الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد خيضر – بسكرة –
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

الموضـــــــــــوع:

مساهمة العقود الذكية في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية

دراسة حالة: منصة كوردا Corda (2020–2025)

مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم التجارية
تخصص: مالية وتجارة دولية

من إعداد الطالبة:

- بهول أسماء

الأستاذ (ة) المشرف(ة)

أ.د/ بن براهيم الغالي

لجنة المناقشة

أعضاء اللجـنة	الرتبة	الصـفـة	الجامعة
- رايس عبد الحق	- أستاذ	رئيسا	بسكرة
- بن براهيم الغالي	- أستاذ	مقررا	بسكرة
- كردودي صبرينة	- أستاذ	مناقشا	بسكرة

الموسم الجامعي: 2026/2025

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد خيضر – بسكرة –
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير
قسم العلوم التجارية

الموضـــــــــــوع:

مساهمة العقود الذكية في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية

دراسة حالة: منصة كوردا Corda (2020–2025)

مذكرة مقدمة كجزء من متطلبات نيل شهادة ماستر أكاديمي في العلوم التجارية
تخصص: مالية وتجارة دولية

من إعداد الطالبة:

- بهول أسماء

الأستاذ (ة) المشرف(ة)

أ.د/ بن براهيم الغالي

لجنة المناقشة

أعضاء اللجـنة	الرتبة	الصـفـة	الجامعة
- رايس عبد الحق	- أستاذ	رئيسا	بسكرة
- بن براهيم الغالي	- أستاذ	مقررا	بسكرة
- كردودي صبرينة	- أستاذ	مناقشا	بسكرة

الموسم الجامعي: 2026/2025

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله الذي وفقني وسدد خطاي لإتمام هذه المذكرة بنجاح، أتقدم بأسمى عبارات الشكر والتقدير إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل العلمي.

أتوجه بخالص الشكر والامتنان إلى أسرتي الكريمة التي كانت مصدر الدعم والمساندة والتشجيع طوال مسيرتي الدراسية.

كما أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الأستاذ المشرف" **بن براهيم الغالي**" على ما قدمه لي من توجيهات علمية قيمة، وعلى سعة صدره ومتابعته المستمرة التي كان لها الأثر البالغ في إنجاز هذا العمل.

ولا يفوتني أن أتقدم بالشكر إلى كافة أساتذة الكلية الذين ساهموا في تكويني العلمي والمعرفي، وكان لهم الفضل في إثراء رصيدي العلمي طوال سنوات الدراسة.

شكرا لزملائي الذين شاركوني الأفكار والتجارب وساهموا في إثراء مذكرتي بآرائهم وملاحظاتهم.

أتقدم بخالص امتناني لكل من ساهم في إنجاز هذه المذكرة، سواء بتوجيه صادق أو نصيحة نافعة أو بدعوة خالصة كان لها الاثر الطيب في مسيرتي العلمية، فلكل من وقف بجانبي وساندني أرفع له أسمى عبارات الشكر والتقدير راجية من الله تعالى أن يجزيهم خير الجزاء وأن يجعل ما قدموه في ميزان حسناتهم.

والسلام عليكم ورحمة الله تعالى وبركاته.

الإهداء

إلى أمي الغالية...

إلى نبع الحنان الذي لا ينضب، وإلى القلب الذي منحني الحب دون مقابل، إلى من كانت دعواتها ترافقني في كل خطوة، وترسم لي طريق الأمل والثقة، أهدي هذا العمل عرفانا بجميلها الذي لا توفيه الكلمات.

إلى أبي العزيز...

إلى من كان لي سندا حين مالت الأيام، ونورا أهتدي به في دروب الحياة، إلى من علمني أن الصبر مفتاح النجاح، وأن الاجتهاد طريق الوصول، أهدي ثمرة جهدي المتواضعة، راجية من الله أن يمده بالصحة والعافية، وأن يجزيه عني خير الجزاء.

إلى أختي العزيزة...

إلى رفيقة الأيام الجميلة، وشريكة الذكريات، التي كانت بقربها وكلماتها مصدر دعم وسعادة، أهدي هذا الإنجاز مع خالص المحبة والتقدير.

إلى إخوتي الأعزاء...

إلى من جمعتني بهم روابط المحبة والمودة، وكانوا خير عون وسند لي في مختلف مراحل حياتي، أهدي هذا العمل متمنية لهم دوام الصحة والنجاح والتوفيق.

إلى ابنة خالتي العزيزة...

إلى من شاركتني لحظات التعب والأمل، وكانت خير داعمة ومساندة بكلماتها وتشجيعها، أهدي هذا العمل تعبيرا عن امتناني ومحبتي الصادقة.

وإلى كل من يحمل لي في قلبه دعوة خير، أهدي هذا العمل المتواضع، راجية أن يكون ثمرة نافعة، والحمد لله أولا وآخرا.

إلى نفسي

عسى أن يكتب في نهاية قصتي أني حاولت حتى لان لي الطريق، وأنني لامست ما طمحت إليه وبذلت فيه عمري وجهدي، وقد أصبح كائنا بين يدي، أنني نسيت الليالي المؤلمة واللحظات الموحشة والخطى المضطربة والتجارب التي ملت مني أكثر ما مللت منها.

عسى أن أخط بيدي أنى لم أعد أرتجف خوفا من الحياة وما تفعله بي وأني أصبحت أتقبل الهزيمة كما الفوز على حد سواء.

وأن النور الذي بداخلي بات أكبر من قدرة العالم على إطفاءه، وأن مسعاي أخيرا توج بما أستحقه.

ملخص:

تتعرض معاملات التجارة الدولية لتهديدات متزايدة متمثلة في الاحتيال المالي الإلكتروني وتزوير البيانات، لا سيما عند الاعتماد على الأنظمة التقليدية التي تفتقر إلى الشفافية الفورية، مما يزيد من صعوبة التصدي لهذه المخاطر وتقليل الخسائر المالية الناتجة عنها.

وعلى هذا الأساس، أتت هذه الدراسة الموسومة بـ "**مساهمة العقود الذكية في تقليل مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية**" لتحليل متغيرين رئيسيين: العقود الذكية كمتغير مستقل، والاحتيال المالي كمتغير تابع، مع استكشاف العلاقة بينهما. أما على الصعيد التطبيقي، فقد ركزت الدراسة على تحليل آليات الأمان والأتمتة في البيئة الرقمية لمنصة Corda المالية العالمية خلال الفترة (2020–2026)، وتقييم قدرتها على الحد من مخاطر الاحتيال كالتصيد الاحتيالي والتلاعب بالبيانات، وصولا إلى تحقيق الأمان الرقمي. وقد خلصت الدراسة إلى أن العقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين تعد حلا تقنيا معتمدا لحماية البيانات الحساسة وتعزيز الشفافية، والحد من المخاطر التي تهدد أمن واستقرار المعاملات التجارية الدولية.

الكلمات المفتاحية: العقود الذكية، الاحتيال المالي، التجارة الدولية، تكنولوجيا البلوك تشين.

Summary :

Contemporary companies face growing threats of financial fraud and data falsification, particularly given the increase in cross-border transactions and the lack of real-time transparency in traditional systems, which complicates efforts to counter these risks and mitigate resulting financial losses.

On this basis, this study, titled "**The Contribution of Smart Contracts in Reducing the Risks of Financial Fraud in International Trade**," aims to analyze two key variables: smart contracts as the independent variable and the risks of financial fraud as the dependent variable, while exploring the relationship between them. On the empirical level, the study focuses on analyzing the security and automation mechanisms within the digital environment of the global financial platform Corda during the period (2020–2026), evaluating its capacity to mitigate fraud risks such as phishing and data manipulation to achieve digital security. The study concludes that smart contracts based on blockchain technology serve as an approved technical solution to protect sensitive data and enhance transparency, thereby reducing the risks that threaten the security and stability of international trade transactions.

Keywords: Smart Contracts, Blockchain, Financial Fraud, International Trade.

فهرس المحتويات

العنوان:	الصفحات
شكر وعرفان	
الإهداء	
ملخص الدراسة	I
فهرس المحتويات	II
قائمة الجداول	V
قائمة الأشكال	VI
قائمة المختصرات	VII
مقدمة	أ-خ
الفصل الأول: الإطار النظري للعقود الذكية ومخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية	26-1
تمهيد	02
المبحث الأول: العقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين	03
المطلب الأول: مفهوم العقد الذكي	03
الفرع الأول: تعريف العقد الذكي	03
الفرع الثاني: الخصائص الأساسية للعقد الذكي	04
الفرع الثالث: الفرق بين العقد الذكي والتقليدي	05
المطلب الثاني: آلية تنفيذ العقود الذكية	06
الفرع الأول: مراحل إنشاء العقد الذكي	06
الفرع الثاني: آلية تنفيذ الشروط تلقائيا عند توفر المدخلات	07
الفرع الثالث: دور البروتوكولات واللغات البرمجية في ضمان الأمان والدقة	08
المطلب الثالث: مجالات استخدام العقود الذكية	08
الفرع الأول: في مجال انترنيت الأشياء	08
الفرع الثاني: في مجال المعاملات المالية	09
الفرع الثالث: إدارة المحافظ الرقمية	09
المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي لتقنية البلوك تشين	10
المطلب الأول: مفهوم البلوك تشين	10
الفرع الأول: تعريف تقنية البلوك تشين	10
الفرع الثاني: نشأة وتطور البلوك تشين	10
الفرع الثالث: تصنيف أنواع البلوك تشين	12
المطلب الثاني: خصائص ومكونات البلوك تشين	13
الفرع الأول: الخصائص الجوهرية للبلوك تشين	13

الفرع الثاني: المكونات التقنية الأساسية للبلوك تشين	14
الفرع الثالث: دور التشفير وآليات التحقق في ضمان الأمان	15
المطلب الثالث: آلية عمل تقنية البلوك تشين	16
الفرع الأول: مراحل تسجيل المعاملة في البلوك تشين	16
الفرع الثاني: دور آليات التوافق في تأكيد الكتل	16
المبحث الثالث: تحديات توظيف العقود الذكية والبلوك تشين في التقليل من الاحتيال المالي في التجارة الدولية	17
المطلب الأول: تحديات تطبيق البلوك تشين والعقود الذكية في التجارة الدولية	17
الفرع الأول: التحديات التقنية والأمنية للبلوك تشين والعقود الذكية في التجارة الدولية	17
الفرع الثاني: التحديات التنظيمية والقانونية للبلوك تشين والعقود الذكية	19
الفرع الثالث: التحديات الاقتصادية والاجتماعية للبلوك تشين والعقود الذكية	20
المطلب الثاني: الاحتيال المالي في المعاملات الدولية وأثره على التجارة	21
الفرع الأول: تعريف الاحتيال المالي الإلكتروني	21
الفرع الثاني: أسباب انتشاره الاحتيال المالي الإلكتروني	22
الفرع الثالث: صور الاحتيال المالي	22
المطلب الثالث: دور العقود الذكية في التقليل من آثار الاحتيال المالي في التجارة الدولية	23
الفرع الأول: آثار الاحتيال المالي	23
الفرع الثاني: آلية العقود الذكية في التقليل من احتمالية حدوث الاحتيال المالي	24
الفرع الثالث: استراتيجيات الحد من مخاطر الاحتيال المالي	25
خلاصة الفصل	26
الفصل الثاني: دراسة حالة منصة Corda	50-27
تمهيد	28
المبحث الأول: لمحة عن منصة Corda	29
المطلب الأول: مفهوم منصة Corda	29
الفرع الأول: تقديم منصة Cordaونشأتها	29
الفرع الثاني: نشأة منصة Corda	30
المطلب الثاني: البنية التقنية لمنصة Corda	31
الفرع الأول: خصائص منصة كوردا ومكونات العقد الذكي	31
الفرع الثاني: آلية عمل الشبكة وتدفق المعاملات	35
المبحث الثاني: آليات منصة كوردا Corda في مواجهة مخاطر الاحتيال المالي	36
المطلب الأول: الآليات التقنية لمنصة كوردا Cordaفي مكافحة الاحتيال	36

الفرع الأول: دور Notary في منع التكرار	36
الفرع الثاني: الهوية الرقمية	38
المطلب الثاني: تحليل SWOT لمنصة كوردا Corda	39
الفرع الأول: نقاط القوة والفرص	39
الفرع الثاني: نقاط الضعف والتهديدات	40
المبحث الثالث: التطبيقات العملية والأثر القابل للقياس لمنصة كوردا Corda	41
المطلب الأول: التطبيقات العملية لمنصة Corda في التجارة الدولية	41
الفرع الأول: تطبيقات منصة Corda في تمويل التجارة الدولية وخطابات الاعتماد	41
الفرع الثاني: تطبيقات منصة Corda في سلاسل التوريد وتجارة السلع	42
المطلب الثاني: الأثر الاقتصادي لمنصة Corda	45
الفرع الأول: المؤشرات الكمية وإنجازات منصة Corda	45
الفرع الثاني: الآفاق المستقبلية والتحديات لمنصة Corda	48
خلاصة الفصل	50
خاتمة	51
قائمة المصادر والمراجع	57
الملاحق	

قائمة الجداول والأشكال

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
01	مقارنة بين منصة Corda والبلوك تشين التقليدي	30
02	المؤشرات الرئيسية لمنصة Corda خلال 2020-2025	45
03	انجازات منصة Corda خلال 2020-2025	46

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
01	نموذج الدراسة	ت
02	العقد الذكي مقابل العقد التقليدي	06
03	دورة حياة العقد الذكي	07
04	الكتل في تقنية البلوك تشين	15
05	آلية عمل العقد الذكي داخل منصة Corda	34
06	لمنع الإنفاق المزدوج Notary آلية قاعدة التفرد المستخدمة من طرف	37
07	أنواع الهوية الرقمية	38
08	حجم الأصول الحقيقية المرمزة عبر أبرز منصات البلوك تشين	44

الاختصار/الرمز	شرح الرمز باللغة اللاتينية	ترجمة الرمز باللغة العربية
RSI	Relative Strength Index	مؤشر القوة النسبية
P2P	Peer-to-Peer	نظير إلى نظير
POA	Proof of Authority	إثبات السلطة
EWF	Energy Web Foundation	مؤسسة ويب الطاقة
SHA -256	Secure Hash Algorithm 256	خوارزمية التجزئة الآمنة 256
POW	Proof of Work	إثبات العمل
POS	Proof of Stake	إثبات الحصة
DOS	Denial of Service	هجوم حجب الخدمة
DAC	Decentralized Autonomous Corporation	الشركات المستقلة المركزية
BEC	Business Email Compromise	الاحتيال عبر البريد الالكتروني للأعمال
DLT	Distributed Ledger Technology	تقنية السجل الموزع
KYC	Know Your Customer	اعرف عميلك
X.509	X.509 Digital Certificate Standard	معيار للشهادات الرقمية
SOL	Structured Query Language	لغة الاستعلام البنيوية
CBDC	Central Banc Digital Currency	العملة الرقمية للبنك المركزي
SDX	SIX Digital Exchange	بورصة سيكس الرقمية
D-FMI	Digital Financial Market Infrastructure	البنية التحتية الرقمية للأسواق المالية
RWA	Real-world Assets	الأصول الحقيقية
SWIFT	Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication	جمعية الاتصالات المالية العالمية بين البنوك
DTCC	Depository Trust & Claering Corporation	مؤسسة الإيداع والمقاصة الائتمانية

المقدمة

مقدمة:

شهد العالم خلال العقود الأخيرة تطورا تكنولوجيا متسارعا شمل مختلف المجالات المالية والتجارية، الأمر الذي أدى إلى ظهور أنماط حديثة لإبرام المعاملات وتنفيذها، خاصة في ظل تنامي التجارة الدولية واتساع المبادلات الدولية. وقد ساهم هذا التحول الرقمي في إعادة تشكيل بيئة الأعمال من خلال الاعتماد المتزايد على الوسائل الإلكترونية والتقنيات الحديثة التي تهدف إلى تسريع المعاملات وتعزيز الكفاءة. ومن بين أبرز التقنيات التي فرضت نفسها في هذا المجال تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، حيث أصبحت تمثل أحد أهم الابتكارات الرقمية المعاصرة لما توفره من شفافية وأمان وسرعة في تنفيذ الالتزامات التعاقدية دون الحاجة إلى وسطاء. فالعقود الذكية تعتمد على البرمجة والتشغيل التلقائي للشروط المتفق عليها، بينما توفر تقنية البلوك تشين البيئة الآمنة لحفظ البيانات والمعاملات بطريقة يصعب التلاعب بها أو اختراقها.

ومع هذا التطور المتسارع، برزت العديد من التحديات التي صاحبت الانتقال إلى المعاملات الرقمية وعلى رأسها تزايد مخاطر الاحتيال المالي الذي تطورت أساليبه بتطور التكنولوجيا، حيث أصبحت الجرائم المالية أكثر تنوعا وتعقيدا من خلال استغلال الثغرات التقنية والتلاعب بالبيانات والمعاملات المالية.

تعتبر العقود الذكية والبلوك تشين من الحلول الحديثة التي يمكن أن تساهم في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي وتعزيز أمن المعاملات التجارية الدولية، وذلك من خلال توفير بيئة رقمية قائمة على الشفافية والتوثيق التلقائي وعدم قابلية البيانات للتعديل أو التلاعب، مما يعزز الثقة بين مختلف الأطراف المتعاملة ويحد من المخاطر المرتبطة بالمعاملات التجارية.

1. إشكالية الدراسة:

على ضوء ما تقدم، تسعى هذه الدراسة إلى ابراز دور العقود الذكية في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي ومن هذا المنطلق جاءت إشكالية الدراسة على النحو الآتي:

- **كيف تساهم العقود الذكية في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية في منصة كوردا Corda؟**

وتندرج تحت هذه الإشكالية الرئيسية مجموعة من التساؤلات الفرعية التالي:

- فيما تتمثل الخصائص التقنية للعقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين التي تجعلها أداة فعالة في مواجهة الاحتيال المالي في التجارة الدولية؟
- كيف يمكن للعقود الذكية من حماية البيانات والمعلومات التجارية الدولية من مخاطر الاختراق والوصول غير المصرح به؟
- ما هو دور التشفير وآليات التحقق الرقمي في العقود الذكية لمنع انتحال الهوية وتزوير التواقيع في البيئة التجارية الدولية؟

- كيف تساهم العقود الذكية في ضمان شفافية البيانات المالية ومنع التلاعب بالمعلومات أو تزوير المستندات النقدية في المعاملات التجارية الدولية؟

2. الدراسات السابقة:

إن الدراسات المتخصصة والمعمقة التي تناولت موضوعات وأبحاث حول العقود الذكية ودورها في الحد من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية هي من الموضوعات القليلة جدا، إذا قورنت بالكتابات والأبحاث التي تناولت هذه المفاهيم بشكل عام من حيث التعريف والخصائص التقنية ...، على الرغم من وجود بعض المحاولات والمقترحات المعالجة لمثل هذه المواضيع، وفي هذا السياق نعطي نظرة موجزة على أهم هذه الدراسات والأبحاث المتعلقة بموضوع الدراسة.

الدراسات التي تناولت العقود الذكية

- دراسة (بلقايدي فاطمة الزهرة وزوقار عبد القادر،2025)، بعنوان:" **العقود الذكية ودورها في تعزيز أمن المعاملات الرقمية**"، مجلة القانون العام الجزائري والمقارن، المجلد الحادي عشر، العدد الثاني، ديسمبر2025، الصفحات 629-645. هدفت هذه الدراسة إلى ابراز مفهوم العقود الذكية وآلية عملها داخل بيئة البلوك تشين، كما تناولت الدراسة أهم الخصائص التي تتميز بها العقود الذكية، كالتنفيذ التلقائي وعدم قابلية التعديل وتقليل الحاجة إلى الوسطاء، إضافة إلى التحديات التقنية والقانونية المرتبطة بتطبيقها. وقد توصلت هذه الدراسة إلى ان العقود الذكية تساهم بشكل فعال في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي من خلال تعزيز الأمان والشفافية والحد من التدخل البشري داخل البيئة الرقمية، غير أن تطبيقها ما يزال يواجه بعض التحديات القانونية والتنظيمية التي تتطلب وضع إطار قانوني ملائم يواكب هذا التطور التكنولوجي.
- دراسة (معداوي نجية،2021)، بعنوان: "**العقود الذكية والبلوك تشين**"، مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، المجلد 04، العدد 02، الصفحات من 58-76. كلية الحقوق، جامعة لونيسي علي، الجزائر. هدفت الدراسة الى البحث في تقنية البلوك تشين وتداعياتها القانونية، وماهية العقود الذكية وكيف يمكن لهذه التقنية دعم الثقة في العلاقات التعاقدية، كما توصلت الدراسة إلى أن العقود الذكية ستغير بعض الأساسيات في العقد التقليدي، وان استخدام تكنولوجيا البلوك تشين له دور كبير في تخفيض تكاليف العمليات والمعاملات وتحسين الأداء الكلي للشركات في مختلف القطاعات.
- دراسة (زقلاني جميلة،2025)، بعنوان:" **العقود الذكية ودورها في تعزيز شفافية العمليات الاستثمارية**"، أطروحة مقدمة ضمن متطلبات نيل شهادة الدكتوراه في القانون العام، جامعة سيدي محمد بن عبد الله، كلية العلوم القانونية والاقتصادية والاجتماعية، فاس. هدفت الدراسة إلى تبيان دور العقود الذكية في تعزيز شفافية العمليات الاستثمارية في ظل التطور الذي تشهده التكنولوجيا المالية الحديثة، وذلك من خلال استعراض مفهوم العقود الذكية وخصائصها وأبرز الفرص التي تتيحها للمستثمرين والتحديات التي تحد من فعاليتها. ولقد توصلت إلى أن توظيف العقود الذكية

على تقنية سلسلة الكتل يجعل العمليات الاستثمارية أسرع وأكثر شفافية وغير قابلة للتزوير، مما يسهم في تحقيق الكفاءة والأمان وتعزيز الثقة بين أطراف العملية الاستثمارية.

الدراسات التي تناولت البلوك تشين:

- دراسة (قادري نور الهدى ومكلكل بوزيان،2022)، بعنوان: "**التشفير بتقنية البلوك تشين ودوره في حماية المعاملات الالكترونية**"، مجلة القانون العام الجزائري والمقارن، المجلد الثامن، العدد الثاني، الصفحات 563-581، ديسمبر2022. هدفت الدراسة إلى تبيان دور التشفير الالكتروني عبر تقنية البلوك تشين في توفير بنية تحتية آمنة لحماية المعاملات من مخاطر الاختراق والتلاعب، مع توضيح مدى أهمية هذه التقنية في تعزيز حجية الاثبات الرقمي وتوثيق البيانات قانونيا. وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن التشفير بتقنية البلوك تشين يمثل حلا جوهريا لكافة الجرائم والالكترونية، من خلال تشفير البيانات في شكل كتل يصعب اختراقها أو تعديلها، غير أن تفعيل دورها الكامل لا يزال يواجه عقبة الاعتراف التشريعي بها كجهة تصديق رسمية.
- دراسة (بن سالم أحمد عبد الرحمان،2022)، بعنوان: "**تقنية البلوك تشين والعقود الذكية: مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية**"، المجلد الثامن، العدد الثاني، الصفحات 466-481. هدفت هذه الدراسة إلى تبيان ماهية العقود الذكية وتقنية البلوك تشين كأدوات أساسية للاقتصاد الرقمي، بالإضافة إلى البنية التقنية لسلسلة الكتل، من حيث التشفير واللامركزية وآليات الإجماع، مفسرة كيف يتم تحويل التراضي التقليدي إلى "شفرة برمجية" غير قابلة للتعديل الانكار، وقد توصلت الدراسة إلى أن الدمج بين كفاءة البلوك تشين والإنفاذ الذاتي للعقود الذكية يمنح حماية قصوى للمعاملات الإلكترونية ويقضي على نزاعات التنفيذ، غير أن هذا الواقع الافتراضي يفرض على المشرّع ضرورة الإسراع في وضع منظومة قانونية مرنة وبراغماتية تتواكب مع المعطيات البرمجية الحديثة ولا تقف عائقاً أمام تطورها.

ومن خلال الدراسات السابقة يمكن تقديم الإضافة التي قدمتها الدراسة:

على ضوء الدراسات السابقة والنواقص، جاءت الدراسة الموسومة ب: **مساهمة العقود الذكية في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية (دراسة حالة منصةCorda)**، حيث أضافت بعدا عمليا وتطبيقيا يربط بين الثغرات التشغيلية في المعاملات الدولية، وعواقب الاحتيال المالي المباشرة إذا لم تعتمد الشركات الدولية على تقنيات حديثة كالعقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين لحماية أصولها المادية والرقمية، وذلك من خلال إجراءات واحتياطات أمنية برمجية تقوم بها، مع تقديم حلول استباقية لتعزيز الأمان الوقائي والشفافية عبر البنية التحتية لمنصة Corda. وكذا التركيز بشكل كبير على ضرورة تبني المؤسسات التجارية والمالية للعقود الذكية المؤتمتة واعتبارها ركيزة أساسية للحفاظ على التوازن المالي ونزاهة التعاملات التجارية في السوق العالمية.

