمويل والتحول نحو الحلول الداخلية

في نهاية عام 2023، قررت البنوك المساهمة الكبرى سحب دعمها المالي لـ Contour. يعود ذلك جزئياً إلى تغير الأولويات الاستراتيجية للبنوك بعد جائحة كورونا، حيث فضلت العديد منها العودة لتطوير حلولها الداخلية الخاصة (In-house solutions) أو الاعتماد على واجهات برمجة التطبيقات (APIs) التقليدية التي تعتبر أقل تكلفة وأسهل في الدمج مع الأنظمة القديمة (Legacy Systems) مقارنة بالبلوك تشين ⁵.

¹Global Trade Review (GTR), "Exclusive: Contour to shut down as bank shareholders pull funding", October 27, 2023. [Online]. Available at: <https://www.gtreview.com/news/top->

²World Trade Organization, *The Promise of TradeTech*, WTO, Geneva, 2022, p. 38.

³Euromoney, "Trade Finance Digitalization Faces System Interoperability Challenge", [Online], Available at: <https://www.euromoney.com/article/27qam1z8bqyun9nmu0hs0/treasury/trade-finance-digitalization-faces-system-interoperability-challenge/>, Accessed on: 09/11/2020.

⁴Espeo Software, "Blockchain in Trade Finance: What Changed and What Works in 2026", [Online], Available at: <https://espeo.eu/content/blockchain-trade-finance-what-changed-what-works/>, Accessed on: 18/02/2026.

⁵DigFin Group, "Digitizing Trade Finance in the Post-Contour World", [Online], Available at: <https://www.digfingroup.com/contour-trade-finance/>, Accessed on: 13/11/2024.

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

هذا التحول يعكس حقيقة أن البنوك، رغم حماسها الأولي للابتكار، تظل مؤسسات تهدف للربح وتقليل المخاطر، وعندما لم تحقق المنصة العوائد المتوقعة في المدى المتوسط، توقف الدعم المالي⁶.

ان توقف منصة Contour لا يعبر عن فشل تقني في البلوك تشين، بل هو دليل على أهمية 'أثر الشبكة' (Network Effect) في المشاريع التكنولوجية. وبالنسبة للحالة الجزائرية، فإن الدرس المستفاد هو أن النجاح لا يتوقف على توفير التكنولوجيا فحسب، بل يتطلب إلزاماً قانونياً أو حوافز اقتصادية قوية تضمن انضمام كافة البنوك العمومية والخاصة للمنصة الوطنية منذ انطلاقتها، لتجنب فجوة السيولة المعلوماتية التي سقطت فيها Contour. وبناءً على المعطيات التحليلية السابقة، يتبين أن سقوط منصة Contour لم يكن وليد صدفة تقنية، بل كان نتيجة تضافر مجموعة من العوامل الهيكلية التي حالت دون استمراريته. ولتفكيك هذه التعقيدات بشكل منهجي، يستعرض الجدول رقم (05) أدناه رؤية استراتيجية لأسباب الفشل، مصنفة حسب طبيعة التحدي وأثره المباشر على استدامة العمليات:

جدول 5: أسباب فشل Contour (منظور استراتيجي)

فئة التحدي	السبب الرئيسي	الأثر على المنصة
مالي	نموذج تمويل البنوك المساهمة	توقف العمليات عند سحب الدعم المالي في 2023
تجاري	غياب "تأثير الشبكة"	عدم الوصول للكتلة الحرجة من البنوك المحلية والشركات
تقني	غياب التوافقية (Interoperability)	نشوء "جزر رقمية" معزولة وصعوبة الربط مع المنصات الأخرى
تنظيمي	تباين القوانين الدولية	صعوبة الاعتراف القانوني الموحد بالمستندات الرقمية عالمياً
تشغيلي	بطء إجراءات الامتثال (Onboarding)	استغراق سنوات لانضمام الأعضاء الجدد للشبكة

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على التحليلات الواردة في المطلب أعلاه.

⁶Ledger Insights (2024), "Tokenization Firm Xalts Acquires Contour Trade Blockchain," accessed February 20, 2024, <https://www.ledgerinsights.com/tokenization-xalts-acquires-contour-trade-blockchain/>.

خلاصة القول من واقع الجدول رقم (05): يتضح أن المعضلة الكبرى التي واجهت Contour تكمن في الفجوة بين الكفاءة التقنية والاستدامة الاقتصادية. فالتكنولوجيا -مهما كانت متطورة- لا يمكنها تعويض غياب الإطار القانوني الموحد أو التغلب على "الأنانية الاستراتيجية" للبنوك التي فضلت حلولها الداخلية. بالنسبة للتجربة الجزائرية، يمثل هذا الجدول إنذاراً مبكراً؛ مفاده أن نجاح أي منصة وطنية (مثل SFC) مرهون بفرض "التوافقية الإجبارية" بين جميع البنوك وتوفير غطاء قانوني يحمي المستندات الرقمية، لضمان عدم السقوط في فخ الجزر الرقمية المعزولة.

و بناءً على المعطيات التقنية التي تم تفصيلها حول بنية منصة Contour، ينتقل البحث في هذا المبحث إلى مستوى التحليل النقدي للتجربة، لتقييم كفاءتها كنموذج رائد للتكامل، وفهم التحولات التي طرأت على مسارها التشغيلي.

المبحث الثاني: تحليل تجربة Contour كنموذج للتكامل بين Fintech و Blockchain

في ظل التحول الرقمي المتسارع الذي يشهده قطاع التمويل التجاري، برزت الحاجة إلى نماذج مبتكرة تجمع بين التكنولوجيا المالية وتقنيات حديثة مثل البلوك تشين، بهدف تحسين كفاءة العمليات وتعزيز الشفافية داخل سلاسل الإمداد. وتُعد منصة Contour من أبرز هذه النماذج، حيث تقدم تجربة تطبيقية متقدمة تجسد التكامل بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين في إدارة الاعتمادات المستندية والمعاملات التجارية.

وفي هذا السياق، يهدف هذا المبحث إلى تحليل تجربة منصة Contour من خلال دراسة آلية تحويل الاعتماد المستندي إلى عقد ذكي، وتقييم أثر المنصة على تسريع عمليات التمويل التجاري، بالإضافة إلى تحليل نقاط القوة والضعف واستخلاص أهم الدروس المستفادة، وذلك بهدف إبراز دور هذا النموذج في دعم التحول الرقمي للتجارة الدولية.

المطلب الأول: آلية تحويل الاعتماد المستندي إلى عقد ذكي داخل المنصة

يُمثل الاعتماد المستندي الأداة التمويلية الأكثر انتشاراً في التجارة الدولية، غير أن اعتماده التقليدي على الوثائق الورقية وسلاسل الوساطة البنكية المتشعبة جعل منه مصدراً رئيسياً لبطء المعاملات وارتفاع تكاليفها. وجاءت منصة Contour لمعالجة هذا الخلل الهيكلي من جذوره، من خلال تحويل الاعتماد المستندي من صيغته الورقية التقليدية إلى عقد ذكي رقمي قابل للتنفيذ الآلي، وذلك ضمن بنية بلوك تشين تحالفية محكمة.

أولاً: مرحلة إدخال البيانات ورقمنة الصفقة

تتطلب العملية بإدخال بيانات الصفقة التجارية من قِبَل الأطراف المعنية — المصدّر والمستورد والبنك المصدّر للاعتماد — عبر واجهة رقمية موحدة توفرها منصة Contour. تُحوّل هذه البيانات فور إدخالها إلى نموذج رقمي منظم ومعياري وفق بروتوكول Corda، يُتيح للأنظمة التلقائية التعامل معها مباشرة دون الحاجة إلى طباعة أي وثيقة أو تبادلها بريدياً، مما يُقلّص الإجراءات اليدوية إلى أدناها ويُلغي معظم مراحل التأخير المرتبطة بها.¹

ثانياً: صياغة العقد الذكي وبرمجة شروط التنفيذ

تُعدّ العقود الذكية (Smart Contracts) العمود الفقري لمنصة Contour؛ إذ تُبرمج هذه العقود مسبقاً وفق الشروط القانونية والتجارية للاعتماد المستندي، استناداً إلى القواعد الدولية الموحدة للاعتمادات المستندية UCP 600 الصادرة عن غرفة التجارة الدولية. وبمجرد استيفاء الشروط المحددة — كتقديم وثيقة الشحن أو شهادة المنشأ أو فاتورة الصادر — يُنفذ العقد الذكي

التزاماته التمويلية تلقائياً دون أي تدخل بشري. وتُسجّل كل خطوة من هذه الخطوات في سجل رقمي غير قابل للتعديل على شبكة البلوك تشين، مما يُعزّز الشفافية الكاملة بين جميع الأطراف ويُقلّص مخاطر التلاعب في الوثائق والاحتيايل التجاري.²

ثالثاً: المطابقة الآنية والتحقق الفوري

تُتيح المنصة إمكانية المطابقة الفورية للبيانات بين جميع الأطراف في آنٍ واحد، بدلاً من المرور بسلسلة من عمليات الإرسال والانتظار والتحقق اليدوي التي تتسم بها المنظومة التقليدية. فحين يُقدّم المصدّر وثائقه عبر المنصة، تتحقق آلياً من مطابقتها لشروط العقد الذكي في لحظات، وترسل نتيجة التحقق في الحين ذاته إلى بنك المصدّر وبنك المستورد وجميع الأطراف المعنية. وبهذا تنقلص الأخطاء البشرية الناجمة عن إعادة إدخال البيانات أو سوء قراءة الوثائق، كما تتسارع دورة الموافقة على الاعتماد المستندي من أسابيع إلى ساعات.³

رابعاً: الفارق الكمي بين النظامين — نظرة مقارنة

ولعل أبلغ تجسيد للفارق الجوهرى بين النظامين هو مقارنة مسار معالجة الاعتماد المستندي في كل منهما خطوةً بخطوة. ففي النظام التقليدي، تمر المعالجة عبر سلسلة من المراحل اليدوية المتتالية — من تقديم الطلب الورقي، إلى التدقيق البنكي، إلى الإرسال البريدي للوثائق، إلى إعادة التحقق من الطرف الآخر — وقد تستغرق هذه الدورة ما بين عشرة وخمسة عشر يوم عمل، وتنطوي كل مرحلة منها على احتمالات التأخير والخطأ وإعادة المراسلة. في المقابل، يُلغي النظام الرقمي القائم على العقود الذكية هذه المراحل بأكملها، لينجز العملية الكاملة في أقل من أربع وعشرين ساعة، وهو ما يُوَضِّحه الشكل الموالي.

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

شكل 9: مسار معالجة الاعتماد المستندي — النظام التقليدي مقابل النظام الرقمي

النظام التقليدي 10-15 يوماً	VS	النظام الرقمي ⚡ أقل من 24 ساعة
1. تقديم طلب ورقي للبنك		1. طلب رقمي عبر المنصة
2. مراجعة يدوية للوثائق (2-3 أيام)		2. تحقق آلي فوري بالعقد الذكي
3. إرسال بريدي للوثائق		3. توثيق فوري على البلوك تشين
4. تدقيق بنك المستورد (3-4 أيام)		4. مطابقة فورية لكل الأطراف
5. موافقة وتحويل الدفع (2-3 أيام)		5. تسوية تلقائية فورية

المصدر: إعداد الطالبتين بالاعتماد على (International Chamber of Commerce, *Trade Finance Report* (Paris: Turner, "Blockchain in Trade Finance," *Journal of Digital Banking* 5, no. 2 (2020)؛ و: ICC, 2021)، 27 و: 145.

وبهذا يتضح أن منصة Contour لم تكتفِ برقمنة الوثائق الورقية، بل أعادت هندسة العملية برمتها من المنطلق إلى المخرج، مُحوّلة الاعتماد المستندي من آلية بيروقراطية ثقيلة إلى منظومة تنفيذية ذكية وشفافة تنسجم مع متطلبات التجارة الدولية المعاصرة. وما يجعل هذه الآلية أكثر أهمية هو أنها لا تُسرّع المعاملات فحسب، بل تُقلّص في الوقت ذاته تكاليف الوساطة البنكية والإدارية التي قد تصل في النظام التقليدي إلى نسب مرتفعة من قيمة المعاملة الأصلية. وتأسيساً على هذه الآلية التشغيلية، يُمكن الانتقال إلى تقييم الأثر الفعلي لمنصة Contour على تسريع عمليات التمويل التجاري، وهو ما سيتناوله المطلب الموالي.

المطلب الثاني: تقييم أثر المنصة على تسريع عمليات التمويل التجاري

أثبتت منصة Contour قدرتها على رفع كفاءة التمويل التجاري عبر إحداث تحسن ملموس في مؤشرات الأداء الرئيسية المرتبطة بالزمن، والتكلفة، والدقة، والسيولة. ويُقاس هذا التحسن من خلال مقارنة منهجية بين النموذج التقليدي القائم على الوثائق الورقية والنموذج الرقمي

المتكامل الذي تعتمد المنصة، حيث تُظهر النتائج تفوقاً واضحاً للنموذج الرقمي من حيث تقليص زمن الدورة، وخفض التكاليف التشغيلية، وتحسين جودة المعالجة¹.

