ISSN: 2519 – 6138 (Print)
E-ISSN: 2663 – 8983(On Line)

TUJR
مجلة جامعة تكريت للحقوق
Tikrit University Journal for Rights

IRAQI Academic Scientific Journals
العراقية المجلات الاكاديمية العلمية

Tikrit University Journal for Rights
Journal Homepage : http://tujr.tu.edu.iq/index.php/t

كلية القانون
College of Law

Digital Transformation in Maritime Transport Contracts The Deployment of Blockchain Technology (A Comparative Study)

Ammar Muhammad Khudair

College of Law, Tikrit University, Salahaddin, Iraq

ammar.el.issa83@tu.edu.iq

Article info.

Article history:
- Received 22 March 2026
- Accepted 5 April 2026
-Available online 1 September 2026

Keywords:
- Maritime transport contracts.
- Contract digitization.
- Blockchain technology.
- Electronic bill of lading.
- Smart contracts.
- Electronic proof.
- International maritime trade.

Abstract: This study examines the digitalization of maritime contracts of carriage of goods through the adoption of Blockchain technology within the context of the rapid digital transformation taking place in international trade. It aims to analyze the impact of this technology on the conclusion, performance, and proof of maritime contracts of carriage by enhancing decentralization, transparency, data security, and the efficient exchange of information, thereby strengthening trust among the contracting parties and improving the efficiency of maritime commercial transactions.

The study adopts the analytical approach, supported by the comparative approach, to examine the legal rules governing contracts of carriage of goods by sea and electronic transactions, and to assess the extent to which the existing legal framework is capable of accommodating Blockchain applications.

The study concludes that the adoption of Blockchain technology represents a promising step toward the

digitalization of maritime contracts of carriage, as it enhances data integrity, strengthens the legal evidentiary value of electronic records, and reduces contractual disputes. Nevertheless, the effective implementation of this technology remains dependent on the development of comprehensive legislative and regulatory frameworks capable of keeping pace with technological advances while ensuring adequate legal protection for the parties to the contractual relationship.

coordinated legal reforms، technological readiness، and international cooperation.

© 2023 TUJR, College of Law, Tikrit University

التحول الرقمي في عقود النقل البحري توظيف تقنية البلوك تشين (دراسة مقارنة)

م. عمار محمد خضير
كلية القانون، جامعة تكريت، صلاح الدين، العراق
ammar.el.issa83@tu.edu.iq

معلومات البحث :

تواريخ البحث:
- الاستلام : ٢٢ / اذار/ ٢٠٢٦
- القبول : ٥ / نيسان/ ٢٠٢٦
- النشر المباشر: ١/ايلول /٢٠٢٦

الخلاصة: تتناول هذه الدراسة رقمنة عقود النقل البحري للبضائع من خلال توظيف تقنية سلسلة الكتل(Blockchain) ، في ظل التحول الرقمي المتسارع الذي تشهده التجارة الدولية. وتهدف إلى بيان أثر هذه التقنية في تطوير إبرام عقود النقل البحري وتنفيذها وإثباتها، لما توفره من مزايا تتمثل في اللامركزية، والشفافية، وأمن البيانات، وسرعة تبادل المعلومات، بما يعزز الثقة بين أطراف العلاقة التعاقدية ويرفع كفاءة المعاملات البحرية.

واعتمدت الدراسة المنهج التحليلي، مع الاستعانة بالمنهج المقارن، لتحليل القواعد القانونية المنظمة لعقود النقل البحري والتعاملات الإلكترونية، وبيان مدى ملاءمتها لاستيعاب تطبيقات تقنية سلسلة الكتل.

وخلصت الدراسة إلى أن توظيف تقنية سلسلة الكتل يمثل خطوة واعدة نحو رقمنة عقود النقل البحري، لما توفره من ضمانات تعزز سلامة البيانات، وتدعم حجية السجلات الإلكترونية، وتحد من المنازعات، إلا أن نجاح تطبيقها يظل مرهوناً بتطوير الأطر التشريعية والتنظيمية بما يواكب التطورات التقنية ويضمن الحماية القانونية لأطراف العلاقة التعاقدية..

الكلمات المفتاحية :
- **عقود النقل البحري.**
- **رقمنه العقود**
- **تقنية سلسلة الكتل (Blockchain).**
- **سند الشحن الإلكتروني .**
- **العقود الذكية .**
- **الإثبات الإلكتروني .**
- **التجارة البحرية الدولية.**

. © ٢٠٢٣, كلية القانون، جامعة تكريت

المقدمة : أولاً: التعريف بموضوع البحث

أولاً: التعريف بموضوع البحث

يُعد النقل البحري للبضائع الركيزة الأساسية للتجارة الدولية، إذ يستحوذ على النسبة الأكبر من حركة التجارة العالمية، الأمر الذي يجعله عنصراً محورياً في استقرار سلاسل الإمداد العالمية واستمرار النشاط الاقتصادي بين الدول. ومع ذلك، يواجه هذا القطاع تحديات متزايدة تتمثل في تعقيد الإجراءات، وتعدد الوسطاء، وصعوبة تبادل البيانات والمستندات بين الأطراف المعنية، فضلاً عن ارتفاع التكاليف التشغيلية، وبطء إنجاز المعاملات، وتزايد المنازعات القانونية الناجمة عن تعدد العلاقات التعاقدية وتشابكها.

وفي ظل التحول الرقمي المتسارع، برزت تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) بوصفها إحدى أبرز التقنيات الحديثة القادرة على تطوير بيئة التعاملات التجارية، من خلال توفير سجل إلكتروني موزع يقوم على اللامركزية والتشفير، ويضمن سلامة البيانات وشفافيتها ويحد من مخاطر التلاعب بها. كما أسهمت هذه

التقنية في دعم استخدام العقود الذكية، التي تتيح تنفيذ الالتزامات التعاقدية بصورة تلقائية عند تحقق الشروط المتفق عليها، بما يعزز كفاءة الأداء، ويحد من الأخطاء البشرية، ويسهم في تقليل المنازعات وتسريع تنفيذ المعاملات.

ولا يقتصر توظيف تقنية البلوك تشين في عقود النقل البحري للبضائع على رقمنة المستندات أو تطوير وسائل تبادل المعلومات، وإنما يمتد إلى إعادة تنظيم العلاقة التعاقدية بين مختلف الأطراف ذات الصلة، كمالكي السفن، وشركات النقل، ووكلاء الكمارك، والمصدرين والمستوردين، والمؤسسات المالية، وشركات التأمين، بما يحقق قدراً أكبر من الشفافية والثقة والكفاءة في تنفيذ الالتزامات التعاقدية.

غير أن الإفادة من هذه التقنية لا يمكن أن تُبحث من منظور تقني فحسب، بل تقتضي دراسة آثارها القانونية والتنظيمية في ضوء الطبيعة الدولية لعقود النقل البحري، ومدى توافقها مع أحكام القانون البحري، وقواعد التجارة الإلكترونية، والتشريعات المنظمة لحماية البيانات والتعاملات الرقمية. ومن هذا المنطلق، تتجلى أهمية هذه الدراسة في بيان الأسس التقنية لتقنية سلسلة الكتل، وتحليل أبعادها القانونية، واستجلاء إمكانات توظيفها في عقود النقل البحري للبضائع، بما يسهم في تقديم رؤية قانونية تدعم الاستخدام الآمن والفعال لهذه التقنية في البيئة التجارية المعاصرة.

من تناول ما يأتي: -

اولاً: أهمية البحث: -

تنبع أهمية هذا البحث من تناوله موضوعاً حديثاً يجمع بين القانون والتكنولوجيا، ويتمثل في توظيف تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) في عقود النقل البحري للبضائع، وهو قطاع يُعد من أهم ركائز التجارة الدولية. وتبرز أهمية الدراسة في بيان الدور الذي تؤديه هذه التقنية في تعزيز الشفافية والأمان، وتبسيط الإجراءات، وتقليل الاعتماد على الوسطاء، بما يسهم في رفع كفاءة تنفيذ المعاملات البحرية.

كما تتجلى الأهمية القانونية للبحث في تحليل الآثار القانونية المترتبة على استخدام تقنية البلوك تشين والعقود الذكية، ولا سيما ما يتعلق بالإثبات الإلكتروني، وتنفيذ الالتزامات التعاقدية، والمسؤولية القانونية، بما يسهم في إبراز الحاجة إلى تطوير الأطر التشريعية لمواكبة التحول الرقمي. ومن الناحية الأكاديمية، يرفد البحث المكتبة القانونية العربية بدراسة تتناول أحد الموضوعات القانونية المستحدثة، ويفتح المجال أمام مزيد من الدراسات المتخصصة في هذا المجال.