3. نموذج الدراسة:

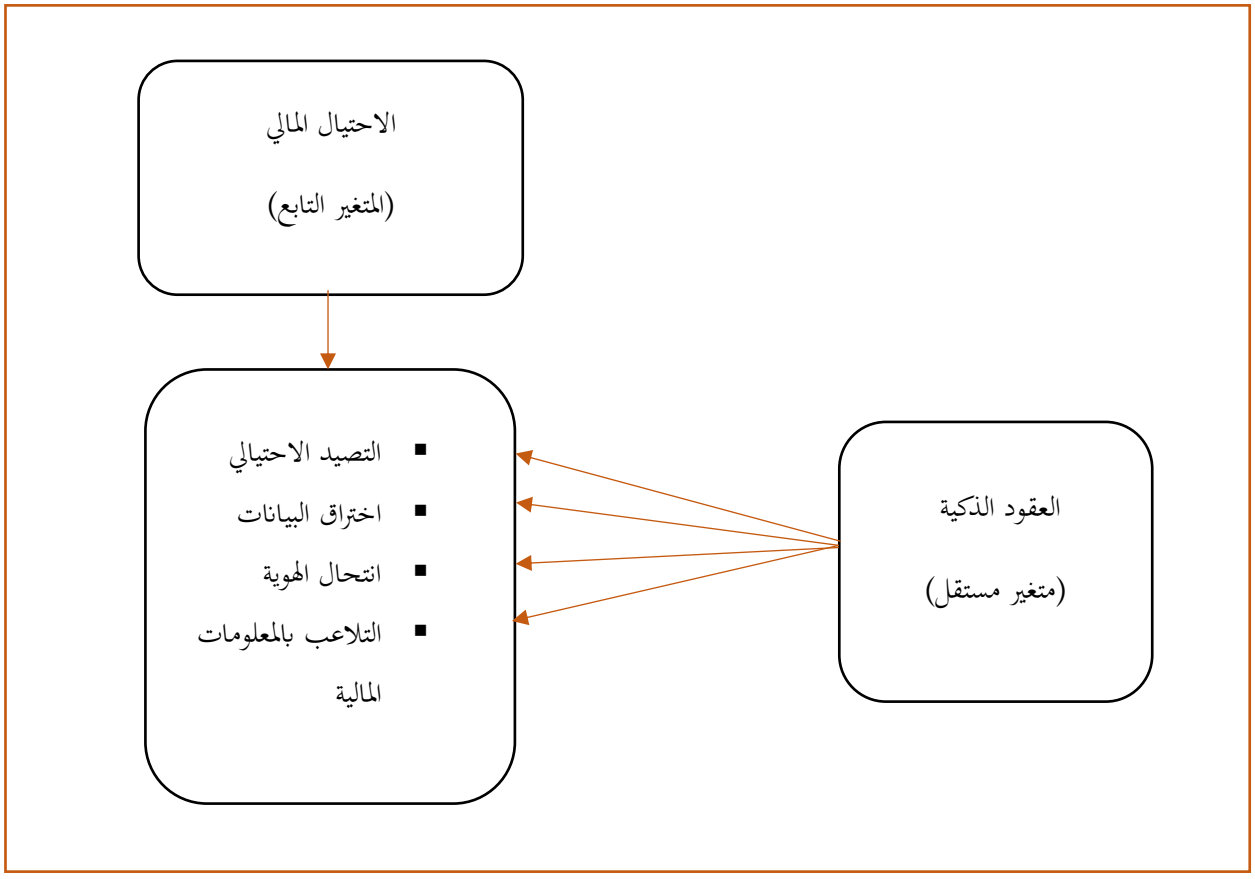
استكمالا لما تم التطرق إليه سابقا، قامت الدراسة بتبني نموذج افتراضي يتكون من متغيرين أساسيين، يتمثل المتغير المستقل في العقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين، بينما يتمثل المتغير التابع في الاحتيال المالي في التجارة الدولية. وقبل التطرق إلى نموذج الدراسة، لابد من تعريف متغيرات الدراسة:

العقود الذكية: التي تمثل المتغير المستقل، حيث تعد برامج رقمية ذاتية التنفيذ تعمل داخل شبكة البلوك تشين وفق شروط مبرمجة مسبقا، وتتميز بالتنفيذ التلقائي، والشفافية، وعدم القابلية للتعديل، إضافة إلى اعتمادها على التشفير واللامركزية، مما يسمح بتنفيذ المعاملات التجارية والمالية بأمان وكفاءة دون الحاجة إلى وسطاء.

الاحتيال المالي: والذي يمثل المتغير التابع، ويقصد به مختلف الممارسات الغير مشروعة التي تستهدف المعاملات المالية والتجارية الدولية، مثل التصيد الاحتيالي، واختراق البيانات، انتحال الهوية، والتلاعب بالمعلومات المالية وغيرها، مما يؤدي إلى خسائر مالية وتهديد امن المعاملات الالكترونية.

يوضح الشكل رقم (01) نموذج الدراسة حيث يربط بين المتغير المستقل "العقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين" بأبعاد المتغير التابع "الاحتيال المالي"

الشكل رقم (01): نموذج الدراسة



من اعداد الطالبة بالاعتماد على الدراسات السابقة

4. فرضيات الدراسة:

للإجابة على الإشكالية المطروحة يمكن صياغة الفرضيات التالية:

الفرضية الرئيسية:

- تساهم العقود الذكية عبر منصة Corda بشكل فعال في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية.

الفرضيات الفرعية:

- تساهم العقود الذكية بشكل إيجابي في التقليل من عمليات التصيد الاحتيالي وتعزيز موثوقية الأطراف المتعاملة في التجارة الدولية.
- يوفر الاعتماد على تقنية العقود الذكية مستويات حماية مرتفعة للبيانات والمعاملات التجارية الدولية ضد مخاطر الاختراق والوصول غير المصرح به.
- يلعب التشفير وآليات التحقق الرقمي المدمجة في العقود الذكية دورا هاما في منع انتحال الهوية ومكافحة تزوير التواقيع الرقمية في المعاملات التجارية الدولية.
- تؤدي العقود الذكية إلى تعزيز شفافية البيانات المالية والحد من التلاعب بالمعلومات أو تزوير المستندات النقدية في المعاملات التجارية الدولية بفضل خاصية عدم قابلية التعديل.

5. منهج الدراسة:

قصد الإجابة على التساؤلات وبغية اختبار صحة الفرضيات فإن الدراسة اعتمدت على المناهج التالية:

المنهج الوصفي التحليلي: الذي يقوم على جمع المعلومات الكافية والدقيقة عن موضوع الدراسة، وهذا المنهج يخدم الجانب النظري بالاعتماد على المقالات والدراسات السابقة المرتبطة بتقنية البلوك تشين والعقود الذكية، ومخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية.

منهج دراسة الحالة: من خلال تشخيص واقع وأثر العقود الذكية في الحد من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية، عن طريق إجراء دراسة تفصيلية وتحليلية لآلية عمل وبيئة المعاملات الرقمية الخاصة بمنصة Corda.

6. حدود الدراسة:

للإجابة عن إشكالية الموضوع والتوصل إلى نتائج دقيقة، حصرت الدراسة ضمن حدود المفاهيم المعتمدة والإطار الزمني والمكاني وّلك على النحو التالي:

الحدود المكانية: يعتمد هذا الموضوع في دراسته التطبيقية على البيئة الرقمية وشبكة المعاملات الخاصة بمنصة Corda كنموذج ومنصة مالية عالمية موجهة للمؤسسات والبنوك.

الحدود الزمنية: تتحدد الفترة الزمنية للدراسة بالفترة الممتدة من 2020إلى2026، والتي تمثل العصر التطبيقي الفعلي والكامل لمنصة Corda في قطاع التمويل التجاري الدولي.

7. أهمية الدراسة:

تتمثل الأهمية العلمية في التعرف على العقود الذكية والتجارة الدولية من خلال ابراز جوانبهما المختلفة والعلاقة بينهما من خلال:

- تجمع بين متغيرين بالغي الأهمية في الوقت الحاضر وهما التكنولوجيا المالية (العقود الذكية) وإدارة المخاطر (الاحتيال المالي)، ومدى تطبيقهما في أرض الواقع من خلال منصة متخصصة وهي منصة Corda.
- تكتسي الدراسة أهمية بالغة وذلك نظرا للمكانة الاقتصادية الكبيرة التي يحتلها موضوع العقود الذكية عالميا باعتباره موضوعا مستحدثا، فهي تسلط الضوء على تأثير العقود الذكية من خلال آلياتها العديدة على أمان التجارة الدولية، وكذا دراستها للعلاقة بين تنامي هذه التقنيات الرقمية وواقع تطبيقها في الحد من مخاطر الاحتيال المالي.

8. أسباب اختيار الموضوع:

تعود أسباب اختيار هذا الموضوع إلى:

- الرغبة في دراسة الموضوع حيث يعتبر من المواضيع المستجدة والحديثة على الساحة الاقتصادية والتقنية العالمية.
- الميول الشخصي لهذا المجال والرغبة في التعرف عليه أكثر ولم ينل نصيبه الكافي من الدراسات التطبيقية.
- طبيعة التخصص التي تتلائم وتتناغم بشكل دقيق مع طبيعة هذا الموضوع.
- توسيع دائرة البحث العلمي.

9. أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى الوصول لمجموعة من الأهداف المتمثلة في:

- محاولة اثراء مكتبة الجامعة بموضوع جديد والذي يشكل محور اهتمام الدول والمؤسسات المالية الكبرى في الوقت الراهن.
- إبراز دور العقود في مواجهة الاحتيال المالي الالكتروني من خلال خصائصها التقنية.
- تسليط الضوء على منصة Corda بوصفها نموذجا تطبيقيا ناجحا للعقود الذكية في البيئة المؤسسية المالية.
- اكتساب معارف جديدة تنمي فكر القارئ والباحث الذي يستعين بهذا الموضوع.
- إمكانية مساهمة هذه الدراسة في إكمال جهود الباحثين حول هذا الموضوع.

10. صعوبات الدراسة:

من بين الصعوبات التي واجهتنا في الدراسة:

- قلة توفر بعض الإحصائيات من طرف المنصة محل الدراسة.
- قلة المراجع الاكاديمية والعملية التي عالجت الموضوع خاصة الكتب.
- تشعب المعلومات مما أدى إلى صعوبة التحكم فيها.
- صعوبة إيجاد دراسات التي تربط بين المتغيرين.

11. هيكل الدراسة:

تم تقسيم الدراسة إلى فصل نظري وفصل تطبيقي

أ. **الفصل أول**: يخص الإطار النظري للعقود الذكية ومخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية، نقسم على ثلاث مباحث، المبحث الأول يخص العقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين، من حيث مفهومها وخصائصها وآليات تنفيذها، بينما المبحث الثاني تناول الإطار المفاهيمي لتقنية البلوك تشين من حيث نشأتها وأنواعها ومكوناتها، أما المبحث الثالث فيخص تحديات توظيف العقود الذكية والبلوك تشين في مواجهة الاحتيال المالي في التجارة الدولية.

ب. **الفصل الثاني**: يخص دراسة حالة منصة Corda كونها نموذجا تطبيقيا للعقود الذكية في البيئة المؤسسية، مقسم إلى ثلاث مباحث، المبحث الأول مدخل عام لمنصةCorda من حيث مفهومها ونشأتها وبنيتها التقنية، والمبحث الثاني يخص آليات منصة Corda في مواجهة مخاطر الاحتيال المالي، أما المبحث الثالث فهو يربط كلا المتغيرين تحت عنوان التطبيقات العملية والأثر الاقتصادي لمنصة Corda في التجارة الدولية.

الفصل الأول:

الإطار النظري للعقود الذكية ومخاطر الاحتيال المالي

في التجارة الدولية

تمهيد:

شهدت المعاملات التجارية تطورا ملحوظا بفعل التقدم المتسارع في تقنيات المعلومات والاتصال، الأمر الذي انعكس على الأساليب التقليدية لإبرام العقود وتنفيذها، خاصة في ظل توسع النشاط التجاري وتزايد المعاملات العابرة للحدود. وقد أدى هذا التطور إلى بروز صيغ تعاقدية حديثة تستند إلى الوسائط الرقمية، وتسعى إلى تحقيق قدر أكبر من السرعة والفعالية في تنفيذ الالتزامات التعاقدية. وفي هذا السياق، أصبحت العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين من أحدث الأدوات التقنية التي أفرزتها البيئة الرقمية المعاصرة، حيث ساهمت في دعم موثوقية المعاملات وتقليص بعض الإشكالات المرتبطة بالتنفيذ التعاقدي، لاسيما ما يتعلق تأخر التنفيذ، والحاجة إلى الثقة بين المتعاملين. في ظل العصر الرقمي الذي نعيش فيه برز الاحتيال المالي كأحد التحديات التي تواجه منظومة التجارة الدولية اذ تطور شأنه شأن المعاملات التجارية مواكبا التحولات التكنولوجية المتسارعة.

المبحث الأول: العقود الذكية القائمة على تقنية البلوك تشين

برزت العقود الذكية كأحد التقنيات الحديثة للبلوك تشين، حيث ساهم ظهور هذه الأخيرة في تطوير أسلوب إبرام وتنفيذ العقود وذلك من خلال أتمتة العمليات وتقليل التدخل البشري وزيادة مستوى الأمان في المعاملات، الأمر الذي ساعد في التقليل من الاحتيال المالي خاصة في التجارة الدولية.

المطلب الأول: مفهوم العقد الذكي

العقد الذكي برنامج مخزن على شبكة البلوك تشين، ينفذ تلقائيا عند تحقق شروط معينة، دون الحاجة إلى وسيط، مما يطرح تساؤلات جوهرية حول مدى انسجامه مع المفاهيم القانونية التقليدية للعقد، وهو ما يستوجب الوقوف على تعريفه وتحديد طبيعته القانونية.

الفرع الأول: تعريف العقد الذكي

إن غياب النصوص القانونية التي تعرف العقد الذكي تعريفا دقيقا وشاملا، أدى إلى تعدد التعريفات المقدمة من مؤسسات ومنصات مختلفة للعقد الذكي، مما صعب تحديد الأكثر دقة وشمولا، ومن هنا اقتضى الأمر استعراض أبرز التعاريف ومقارنتها.

1. ابتكر Nick Szabo فكرة العقد الذكي عام 1994، وعرفه بأنه بروتوكول المعاملات المحوسب الذي ينفذ شروط العقد، ثم عرفه بعد ذلك بأنه: "مجموعة من الوعود المحددة في شكل رقمي، والمتضمنة البروتوكولات التي من خلالها تقوم الأطراف بتنفيذ هذه الوعود. (حسن، صفحة 8)

2. كما عرفه موقع Investopedia العقود الذكية بأنها عقود آلية التنفيذ، تبنى وتبرمج في بيئة شبكة لا مركزية موزعة، تتولى تنظيم العلاقة التعاقدية بين طرفي البيع والشراء بصرف النظر عن معرفة كل منهما بالآخر، وذلك دون الحاجة إلى أي سلطة مركزية أو طرف ثالث. وتستمد هذه العقود مصداقيتها وقوتها من كونها غير قابلة للتراجع أو التعديل، مما يكفل تنفيذ المعاملات آليا وفق الشروط والأحكام المتفق عليها بين الأطراف. (نجية، 2021، صفحة 63/62)

3. إن العقود الذكية هي تقنية قائمة على سلسلة الكتل تسمح بإنشاء عقود تلقائية التنفيذ، تحتوي على جميع الاتفاقيات والشروط بين الأطراف، وتضمن العقوبات عند الإخلال بها، مع عدم إمكانية تعديلها أوإضافة بنود بشكل غير محدود، وتتميز بالسرعة والأمان في تنفيذها. (الكوح، 2024، صفحة 1329/1328)

4. أما مؤسس Ethereum Vitalik Butterin عرفه على أنه:" آلية تتضمن أصولا رقمية وطرفين أو أكثر، حيث يقوم بعض أو كل الأطراف بوضع الأصول، ويتم إعادة توزيعها تلقائيا بين هذه الأطراف، وفقا لصيغة تستند إلى بيانات معينة غير معروفة، وقت إبرام العقد". (داوود و زرقين، 2022، صفحة 526/525)

❖ بناء على ما سبق ذكره من تعريفات للعقد الذكي يمكن استنتاج التعريف التالي:

العقد الذكي هو مجموعة من البروتوكولات الرقمية مبرمجة المدرجة ضمن بيئة لامركزية قائمة على تقنية البلوك تشينن وتتضمن شروط والتزامات ويتم تنفيذ العقد تلقائيا بمجرد تحقق هذه الشروط دون الحاجة الى وسيط مع ضمان الأمان والشفافية وعدم قابلتها للتعديل مما يضمن ثقة وفعالية أكثر لإدارة الأصول الرقمية.

الفرع الثاني: الخصائص الأساسية للعقد الذكي

يتميز العقد الذكي بعدة خصائص يتم إيجازها فيما يلي:

1. التحقق الذاتي والتنفيذ التلقائي:

تبرز العقود الذكية بطبيعتها النهائية، إذ تنفذ بشكل مباشر استيفاء الشروط المتفق عليها، دون أي حاجة للتدخل طرف ثالث أو جهة مركزية، ولا يمكن إيقافها أو الرجوع عنها بأي حال. (حسن، صفحة 13)

2. الاستقلالية أو اللامركزية:

أي لا يخول لأي طرف ثالث، مهما كانت صفته أن يطلع على بيانات العقد أو التدخل في مضمونه بفرض شروط أو أعباء إضافية، كما تنتفي الحاجة إلى وسيط بين الأطراف المتعاقدة. تستند العقود الذكية إلى تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) التي تقوم على توزيع عمليات حفظ البيانات وتدقيقها ومعالجتها عبر مجموعة من الجهات، بما يؤدي إلى توزيع المخاطر وتعزيز موثوقية النظام. ونتيجة لذلك، تغدو البيانات أكثر حصانة، بحيث يصعب فقدانها أو اختراقها أو التلاعب بها. (زقلاني، 2025)

3. الأمان والشفافية:

تصاغ العقود الذكية بدقة وفق الشروط والأحكام المتفق عليها بين الأطراف، وينفذ النظام التزاما بهذه القواعد مسبقا، مما يعزز الشفافية ويقلل من احتمال نشوء أي نزاع في المراحل اللاحقة. كما تتميز هذه العقود بمستوى عال من الأمان والحماية، إذ تحمى البيانات باستخدام خوارزميات تشفير معقدة تجعل من الصعب على أي مخترق تعديلها أو التلاعب بها. وتعتمد العقود الذكية على تقنية البلوك تشين لتخزين البيانات في نظام موزع لا مركزي، مما يجعل من تعديلها أو حذفها أو التراجع عن التعاملات المحفوظة أمرا يكاد يكون مستحيلا. (قشطي، 2024، صفحة 5)

4. عدم القابلية للتعديل:

ينفذ العقد الذكي تلقائيا وفق الكود البرمجي الذي يتم إدماجه وتسجيله على منصة البلوك تشين، ولا يمكن تعديله بعد ذلك، مما يعني أنه لا توجد حاليا آلية لتغيير محتوى العقد بعد اعتماده. وبذلك، لا تمتاز العقود الذكية بالمرونة، ومع ذلك تعد هذه الخاصية من أهم

ميزات العقد الذكي، إذ تجعله مقاوما للتلاعب أو الاحتيال أو التزوير. فبفضل التشفير المعتمد على آلية الـ **Hash Function**، يصبح أي تغيير في محتوى العقد قابلا للكشف بسهولة، مما يعزز مصداقية وموثوقية تنفيذ الالتزامات المقررة. (حسن، صفحة 14/13)

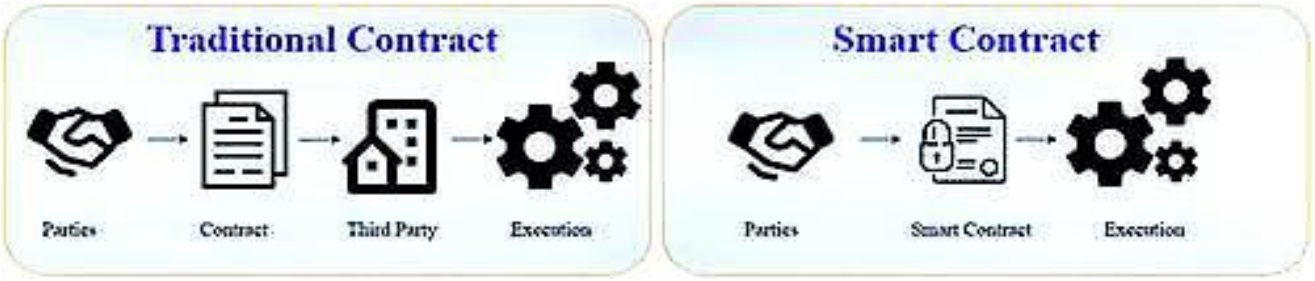
الفرع الثالث: الفرق بين العقد الذكي والتقليدي

العقد الذكي هو برنامج حاسوبي ينفذ تلقائيا بنود العقد عند استيفاء شروط محددة مسبقا. وهو في جوهره عقد ذاتي التنفيذ يستخدم تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) لفرض بنوده على غرار العقود الذكية، التي تكتب بلغة طبيعية وتتطلب تفسيرا بشريا لفهم بنودها. غالباً ما تكون هذه العقود طويلة ومعقدة، مما يصعب على الأطراف فهم بنودها وشروطها بشكل كامل. وتكمن الاختلافات الرئيسية بين العقود الذكية والعقود التقليدية فيما يلي: (Badaya، 2026)

1. العقد التقليدي يحرر بصيغة لغوية قانونية مفهومة للبشر ويوقع من الأطراف، أما بالنسبة للعقد الذكي يكتب بلغة البرمجة ويخزن على شبكة البلوك تشين ككود تنفيذي؛
2. يتطلب العقد التقليدي إجراءات يدوية لتنفيذ بنوده، وقد تتطلب اللجوء إلى القضاء أو وسطاء على عكس العقد الذكي ينفذ تلقائيا عند استيفاء الشروط المبرمجة دون تدخل بشري؛
3. العقد التقليدي ينفذ عبر القانون والمؤسسات القانونية، وقد يحتاج النزاع فيه إلى تدخّل القضاء، ويتم إنفاذ شروط العقد الذكي آليا بواسطة نظام البلوك تشين نفسه، لذا لا يحتاج إلى تدخل قضائي في التنفيذ التلقائي؛
4. غالبا ما يستغرق العقد التقليدي وقتا أطول، خاصة إذا تطلب موافقات متعددة أو إجراءات كتابية، بينما يمكن للعقد الذكي تنفيذ المعاملات بسرعة كبيرة بمجرد تحقق الشروط؛
5. العقد التقليدي قد يرتبط بتكاليف قانونية وإدارية عالية نظرا لاعتماد الوساطة البشرية، لكن العقد الذكي رغم وجود تكاليف تطوير ورسوم على البلوك تشين، فإنه يقلص التكاليف الإدارية المستمرة عبر إزالة الوسطاء؛
6. في العقد التقليدي يمكن تعديله أو إعادة التفاوض عليه عند اتفاق الأطراف، أما العقد الذكي يصعب تعديله بعد نشره على الشبكة، إذ تكون شروطه مشفرة وغير قابلة للتغيير بسهولة؛
7. يعتمد العقد التقليدي على الثقة في المؤسسات القانونية والوسطاء، ونصوصه غير شفافة عادة للجمهور، بينما يعتمد العقد الذكي على الثقة في التكنولوجيا ونظام البلوك تشين، حيث تكون تفاصيل التنفيذ قابلة للتحقق من قبل المشاركين في الشبكة.

والشكل التالي يمثل صورة للعقد الذكي مقابل العقد التقليدي:

الشكل 02: صورة للعقد الذكي مقابل العقد التقليدي



المصدر: (Singh و Poonam، 2025)

المطلب الثاني: آلية تنفيذ العقود الذكية

تنشأ العقود الذكية ضمن بيئة البلوك تشين التي توفر الأمان والثقة، وتنفذ تلقائيا دون تدخل الأطراف. ويبرز هذا الارتباط في قدرتها على توثيق البيانات ومنع التلاعب، مع تقليل التكاليف وتسريع التنفيذ، رغم بعض المخاوف التي تقابلها بنية تقنية قوية.