أولاً : من حيث زمن إنجاز العملية (Processing Time) :

يبيّن التحليل أن Contour تقلّص مدة معالجة الاعتماد المستندي من نطاق يتراوح بين (5-10 أيام) في النظام التقليدي إلى ساعات معدودة بفضل الأتمتة والتبادل الفوري للبيانات. ويعود ذلك إلى إلغاء المراحل الوسيطة المرتبطة بإرسال الوثائق ومراجعتها يدوياً، واستبدالها بمسارات رقمية متزامنة تسمح بالتحقق الفوري واتخاذ القرار في الوقت الحقيقي.

ثانياً : على مستوى تكلفة المعالجة :

تُسهم المنصة في خفض التكاليف عبر تقليل الاعتماد على الورق، وتقليص دور الوسطاء، وخفض تكاليف النقل والأرشفة وإعادة المعالجة. كما أن تقليل الأخطاء يؤدي إلى تقليص التكاليف غير المباشرة المرتبطة بإعادة الفحص والتصحيح. وتشير تقارير International Chamber of Commerce إلى أن الرقمنة في التمويل التجاري تُحقق وفورات معتبرة في التكلفة الإجمالية للمعاملة².

ثالثاً : فيما يتعلق بدقة العمليات (Accuracy Rate) :

ترفع Contour من جودة المعالجة عبر التحقق الآلي من توافق البيانات بين المستندات (Invoice, Bill of Lading, إلخ)، ما يقلّص نسبة الأخطاء البشرية. وتؤدي هذه الدقة إلى تقليل معدلات الرفض (Discrepancy Rate) وتسريع الموافقات البنكية³.

رابعاً : على مستوى السيولة ودورة رأس المال (Cash Conversion Cycle) : ينعكس

تسريع الإجراءات مباشرة على تقليص الفترة بين الدفع والتحصيل، ما يحسّن السيولة ويزيد القدرة على تدوير رأس المال. ويُعد ذلك عنصراً حاسماً لرفع الكفاءة المالية للمؤسسات، خصوصاً في الأنشطة كثيفة التداول⁴.

¹World Bank, Opcit, P 42-43.

²International Chamber of Commerce, Opcit, P 18.

³Chopra S, & Meindl, Opcit, P 84

⁴World Bank, Opcit, P 42-43

بناءً على هذه المؤشرات، يمكن تقييم كفاءة منصة Contour بأنها كفاءة شاملة متعددة الأبعاد (زمنية، تكلفية، تشغيلية، ومالية)، حيث لا يقتصر أثرها على تسريع الإجراءات، بل يمتد إلى تحسين جودة القرار، وتعزيز السيولة، وتقليل المخاطر. وعليه، تمثل المنصة نموذجاً متقدماً لإعادة هندسة التمويل التجاري وفق منطق الرقمنة والتكامل، بما يحقق قيمة مضافة ملموسة لجميع الأطراف المشاركة.

المطلب الثالث: تحليل نقاط القوة والضعف والدروس المستخلصة من تجربة

Contour

تمثل منصة Contour نموذجاً متقدماً للتكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في مجال التمويل التجاري، حيث أظهرت قدرتها على معالجة العديد من أوجه القصور التي تميز الأنظمة التقليدية. ومن خلال تحليل هذه التجربة، يمكن إبراز مجموعة من نقاط القوة والضعف، إلى جانب استخلاص أهم الدروس التي يمكن الاستفادة منها و تتمثل أبرز نقاط القوة في :

- تعزيز الشفافية وإمكانية تتبع العمليات في الوقت الحقيقي : حيث تتيح المنصة لجميع الأطراف الاطلاع على حالة المعاملات بشكل مستمر، مما يقلل من عدم اليقين ويحد من النزاعات التجارية. ويعود ذلك إلى اعتمادها على بنية رقمية متكاملة قائمة على تبادل البيانات بشكل فوري¹. كما تتميز المنصة بقدرتها على تقليل التكاليف التشغيلية، من خلال الاستغناء عن الوثائق الورقية وتقليص عدد الوسطاء، وهو ما يؤدي إلى خفض النفقات المرتبطة بالمعالجة اليدوية والنقل والأرشفة. ويتمشى ذلك مع ما تؤكد الأدبيات حول دور التقنيات الرقمية في تحسين الكفاءة الاقتصادية².

- تعزيز الأمان والثقة بين الأطراف حيث تعتمد المنصة على تقنية البلوك تشين التي توفر سجلاً غير قابل للتعديل، مما يقلل من مخاطر التلاعب والاحتيال، ويضمن موثوقية البيانات المتبادلة³.

¹United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT), Opcit, P 18.

²Nicoletti B, Opcit, P 34.

³Swan M, Opcit, P 9

– تسريع العمليات وتحسين الكفاءة التشغيلية : بفضل الأتمتة والتكامل بين الأنظمة، مما يقلل من الزمن اللازم لتنفيذ المعاملات ويزيد من فعالية الأداء العام².

ورغم هذه المزايا، تواجه منصة Contour مجموعة من نقاط الضعف والتحديات، من أبرزها :

– القيود القانونية والتنظيمية : حيث لا تزال بعض الدول تقتصر إلى أطر قانونية واضحة تدعم استخدام العقود الذكية والوثائق الرقمية، مما يحد من انتشار هذه المنصات على نطاق واسع³.

– البنية التحتية الرقمية : من التحديات الأساسية، خاصة في الدول النامية التي تعاني من ضعف في أنظمة المعلومات أو محدودية الاتصال، وهو ما يؤثر على إمكانية تطبيق هذا النموذج بشكل فعال. بالإضافة إلى ذلك، تمثل مقاومة التغيير من قبل بعض المؤسسات عائقاً مهماً أمام التحول نحو الأنظمة الرقمية⁴.

– المنافسة والتعقيد : وجود منصات متعددة، وتعقيد بيانات التجارة (التي تشمل الخدمات اللوجستية، والتمويل، والامتثال) يفرض ضغوطاً لتقديم حلول أكثر شمولاً.

ومن خلال هذا التحليل، يمكن استخلاص مجموعة من الدروس المهمة، أبرزها أن نجاح منصات التمويل التجاري الرقمية لا يعتمد فقط على التكنولوجيا، بل يتطلب تكاملاً بين ثلاثة عناصر أساسية: إطار قانوني داعم، بنية تحتية رقمية متطورة، وتعاون فعال بين مختلف الأطراف. كما تبرز أهمية الاستثمار في الرقمنة كخيار استراتيجي لتعزيز كفاءة التجارة الدولية.

ونرى أن تجربة Contour تمثل نموذجاً قابلاً للتطبيق في الدول النامية، إلا أن ذلك يستوجب تكييفه مع الخصوصيات المحلية، خاصة فيما يتعلق بالإطار التنظيمي ومستوى جاهزية المؤسسات. وفي حالة الجزائر، فإن نجاح تطبيق نموذج مماثل يرتبط بمدى قدرة الدولة على دعم التحول الرقمي، وتطوير البيئة التشريعية، وتعزيز الثقافة الرقمية داخل المؤسسات الاقتصادية.

²World Bank, Opcit, P 42.

³International Chamber of Commerce, Opcit, P 22 .

⁴Chopra S, & Meindl P, Opcit, P 86

المبحث الثالث: نموذج مقترح لتطبيق التكامل بين Fintech وBlockchain في قطاع التجارة الخارجية

يمثل قطاع التجارة الخارجية في الجزائر عصباً حيوياً للاقتصاد الوطني، إلا أنه لا يزال يواجه تحديات هيكلية تتعلق بالبيروقراطية، طول آجال التخليص الجمركي، وتعقيد إجراءات التوطين البنكي (Domiciliation Bancaire). وفي ظل التوجه الاستراتيجي للدولة نحو الرقمنة الشاملة وتنويع الصادرات خارج المحروقات، يبرز التكامل بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية سلسلة الكتل (Blockchain) كحل جذري وفعال. يهدف هذا المبحث إلى تقديم نموذج مقترح ومتكامل لتطبيق هذا الدمج التكنولوجي في البيئة الجزائرية، مستفيداً من الدروس المستخلصة من التجارب الدولية (مثل Contour و Marco Polo)، ومستنداً إلى الإصلاحات التشريعية الحديثة، وعلى رأسها قانون النقد والقرض الجديد (23-09).

المطلب الأول: المتطلبات التشريعية والتنظيمية لتبني التكامل في الجزائر

إن نجاح أي تحول رقمي جذري في القطاع المالي والتجاري لا يعتمد فقط على توفر التكنولوجيا، بل يتطلب بالأساس بيئة تشريعية وتنظيمية حاضنة ومرنة. في الحالة الجزائرية، شكل صدور القانون النقدي والمصرفي رقم 23-09 في يونيو 2023 نقطة تحول مفصلية، حيث أسس لأول مرة إطاراً قانونياً يعترف بالتكنولوجيا المالية ويشجع على الابتكار المالي¹. هذا القانون يمثل حجر الأساس الذي يمكن بناء النموذج المقترح عليه، إلا أن تطبيقه الفعلي يتطلب استكمال الترسانة القانونية بمراسيم تطبيقية وتنظيمات محددة.

أولاً: تفعيل البيئة التجريبية التنظيمية (Regulatory Sandbox)

من أهم المكتسبات التي جاء بها القانون 23-09 هو إمكانية إنشاء "بيئة تجريبية تنظيمية" تحت إشراف بنك الجزائر ومجلس النقد والقرض. هذه البيئة تسمح للشركات الناشئة (Startups)

¹ الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية. مرجع سابق، ص 12.

والمؤسسات المالية باختبار حلول مبتكرة تعتمد على البلوك تشين والعقود الذكية في بيئة حية ولكن محكومة ومراقبة، دون الخضوع الفوري للقيود التنظيمية الصارمة التي تطبق على البنوك التقليدية¹. بالنسبة لقطاع التجارة الخارجية، يمكن استغلال هذه البيئة لاختبار منصة تجريبية لرقمنة الاعتمادات المستندية (Letter of Credit) بين بنك جزائري (مثل البنك الخارجي الجزائري BEA) وشركاء تجاريين في الخارج، مما يسمح بتقييم المخاطر التقنية والقانونية قبل التعميم.

ثانياً: الاعتراف القانوني بالعقود الذكية (Smart Contracts) والتوقيع الإلكتروني

لكي يكون التكامل بين Fintech و Blockchain فعالاً، يجب أن تحظى "العقود الذكية" بالاعتراف القانوني الكامل كبديل للعقود الورقية التقليدية. العقود الذكية هي برمجيات تنفذ شروط العقد تلقائياً عند تحقق شروط معينة (مثل تحويل الأموال فور استلام إشعار جمركي بالاستلام)². ورغم أن الجزائر تمتلك قانوناً للتجارة الإلكترونية والتوقيع والتصديق الإلكترونيين (القانون 04-15)، إلا أنه يحتاج إلى تحيين صريح ليشمل حجية الإثبات القانوني للسجلات الموزعة (DLT) والعقود الذكية، بحيث تعدد بها المحاكم التجارية والجهات الجمركية كوثائق رسمية غير قابلة للطعن.

ثالثاً: إطلاق الدينار الرقمي الجزائري (CBDC) كأداة للتسوية

نص القانون 09-23 صراحة على إمكانية إصدار بنك الجزائر لعملة رقمية للبنك المركزي (CBDC) تحت مسمى "الدينار الرقمي الجزائري". يمثل هذا التوجه خطوة استراتيجية حاسمة لنجاح نموذج التكامل المقترح؛ فوجود عملة رقمية سيادية ومستقرة يسمح بإجراء تسويات مالية فورية (Real-time Settlements) عبر شبكات البلوك تشين، مما يقضي على التأخيرات المرتبطة بنظام التحويلات التقليدي (SWIFT) ويقلل من تكاليف المعاملات³. في سياق التجارة

¹ بلعزام م، "الشمول المالي في القانون النقدي والمصرفي"، مجلة الدراسات والبحوث القانونية، المجلد 9، العدد 2، 2024، ص 98-114.

² المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF)، Trade Tech – A New Age for Trade and Supply Chain Finance، تقرير حول تكنولوجيا التجارة، 2021.

³ بنك الجزائر، الجيل الثالث من الإصلاحات النقدية والمصرفية في الجزائر: قراءة في مضمون القانون 09-23، بنك الجزائر، الجزائر،

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

الخارجية، يمكن استخدام الدينار الرقمي لتسوية الرسوم الجمركية والضرائب بشكل آلي وفوري بمجرد مطابقة الوثائق الرقمية للشحنة.