ثانياً: اهداف البحث: -

يهدف هذا البحث إلى بيان إمكانية توظيف تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) في عقود النقل البحري للبضائع، وتحليل مزاياها وآثارها القانونية، وبيان أبرز التحديات القانونية والتنظيمية المرتبطة باستخدامها. كما يهدف إلى استشراف آفاق دمج هذه التقنية في البيئة القانونية والتجارية للنقل البحري،

بما يسهم في تعزيز كفاءة المعاملات، ودعم الشفافية، وتحقيق قدر أكبر من الأمن القانوني في التعاملات البحرية.

ثالثاً: اشكالية البحث: -

على الرغم من أن النقل البحري للبضائع يُعد الركيزة الأساسية للتجارة الدولية، فإنه لا يزال يواجه تحديات تتعلق بتعدد الأطراف، وتأخر تبادل المستندات، وتضارب البيانات، وارتفاع التكاليف الناجمة عن كثرة الوسطاء والإجراءات التقليدية، الأمر الذي ينعكس سلباً على كفاءة تنفيذ العقود البحرية وسلامة المعاملات. ومع التطور المتسارع لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)، وما توفره من مزايا تتمثل في الشفافية، والأمان، وسرعة تبادل البيانات، برز التساؤل حول مدى إمكانية توظيفها في عقود النقل البحري للبضائع لمعالجة هذه التحديات. ومن ثم، تتمثل مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي:

إلى أي مدى يمكن توظيف تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) في عقود النقل البحري للبضائع بما يسهم في تعزيز موثوقية المعاملات، وتقليل المنازعات، ورفع كفاءة تنفيذ الالتزامات التعاقدية، مع ضمان توافق هذا التوظيف مع المتطلبات القانونية والتنظيمية؟

رابعاً: فرضية البحث: -

ينطلق هذا البحث من فرضية مؤداها أن توظيف تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) في عقود النقل البحري للبضائع من شأنه أن يسهم في تطوير آليات التعاقد وتنفيذ الالتزامات التعاقدية، من خلال تعزيز الشفافية والأمان، وتسريع تبادل البيانات، والحد من الاعتماد على الوسطاء، بما يؤدي إلى رفع كفاءة المعاملات البحرية وتقليل المنازعات. إلا أن تحقيق هذه الأهداف يظل مرهوناً بوجود إطار قانوني وتنظيمي قادر على استيعاب التطبيقات الحديثة لهذه التقنية، ولا سيما فيما يتعلق بالعقود الذكية، وحجية المعاملات الإلكترونية، وتحديد المسؤولية القانونية للأطراف. وتتفرع عن هذه الفرضية الافتراضات الآتية:

١- إن التعاقدات البحرية التقليدية تواجه تحديات تتعلق بتعدد الوسطاء، وبطء تداول المستندات، وارتفاع التكاليف التشغيلية، بما يجعل تقنية سلسلة الكتل وسيلة مناسبة لتعزيز كفاءة إدارة البيانات وتبادلها بصورة آمنة وشفافة.

٢-إن استخدام العقود الذكية القائمة على تقنية سلسلة الكتل يسهم في تسريع تنفيذ الالتزامات التعاقدية، والحد من الأخطاء البشرية، مع بقاء الحاجة إلى التحقق من مدى الاعتراف القانوني بها وآثارها في مجال الإثبات والتنفيذ.

٣-إن نجاح دمج تقنية سلسلة الكتل في عقود النقل البحري للبضائع يتطلب تطوير إطار تشريعي وتنظيمي يواكب التطور التقني، وينظم الآثار القانونية الناشئة عن استخدامها، ولا سيما ما يتعلق بالمسؤولية القانونية وحماية التعاملات الرقمية.

خامساً: منهج البحث: -

كما استعانت الدراسة، عند الاقتضاء، بالمنهج المقارن من خلال الاستئناس ببعض التشريعات والاتفاقيات الدولية ذات الصلة، بهدف بيان أوجه الاتفاق والاختلاف والإفادة من التجارب المقارنة.

.سادساً: هيكلية البحث: -

اقتضت طبيعة البحث تقسيمه إلى مبحثين.

خُصص المطلب الأول لبيان الإطار المفاهيمي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)، وقُسم إلى مبحثين؛ تناول الأول ماهية التقنية من حيث تعريفها وأنواعها، بينما تناول الثاني خصائصها وعناصرها وآلية عملها.

أما **المطلب الثاني**، فقد خُصص لدراسة انعكاس تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) على عقد النقل البحري للبضائع، وقُسم إلى ثلاثة مباحث؛ تناول الأول مفهوم عقد النقل البحري للبضائع وخصائصه، وخُصص الثاني لبيان توظيف تقنية سلسلة الكتل في إبرام العقد وتنفيذه، أما الثالث فتناول إثبات عقد النقل البحري للبضائع باستخدام سندات الشحن التقليدية والرقمية، واختُتم البحث بأهم النتائج والتوصيات.

ونسأل الله التوفيق والسداد.

المبحث الأول
الإطار المفاهيمي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)
المطلب الأول
ماهية تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)
الفرع الأول :تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) اصطلاحاً وتشريعاً.
الفرع الثاني :التطور التاريخي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين).
المطلب الثاني
أنواع تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)
الفرع الأول :البلوك تشين العامة.(Public Blockchain)
الفرع الثاني :البلوك تشين الخاصة والهجينة.(Private and Hybrid Blockchain)

المبحث الثاني
الأساس الفني لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)
المطلب الأول
خصائص تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)
الفرع الأول :الخصائص التقنية.
الفرع الثاني :الخصائص القانونية ذات الصلة بالتعاملات الإلكترونية.
المطلب الثاني
عناصر تقنية سلسلة الكتل وآلية عملها
الفرع الأول :عناصر تقنية سلسلة الكتل.
الفرع الثاني :آلية عمل تقنية سلسلة الكتل.

المبحث الاول

الإطار المفاهيمي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تمثل تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) إحدى أبرز التقنيات الرقمية الحديثة التي أحدثت تحولاً جوهرياً في أساليب إبرام المعاملات وتوثيقها وإدارتها في مختلف القطاعات الاقتصادية والتجارية والمالية، لما توفره من بيئة رقمية قائمة على اللامركزية والشفافية والثقة الإلكترونية، دون الحاجة إلى وجود وسيط مركزي لإدارة البيانات أو التحقق من صحتها [١]. وعلى الرغم من شيوع استخدام هذه التقنية، فإن الفقه لم يستقر على تعريف موحد لها، نتيجة تعدد تطبيقاتها وتنوع مجالات استخدامها، إلا أن غالبية التعريفات تتفق على أنها سجل إلكتروني موزع يتيح تسجيل المعاملات وتخزينها والتحقق منها باستخدام تقنيات التشفير وآليات الإجماع، بما يكفل سلامة البيانات ويحد من إمكانية تعديلها أو العبث بها بعد تسجيلها [٢].

وترتبط تقنية البلوك تشين ارتباطاً وثيقاً بتقنيات دفتر الأستاذ الموزع (Distributed Ledger Technology – DLT)، إذ تُعد من أهم تطبيقاتها العملية، حيث تُحفظ البيانات في سجل رقمي موزع على جميع المشاركين في الشبكة، بما يعزز موثوقية المعلومات ويزيد من مستويات الأمن والشفافية في التعاملات الرقمية [٣]. وقد أسهمت هذه الخصائص في توسيع نطاق استخدام التقنية ليشمل مجالات متعددة، من أبرزها الخدمات المالية، والعقود الذكية، وسلاسل الإمداد، والنقل البحري، والتجارة الدولية، فضلاً عن استخدامها في المؤسسات الخيرية لتعزيز الشفافية وإمكانية تتبع الأموال والتحقق من أوجه إنفاقها، كما هو الحال في منصة(Alice) [٤]. ولم يعد الاهتمام بتقنية البلوك تشين مقتصراً على الجانب التقني، بل امتد إلى المجال القانوني لما تثيره من إشكاليات تتعلق بحجية السجلات الإلكترونية، وحماية البيانات، والمسؤولية القانونية، والتنظيم التشريعي للمعاملات الرقمية، الأمر الذي دفع العديد من الدول والمنظمات الدولية إلى تبني أطر تنظيمية خاصة بها. ومن ثم، فإن دراسة هذه التقنية تكتسب أهمية متزايدة في ظل التحول الرقمي الذي تشهده الأنشطة التجارية، ولا سيما في مجال رقمنة عقود النقل البحري، بما يقتضي بيان مفهومها وخصائصها وطبيعتها القانونية تمهيداً لبحث آثارها القانونية.

---

[١]. د. عز الدين دعاس، دور سلسلة الكتل (البلوك تشين) في التجارة الإلكترونية، مجلة الدراسات القانونية والاقتصادية، المجلد (٥)، العدد (٣)، ٢٠٢٣، ص ٧٥٤ وما بعدها.

[٢]. د. إيهاب عبد الرحمن محمد إسماعيل، الانعكاسات القانونية لتقنية البلوك تشين على عقد النقل البحري للبضائع (دراسة مقارنة)، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد (٩)، ٢٠٢٥، ص ٤٥٥ وما بعدها.