الفرع الأول: مراحل إنشاء العقد الذكي

يتم إنشاء العقد الذكي عبر عدة مراحل يتم إيجازها فيما يلي: (Kevin Delmolino، 2015)

1. مرحلة البرمجة (Programming Stage):

تتمثل هذه المرحلة في إعداد العقد الذكي على شكل شفرة برمجية تحدد منطق عمله وقواعد تنفيذ المعاملات، حيث يتضمن تعليمات للتفاعل مع المستخدمين ومعالجة البيانات وإدارة التحويلات، إلى جانب تخزين حالته وبياناته، مما يجعل البرمجة الأساس في تحديد سلوك العقد داخل شبكة البلوك تشين؛

2. مرحلة النشر (Deployment Stage):

تحقق هذه المرحلة من خلال تقديم طلب نشر العقد على شبكة البلوك تشين، حيث تُثبَّت شفرته البرمجية بصورة نهائية غير قابلة للتعديل، وبذلك يكتسب وجودًا مستقلاً على الشبكة يتيح التفاعل معه من قبل المستخدمين أو العقود الأخرى؛

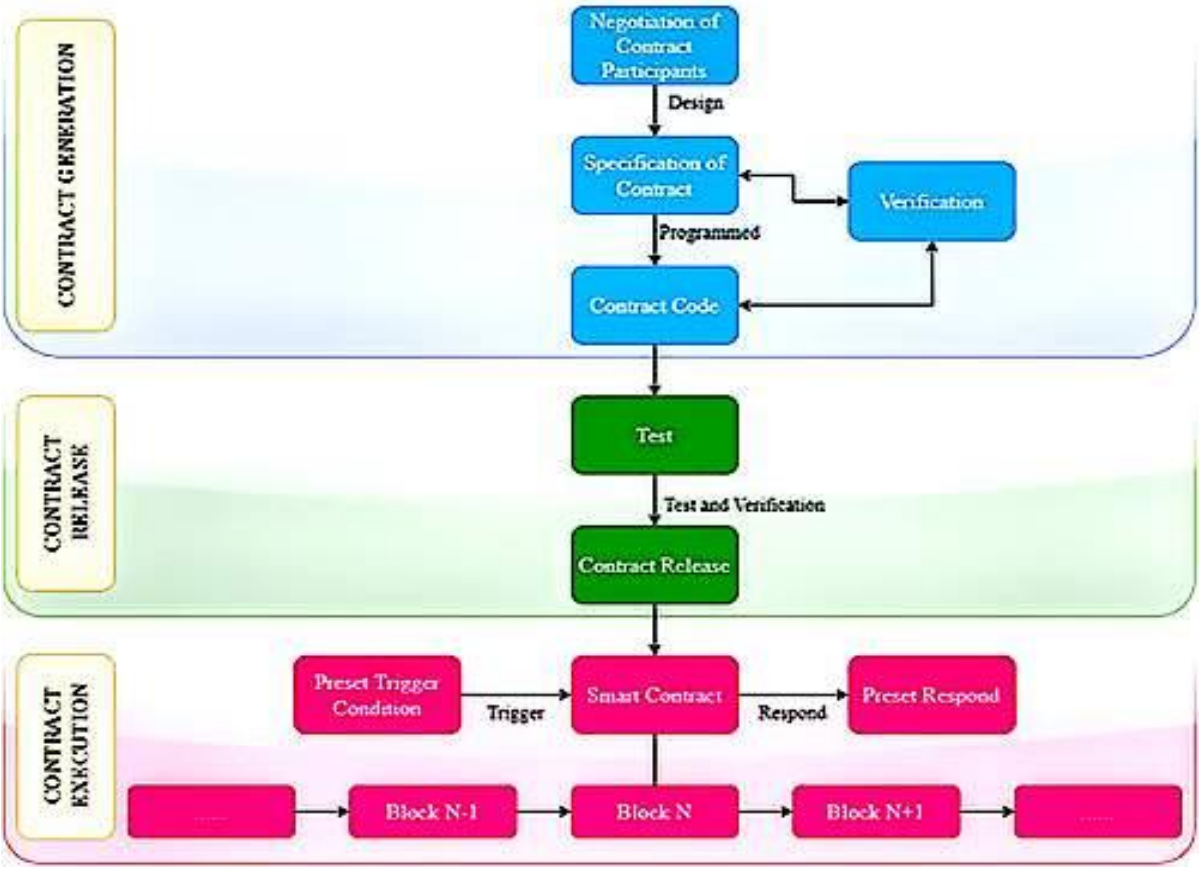
3. مرحلة التحقق والتنفيذ (Verification & Execution Stage):

بعد نشر العقد الذكي، يُفعَّل تلقائيًا عند تلقي المعاملات، حيث تتولى شبكة من العقد التحقق من تنفيذ تعليماته عبر آلية إجماع، ثم تُسجَّل النتائج بشكل دائم على سلسلة الكتل، بما يضمن صحة العمليات ويمنع التلاعب؛

والشكل الآتي يمثل دورة حياة العقد الذكي:

الشكل 03: دورة حياة العقد الذكي

المصدر: (Singh و Poonam، 2025)



الفرع الثاني: آلية تنفيذ الشروط تلقائيا عند توفر المدخلات

يفعل العقد الذكي، بعد تحديد شروطه وتُبرمج ضمن شبكة البلوك تشين، ثم تُخزن وتُوزع عبر العقد المشاركة، مع تخصيص عنوان فريد لاستقبال معاملات المستخدمين، بما يضمن تنظيم العمليات وأمانها وقابليتها للتتبع. ويتم ذلك عبر مرحلتين متكاملتين توضحان آلية عمل العقد الذكي: (صليحة، 2022، صفحة 970)

1. المرحلة الأولى:

التفعيل الشرطي للعقد الذكي حيث يفعل العقد الذكي وفق منطق شرطي قائم على قاعدة "إذا تحقق هذا... فسيحدث ذلك (If this... then that)، حيث تُترجم التزامات الأطراف إلى كود برمجي يُوقَّع رقميًا ويُدعم بختم زمني لضمان دقة التنفيذ وموثوقيته. وعند حقق الشروط، يتم التحقق منها من قبل المنقبين، ليُنفذ العقد تلقائيًا دون تدخل بشري، وفقًا لما تم الاتفاق عليه مسبقًا.

2. المرحلة الثانية:

التفعيل عبر البيانات الخارجية إن العقد الذكي يفعل أحيانًا بناءً على بيانات أو أحداث خارج شبكة البلوك تشين، مما يستلزم الاعتماد على مصدر خارجي للمعلومات. ويتم ذلك عبر تقنية الأوراك (Oracle) التي تعمل كوسيط موثوق يربط بين العالم الواقعي والشبكة، حيث تزوّد العقد بالبيانات اللازمة لتنفيذه. وبمجرد إدخال هذه البيانات، تصبح المعاملات قابلة للتنفيذ التلقائي، ثم تُسجّل ضمن سلسلة البلوك تشين بشكل متتابع.

الفرع الثالث: دور البروتوكولات واللغات البرمجية في ضمان الأمان والدقة

1. دور البروتوكولات:

تبرز الورقة البيضاء دور البروتوكولات في ضمان الامان والدقة من خلال مجموعة من الإجراءات والتعليمات المنظمة لعمل الشبكة. حيث تقوم بالتحقق من دقتها من خلال اجبارها على تنفيذ المعاملات اذن تطبق جميع العمليات حسب ترتيب معين بنفس القواعد على جميع العقد مما يتيح الوصول إلى حالة واحدة منسقة دون أي تباين في النتائج. ويتحقق من الأمان من نوع من آليات الإجماع يسمى بآلية إثبات الحصة التي تمنع التلاعب.(ethereum.org, 2026)

2. دور اللغات البرمجية (الكود البرمجي):

تلعب اللغات البرمجية في تطوير العقود الذكية دورا محوريا في ضمان كل من الدقة والأمان حيث تتيح هذه الأخيرة من وصف منطق العقد بطريقة رسمية قابلة للتحليل. اذ يمكن تحويل الشيفرة البرمجية إلى نماذج رياضية بعدها تخضع للتحقق الشكلي. إضافة إلى ذلك مساهمة اللغات البرمجية في تعزيز الأمان من خلال قدرتها على تحليل الشفرات واكتشاف الأخطاء المنطقية قبل نشر العقد على السلسلة. (Xu & Ke , 2025)

المطلب الثالث: مجالات استخدام العقود الذكية

تحتوي العقود الذكية على مجموعة واسعة من التطبيقات نذكر منها:

الفرع الأول: في مجال انترنيت الأشياء

تتكامل هذه التقنية مع العقود الذكية في عدة قطاعات تتمثل فيما يلي: (محسن و زمولي ، 2020، صفحة 33)

1. قطاع التصنيع: تستند المنشآت على أنظمة مركزية تستوجب التحديث اليدوي للبرمجيات بحيث تسمح العقود الذكية بأتمتة العملية كاملة مما يقلل من التدخل البشري؛

2. الأعمال الالكترونية: تساعد العقود الذكية في التخلي عن الحاجة الى وسيط او طرف ثالث من خلال الشركات المستقلة الموزعة (DACs)؛

3. سلاسل التوريد: تحسن كفاءة سلاسل التوريد عبر أتمتة الحقوق والالتزامات التعاقدية وقت تسليم البضائع وتسديد المدفوعات في بيئة آمنة وموثوقة لجميع الأطراف.

الفرع الثاني: في مجال المعاملات المالية

تعددت تطبيقات العقود لذكية في القطاع المالي لتشمل تداولات للعملات الافتراضية وعقود البيع الدولي والمعاملات المصرفية من اقراض وتمويل وغيرها من المعاملات المالية ومن أبرز النماذج التي طبقتها: (العثمان، 2024، صفحة 41)

1. نموذج Blossom Finance:

يقوم بجمع أموال المستثمرين مقابل رموز تمثل حصصا استثمارية وتوزيع العوائد عبلا العقود الذكية دون الحاجة الى بنوك أو وسطاء ماليين حيث تسعى الى تمويل المشاريع الصغيرة وفق أحكام الشريعة الإسلامية.

2. نموذج Hello Gold:

يعمل على شبكة الايثيريوم الخاصة لضمان الخصوصية ويقوم بإصدار رموز مدعومة بالذهب المالي مما يجعلها قابلة للتداول، الامر الذي يجعلها محمية من تقلبات أسواق العملات الافتراضية.

الفرع الثالث: إدارة المحافظ الرقمية

من الاستخدامات الفريدة للعقود الذكية "المحافظ الذكية" غير احتجازيه، التي تعيد توازن محافظ المستخدمين تلقائيًا من خلال تنفيذ عمليات تداول نيابةً عنهم وفقًا لشروط محددة مسبقًا. يوفر هذا للمستخدمين منتجات مالية متطورة تُدير استثماراتهم برمجيًا بناءً على سعر السوق الحالي لأصول ورموز محددة. يمكن تحويل استراتيجيات التداول هذه إلى رموز رقمية، مما يسمح للمستخدمين بنقل هذه الرموز واستخدامها ضمن تطبيقات العقود الذكية الأخرى.

كما يعد tokensets مثالا على البروتوكول الذي يستخدم Chain Link Price feeds لإنشاء مجموعات متنوعة وهي عبارة عن مراكز مرمزة تنفذ عمليات التداول نيابة عن المستخدمين. وتعتمد هذه المجموعات على مقاييس التحليل الفني مثل مؤشر القوة النسبية(RSI) والمتوسطات المتحركة، المصممة لرصد اتجاهات حركة الأسعار الرئيسية. إضافة الى ذلك يمكن للمستخدمين استخدام رموز مجموعاتهم كضمانات ضمن بروتوكولات اخرى (Chainlink، 2025)

المبحث الثاني: الإطار المفاهيمي لتقنية البلوك تشين

ومن أجل توضيح تقنية البلوك تشين وشبكتها، وجب في البداية تحديد مفهومها من خلال تعريفها والتطرق لنشأتها وتطورها تاريخيا.

المطلب الأول: مفهوم البلوك تشين

يعالج هذا المطلب نشأة تطور تقنية البلوك تشين، مع التركيز على السياق الذي أدى إلى ظهورها وأهم المحطات التي ساهمت في تطويرها وانتشار استخدامها.

الفرع الأول: تعريف تقنية البلوك تشين

شهدت تقنية البلوك تشين اهتماما وانتشارا واسعا نظرا لكونها احدى التقنيات الأساسية للعملات الافتراضية حيث عرفها:

1. عرفها الأستاذ Micheal Crosby بأنها قاعدة بيانات موزعة للسجلات أو سجل عام للمعاملات أو الأحداث الرقمية التي قد تم تنفيذها ومشاركتها بين الأطراف المشاركة. ويتم التحقق من كل معاملة في السجل العام بتوافق أغلبية المشاركين في النظام، بمجرد تسجيل المعلومات فيها لا يمكن محوها (سهام و دوفي، 2020)
2. قدّم Satoshi Nakamoto هذه التقنية في ورقته ''نظام النقد الإلكتروني من الند للند''، وعرفها بأنها سجل إلكتروني للمعاملات يعمل ضمن شبكة لا مركزية من الحواسيب، حيث تسجل العمليات بشكل جماعي ومتاح للجميع، مما يجعل التلاعب بها أو اختراقها أمرا بالغ الصعوبة. (الرحمان، 2022، صفحة 469)
3. كما عرفها Garrish Milliman وMicheal Rauch's فيرون أن هذه التقنية تعتبر نوع من تقنية الدفتر الموزع يتكون من سلسلة من الكتل المرتبطة بشكل مشفر، والتي تحتوي على معاملات مجمعة، وينشر عموما كل البيانات لجميع المشاركين في الشبكة. (سهام و دوفي، 2020)

❖ من التعريفات السابقة الذكر يمكن القول ان تقنية البلوك تشين: هي سجل الكتروني موزع يوثق المعاملات الرقمية في سلسلة كتل مشفرة ومترابطة، حيث تدرج على شبكة لامركزية من الحواسيب ويشترك جميع الأطراف في التحقق منها مما يجعل البيانات المسجلة فيها محصنة من أي تعديل او حذف او اختراق.

الفرع الثاني: نشأة وتطور البلوك تشين

1. نشأة البلوك تشين:

نشأت تقنية البلوك تشين سنة 2008 على يد Satoshi Nakamoto ضمن مشروع عملةBitcoin ، حيث عرض من خلالها دراسة تقنية وضّحت الأسس التي تقوم عليها هذه العملة والتقنية معا. وفي سنة 2009 تم تفعيلها عمليا عبر تعدين أول بيت كوين

وإطلاقه للتداول، لتنتشر لاحقا على نطاق عالمي وتكتسب اعترافا واسعا، بل وأصبحت وسيلة دفع مقبولة في عدة مجالات. ومع مرور الوقت، ظهرت العديد من العملات الرقمية المشفرة التي تعتمد على البلوك تشين في إدارة المعاملات، ولم يقتصر استخدامها على هذا المجال فقط، بل امتد ليشمل تطبيقات متعددة مثل العقود الذكية وتخزين البيانات وإدارة الموارد. ورغم استمرار الغموض حول الهوية الحقيقية لمبتكرها، سواء كان فردا أو مجموعة، فإن الأثر الذي أحدثته هذه التقنية يعد بالغ الأهمية، حيث ينظر إليها كابتكار ثوري من شأنه إحداث تحول كبير في مختلف المجالات التكنولوجية. (إلياس و شينون، 2025، صفحة 12)

2. مراحل تطور البلوك تشين:

أ- البلوك تشين 1.0كعملة رقمية2008/2013): يعبر البلوك تشين 1.0 عن المرحلة الأولى من تطور هذه التقنية، حيث يركز على البنية الأساسية التي تقوم عليها، والمتمثلة في التعدين (التنقيب)، والتشفير، والسجل العام للمعاملات، إلى جانب البروتوكول الذي ينظم تنفيذ العمليات، والعملات الرقمية مثل Bitcoin وغيرها. ومن أبرز مزايا البيت كوين أنه يساهم في خفض تكاليف المعاملات، خصوصا في التجارة الإلكترونية، كما يوفر درجة أعلى من الخصوصية مقارنة ببطاقات الائتمان، إذ تعتمد المعاملات على هويات مستعارة مع تشجيع استخدام عناوين جديدة لكل عملية. إضافة إلى ذلك، يتميز بطابعه اللامركزي الذي يقلل من مخاطر التضخم، بخلاف الأنظمة التقليدية التي تتحكم فيها البنوك المركزية، حيث يعتمد البيت كوين على نظام تشفيري يحدد عرضا نقديا ثابتا ينمو بشكل منتظم. (محمد و ابتسام، 2020، صفحة 44)

ب- البلوك تشين 2.0العقود الذكية والتطبيقات اللامركزية (2014/2017): ان ظهور الجيل الثاني مرتبط مع إطلاق منصة إيثيريوم في 2015، حيث سمحت هذه الأخيرة باستخدام تقنية البلوك تشين للأغراض العامة اذ تقوم بتنفيذ الأوامر العشوائية في شكل عقود ذكية، التي تعتبر اتفاقيات ذاتية التنفيذ وتعمل بواسطة تقنية البلوك تشين اذ تقوم بتنفيذ التعليمات بمجرد تحقق الشروط المطلوبة. ويتميز الجيل الثاني بعدة ميزات رئيسية مثل انها لديها القدرة على انشاء وإدارة الأصول الرقمية بما يتجاوز العملة المشفرة الاصلية، كذلك تستخدم تطبيقات برمجية تعمل على التطبيقات المركزية وغيرها من الميزات التي تجعل منها طفرة هائلة في الابتكار. (Singh A. P., 2025)

ج- البلوك تشين 3.0 كمجتمع رقمي من 2017الى الآن: يشير البلوك تشين 3.0 إلى مرحل ة متقدمة من تطور هذه التقنية، حيث لم يعد استخدامها مقتصراً على المجالات المالية أو الاقتصادية، بل امتد ليشمل مجالات واسعة مثل الفن، والصحة، والعلوم، والهوية الرقمية، والحكومة، والتعليم، والسلع العامة، إضافة إلى مختلف جوانب الثقافة والتواصل. ومن أبرز تطبيقاته الواعدة ارتباطه بمفهوم Internet of Things، خاصة في إطار المدن الذكية، حيث يُسهم في دعم نماذج جديدة للأعمال الإلكترونية، من خلال تعزيز الإدارة الذكية، والتنقل الذكي، والمعيشة الذكية، والاستغلال الأمثل للموارد الطبيعية، فضلاً عن دعم التحضر والاقتصاد الذكي. (محمد و ابتسام، 2020، صفحة 45/44)

الفرع الثالث: تصنيف أنواع البلوك تشين

تنقسم البلوك تشين الى أربع أنواع:

1. البلوك تشين العام:public block chain

تعتبر سلاسل الكتل العامة منصات مفتوحة المصدر ومتاحة لجميع المستخدمين حول العالم، حيث يمكن لأي شخص الانضمام إليها والمشاركة في إنشاء المعاملات وتأكيدها وتسجيلها عبر محفظته الإلكترونية المرتبطة بالشبكة. وتعتمد هذه المنصات على نظام الند للند (P2P)، ما يتيح إجراء التعاملات بشكل مباشر بين المستخدمين دون الحاجة إلى وسيط. كما لا تفرض شروطا للانضمام، ويتمتع جميع المشاركين فيها بصلاحيات متساوية، وهو ما يعكس طبيعتها اللامركزية التي تمنع احتكار السيطرة أو التحكم في الشبكة من قبل طرف واحد.

2. البلوك تشين الخاص: private block Chain

وهي سلاسل الكتل الخاصة هي منصات محدودة الوصول، على عكس سلاسل الكتل العامة، حيث تخضع لسيطرة وسيط يتحكم في ضوابط الشبكة وإدارتها حسب ما يراه مناسبا، مثل المؤسسات المصرفية. فهي مملوكة لجهة معينة، سواء كانت حكومية أو غير حكومية، تمتلك الحق في وضع الشروط والآليات اللازمة للولوج إليها. وبناءً على ذلك، لا يمكن لأي مستخدم استخدام الشبكة إلا بعد الحصول على إذن من الجهة المالكة أو المسيطرة، ويقتصر استخدامها على المشاركين المعتمدين، مما يجعل المعاملات مؤمنة من قبل هؤلاء المشاركين ذوي العدد المحدود والمعروف بينهم. وعادة ما يطلق على هذا النوع اسم ''سلسلة كتل مرخّصة''، حيث تكون هويات المشاركين معروفة، ويتم تنفيذ آلية إجماع مبسطة مثل إثبات السلطة (PoA)وعلى غرار سلاسل الكتل الجماعية، تعتمد هذه السلاسل على مجموعة محددة مسبقا من المشاركين لإدارة عملية الإجماع والتحقق من المعاملات، بدل أن يسيطر طرف واحد على الشبكة. (صالح و عبد الله، 2024، صفحة 06)

3. لبلوك تشين الاتحادية:Consortium or federated block chain

البلوك تشين الاتحادية أو ''الكونسورتيوم (Consortium) ''هي شبكة يديرها ويشغلها مجموعة من الجهات أو المؤسسات، مثل البنوك، بدل جهة واحدة كما في البلوك تشين الخاصة. تشارك هذه الجهات في عمليات التحقق والمصادقة ضمن الشبكة، مع تحديد المشاركين مسبقا، وهي مقيدة الوصول وتتطلب إذنا مسبقا .(Permissioned) من أمثلة هذا النوع: شبكة (3) في البنوك، وشبكة (331) في التأمين، وشبكة (EWF) في الطاقة. (الرحمان، 2022، صفحة 474)

4. البلوك تشين الهجين:

يعتمد فكرة البلوك تشين الهجين على تقديم مميزات كلا من البلوك تشين العام والخاص للمنظمات والمؤسسات، في شبكة بلوك تشين واحد تسمى بشبكة البلوك تشين الهجين او المختلط. (إلياس و شينون، 2025، صفحة 13)

وتختلف أنواع البلوك تشين أساساً في اللامركزية والوصول والتحكم؛ إذ تُعد البلوك تشين العامة الأكثر لامركزية ومفتوحة للجميع دون جهة مسيطرة، بينما تكون الخاصة أقل لامركزية ومقيدة وتخضع لجهة واحدة. أما الاتحادية فهي شبه لامركزية تدار من عدة جهات مع وصول محدود، في حين تجمع الهجينة بين خصائص العامة والخاصة من حيث الانفتاح والتحكم. (تكليت، 2022، صفحة 950/949)

المطلب الثاني: خصائص ومكونات البلوك تشين

يهدف هذا المطلب إلى استعراض الخصائص والمكونات الأساسية لتقنية البلوك تشين، مع التركيز على دورها في تنظيم البيانات وضمان أمانها وكفاءتها.

الفرع الأول: الخصائص الجوهرية للبلوك تشين

1. دفتر حسابات لا مركزيDecentralized ledge :

تعرف تقنية البلوك تشين بأنها نظام لتخزين ونقل المعلومات يتميز بالشفافية والأمان ويعمل دون سلطة مركزية. وتكمن أهم خصوصياتها في اعتمادها على دفتر حسابات لامركزي يتيح إجراء المعاملات مباشرة بين الأطراف دون وسيط، بخلاف الأنظمة التقليدية التي تتحكم فيها جهة مركزية واحدة. كما تقوم هذه التقنية على توزيع البيانات بين جميع المشاركين في الشبكة، حيث يتم التحقق منها وإدارتها بشكل جماعي، مما يعزز الثقة ويحد من الاعتماد على الوسطاء. (الرحمان، 2022، صفحة 471/470)

2. الشفافية:

ويقصد بالشفافية بأنها تمكين الأفراد من الإسهام في عملية اتخاذ القرار والتأثير فيها، من خلال ضمان حقهم في الوصول إلى المعلومات والاطلاع عليها. كما تعني توفير المعلومات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية بشكل واضح وشامل، وفي الوقت المناسب وبصورة يمكن الوثوق بها، إذ يعد الحصول على هذه المعلومات أساسا ضروريا لتحقيقها. (إلياس و شينون، 2025، صفحة 15)

3. دفتر حسابات ثابت وغير قابل للتغيير Immutable:

تتميز تقنية البلوك تشين بخاصية دالة التجزئة Hash Function، وهي خوارزمية تحول البيانات المدخلة، مهما كان حجمها، إلى رمز ثابت يعرف بالهاش، يمثل بصمة رقمية فريدة لها. وترتبط هذه الآلية بمستوى الأمان العالي في البلوك تشين، حيث تحتوي كل كتلة

على الهاش الخاص بها والهاش الخاص بالكتلة السابقة، مما يجعل الكتل مترابطة. وأي تغيير في بيانات كتلة يؤدي إلى تغيير الهاش وانعكاسه على باقي الكتل، مما يجعل التعديل شبه مستحيل، ويضمن حماية البيانات من أي تلاعب.

4. دفتر حسابات متسلسل زمنيا :Chrono logical

بما أن تقنية البلوك تشين تتكون من كتل مترابطة ومتسلسلة زمنيا، فإن كل كتلة تتضمن طابعا زمنيا (Timestamp) يحدد وقت إضافتها إلى السلسلة. ويُعد هذا الطابع غير قابل للتعديل، نظرًا لخاصية التشفير التي تتميز بها هذه التقنية. (الرحمان، 2022، صفحة 472/473)

الفرع الثاني: المكونات التقنية الأساسية للبلوك تشين

تتكون البنية الفنية للبلوك تشين من عناصر رئيسية تتمثل فيما يلي:

1. الكتلة: تعتبر وحدة التخزين الأساسية حيث تحتوي على مجموعة من المعاملات كتسجيل البيانات وترتبط كل الكتل ببعضها بواسطة شفرة تسمى الهاش؛ (ندير، 2020، صفحة 36)

2. الهاش: عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسة الكتلة ويرمز إليها البعض أحيانا بـ (التوقيع الرقميDigital Signature) فهو عبارة عن كود يتم انتاجه من خلال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتلة يطلق عليها آلية الهاشHash Function ؛ (تكليت، 2022، صفحة 947)

3. البيانات: تمثل المعلومات التي تخزن داخل كل كتلة، مثل تفاصيل المعاملات أو العقود الذكية؛

4. السلسلة: يتم ربط الكتل ببعضها في ترتيب زمني، مما يشكل سلسلة متسلسلة يصعب تغييرها؛

5. التشفير: تستخدم تقنيات تشفير مثل SHA-256 لضمان أمان البيانات والتحقق من صحتها؛

6. العقد: أجهزة تشغل النظام وتتحقق من المعاملات وتحتفظ بنسخ من السجل؛

7. العقود الذكية: برامج ذاتية التنفيذ تخزن على البلوك تشين وتنفذ الشروط تلقائيا دون وسيط؛ (الزهرة و زوقار ، 2025، صفحة 635)

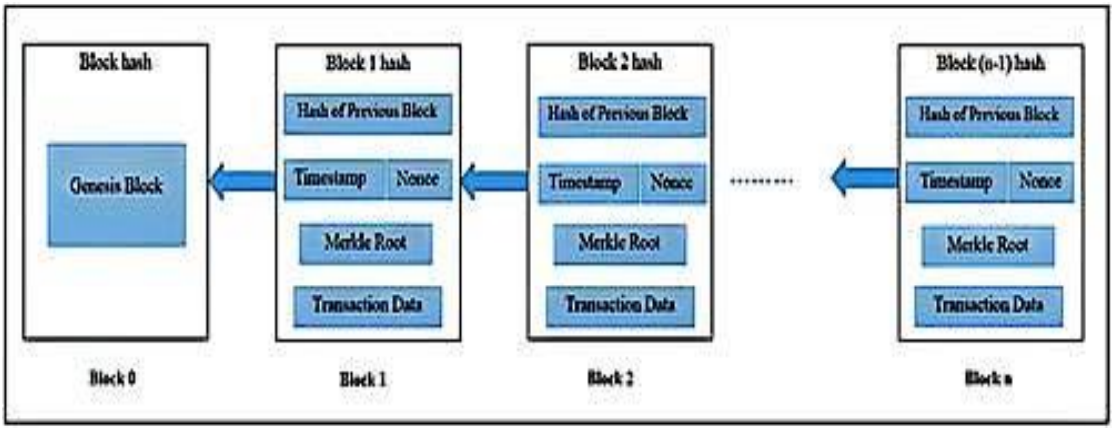
8. السجل المفتوح: تكون جميع المعلومات الموجودة داخل البلوك تشين متاحة للكافة حيث يرى جميع الأفراد الموجودين داخل ممتلكات بعضهم البعض؛

9. قاعدة البيانات الموزعة :يهدف هذا المبدأ إلى القضاء على فكرة المركزية حيث لا توجد جهة واحدة أو خادم واحد أو جهاز واحد يتحكم في سلسلة الكتلة بل السلسلة موزعة بين جميع الأفراد المشتركين فيها حول العالم؛ (تكليت، 2022، صفحة 948)

10. بصمة الوقت: وهو التوقيت الذي تتم فيه اجراء أي عملية داخل السلسلة؛ (دعاس، 2023، صفحة 761)

والشكل الموالي يمثل الكتل في تقنية البلوك تشين:

الشكل 04: الكتل في تقنية البلوك تشين



المصدر: (Singh و Poonam، 2025)

الفرع الثالث: دور التشفير وآليات التحقق في ضمان الأمان

يلعب التشفير وآليات التحقق دورا محوريا في حماية البيانات وضمان خصوصية المستخدمين في العالم الرقمي وذلك من خلال: (قادري و مكلكل، 2022)

1. يساهم التشفير الإلكتروني في حماية البيانات من خلال تحويلها من شكلها المقروء إلى رموز غير مفهومة، مما يضمن سريتها وتخزن هذه البيانات في شكل كتل مشفرة مترابطة ضمن سلسلة زمنية، بحيث تصبح غير قابلة للتغيير بمجرد تسجيلها داخل السلسلة؛
2. يعزز التوقيع الرقمي القائم على التشفير غير المتماثل، من حماية البيانات من خلال استخدام مفتاحين (عام وخاص)، حيث يتيح التحقق من هوية المرسل ويمنع انتحال الشخصية؛
3. تؤدي آليات التحقق دورا أساسيا في ضمان سلامة البيانات، إذ يتم التأكد من صحتها قبل إضافتها إلى سلسلة الكتل بمشاركة جميع العقد في الشبكة وفق نظام لامركزي، وهو ما يمنع إدخال بيانات مزورة أو غير صحيحة.