رابعاً: مواءمة قوانين الصرف وحركة رؤوس الأموال

تعتبر قوانين الصرف في الجزائر من بين الأكثر صرامة، وهي مصممة لحماية احتياطيات البلاد من النقد الأجنبي. ومع ذلك، فإن طبيعة تقنية البلوك تشين التي تتسم باللامركزية والسرعة تتطلب مرونة أكبر في إدارة عمليات التوطين البنكي (Domiciliation) وتحويل العملة الصعبة للموردين الأجانب¹. يتطلب النموذج المقترح إصدار تعليمات جديدة من بنك الجزائر تسمح بأتمتة جزء من عمليات الرقابة على الصرف، بحيث تقوم العقود الذكية بالتحقق من استيفاء جميع الشروط القانونية (مثل توفر الفواتير وشهادات المنشأ الرقمية) قبل السماح بتنفيذ التحويل المالي آلياً، مما يضمن الامتثال للقانون مع تسريع وتيرة التجارة.

جدول 6: المتطلبات التشريعية لنموذج التكامل المقترح في الجزائر

المتطلب التشريعي	الوضع الحالي في الجزائر	الإجراء المقترح للتنفيذ
البيئة التجريبية (Sandbox)	منصوص عليها في القانون 23-09	إصدار المراسيم التطبيقية وتحديد شروط الانضمام للشركات الناشئة.
العقود الذكية (Smart Contracts)	غير معترف بها صراحة	تعديل قانون التوقيع الإلكتروني ليشمل حجية السجلات الموزعة (DLT).
الدينار الرقمي (CBDC)	قيد الدراسة وفق القانون 23-09	إطلاق مشروع تجريبي (Pilot) لتسوية المدفوعات الجمركية والضريبية.
قوانين الصرف والتوطين	صارمة وتعتمد على الرقابة القبلية اليدوية	أتمتة الرقابة عبر العقود الذكية لضمان الامتثال وتسريع التحويلات.

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات القانون النقدي والمصرفي 23-09 والدراسات السابقة.

¹ كاسي سمير، "Blockchain Applications as a Mechanism to Facilitate the Export Process in Algeria"، مجلة

اقتصاديات الأعمال والتجار، المجلد 17، العدد 1، 2023، ص 920.

المطلب الثاني: البنية التحتية الرقمية والتقنية المقترحة

لا يمكن تحقيق التكامل الفعال بين التكنولوجيا المالية (Fintech) وتقنية البلوك تشين في قطاع التجارة الخارجية بالجزائر دون بناء بنية تحتية رقمية قوية ومتربطة. هذه البنية يجب أن تكون قادرة على دعم تدفق المعلومات والوثائق بشكل آمن وشفاف، وأن تربط بين جميع الفاعلين في سلسلة القيمة التجارية، من المصدريين والمستوردين إلى البنوك، الجمارك، وشركات النقل البحري والبري¹.

أولاً: نظام الجمارك الإلكتروني (ALCES) كركيزة أساسية

يمثل نظام الجمارك الإلكتروني الجزائري (ALCES – Algerian Customs Electronic System) حجر الزاوية في أي بنية تحتية رقمية للتجارة الخارجية. لقد تم إطلاق هذا النظام في نوفمبر 2023 ليحل محل نظام SIGAD القديم، بهدف أتمتة العمليات الجمركية، تقليص آجال التخليص، وتحسين الشفافية². يمكن تعزيز دور ALCES بشكل كبير من خلال دمج تقنية البلوك تشين في بعض وظائفه الرئيسية:

• رقمنة الوثائق الجمركية: تحويل شهادات المنشأ، الفواتير التجارية، وتصاريح الاستيراد/التصدير إلى أصول رقمية (Digital Assets) على شبكة بلوك تشين خاصة (Private Blockchain) أو تحالفية (Consortium Blockchain). هذا يضمن عدم قابلية التغيير (Immutability) لهذه الوثائق ويمنع التزوير³.

• تتبع الشحنات: ربط بيانات تتبع الشحنات من نظام ALCES بشبكة البلوك تشين، مما يوفر رؤية شاملة وفورية لحالة البضائع من نقطة المنشأ إلى الوجهة النهائية، ويقلل من الحاجة إلى المراجعات اليدوية.

¹ المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF)، مرجع سابق.

² المديرية العامة للجمارك الجزائرية، "خطوات التحول الرقمي في الجمارك"، مجلة الجمارك، العدد 02، 2024.

³ رابحي أ، "النظام المعلوماتي الجديد كآلية لرقمنة الإجراءات الجمركية في الجزائر"، مجلة العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، 2023.

• **إدارة المخاطر:** استخدام العقود الذكية لتقييم المخاطر الجمركية بشكل آلي بناءً على معايير محددة مسبقاً، مما يسرع من عملية الإفراج عن الشحنات ذات المخاطر المنخفضة ويوجه الموارد نحو الشحنات عالية المخاطر.

ثانياً: منصة المجتمع المينائي (APCS) ودورها في سلسلة الإمداد

تعتبر منصة المجتمع المينائي (APCS – Algerian Port Community System) أداة حيوية لإدارة العمليات اللوجستية في الموانئ الجزائرية. تهدف هذه المنصة إلى رقمنة وتنسيق تدفق المعلومات بين مختلف الأطراف الفاعلة في الميناء، مثل شركات الشحن، وكلاء العبور، ومصلحة الموانئ². يمكن للبلوك تشين أن تعزز فعالية APCS من خلال:

• **تتبع الحاويات والطرود:** تسجيل حركة الحاويات والطرود على شبكة بلوك تشين، مما يوفر سجلاً آمناً وشفافاً لموقعها وحالتها، ويقلل من احتمالات فقدان أو السرقة.

• **إدارة المخازن والمستودعات:** استخدام العقود الذكية لأتمتة عمليات دخول وخروج البضائع من المستودعات، وتحديث المخزون بشكل فوري ودقيق.

• **تسهيل التخليص المينائي:** ربط بيانات APCS مع نظام ALCES عبر البلوك تشين، مما يسمح بتبادل الوثائق والإشعارات بشكل آلي وفوري، ويقلل من زمن بقاء البضائع في الموانئ

ثالثاً: الربط البيئي (Interoperability) والمنصة الوطنية الموحدة للتجارة الخارجية

إن القيمة الحقيقية للتكامل بين Fintech و Blockchain تكمن في قدرة الأنظمة المختلفة على التفاعل وتبادل البيانات بسلاسة وأمان. يتطلب النموذج المقترح إنشاء منصة وطنية موحدة للتجارة الخارجية تعتمد على تقنية البلوك تشين، وتكون بمثابة العمود الفقري الرقمي الذي يربط بين:

• **نظام ALCES (الجمارك):** لرقمنة الوثائق الجمركية وتتبع الشحنات.

• **منصة APCS (الموانئ):** لإدارة العمليات اللوجستية وتتبع الحاويات.

² المديرية العامة للموانئ، الربط البيئي بين ALCES و APCS، تقرير داخلي، 2025.

• **البنوك التجارية وبنك الجزائر:** لتسوية المدفوعات عبر الدينار الرقمي وإدارة الاعتمادات المستندية الرقمية.

• **المصدرين والمستوردين:** لتقديم الوثائق، تتبع المعاملات، وإدارة سلاسل الإمداد الخاصة بهم.

• **شركات التأمين والنقل:** لتقديم خدماتهم بشكل متكامل وشفاف¹.

هذه المنصة الموحدة يمكن أن تكون شبكة بلوك تشين تحالفية (Consortium Blockchain) يديرها تحالف من الجهات الحكومية (الجمارك، بنك الجزائر، وزارة التجارة) والقطاع الخاص (البنوك، الموانئ، شركات الشحن)، مما يضمن الخصوصية، الأمان، والسرعة في معالجة المعاملات².

رابعاً: دور الهوية الرقمية الموحدة (LEI/vLEI)

لضمان الثقة والشفافية في المنصة المقترحة، يجب اعتماد نظام للهوية الرقمية الموحدة لجميع الكيانات المشاركة في التجارة الخارجية. يمكن الاستفادة من مفهوم "معرف الكيان القانوني" (LEI - Legal Entity Identifier) أو نسخته الرقمية (vLEI - Verifiable LEI) الذي تصدره مؤسسة GLEIF الدولية³. يضمن هذا المعرف التحقق من هوية الشركات والمؤسسات بشكل فوري وموثوق، مما يقلل من مخاطر الاحتيال ويسرع من عملية التعرف على العملاء (KYC) في المعاملات التجارية والبنكية.

خامساً: مقترح هيكل تقني للمنصة الوطنية للتجارة الخارجية

يمكن تصور الهيكل التقني للمنصة الوطنية للتجارة الخارجية كشبكة بلوك تشين تحالفية (Consortium Blockchain) تعمل بتقنية السجلات الموزعة (DLT) مثل Corda أو Hyperledger Fabric. تتكون هذه المنصة من عقد (Nodes) لكل جهة مشاركة (بنك،

¹كاسي، س. (2023). Blockchain applications as a mechanism to facilitate the export process in Algeria. مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة.

²الجزائر الرقمية، "استراتيجية التحول الرقمي في الجزائر بهدف تحقيق السيادة الرقمية"، مقال تحليلي، 2025.

³Global Legal Entity Identifier Foundation, Key Trade Documents and Data Elements (KTDD) and LEI Integration in Trade Finance, 2023.

جمارك، ميناء، مصدر، مستورد)، وتتفاعل هذه العقد عبر عقود ذكية تقوم بأتمتة العمليات التجارية والمالية.

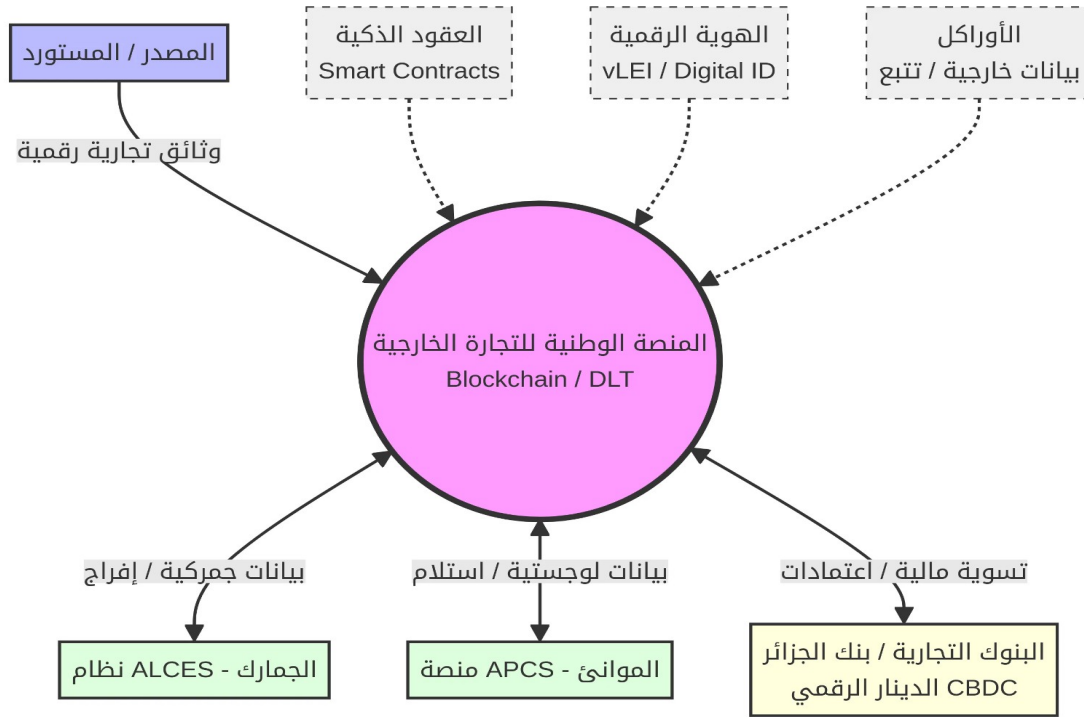
يوضح هذا الشكل الهيكل التنظيمي والتقني لمنصة رقمية موحدة تعتمد على تقنية البلوك تشين (Blockchain) لربط كافة الفاعلين في عملية التجارة الخارجية بالجزائر. وتتمثل المكونات الرئيسية لهذا الهيكل فيما يلي:

1. المنصة المركزية (Blockchain/DLT Platform): تمثل "السجل الموزع" الذي يربط جميع الأطراف، حيث تضمن شفافية البيانات وعدم قابليتها للتلاعب، وتعمل كحلقة وصل بين المصدرين/المستوردين والجهات الحكومية والمالية.
2. الأطراف التشغيلية (Operational Entities):
 - نظام **ALCES (الجمارك)**: لتبادل البيانات الجمركية الرقمية والإفراج الفوري عن البضائع.
 - منصة **APCS (الموانئ)**: لتتبع المسار اللوجستي للبضائع وضمان استلامها وتفريغها بكفاءة.
 - البنوك (**Banks**): لتسوية المعاملات المالية عبر الاعتمادات المستندية الرقمية، مع إمكانية دمج الدينار الرقمي (**CBDC**) مستقبلاً لتسريع المدفوعات.
3. تقنيات الدعم والتحقق (Support Technologies):
 - العقود الذكية (**Smart Contracts**): لأتمتة تنفيذ الاتفاقيات التجارية (مثل الدفع التلقائي عند مطابقة وثائق الشحن).
 - الهوية الرقمية (**Digital ID/vLEI**): لضمان التحقق الموثوق من هوية الشركات والمتعاملين الاقتصاديين.
 - الأوراكل (**Oracles**): لتغذية المنصة ببيانات خارجية موثوقة (مثل أسعار الصرف أو تتبع السفن عبر الأقمار الصناعية).