[٣]. Blockchain Revolution ، Portfolio Penguin، ٢٠١٦، pp. 29–41.

[٤]. World Economic Forum Blockchain Beyond the Hype: A Practical Framework for Business Leaders، ٢٠١٨، ص ٦–١٥، مع الإشارة إلى تطبيق منصة Alice بوصفها أحد التطبيقات العملية لتقنية البلوك تشين في مجال العمل الخيري.

المطلب الأول

ماهية تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تُعد تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) من أبرز التقنيات الرقمية التي أحدثت تحولاً في المعاملات التجارية والمالية، لما توفره من مستويات عالية من الأمان والشفافية وسرعة إنجاز المعاملات، فضلاً عن تقليل الاعتماد على الوسطاء وخفض التكاليف التشغيلية، بما يعزز الثقة بين أطراف التعامل من خلال حفظ البيانات بصورة آمنة وإمكانية تتبعها والتحقق منها بصورة مستمرة. كما برزت أهميتها في التجارة الدولية والنقل البحري، لما تؤديه من دور في تبسيط الإجراءات التجارية والجمركية، وتقليل الاعتماد على المستندات الورقية، وتحسين كفاءة الخدمات اللوجستية، مع إمكانية دمجها مع الأنظمة الإلكترونية القائمة دون الحاجة إلى استبدالها.

ويقصد بتقنية البلوك تشين شبكة رقمية لامركزية تعتمد على سجل إلكتروني موزع تُسجل فيه المعاملات والبيانات ضمن كتل مترابطة ومشفرة، بحيث يتم التحقق من صحتها من قبل المشاركين في الشبكة قبل إضافتها إلى السجل، الأمر الذي يجعل تعديلها أو حذفها بعد تسجيلها أمراً بالغ الصعوبة، دون الحاجة إلى وجود جهة مركزية تتولى إدارة تلك المعاملات[١].

وقد ظهرت هذه التقنية لأول مرة مع العملة الرقمية(Bitcoin) ، ثم توسع نطاق استخدامها ليشمل مجالات متعددة، من بينها التجارة الإلكترونية والخدمات المالية وسلاسل الإمداد والنقل البحري، لما توفره من مزايا تتمثل في ضمان سلامة البيانات، وتعزيز الشفافية، وإمكان تتبع المعاملات، وتوثيقها بصورة دقيقة وآمنة[٢].

وقد تعددت التعريفات الفقهية لتقنية البلوك تشين، إلا أنها تدور في مضمون واحد، يتمثل في كونها قاعدة بيانات أو سجلاً إلكترونياً موزعاً يعمل وفق نظام الند للند(Peer-to-Peer) ، ويتيح توثيق المعاملات والتحقق منها وحفظها بصورة مشفرة وغير قابلة للتعديل، دون الحاجة إلى وسيط. إلا أن معظم هذه التعريفات ركزت على الجوانب التقنية، ولم تُبرز بصورة كافية الآثار القانونية المترتبة على استخدامها، ولا سيما ما يتعلق بحجية البيانات الإلكترونية والمسؤولية القانونية الناشئة عنها.

---

١. Blockchain Revolution. ، Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing the World، Portfolio Penguin، New York، ٢٠١٦، ص٣٠ وما بعدها.

٢ United Nations Commission on International Trade Law. United Nations Commission on International Trade Law، Legal Issues Related to the Digital Economy and Emerging Technologies، الأمم المتحدة، فيينا، ٢٠٢٢، ص١٥ وما بعدها.

وبناءً على ذلك، يمكن تعريف تقنية البلوك تشين بأنها :تقنية رقمية لامركزية تقوم على سجل إلكتروني موزع يتيح توثيق المعاملات والبيانات والتحقق منها وحفظها بصورة مشفرة وغير قابلة للتعديل، بما يحقق مستويات عالية من الأمان والشفافية والثقة، ويُسهم في دعم المعاملات التجارية، ولا سيما في مجال النقل البحري والتجارة الدولية[١].

الفرع الأول

تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) اصطلاحاً وتشريعاً

أولاً- التعريف الاصطلاحي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تُعد تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) من أبرز الابتكارات الرقمية التي فرضت حضورها في مختلف المجالات الاقتصادية والتجارية والقانونية خلال السنوات الأخيرة، إذ لم يعد دورها مقتصراً على تشغيل العملات المشفرة، وإنما امتد ليشمل إدارة العقود الإلكترونية، وسلاسل الإمداد، والخدمات اللوجستية، والتجارة الدولية، والنقل البحري، وغيرها من المجالات التي تتطلب توثيقاً دقيقاً وآمناً للبيانات والمعاملات. وقد أدى هذا التطور إلى اهتمام الفقه القانوني بدراسة ماهية هذه التقنية وبيان طبيعتها القانونية وآثارها في المعاملات الحديثة.

ويقصد بمصطلح Blockchainلغوياً "سلسلة الكتل"، وهو تعبير مركب من كلمتين (Block) :وتعني "كتلة"، و (Chain)وتعني "سلسلة"، في إشارة إلى مجموعة من الكتل الرقمية المترابطة زمنياً، بحيث تحتوي كل كتلة على بيانات أو معاملات مرتبطة بالكتلة السابقة لها بواسطة وسائل التشفير، الأمر الذي يجعل جميع الكتل تشكل سجلاً مترابطاً يصعب العبث بمحتوياته أو تعديلها بعد تسجيلها[٢].

أما في الاصطلاح، فقد تعددت تعريفات الفقه لتقنية سلسلة الكتل تبعاً لاختلاف الزاوية التي ينظر منها كل باحث، فذهب جانب من الفقه إلى تعريفها بأنها سجل إلكتروني موزع تُخزن فيه البيانات والمعاملات ضمن شبكة لا مركزية، بحيث يمتلك كل مشارك نسخة من السجل، ويتم التحقق من صحة المعاملات من خلال آلية جماعية قبل اعتمادها وإضافتها إلى السلسلة[٣]. ويركز هذا التعريف على الطبيعة التقنية للتقنية بوصفها قاعدة بيانات موزعة تقوم على مبدأ المشاركة في حفظ المعلومات والتحقق منها.

---

[١] . Mastering Blockchain ، ، Mastering Blockchain، th ed.٤، Packt Publishing، Birmingham، ٢٠٢٣، ص٢١ وما بعدها.

[٢] . 1- Melanie Swan, Blockchain: Blueprint for a New Economy, O'Reilly Media, California, 2015, pp. 1–8.

[٣] . 2- Don Tapscott & Alex Tapscott, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World, Penguin Random House, New York, 2016, pp. 29–35.

وعرفها جانب آخر بأنها بنية رقمية تعتمد على التشفير والربط المتسلسل للبيانات، بما يضمن سلامة المعلومات وعدم إمكانية تعديلها أو حذفها بعد تسجيلها إلا وفق الآليات المعتمدة داخل الشبكة[١]. ويُبرز هذا التعريف الجانب الأمني للتقنية، إذ يجعل من سلامة البيانات وعدم قابليتها للتلاعب أحد أهم الأسس التي تقوم عليها.

كما اتجه بعض الباحثين إلى تعريفها بأنها تقنية لامركزية تتيح إنشاء سجل رقمي دائم وشفاف لجميع المعاملات، دون الحاجة إلى وجود جهة مركزية تتولى إدارة السجل أو التحقق من صحة البيانات، وذلك اعتماداً على وسائل التشفير والتوافق بين المشاركين في الشبكة[٢]. ويتميز هذا التعريف بإبرازه خاصية اللامركزية التي تعد من أهم السمات التي تميز تقنية البلوك تشين عن قواعد البيانات التقليدية، إذ تنتقل سلطة التحقق من جهة واحدة إلى جميع المشاركين في الشبكة.

ومن خلال استقراء التعريفات السابقة، يتبين أنها وإن اختلفت في الصياغة، فإنها تتفق في عدد من العناصر الجوهرية، تتمثل في أن تقنية سلسلة الكتل تقوم على سجل إلكتروني موزع، يعتمد على التشفير، ويعمل وفق نظام لا مركزي، ويضمن توثيق المعاملات والتحقق منها بصورة جماعية، مع الحفاظ على سلامة البيانات ومنع تعديلها بغير الطرق المقررة داخل الشبكة. غير أن معظم هذه التعريفات انصرفت إلى بيان الجوانب التقنية، ولم تُعطِ البعد القانوني ما يستحقه من اهتمام، ولا سيما فيما يتعلق بحجية البيانات الإلكترونية، والمسؤولية القانونية عن استخدام التقنية، ومدى إمكانية الاعتماد عليها في إثبات التصرفات القانونية[3].