المطلب الثالث: آلية عمل تقنية البلوك تشين

لتوضيح آلية عمل تقنية البلوك تشين سوف نتطرق الى:

الفرع الأول: مراحل تسجيل المعاملة في البلوك تشين

تتم عملية تكوين الكتل وربطها في سلسلة الكتل (Block chain) من خلال آلية تقنية تضمن صحة البيانات وعدم قابليتها للتعديل، وذلك وفق الخطوات المتسلسلة التالية:

1. تعريف المعاملة: يقوم المرسل بإنشاء معاملة وتتضمن المعاملة والمفتاح العام للمستقبل إضافة الى قيمة المعاملة والتوقيع الرقمي للتأكد من صحتها؛ (العزيز، 2021، صفحة 62)
2. التصديق على المعاملة: عند استقبال المعاملة تعمل أجهزة الشبكة على التأكد من صحتها عبر فك التشفير ثم تجمد مؤقتا ريثما تكون يتم تكوين الكتلة؛ (دعاس، 2023، صفحة 756)
3. تكوين الكتلة: يتم جمع المعاملات المعلقة بواسطة احدى العقد في كتلة جديدة او اضافتها الى كتلة موجودة مسبقا ثم تنشر على الشبكة للتحقق من صحتها؛ (العزيز، 2021، صفحة 62)
4. التحقق من صحة الكتل: تحتاج الى موافقة 51%على الأقل من المشاركين في الشبكة الذي أي يمنع وجد أي تلاعب؛ (دعاس، 2023، صفحة 756)
5. تسلسل الكتل: بعد اعتماد جميع المعاملات المضافة تربط الكتلة الجديدة بالسلسة وتنشر النسخة محدثة على الشبكة. (العزيز، 2021، صفحة 62)

الفرع الثاني: دور آليات التوافق في تأكيد الكتل

1. آلية إثبات العمل Proof of Work:

في بعض سلاسل الكتل، يثبت نظام إثبات العمل أن البرنامج قد أنجز المهام اللازمة لاقتراح كتلة جديدة. ويطلق عليه عادة آلية الإجماع، لأنه في نهاية المطاف، يتم التوصل إلى إجماع الشبكة بعد وجود دليل على أن العمل قد تم بنزاهة (في هذه الحالة، تعني "بنزاهة" عدم وجود أي محاولات لتغيير البيانات). ويتم إثبات العمل عن طريق إرسال المعلومات في كتلة عبر خوارزمية تجزئة، ثم تعديل الحقول المتغيرة حتى الوصول إلى رقم سداسي عشري ذي قيمة أقل من مستوى صعوبة الشبكة المستهدف. وهذا يعد دليلاً على أن البرنامج قد بذل الجهد الحسابي اللازم لتجزئة الكتلة حتى التوصل إلى حل. (Anderson, 2025)

2. آلية اثبات الحصة Proof of Stake:

هو نوع من آليات الاجماع تستخدم لتأمين شبكات سلاسل الكتل بحيث تقوم باستخدام عملة مشفرة مكدسة لتأمين نفسها. ويجب ان يكون لكل عقدة مدقق إيداع مقفل خاص بها يتكون من الايثيريوم على الشبكة حتى يتسنى لها المشاركة في الاجماع باستخدام الأصول المشفرة كضمان واجبار العقد على إبقاء الشبكة آمنة.(Roy, 2025)

3. مقارنة بين إثبات العمل وإثبات الحصة:

يكمن الفرق الرئيسي بين آلية إثبات العمل (PoW) وآلية إثبات الحصة (PoS)في عملية التحقق من صحة المعاملات وإضافة كتل جديدة إلى سلسلة الكتل. تتطلب آلية إثبات العمل من المستخدمين حل ألغاز معقدة، بينما تعتمد آلية إثبات الحصة على رهن العملات. أما في نظام إثبات العمل(PoW)، يحصل أول معدن يحل اللغز على المكافأة، مما قد يؤدي إلى بيئة تنافسية واستهلاك كبير للطاقة. من ناحية أخرى، يُعد نظام إثبات الحصة (PoS)أقل استهلاكًا. (Anderson, 2025)

المبحث الثالث: تحديات توظيف العقود الذكية والبلوك تشين في التقليل من الاحتيال المالي في التجارة الدولية

باتت تقنية البلوك تشين والعقود الذكية من أحدث التقنيات التي تعيد تشكيل منظومة التجارة الدولية اذ يسهمان في تبسيط الإجراءات وتعزيز الثقة بين الأطراف التجارية عبر الحدود.

المطلب الأول: تحديات تطبيق البلوك تشين والعقود الذكية في التجارة الدولية

على الرغم مما تقدمه تقنية البلوك تشين والعقود الذكية من آفاق واسعة في تطوير منظومة التجارة الدولية إلا أن تبنيهما على ارض الواقع تعيقه مجموعة من التحديات التقنية والأمنية التي تقف حائلا امام توظيفهما على ارض الواقع

الفرع الأول: التحديات التقنية والأمنية للبلوك تشين والعقود الذكية في التجارة الدولية

أولا: التحديات التقنية والأمنية للبلوك تشين

يواجه القطاع التجاري عددا من تحديات استخدام تقنية البلوك تشين، والتي ترتبط جميعها بالتكنولوجيا التي لا تزال غير ناضجة ومن بينها: (سهام و دوفي، 2020، صفحة 47/46)

1. سعة التخزين:

تتطلب تقنية البلوك تشين حفظ جميع البيانات للتحقق من صحة المعاملات ومع زيادة حجم المعاملات يوما بعد يوم تزداد الحاجة إلى مساحات أكبر للتخزين.

2. نقص التوحيد في البروتوكول التقنية:

يعمل البلوك تشين وفق معايير متفاوتة مما يعرقل عملية التواصل والتبادل بينها إذ ينتهي بها الأمر دون تنسيق بسبب عدم وجود تقنيات موحدة.

3. التكامل مع الأنظمة القديمة:

إن عملية دمج البلوك تشين بالأنظمة الأخرى مسألة بالغة التعقيد لأنها تحتاج اما لإعادة هيكلة كلية للأنظمة أو تطوير آليات دمج التوافق بين النظامين.

4. كفاءة إدخال المعلومات:

ان دمج البلوك تشين بالأنظمة التقليدية تنجم عنه تحديات كثيرة من بينها عدم توافق البيانات الامر الذي يحول دون الوصول إليها ويؤثر سلب على دقتها لان سلاسل التوريد تعتمد على تكامل المعلومات وصحتها.

ثانيا: التحديات التقنية والامنية للعقود الذكية

تمثلت فيما يلي: (مكي، 2025، صفحة 49/48)

1. تحديات الأمن السيبراني:

تعاني العقود الذكية من مخاطر أمنية، مثل هجمات إعادة الإدخال، نتيجة وجود ثغرات برمجية قد تسمح بتنفيذ عمليات غير مصرح بها.

2. ضعف تصميم الأمان:

غياب آليات تحقق متقدمة في بعض العقود يؤدي إلى احتمالية اختراقها، مما يؤثر على موثوقية البيانات داخل شبكة البلوك تشين.

3. مشكلة قابلية التوسع:

تعاني منصات العقود الذكية من بطء في معالجة المعاملات عند زيادة الضغط، مما يؤدي إلى ارتفاع التكاليف وتأخر التنفيذ.

4. الحاجة إلى تحسين آليات الإجماع:

ضرورة تطوير حلول مثل إثبات الحصة (PoS) بدلًا من إثبات العمل (PoW)لتحسين الكفاءة وتقليل استهلاك الطاقة.

5. إشكالية التحقق من الهوية:

تعتمد العقود الذكية على مفاتيح تشفير بدلًا من هويات حقيقية، مما يصعّب التحقق من أهلية وهوية الأطراف.

6. الحاجة إلى حلول تنظيمية وتقنية:

تحسين بروتوكولات التحقق وربطها بأنظمة رسمية يمكن أن يعزز الأمان ويحد من إساءة استخدام العقود الذكية.

الفرع الثاني: التحديات التنظيمية والقانونية للبلوك تشين والعقود الذكية

أولا: التحديات التنظيمية والقانونية للبلوك تشين

هناك العديد من التحديات التنظيمية والقانونية التي تحد من استخدام تقنية البلوك تشين في القطاع التجاري ومن أهمها ما يلي: (سهام و دوفي، 2020، صفحة 57)

1. عدم وضوح اللوائح التنظيمية:

إن عدم وجود أطر قانونية منظمة لتقنية البلوك تشين تحد بينها وبين استخدامها مما يؤدي الى الامتناع عن استخدامها من طرف المنظمات.

2. قبول التقنية:

ان قبول البلوك تشين يشكل تحديا مزدوجا اذ يتعارض بين سرية البيانات وشفافيتها من جهة والحجم الهائل من الاستثمارات المطلوبة من جهة أخرى مما يفرض على الشركات الابتعاد عن استخدامها.

3. التحديات القانونية:

إن غياب تشريعات تنظم تقنية البلوك تشين تعد من أبرز العوائق القانونية في ظل صعوبة توافقها مع المنظومات التشريعية القائمة مما يستوجب تدخلا دوليا عاجلا لسن قوانين تضمن حماية شاملة لها.

- الى جانب المخاوف التقنية والتنظيمية تبرز التحديات العملية التي تحول دون تبني تقنية البلوك تشين تتمثل فيما يلي: (Singh A.، 2025)

1. التكامل مع الأنظمة القديمة ويقصد به ربط شبكات البلوك تشين ببرامج وقواعد بيانات المؤسسات الحالية؛
2. المعايير وقابلية التشغيل البيني بسبب غياب المعايير المشتركة قد يحصل خلل في عملية التواصل بين منصات البلوك تشين المختلفة؛
3. الهياكل الإدارية تستوجب وضع عمليات صنع القرار الفعالة لتحديث البروتوكولات وحل النزاعات.

ثانيا: التحديات التنظيمية والقانونية للعقود الذكية

تمثلت فيما يلي: (مكي، 2025، صفحة 50/49)

1. إشكالية الاهلية القانونية:

حيث تفتقر العقود الذكية الى آليات لتتحقق من أهلية الأطراف على غرار العقود التقليدية التي تستوجب التحقق منها قبل الإبرام.

2. إشكالية الذكاء الاصطناعي:

لا قوانين تجرم الذكاء الاصطناعي كالأشخاص مما يثير تساؤلات حول تحديد المسؤولية عند الإخلال بالعقد.

3. إشكالية الاختصاص القضائي:

يصعب تحديد الجهة القضائية بسبب ان أطراف العقد من دول مختلفة حول العالم.

4. إشكالية عدم قابلية التعديل:

لطال ما امتازت العقود الذكية بعدم المرونة بحيث لا يمكن إلغاؤها أو تغييرها حتى وان كانت المعاملة غير مشروعة او نفذت بخطأ برمجي.

الفرع الثالث: التحديات الاقتصادية والاجتماعية للبلوك تشين والعقود الذكية

إن استغلال التكنولوجيا من شأنه التأثير على الجانب الاقتصادي والاجتماعي معا أدى الى خلق تحديات تم ايجازها كما يلي: (شيريفي و زرارة، 2024، صفحة 260/259)

1. خلق فجوة رقمية:

بالرغم من إسهام العقود الدولية في نقل التكنولوجيا إلى الدول النامية، الا ان الفجوة تبقى موجودة بسبب عدم وصولها للمعارف والتقنيات الحديثة بشكل كافي.

2. ارتفاع التكاليف:

تحتاج براءة الاختراع الى نفقات باهظة قد تفوق قدرة الشركات مما يؤدي الى يجعل العقود بدون جدوى اقتصادية فتجبر الشركات على الاستثمار في مشاريع جديدة ذات تكاليف مرتفعة.

3. التأثير على سوق العمل:

ان الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة يحتاج الى اشخاص ذوي كفاءة عالية الامر الذي يشكل تهديدا حقيقا على أصحاب الوظائف التقليدية.

4. خلق فجوة اجتماعية:

قد يؤدي الاستخدام المفرط للتكنولوجيا الى توسيع الهوة الاجتماعية حيث ان هذه التقنيات لا تخدم جميع الفئات بشكل متساوي مما يؤدي الى نتائج غير عادلة.

المطلب الثاني: الاحتيال المالي في المعاملات الدولية وأثره على التجارة

أدى التطور التكنولوجي المتسارع الى تحول في طبيعة المعاملات المالية والتجارية وانتقالها من الأساليب التقليدية الى بيئة رقمية مما أتاح المجال لتطور مواز في الاحتيال المالي، حيث انه لم يعد منحصرا على اساليبه التقليدية ومن هنا برز الاحتيال الالكتروني كوليد لهذا التحول الرقمي، والذي لا طالما شكل أحد التحديات التي تواجه تسوية مدفوعات التجارة الدولية، حيث تعددت أساليبه بشكل مستمر مع التطور التكنولوجي.

الفرع الأول: تعريف الاحتيال المالي الإلكتروني

تعددت التعاريف المتداولة حول الاحتيال المالي الالكتروني وتنوعت وجهات النظر حوله وذلك بسبب التطور التكنولوجي المتسارع وفي هذا السياق عرف الاحتيال المالي كما يلي:

1. الاحتيال المالي لغة: " هو الحذق، وجودة النظر، والقدرة على دقة التصرف، والاحتيال والمحاولة: مطالبتك بالشيء بالحيل، والحيلة هي المكر والخديعة والكيد لكل فعل يقصد فاعله به خلاف ما يقتضيه ظاهره".
2. الاحتيال المالي اصطلاحا: "هو الاستيلاء على الحيازة الكاملة لمال الغير بوسيلة يشوبها الخداع تسفر عن تسليم ذلك المال". (شهيرة و سويح، 2019، صفحة 38)
3. فعرف الاحتيال المالي على أنه: "فعل متعمد ينطوي على استعمال الخداع للحصول المباشر أو غير مباشر على شكل من اشكال الاستفادة المالية لمرتكب الجريمة، أو تسهيل ذلك لغيره لتؤدي الى شكل من أشكال الخسارة للطرف الذي تعرض للاحتيال". (آسية و ميلود، 2022، صفحة 1367)

4. وفي تعريف آخر يشير الاحتيال المالي إلى:" استعمال غير مصرح به لنظام الحاسب الآلي بنية الحصول على ممتلكات أو خدمات عن طريق النصب والاحتيال، والاحتيال المعلوماتي يقصد به الخداع أو الغش المعلوماتي الذي يقوم على التلاعب في نظم المعالجة الآلية للمعلومات بهدف الحصول دون وجه حق على خدمات أو أموال أو أصول معينة. (القناوي، 2025، صفحة 54)

5. كما عرف الاحتيال المالي أيضا بأنه: "كل سلوك احتيالي يتصل بالحاسبات الآلية وتتجه نية الفاعل فيه الى تحقيق ربح مادي غير مشروع". (قورة، 2005، صفحة 424)

❖ ومما سبق ذكره من تعاريف للاحتيال المالي الإلكتروني يمكن تقديم تعريف شامل على ضوء ما سبق:

هو كل سلوك احتيالي يقوم به شخص طبيعي أو معنوي متعمدا للاستيلاء أو الحيازة الكاملة للقيم المالية والأصول المالية للغير باستخدام وسائط رقمية بطريقة غير قانونية.

الفرع الثاني: أسباب انتشاره الاحتيال المالي الإلكتروني

توجد عدة أسباب ساهمت في انتشار الاحتيال المالي تم ذكرها فيما يلي: (الرحمن، 2011، صفحة 67)

1. غياب العنصر البشري في مراجعة البيانات والمعلومات بصفة دورية بعد إدخالها إلى نظام الحاسب الآلي أي ادخال البيانات الى الحاسب الآلي يتطلب مراقبة مستمرة وغياب هذه الأخيرة يؤدي الى أخطاء فادحة يصعب اكتشافها؛

2. اعتماد للمعاملات التجارية بشكل متزايد على الحسابات الآلية، خاصة فيما يتعلق بتحويل الأموال يعني ان المؤسسات المالية والتجارية أصبحت تعتمد بشكل تام على نظام الكتروني لتحويل الأموال وهذا يعرضها للقرصنة؛

3. صعوبة التعرف وقراءة محتويات الملفات التي يتكون منها نظام الحاسب الآلي هذا الأخير يحتوي على ملفات بالغة التعقيد حيث لا يمكن لشخص عادي اكتشاف الأخطاء؛

4. سهولة الدخول الى نظام الحاسب الآلي عن بعد بواسطة وسائل التواصل أي يستطيع أي شخص الدخول للنظام عبر أي شبكة او عن طريق الانترنيت مما يجعلها معرضة للاختراق.

الفرع الثالث: صور الاحتيال المالي

يمكن تقسيم عمليات الاحتيال عبر الإنترنت إلى عدة أنواع رئيسية من الهجمات، بما في ذلك(fortinet, 2025) :

1. التصيد الاحتيالي وانتحال الهوية:

يعتمد هذا النوع على استخدام البريد الإلكتروني في ارسال رسائل وهمية منتحلة صفة جهات رسمية واستدراجهم لمشاركة بياناتهم الشخصية وبيانات تسجيل الدخول والتفاصيل المالية.

2. اختراق البيانات:

أي الدخول بدون اذن مسبق الى حسابات الافراد او المؤسسات وسرقة بياناتهم وتشمل هجمات حجب الخدمة (DoS) التي تؤدي الى تعطيل حركة الأنظمة الالكترونية.

3. البرامج الضارة:

أي زرع برامج خبيثة لإتلاف أو تعطيل أجهزة العملاء او المستخدمين وسرقة بياناتهم الشخصية.

4. برامج الفدية:

نوع من البرامج الضارة التي تمنع المستخدمين من الدخول الي حساباتهم او إلى بياناتهم نظير مقابل مادي لاسترجاعها.

5. اختراق البريد الإلكتروني للشركات

(BEC): وتكون بالنصب على الشركات التي تقوم بتحويلات مالية بشكل مستمر، حيث يقوم باختراق حسابات البريد الالكتروني واستغلالها في ارسال تحويلات مالية بشكل غير قانوني.

المطلب الثالث: دور العقود الذكية في التقليل من آثار الاحتيال المالي في التجارة الدولية

مع تزايد حجم المعاملات التجارية عبر الحدود، أصبح الاحتيال المالي يشكل تحديًا حقيقيًا يواجه منظومة التجارة الدولية، وفي هذا السياق جاءت العقود الذكية لتغير من آليات إجراء المعاملات المالية العابرة للحدود، مما جعلها أكثر سرعة وشفافية.

الفرع الأول: آثار الاحتيال المالي

يعتبر الاحتيال المالي مشكلة اقتصادية واجتماعية على حد سواء يترتب عنها اضرار جسيمة تمس كل من الافراد والشركات ذات العلاقة بالتجارة الدولية.

1. آثار الاحتيال المالي على الأفراد:

تتمثل اثار الاحتيال المالي على الأطراف فيما يلي:(UniSense Advisory, 2024)

أ- ضائقة مالية: تؤدي سرقة الهوية والاحتيال ببطاقات الائتمان او حتى الاحتيال الاستثماري الى استنزاف المدخرات الشخصية والإضرار بالتصنيفات الائتمانية والتسبب في ديون لا يمكن السيطرة عليها؛

ب- فقدان الثقة: يفقد الافراد الذين يتعرضون للاحتيال ثقتهم في الأنظمة الالكترونية والمؤسسات المالية، مما يجعلهم مترددين في الانخراط في معاملات مستقبلية؛

ج- العبء القانوني والإداري: يضطر الضحايا الى قضاء جهد ووقت كبيرين في العامل مع جهات انفاذ القانون والمؤسسات المالية ووكالات الائتمان لحل قضايا الاحتيال؛

د- ثغرات الأمن السيبراني: يؤدي الاحتيال الى تعريض الافراد لمخاطر إضافية خاصة اذا تمت سرقة او اختراق معلومات حساسة مثل ارقام الضمان الاجتماعي أو كلمات المرور أو التفاصيل الشخصية.

2. آثار الاحتيال المالي على المؤسسات التجارية:

امتدت تبعات الاحتيال المالي لتشمل الشركات وتتمثل في: (searchinform، 2026)

أ- الخسائر مالية: عند وقوع الاحتيال، تتحمل الشركات عادة عبء تراكم الخسائر، سواء من خلال عمليات رد المبالغ المدفوعة، أو فقدان البضائع، أو المعاملات الاحتيالية؛

ب- تدهور سمعة المؤسسة: وهي التكلفة الخفية للاحتيال رغم أن الخسائر المالية هي النتيجة الأكثر وضوحًا للاحتيال الإلكتروني، إلا أن الضرر الذي يلحق بسمعة الشركة قد يكون أشد اثرا على المدى البعيد، وقد تؤدي حادثة احتيال واحدة بارزة إلى تشويه صورة الشركة، ما يفضي إلى خسارة العملاء وتراجع الثقة بهم؛

ج- التبعات القانونية: التعامل مع تعقيدات الامتثال قد يعرض الاحتيال الالكتروني الشركات لمساءلة قانونية، لا سيما إذا لم تلتزم باللوائح المصممة لحماية بيانات المستهلكين والمعاملات المالية. يعد الإطار القانوني للتجارة الإلكترونية معقدا ويختلف باختلاف الأنظمة القانونية؛

د- تآكل ثقة العملاء: الأثر طويل الأمد على العلاقات تعد الثقة حجر الزاوية لأي عمل تجاري ناجح في مجال التجارة الإلكترونية. وعندما تحدث عمليات احتيال في هذا المجال، قد يؤدي ذلك إلى تآكل تدريجي لهذه الثقة، مما يؤثر ليس فقط على المعاملات الفردية، بل على العلاقة الشاملة بين الشركة وعملائها.

الفرع الثاني: آلية العقود الذكية في التقليل من احتمالية حدوث الاحتيال المالي

تساهم العقود الذكية من تقليل احتمالية التحايل المالي وذلك من خلال:(gate learn, 2026)

1. عدم قابلية العقود للتغيير:

بمجرد كتابة العقد الذكي ونشره على البلوك تشين لا يستطيع أي شخص تعديله او التلاعب ببنوده.

2. التنفيذ الذاتي:

حيث تنفذ العقود الذكية تلقائيا عند تحقق الشروط المبرمجة سابقا دون اللجوء لتخل بشري.

3. اللامركزية:

لا تعتمد العقود الذكية على جهة مركزية واحدة يمكن اختراقها بل يتم التحقق من المعاملات بواسطة شبكة موزعة من المعدنين.

4. الشفافية:

بما ان العقد مخزن على بلوك تشين عام أي يحق لجميع أطراف العقد التحقق من الكود البرمجي ومن صحة المعاملات.

5. الأمان:

تعتمد العقود الذكية على خوارزميات تشفير متقدمة بحيث تضمن عدم تزوير البيانات او حتى الوصول اليها من قبل أطراف غير مخول لهم.

الفرع الثالث: استراتيجيات الحد من مخاطر الاحتيال المالي

لمكافحة الاحتيال المالي بفعالية، يجب على المؤسسات اختيار أسلوب شامل يتضمن حلول تقنية ويقظة بشرية، وفيما يلي بعض الطرق التي تساعد في كشف الاحتيال المالي ومنعه:

1. تطبيق حلول مدعومة بالذكاء الاصطناعي: يعني استخدام الذكاء الاصطناعي لمراقبة المعاملات واكتشاف الحالات والأنشطة المشبوهة في الوقت الفعلي.(Largin, 2026)

2. تقييم وتحليل المخاطر: اجراء عمليات تدقيق روتينية لتحديد ومعالجة نقاط الضعف المحتملة داخل المؤسسة. (Team FOCAL، 2025)

3. تحديث بروتوكولات الأمان بانتظام: يعني التأكد من ان جميع إجراءات الأمان محدثة ومتوافقة مع أحدث اللوائح. (Largin، 2026)

4. الحلول التكنولوجية: استخدام البرمجيات المتقدمة لمراقبة المعاملات وامن البيانات لتحديد ومنع الأنشطة الاحتيالية. (Team FOCAL، 2025)

5. تدريب الموظفين وتثقيف العملاء: أي تثقيف الموظفين حول الأساليب الحديثة للاحتيال وطرق الكشف على الأنشطة المشبوهة مع توعية العملاء واعلامهم بالأساليب الشائعة للاحتيال وكيفية التعامل معها. (Largin، 2026)

6. سياسات لمنع الاحتيال والامتثال القانوني: وضع سياسات واضحة لمكافحة الاحتيال وتعزيز الثقافة التنظيمية التي تقدر الشفافية. مع ضمان الالتزام باللوائح والقوانين ذات الصلة وإبقاء الموظفين على اطلاع دائم بها. (Team FOCAL، 2025)

خلاصة الفصل الأول:

تم الطرق في هذا الفصل الى الإطار المفاهيمي لكل من العقود الذكية وتقنية البلوك تشين وعلاقتهما بالاحتيال المالي في المعاملات التجارية العابرة للحدود، حيث تبين ان العقد الذكي عبارة عن برنامج معلوماتي مخزن في سلسلة الكتل يتميز بتنفيذ الالتزامات تلقائيا وفق شروط معدة مسبقا، مما يقلل التكاليف ويسرع المعاملات دون الحاجة الى وسيط وهذا يساعد في تعزيز الثقة بين الأطراف. وكذا تقنية البلوك تشين التي تعتبر البنية التحتية لهذه الأخيرة كونها سجلا الكترونيا موزعا ولا مركزيا إذ يتميز بالشفافية وعدم قابلية البيانات فيه للتعديل، وهذا ما يجعلها درعا واقيا في مواجهة الاختراق ومحاولات التلاعب. وفي ذات السياق تناول الفصل ظاهرة الاحتيال المالي التي تطورت هي الأخرى بتطور المعاملات التجارية، حتى اساليبه التقليدية أصبحت الكترونية هذا ما جعل اساليبه أكثر تعقيدا كاختراق البيانات والتصيد الاحتيالي والبرامج الضارة، ما خلف آثارا جسيمة على الأطراف والمؤسسات التجارية. وهنا برز دور العقود الذكية في الحد من هذه المخاطر بفضل خصائصها الفريدة المتمثلة في الشفافية واللامركزية والتشفير. غير أن تطبيقها يواجه تحديات تقنية وقانونية وغيرها من التحديات أبرزها غياب الأطر التشريعية الكافية، ومخاطر الأمن السيبراني الأمر الذي يؤكد ضرورة إرساء إطار قانوني وتنظيمي متكامل يواكب هذا التطور التكنولوجي ويضمن توظيفه بشكل آمن وفعال.