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

يستعرض الشكل التالي الهيكل التنظيمي والتقني المقترح للمنصة الوطنية للتجارة الخارجية في الجزائر، موضحاً مستويات الربط بين البنك المركزي، الجمارك، والبنوك التجارية.

شكل 10: الهيكل التنظيمي والتقني المقترح للمنصة الوطنية للتجارة الخارجية



المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات البحث والدراسات السابقة.

إذ يتضح من خلاله كيف تتمحور جميع مكونات المنظومة حول سجل موزع مركزي قائم على تقنية البلوك تشين، يربط المصدرين والمستوردين بالأطراف التشغيلية والمالية في آنٍ واحد. وبغية تفصيل هذا الهيكل وإبراز الدور التقني الذي يضطلع به البلوك تشين في كل مكون على حدى

و يجسد الشكل رقم (10) الرؤية المستقبلية لرقمنة التجارة الخارجية في الجزائر من خلال "نموذج التكامل السيادي". تكمن أهمية هذا الهيكل في أنه يضع منصة البلوك تشين كـ "نخاع شوكي" يربط بين الأنظمة القائمة فعلياً (مثل ALCES و APCS) والأنظمة المستحدثة (مثل الدينار الرقمي).

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

نلاحظ من خلال الشكل أن تدفق المعلومات لم يعد "خطياً" (Linear) كما في النظام التقليدي، بل أصبح "دائرياً وتزامنياً"؛ حيث تحصل الجمارك والبنوك والموانئ على المعلومة في ذات اللحظة التي يدخلها المصدر أو المستورد. هذا الهيكل يقضي تماماً على "صوامع البيانات" (Data Silos)، ويجعل من العقود الذكية المحرك الآلي الذي يضمن ألا يتم صرف العملة الصعبة أو الإفراج عن البضاعة إلا بعد المطابقة الرقمية التلقائية للشروط.

ويُقدّم الجدول الآتي وصفاً تحليلياً لأبرز مكونات البنية التحتية المقترحة ووظيفة كل منها داخل المنظومة:

جدول 7: مكونات البنية التحتية المقترحة ودور البلوك تشين

المكون	الوصف	دور البلوك تشين المقترح
نظام ALCES	نظام الجمارك الإلكتروني	رقمنة الوثائق الجمركية، تتبع الشحنات، إدارة المخاطر بالعقود الذكية.
منصة APCS	نظام المجتمع المينائي	تتبع الحاويات، إدارة المخازن، تسهيل التخليص المينائي.
المنصة الوطنية الموحدة	شبكة بلوك تشين تحالفية	ربط ALCES و APCS والبنوك، توفير سجل موحد وآمن للمعاملات.
الدينار الرقمي (CBDC)	عملة رقمية للبنك المركزي	تسوية فورية وأمنة للمدفوعات الجمركية والتجارية.
الهوية الرقمية (LEI/vLEI)	معرف موحد للكيانات القانونية	التحقق من هوية الأطراف، تقليل الاحتيال، تسريع إجراءات KYC.
العقود الذكية	برمجيات ذاتية التنفيذ	أتمتة عمليات الاعتمادات، التسوية، الإفراج الجمركي.

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات البحث والدراسات السابقة.

يفصل الجدول رقم (07) الأدوار الوظيفية لكل مكون في النموذج المقترح، مع التركيز على القيمة المضافة للبلوك تشين في كل مرحلة. ففي حين يتكفل نظام ALCES بالرقابة، تقوم البلوك تشين بمنح وثائقه "صفة الأصول الرقمية" غير القابلة للتزوير.

والإضافة الجوهرية في هذا الجدول هي الربط بين الدينار الرقمي (CBDC) والهوية الرقمية (vLEI)؛ فهذا الدمج يسمح بتحقيق ما يُعرف بـ "التسوية الذرية" (Atomic Settlement)، أي انتقال ملكية البضاعة (رقمياً) مقابل انتقال الأموال (رقمياً) في أجزاء من الثانية. هذا الانتقال من "الرقابة القبلية اليدوية" إلى "الرقابة البرمجية التلقائية" هو الذي سيسمح للجزائر بتحسين ترتيبها في مؤشرات اللوجستك العالمية وتقليص آجال التوطين البنكي بشكل جذري.

المطلب الثالث: خارطة طريق تنفيذية وتحديات التطبيق في البيئة الجزائرية

إن الانتقال من الإطار النظري إلى التطبيق العملي لنموذج التكامل بين Fintech و Blockchain في قطاع التجارة الخارجية بالجزائر يتطلب خارطة طريق واضحة المعالم، تأخذ في الاعتبار خصوصية البيئة الجزائرية وتحدياتها. هذه الخارطة يجب أن تكون متعددة المراحل، مرنة، وقابلة للتكيف مع التطورات التكنولوجية والتشريعية¹.

أولاً: خارطة طريق تنفيذية مقترحة

يمكن تقسيم خارطة الطريق المقترحة لتطبيق التكامل بين Fintech و Blockchain في التجارة الخارجية الجزائرية إلى ثلاث مراحل رئيسية:

المرحلة الأولى: مرحلة الإعداد والتشريع (المدة القصير: 1-2 سنة)

¹ المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF)، مرجع سابق.

1. تفعيل البيئة التجريبية التنظيمية (Regulatory Sandbox): إصدار المراسيم التطبيقية لقانون النقد والقرض 09-23، وتحديد شروط ومعايير انضمام الشركات الناشئة والمؤسسات المالية لاختبار حلول البلوك تشين في التجارة الخارجية².

2. تعديل الإطار القانوني: تحيين قانون التوقيع والتصديق الإلكتروني ليشمل الاعتراف الصريح بحجية السجلات الموزعة (DLT) والعقود الذكية كوثائق قانونية ملزمة في المعاملات التجارية والجمركية².

3. دراسة جدوى الدينار الرقمي (CBDC): إطلاق دراسة جدوى معمقة لإصدار الدينار الرقمي الجزائري، مع التركيز على آليات التسوية الفورية للمدفوعات المتعلقة بالتجارة الخارجية (رسوم جمركية، ضرائب، تحويلات بنكية)³.

4. تأهيل الموارد البشرية: إطلاق برامج تدريب وتكوين مكثفة في مجالات البلوك تشين، العقود الذكية، والأمن السيبراني للعاملين في القطاع المالي، الجمارك، والمؤسسات التجارية.

المرحلة الثانية: مرحلة التطوير التجريبي (المدى المتوسط: 2-4 سنوات)

1. إطلاق مشروع تجريبي (Pilot Project): تطوير منصة بلوك تشين تحالفية صغيرة (Consortium Blockchain) تربط بين بنك جزائري، عدد محدود من المصدرين/المستوردين، والجمارك، لاختبار رقمنة الاعتمادات المستندية وتتبع الشحنات باستخدام العقود الذكية⁴.

2. الربط البيني مع ALCES و APCS: تطوير واجهات برمجية (APIs) آمنة لربط المنصة التجريبية مع نظامي ALCES و APCS، لضمان تبادل البيانات بشكل آلي وفوري⁵.

3. اختبار الدينار الرقمي: في حال إطلاقه، دمج الدينار الرقمي في المنصة التجريبية لاختبار التسوية الفورية للمدفوعات الجمركية والبنكية.

² بلعزام، م، مرجع سابق، ص 98-114.

² كاسي سمير، مرجع سابق.

³ بنك الجزائر، مرجع سابق.

⁴ المديرية العامة للجمارك الجزائرية، مرجع سابق.

⁵ المديرية العامة للموائى، مرجع سابق.

4.توسيع الشراكات: دعوة المزيد من البنوك، شركات التأمين، وشركات النقل للانضمام إلى المنصة التجريبية وتوسيع نطاق الاختبار.

المرحلة الثالثة: مرحلة التعميم والتوسع (المدة الطويلة: 4-7 سنوات)

1.إطلاق المنصة الوطنية الموحدة: بعد نجاح المشاريع التجريبية، إطلاق المنصة الوطنية الموحدة لتجارة الخارجية القائمة على البلوك تشين، لتشمل جميع الفاعلين في القطاع ¹.

ثانياً: التحديات الرئيسية وآليات التغلب عليها

رغم الفرص الواعدة، يواجه تطبيق التكامل بين Fintech و Blockchain في الجزائر عدة تحديات تتطلب استراتيجيات واضحة للتغلب عليها:

1.التحديات التشريعية والتنظيمية: على الرغم من التقدم المحرز في قانون النقد والقرض 09-23 ، لا تزال هناك حاجة لتفصيل المراسيم التطبيقية، وتحديث القوانين المتعلقة بحجية الإثبات الرقمي، وحماية البيانات، وقوانين الصرف.

•**آلية التغلب:** تسريع وتيرة إصدار النصوص التنظيمية، والاستفادة من خبرات الدول الرائدة في هذا المجال، وإشراك الخبراء القانونيين والتقنيين في صياغة هذه التشريعات ².

2.التحديات التقنية والبنية التحتية: تتطلب تقنيات البلوك تشين بنية تحتية قوية للاتصالات والإنترنت، بالإضافة إلى أنظمة حوسبة سحابية آمنة. كما أن دمج الأنظمة القديمة (Legacy Systems) مع تقنيات البلوك تشين الحديثة يمثل تحدياً تقنياً كبيراً.

•**آلية التغلب:** الاستثمار في تطوير البنية التحتية للاتصالات، وتوفير حوافز للشركات المتخصصة في حلول التكامل التقني، واعتماد معايير مفتوحة (Open Standards) لضمان قابلية التشغيل البيني ³.

¹الجزائر الرقمية، مرجع سابق

²الجزائر الرقمية، مرجع سابق

³المديرية العامة للجمارك الجزائرية، مرجع سابق.

3. التحديات البشرية والثقافية: يمثل نقص الكفاءات المتخصصة في تقنيات البلوك تشين والتكنولوجيا المالية تحدياً كبيراً. كما أن مقاومة التغيير من قبل بعض الأطراف المعنية (البنوك التقليدية، الموظفون) يمكن أن تعيق عملية التبني.

• **آلية التغلب:** إطلاق برامج تعليم وتدريب وطنية بالتعاون مع الجامعات ومراكز البحث، وتنظيم ورش عمل توعوية للفاعلين الاقتصاديين، وإبراز الفوائد الاقتصادية والتشغيلية للتحويل الرقمي.³

4. التحديات المالية والاقتصادية: يتطلب تطوير وتطبيق منصات البلوك تشين استثمارات مالية كبيرة. كما أن تقلبات أسعار العملات المشفرة (في حال استخدامها مستقبلاً) يمكن أن تشكل مخاطر اقتصادية.

• **آلية التغلب:** البحث عن شراكات بين القطاعين العام والخاص (PPP) لتمويل المشاريع، وتوفير حوافز ضريبية للشركات المستثمرة في التكنولوجيا المالية، والتركيز على استخدام الدينار الرقمي المستقر لتجنب مخاطر تقلبات العملات المشفرة.⁴

جدول 8:: التحديات الرئيسية وآليات التغلب عليها في الجزائر

التحدي	الوصف	آلية التغلب المقترحة
التشريعي والتنظيمي	نقص المراسيم التطبيقية، عدم وضوح حجية الإثبات الرقمي.	تسريع إصدار التشريعات، الاستفادة من الخبرات الدولية.
التقني والبنية التحتية	ضعف البنية التحتية للاتصالات، صعوبة دمج الأنظمة القديمة.	الاستثمار في البنية التحتية، اعتماد معايير مفتوحة، حوافز للشركات التقنية.
البشري والثقافي	نقص الكفاءات، مقاومة التغيير.	برامج تدريب وتكوين، ورش عمل توعوية، إبراز الفوائد.
المالي والاقتصادي	تكلفة الاستثمار، مخاطر تقلبات العملات المشفرة.	شراكات عام-خاص، حوافز ضريبية، استخدام الدينار الرقمي.

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات البحث والدراسات السابقة.

ثالثاً: نموذج SFC (Smart Finance Chain) المقترح للجزائر

³ كاسي سمير، مرجع سابق

⁴ بنك الجزائر، مرجع سابق.

انطلاقاً من التحليل الشامل للمتطلبات التشريعية والبنية التحتية الرقمية وخارطة الطريق التنفيذية المقدّمة في هذا المطلب، يُمكن صياغة نموذج وطني متكامل يُطلق عليه "Smart (SFC) Finance Chain"، وهو نموذج مقترح لمنصة جزائرية للتجارة الخارجية تقوم على التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين. يستلهم هذا النموذج دروس منصة Contour والمنصات الدولية المماثلة، مع تكييفه التام مع الواقع الجزائري وخصوصياته القانونية والمؤسسية.