ويرى الباحث أن الاقتصار على الجانب التقني لا يكفي لتحديد مفهوم تقنية سلسلة الكتل في الدراسات القانونية، لأن قيمتها الحقيقية لا تكمن في بنيتها التقنية فحسب، وإنما في قدرتها على إضفاء الثقة واليقين على المعاملات الإلكترونية، وإيجاد وسيلة موثوقة لتبادل البيانات وإثباتها، وهو ما يجعلها أداة قانونية ذات أثر مباشر في تنظيم العلاقات التجارية الحديثة، ولا سيما في قطاع النقل البحري الذي يعتمد على سرعة تبادل المستندات، ودقة توثيق البيانات، وإثبات الحقوق والالتزامات بين أطراف عقد النقل.

وبناءً على ما تقدم، يمكن تعريف تقنية سلسلة الكتل – في نطاق هذه الدراسة – بأنها :تقنية رقمية لامركزية تقوم على سجل إلكتروني موزع يعتمد على التشفير والربط المتسلسل للبيانات، ويتيح تسجيل المعاملات والتحقق منها وحفظها بصورة دائمة وآمنة، بما يكفل سلامة البيانات وحجيتها، ويعزز الثقة

---

١. Imran Bashir, Mastering Blockchain, 4th ed., Packt Publishing, Birmingham, 2023, pp. 15-27.

٢. Primavera De Filippi & Aaron Wright, Blockchain and the Law: The Rule of Code, Harvard University Press, Cambridge, 2018, pp. 9–22.

3 . د. محمد حسن عبد الله، تقنية البلوك تشين وأثرها في المعاملات الإلكترونية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، العدد (٢)، ٢٠٢٢، ص ١٤٥ وما بعدها.

في المعاملات التجارية الإلكترونية، ولا سيما تلك المتعلقة بالنقل البحري والتجارة الدولية [1]. ويُعد هذا التعريف أكثر اتساقاً مع موضوع الدراسة؛ لأنه يجمع بين البعدين التقني والقانوني، ويربط التقنية بالوظيفة التي تؤديها في تنظيم المعاملات التجارية.

ثانياً- التنظيم التشريعي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

على الرغم من الانتشار المتزايد لتقنية سلسلة الكتل (Blockchain) وما أحدثته من تطور متسارع في المعاملات التجارية والمالية، فإن غالبية التشريعات لم تتجه حتى الآن إلى وضع تنظيم قانوني مستقل وموحد لهذه التقنية، وإنما اكتفت بتنظيم بعض تطبيقاتها أو الآثار القانونية المترتبة عليها، ولا سيما في مجالات المعاملات الإلكترونية، والتوقيع الإلكتروني، والأصول الافتراضية، والعقود الذكية .ويعود ذلك إلى الطبيعة التقنية المتسارعة لهذه التقنية، الأمر الذي جعل التشريعات تتريث في وضع تنظيم خاص بها تجنباً لصدور قواعد جامدة قد تصبح غير ملائمة مع التطور المستمر والتقلبات التقنية المستجدة للأنظمة الرقمية الموزعة [2].

وفي العراق، لم يصدر حتى الآن تشريع خاص ينظم تقنية سلسلة الكتل أو يضع تعريفاً قانونياً لها، كما لم يتناول المشرع العراقي التطبيقات القائمة عليها بشكل مباشر، سواء في مجال العقود الذكية أو إدارة سلاسل الإمداد أو النقل البحري .ومع ذلك، فإن هذا الفراغ التشريعي لا يعني غياب الأساس القانوني الذي يمكن الاستناد إليه في التعامل مع بعض تطبيقات التقنية؛ إذ تمثل أحكام قانون التوقيع الإلكتروني والمعاملات الإلكترونية العراقي رقم (٧٨) لسنة ٢٠١٢ الإطار التشريعي العام الذي ينظم حجية المحررات والبيانات الإلكترونية والاعتراف القانوني بالوسائل الإلكترونية في إبرام التصرفات القانونية وإثباتها .وهو ما يسمح – من حيث المبدأ – بالاستفادة من تقنية سلسلة الكتل متى توافرت الشروط القانونية اللازمة للاعتداد بالمحررات والبيانات الإلكترونية .ومع ذلك، يذهب الفقه القانوني العراقي الحديث إلى أن البنية التشريعية الحالية ما تزال قاصرة عن توفير الأمان القانوني المطلوب لتشغيل هذه التقنيات نظراً لغياب اللامركزية والتحقق الذاتي في القوانين السارية [3].

إن أحكام القانون المذكور (رقم ٧٨ لسنة ٢٠١٢) وُضعت في مرحلة سابقة لظهور الاستخدامات الواسعة لتقنية سلسلة الكتل، ومن ثم لم تتناول الخصائص الفريدة التي تتميز بها، كخاصية اللامركزية، وآليات التحقق الجماعي، ومفهوم "التنفيذ التلقائي الجبري" للعقود الذكية، والسجلات الموزعة .هذا الفارق

---

[1] . د. عبد الرحمن السيد قاسم، التنظيم القانوني لتقنية سلسلة الكتل (Blockchain) في المعاملات التجارية، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢٣، ص ٣٣ وما بعدها.

[2] .الشوبكي، عبد الكريم محمد، والقضاة، ياسين أحمد، (٢٠٢٤). "مشروعية سلسلة الكتل في إبرام العقود الذكية وإثباتها في القانون الأردني". رسالة ماجستير، كلية الحقوق، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن .

[3] مكار، رضا حسين كَند، والسعدي، هشام خضير حسن، (٢٠٢٤). "الطبيعة القانونية للعقد الذكي". مجلة الجامعة العراقية، المجلد ٧٢، العدد ٥، ص ١٢٦.

الزمني والتقني يحد بوضوح من قدرة القواعد العامة على استيعاب الإشكالات القانونية المعقدة التي تثيرها سلسلة الكتل في التطبيق العملي، ولا سيما عند تحديد المسؤولية المدنية والتقصيرية الناشئة عن الأخطاء البرمجية أو في المعاملات التجارية الدولية التي تتطلب سرعة فائقة في تبادل البيانات ووضوحاً تاماً في تحديد المسؤوليات القانونية لأطراف العلاقة العقدية [1].

أما على صعيد التشريعات المقارنة، فقد تفاوتت مواقف الدول في تنظيم تقنية سلسلة الكتل .فبينما اتجهت بعض التشريعات إلى تنظيم التطبيقات المرتبطة بها دون تعريف التقنية ذاتها، تبنت تشريعات أخرى نهجاً أكثر شمولاً من خلال وضع أطر قانونية للأصول الرقمية والخدمات القائمة على تقنيات السجلات الموزعة .ومن أبرز الأمثلة العربية على ذلك، قانون إمارة دبي رقم (٤) لسنة ٢٠٢٢ بشأن تنظيم الأصول الافتراضية وتعديلاته والقرارات التنظيمية الصادرة عنه (مثل اللائحة التنظيمية لخدمات الأصول الافتراضية وسندات الدفع بموجب قرارات مصرف الإمارات المركزي لعام ٢٠٢٤)، والتي أوجدت إطاراً تنظيمياً متطوراً لمقدمي خدمات الأصول الافتراضية، مما أسهم بصورة غير مباشرة في دعم استخدام التقنيات القائمة على سلسلة الكتل ضمن بيئة قانونية منظمة وخاضعة لرقابة صارمة، دون إقحام المشرع في وضع تعريف تقني جامد قد يتجاوزه الزمن [2].

وعلى المستوى الأوروبي، تبرز لائحة الأسواق في الأصول المشفرة (Markets in Crypto-Assets Regulation – MiCA) في الاتحاد الأوروبي، كأحد أهم الأطر التشريعية الرائدة عالمياً في تنظيم التطبيقات العملية لسلسلة الكتل، حيث دخلت حيز التنفيذ الفعلي والكامل لمعالجة الأصول المشفرة وحماية المستهلكين ووضع متطلبات صارمة للترخيص والشفافية ومكافحة غسل الأموال [3].ورغم أن اللائحة لا تنظم البنية التحتية للبلوك تشين كتقنية مجردة، إلا أنها تقدم نموذجاً تشريعياً يحتذى به عالمياً في ترويض الاستخدامات التجارية والمالية للتقنية لضمان الاستقرار المالي[4].

وفي سياق التجارة الدولية والنقل البحري وسلاسل الإمداد، تواصل لجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي) الأونسيترال (UNCITRAL – جهودها في تعزيز التحول الرقمي؛ حيث أكدت في وثائقها

---

[1] العكيلي، قيس عبد الوهاب، ومحسن، عمار، (٢٠٢٦). "التحديات القانونية للعقود الذكية في القوانين المقارنة (العراق، الأردن، وإيران): دراسة تحليلية". مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد ٣٤، العدد ١.

[2] Chambers and Partners, (2026). "Blockchain & Crypto-Assets: Trends and Developments in the UAE and Global Jurisdictions". Chambers Global Practice Guides.

[3] Chambers and Partners, (2026). "Blockchain & Crypto-Assets: Trends and Developments in the UAE and Global Jurisdictions". Chambers Global Practice Guides.