الفصل الثاني: دراسة حالة منصة Corda

تمهيد:

بعد دراسة الإطار المفاهيمي للعقود الذكية ودورها في الحد من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية، وأخذ نظرة شاملة حول المفاهيم الأساسية المتعلقة بتقنية البلوك تشين ودورها في تعزيز الشفافية والأمن في المعاملات التجارية الدولية. يتناول هذا الفصل دراسة لآليات التطبيق العملي للعقود الذكية من خلال منصة كوردا(Corda)، التي تعد من أبرز منصات البلوك تشين المصممة خصيصا للأعمال والمؤسسات المالية. حيث نجحت في سد الفجوة بين الكفاءة التشغيلية والحوكمة الرقمية والحلول التقنية المقدمة التي تهدف الى الحد من مخاطر الاحتيال المالي في التجارة الدولية على نطاق عالمي.

المبحث الأول: لمحة عن منصة Corda

شهد العقد الأخير تحولات جذرية في طريقة إدارة المعاملات المالية وتوثيقها، حيث أفرزت التطورات المتسارعة في مجال تقنية البلوك تشين جيلا جديدا من المنصات المؤسسية القادرة على الاستجابة لمتطلبات القطاع المالي بكفاءة ودقة عاليتين. وفي هذا السياق برزت منصة Corda كونها واحدة من أهم هذه المنصات، التي أثبتت قدرتها على الاستجابة لمتطلبات المؤسسات المالية الكبرى في مختلف القطاعات. وقد أدت دورا بارزا في طريقة تغيير آليات تنفيذ المعاملات المالية وإدارة العقود الذكية، مما جعلها خيارا رائدا في بيئة الأعمال الرقمية الحديثة.

المطلب الأول: مفهوم منصة Corda

منصة Corda هي منصة بلوك تشين صممت خصيصا لخدمة المؤسسات المالية الكبرى، حيث تقدم بديلا رقميا أكثر أمنا من الطرق التقليدية في توثيق المعاملات وإدارتها كالعقود الذكية والمعاملات بين المؤسسات.

الفرع الأول: تقديم منصة Cordaونشأتها

يمكن تعريف منصة كوردا Corda على النحو الآتي:

1. تعريف منصةCorda

أ. منصة Corda هي منصة تطبيقات موزعة مفتوحة المصدر طورتها شركةR3، صممت خصيصا للأسواق الخاضعة للتنظيم، حيث تمكن المؤسسات بمختلف أحجامها من بناء تطبيقات متعددة الأطراف على شبكات موزعة مفتوحة ومرخصة. (TrustRadius، 2026)

ب. تعرف أيضا بأنها منصة سجل موزع تتيح للمؤسسات إجراء معاملاتها بشكل مباشر وبسرية تامة، مع ضمان مشاركة البيانات الحساسة مع الأطراف المعنية فقط، مما يجعلها النموذج الأمثل للمؤسسات المالية التي تشترط السرية التامة في عملياتها.(Nielson, 2024)

ج. كما عرفها Divya Taori بأنها منصة مفتوحة المصدر لتقنية دفتر الأستاذ الموزع(DLT) حيث تتيح هذه التقنية للشركات اجراء معاملات مع بعضها البعض بسرية تامة، على عكس تقنية البلوك تشين التقليدية تمتلك كوردا شبكة مرخصة حيث يمكن تحديد هوية جميع المشاركين قانونيا وتتمتع بنهائية صارمة للمعاملات. (Taori, 2021)

2. مقارنة بين منصة كوردا Cordaوالبلوك تشين التقليدي

والجدول الآتي يمثل أهم الفروقات التي تميز كوردا Corda عن البلوك تشين التقليدي:

الجدول 01: مقارنة بين منصة Corda والبلوك تشين التقليدي

وجه المقارنة	منصة كوردا Corda	البلوك تشين التقليدي
الخصوصية	المعاملات تشارك فقط مع الأطراف المعنية	جميع العقد ترى المعاملات
بنية الشبكة	لا تعتمد على شبكة بلوك تشين عالمية	يعتمد على سلسلة كتل مترابطة
آلية التحقق	استخدام Notary لمنع الإنفاق المزدوج	التعدين أو خوارزميات الإجماع
استهلاك الطاقة	منخفض لعدم وجود التعدين	مرتفع خاصة مع التعدين
نوع الشبكة	شبكة Permissionedبهويات معروفة	غالبا شبكة عامة ومفتوحة
الفئة المستهدفة	المؤسسات والبنوك والشركات	العملات الرقمية والتطبيقات
البرمجة والتكامل	تدعم Javaو Kotlinسهلة التكامل مع الأنظمة المؤسسية	تعتمد على لغات وعقود ذكية خاصة
الهدف الأساسي	إدارة المعاملات التجارية والمالية بأمان وخصوصية	إنشاء نظام لا مركزي مفتوح

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على (forex، 2026)

يوضح الجدول المبين أعلاه الفروقات الأساسية بين منصة كوردا Corda والبلوك تشين التقليدي من حيث طريقة عمل كل منهما والخصائص التقنية. حيث يبن أن كوردا تعتمد على الخصوصية ومشاركة البيانات مع الأطراف المعنية فقط، ولا تستخدم التعدين أو سلسلة كتل عالمية، بل تعتمد على خدمة Notary للتحقق من المعاملات. كما يوضح الجدول أن منصة كوردا موجهة للمؤسسات والشركات ضمن شبكة مصرح بها، بينما يعتمد البلوك تشين التقليدي على الشفافية العامة والتعدين.

الفرع الثاني: نشأة منصة Corda

تأسست شركة R3 في عام 2014، وسرعان ما رسخت مكانتها كشركة رائدة في تقديم الحلول الرقمية للشركات في جميع أنحاء العالم، ولا سيما من خلال التطبيقات العديدة لتقنية دفتر الأستاذ الموزع الخاصة بها على مستوى المؤسسات. تتخصص R3 في أسواق البلوك تشين، وتقدم حلولا رائدة في السوق عبر منصة Corda والأصول والعملات الرقمية

وقابلية التشغيل البيني مما يتيح إجراء معاملات آمنة وخاصة، وخاضعة للرقابة مع إمكانية نقل الأصول الحقيقية في بيئة موثوقة ومصرح بها(R3, 2026) .

في سبتمبر 2015 انضم تسعة بنوك كبرى الى R3 في تكتل لتطوير تقنية السجلات الموزعة للأسواق المالية ومن بينها JPMorgan وGoldman Sachs، وسرعان ما توسع هذا التكتل ليضم أكثر من 200 مؤسسة مالية وجهة تنظيمية وشركة تقنية. (Lawton & Sean , 2026)

قام فريق هندسة R3 بتطوير منصة Corda بوصفها نظام سجل موزع مفتوح المصدر مصمم خصيصا للتعامل مع الاتفاقيات القانونية بين المؤسسات، وفي نوفمبر2016 جرى تحويل المنصة الى مصدر مفتوح رسميا وفي 2017 جمعت R3 أكبر جولة تمويلية في مجال البلوك تشين آنذاك بمشاركة 40 مؤسسة عالمية وصولا الى عام 2020 حيث تطور النظام البيئي ليضم أكثر من 400 تطبيق. وفي فيفري 2025 تجاوزت الأصول الرقمية المرمزة على المنصة الى 10 مليار دولار مع معالجة أكثر من مليون معاملة يوميا. (R3، 2026)

المطلب الثاني: البنية التقنية لمنصة Corda

تقوم منصة كوردا Corda على بنية تقنية متميزة صممت خصيصا لتلبية متطلبات القطاع المالي والمؤسسي، وتشكل العقود الذكية ركيزتها الأساسية التي تتيح أتمتة المعاملات وتنفيذها بصورة آمنة وموثوقة. ولفهم هذه المنصة يجب التطرق الى مكوناتها الأساسية وآلية عمل العقود الذكية فيها.

الفرع الأول: خصائص منصة كوردا ومكونات العقد الذكي

أولا: خصائص منصة كوردا

1. الخصوصية والهوية القانونية

أ. الخصوصية:

تعتمد منصة Corda على مبدأ (Need to know basis)، أي أن البيانات لا تشارك إلا مع الأطراف التي تحتاج فعلا الى الاطلاع عليها فقط. كذلك لا تعتمد على نشر المعاملات الى جميع عقد الشبكة كما هو الحال في تقنية البلوك تشين العامة، بل تقوم بتبادل المعلومات بشكل مباشر (Peer to Peer) بين الأطراف المشاركة في المعاملة. وبذلك لا تتمكن باقي العقد داخل الشبكة من الوصول الى تفاصيل الصفقة أو محتواها مما يعزز سرية البيانات ويقلل من مخاطر تسرب المعلومات. كما أن كل مؤسسة تحتفظ بنسخة من البيانات التي تخصها فقط، دون وجود سجل عالمي موحد يمكن الجميع من الاطلاع عليه، وهذا ما يجعل نموذج Corda أكثر ملائمة للبيانات المؤسسية التي تتطلب مستويات عالية من الخصوصية وحماية البيانات. (Fariha, 2023)

ب. الهوية القانونية:

تتكون شبكة Corda من عقد تمثل هويات قانونية حقيقية، حيث تحمل كل عقدة شهادة رقمية تربط هويتها على الشبكة بهويتها القانونية في العالم الحقيقي. وللانضمام للشبكة لا يكفي العنوان الرقمي فقط بل يجب الحصول على شهادة من مشغل الشبكة التي تربط هوية العقدة بهوية قانونية ومفتاح عام، ويفرض مشغل الشبكة قواعد تنص على المعلومات التي يجب على العقد تقديمها وعمليات اعرف عميلك(KYC) التي يجب ان يخضع لها قبل منحها هذه الشهادة. وعلى مستوى المعاملات الفردية، تعتمد المنصة على مبدأ الإفصاح الانتقائي عن الهوية مما يوفر طبقة إضافية من الخصوصية دون التخلي عن المساءلة القانونية. (corda enterprise 4.9، 2026)

2. الامتثال التنظيمي والتسوية النهائية

أ. الامتثال القانوني:

صممت منصة Corda مع وضع قطاع الخدمات المالية في الاعتبار حيث انها تعمل بسلاسة مع الأنظمة المالية الحالية مما يسمح للبنوك والمؤسسات المالية الأخرى بدمجها في عملياتها الحالية وعلى صعيد الهوية تشترط المنصة التحقق من هوية كل مشارك وفق متطلباتKYC. أما بالنسبة للعقود الذكية فهي متوافقة مع اللوائح الحالية ومبنية على أسس قانونية، حيث تسجل وتدير الاتفاقيات المالية وتطورها بين أطراف موثقة وقابلة للتعريف. (corda enterprise 4.9، 2026)

ب. التسوية النهائية:

تصل المعاملات الى التسوية النهائية عبر خدمة الموثق (Notary) الذي يمنع الإنفاق المزدوج للأصول ويضمن فردية كل معاملة دون الحاجة لنشرها لجميع العقد في الشبكة. (Kavinsky، 2025)

كما توفر منصة Corda إطارا للتسوية على السجل عبر مدفوعات خارجة سواء عبر العملات الرقمية أو أنظمة الدفع التقليدية كواجهات برمجة للبنوك مع إرجاع دليل تشفيري على اكتمال التسوية.(Brenden, 2019) إضافة الى ذلك تمكن هذه المنصة البنوك المركزية من رقمنة أموالها الى عملات رقمية (CBDC)، وذلك كبديل لأنظمة التسوية الإجمالية الفورية والمدفوعات عبر الحدود وسيناريوهات التسليم مقابل الدفع. (R3، 2026)

ثانيا: مكونات العقد الذكي في منصة كوردا Corda

يتكون العقد الذكي في منصة Corda من أربعة مكونات تقنية رئيسية تعمل بشكل متكامل:

1. الحالات: States

تمثل البيانات أو الحقائق داخل النظام، حيث تعكس كل States حالة معينة لأصل أو اتفاق بين الأطراف المشاركة. هذه الحالات لا يتم نسخها بشكل كامل كما في أنظمة البلوك تشين التقليدي، بل يتم استبدال الحالة القديمة بحالة جديدة عند حدوث أي تغيير مما يسمح يتتبع تطور البيانات بطريقة دقيقة وفعالة. (Kavinsky، 2025)

2. التدفقات: Flows

التدفق هو سلسلة من الخطوات التي تخبر العقدة بكيفية إجراء تحديث دفتر الأستاذ المحدد، وفي أي نقطة يكون من الضروري توقيع المعاملة والتحقق منها. (prohoster.info، 2026)

3. الموثق: Notary

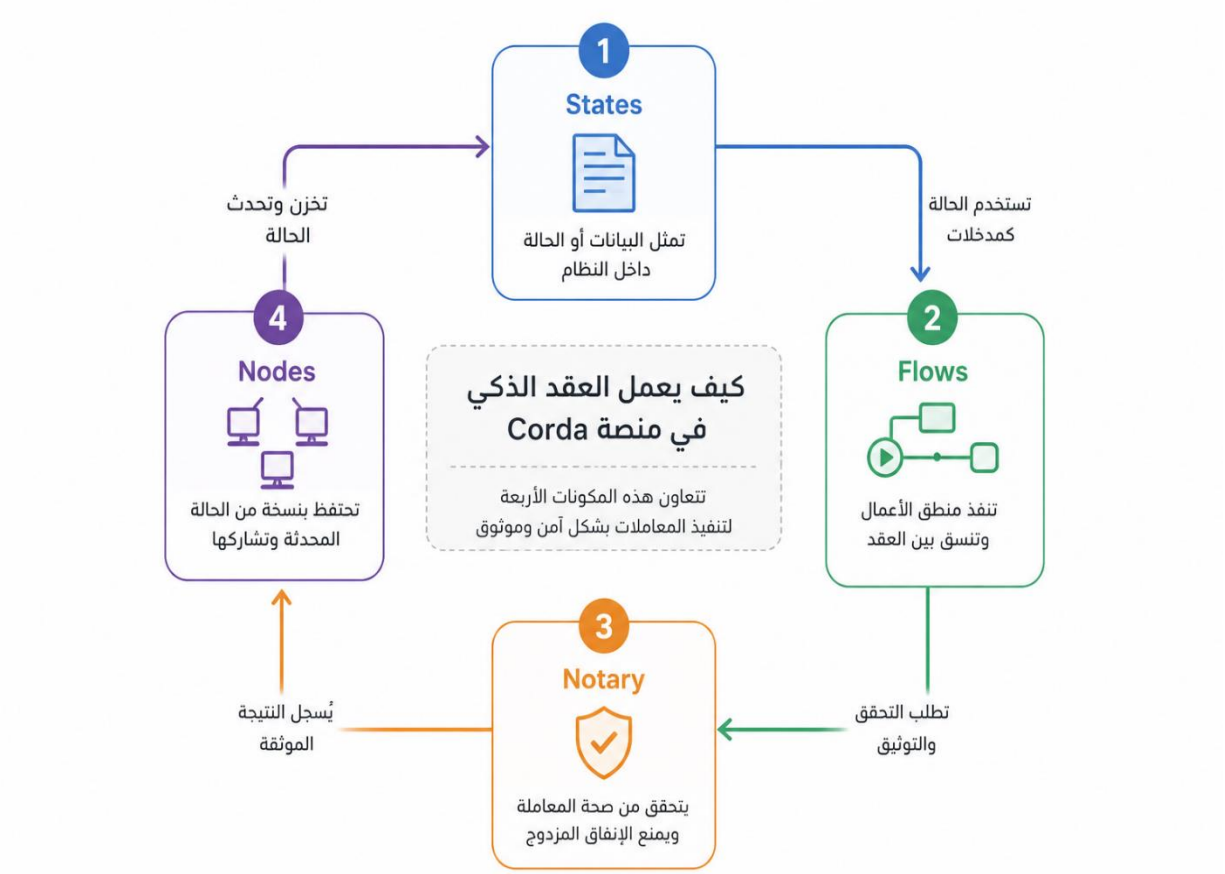
هي جهة داخل النظام، وظيفتها الأساسية منع التكرار في الانفاق أو استخدام الأصل أكثر من مرة، حيث تقوم بالتحقق من أن كل معاملة فريدة ولم يتم تسجيلها مسبقا. وبعد التحقق تمنح هذه الجهة تأكيدا نهائيا للمعاملة مما يضمن نزاهة البيانات داخل النظام. (Kavinsky، 2025)

4. العقد: Nodes

تشكل العقد البنية التحتية، حيث تجتمع عدة عقد لتشكيل شبكة بلوك تشين، ويمكن أن تكون العقد أي نوع من الأجهزة (غالبا ما تكون أجهزة كومبيوتر وأجهزة لابتوب أو حتى خوادم أكبر، بحيث تقوم كل عقدة بتشغيل برنامج البروتوكول وتخزين السجلات الرقمية للمعاملات. (linkedin، 2024)

والشكل التالي يمثل آلية عمل العقد الذكي داخل منصة كوردا(Cora) من خلال المكونات سابقة الذكر.

الشكل 05: مخطط آلية عمل العقد الذكي داخل منصة كوردا(Cora)



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على (linkedin، 2024)، (Kavinsky، 2025)، (prohoster.info، 2026)،

يتبين من الشكل الموضح أعلاه تظهر خطوات عمل العقد الذكي داخل منصة كوردا(Corda) وذلك عبر الخطوات التالية:

- الخطوة الأولى:

تقوم States بتمثيل الحالة أو البيانات الحالية داخل النظام مثل ملكية أصل أو اتفاقية رقمية بين الأطراف.

- الخطوة الثانية:

تنتقل العملية إلى Flows التي تقوم بتنظيم خطوات تنفيذ المعاملة بين العقد المختلفة، وكذا تنسيق تبادل الرسائل بين الأطراف، والتأكد من تنفيذ الإجراءات المطلوبة بالترتيب الصحيح، مما يسمح للعقد الذكي بالعمل بطريقة تلقائية ومنظمة.

- الخطوة الثالثة:

يتم إرسال المعاملة إلى Notary الذي يعمل كجهة تحقق داخل شبكة Corda.وتكمن وظيفته الأساسية في التأكد من أن المعاملة صحيحة ولم يتم استخدام نفس الأصل أو البيانات أكثر من مرة، وبالتالي تمنع مشكلة الإنفاق المزدوج ويحافظ على موثوقية النظام.

- الخطوة الرابعة:

بعد نجاح عملية التحقق، تصل المعاملة إلى Nodesوهنا تقوم بتخزين الحالة الجديدة بعد تحديثها ومشاركة البيانات مع الأطراف المصرح لها، مما يضمن مزامنة المعلومات داخل النظام.

❖ وفي الأخير يتبين أن هذه المكونات لا تعمل بشكل منفصل، بل تتكامل فيما بينها لتوفير بيئة آمنة وفعالة لتنفيذ العقود الذكية داخل منصةCorda مع الحفاظ على دقة البيانات وسرية المعاملات بين الأطراف المشاركة.

الفرع الثاني: آلية عمل الشبكة وتدفق المعاملات

تستخدم منصة R3 Corda نهج "السجل المشترك" في تقنية دفتر الأستاذ الموزع(DLT) ، أي لا توجد قاعدة بيانات مركزية، حيث يتعين على جميع المستخدمين الاتصال بها. بدلا من ذلك، يمتلك كل مستخدم نسخة من السجل يقوم بتحديثها بأحدث المعاملات.

عند إتمام أي معاملة، لا تشارك إلا مع الأطراف المعنية، مما يضمن بقاء البيانات الحساسة خاصة وسرية. وبمجرد أن تتحقق جميع الأطراف المعنية من المعاملة وتوافق عليها، تضاف إلى سجل كل مستخدم.

يتميز هذا النهج بعدة مزايا مقارنة بمنصات تقنية دفتر الحسابات الموزعة الأخرى، مثل سلسلة كتل بيتكوين:

- ✓ يقلل بشكل كبير من كمية البيانات التي يجب تخزينها ومعالجتها.
- ✓ يجعل من الصعب للغاية على الجهات الخبيثة التلاعب بالبيانات أو حذفها.
- ✓ يتيح تحكما أكثر دقة في تحديد من يمكنه الوصول إلى أي بيانات.

تستخدم منصة R3 Corda أيضا "العقود الذكية" لأتمتة جوانب معينة من المعاملات. بدءًا من الأشياء البسيطة مثل تحويل الأموال من حساب إلى آخر، وصولاً إلى الأنشطة الأكثر تعقيدًا مثل إصدار السندات أو القروض المشتركة. (Carneiro, 2022)

المبحث الثاني: آليات منصة كوردا Corda في مواجهة مخاطر الاحتيال المالي

تحرص منصة كوردا على توفير منظومة متكاملة من آليات الأمان والتحقق، مما جعلها من أكثر منصات البلوك تشين ملائمة للبيئات المالية المؤسسية. وتكتسب هذه الأخيرة أهميتها من قدرتها على الجمع بين الشفافية والخصوصية في آن واحد، وهو ما جعلها أداة فعالة في مواجهة مخاطر الاحتيال المالي.

المطلب الأول: الآليات التقنية لمنصة كوردا Corda في مكافحة الاحتيال

تحرص منصة Corda على توفير منظومة متكاملة من آليات الأمان والتحقق، هذا ما جعلها من أكثر منصات السجلات الموزعة موثوقية في البيئات المالية المؤسسية. وتقوم على ركيزتين أساسيتين هما خدمة Notary والهوية الرقمية.

الفرع الأول: دور Notary في منع التكرار

1. تعريف خدمة Notary

تعرف بأنها خدمة إجماع في منصة Corda مسؤولة عن ضمان تفرد المعاملات ومنع الإنفاق المزدوج داخل الشبكة. حيث تقوم بالتحقق من أن حالات الادخال الخاصة بالمعاملة لم يتم استخدامها من قبل في معاملة أخرى، ثم تمنح توقيعها إذا كانت المعاملة فريدة وصحيحة. وفي حالة اكتشافها محاولة استخدام نفس الحالة أكثر من مرة فإنها ترفض المعاملة وتعتبرها محاولة إنفاق مزدوج. (corda enterprise 4.9، 2026)

2. آلية عمل Notary في منصة Corda ودورها في الحد من الاحتيال المالي

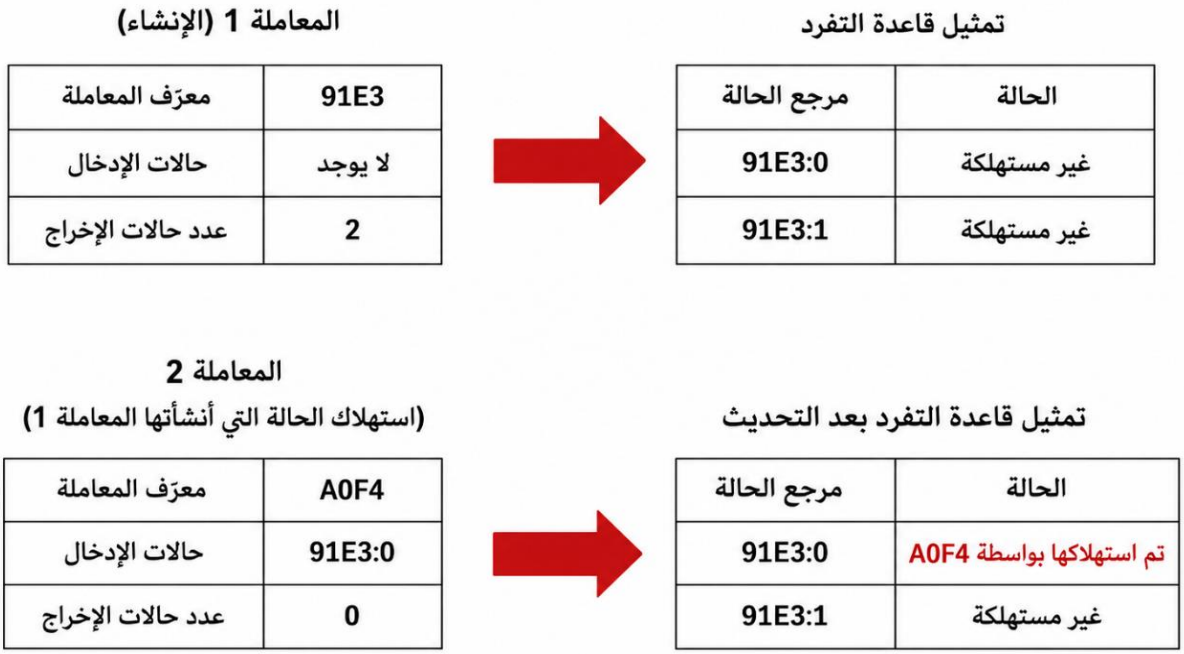
وتكون عبر الخطوات التالية: (The R3 Team، 2023)

- ✓ يقوم الطرف المرسل بإنشاء معاملة (Transaction) تتضمن حالات سيتم استهلاكها؛
- ✓ يتم إرسال طلب الى خدمة Notary للتحقق من الحالات المستخدمة؛
- ✓ يتحقق ال Notary من قاعدة بيانات التفرد (Uniqueness Database) للمعرفة ما إذا كانت الحالة قد استهلكت مسبقا؛
- ✓ إذا كانت الحالات States صالحة وغير مستخدمة، يتم القبول مبدئيا؛
- ✓ يتم إنشاء التزام (Commit) لاستهلاك هذه الحالة داخل نظام Notary؛
- ✓ يقوم Notary بتوقيع المعاملة كدليل على أنها فريدة وصحيحة؛

إذا كانت الحالة غير معروفة لدى Notary أو سبق استخدامها يتم رفض المعاملة باعتبارها محاولة إنفاق مزدوج.