الفرع الأول: تعريف نموذج SFC وفلسفته التصميمية

يُعرّف نموذج Smart Finance Chain (SFC) بوصفه شبكة بلوك تشين تحالفية (Consortium Blockchain) تعمل في بيئة مرخّصة ومنظمة تحت إشراف بنك الجزائر ووزارة التجارة، تهدف إلى ربط جميع الفاعلين في منظومة التجارة الخارجية الجزائرية ضمن سجل موّزع واحد، يُتيح تبادل البيانات والوثائق والمدفوعات بصورة آلية وأمنة وشفافة.

تنبثق فلسفة تصميم SFC من أربع ركائز أساسية: أولها الواقعية التدريجية التي تقضي بالتوسع خطوةً خطوة بدلاً من الطموح المفرط الذي أوقع Contour في مشكلة الاستدامة؛ وثانيها التخصص القطاعي بالتركيز على الاعتمادات المستندية وشهادات المنشأ الرقمية في المرحلة الأولى قبل التوسع؛ وثالثها الاستدامة المالية عبر نموذج تمويل مختلط يجمع بين الدعم الحكومي ورسوم البنوك المشاركة؛ ورابعها التوافقية المفتوحة باعتماد معايير مفتوحة تسمح بالربط مع منصات إقليمية ودولية مستقبلاً.

الفرع الثاني: مكونات نموذج SFC وهيكله التشغيلي

يتشكّل نموذج SFC المقترح من أربعة محاور تشغيلية متكاملة يمكن تفصيلها على النحو الآتي:

أولاً: طبقة الحوكمة (Governance Layer) تُدار شبكة SFC من خلال مجلس حوكمة تحالفي يضم ممثلين عن بنك الجزائر بصفته هيئة مشرفة، والمديرية العامة للجمارك، ووزارة التجارة والصادرات خارج المحروقات، والبنوك التجارية الكبرى (BEA، BNA، CPA)، والغرف التجارية

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

الجزائرية. يتولى هذا المجلس اعتماد المشاركين الجدد في الشبكة، وضبط معايير الامتثال، ومتابعة تطوير البروتوكول التقني، وإصدار القرارات المتعلقة بتعديل قواعد عمل المنصة.

ثانياً: طبقة التقنية (Technology Layer) تعتمد SFC على بروتوكول Hyperledger Fabric أو Corda بوصفهما من أكثر منصات البلوك تشين المرخصة نضجاً وملاءمةً للبيئة المؤسسية. تُخصّص عقدة (Node) لكل طرف مشارك من بنوك وجمارك وموانئ ومصدّرين، وتتواصل هذه العقد عبر قنوات بيانات مشفرة. تُنفّذ العمليات التجارية عبر عقود ذكية (Smart Contracts) مُبرمجة وفق الإطار القانوني الجزائري لقانون التجارة، وقواعد الاعتمادات المستندية الدولية (UCP 600).¹

ثالثاً: طبقة الخدمات (Services Layer) تُقدّم SFC في مرحلتها الأولى خمس خدمات أساسية: رقمنة الاعتمادات المستندية (Digital LC) والتحقق الآلي من مطابقتها لشروط العقد؛ وإدارة شهادات المنشأ الرقمية (Digital Certificate of Origin) المربوطة بنظام ALCES الجمركي؛ وتسوية المدفوعات عبر الدينار الرقمي (CBDC) متى أُطلق رسمياً، أو عبر نظام التحويل البنكي الآلي في المرحلة الانتقالية؛ وتتبع الشحنات في الوقت الحقيقي (Real-time Tracking) من لحظة التصدير إلى الاستيراد؛ فضلاً عن إدارة التوطين البنكي (Domiciliation Bancaire) بصورة آلية تُقلّص الأوراق الورقية وتُسرع الإجراءات.

رابعاً: طبقة التكامل (Integration Layer)

تُوصّل SFC بواجهات برمجية (APIs) آمنة مع نظام ALCES الجمركي لاستقبال بيانات التخليص فور الإفراج عن الشحنة، ومع منصة APCS المينائية لتتبع الحاويات ومعرفة مواعيد الوصول والمغادرة، ومع أنظمة ERP والمنصات البنكية الداخلية (Core Banking) لدى البنوك

¹World Economic Forum (WEF) (2021): Trade Tech – A New Age for Trade and Supply Chain Finance.

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

المشاركة، ومع المنصة الوطنية لخدمات الهوية الرقمية للمؤسسات (LEI/vLEI) لضمان التحقق من هوية الأطراف التجارية وتسريع إجراءات KYC²

جدول 9: مقارنة بين نموذج SFC المقترح ومنصة Contour الدولية

معيار المقارنة	نموذج SFC (الجزائر)	منصة Contour (الدولية)
نطاق التطبيق	وطني تدريجي ثم إقليمي	عالمي (طموح مفرط)
نموذج الحوكمة	تحالف حكومي-خاص بإشراف بنك الجزائر	بنوك خاصة مساهمة فقط
التقنية المعتمدة	Hyperledger Fabric / Corda (قابل للتكيف)	Corda R3
نموذج التمويل	مختلط: رسوم + دعم حكومي + مساهمات بنكية	رسوم اشتراك بنكية فقط
الخدمة الأولى المستهدفة	الاعتمادات المستندية + شهادات المنشأ	كل الاعتمادات المستندية
معالجة إشكالية الشبكة	الإلزامية التدريجية عبر الجمارك (ALCES)	لم تُعالج مبرراً
أداة التسوية	الدينار الرقمي (CBDC) مستقبلاً	SWIFT التقليدي
التوافقية	معايير مفتوحة + ربط مع منصات إفريقية	جزر رقمية معزولة
المرونة التشريعية	مبنية على أحكام القانون 09-23	محدودة

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على تحليل تجربة Contour والدراسات السابقة.

الفرع الثالث: مسار تدفق الاعتماد المستندي عبر منصة SFC

لفهم آلية عمل النموذج المقترح بشكل ملموس، يمكن تتبع مسار معاملة اعتماد مستندي نموذجية بين مصدر جزائري ومستورد أجنبي عبر منصة SFC وفق الخطوات الآتية:

²GLEIF (2023): Key Trade Documents and Data Elements (KTDDE) and LEI Integration in Trade Finance.

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

جدول 10: مسار تدفق الاعتماد المستندي عبر منصة SFC

الخطوة	العملية	الطرف المسؤول	الوقت المقدر	الأداة التقنية
1	يُدخل المصدّر بيانات الصفقة على واجهة SFC	المصدّر الجزائري	دقائق	بوابة SFC الإلكترونية
2	يُصدر البنك المُصدّر (BEA) الاعتماد المستندي الرقمي	بنك المصدّر	أقل من ساعة	عقد ذكي LC
3	يتحقق البنك المراسل الأجنبي من صحة الاعتماد آلياً	بنك المستورد	لحظي	بروتوكول SFC
4	يسجّل نظام ALCES بيانات الشحنة عند التصدير	الجمارك الجزائرية	فوري	API + Blockchain
5	تتابع منصة APCS وصول البضاعة إلى الميناء	إدارة الميناء	فوري	تتبع بلوك تشين
6	يتحقق العقد الذكي من مطابقة الوثائق تلقائياً	النظام الآلي	أقل من دقيقة	Smart Contract
7	تُنفذ التسوية المالية آلياً فور تأكيد الاستلام	بنك الجزائر / البنوك	أقل من يوم	CBDC / SWIFT

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على تجربة Contour ومتطلبات البيئة الجزائرية.

الفرع الرابع: توصيات عملية لإطلاق نموذج SFC

نتيجةً للتحليل الشامل الذي قدمه هذا المبحث، وتأسيساً على دراسة المتطلبات التقنية والتشريعية في البيئة الجزائرية، تخلص الدراسة إلى بلورة رؤية عملية لإطلاق نموذج (SFC) في الجزائر؛ حيث لا تُعد هذه التوصيات مجرد إجراءات فنية، بل هي خارطة طريق تهدف إلى ردم الفجوة بين النظام التقليدي والتحول الرقمي المنشود، وتتمثل هذه الرؤية في الآتي:

التوصية الأولى: إنشاء لجنة وطنية لرقمنة التجارة الخارجية

يوصى بإنشاء لجنة وطنية مشتركة تضم بنك الجزائر والمديرية العامة للجمارك ووزارة التجارة والبنوك الكبرى والغرف التجارية، تتولى الإشراف على تصميم وإطلاق منصة SFC، وتنسيق الجهود القانونية والتقنية والمالية اللازمة لإنجاحها. وتُعدّ هذه اللجنة ضرورة حتمية لنفاذ إشكالية تشتت الصلاحيات التي عانى منها كثير من المشاريع الرقمية في الجزائر.

التوصية الثانية: إطلاق مشروع تجريبي محدود النطاق (Pilot)

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

يوصى ببدء مشروع تجريبي مُقيّد يشمل البنك الخارجي الجزائري (BEA) بحكم تخصصه في التجارة الخارجية، وعشرين مؤسسة مصدّرة كبرى، ونظام ALCES الجمركي، ومينائين رئيسيين هما الجزائر العاصمة وعنابة. يُركّز هذا المشروع التجريبي على رقمنة خمسة أنواع من الوثائق فقط: الاعتماد المستندي، وشهادة المنشأ، وبوليصة الشحن، والفاتورة التجارية، وقائمة العبوة (Packing List). تُمكن هذه المحدودية من بناء التجربة تدريجياً وتفادي التعقيدات التي أوقعت Contour في فخ الطموح المبكر.

التوصية الثالثة: استحداث آلية تحفيزية للانضمام

أثبتت تجربة Contour أن إشكالية "البيضة والدجاجة" هي العائق الأساسي أمام تطوير أي شبكة تجارية رقمية. لمعالجة هذه الإشكالية في السياق الجزائري، يُوصى بربط بعض الإجراءات الجمركية التيسيرية —كتسريع التخليص وتخفيض بعض الرسوم— بالانضمام إلى منصة SFC، مما يُشكّل حافزاً قانونياً اقتصادياً للمؤسسات المصدّرة على التبني الطوعي، دون الحاجة إلى الإلزام الصارم في المرحلة الأولى.

التوصية الرابعة: الشراكة مع القطاع الخاص التقني

يوصى بإطلاق مناقصة دولية مفتوحة للشراكة مع شركات تقنية متخصصة في بناء منصات البلوك تشين المؤسسية، مع اشتراط نقل التكنولوجيا وتأهيل كوادر جزائرية متخصصة. وتُعَدّ هذه الشراكة ضرورةً لاستفادة الجزائر من الخبرات الدولية مع ضمان السيادة التقنية على المنصة على المدى البعيد.

التوصية الخامسة: وضع مؤشرات قياس واضحة للنجاح

يُوصى بتحديد مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) قابلة للقياس قبل إطلاق المشروع التجريبي، من أبرزها: نسبة تخفيض زمن التخليص الجمركي بهدف تقليصه من عشرة أيام إلى ثلاثة أيام؛ ونسبة تخفيض تكلفة معالجة الاعتماد المستندي بهدف خفضها بنسبة 40%؛ وعدد البنوك والمؤسسات المنضمة إلى الشبكة في كل مرحلة؛ ونسبة الصادرات خارج المحروقات المنفّذة عبر المنصة.

الفصل الثالث: دراسة حالة منصة Contour وتحليل إمكانية تطبيق نموذج مشابه في الجزائر

تُمكن هذه المؤشرات من تقييم جدوى النموذج بموضوعية، واتخاذ قرار التعميم أو التعديل بناءً على بيانات حقيقية.

جدول 11: ملخص التوصيات العملية لإطلاق نموذج SFC في الجزائر

التوصية	الجهة المسؤولة	الأفق الزمني	الإجراء المحدد
لجنة وطنية	الحكومة + بنك الجزائر	6 أشهر	إنشاء لجنة مشتركة حكومية-بنكية
مشروع تجريبي	بنك الجزائر + الجمارك	12-18 شهراً	BEA + 20 مؤسسة + ميناءان
تحفيز الانضمام	وزارة التجارة + الجمارك	قبل الإطلاق	تيسير جمركي مرتبط بالمنصة
شراكة تقنية	وزارة الرقمنة	18 شهراً	مناقصة دولية + نقل تكنولوجيا
مؤشرات الأداء	اللجنة الوطنية	قبل الإطلاق	KPIs محددة وقابلة للقياس

المصدر: من إعداد الطالبتين بالاعتماد على مخرجات البحث والدراسات السابقة.

خلاصةً لهذا المطلب يُجسّد نموذج (SFC) Smart Finance Chain ترجمةً عمليةً للدروس المستفادة من تجربة Contour والمنصات الدولية المماثلة، مُكيّفةً مع الواقع الجزائري بخصوصياته القانونية والمؤسسية والاقتصادية. ويتميز هذا النموذج عن سابقاته بثلاثة عناصر جوهرية: أولها التدرج الواعي بدلاً من الطموح الفوري؛ وثانيها المرونة التشريعية المبنية على أحكام القانون 09-23؛ وثالثها نموذج الحوكمة المختلطة الذي يُوازن بين مشاركة الدولة وديناميكية القطاع الخاص. غير أن نجاح هذا النموذج يظل رهيناً بتوافر الإرادة السياسية اللازمة لإصدار النصوص التنظيمية التطبيقية، وبمدى قدرة المنظومة المصرفية الجزائرية على استيعاب التحول الرقمي في مدة قصيرة نسبياً.