[4] د. أبو العلا، محمد علي، (٢٠٢٥). "إشكالية التنفيذ الذاتي للالتزامات التعاقدية في العقود الذكية: دراسة وصفية تحليلية في ضوء قواعد القانون المدني". المجلة القانونية للبحوث والدراسات، القاهرة.

ومناقشاتها الحديثة على أهمية تذليل العقبات القانونية أمام استخدام "سجلات وحيازات سلسلة الكتل" لتبسيط نقل البضائع، والاعتراف القانوني بسندات الشحن الإلكترونية القائمة على السجلات الموزعة [1].

ومن وجهة نظر الباحث، فإن الاكتفاء بالقواعد المدنية وقوانين المعاملات الإلكترونية التقليدية -سواء في العراق أو في الدول العربية التي لم تحدث قوانينها- لم يعد كافياً لمواكبة الثورة الرقمية لتقنية سلسلة الكتل، خاصة مع تزايد التطبيقات العملية للعقود الذكية في تداول وثائق الشحن اللوجستية ومجالات النقل البحري [2].ويتطلب الأمر تدخلاً تشريعياً عاجلاً من المشرع العراقي لسن "قانون خاص بتقنيات السجلات الموزعة والأصول الرقمية"، ينظم حجية سجلات البلوك تشين في الإثبات، ويحدد الطبيعة القانونية والآثار المترتبة على التنفيذ التلقائي للعقود الذكية، وتوزيع المسؤولية القانونية عند حدوث الأعطال البرمجية أو الهجمات السيبرانية، بما يحقق التوازن المنشود بين تحفيز الابتكار الرقمي وحماية الاستقرار والأمن القانوني في المعاملات [3].

الفرع الثاني: التطور التاريخي لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

لم تظهر تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) بصورة مفاجئة، وإنما جاءت نتاجاً لتطورات علمية متعاقبة في مجالات التشفير، وأمن المعلومات، والتجارة الإلكترونية، هدفت بمجملها إلى إيجاد وسيلة تضمن حفظ البيانات وتبادلها بصورة آمنة وموثوقة دون الحاجة إلى سلطة مركزية تتولى إدارتها. وقد ارتبطت الإرهاصات الأولى لهذه التقنية بالدراسات الأكاديمية المبكرة في تسعينيات القرن الماضي التي تناولت آليات توثيق البيانات الزمنية (Timestamping) وحمايتها من التعديل عبر توظيف "أشجار ميركل " (Merkle Trees)، وهي الدراسات التي وضعت الأساس العلمي لفكرة السجلات الإلكترونية غير القابلة للعبث أو التزوير الرجعي [٤].

وشهد عام ٢٠٠٨ نقطة التحول التاريخية الرئيسة، عندما نشر شخص -أو مجموعة أشخاص- تحت الاسم المستعار "ساتوشي ناكاموتو (Satoshi Nakamoto) "الورقة العلمية الشهيرة لعملة البيتكوين (Bitcoin)، والتي قدمت لأول مرة تصوراً تطبيقياً لسجل إلكتروني لامركزي يعتمد على سلسلة مترابطة من الكتل (Blocks) لتوثيق المعاملات المالية والتحقق منها دون الحاجة إلى وسيط مالي. ومثّل

---

١ . Molina-Jimenez, C., & Solaiman, E., (2025). "Blockchain Enforcement of Smart Contracts: Legal and Technical Dimensions". Springer Law and Technology Series.

٢ . د. إسماعيل، إيهاب عبد الرحمن محمد، (٢٠٢٥). "الانعكاسات القانونية لتقنية البلوك تشين على عقد النقل البحري للبضائع: دراسة مقارنة". دار النهضة العربية، القاهرة.

٣ عطية، رؤى علي، (٢٠٢٥). "العقود الذكية والقانون المدني العراقي: تكامل التكنولوجيا والقانون". مجلة القانون والعلوم السياسية، المجلد ١٤، العدد ٥٢، ص ٣٧٨ .تشارك في هذا الهامش أيضاً دراسة: هادي، محمود عبد الجواد، (٢٠٢٤). "تأثير التقنيات الذكية على العقود: تحولات قانونية في عمليات التعاقد". مجلة كلية القانون والعلوم السياسية (جامعة واسط)، المجلد ١٣، العدد ٥٠، ص ٢٤٢.

٤ . د. ميثاق عبد الحسين الجبوري، "التطور التقني والقانوني لأنظمة التشفير وتطبيقاتها في تكنولوجيا البلوك تشين"، مجلة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد (٣٣)، العدد (٢)، جامعة بابل، ٢٠٢٥، ص ٤٥.

هذا النموذج الانطلاقة الفعلية لجيل البلوك تشين الأول(Blockchain 1.0) ، حيث أثبت إمكانية بناء نظام رقمي يتسم بالأمان والشفافية التامة وتوزيع الثقة بين أطراف لا يعرف بعضهم بعضاً [١].

وفي عام ٢٠٠٩، أُطلقت شبكة البيتكوين رسمياً كأول تطبيق عملي ملموس لهذه التقنية، حيث اقتصر دورها في تلك المرحلة المبكرة على تسجيل وتداول العملة الرقمية. إلا أن الفقه القانوني والتقني سرعان ما أدرك أن القيمة الحقيقية الكامنة في البلوك تشين لا تنحصر في العملات المشفرة، وإنما في "البنية التحتية الموزعة" التي تقوم عليها، والتي تتيح إمكانية توثيق أي نوع من البيانات والمحررات القانونية وحمايتها من التلاعب والضياع [٢].

ومع نضوج التقنية واتساع آفاقها، ظهر الجيل الثاني (Blockchain 2.0) متمثلاً في إطلاق منصة إيثيريوم (Ethereum) عام ٢٠١٥. وقد أحدثت هذه المنصة ثورة قانونية وتقنية عبر إتاحة تشغيل "العقود الذكية(Smart Contracts) "، مما نقل البلوك تشين من مجرد دفتر حسابات جامد لحفظ البيانات إلى بيئة تفاعلية قادرة على صياغة وتنفيذ الالتزامات التعاقدية ذاتياً وتلقائياً بمجرد تحقق الشروط البرمجية المتفق عليها. وقد انعكس هذا التحول التاريخي بشكل مباشر على الفكر القانوني المعاصر، لما وفرته هذه العقود من سرعة فائقة في التنفيذ وتخفيض حاد لتكاليف المعاملات والاستغناء عن الوسطاء التقليديين [٣].

وخلال السنوات اللاحقة، تسارعت وتيرة التطور لتشمل قطاعات تجارية وخدمية بالغة الأهمية كالتأمين، وإدارة الهوية الرقمية، والرعاية الصحية، وسلاسل الإمداد والتجارة الدولية. وقد واكب هذا التوسع اللوجستي انتقال الاهتمام البحثي من الجوانب التقنية البحتة إلى التكييف القانوني؛ ولا سيما ما يتعلق بمدى حجية هذه السجلات في الإثبات القضائي، وآليات حماية البيانات الشخصية في السجلات غير القابلة للحذف، والمسؤولية المدنية عن الأخطاء البرمجية في الأنظمة اللامركزية [٤].

وفي قطاع النقل البحري واللوجستيات، تبلور التطور التاريخي للتقنية من خلال مبادرات عملاقة قادتها شركات الشحن العالمية والموانئ الذكية لرقمنة مستندات الشحن وتبادل البيانات التشغيلية. وقد ركزت هذه المبادرات على معالجة البطء البيروقراطي في المعاملات الورقية وتأمين تداول "سندات الشحن

---

[١] . د. محمد جاسم حسين، "من البيتكوين إلى العقود الذكية: قراءة في التاريخ التشريعي للشبكات اللامركزية"، مجلة القانون المقارن، جمعية القانون المقارن العراقية، بغداد، العدد (٤٨)، ٢٠٢٤، ص ١١٥.

[٢] . Nakamoto Institute & Global Legal Insights, "The Evolution of Distributed Ledger Technology: From Cryptographic Genesis to Enterprise Infrastructure", Global Legal Group, 8th Edition, London, 2026, p. 12.

[٣] . د. رانيا محمود سليم، "المراحل التاريخية لتطور البلوك تشين وأثرها في صياغة مفهوم العقد الذكي: دراسة مقارنة"، المجلة القانونية والسياسية، كلية الحقوق، جامعة حلوان، مصر، المجلد (١٢)، العدد (١)، ٢٠٢٥، ص ١٩٨.

[٤] . د. محمد علي أبو العلا، "إشكالية التنفيذ الذاتي للالتزامات التعاقدية في العقود الذكية: دراسة وصفية تحليلية في ضوء قواعد القانون المدني"، المجلة القانونية للبحوث والدراسات، القاهرة، مصر، ٢٠٢٥، ص ٨٩.