الشكل التالي يمثل قاعدة التفرد (Uniqueness Database) وهي الآلية التي يعتمد عليها Notary لمنع مشكلة الإنفاق المزدوج.

الشكل 06: آلية قاعدة التفرد المستخدمة من طرف Notary لمنع الإنفاق المزدوج



المصدر: (The R3 Team، 2023)

يظهر من الشكل الموضح أعلاه آلية عمل خدمة Notary في منصة كوردا Corda وهي المسؤولة عن ضمان صحة المعاملة ومنع الإنفاق المزدوج، وذلك على النحو التالي:

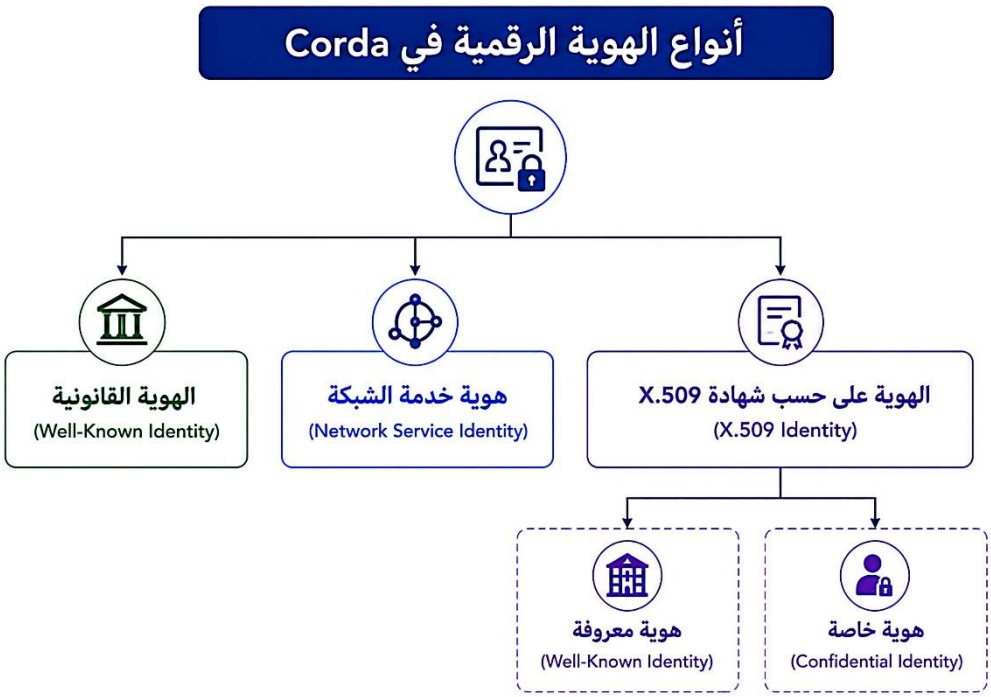
- في المعاملة الأولى، يتم إنشاء حالتين جديدتين تحملان المعرف 91E3، ولا تستهلك هذه المعاملة أي حالة سابقة، فيسجلهما Notary في قاعدة بياناته بوصفهما حالتين فعالتين وغير مستهلكتين، مما يعني، أنه يمكن استخدامهما في معاملات مستقبلية.
- أما في المعاملة الثانية، فتستهلك المعاملة التي تحمل المعرف A0F4 الحالة: 0: 91E3 المنشاة سابقا، فيتحقق Notary من أن هذه الحالة لم تستهلك من قبل، ثم يحدث سجله ويضعها كمستهلكة، مما يجعل أي محاولة لاستخدامها مجددا في معاملة أخرى أمرا مستحيلا.

وتكمن أهمية هذه الآلية في أن Notary لا يقوم بالاطلاع على مضمون المعاملة بالكامل، بل يكتفي بالتحقق من تفرد الحالات فقط، مما يحفظ سرية البيانات بين الأطراف المعنية ويضمن في الوقت ذاته نزاهة الشبكة وسلامة المعاملات.

الفرع الثاني: الهوية الرقمية

الشكل الموالي يوضح أنواع الهويات المستخدمة في منصة كوردا Corda:

الشكل 07 :أنواع الهوية الرقمية في Corda



المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على (Corda Enterprise 4.12، 2026)

يوضح الشكل المبين أعلاه أنه يوجد نوعان من الهويات في Corda، الأولى هي الهوية القانونية للمنظمة وتستخدم للأطراف في المعاملة كمالك أصل معين، أما الثانية فهي الهوية لخدمة الشبكة وتستخدم لمزودي الخدمات المرتبطة بالمعاملات.

وهناك نوع آخر من الهويات يصنف على حسب ما إذا كانت شهادة X.509 الخاصة بها منشورة أم لا فإذا كانت منشورة يطلق عليها بالهوية المعروفة وهي المفتاح العام القابل للتعريف عموما لكيان قانوني أو خدمة، وتنشر في خدمة خريطة الشبكة ليتمكن أي طرف من الوصول إليها، مما يجعلها غير مناسبة للمعاملات التي تستلزم سرية المشاركين. أما السرية فهي لا تنشر إلا للأطراف المشاركة في المعاملات المرتبطة بتلك الهوية. وقد يكشف المفتاح العام لطرف ثالث عادة ما يكون كاتب العدل لكن توزيع الاسم وشهادة X.509 يظل محدودا. (Corda Enterprise 4.12، 2026)

المطلب الثاني: تحليل SWOT لمنصة كوردا Corda

الفرع الأول: نقاط القوة والفرص

1. نقاط قوة

أ. الخصوصية التامة:

حيث تكون تفاصيل المعاملة حكر على أطراف المعاملة فقط، والاستثناء الوحيد هم المشاركون في عملية التوافق.

ب. الهوية القانونية الموثقة:

تربط كوردا Corda الاسم المقروء للمستخدم وهو اسمه القانوني الأصلي بمفتاحه العام وعنوان الشبكة، مما يلغي أي غموض في الهوية ويوفر كيانا قانونيا واضحا.

ج. قابلية التوسع العالية:

قابلة للتوسع بدرجة عالية، حيث يمكنها دعم واجراء ملايين المعاملات يوميا.

د. المنطق القانوني المدمج:

أي صفقة على السجل تشكل دليلا قانونيا على تلك المعلومات، ويمكن لأي طرف الاستناد عليها في حالة النزاع.

هـ. التكامل مع الأنظمة القائمة:

تدعم Corda Enterprise قواعد بيانات OracleوSQL التي يألفها الكثير من المطورين، مما يسهل تكاملها مع الأنظمة القائمة.

2. الفرص:

تقود منصة كوردا فرصا استثمارية وتقنية هائلة في قطاع الأعمال بفضل تصميمها كشبكة مرخصة مخصصة للمؤسسات، وترتكز أبرزها على:

أ. توكنة الأصول الحقيقية:

بشكل توكنة الأصول الحقيقية هدفا استراتيجيا كبيرا، إذ يبدي 50% من المستثمرين المؤسسين اهتماما بالأصول المرمزة للحصول على قنوات رأس مال جديدة وتوفير التكاليف وتحقيق الكفاءة، فيما تطور سوق الأصول الحقيقية بنسبة 80% خلال عامين ويتوقع أن يصل حوالي 30.1 تريليون دولار بحلول 2034. (Macovei, 2025)

ب. أتمتة تمويل التجارة وسلاسل الإمداد:

تساهم منصة كوردا في الربط بين الموردين، البنوك، والعملاء عبر عقود ذكية متطورة مما يساعدها في تسريع الاعتمادات المستندية وتقليل التكاليف. (101blockchains, 2021)

ج. التوسع في CBDC:

أبرمت R3 وSecure Transactions IDEMIA حيث تهدف الى توسيع استخدام العملات الرقمية للبنوك المركزية وذلك عبر:

- ✓ تمكين البنوك المركزية والمؤسسات المالية من استخدام عملات رقمية قابلة للبرمجة على نطاق أوسع.
- ✓ توسيع الوصول إلى المدفوعات الرقمية حتى في المناطق التي تعاني من ضعف أو انعدام الانترنيت مما يدعم الشمول المالي.
- ✓ السماح باستخدام CBDC عبر أجهزة متعددة مثل الهواتف الذكية والبطاقات الذكية وليس فقط عبر الاتصال المباشر بالشبكة. (globenewswire, 2025)

الفرع الثاني: نقاط الضعف والتهديدات

1. نقاط الضعف:

أ. محدودية التعديل والمرونة:

تفتقر منصة كوردا إلى المرونة المعمارية التي يتميز بها منافسوها، بحيث صممت أساسا للخدمات المالية، مما يقيد قدرتها على التكيف مع المتطلبات المتنوعة لمختلف القطاعات. (infiniticube، 2024)

ب. الميزات المتقدمة متوفرة فقط في النسخة المدفوعة:

في كوردا العديد من الميزات الأساسية متاحة فقط في النسخة المدفوعة كقواعد البيانات التجارية وإدارة مفاتيح الأمان. (eleks، 2026)

ج. مجتمع المطورين الأصغر:

تمتلك منصة كوردا عدد مطورين أصغر من منافسيها وهو ما يعني موارد أقل وأدوات دعم وتطوير أقل تنوعا. (infiniticube، 2024)

2. التهديدات:

أ. المنافسة السوقية الشرسة:

تواجه كوردا ضغوطا تنافسية مستمرة من أطر عمل قوية ومستقرة للمؤسسات مثل Hyperledger Fabric وبيئات Enterprise Ethereum بالإضافة إلى زحف شبكات البلوك تشين العامة نحو تقديم حلول الهوية والخصوصية للمؤسسات. (eleks، 2026)

ب. تغير البيئات التشريعية والتنظيمية:

تخضع المؤسسات المالية التي تستخدم منصة كوردا لرقابة صارمة وبنوك مركزية تفرض لوائح متغيرة باستمرار، مثل قوانين مكافحة غسيل الأموال الحاضنة للأصول الرقمية. وهذا يعني أي تغير مفاجئ وصارم قد يعرقل تشغيل الشبكة أو يفرض تكاليف امتثال باهظة. (Ibitola, 2025)

ج. مخاطر الهجمات السيبرانية المعقدة:

على الرغم من أن شبكة كوردا مصرح بها (Permissioned) إلا أنها تظل مستهدفة خارجيا عبر هجمات حجب الخدمة الموزعة الموجهة للبنية السحابية للمؤسسات أو اختراق واجهات البرمجة وهجمات التصيد ضد الموظفين للوصول إلى مفاتيح العقد. (Malanii، 2025)

المبحث الثالث: التطبيقات العملية والأثر القابل للقياس لمنصة كوردا Corda

لطالما برزت منصة Corda كونها من أقوى منصات البلوك تشين المؤسسية التي طورتها شركة R3 خصيصا لخدمة المؤسسات المالية الكبرى، إذ تقوم على مبدأ الخصوصية والمشاركة المصرح بها. وقد أثبتت هذه المنصة جدارتها في ميدان التجارة الدولية من خلال تطبيقات عملية ناجحة أسهمت في رقمنة العمليات التجارية وتحقيق كفاءة أعلى. وفي هذا المبحث أبرز هذه التطبيقات.

*المطلب الأول: التطبيقات العملية لمنصة **Corda** في التجارة الدولية*

تتعدد تطبيقات منصة Corda في مجال التجارة الدولية في شتى المجالات مما أسهم في تحقيق قفزة نوعية في كفاءة العمليات وتقليص التكاليف وسيتم التطرق الى هذه التطبيقات بالتفصيل فيما يلي:

الفرع الأول: تطبيقات منصة Corda في تمويل التجارة الدولية وخطابات الاعتماد

1. أول معاملة حية في العالم Corda/ING/Cargill/HSBC

نفذ بنكا HSBC وINGأول معاملة تمويل تجارة حية باستخدام منصة Corda لصالح شركة Cargill العالمية للأغذية والزراعة. حيث تضمنت المعاملة شحنا ضخما لفول الصويا من الأرجنتين عبر ذراع التداول ل Cargill في جنيف وصولا إلى ماليزيا عبر الشركة التابعة ل Cargill في سنغافورة بصفتها المشتري كما قامت HSBC بإصدار خطاب اعتماد لصالح ING.

اثبتت هذه المعاملة أن البلوك تشين حل قابل للتشغيل تجاريا وتشغيليا لرقمنة التجارة. فالوقت المعتاد لتبادل الوثائق الورقية المتعلقة بخطابات الاعتماد يتراوح بين 5و10 أيام، في حين أنجز هذا التبادل في 24 فقط وعلى تطبيق بلوك تشين واحد بدلا من أنظمة متعددة.(Gbaf News, 2018)

2. الإنجازات الأولى عالميا ل Corda في 2023

حقق منصة كوردا في عام 2023 جملة من الإنجازات أبرزها:(r3, 2023)

- ✓ أول بنك في العالم يرمز ملكية الذهب الفعلي للعملاء المؤسسين المحفوظ في خزينة لندن(HSBC)؛

- ✓ أول صفقة مشتقات تشفير غير مقاصة باستخدام Bitcoin نفذت على منصة Clear Markets المنظمة؛
- ✓ أول سند رقمي أصيل أصدرته مدينة لوغانو على منصة SIX Digital Exchange(SDX) المنظمة؛
- ✓ أول سند رقمي حي صدر عن منصة Euroclear للبنية التحتية المالية الرقمية (D-FMI)؛
- ✓ أول عملة رقمية للبنك المركزي (CBDC) تدعم التسوية على سلسلة الكتل للإصدار الأولي على منصة Digital Exchange(SDX)؛

الفرع الثاني: تطبيقات منصة Corda في سلاسل التوريد وتجارة السلع

أولا: تطبيقات منصة Corda في سلاسل التوريد

من أبرز تطبيقات منصة Corda في سلاسل التوريد وذلك بالتعاون مع منصة Marco Polo: (Ignatova, 2026)

1. تمويل المستحقات:

إن حل تمويل المستحقات المتاح على منصة Marco Polo وشبكة Corda هو حل متكامل مصمم للتغلب على تحديات التجارة الحرجة بما في ذلك نقص الاتصال والعمليات غير الفعالة وتكاليف الاعداد المرتفعة؛

2. ربط أطراف سلسلة التوريد بشكل مباشر:

تتيح المنصة للمشترين أو البائعين ومزودي الخدمة اللوجستية وشركات التأمين وسائر المعنيين بتبادل بيانات التجارة والأصول بشكل آمن وفوري؛

3. تحسين رأس المال العامل للشركات:

يسمح نظام تمويل الذمم المدينة المبني على Corda للشركات بتحسين رأس مالها العامل، وتخفيف مخاطر الائتمان وتحسين السيولة؛

4. نتائج قابلة للقياس:

انجاز أكثر من700 طلب تمويل مع متوسط يوم واحد فقط من التدريب، مما يثبت أن منصة Marco Polo يمكن اعتمادها بسرعة عبر مستويات مختلفة من الكفاءة الرقمية؛

من خلال ما سبق يظهر أن Corda تحول عبر شبكة Marco Polo عمليات سلاسل التوريد من نماذج ورقية بطيئة الى شبكة رقمية موزعة فورية تضم البنوك والشركات والموردين في منصة واحدة.

ثانيا: تطبيقات منصة Corda في تجارة السلع

تعددت تطبيقات المنصة في تجارة السلع وفيما يلي أبرزها:

1. تمويل تجار المعادن والطاقة:

في إطار تجربة ماركو بولو، استخدم تاجر معادن يشتري سلعه من افريقيا والولايات المتحدة وأوروبا منصة Corda للحصول على تسهيلات تمويل المستحقات. كذلك استفادة مجموعة طاقة تبيع منتجاتها في أوروبا من حل خصم المستحقات بدلا من الانتظار 90 يوما للحصول على الدفع. (Ignatova, 2026)

2. رقمنة المعادن الثمينة من الألف الى الياء:

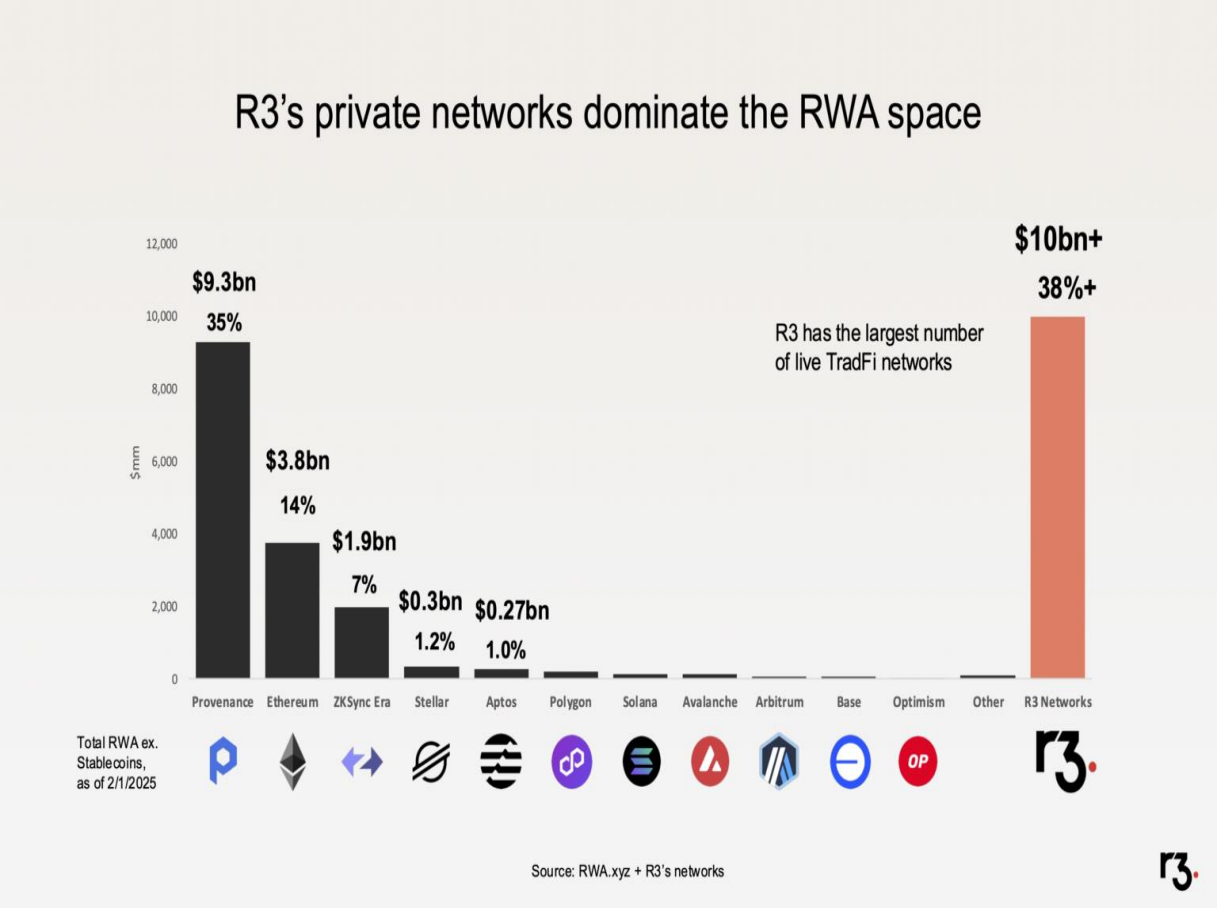
تشمل حالات الاستخدام الرسمية على منصة R3 رقمنة المعادن الثمينة بالكامل، وتوفير حل رقمي للتداول والتسوية وإثبات الملكية للمعادن الثمينة. (r3, 2026)

3. توكينة الأصول الحقيقية (RWA)

بحلول عام 2025، تجاوزت قيمة الأصول الحقيقية المرمزة على شبكات Corda 10 مليار دولار، مع معاينة أكثر من مليون معاملة يوميا مما يجعلها البنية التحتية الرائدة لتوكينة الأصول والعملات للحكومات والبنوك المركزية. (r3, 2025)

والشكل التالي يمثل حجم الأصول الحقيقية المرمزة عبر أبرز منصات البلوك تشين

الشكل 08: حجم الأصول الحقيقية المرمزة عبر أبرز منصات البلوك تشين



المصدر: (r3, 2025)

من خلال الشكل المبين أعلاه:

- يظهر أن R3 تتصدر السوق بفارق واضح عن المنافسين وهذا يعكس ثقة المؤسسات المالية الكبرى بمنصة Corda.
- المنصات الخاصة تتفوق على المنصات العامة، إذ تحتل R3وProvenance معا أكثر من 73% من السوق، وكلتاهما شبكات ومصرح بها وهذا يدل على أن المؤسسات المالية تفضل الخصوصية والرقابة.
- Ethereum رغم شهرتها إلا أنها لا تحتل سوى 14% مما يعني أن المؤسسات المنظمة تتجنب البلوك تشين العامة لأسباب تتعلق بالخصوصية والامتثال التنظيمي.
- المنصات العامة الأخرى حصصها ضئيلة جدا مما يشير إلى أنها لم تنجح في استقطاب المؤسسات المالية الكبرى.

المطلب الثاني: الأثر الاقتصادي لمنصة Corda

لمعرفة الأثر الاقتصادي لمنصة Corda، لابد من الوقوف على أبرز مؤشراتها الكمية وانجازاتها الميدانية وهو ما سوف يتم التطرق إليه فيما يلي:

الفرع الأول: المؤشرات الكمية وإنجازات منصة Corda

أولا: المؤشرات الكمية لمنصة Corda

إن منصة Corda التي طورتها شركة R3 تعد من أبرز منصات تقنية السجلات الموزعة الموجهة للأسواق المالية المنظمة حيث اثبتت هذه الأخيرة حضورا لافتا خلال الفترة الممتدة بين عامي 2020و2025. فعلى صعيد التبني المؤسسي، استقطبت أكثر من 200 مؤسسة مالية شريكة بينما تجاوز عدد التطبيقات المبنية عليها (Cordapps) حاجز 400 تطبيق بحلول عام 2020. (grokipedia, 2026)

وعلى صعيد الاستخدام الفعلي تجاوزت حالات الاستخدام الحية في بيئة الإنتاج 60 حالة فضلا عن حصد المنصة 35 جائزة معترف بها دوليا في قطا التقنية المالية. (Karimson, 2024)

وعلى الصعيد المالي شهد سوق الأصول الحقيقية الموكنة(RWAs) المبني على Corda نموا استثنائيا بلغت نسبته 80% خلال سنتين، في حين تقدر قيمة الأصول الحقيقية على السلسلة بأكثر من 10 مليار دولار. (Macovei, 2025)

والجدول التالي يمثل المؤشرات الرئيسية لمنصة Corda خلال الفترة الزمنية 2020-2025

الجدول 02: المؤشرات الرئيسية لمنصة Corda خلال الفترة الزمنية 2020-2025

المؤشر	ملاحظة
المؤسسات المالية الشريكة	أكثر من 200مؤسسة
التطبيقات المبنية	أكثر من 400 تطبيق
حالات الاستخدام الحية في الإنتاج	أكثر من 60 حالة
الجوائز المحققة	35 جائزة
الأصول الحقيقية على السلسلة	تجاوزت 10 مليار دولار بطلوع 2025
الشبكات المنظمة الحية في الإنتاج	أكثر من 20 شبكة

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على ر. (Macovei, 2025)؛ (Karimson, 2024)؛ (grokipedia, 2026)

تكشف المؤشرات الواردة في الجدول أعلاه عن مستوى نضج متقدم لمنصة Corda خلال الفترة الممتدة بين 2020و2025، حيث تحولت من منصة تجريبية إلى بنية تحتية مالية رقمية واسعة الانتشار، مما يؤكد أنها باتت ركيزة أساسية في مسيرة رقمنة الأسواق المالية العالمية.

ثانيا: إنجازات منصة Corda

الجدول 03: نماذج إنجازات منصة Corda خلال (2020–2025)

السنة	المشروع/الإنجاز	الدولة/ المنطقة	المجال
2020	**ABISpunta Banca DLT**	ايطاليا	تسوية مصرفية بين البنوك (حوالي 100 بنك)
2021	**DegitalTeng** البنك المركزي كزاخستان	كازاخستان	عملة رقمية مركزية (CBDC)
2021	استحواذ **R 3** على **IVNO**	دولي	حلول العملات البنكية والتسوية
2022	**DTCC–Project Ion**	الو.م	تسوية أسواق رأس المال
2022	**LedgerEdge**	الو.م	تداول سندات الشركات
2023	أول سند رقمي أصيل **Digital SIX Exchange(SDX)**	سويسرا	سندات رقمية (CBDC) بالجملة
2023	**ProjectLeonidas–ABI–** بنك إيطاليا	إيطاليا	(wCBDC)
2023	**Progmat**	اليابان	توكنة الأصول
2024	**EuroclearD–FMI**	أوروبا	تسوية السندات الرقمية

2024	**R3 Digital Markets–** إطلاق منتج	دولي	منظومة أصول ومدفوعات رقمية متكاملة
2025	شراكة **Solana Foundation**	دولي	ربط **Tradfi**ب**Defi** عبر البلوك تشين العام

المصدر: من إعداد الطالبة بالاعتماد على (swissfintechinnovations, 2021)؛ (Popowicz، 2023)؛ (finextra، 2021)؛ (dtcc، 2022)؛ (Bignell, 2022)؛ (six–group، 2021)؛ (r3, 2023)؛ (r3, 2024)؛ (The Fintech Times، 2024)؛ (Gehrke، 2025).