خلاصة الفصل الثالث

تناول هذا الفصل دراسةً تطبيقيةً مُعمَّقةً لمنصة Contour بوصفها النموذج الأبرز عالمياً للتكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في مجال التمويل التجاري الدولي، واستثمر هذا التحليل لاقتراح رؤية تطبيقية ملموسة للسياق الجزائري من خلال نموذج SFC المقترح. وقد انتهى الفصل إلى جملة من الاستخلاصات يمكن إجمالها فيما يلي:

على صعيد المبحث الأول، ثبت أن منصة Contour أرست نموذجاً تقنياً متطوراً قائماً على Corda Blockchain والعقود الذكية، حقّق في مرحلة تشغيله نتائج ملموسة في تقليص زمن معالجة الاعتمادات المستندية من أيام إلى ساعات. غير أن إخفاقه كان استراتيجياً لا تقنياً، إذ عجز النموذج التجاري عن تحقيق الكتلة الحرجة من المستخدمين اللازمة لبلوغ الاستدامة. وقد كشف هذا الفشل عن حقيقة جوهرية مفادها أن المشاريع الرقمية في قطاع التمويل التجاري تحتاج إلى تصوّر مزدوج: تقني ومؤسسي في آن واحد.

وعلى صعيد المبحث الثاني، برهن التحليل على أن آليات التكامل بين Blockchain و Fintech داخل Contour، كالعقود الذكية وبروتوكول Corda وخدمات الموثّق (Notary Services)، مثّلت تحولاً حقيقياً في هندسة التمويل التجاري، وأسهمت في رفع دقة العمليات وتقليص تكاليف المعالجة وتحسين دورة رأس المال. إلا أن هذه الإيجابيات التقنية ظلت رهينةً بإطار مؤسسي وقانوني كافٍ لم يكتمل على المستوى الدولي.

أما المبحث الثالث الذي خُصّص للسياق الجزائري، فقد كشف أن الجزائر تمتلك مقوّمات حقيقية يمكن البناء عليها، تتجلى في: صدور القانون النقدي والمصرفي 09-23 الذي يُتيح إنشاء البيئة التجريبية (Regulatory Sandbox) وإصدار الدينار الرقمي (CBDC)، وإطلاق نظام الجمارك الإلكتروني ALCES، ووجود منصة APCS المينائية. وعلى أساس هذه المقوّمات، اقترح نموذج Smart Finance Chain (SFC) بوصفه خارطة طريق قابلة للتنفيذ على ثلاث مراحل متعاقبة، مع تحديد التوصيات العملية اللازمة للانطلاق.

وتبقى الخلاصة التحليلية لهذا الفصل أن التكامل بين Blockchain و Fintech في مجال التجارة الخارجية الجزائرية ليس خياراً ترفيلاً بل ضرورة استراتيجية تفرضها متطلبات تنويع الصادرات وتحسين تنافسية الاقتصاد الوطني. غير أن تحقيق هذا التكامل يستلزم التحرك على ثلاثة مسارات متوازية: المسار التشريعي لاستكمال منظومة قانون الرقمنة المالية، والمسار التقني لبناء البنية التحتية الرقمية الموحدة، والمسار المؤسسي لتكوين الكفاءات البشرية المؤهلة وبناء ثقافة الثقة الرقمية داخل المنظومة الاقتصادية الجزائرية.

خاتمة

خاتمة

شكّل موضوع دور التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد في التجارة الدولية محوراً بحثياً بالغ الأهمية والراهنية، لا سيما في ظل التحولات المتسارعة التي يشهدها الاقتصاد العالمي في مجال الرقمنة المالية وإعادة هيكلة منظومة التجارة الدولية. فقد كشفت الأزمات المتتالية — من الأزمة المالية العالمية عام 2008 إلى جائحة كوفيد-19 — عن هشاشة بنى عميقة في أنظمة سلاسل الإمداد التقليدية، وعن عجز آليات التمويل الكلاسيكية عن الاستجابة بالسرعة والمرونة اللازمتين لمتطلبات التجارة الدولية المتجددة.

في هذا السياق، انطلقت الدراسة من تساؤل محوري يستوجب الإجابة: إلى أي مدى يساهم التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين في تحسين كفاءة سلاسل الإمداد في التجارة الدولية؟ ولإجابة عن هذا التساؤل، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي مدعوماً بمنهج دراسة الحالة، وتوزعت على ثلاثة فصول متكاملة ومتربطة:

تناول **الفصل الأول** الإطار النظري للتكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين وسلاسل الإمداد الدولية، إذ استعرض المفاهيم الأساسية لكل من هذه الركائز الثلاث، وكشف عن حجم الاختلالات الهيكلية التي تعاني منها سلاسل الإمداد التقليدية، مُبيناً كيف أن فجوة التمويل التجاري العالمية التي تتجاوز 2.5 تريليون دولار وفق تقارير البنك الآسيوي للتنمية لعام 2023 تعكس إخفاقاً منهجياً في الأدوات التقليدية لتمويل التجارة.

أما **الفصل الثاني** فقد تناول التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين وأثره على كفاءة سلاسل الإمداد، مستعرضاً الأسس النظرية لهذا التكامل والتجارب الدولية الرائدة كمنصات Marco Polo و we.trade و Komgo، ومحللاً الآليات التي يُؤدّ بها هذا التكامل قيمةً مضافةً أعلى مما تستطيع كل تقنية تحقيقه منفردةً، من حيث تعزيز الشفافية وتسريع التمويل وتقليل التكاليف والمخاطر.

الخاتمة

وخصّص الفصل الثالث — وهو لبّ الدراسة التطبيقية — لدراسة نقدية معمّقة لتجربة منصة Contour باعتبارها أبرز نماذج التكامل بين Fintech و Blockchain في مجال التمويل التجاري الدولي، حيث كشف التحليل عن جدلية مثيرة تكمن في أن المنصة أثبتت جدواها التقنية بامتياز، في حين أخفقت تجارياً لأسباب استراتيجية ومؤسسية. وفي ضوء هذه الدروس، اقترحت الدراسة نموذج (SFC) Smart Finance Chain بوصفه إطاراً واقعياً وتدرجياً لتطبيق هذا التكامل في السياق الجزائري.

وقد أفضى هذا المسار البحثي الممنهج إلى جملة من النتائج يمكن تصنيفها على النحو الآتي:

أولاً: النتائج العلمية للدراسة

توصلت الدراسة إلى جملة من النتائج يمكن تقسيمها إلى نتائج نظرية وتطبيقية:

● النتائج النظرية

1. تعاني سلاسل الإمداد الدولية التقليدية من اختلالات هيكلية جوهرية تتجلى في الاعتماد المفرط على الوثائق الورقية التي تتجاوز أربعين وثيقة في المعاملة التجارية الواحدة، وتعدد الوسطاء الذين يرفعون التكاليف دون إضافة قيمة حقيقية، وارتفاع تكاليف التمويل وطول آجال التسوية التي تصل في المتوسط إلى عشرة أيام عمل، إضافة إلى ضعف الشفافية الذي يُغذي الاحتيال التجاري ويُقيّد قدرة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة على الاندماج في سلاسل القيمة الدولية.

2. تُقدّم التكنولوجيا المالية استجابةً رقمية فعّالة لأبرز إشكاليات التمويل التجاري، من خلال رقمنة الاعتمادات المستندية والتحقق الآلي من المستندات، وتسريع عمليات التسوية من أسابيع إلى ساعات، وتوسيع نطاق الشمول المالي لفائدة المؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي ترفض طلباتها التمويلية التقليدية بنسبة تتجاوز 50% وفق تقارير غرفة التجارة الدولية.

3. توفر تقنية البلوك تشين بنيةً تحتية رقمية ثورية قائمة على ثلاث دعائم جوهرية: اللامركزية التي تُلغي الحاجة إلى وسيط مركزي للثقة، وعدم قابلية البيانات للتعديل الذي يضمن نزاهة

الخاتمة

السجلات التجارية، والعقود الذكية التي تُؤتمت تنفيذ الاتفاقيات التجارية المعقدة دون تدخل بشري. وتجتمع هذه الخصائص لُتنتج بيئة تجارية أكثر أماناً وشفافيةً وكفاءةً.

4. يُحقق التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين قيمةً مضافةً أعلى بكثير مما تستطيع كل تقنية تحقيقه في معزل عن الأخرى؛ إذ تُوفّر التكنولوجيا المالية آليات التمويل الرقمي والوصول إلى السيولة، فيما تضمن البلوك تشين نزاهة العمليات وشفافيتها وأتمتتها، مُنتجَيْن معاً منظومةً متكاملة للتمويل التجاري الرقمي.

5. تُثبت الأدبيات النظرية وتجارب المنصات الدولية أن نجاح منصات التمويل التجاري الرقمية لا يتوقف على الجودة التقنية وحدها، بل يشترط بالتساوي توافر نموذج عمل مستدام يعتمد على هيكل رسوم واضح، وبلوغ كتلة حرجية كافية من المستخدمين لتفعيل تأثير الشبكة، وبيئة تشريعية معترفة بالوثائق الرقمية، وإرادة مؤسسية حقيقية من جميع الأطراف الفاعلة

● النتائج التطبيقية

1. كشف التحليل النقدي المعمّق لتجربة منصة Contour أن إخفاقها عام 2023 — رغم تميّزها التقني الذي جمع أكثر من عشرين بنكاً عالمياً وأثبت قدرته على تقليص زمن معالجة الاعتمادات المستندية من عشرة أيام إلى أقل من أربع وعشرين ساعة — لم يكن إخفاقاً تقنياً بأي حال، بل كان فشلاً استراتيجياً ومؤسسياً بامتياز، تجلّى في أربعة محاور: غياب نموذج عمل مستدام يعتمد تسعيرة SaaS مرتفعة غير قادرة على تحقيق التوازن المالي، وعدم بلوغ الكتلة الحرجية من المستخدمين اللازمة لتفعيل تأثير الشبكة، وضعف التوافقية مع المنصات المنافسة مما أفرز جزءاً رقمية معزولة، وأخيراً سحب الدعم المالي من البنوك المساهمة إزاء تبدّل أولوياتها الاستراتيجية.

2. أفرزت مقارنة تجارب المنصات الدولية الثلاث — Marco Polo وwe.trade وKomgo — نتيجةً دالة: أن منصة Komgo هي الوحيدة التي صمدت، ويعود ذلك بالأساس إلى تبنيها استراتيجية التخصص القطاعي في تجارة السلع الأولية ذات المخاطر المرتفعة، والتدرج الحذر في التوسع الجغرافي، وبناء نموذج إيرادات قائم على رسوم المعاملات بدلاً من اشتراكات ثابتة. ويُرسّخ

الخاتمة

هذا الدرس مبدأً جوهرياً مفاده: أن التخصص القطاعي وقابلية التوسع التدريجي مفتاحان لا غنى عنهما لاستدامة منصات التمويل التجاري الرقمية.

3. تمتلك الجزائر مقومات أولية واعدة لتبني نموذج التكامل بين Fintech و Blockchain، تتصدرها أربعة ركائز: القانون النقدي والمصرفي 09-23 الذي يُتيح بيئةً تجريبيةً (Regulatory Sandbox) وإمكانية إصدار دينار رقمي للبنك المركزي (CBDC)، ونظام ALCES للجمارك الإلكترونية الذي انطلق في نوفمبر 2023 خلفاً لنظام SIGAD القديم، ومنصة APCS للمجتمع المينائي التي تُنسّق العمليات اللوجستية في الموانئ الجزائرية، إضافةً إلى الإرادة السياسية المُعلنة نحو تنويع الصادرات خارج المحروقات وتحديث منظومة التجارة الخارجية.

4. يُمثّل نموذج Smart Finance Chain (SFC) المقترح في هذه الدراسة خارطةً طريق واقعيةً وتدرجيةً لتطبيق التكامل في الجزائر، تقوم على شبكة بلوك تشين تحالفية (Consortium Blockchain) تربط الجمارك والموانئ والبنوك والمصدرين والمستوردين ضمن منصة وطنية موحدة، وتنقسم إلى أربع طبقات متكاملة: الحوكمة والتقنية والخدمات والتكامل. وتمتد خارطة الطريق على ثلاث مراحل متتالية: مرحلة الإعداد التشريعي على المدى القصير (1-2 سنة)، ثم مرحلة التطوير التجريبي على المدى المتوسط (2-4 سنوات)، وأخيراً مرحلة التعميم الوطني على المدى البعيد (4-7 سنوات).