الإلكترونية" عبر البلوك تشين لضمان عدم تزويرها أو تلفها أثناء الرحلة البحرية، مما دفع المنظمات الدولية ومشرعي القوانين البحرية إلى صياغة أطر قانونية تستوعب هذا التحول الرقمي المتسارع [١].

وبناءً على ما تقدم، يتضح أن التطور التاريخي لتقنية سلسلة الكتل لم يكن مساراً تقنياً معزولاً، بل رافقه مخاض قانوني مستمر؛ إذ تحولت النظرة التشريعية إليها من أداة مريبة مرتبطة بالعملات الافتراضية إلى بنية رقمية وطنية ودولية واعدة يعول عليها في تبسيط المعاملات التجارية والبحريّة، مما يفرض على المشرع العراقي ضرورة مراجعة وتحديث القوانين القائمة لمواكبة هذه المحطات التاريخية وضمان بيئة استثمارية رقمية آمنة [٢].

المطلب الثاني

أنواع تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

لا تعتمد تقنية سلسلة الكتل (Public Blockchains)على نموذج واحد في بنيتها وآلية إدارتها، وإنما ظهرت بعدة أنواع تختلف فيما بينها من حيث نطاق المشاركة، وآلية التحقق من المعاملات، ومستوى اللامركزية، والجهة التي تتولى إدارة الشبكة والتحكم في صلاحيات المستخدمين [٣]. وقد أدى هذا التنوع إلى اختلاف مجالات استخدامها، إذ تلائم بعض أنواعها التعاملات المفتوحة التي تقوم على مبدأ اللامركزية الكاملة، في حين صُممت أنواع أخرى لتلبية احتياجات المؤسسات الحكومية والمالية والتجارية التي تتطلب قدراً أكبر من الرقابة والسرية والامتثال للمتطلبات القانونية والتنظيمية [٤]. ومن ثم، فإن تحديد أنواع تقنية سلسلة الكتل يُعد أمراً ضرورياً لفهم مدى ملاءمة كل نوع لطبيعة النشاط الذي يستخدم فيه، ولا سيما في التطبيقات التجارية وعقود النقل البحري التي تتطلب تحقيق التوازن بين الشفافية وحماية البيانات وسرعة إنجاز المعاملات [٥].

لا سيما في بيئة عقود النقل البحري والتجارة الدولية التي تتطلب توازناً دقيقاً بين سرعة التدفق وحجية الإثبات وسرية البيانات، ومن أبرز أنواع تقنية سلسلة الكتل ما يأتي:

---

[١]. د. طلال نايف العنزي، "الحجية القانونية لسندات الشحن البحري الإلكترونية القائمة على تقنية سلسلة الكتل: دراسة مقارنة في القانون البحري الكويتي والمصري"، مجلة الحقوق، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، المجلد (٤٩)، العدد (٢)، ٢٠٢٥، ص ٣٠٥.

[٢]. د. حيدر علي العتابي، "آفاق تطبيق تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) في الموانئ العراقية: الجوانب القانونية والفنية"، مجلة دراسات قانونية، بيت الحكمة، بغداد، العدد (٥٦)، ٢٠٢٤، ص ١٨.

[٣]. د. أسامة أحمد بدر، التنظيم القانوني لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) والتطبيقات الذكية للارتقاء بالتجارة البحرية، مجلة البحوث القانونية والاقتصادية، كلية الحقوق، جامعة المنصورة، العدد ٧٦، ٢٠٢١، ص ١١٢.

[٤]. د. زياد خلف عويد العيساوي، النظام القانوني للعقود الذكية المبرمة عبر تقنية البلوك تشين (دراسة مقارنة)، ط١، دار الكتب القانونية، مصر، ٢٠٢٢، ص ٨٩.

[٥] د. عبد الرزاق أحمد طه، تطبيق تقنية البلوك تشين في سندات الشحن البحرية الإلكترونية: دراسة في القانون التجاري البحري، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٣٦، العدد ٢، ٢٠٢١، ص ٢٤٥.

الفرع الأول: سلاسل الكتل العامة (Public Blockchains) وأبعادها القانونية والتجارية

تُصنف سلاسل الكتل العامة (Public Blockchains) كأولى الأشكال الهيكلية التي ظهرت بها هذه التقنية وأكثرها شيوعاً على الصعيد العملي، حيث تأسست ابتداءً لخدمة الأنظمة اللامركزية والعمليات العابرة للحدود دون الحاجة إلى وسيط موثوق [١]. وتنهض هذه الشبكات على فلسفة "انعدام قيود الإذن المسبق(Permissionless) "، مما يعني عدم اشتراط موافقة سلطة إشرافية أو جهة مركزية لانضمام المستخدمين إليها [٢].

ولتسليط الضوء على هذه الهيكلية وأثرها على المعاملات القانونية، ولا سيما في إطار عقود النقل البحري والتجارة الدولية، يقتضي الأمر دراسة هذا الفرع من خلال تقسيم موضوعي يتناول الجوانب التقنية والقانونية ومكامن القصور العملي في نقاط محددة:

أولاً: الخصائص التقنية والآثار القانونية للشبكة العامة

تتميز الشبكة العامة بمجموعة من الخصائص التقنية التي تنعكس بصورة مباشرة على مراكز الأطراف المتعاقدة وحجية المعاملات، ومن أبرزها:

١. **اللامركزية الكاملة وغياب سلطة الإشراف الموحدة :**تتاح هذه الشبكة لكافة الأشخاص بلا تمييز للاطلاع على سجل المعاملات والمشاركة في التحقق من البيانات المسجلة عبر "آليات الإجماع" التقنية .(Consensus Mechanisms) ومن الناحية القانونية، يثير هذا التوزيع الواسع إشكالية تحديد "الجهة المسؤولة قانوناً" عند حدوث خلل تقني أو تلاعب، نظراً لغياب الشخصية المعنوية أو الكيان القانوني الممثل للشبكة العامة، مما يجعل ملاحقة المسؤولين قضائياً أمراً في غاية الصعوبة [٣]

٢. **عدم قابليتها للتعديل أو الإلغاء :(Immutability)** بمجرد توثيق البيانات وإدراجها ضمن كتلة معينة وتوزيعها على العقد (Nodes) النشطة، يستحيل مادياً تعديلها أو حذفها. وتعزز هذه خاصية "حجية السجل الإلكتروني" في إثبات التصرفات القانونية وضمان سلامة البيانات من التدخلات البشرية غير المشروعة. بيد أنها تصطدم من جانب آخر بالقواعد القانونية الحديثة

---

١. Werbach, Kevin, The Blockchain and the New Architecture of Trust, MIT Press, Massachusetts, 2018, p. 82..

٢. د. عبد القادر محمد البغدادي، أثر التحول الرقمي في إثبات المعاملات التجارية: دراسة تحليلية لتطبيقات البلوك تشين، مجلة الحقوق والبحوث القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٤٠، العدد ١، ٢٠٢٣، ص ٧٢.

٣. د. ميثاق طالب عبد علي، المسؤولية المدنية الناشئة عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقنية سلسلة الكتل، مجلة الرافدين للحقوق، كلية القانون - جامعة الموصل، المجلد ٢٤، العدد ٨١، ٢٠٢٣، ص ١٠٢.

الخاصة بحماية البيانات الشخصية وحق الفرد في محو بياناته رقمياً (Right to be forgotten)[١].

ثانياً: المعوقات القانونية والتجارية في بيئة التجارة الدولية

رغم الموثوقية التقنية العالية التي توفرها سلاسل الكتل العامة، إلا أن إسقاطها على بيئة عقود النقل البحري والعمليات الجمركية والائتمانية يصطدم بجملة من التحديات الجوهرية:

١. **إشكالية السرية والخصوصية التجارية :**تتسم المعاملات في النقل البحري والتجارة الدولية بوجود مستندات حساسة ووثائق محاطة بالسرية المهنية والتنافسية (مثل الفواتير التجارية، وقوائم التعبئة، وتفاصيل بوالص الشحن). وتعارض الطبيعة المكشوفة للشبكة العامة، التي تسمح للجميع بالاطلاع على مسار البيانات، تطلعات الشركات والناقلين في الحفاظ على أسرارهم التجارية والمالية بمواجهة المنافسين [٢].

٢. **بطء وتيرة المعالجة التقنية والإنتاجية :**تتطلب آليات الإجماع في الشبكات العامة) مثل إثبات العمل (Proof of Work - إجراء عمليات حسابية معقدة وتستغرق وقتاً طويلاً للتحقق من المعاملات. وفي قطاع حيوي كالنقل البحري، الذي يتطلب قرارات فورية وتدفقاً سريعاً للبضائع والمعلومات لتقليل غرامات التأخير في الموانئ، يصبح هذا البطء التقني عائقاً أمام كفاءة العمليات التشغيلية [٣].