من خلال الجدول يتبين أن:

- منصة Corda أثبتت قدرتها على استيعاب مشاريع مالية متنوعة من تسوية بنكية إلى توكنة الأصول وإصدار سندات رقمية.
- التبني المؤسسي لمنصة Corda في تزايد مستمر حيث انتقل من مشروع واحد عام 2020 الى عدة مشاريع متزامنة عام 2023.
- القطاع المصرفي الأوروبي أكثر تبنيا لهذه التكنولوجيا مقارنة بباقي المناطق.
- البنوك المركزية بدأت تتحول تدريجيا نحو العملات الرقمية المركزية CBDC عبر منصة Corda.
- السندات الرقمية الأصيلة أصبحت واقعا فعليا وليست مجرد تجارب بعد نجاح مشروع SDX في سويسرا عام 2023.
- دخول Solana عام 2025 يشير إلى أن المنافسة على البنية التحتية المالية الرقمية بدأت في التصاعد.

ثالثا: دور منصة Corda في ترقية التجارة الدولية

من أبرز المساهمات التي برزت في ترقية التجارة الدولية: (Lobusto, 2025)

- أتاحت تنفيذ المعاملات بشكل مباشر بين المؤسسات المالية دون الحاجة الى الوسطاء، ما ساهم في تقليل تكاليف التحويلات الدولية وتسريع عمليات التسوية؛
- ساعدت تقنية ترميز الأصول داخل Corda على تمثيل الأصول المالية والتجارية رقميا مثل السندات والأوراق المالية مما سمح بتداولها وتسويتها بشكل أسرع داخل الأسواق الدولية؛

- وفرت بيئة بلوك تشين مرخصة بحيث تكون البيانات والمعاملات مرئية فقط للأطراف المصرح لها وهذا عزز السرية والثقة بين البنوك والشركات المشاركة؛
- دعمت مشاريع العملات الرقمية للبنوك المركزية وهو ما يساعد في تسهيل المدفوعات التجارية الدولية وتقليل الاعتماد على الأنظمة التقليدية البطيئة؛
- دعمت التكامل مع شبكة SWIFT من أجل تحسين قابلية التشغيل البيني بين الأنظمة البنكية التقليدية وتقنيات البلوك تشين، وهو ما ساعد على جعل التحويلات التجارية الدولية أكثر كفاءة وأمانا؛

الفرع الثاني: الآفاق المستقبلية والتحديات لمنصة Corda

1. **الآفاق المستقبلية:** تتجلى في النقاط التالية:

- التوسع في ترميز الأصول الحقيقية حيث تعمل على دعم تحويل الأصول المالية التقليدية مثل السندات والذهب الى أصول رقمية قابلة للتداول على الشبكات الرقمية. (R3، 2025)
- تعزيز التكامل بين التقليدي والتمويل اللامركزي لربط شبكات Corda الخاصة بشبكات بلوك تشين عامة. (r3، 2025)
- التوسع في مشاريع العملات الرقمية المركزية حيث تستخدم تقنيات Corda في تجارب متعددة مرتبطة بالمدفوعات الرقمية والتسويات بين البنوك المركزية والمؤسسات المالية. (Temenos ، 2025)
- التوافقية البينية تعمل R3 عبر مختبرات هايبرليدجر على تطوير بروتوكول Harmonia لضمان إمكانية التبادل المباشر للأصول والتسويات الذرية بين شبكة Corda وشبكات بلوك تشين الأخرى.(Kuan, 2023)
- إمكانية زيادة استخدام العقود الذكية والأموال القابلة للبرمجة في الأنظمة الضريبية والمالية الحكومية مستقبلا في تطبيقاتCBDC والضرائب الذكية. (Ioannou، 2024)

2. **التحديات:** تتمثل في: (Lobusto, 2025)

- دمج تقنيات البلوك تشين مثل منصة كوردا مع الأنظمة التقليدية لا يزال معقدا بسبب اعتماد البنوك على بنى تحتية قديمة وشبكات تقليدية؛
- اختلاف القوانين والتنظيمات المالية بين الدول يجعل تطبيق حلول Corda في التجارة الدولية تحتاج الى توافق قانوني وتنظيمي واسع بين المؤسسات والدول؛

- مشاريع العملات الرقمية في البنوك المركزية CBDC المعتمدة على منصة Corda تتطلب تنسيق وتعاونا مستمرا بين البنوك المركزية والمؤسسات المالية العالمية؛
- تحقيق قابلية التشغيل البيني بين منصة كوردا والأنظمة أو شبكات البلوك تشين الأخرى لا يزال عنصرا ضروريا لضمان فعالية المعاملات الدولية؛
- بعض المؤسسات المالية لا تزال تتعامل بحذر مع تقنيات السجلات ال موزعةDLT بسبب متطلبات الأمان والامتثال وحماية البيانات؛
- استخدام المنصة على نطاق واسع يحتاج الى استثمارات تقنية وتطوير للبنية التحتية إضافة الى تدريب الكفاءات البشرية داخل المؤسسات المالية؛
- توسع النظام البيئي للمنصة يعتمد على زيادة عدد المؤسسات والأطراف المشاركين في الشبكة حتى تصبح الخدمات أكثر كفاءة وانتشار عالميا؛

خلاصة الفصل:

تكشف الدراسة التفصيلية لمنصة Corda أنها لم تكن مجرد تقنية ناشئة، بل تحولت إلى بنية تحتية مالية رقمية حقيقية تخدم أكبر المؤسسات المالية في العالم. وأثبتت المنصة قدرتها على تجاوز الإشكاليات الجوهرية التي طالما عانت منها الأنظمة المالية التقليدية، لاسيما ما يتعلق بالسرية والبطء والتكلفة العالية للمعاملات.

ما يميز Corda عن سائر منصات البلوك تشين أنها لم تسعى إلى استبدال المنظومة المالية القائمة، بل اندمجت فيها بصورة تدريجية ومدروسة، مراعية متطلبات الامتثال التنظيمي وضرورة الهوية القانونية، وهو ما جعلها الخيار الأول لدى البنوك المركزية والمؤسسات المالية الكبرى. وعلى صعيد التجارة الدولية تحديدا، أسهمت المنصة في تقليص زمن المعاملات من أيام إلى ساعات، وفتحت آفاق جديدة لرقمنة الأصول الحقيقية التي تجاوزت قيمتها عتبة 10مليار دولار. غير ان التحديات لا تزال قائمة، من تعقيد التكامل مع الأنظمة القديمة، على التباين التنظيمي بين الدول، مما يجعل مسيرة التوسع مرهونة بتنسيق دول أوسع.

Références

Bibliographie

R3. (2025). *R3 reaches $17bn in tokenized real-world assets on-chain, launches R3 Labs to bridge TradFi to DeFi on Solana*. Récupéré sur R3: https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2025/09/04/3144220/0/en/r3-reaches-17bn-in-tokenized-real-world-assets-on-chain-launches-r3-labs-to-bridge-tradfi-to-defi-on-solana.html

101blockchains. (2021, 06 03). *Intro to Supply Chain with Corda*. Retrieved from 101blockchains: https://101blockchains.com/corda-supply-chain/

banquezitouna. (2020). *الاعتمادات المستندية*. Récupéré sur banquezitouna: https://www.banquezitouna.com/ar/business/operations-a-l-international/credit-documentaire

Bignell, F. (2022). *Powered by R3's Corda, LedgerEdge Announces Launch of Regulated Corporate Bond Trading Platform*. Retrieved from thefintechtimes: https://thefintechtimes.com/powered-by-r3s-corda-ledgeredge-announces-launch-of-regulated-corporate-bond-trading-platform/

Brenden. (2019, 20أوت). *R3 Corda Settler Tutorial — Integrate a Custom Off-Ledger Payment Rail*. Récupéré sur medium: https://medium.com/corda/r3-corda-settler-tutorial-integrate-a-custom-off-ledger-payment-rail-a1555fafb734

Carneiro, A. (2022, Oct 21). *What is Corda and How it Works*. Récupéré sur blockchainlab: https://blockchainlab.network/en/blog-blockchainlab/what-is-corda-and-how-it-works

Corda Enterprise 4.12. (2026). *CorDapp Identities*. Récupéré sur Corda Enterprise 4.12: https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.12/enterprise/cordapps/api-identity.html

corda enterprise 4.9. (2026). *Networks, identity, and discovery*. Récupéré sur corda enterprise 4.9: https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.9/enterprise/key-concepts-ecosystem.html

dtcc. (2022). *DTCC's Project Ion Platform now Live in Parallel Production Environment, Processing Over 100,000 Transactions per Day on DLT*. Récupéré sur dtcc: https://www.dtcc.com/news/2022/july/27/project-ion?utm_source=chatgpt.com2022

eleks. (2026). *Corda vs Hyperledger Fabric: Comparing Distributed Ledger Frameworks*. Récupéré sur eleks: https://eleks.com/research/corda-vs-hyperledger-fabric/

Fariha, F. (2023, 14نوفمبر). *What Is R3 Corda and How Does R3 Corda Work?* Retrieved from coredevsltd: https://coredevsltd.com/articles/r3-corda/

finextra. (2021). *R3 acquires stablecoin issuance platform Invo*. Récupéré sur finextra: https://www.finextra.com/newsarticle/39000/r3-acquires-stablecoin-issuance-platform-invo

forex. (2026). *What is blockchain technology?* Récupéré sur forex: https://www.forex.com/en-us/trading-guides/what-is-blockchain-technology/

Gbaf News. (2018, NOV 30). *HSBC and ING execute ground-breaking live trade finance transaction on R3's Corda Blockchain platform*. Retrieved from globalbankingandfinance: https://www.globalbankingandfinance.com/hsbc-and-ing-execute-ground-breaking-live-trade-finance-transaction-on-r3s-corda-blockchain-platform/

Gehrke, N. (2025, ماي28). *Strategic Partnership Between R3 and Solana Foundation*. Récupéré sur fintechobserver: https://www.fintechobserver.com/strategic-partnership-between-r3-and-solana-foundation/

globenewswire. (2025, 02 06). *R3 partners with IDEMIA Secure Transactions to Transform CBDC Payments Both Online and Offline*. Retrieved from globenewswire: https://www.globenewswire.com/news-release/2025/02/06/3021754/0/en/r3-partners-with-idemia-secure-transactions-to-transform-cbdc-payments-both-online-and-offline.html

grokipedia. (2026). *Corda (blockchain platform)*. Retrieved from grokipedia: https://grokipedia.com/page/Corda_blockchain_platform

Ibitola, J. (2025, 01 27). *Regulatory Changes in AML Compliance for 2025: What Financial Institutions Need to Know*. Retrieved from flagright: https://www.flagright.com/post/regulatory-changes-in-aml-compliance

Ignatova, P. (2026, Apr 06). *Marco Polo network successfully completes largest blockchain open account trade finance trial on R3's Corda platform*. Récupéré sur tradefinanceglobal: https://www.tradefinanceglobal.com/posts/marco-polo-network-successfully-completes-largest-blockchain-open-account-trade-finance-trial-on-r3s-corda-platform/

infiniticube. (2024). *R3 Corda vs Hyperledger: Choosing the Right DLT*. Récupéré sur infiniticube: https://infiniticube.com/blog/r3-corda-vs-hyperledger-choosing-the-right-dlt/

Ioannou, G. (2024). *Making Tax Smart: Feasibility of Distributed Ledger Technology for building tax compliance functionality to Central Bank Digital Currency*. Récupéré sur arxiv: https://arxiv.org/abs/2406.17512

Karimson, K. (2024, Sep 18). *Corda: The award-winning tokenization platform powering financial digitalization*. Retrieved from r3: https://r3.com/corda-the-award-winning-tokenization-platform-powering-financial-digitalization-2/

Kavinsky, R. (2025, September 28). *R3 Corda Explained: Contracts, Flows, and Use Cases*. Récupéré sur https://pulsegeek.com/articles/r3-corda-explained-contracts-flows-and-use-cases/

Kavinsky, R. (2025, سبتمبر28). *R3 Corda Explained: Contracts, Flows, and Use Cases*. Récupéré sur pulsegeek: https://pulsegeek.com/articles/r3-corda-explained-contracts-flows-and-use-cases/

Kuan, H. Y. (2023). *R3's next-gen Corda platform puts focus on interoperability*. Retrieved from posttrade360: https://posttrade360.com/news/technology/r3-launches-public-beta-testing-for-next-gen-corda-platform/

Lawton, G., & Sean , M. (2026, JAN 07). *Top 9 blockchain platforms to consider in 2026*. Retrieved from Techtarget: https://www.techtarget.com/searchcio/feature/Top-9-blockchain-platforms-to-consider

Lina. (2025). *What is Letter of Credit Fraud, and How Can You Prevent It?* Récupéré sur alsettevs: https://alsettevs.com/what-is-letter-of-credit-fraud-and-how-can-you-prevent-it/

linkedin. (2024, مارس4). *What is R3 Corda ?? Is Corda a Blockchain ?? An In-Depth Look at features & Implementation.* Récupéré sur linkedin: https://ae.linkedin.com/pulse/what-r3-corda-blockchain-in-depth-look-features-implementation-raltf?tl=ar

Lobusto, A. (2025, مارس29). *The new financial system revolution: SWIFT, R3 Corda and CBDC*. Retrieved from linkedin: https://www.linkedin.com/pulse/new-financial-system-revolution-swift-r3-corda-cbdc-antonio-lobusto-egsyf

Macovei, I. (2025, [فيفري13). *R3's Corda reaches USD 10 billion in on-chain assets*. Retrieved from thepaypers: https://thepaypers.com/crypto-web3-and-cbdc/news/r3s-corda-reaches-usd-10-billion-in-on-chain-assets

Macovei, I. (2025, فيفري12). *R3's Corda reaches USD 10 billion in on-chain assets*. Retrieved from thepaypers: https://thepaypers.com/crypto-web3-and-cbdc/news/r3s-corda-reaches-usd-10-billion-in-on-chain-assets

Malanii, O. (2025, 06 30). *Blockchain Architecture Layers: A Comprehensive Guide*. Récupéré sur hacken: https://hacken.io/discover/blockchain-architecture-layers/

Nielson, B. (2024, march 15). *R3 CORDA: REVOLUTIONIZING ENTERPRISE BLOCKCHAIN*. Récupéré sur theblockchainacademy: https://theblockchainacademy.com/r3-corda-revolutionizing-enterprise-blockchain/

Popowicz, J. E. (2023). *CBDC Partner: R3*. Récupéré sur centralbanking: https://www.centralbanking.com/awards/7958942/cbdc-partner-r3

prohoster.info. (2026). *Corda - open source blockchain for business*. Récupéré sur prohoster.info: https://prohoster.info/en/blog/administrirovanie/corda-open-source-blokchejn-dlya-biznesa

r3. (2024, اوكتوبر31). *Progmat SaaS to issue security tokens, giving investors more options to trade STs, improving efficiency and expanding the size of the digital asset market in Asia*. Retrieved from r3: https://r3.com/progmat-saas-to-issue-security-tokens-giving-investors-more-options-to-trade-sts-improving-efficiency-and-expanding-the-size-of-the-digital-asset-market-in-asia/?utm_source=chatgpt.com2023

r3. (2023, ماي26). *Project Leonidas: R3 is delighted to be joining forces with ABI Lab, ABI and NTT Data Italia to revolutionize Italy's financial landscape*. Retrieved from r3: https://r3.com/project-leonidas-r3-is-delighted-to-be-joining-forces-with-abi-lab-abi-and-ntt-data-italia-to-revolutionize-italys-financial-landscape/?utm_source=chatgpt.com

r3. (2023, Dec 12). *R3 caps off 2023 with record number of worldwide 'firsts', awards and accolades*. Retrieved from r3: https://r3.com/r3-caps-off-2023-with-record-number-of-worldwide-firsts-awards-and-accolades/

r3. (2025). *R3 signals strategic shift to lead the convergence of public and private blockchains to deliver internet capital markets through collaboration with Solana Foundation*. Récupéré sur r3: https://r3.com/r3-signals-strategic-shift-to-lead-the-convergence-of-public-and-private-blockchains-to-deliver-internet-capital-markets-through-collaboration-with-solana-foundation/?utm_source=chatgpt.com

r3. (2025, فيفري13). *R3's Corda leads tokenized RWA market with over $10 billion in on-chain assets and unrivaled industry adoption*. Retrieved from r3: https://r3.com/r3s-corda-leads-tokenized-rwa-market-with-over-10-billion-in-on-chain-assets-and-unrivaled-industry-adoption/

r3. (2026). *Digitalizing precious metals end-to-end*. Retrieved from r3: https://r3.com/usecases/digitalizing-precious-metals-end-to-end/

R3. (2026). *The future of financial markets is digital*. Récupéré sur R3: https://r3.com/about-us/

R3. (2026). *Why Decentralized Applications?* . Récupéré sur R3: https://docs.r3.com/en/platform/corda/5.2/key-concepts.html#why-decentralized-applications

six-group. (2021, Nov 18). *SIX Launches its SIX Digital Exchange by Successfully Issuing the World's First Digital Bond in a Fully Regulated Environment*. Récupéré sur six-group: https://www.six-group.com/en/newsroom/media-releases/2021/20211118-six-sdx-digital-bond.html

swissfintechinnovations. (2021, July 6). *Spunta Banca DLT project*. Retrieved from swissfintechinnovations: https://swissfintechinnovations.ch/spunta-banca-dlt-project-watch-the-webinar-here/

Taori, D. (2021, November). *Corda for business.* Récupéré sur R3: https://r3.com/wp-content/uploads/2024/10/corda-for-business-110821-web-1.pdf

Temenos . (2025). *Temenos Leads the Way in CBDC Innovation with R3*. Récupéré sur Temenos : https://www.temenos.com/press_release/temenos-leads-the-way-in-cbdc-innovation-with-r3/

The Fintech Times. (2024, جانفي24). *Digital Assets Adoption Hurdles Knocked Down by R3 With New R3 Digital Markets Product Suite*. Récupéré sur The Fintech Times: https://thefintechtimes.com/digital-assets-adoption-hurdles-knocked-down-by-r3-with-new-r3-digital-markets-product-suite/

The R3 Team. (2023, 01نوفمبر). *Notaries in Corda 5: Archiving*. Récupéré sur medium: https://medium.com/corda/notaries-in-corda-5-archiving-7edf4afdb77d

TrustRadius. (2026). *R3 Corda Reviews*. Récupéré sur TrustRadius: https://www.trustradius.com/products/r3-corda/reviews

الخاتمة

أصبحت التقنيات الرقمية الحديثة من أهم الوسائل التي ساهمت في تطوير المعاملات التجارية والمالية على المستوى الدولي، خاصة مع تزايد الاعتماد على الأنظمة الإلكترونية في تنفيذ العمليات التجارية. وقد برز العقود الذكية وتقنية البلوك تشين كونها من أهم الابتكارات التكنولوجية التي ساهمت في تعزيز الشفافية والأمان داخل بيئة التجارة الدولية، من خلال توفير نظام رقمي يحد من التلاعب ويقلل من مخاطر الاحتيال المالي. وتبن أن العقود الذكية تساهم في تنفيذ المعاملات التجارية بصورة تلقائية وفق شروط مبرمجة مسبقا، مما يقلل من التدخل البشري ويحد من الأخطاء والعمليات الاحتيالية، كما أن تقنية البلوك تشين توفر سجلا رقميا موزعا يتميز بعدم قابلية البيانات للتعديل أو الحذف، الأمر الذي يعزز الثقة بين مختلف الأطراف المتعاملة.

ومن هنا برزت منصة Corda كإحدى المنصات الحديثة التي وفرت بيئة آمنة وفعالة للمعاملات التجارية الدولية، من خلال اعتمادها على التشفير، والخصوصية العالية، وآليات التحقق من صحة المعاملات، وهو ما ساهم في حماية البيانات المالية والتجارية والتقليل من فرص الاختراق والتلاعب.

ورغم المزايا التي توفرها هذه التقنيات، إلا أن هناك مجموعة من التحديات التي لا تزال تواجه انتشارها، من بينها التحديات التقنية والأمنية، وغياب الأطر القانونية والتنظيمية الواضحة، إضافة إلى صعوبة التكامل مع الأنظمة التقليدية والحاجة إلى كفاءات متخصصة قادرة على إدارة هذه التقنيات وتطويرها.

وفي الختام، تم التطرق إلى مجموعة من نتائج اختبار الفرضيات والنتائج النظرية والتطبيقية، بالإضافة إلى توصيات وآفاق دراسة أخرى.

أولا: إختبار الفرضيات

أ. **الفرضية الأولى:**

- (تساهم العقود الذكية بشكل إيجابي في التقليل من عمليات التصيد الاحتيالي وتعزيز موثوقية الأطراف المتعاملة في التجارة الدولية) الفرضية صحيحة، ما يثبت صحة هذه الفرضية هو أن العقود الذكية تعتمد على التنفيذ التلقائي والأتمتة الإلكترونية للشروط، وتلغي الحاجة إلى الوسطاء التقليدين. كما أن منصة Corda تعتمد على نظام الشبكات المصرح بها (Permissioned Network) حيث يشترط التحقق من الهوية القانونية لجميع المشاركين قبل انضمامهم، مما يضمن معرفة الهوية الحقيقة للمتعاملين وقضي تماما على فرص انتحال الشخصية وكذا إحباط محاولات الهندسة الاجتماعية والحد من ثغرات التصيد الاحتيالي.

ب. **الفرضية الثانية:**

- (يوفر الاعتماد على تقنية العقود الذكية مستويات حماية مرتفعة للبيانات والمعاملات التجارية الدولية ضد مخاطر الاختراق والوصول غير المصرح به) الفرضية صحيحة، وما يثبت صحتها تقنية البلوك تشين تعتمد على التشفير مما يوفر بنية تحتية آمنة للعقود الذكية التي تخزن في بيئة السجلات الموزعة واللامركزية أي توزيع البيانات على

شبكة من العقد وليس خادم مركزي واحد مما يجعل اختراق النظام أو الوصول غير المصرح به وتعديل البيانات أمر شبه مستحيل.

ج. **الفرضية الثالثة:**

- (يلعب التشفير وآليات التحقق الرقمي المدمجة في العقود الذكية دورا هاما في منع انتحال الهوية ومكافحة تزوير التواقيع الرقمية في المعاملات التجارية الدولية) فرضية صحيحة، وما يثبت صحتها أن التوقيع الرقمي في تكنولوجيا البلوك تشين يعتمد على التشفير الغير متماثل باستخدام زوج من المفاتيح (مفتاح عام وخاص)، وهو توافق رياضي مشفر يمنع انتحال الهوية أو تزوير التواقيع الرقمية بشكل نهائي. كما أن آليات التحقق الرقمي تجبر النظام على مراجعة صحة المعاملة برمجيا قبل دمجها في السلسلة. وتطبيقيا أثبتت دراسة حالة منصة كوردا Corda ذلك من خلال آلية Notary (جهة التحقق/الموثق) التي تقوم بفحص وتوثيق صحة المعاملات رقميا، ومنع الانفاق المزدوج.

د. **الفرضية الرابعة:**

- (تؤدي العقود الذكية إلى تعزيز شفافية البيانات المالية والحد من التلاعب بالمعلومات أو تزوير المستندات النقدية في المعاملات التجارية الدولية بفضل خاصية عدم قابلية التعديل) فرضية صحيحة، وما يثبت صحتها أن العقود الذكية بمجرد برمجتها على السجلات الموزعة تكتسب خاصية عدم قابلية التعديل أو التغيير، حيث ترتبط الكتل ببعضها عبر دالة التجزئة المشفرة (Hash) وأي محاولة لتعديل أي وثيقة يتم اكتشافها فورا ورفضها.

ثانيا: نتائج الدراسة

قسمت الدراسة إلى نتائج نظرية ونتائج تطبيقية يمكن توضيحها فيما يلي:

نتائج الجانب النظري:

من خلال دراستنا لموضوع" مساهمة العقود الذكية في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي" تم التوصل للنتائج التالية:

- تساهم العقود الذكية في تنفيذ المعاملات التجارية بشكل تلقائي وفق شروط مبرمجة مسبقا، مما يقلل من التدخل البشري ويحد من فرص التلاعب والاحتيال المالي؛
- تعتمد العقود الذكية على خاصية عدم قابلية التعديل بعد تسجيلها على البلوك تشين، وهو ما يعزز حماية المعاملات التجارية من التزوير والتلاعب؛
- تساهم اللامركزية في تقليل مخاطر الاختراق، حيث لا تعتمد المعاملات على جهة مركزية واحدة يمكن استهدافها، وانما يتم التحقق منها عبر شبكة موزعة؛
- توفر تقنية البلوك تشين مستوى عالي من الشفافية وإمكانية تتبع المعاملات، مما يعزز الثقة بين مختلف الأطراف المتعاملة في التجارة الدولية؛
- تعتمد العقود الذكية على خوارزميات تشفير متقدمة تساعد في حماية البيانات ومنع الوصول غير المصرح به إليها، الامر الذي يساهم في التقليل من مخاطر الاحتيال المالي الإلكتروني؛

- تطور أساليب الاحتيال المالي تزامنا مع استخدام أنظمة متطورة في المعاملات التجارية الدولية، حيث ظهرت صور إلكترونية للاحتيال مثل التصيد الالكتروني، البرامج الضارة، واختراق البيانات؛
- يؤدي الاحتيال المالي إلى آثار سلبية على الأفراد والمؤسسات، من بينها الخسائر المالية، فقدان الثقة في الأنظمة الإلكترونية، وتدهور سمعة المؤسسات التجارية والمالية؛
- تساهم العقود الذكية وتقنية البلوك تشين في تسريع المعاملات التجارية وتقليل التكاليف من خلال الاستغناء عن الوسطاء وتنفيذ المعاملات بصورة آلية؛
- رغم المزايا التي توفرها العقود الذكية وتقنية البلوك تشين، إلا أن تطبيقهما لا يزال يواجه مجموعة من التحديات أبرزها غياب الأطر القانونية والتنظيمية الكافية، إضافة إلى مخاطر الأمن السيبراني والتحديات التقنية المرتبطة بالتطبيق والتوسع.