5. يبقى تطبيق نموذج SFC في الجزائر مشروطاً بثلاثة متطلبات رئيسية غير قابلة للتجزئة: أولها استكمال المراسيم التطبيقية للقانون 09-23 وإضفاء الحجية القانونية الصريحة على العقود الذكية والسجلات الموزعة، وثانيها تطوير البنية التحتية الرقمية من خلال تعزيز الربط البيني بين ALCES و APCS وأنظمة Core Banking وفق معايير مفتوحة، وثالثها تأهيل الكفاءات البشرية المتخصصة في تقنيات البلوك تشين والأمن السيبراني عبر شراكات بين الجامعات والصناعة.

ثانياً: اختبار فرضيات الدراسة

في ضوء النتائج السابقة، يمكن القول بأن الفرضية الرئيسية للدراسة قد تحققت جزئياً؛ إذ يُساهم التكامل بين التكنولوجيا المالية وتقنية البلوك تشين فعلاً في تحسين كفاءة تمويل سلاسل الإمداد

الخاتمة

في التجارة الدولية من خلال تسريع التمويل التجاري وتعزيز الشفافية وتقليل التكاليف والمخاطر التشغيلية. غير أن تجربة Contour كشفت أن هذا التحسين مشروط بتوفر بيئة تجارية وتنظيمية داعمة وبناء نموذج عمل مستدام.

أما الفرضيات الفرعية، فقد تأكدت الفرضيات الأربع الأولى المتعلقة بأوجه القصور في النماذج التقليدية، ودور Fintech في رقمنة العمليات، وإسهام البلوك تشين في الشفافية، وتجاوز التكامل على الاستخدام المنفصل لكل تقنية. وقد تحققت الفرضية الخامسة المتعلقة بتحديات تطبيق النموذج في الجزائر مع تأكيد إمكانية التطبيق مشروطاً بتهيئة البيئة الملائمة.

ثالثاً: التوصيات

بناءً على النتائج المُستخلصة، توصي هذه الدراسة بما يلي:

1. إصدار المراسيم التطبيقية للقانون 09-23 بصورة استعجالية، مع تضمينها أحكاماً صريحة تعترف بالحجية القانونية الكاملة للعقود الذكية والسجلات الموزعة في المعاملات التجارية والجمركية.
2. إطلاق مشروع تجريبي (Pilot Project) يجمع بنكاً جزائرياً كبيراً — كبنك الجزائر الخارجي BEA — مع عدد محدود من المصدرين وميناءي الجزائر وعنابة، بهدف اختبار رقمنة الاعتمادات المستندية وتتبع الشحنات خلال فترة لا تتجاوز اثني عشر إلى ثمانية عشر شهراً.
3. إنشاء لجنة وطنية مشتركة تضم بنك الجزائر والمديرية العامة للجمارك ووزارة التجارة والمجلس الوطني للصادرات وممثلين عن القطاع المصرفي الخاص، تتولى قيادة مشروع رقمنة التجارة الخارجية وضمان التنسيق الفعلي بين الجهات المعنية.
4. إطلاق مناقصة دولية لاختيار شريك تقني متخصص في بلوك تشين المؤسسات، مع اشتراط صريح لنقل التكنولوجيا وتأهيل كوادر جزائرية متخصصة ضمن برامج تكوين مُعتمدة.

الخاتمة

5. وضع مؤشرات أداء رئيسية (KPIs) واضحة وقابلة للقياس تشمل: تقليص زمن معالجة الاعتماد المستندي من عشرة أيام إلى ثلاثة أيام، وخفض التكاليف التشغيلية بنسبة لا تقل عن أربعين بالمئة، وضمان انضمام عشرة بنوك على الأقل في السنة الأولى من التشغيل الفعلي.
6. الاستفادة من نموذج Komgo في التخصص القطاعي بدلاً من محاولة شمل جميع قطاعات التجارة الخارجية دفعةً واحدة، واقتراح التركيز في المرحلة الأولى على قطاع المواد الأولية والمحروقات كمجال تجريبي مثالي لامتلاكه بنية تعاملات موحدة ومخاطر محددة

رابعاً: آفاق البحث المستقبلي

لم تستطع هذه الدراسة معالجة جميع الجوانب المرتبطة بموضوعها، وقد تركت جملةً من الفجوات البحثية التي يُقترح أن تتناولها دراسات مستقبلية متخصصة:

1. إجراء دراسة ميدانية كمية تقيس مستوى الجاهزية الفعلية للبنوك الجزائرية والمؤسسات المصدرة لتبني حلول البلوك تشين في التمويل التجاري، إذ اقتصرَت هذه الدراسة على التحليل النوعي لغياب البيانات الأولية الكافية في هذا الشأن.
2. دراسة إمكانية توظيف نموذج SFC في إطار منطقة التجارة الحرة القارية الإفريقية (AfCFTA)، وتحديد شروط التوافقية التقنية والقانونية مع المنصات الإقليمية الناشئة، وهو بُعد لم تتمكن هذه الدراسة من معالجته لاتساع نطاقه.
3. تحليل الأثر التطبيقي للدينار الرقمي (CBDC) على آليات التسوية في التجارة الخارجية الجزائرية، وهو مشروع لا يزال في طور الدراسة لدى بنك الجزائر ولم تتوفر حوله بيانات كافية وقت إعداد هذا البحث.
4. دراسة المخاطر السيبرانية الخاصة بمنصات البلوك تشين المؤسسية في البيئة الجزائرية، وبناء أطر حوكمة رقمية ملائمة لمعالجة ثغرات العقود الذكية وضمان استمرارية الخدمة في حالات الطوارئ، وهو ما أحجمت الدراسة عن الخوض فيه لتخصصه التقني العميق.

الخاتمة

5. إجراء دراسة مقارنة بين نموذج SFC المقترح وتجارب دول مشابهة من حيث البيئة التشريعية والاقتصادية كتونس والمغرب اللتين تقطعان شوطاً أبعد في رقمنة التجارة الخارجية، لاستخلاص دروس قابلة للاقتباس والتكيف.

A decorative border with floral and scrollwork motifs in the corners, enclosing the central text.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

أ. الكتب

1. إبراهيم سمير، الإدارة المالية الدولية، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية، 2019.
2. أبو خشبة محمد محمود، أشرف فؤاد سلطان، إدارة سلاسل التوريد والوظائف اللوجستية، منشورات جامعة الإسكندرية، الإسكندرية، 2019.
3. الحيايي وليد ناجي، إدارة التجارة الدولية، دار المناهج، عمان، 2016.
4. العلاق بشير، اللوجستيات وإدارة سلاسل التجهيز، دار اليازوري العلمية، عمان، 2018.
5. خليل طارق، التخطيط والرقابة في سلاسل الإمداد، دار الفكر، القاهرة، 2020.
6. عبد الرحمن هيثم، إدارة سلاسل الإمداد الدولية والتحديات المعاصرة، دار الفكر الجامعي، القاهرة، 2020.
7. قاسم محمد، الإدارة اللوجستية الحديثة، دار الميسرة، عمان، 2019.

ب. الأطروحات والمذكرات

1. نوادي كريمة، دور التحول الرقمي في إدارة سلاسل الإمداد العالمية، مذكرة ماجستير، جامعة محمد بوضياف المسيلة، الجزائر، 2024.
2. قيمش خولة، متطلبات تفعيل التكنولوجيا المالية في الصناعة المصرفية في الجزائر على ضوء تجارب بعض الدول، أطروحة دكتوراه في اقتصاد نقدي وبنكي، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة فرحات عباس سطيف 1، الجزائر، 2023-2024.
3. كردوسي مروة، دور التكنولوجيا المالية في تعزيز الشمول المالي: دراسة حالة مجموعة من البنوك الجزائرية، أطروحة دكتوراه في مالية وبنوك، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة 8 ماي 1954 قالمة، الجزائر، 2023-2024.

قائمة المراجع

4. لعيان، د. ح. س، *الاتجاهات نحو تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل وأثرها على أداء سلسلة التوريد*، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، 2020.
5. مرفوعة موسى، أثر تكامل سلسلة الإمداد على الميزة التنافسية للمؤسسة الاقتصادية، أطروحة دكتوراه، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة غرداية، الجزائر، 2023.

ج. المقالات العلمية

1. بلعزام م، "الشمول المالي في القانون النقدي والمصرفي"، مجلة الدراسات والبحوث القانونية، المجلد 9، العدد 2، 2024.
2. البلوي، راشد حنان. "أثر الرقمنة الحديثة للعمليات اللوجستية على أداء سلاسل الإمداد: دراسة حالة شركة المراعي". *المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث*، المجلد 9، العدد 2، 2025.
3. بن عيسى العربي، "تمويل سلاسل الإمداد في ظل التحول الرقمي"، مجلة دراسات اقتصادية، جامعة الجزائر 3، المجلد 14، العدد 6، 2021.
4. بن حليلة ف، وآخرون، *تكنولوجيا البلوك تشين والشركات التجارية*، العدد 2، 2020.
5. بن سالم، أ. ع. ر، *تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: مقارنة تحليلية*، مجلة الدراسات القانونية والسياسية، العدد 2، 2022.
6. بن عطا الله صبرينة، بورقبة قويدر، "استخدام التكنولوجيا المالية كآلية لتحديث نظام الاعتماد المستندي لتطوير التجارة الخارجية الجزائرية"، *Journal of Economic Geography*، المجلد 2، العدد 2، 2025.
7. بو النحر رشيد، وموكة عبد الكريم. "تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في التجارة الخارجية" مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة، المجلد 5، العدد 2، 2022.
8. بوزيان عبد القادر، التكنولوجيا المالية ودورها في تطوير الخدمات المصرفية، مجلة الاقتصاد والمالية، جامعة قاصدي مرباح ورقلة، الجزائر، المجلد 14، العدد 10، 2020.
9. تومي رحاب الإسلام، «واقع استخدام تقنية البلوك تشين»، مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، جامعة زيان عاشور الجلفة، المجلد 7، العدد 2، جوان 2022.

قائمة المراجع

10. حراق، سمية، ولطرش، ذهبية. "دور تكنولوجيا البلوك تشين في تعزيز كفاءة المدفوعات الدولية: دراسة حالة تجربة سنغافورة وكندا للدفع عبر الحدود بواسطة البلوك تشين - مشروع Jasper-Ubin". مجلة الريادة لاقتصاديات الأعمال، المجلد 7، العدد 3، 2021.
11. رابحي أ، "النظام المعلوماتي الجديد كآلية لرقمنة الإجراءات الجمركية في الجزائر"، مجلة العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، المجلد 16، العدد 2، 2023.
12. زواوي لزهاري، حجاج نفيسة، "التكنولوجيا المالية: ثورة الدفع المالي، الواقع والآفاق"، مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد 07، العدد 03، المركز الجامعي تمنراست، الجزائر، 2018.
13. فايز أحمد سيد رحاب، «تقنية البلوك تشين وتوثيق الإنتاج الفكري العربي: دراسة تحليلية تقييمية لمحرك "إيداع" مع وضع تصور لمنصة بلوك تشين للباحثين والمؤسسات الأكاديمية»، مجلة المكتبات والمعلومات العربية، العدد 02، 2020.
14. كاسي، سمير. "Blockchain Applications as a Mechanism to Facilitate the Export Process in Algeria". مجلة اقتصاديات الأعمال والتجارة، المجلد 17، العدد 1، 2023.
15. لطرش هاجر، علاش أحمد، «تقنية البلوك تشين... ثورة الثقة»، مجلة دراسات اقتصادية، المجلد 21، العدد 02، 2021.
16. مجاجي س، فكرة العقود الذكية كأحد أهم تطبيقات البلوك تشين. مجلة البحوث القانونية، العدد 6، 2023.
17. ناصر عبد الرحمن، "التكنولوجيا المالية ودعم الاستدامة في سلاسل الإمداد"، مجلة التنمية الاقتصادية، جامعة الشلف، الجزائر، العدد 8، 2022.
18. نقاز أ، وعيساوي س، تقنية البلوك تشين: دراسة في المفهوم والعناصر. مجلة دراسات اقتصادية وقانونية، المجلد 12، العدد 2، 2022.

د. الأوراق البحثية والملتقيات العلمية

1. زعاف نصيرة، "أثر التكنولوجيا المالية على تحسين وابتكار جودة الخدمة المصرفية"، ورقة بحث مقدمة ضمن فعاليات الملتقى العلمي الوطني حول صناعة التكنولوجيا المالية ودورها في تعزيز الشمول المالي بالدول العربية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة يحي فارس، المدينة، 26 سبتمبر 2019.