٣. **تنازع القوانين وتحديد المحكمة المختصة :**بسبب الطبيعة اللامركزية الموزعة جغرافياً عبر خوادم مجهولة تقع في دول متعددة، يثور نزاع قانوني شائك عند حدوث تعارض أو إخلال بالعقود الموثقة على هذه الشبكة حول تحديد القانون الواجب التطبيق، والمحكمة المختصة بنظر النزاع، لعدم إمكانية إسناد العقد إلى إقليم دولة معينة [٤].

ثالثاً: حدود الاستفادة من سلاسل الكتل العامة في النقل البحري

---

١. De Filippi, Primavera, and Wright, Aaron, Blockchain and the Law: The Rule of Code, Harvard University Press, 2018, p. 33.

٢. د. عامر أحمد العبيدي، النظام القانوني لعقود النقل البحري الإلكترونية وتحديات الإثبات الرقمي، دار المطبوعات الجامعية، بيروت، ٢٠٢٢، ص ١٥٥.

٣ UNCTAD (منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية) ، دليل الممارسات القانونية لتطبيقات سلسلة الكتل في سلاسل الإمداد والنقل البحري، منشورات الأمم المتحدة، جنيف، ٢٠٢٢، ص ٤٤.

٤ . د. منذر فلاح الهلالي، إشكالية تحديد الاختصاص القضائي في منازعات التجارة الإلكترونية العابرة للحدود عبر سلاسل الكتل، مجلة الدراسات القانونية المقارنة، كلية القانون - جامعة بابل، العدد ١٢، ٢٠٢٤، ص ٨٩.

إن استخدام البلوك تشين العامة في قطاع الملاحة التجارية والنقل البحري ينحصر ضمن أطر ضيقة؛ حيث يمكن الاستفادة منها كوسيلة تقنية مساعدة في تسجيل وإثبات واقعة مادية معينة في تاريخ محدد (كتوقيت وصول السفينة أو تسجيل درجات الحرارة في الحاويات المبردة).

إلا أن استخدامها كنظام أساسي شامل لإدارة سندات الشحن الرقمية أو خطابات الضمان المصرفية يظل قاصراً ومحفوفاً بالمخاطر القانونية. الأمر الذي يدفع مجتمع الأعمال البحري وملاك السفن والشركات الكبرى إلى العزوف عنها، وتفضيل البيئات الشبكية المقيدة بالإذن التي توفر جدران حماية وضمانات قانونية أوضح للأطراف المتعاقدة [١]

الفرع الثاني: سلاسل الكتل الخاصة والهجينة (Private and Hybrid Blockchains) وأبعادها القانونية والتنظيمية

تُعد سلاسل الكتل الخاصة (Private Blockchains) والهجينة (Hybrid Blockchains) من الأنماط المتطورة التي أوجدها الواقع العملي لتجاوز الإشكالات القانونية والعملية التي تفرضها الشبكات العامة. إذ سعت المؤسسات التجارية والقطاعات المصرفية والبحريّة إلى البحث عن صياغة تقنية تضمن الاستفادة من مزايا اللامركزية والأمان التشفيري، مع الحفاظ التام على "سلطة الرقابة" وسرية المعلومات ومحدودية أطراف العلاقة التعاقدية [٢].

وتأسيساً على ذلك، يقتضي البحث الوقوف على طبيعة هذين النوعين، وبيان تكييفهما القانوني ومدى ملاءمتهما للعمل التجاري والبحري وفق التقسيم الآتي:

أولاً: سلاسل الكتل الخاصة :(Private Blockchains) الهيكلية والمسؤولية القانونية

تُمثل البلوك تشين الخاصة شبكة مغلقة ومقيدة بإذن مسبق(Permissioned) ، حيث تنفرد جهة مالكة واحدة أو مؤسسة محددة بالسيطرة الكاملة على إدارة الشبكة، وتتولى منح صلاحيات الدخول، وتحديد من يحق له قراءة البيانات أو المشاركة في التحقق من المعاملات وتوثيقها [٣].

وتنعكس هذه الهيكلية على الجوانب القانونية والتجارية من خلال ما يأتي:

١. **سرية المعاملات التجارية :**تضمن هذه الشبكات بقاء المستندات والوثائق الحساسة (مثل مستندات الشحن، الفواتير، والاعتمادات المستندية) طي الكتمان ومحصورة بين أطراف المعاملة

---

[١] .د. خالد ممدوح إبراهيم، أحكام التجارة الإلكترونية والنقل البحري الرقمي، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، ٢٠٢١، ص ١١٥.

[٢] . د. حيدر فليح حسن، التنظيم القانوني لوسائل الإثبات الإلكترونية في المواد المدنية والتجارية، مجلة المحقق الحلي للعلوم القانونية والسياسية، كلية القانون - جامعة بابل، المجلد ١٣، العدد ٣، ٢٠٢١، ص ١٤٤.

[٣] . د. جاسم العبودي، آليات الحوكمة الرقمية وعقود التجارة الدولية، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢٢، ص ١٧٨.

دون كشفها للمنافسين أو للجمهور، وهو ما يتوافق مع الالتزام القانوني بحفظ الأسرار التجارية [١].

٢. **تحديد مركز المسؤولية :**على خلاف الشبكات العامة، فإن مركز المسؤولية في البلوك تشين الخاصة يكون واضحاً ومحدداً قانوناً؛ فالجهة المديرة للشبكة تُعد هي المسؤول الأول عن سلامة البيانات وصيانتها، وتخضع للمساءلة المدنية (العقدية أو التقصيرية) في حال حدوث أي خلل فني أو قرصنة تؤدي إلى الإضرار بأعضاء الشبكة [٢].

٣. **السرعة والكفاءة :**لعدم الحاجة إلى آليات إجماع معقدة تستهلك وقتاً طويلاً، تتميز هذه الشبكات بالسرعة الفائقة في معالجة البيانات، وهو متطلب أساسي في المعاملات البحرية حيث يرتبط عامل الوقت مباشرة بغرامات التأخير ورسوم الموانئ.

ثانياً: سلاسل الكتل الهجينة :(Hybrid Blockchains) التوازن بين العلنية والسرية

تُقدم سلاسل الكتل الهجينة نموذجاً وسطياً يجمع بين سمات الشبكات العامة والخاصة؛ فهي تتيح للمؤسسات تصميم نظام مرن يقسم البيانات إلى نوعين: بيانات عامة تُعرض للكافة لضمان الشفافية والرقابة (مثل تراخيص السفن، الشهادات البيئية، وسلامة الحاويات)، وبيانات خاصة مشفرة لا يُسمح بالولوج إليها إلا للأطراف المعنية مباشرة بالصفقة التجارية [٣].

ومن الناحية القانونية، يحقق هذا النموذج التوازن المفقود بين مبدأين متعارضين:

- **مبدأ الشفافية :**المطلوب لتسهيل الإجراءات التنظيمية والرقابية والجمارك.
- **مبدأ الخصوصية وحماية البيانات الشخصية والتجارية :**الذي تفرضه التشريعات الحديثة وقوانين التجارة الدولية وقوانين حماية المستهلك والمعلومات [٤].

ثالثاً: مدى الملاءمة القانونية والتطبيقية لعقود النقل البحري والتجارة الدولية

تُصنف سلاسل الكتل الخاصة والهجينة كبيئات تقنية مثالية لتطوير منصات النقل البحري وإدارة سلاسل الإمداد العالمية (مثل منصات الشحن الرقمية الكبرى المشتركة بين الموانئ والمصارف والجمارك).

---

[١]. د. صدام بدري المهاجر، الأثر القانوني لاعتماد مستندات الشحن الإلكترونية في قانون التجارة البحرية العراقي، مجلة الحقوق، كلية القانون - جامعة المستنصرية، العدد ١٨، ٢٠٢٣، ص ٩٥.

[٢]. Reed, Chris, Making Laws for Cyberspace, Oxford University Press, Oxford, 2020, p. 112..

[٣]. د. زينب أحمد الخفاجي، حماية السرية والخصوصية في العقود التجارية الإلكترونية، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٣٨، العدد ٤، ٢٠٢٣، ص ٦٠.

[٤]. د. وسام توفيق عبد الله، التنظيم القانوني للعقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين: دراسة مقارنة، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٣٧، العدد ٢، ٢٠٢٢، ص ٥٣.

وتكمن أهمية هذه النماذج في تلبية المتطلبات القانونية الآتية:

١. **توثيق سند الشحن الإلكتروني :**تتيح هذه الشبكات نقل ملكية "سند الشحن" إلكترونياً بضمانات أمنية تمنع التكرار أو التزوير، بما ينسجم مع أحكام القوانين البحرية والتجارية الدولية وقوانين الإثبات الوطنية التي تشترط سلامة السجل الإلكتروني وموثوقية النظام لترتيب حجيته في الإثبات [١].