نتائج الجانب التطبيقي:

- تشهد حالات استخدام منصة Corda نموا متزايدا من عام 2016 إلى 2025، والذي يعكس دورها كآلية فعالة لمكافحة الاحتيال المالي في التجارة الدولية؛
- عدد المؤسسات المالية المنضمة إلى شبكة Corda في نمو متزايد، مما يعكس زيادة ثقة المؤسسات بقدرتها في تأمين المعاملات؛
- يعد نموذج الخصوصية الانتقائية القائم على مبدأ Need –to-know basis أداة فعالة لحماية البيانات الحساسة دون التنازل عن الشفافية بين الأطراف؛
- تحدث منصة Corda ثورة في التحقق من هوية الأطراف، وذلك من خلال ربط كل مشارك بهوية قانونية حقيقية مدعومة بشهادة رقمية، مما يلغي إمكانية التحايل بهويات مجهولة؛
- تساعد آلية Notary في منع الإنفاق المزدوج وإزالة محاولات التلاعب بالأصول، مما يعزز الثقة في المعاملات المالية الدولية؛
- تتيح العقود الذكية أتمتة العمليات مثل التحقق من خطابات الاعتماد وتحديث حالات التسليم، مما يزيد سرعة الاستجابة ويقلص فرص الاحتيال؛
- ساعدت منصة Corda على تقليل الاعتماد على وسطاء في تنفيذ المعاملات الدولية، مما خفض من مخاطر التلاعب المرتبطة بالإجراءات التقليدية.
- تقليص وقت تبادل وثائق خطابات الاعتماد من 5-10 أيام إلى 24 ساعة فقط، مما يشير إلى الدور الذي تلعبه كآلية دفع فعالة وآمنة للتجارة الدولية؛
- يسهم دعم منصة Corda لمشاريع العملات الرقمية للبنوك المركزية (CBDC) في تطوير بنية تحتية مالية أكثر أمانا ورقابة من الأنظمة التقليدية.

التوصيات:

- ضرورة تعزيز اعتماد العقود الذكية وتقنية البلوك تشين داخل المعاملات التجارية الدولية لما توفره من شفافية وأمان في تبادل البيانات والمعاملات المالية.
- تشجيع المؤسسات المالية والتجارية على استخدام منصات بلوك تشين مرخصة، لما توفره من خصوصية عالية وحماية ضد التلاعب والاحتيال المالي.
- العمل على تطوير أطر قانونية وتنظيمية دولية تنظم استخدام العقود الذكية وتقنية البلوك تشين بما يضمن حماية الأطراف المتعاملة وفض النزاعات القانونية.
- تعزيز أنظمة الأمن السيبراني وتحديث بروتوكولات الحماية بشكل مستمر للحد من مخاطر الاختراق والجرائم المالية الإلكترونية.
- تشجيع التكامل بين العقود الذكية والذكاء الاصطناعي من أجل تحسين مراقبة المعاملات واكتشاف الأنشطة المشبوهة بصورة أكثر دقة وفعالية.
- توفير برامج تدريبية للمؤسسات والموظفين حول كيفية استخدام العقود الذكية والبلوك تشين وكذا آليات اكتشاف الاحتيال المالي الإلكتروني.
- نشر الوعي لدى العملاء والمتعاملين في التجارة الدولية بمخاطر الاحتيال المالي الإلكتروني وطرق الوقاية منه وأساليب التعامل الآمن مع المعاملات الرقمية.

آفاق الدراسة:

يمكن أن تكون هذه الدراسة نقطة انطلاق لدراسات مستقبلية يمكن اقتراحها كما يلي:

- دور العملات الرقمية للبنوك المركزية (CBDC) في تسهيل التسويات المالية الدولية.
- أثر الفجوة الرقمية بين الدول المتقدمة والنامية على تبني العقود الذكية في التجارة الدولية.
- دور تكامل تقنيات الجيل الثالث للويب والذكاء الاصطناعي في مكافحة الجرائم المالية الحديثة.
- دور الاتفاقيات الدولية في توحيد القواعد القانونية المنظمة للتمويل التجاري الرقمي.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية

أولا المقالات والمجلات:

1. آسية بن بوعزيز، ميلود بن عبد العزيز (09جوان2022)، مجلة الدراسات المالية والمحاسبية والادارية .جريمة الاحتيال المالي في ظل تكنولوجيا المعلومات.
2. الرحمن محمد قدري حسن عبده .(2011) .جرائم الاحتيال الالكتروني .الفكر الشرطي.
3. بلقايدي فاطمة الزهرة، زوقار عبد القادر .(28 12 ,2025) .بين التكنولوجيات والقانون :مستقبل العقود الذكية في ظل الذكاء الاصطناعي .مجلة القانون العام الجزائري والمقارن.634/637 .p
4. العثمان جمال، عبد العزيز عمر .(27 12 ,2024) .العقود الذكية وتحديات تطبيقاتها المعاصرة .مجلة ابحاث قانونية.
5. العزيز محسن محمد عبده .(2021) .التحاسب الضريبي والتهرب الضريبي في ظل التوجه الرقمي لحوكمة اقليم كوردستان .مجلة زانكو للعلوم الانسانية.
6. القناوي تامر السيد أحمد السيد (ديسمبر2025)، المجلة القانونية الاقتصادية .أثر استخدام العملات المشفرة على جريمة الالكتروني.
7. بن سالم أحمد عبد الرحمان. (5 جوان, 2022). تقنية البلوك تشين والعقود الذكية (مقاربة تحليلية للأطر القانونية والتكنولوجية). مجلة الدراسات القانونية والسياسية، صفحة 469.
8. بن سليم محسن، والزوبير زمولي. (2020). تطبيقات العقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين لدعم وتطوير الحوكمة الالكترونية. مجلة اقتصاديات النقود والتمويل.
9. بوبصة إلياس، وأيوب مروان شينون. (2025). البلوك تشين كتوجه نحو الحوكمة الإلكترونية للحد من المحاسبة الإبداعية السلبية. راسة التحليلية الحالة الإمارات العربية المتحدة في تطبيق البلوك تشين. عين تيموشنت.
10. حسن، حسام الدين محمود محمد; العقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين. المجلة القانونية، مجلة متخصصة في الدراسات والبحوث القانونية.8 .p
11. د معداوي نجية. (2 جويلية, 2021). العقود الذكية والبلوك تشين. مجلة المفكر للدراسات القانونية والسياسية، صفحة 63/62.
12. داوود منصور، زرقين عبد القادر (مارس2022)، العقود الذكية المدمجة فب البلوك تشين :بدابة نهاية العقود التقليدية .المجلة الجزائرية للعلوم القانونية والسياسية.
13. دعاس عز الدين (30جانفي2023) .دور سلسلة الكتل البلوك تشين في التجارة الالكترونية. مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية.
14. سهام عيساوي، دوفي قرمية (2020) تطوير الخدمات التجارية باستخدام تقنية سلسلة الكتل. مجلة الاقتصاد الدولي والعولمة.
15. شهيرة بولحية، سويح دنيا زاد .(ديسمبر2019) الاحتيال الالكتروني .مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية.

16.شيريفي خليصة، زرارة الواسعة صالحي (ديسمبر 2024) تحديات العقود الدولية لاستغلال الاختراعات في عصر التكنولوجيا الناشئة .المجلة النقدية للقانون والعلوم السياسية.

17.صالح رحيمة بوصبيع عبد الله جامع (27 نوفمبر 2024) شرح آلية تأثير تقنية البلوك تشين على التجارة الدولية. ملتقى وطني حول الاقتصاد الرقمي وأثره على الاقتصاد والتجارة الدولية في الجزائر .وادي سوف :جامعة حمة لخضر.

18.صليحة بن علي .(1جوان 2022) تقنية البلوك تشين أساس تفعيل آلية عمل العقود الذكية .مجلة العلوم القانونية والاجتماعية، p. 970.

19.عوسات تكليت. (1جوان 2022) تقنية البلوك تشين: دراسة في المفهوم والعناصر. مجلة العلوم القانونية والاجتماعية.

20.قشطي.نبيلة عبد الفتاح .(2024) الإطار المفاهيمي للعقود الذكية.Hexa Tech .

21.قورة نائلة عادل .(2005) منشورات الحلبي الحقوقية .جرائم الحاسب الاقتصادية.

22.محمد بدر أحمد عثمان الكوح. (جانفي، 2024). ماهية العقود الذكية.

23.مكي زينب داوود (15 أفريل2025) التحديات القانونية للعقود الذكية في ظل تقنية البلوك تشين .مجلة جامعة الزيتونة الاردنية للدراسات القانونية.

24.ندير، طروبيا .(2020) .استراتيجيات مجلس التعاون الخليجي لتبني تقنية البلوك تشين والنتائج المحتملة لتطبيقها. مجلة اضافات اقتصادية.

25.نور الهدى قادري، وبوزيان مكلكل. (ديسمبر, 2022). التشفير بتقنية البلوك تشن ودوره في حماية المعاملات الالكترونية. مجلة القانون العام الجزائري والمقارن.

26.هدى بن محمد، وطويال ابتسام. (23 جوان, 2020). تكنولوجيا البلوك تشين وتطبيقاتها الممكنة في قطاع الاعمال. مجلة دراسات اقتصادية.

ثانيا: المواقع الالكترونية:

1. زقلاني، جميلة براق الدولية للدراسات القانونية والاقتصادية العقود الذكية ودورها في تعزيز شفافية العمليات الاستثمارية https://journals.imist.ma/index.php/Burak/article/view/3345/2150

المراجع الأجنبية

1. Anderson, S. G. (2025, 08 23). Understanding Proof of Work (POW) in Blockchain: Key Mechanism Explained. Retrieved from Investopedia: https://www.investopedia.com/terms/p/proof-work.asp
2. Badaya, K. (2026, 03 16). Smart Contracts vs Traditional Contracts: A Complete Comparison Guide. Récupéré sur techno loader:

https://www.technoloader.com/blog/smart-contracts-vs-traditional-contracts-a-complete-comparison-guide

3. Chain-link. (2025, May 02). Chain-link. Récupéré sur 77+ Smart Contract Use Cases Enabled By Chain-link: https://blog.chain.link/smart-contract-use-cases/
4. ethereum.org. (2026, April 08). Ethereum Whitepaper. Récupéré sur A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platformhttps://ethereum.org/whitepaper/
5. Fortinet. (2025). fortinet. Récupéré sur What Is Internet Fraud? https://www.fortinet.com/resources/cyberglossary/internet-fraud
6. Gate learn. (2026, April 04). What Are Smart Contracts? And What Problems Do They Address?
7. Gate learn: https://www.gate.com/ar/learn/articles/what-are-smart-contracts-what-problems-do-they-solve/5179
8. Kevin Delmolino, M. A. (2015, 11 18). Step by Step towards Creating a Safe Smart Contract: Lessons and Insights from a Crypto currency Lab. University of Maryland.
9. Largin, S. (2026). Combating Financial Fraud in 2025: Strategies for Financial Institutions. Finovifi https://finovifi.com/blog/combatting-fraud#amp_tf=%D9%85%D9%86%20%251%24s&aoh=17775643860364&referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com&ampshare=https%3A%2F%2Ffinovifi.com%2Fblog%2Fcombatting-fraud
10. Roy, G. (2025, NOVEMBER 19). What Is Ethereum Proof-of-Stake? Ledger academy: https://www.ledger.com/academy/ethereum-proof-of-stake-pos-explained
11. Search inform. (2026, 04 29). E-commerce Fraud: Types, Risks, and Solutions. Search inform https://searchinform.com/articles/cybersecurity/cyber-threats/fraud/type/e-commerce-fraud/

12. Singh, A. P. (2025, may 13). Blockchain Technology: Core Mechanisms, Evolution, and Future Implementation Challenges. India: National Institute of Technology, Tiruchirappalli.
13. Singh, R., & Poonam, M. (2025, 12 10). A Systematic Literature Review on Blockchain-based Smart Contracts: Platforms, Applications, and Challenges. dl.acm : https://dl.acm.org/doi/10.1145/3704741
14. Team FOCAL. (2025, Dec 05). What Is Fraud Prevention? Mechanisms of Action and Risk Mitigation Strategies Get focal: https://www.getfocal.ai/ar/blogs/what-is-fraud-prevention
15. Unisense Advisory. (2024, November 26). How Frauds Affect Businesses and Individuals LinkedIn: https://www.linkedin.com/pulse/how-frauds-affects-businesses-individuals-unisenseadvisory-xfpwc
16. Xu, Y., & Ke, Y. (2025, August 08). Formal Verification of Solidity Smart Contracts via Automata Theory. https://www.mdpi.com/2073-8994/17/8/1275?utm_source_
17. R3. (2025). R3 reaches $17bn in tokenized real-world assets on-chain, launches R3 Labs to bridge Tradfi to Defi on Solana. R3 : https://www.globenewswire.com/fr/news-release/2025/09/04/3144220/0/en/r3-reaches-17bn-in-tokenized-real-world-assets-on-chain-launches-r3-labs-to-bridge-tradfi-to-defi-on-solana.html
18. 101blockchains. (2021, 06 03). Intro to Supply Chain with Corda. Retrieved from 101blockchains https://101blockchains.com/corda-supply-chain/
19. banquezitouna. (2020).Documentary Credit banquezitouna : https://www.banquezitouna.com/ar/business/operations-a-l-international/credit-documentaire
20. Bignell, F. (2022). Powered by R3's Corda, LedgerEdge Announces Launch of Regulated Corporate Bond Trading Platform. Retrieved

from thefintechtimes: https://thefintechtimes.com/powered-by-r3s-corda-ledgeredge-announces-launch-of-regulated-corporate-bond-trading-platform/

21. Brenden. (2019, Aug20). R3 Corda Settler Tutorial — Integrate a Custom Off-Ledger Payment Rail. medium: https://medium.com/corda/r3-corda-settler-tutorial-integrate-a-custom-off-ledger-payment-rail-a1555fafb734
22. Carneiro, A. (2022, Oct 21). What is Corda and how it Works. blockchainlab https://blockchainlab.network/en/blog-blockchainlab/what-is-corda-and-how-it-works
23. Corda Enterprise 4.12. (2026). Cordapps Identities. Corda Enterprise 4.12 : https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.12/enterprise/cordapps/api-identity.html
24. Corda enterprise 4.9. (2026). Networks, identity, and discovery. Récupéré sur corda Enterprise 4.9 : https://docs.r3.com/en/platform/corda/4.9/enterprise/key-concepts-ecosystem.html
25. Dtcc. (2022). DTCC's Project Ion Platform now Live in Parallel Production Environment, Processing Over 100,000 Transactions per Day on DLT. dtcc : https://www.dtcc.com/news/2022/july/27/project-ion?utm_source=chatgpt.com2022
26. Eleks. (2026). Corda vs Hyperledger Fabric: Comparing Distributed Ledger Frameworks. eleks : https://eleks.com/research/corda-vs-hyperledger-fabric/
27. Fariha, F. (2023, nov14). What Is R3 Corda and How Dose R3 Corda Work? Retrieved from coredevsltd : https://coredevsltd.com/articles/r3-corda/

28. fin extra. (2021). R3 acquires stablecoin issuance platform Invo. fin extra : https://www.finextra.com/newsarticle/39000/r3-acquires-stablecoin-issuance-platform-invo
29. Forex. (2026). what is blockchain technology? Récupéré sur forex : https://www.forex.com/en-us/trading-guides/what-is-blockchain-technology/
30. Gbaf News. (2018, NOV 30). HSBC and ING execute groundbreaking live trade finance transaction on R3's Corda Blockchain platform. Retrieved from globalbankingandfinance: https://www.globalbankingandfinance.com/hsbc-and-ing-execute-ground-breaking-live-trade-finance-transaction-on-r3s-corda-blockchain-platform/
31. Gehrke, N. (2025, 28 ماي). Strategic Partnership between R3 and Solana Foundation. Récupéré sur fintechobserver: https://www.fintechobserver.com/strategic-partnership-between-r3-and-solana-foundation/
32. Globe newswire. (2025, 02 06). R3 partners with IDEMIA Secure Transactions to Transform CBDC Payments Both Online and Offline. Retrieved from globe newswire: https://www.globenewswire.com/news-release/2025/02/06/3021754/0/en/r3-partners-with-idemia-secure-transactions-to-transform-cbdc-payments-both-online-and-offline.html
33. Grokipedia. (2026). Corda (blockchain platform). Retrieved from grokipedia: https://grokipedia.com/page/Corda_blockchain_platform
34. Ibitola, J. (2025, 01 27). Regulatory Changes in AML Compliance for 2025: What Financial Institutions Need to Know? Retrieved from flag right: https://www.flagright.com/post/regulatory-changes-in-aml-compliance

35. Ignatova, P. (2026, Apr 06). Marco Polo network successfully completes largest blockchain open account trade finance trial on R3's Corda platform. Récupéré sur tradefinanceglobal : https://www.tradefinanceglobal.com/posts/marco-polo-network-successfully-completes-largest-blockchain-open-account-trade-finance-trial-on-r3s-corda-platform/
36. Infiniti cube. (2024). R3 Corda vs Hyperledger: Choosing the Right DLT. Récupéré sur infiniticube : https://infiniticube.com/blog/r3-corda-vs-hyperledger-choosing-the-right-dlt/
37. Ioannou, G. (2024). Making Tax Smart: Feasibility of Distributed Ledger Technology for building tax compliance functionality to Central Bank Digital Currency. Récupéré sur arxiv : https://arxiv.org/abs/2406.17512
38. Karim son, K. (2024, Sep 18). Corda: The award-winning tokenization platform powering financial digitalization. Retrieved from r3: https://r3.com/corda-the-award-winning-tokenization-platform-powering-financial-digitalization-2/
39. Kavinsky, R. (2025, September 28). R3 Corda Explained: Contracts, Flows, and Use Cases. Récupéré sur https://pulsegeek.com/articles/r3-corda-explained-contracts-flows-and-use-cases/
40. Kavinsky, R. (2025, 28 سبتمبر). R3 Corda Explained : Contracts, Flows, and Use Cases. Récupéré sur pulse geek : https://pulsegeek.com/articles/r3-corda-explained-contracts-flows-and-use-cases/
41. Kuan, H. Y. (2023). R3's next-gen Corda platform puts focus on interoperability. Retrieved from posttrade360: https://posttrade360.com/news/technology/r3-launches-public-beta-testing-for-next-gen-corda-platform/
42. Lawton, G., & Sean, M. (2026, JAN 07). Top 9 blockchain platforms to consider in 2026. Retrieved from Tec target:

https://www.techtarget.com/searchcio/feature/Top-9-blockchain-platforms-to-consider

43. Lina. (2025). what is Letter of Credit Fraud, and How Can You Prevent It? Récupéré sur alsettevs : https://alsettevs.com/what-is-letter-of-credit-fraud-and-how-can-you-prevent-it/
44. LinkedIn. (2024, 4 مارس). What Is R3 Corda ? Is Corda a Blockchain ? An In-Depth Look at features & Implementation. Récupéré sur linkedin : https://ae.linkedin.com/pulse/what-r3-corda-blockchain-in-depth-look-features-implementation-raltf?tl=ar
45. Lobusto, A. (2025, 29 مارس). The new Financial system revolution : SWIFT, R3 Corda and CBDC. Retrieved from linkedin : https://www.linkedin.com/pulse/new-financial-system-revolution-swift-r3-corda-cbdc-antonio-lobusto-egsyf
46. Macovei, I. (2025, [13 فيفري). R3's Corda reaches USD 10 billion in on-chain assets. Retrieved from thepaypers : https://thepaypers.com/crypto-web3-and-cbdc/news/r3s-corda-reaches-usd-10-billion-in-on-chain-assets
47. Macovei, I. (2025, 12 فيفري). R3's Corda reaches USD 10 billion in on-chain assets. Retrieved from thepaypers : https://thepaypers.com/crypto-web3-and-cbdc/news/r3s-corda-reaches-usd-10-billion-in-on-chain-assets
48. Malanii, O. (2025, 06 30). Blockchain Architecture Layers : A Comprehensive Guide. Récupéré sur hacken : https://hacken.io/discover/blockchain-architecture-layers/
49. Nielson, B. (2024, march 15). R3 CORDA: REVOLUTIONIZING ENTERPRISE BLOCKCHAIN. Récupéré sur theblockchainacademy : https://theblockchainacademy.com/r3-corda-revolutionizing-enterprise-blockchain/

50. Popowicz, J. E. (2023). CBDC Partner: R3. Récupéré sur centralbanking : https://www.centralbanking.com/awards/7958942/cbdc-partner-r3
51. prohoster.info. (2026). Corda - open source blockchain for business. Récupéré sur prohoster.info : https://prohoster.info/en/blog/administrirovanie/corda-open-source-blokchejn-dlya-biznesa
52. r3. (2024, Oct.31). Progmat SaaS to issue security tokens, giving investors more options to trade STs, improving efficiency and expanding the size of the digital assit market in Asia. Retrieved from r3: https://r3.com/progmat-saas-to-issue-security-tokens-giving-investors-more-options-to-trade-sts-improving-efficiency-and-expanding-the-size-of-the-digital-asset-market-in-asia/?utm_source=chatgpt.com2023
53. r3. (2023, May26). Project Leonidas: R3 is delighted to be Jining forces with ABI Lab, ABI and NTT Data Italia to revolutionize Italy's financial lands cape. Retrieved from r3: https://r3.com/project-leonidas-r3-is-delighted-to-be-joining-forces-with-abi-lab-abi-and-ntt-data-italia-to-revolutionize-italys-financial-landscape/?utm_source=chatgpt.com
54. r3. (2023, Dec 12). R3 caps off 2023 with record number of worldwide 'firsts', awards and accolades. Retrieved from r3: https://r3.com/r3-caps-off-2023-with-record-number-of-worldwide-firsts-awards-and-accolades/
55. r3. (2025). R3 signals strategic shift to lead the convergence of public and private block chains to deliver internet capital markets through collaboration with Solana Foundation. Récupéré sur r3: https://r3.com/r3-signals-strategic-shift-to-lead-the-convergence-of-public-and-private-blockchains-to-deliver-internet-capital-markets-

through-collaboration-with-solanafoundation/?utm_source=chatgpt.com

56. r3. (2025, 13 فيفري). R3's Corda leads tokenized RWA market with over $10 billion in on-chain assets and unrivaled industry adoption. Retrieved from r3 : https://r3.com/r3s-corda-leads-tokenized-rwa-market-with-over-10-billion-in-on-chain-assets-and-unrivaled-industry-adoption/
57. r3. (2026). Digitalizing precious metals end-to-end. Retrieved from r3: https://r3.com/usecases/digitalizing-precious-metals-end-to-end/
58. R3. (2026). the future of financial markets is digital. Récupéré sur R3 : https://r3.com/about-us/
59. R3. (2026). Why Decentralized Applications ? Récupéré sur R3 : https://docs.r3.com/en/platform/corda/5.2/key-concepts.html#why-decentralized-applications
60. Six-group. (2021, Nov 18). SIX Launches its SIX Digital Exchange by Successfully Issuing the World's First Digital Bond in a Fully Regulated Environment. Récupéré sur six-group : https://www.six-group.com/en/newsroom/media-releases/2021/20211118-six-sdx-digital-bond.html
61. Swissfintechinnovations. (2021, July 6). Spunta Banca DLT project. Retrieved from swissfintechinnovations: https://swissfintechinnovations.ch/spunta-banca-dlt-project-watch-the-webinar-here/
62. Taori, D. (2021, November). Corda for business. Récupéré sur R3 : https://r3.com/wp-content/uploads/2024/10/corda-for-business-110821-web-1.pdf
63. Temenos. (2025). Temenos Leads the Way in CBDC Innovation with R3. Récupéré sur Temenos : https://www.temenos.com/press_release/temenos-leads-the-way-in-cbdc-innovation-with-r3/

64. The Fin Tech Times. (2024, 24 جانفي). Digital Assets Adoption Hurdles Knocked Down by R3 With New R3 Digital Markets Product Suite. Récupéré sur The Fin Tech Times : https://thefintechtimes.com/digital-assets-adoption-hurdles-knocked-down-by-r3-with-new-r3-digital-markets-product-suite/
65. The R3 Team. (2023, Nov01). Notaries in Corda 5: Archiving. Récupéré sur medium : https://medium.com/corda/notaries-in-corda-5-archiving-7edf4afdb77d
66. Trust Radius. (2026). R3 Corda Reviews. Récupéré sur TrustRadius : https://www.trustradius.com/products/r3-corda/reviews

قائمة الملاحق

ملحق بالقرار رقم ....1082.... المؤرخ في ..... 27 ماي 2020

الذي يحدد القواعد المتعلقة بالوقاية من السرقة العلمية ومكافحتها

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

مؤسسة التعليم العالي والبحث العلمي:

نموذج التصريح الشرفي

الخاص بالالتزام بقواعد النزاهة العلمية لإنجاز بحث

أنا الممضي أسفله،

السيد(ة): علاوة مريم هادية الصفة: طالب، أستاذ، باحث طالبة

الحامل(ة) لبطاقة التعريف الوطنية رقم: 201776164 والصادرة بتاريخ 05/09/2024

المسجل(ة) بكلية / معهد علوم اقتصادية وتجارية قسم التجارية

والمكلف(ة) بإنجاز أعمال بحث (مذكرة التخرج، مذكرة ماستر، مذكرة ماجستير، أطروحة دكتوراه)،

عنوانها: أثر الأداء اللوجستي على التجارة الخارجية

دراسة حالة الجزائر 2007-2023

أصرح بشرفي أني ألتزم بمراعاة المعايير العلمية والمنهجية ومعايير الأخلاقيات المهنية والنزاهة الأكاديمية المطلوبة في إنجاز البحث المذكور أعلاه .

التاريخ: 2026/05/31

توقيع المعني (ة)