هـ. التقارير الحكومية والوثائق الرسمية

قائمة المراجع

1. بنك الجزائر، الجيل الثالث من الإصلاحات النقدية والمصرفية في الجزائر، الجزائر، 2023.
2. الجريدة الرسمية للجمهورية الجزائرية، قانون رقم 09-23 يتضمن القانون النقدي والمصرفي، العدد 43، 2023.
3. الجزائر الرقمية (2025)، "استراتيجية التحول الرقمي في الجزائر بهدف تحقيق السيادة الرقمية"، مقال تحليلي.
4. المديرية العامة للجمارك الجزائرية، "خطوات التحول الرقمي في الجمارك"، مجلة الجمارك، العدد 2، 2024.
5. المديرية العامة للموائى، الربط البيني بين ALCES وAPCS، تقرير داخلي، 2025.
6. المنتدى الاقتصادي العالمي (WEF)، Trade Tech – A New Age for Trade and Supply، Chain Finance، تقرير حول تكنولوجيا التجارة، 2021.
7. صندوق النقد الدولي، Fintech Notes: Blockchain and Financial Services، واشنطن، 2019.
8. صندوق النقد الدولي، تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) ودورها في تعزيز الشفافية والأمن في المعاملات المالية والتجارية الدولية، واشنطن، 2020.
9. صندوق النقد الدولي، الذكاء الاصطناعي والتحول الرقمي في الأنظمة المالية وتأثيره على كفاءة المعاملات الدولية، واشنطن، 2021.
10. صندوق النقد الدولي، العملات الرقمية للبنوك المركزية وآثارها على أنظمة الدفع الدولية، واشنطن، 2021.

و. دراسات الحالة والتقارير المؤسسية

1. السبيعي ف، اتجاهات تطبيق تقنية البلوك تشين في دول الخليج، مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة، 2019.
2. خليفة إيهاب، «البلوك تشين: الثورة التكنولوجية القادمة في عالم المال والإدارة»، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، العدد 03، 2018.

قائمة المراجع

ز. المصادر الإلكترونية

1. فريق التحرير، "ما هي التكنولوجيا المالية؟ تاريخها وكيف ستغير المشهد الاقتصادي"، منصة المستثمر متاح على الأنترنت: <https://almostathmr.com>، تاريخ الاطلاع: 29/09/2025.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

أ. الكتب

1. Antonopoulos Andreas M, Mastering Bitcoin: Unlocking digital cryptocurrencies. O'Reilly Media, 2014
2. Atzei Nicola, Bartoletti Massimo, & Cimoli Tiziana, "A survey of attacks on Ethereum smart contracts", In Principles of Security and Trust, 2017.
3. Chopra S, & Meindl P, Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation (7th ed.), Pearson, Boston, 2019.
4. Christopher M, Logistics and Supply Chain Management (5th ed.), Pearson Education, London, 2016.
5. De Filippi P, & Wright A, Blockchain and the law: The rule of code. Harvard University Press, 2018.
6. Financial Stability Board, Financial Stability Implications from FinTech, FSB, Basel, 2017.
7. Narayanan A, Bonneau J, Felten E, Miller A, & Goldfeder S, Bitcoin and Cryptocurrency Technologies, Princeton University Press, Princeton, 2016.
8. Nicoletti B, The Future of FinTech: Integrating Finance and Technology in Financial Services, Palgrave Macmillan, London, 2017.
9. Swan M, Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, Sebastopol, 2015.

ب. المقالات العلمية

1. Arner, D. W, Barberis J, & Buckley R. P., "The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm?", Georgetown Journal of International Law, Vol 47, No 4, 2016.
2. Ataseven Cigdem, & Nair Arash, Assessment of Supply Chain Integration and Performance Relationships: A Meta-Analytic Investigation of Literature. Intern", Journal of Production Economics, 185, 2017.

3. Böhmecke-Schwafert, M. The role of blockchain for trade in global value chains, *Journal of International Business Studies*, vol 30, 2024.
4. Daniel W. Arner, Janos Barberis, and Ross P. Buckley, "The Evolution of Fintech: A New Post-Crisis Paradigm?" *Georgetown Journal of International Law* 47, no 4, 2016.
5. De Vries, Alex, Bitcoin's growing energy problem, *Joule2*, no 5, 2018.
6. Fairfield J. A, Smart contracts, Bitcoin bots, and consumer protection, *Washington and Lee Law Review*, Vol71, no 02, 2014.
7. Frey Carl Benedikt, & Osborne, Michael A, the future of employment: How susceptible are jobs to computerization?, *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 2017.
8. Gomber P, Koch., & Siering M, "Digital Finance and FinTech: Current Research and Future Research Directions", *Journal of Business Economics*, Vol. 87, No 5, 2017.
9. Lee In, & Shin Yong Jae, "Fintech: Ecosystem, Business Models, Investment Decisions, and Challenges", *Business Horizons*, Vol 61, No 1, 2018.
10. Li P, Digital transformation and supply chain resilience: Evidence from listed firms. *ScienceDirect*, Vol 45, 2025.
11. Milian E. Z, Spinola M. M, & de Carvalho M. M., "Fintechs: A Literature Review and Research Agenda", *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol 34, 2019.
12. Queiroz M. M, & Wamba S. F, "Blockchain Adoption Challenges in Supply Chain", *International Journal of Information Management*, Vol 46, 2019.
13. Saberi S, Kouhizadeh M, Sarkis J, & Shenli, Blockchain Technology and Its Relationships to Sustainable Supply Chain Management, *International Journal of Production Research*, vol 57, no 7, 2019.
14. Samuel. A, "The Revolution of AI and Blockchain in Supply Chain Management.", *Frontiers in Sustainability*, Vol 10, 2025.
15. Schueffel P, "Taming the Beast: A Scientific Definition of Fintech", *Journal of Innovation Management*, Vol 4, No 4, 2016.
16. Tönnissen Sven, & Teuteberg Felix, Analyzing the impact of blockchain-based decentralised business models on business and information systems engineering,

قائمة المراجع

Business & Information Systems Engineering, Vol 62, No 4, 2020.

<https://doi.org/10.1007/s12599-019-00622-x>

17. Turner Andrew, "Blockchain in Trade Finance: From Voltron to Contour", Journal of Digital Banking, Vol 5, No 2, 2020.

18. Vasuki M, & Alghazali T, "Predictive Mathematical Models Combined with AI for Digital Transformation. « International Journal of Management, 2025.

19. Zhen Y, The effect of enterprise digital transformation on supply chain efficiency, Nature Scientific Reports, Vol 15, 2025.

<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>

ج. الأوراق البحثية والملتقيات العلمية

1. Clack, C. D, "Smart Contract Templates: Design and Research", Bank of England Research Paper, London, 2017.

2. Dai W. b-money. 1998, Retrieved from <http://www.weidai.com/bmoney.txt>

3. Nakamoto S, Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 2008, Available at: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> .

4. R3, "Corda: An Introduction", R3 White Paper, London, 2018.

5. Ralph C. Merkle, "A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function", في CRYPTO '87, Springer 1987,

6. Zheng, Zibin et al, "An Overview of Blockchain Technology.", Univ-eloued, Algeria, 2017.

د. التقارير الحكومية و الوثائق الرسمية و المعايير الدولية

1. ISO, *ISO 17442-2:2020 - Financial Services - Legal Entity Identifier (LEI) - Part 2: Application in Digital Environments, Geneva, 2020.

2. United Nations Commission on International Trade Law, Model Law on Electronic Transferable Records (MLETR), United Nations , 2017.

هـ. التقارير الدولية

1. APICS, SCOR Supply Chain Operations Reference Model, APICS, Chicago, 2020

2. Asian Development Bank, Trade Finance Gaps, Growth and Jobs Survey, 2021.
- Financial Stability Board, Financial Stability Implications from FinTech, FSB, Basel, 2017.
3. Ganne E, can blockchain revolutionize international trade? World Trade Organization, 2021
4. Global Legal Entity Identifier Foundation (GLEIF), Key Trade Documents and Data Elements (KTDDE) and LEI Integration in Trade Finance, 2023.
5. HSBC Global, "Case Study: The First Fully Digitized Iron Ore Trade", HSBC Trade Gallery, 2020.
6. IBM, we. trade Case Study, 2021.
7. International Chamber of Commerce, Digital Trade Finance Platforms Report, ICC, Paris, 2021
8. International Monetary Fund, Fintech Notes: Blockchain and Financial Services, IMF, Washington, 2019.
9. PwC, Digital Trends in Operations Survey: The Future of Supply Chain Management, 2025.
10. S&P Global, Trade Finance Industry Report, 2022.
11. Trade Finance Global, Blockchain and Trade Finance, London, 2019.
12. UNCTAD, Digital Economy Report, United Nations, Geneva, 2021.
13. United Nation for Trade Facilitation and Electronic Business, Buy-Ship-Pay Reference Data Model, United Nations, Geneva, 2021.
14. World Bank, Digital transformation and development, 2021
15. World Bank, Digitalizing Trade Finance in Emerging Markets, World Bank Group, Washington, 2020.
16. World Bank, Global Findex Database ,2021.
17. World Bank, Global Value Chains Report, World Bank Group, Washington, 2020.
18. World Economic Forum, Blockchain Beyond the Hype, WEF, Geneva, 2018.
19. World Economic Forum (WEF (Trade Tech – A New Age for Trade and Supply Chain Finance, 2021.
20. World Trade Organization, The Promise of Trade Tech, WTO, Geneva, 2022.
21. World Trade Organization, World Trade Report, 2020.

و. تقارير تقنية ووثائق رقمية

1. Hyperledger Foundation, Fabric Documentation, 2023.
2. R3, Corda Overview, 2022.

ز. المصادر الإلكترونية

1. Carl Wegner, “The Problem Was the Business Funding Model,” *DigFin Group Analysis*, Available at: <https://www.digfingroup.com/contour-trade-finance/>, accessed November 13, 2024.
2. CoreDevs Ltd, “What Is R3 Corda and How Does R3 Corda Work?,” Available at: <https://coredevsltd.com/articles/r3-corda/>, accessed March 5, 2025.
3. Contour Singapore, “Official Launch of the Global Trade Network,” *Company Press Release*, Singapore, January 2020.
4. Global Trade Review, “Voltron Blockchain Trade Finance Consortium Gains 50+ Members,” May 8, 2019, Available at: <https://www.gtreview.com/news/fintech/voltron-blockchain-trade-finance-consortium-gains-50-members/>, accessed May 8, 2019.
5. DigFin Group, “Digitizing Trade Finance in the Post-Contour World,” Available at: <https://www.digfingroup.com/contour-trade-finance/>, accessed November 13, 2024.
6. Espeo Software, “Blockchain in Trade Finance: What Changed and What Works in 2026,” Available at: <https://espeo.eu/content/blockchain-trade-finance-what-changed-what-works/>, accessed February 18, 2026.
7. Euromoney, “Trade Finance Digitalization Faces System Interoperability Challenge,” Available at: <https://www.euromoney.com/article/27qam1z8bqyun9nm0hs0/treasury/trade-finance-digitalization-faces-system-interoperability-challenge/>, accessed November 9, 2020.
8. Global Trade Review, “Exclusive: Contour to Shut Down as Bank Shareholders Pull Funding,” Available at:

- <https://www.gtreview.com/news/top-stories/exclusive-contour-to-shut-down-as-bank-shareholders-pull-funding/>, accessed October 27, 2023.
9. IBM, "What is IoT (Internet of Things)?," n.d., Available at: <https://www.ibm.com/topics/internet-of-things>, accessed 2025.
 10. Ian Allison, "The Downfall of Trade Finance Consortia: Lessons from Contour," *Ledger Insights*, November 2023.
 11. Ledger Insights, "Blockchain Trade Finance Network Contour to Shutter," Available at: <https://www.ledgerinsights.com/contour-blockchain-trade-finance-network-shutter/>, accessed November 1, 2023.
 12. Lightspark, "Blockchain for Enterprise," Available at: <https://www.lightspark.com/knowledge/blockchain-for-enterprise>, accessed March 20, 2025.
 13. R3 Documentation, "Notaries — Enterprise 4.8," Available at: <https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.8/enterprise/key-concepts-notaries.html>, accessed March 1, 2025.
 14. ScienceDirect, "Best Practices for Blockchain-Driven Digital Transformation in Banking," 2025, Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666954425000225>, accessed April 10, 2025.
 15. SEB Group, "SEB Founded Trade Finance Platform on Blockchain Launches in Singapore," Available at: <https://sebgroup.com/press/news/2020/seb-founded-trade-finance-platform-on-blockchain-launches-in-singapore>, accessed February 3, 2020.
 16. Trade Finance Global, "Contour Collapses: What Does This Mean for Digital Trade Finance?," October 27, 2023, Available at: <https://www.tradefinanceglobal.com/posts/contour-collapses-what-does-this-mean-for-digital-trade-finance/>, accessed October 27, 2023.
 17. Webisoft, "Blockchain in Finance: Benefits and Use Cases," Available at: <https://webisoft.com/articles/blockchain-in-finance/>, accessed October 14, 2025.
 18. Webisoft, "Types of Blockchain: Public, Private, Consortium, Hybrid," 2025, Available at: <https://webisoft.com/articles/types-of-blockchain>, accessed October 14, 2025.

قائمة المراجع

19. Xoriant, “Corda Architecture Explained,” Available at: <https://www.xoriant.com/blog/corda-architecture-explained>, accessed March 15, 2025.
20. Investopedia, “Financial Technology (Fintech): Its Uses and Impact on Our Lives,” Available at: <https://www.investopedia.com/terms/f/fintech.asp>, accessed March 15, 2025.