٢. **الربط التكاملي بين الأطراف :**تُمكّن الموانئ والشركات الناقلة، والجهات الجمركية، والمصارف المانحة للاعتمادات المستندية، من تبادل البيانات والمستندات بمرونة تامة وأمان كافٍ، مع الحفاظ على القيمة القانونية للالتزامات المتبادلة دون خوف من تسرب الأسرار المهنية.

ولذلك، يتجه المشرع والفقهاء في كليات القانون المعاصرة إلى ترجيح كفة السلاسل الخاصة والهجينة (أو ما يُعرف أيضاً بالاتحادية) كأدوات قانونية وتقنية ناجعة لإدارة قطاع الملاحة والتجارة الدولية عِوضاً عن الشبكات العامة المفتوحة.

ويتضح مما تقدم أن تعدد أنواع تقنية البلوك تشين لم يأتِ على سبيل التنوع التقني فحسب، وإنما استجابةً لاختلاف احتياجات المستخدمين والقطاعات الاقتصادية، إذ يتميز كل نوع بخصائص تجعله أكثر ملاءمة لبيئة قانونية وتجارية معينة. وفي مجال النقل البحري، لا يقتصر اختيار نوع شبكة البلوك تشين على الاعتبارات التقنية، وإنما يمتد ليشمل متطلبات حماية البيانات وسرية المعلومات وحجية السجلات الإلكترونية، بما يحقق التوازن بين الكفاءة التشغيلية والضمانات القانونية. ومن ثم، فإن فهم هذه الأنواع يُعد مدخلاً أساسياً لدراسة آلية عمل تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها القانونية في عقود النقل البحري، وهو ما سيتم تناوله في المطلب الآتي.

المبحث الثاني

الأساس الفني لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

لا يقتصر فهم تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) على بيان مفهومها وأنواعها، وإنما يقتضي الوقوف على الأساس الفني الذي تقوم عليه، إذ إن الخصائص القانونية التي تتمتع بها هذه التقنية، كسلامة البيانات، وعدم قابليتها للتعديل، وإمكانية تتبع المعاملات، ليست سوى انعكاس للبنية التقنية التي ترتكز عليها وآليات التشغيل التي تحكم عملها [١]. ومن ثم، فإن تحليل الجوانب الفنية للبلوك تشين يُعد خطوة أساسية لفهم القيمة القانونية للبيانات والوثائق التي تُنشأ أو تُتداول من خلالها، ولا سيما في المعاملات التجارية التي تعتمد على السرعة والثقة، ومنها عقود النقل البحري [٢].

وقد ذهب جانب من الفقه إلى أن القيمة القانونية لتقنية البلوك تشين لا تنبع من التقنية ذاتها، وإنما من قدرتها على توفير بيئة رقمية تحقق سلامة البيانات، وتكفل إمكانية التحقق من مصدرها، وتمنع التلاعب بها بعد تسجيلها، الأمر الذي يعزز الثقة في المعاملات الإلكترونية ويقوي حجيتها في الإثبات [٣].وفي المقابل، يرى اتجاه فقهي آخر أن الاعتماد على البنية التقنية وحدها لا يكفي لإضفاء الحجية القانونية الكاملة على البيانات المسجلة، ما لم يواكبها إطار تشريعي ينظم استخدامها ويحدد آثارها القانونية ومسؤولية الأطراف المتعاملة بها، وهو اتجاه يجد سنده في أن القواعد التقنية، مهما بلغت درجة تطورها، لا يمكن أن تحل محل التنظيم القانوني الذي يضفي المشروعية على التعاملات الرقمية [٤].

ويتفق الرأيان، رغم اختلافهما، على أن البلوك تشين تمثل تطوراً تقنياً مهماً في مجال توثيق المعاملات التجارية، وأن فعاليتها القانونية تزداد كلما اقترنت بتنظيم تشريعي واضح يحدد شروط الاعتداد بالسجلات الإلكترونية والبيانات الرقمية [٥]. ويكتسب هذا الأمر أهمية خاصة في عقود النقل البحري، التي تتطلب تداول وثائق إلكترونية تتمتع بدرجة عالية من الموثوقية والأمان، بما يسهم في تقليل المنازعات وتعزيز الثقة بين أطراف العلاقة التعاقدية [٦].

---

[١] . د. وسام توفيق عبد الله، التنظيم القانوني للعقود الذكية عبر تقنية البلوك تشين: دراسة مقارنة، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٣٧، العدد ٢، ٢٠٢٢، ص ٦٤.

[٢] . د. عامر أحمد العبيدي، النظام القانوني لعقود النقل البحري الإلكترونية وتحديات الإثبات الرقمي، دار المطبوعات الجامعية، بيروت، ٢٠٢٢، ص ١٦٨.

[٣] . De Filippi, Primavera, and Wright, Aaron, Blockchain and the Law: The Rule of Code, Harvard University Press, 2018, p. 55-58.) مرجع أجنبي أساسي يمثل تيار "الكود هو القانون" في الفقه القانوني المعاصر.(

[٤] . د. ميثاق طالب عبد علي، المسؤولية المدنية الناشئة عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقنية سلسلة الكتل، مجلة الرافدين للحقوق، كلية القانون - جامعة الموصل، المجلد ٢٤، العدد ٨١، ٢٠٢٣، ص ١١٠.

[٥] . د. عبد القادر محمد البغدادي، أثر التحول الرقمي في إثبات المعاملات التجارية: دراسة تحليلية لتطبيقات البلوك تشين، مجلة الحقوق والبحوث القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٤٠، العدد ١، ٢٠٢٣، ص ٨١.

[٦] . د. خالد ممدوح إبراهيم، أحكام التجارة الإلكترونية والنقل البحري الرقمي، دار الفكر الجامعي، الإسكندرية، ٢٠٢١، ص ١٢٢.

وانطلاقاً من ذلك، سيتم تناول هذا المبحث من خلال بيان آلية عمل تقنية سلسلة الكتل، ثم بيان المكونات التقنية الأساسية التي تقوم عليها [١]، بما يوضح الأساس الذي تستند إليه تطبيقاتها القانونية في مجال المعاملات التجارية بوجه عام، وعقود النقل البحري بوجه خاص [٢].

المطلب الأول

خصائص تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تتميز تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) بمجموعة من الخصائص التقنية التي أكسبتها مكانة متقدمة بين التقنيات الرقمية الحديثة، وجعلتها محل اهتمام المشرعين والفقه القانوني في مختلف الدول [٣]. ولا تقتصر أهمية هذه الخصائص على الجانب التقني، وإنما تمتد آثارها إلى المجال القانوني، إذ تسهم في تعزيز موثوقية المعاملات الإلكترونية، وحماية البيانات من التلاعب، وإرساء قدر أكبر من الشفافية وإمكانية التحقق من العمليات التي تتم عبر الشبكة[٤]. كما أن هذه الخصائص تمثل الأساس الذي تقوم عليه التطبيقات المختلفة لتقنية سلسلة الكتل في المجالات التجارية والمالية والإدارية، بما في ذلك عقود النقل البحري، التي تتطلب مستوى مرتفعًا من الأمان والثقة وسرعة تبادل المعلومات [٥]. ومن ثم، فإن دراسة خصائص هذه التقنية تُعد مدخلًا ضروريًا لفهم قيمتها القانونية والعملية، وذلك على النحو الآتي.

الفرع الأول: الخصائص التقنية لتقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تستند تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) إلى مجموعة من الخصائص التقنية التي تميزها عن قواعد البيانات التقليدية، إذ لا تقتصر وظيفتها على حفظ البيانات وتبادلها، وإنما توفر بيئة رقمية تتسم بالأمان والموثوقية والشفافية، بما يسهم في تعزيز الثقة بين أطراف المعاملات

---

١. Narayanan, Arvind, et al., Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction, Princeton University Press, New Jersey, 2016, p. 45.

٢. منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية)، دليل التحول الرقمي في النقل البحري وبوالص الشحن الإلكترونية، منشورات الأمم المتحدة، جنيف، ٢٠٢٣، ص ١٠٢.

٣. د. عامر عاشور الكبيسي، النظام القانوني للتجارة الإلكترونية والتقنيات المالية الحديثة، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢٢، ص ١٧٨.

٤. د. حيدر فليح حسن، الحماية القانونية للمعاملات المبرمة عبر تقنية البلوك تشين: دراسة مقارنة، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٣٧، العدد ١، ٢٠٢٢، ص ١٣٤.

٥. د. محمد سلمان عبد، الأثر القانوني لاستخدام تقنية البلوك تشين في تسهيل اجراءات عقد النقل البحري للبضائع، مجلة الحقوق، كلية القانون - جامعة الموصل، المجلد ٢٥، العدد ٣، ٢٠٢٣، ص ٢٠١.

الإلكترونية دون الحاجة إلى وجود جهة مركزية تتولى إدارة النظام أو التحقق من صحة البيانات [١]. وتُعد هذه الخصائص الأساس الذي استندت إليه التطبيقات الحديثة لتقنية البلوك تشين في المجالات المالية والتجارية والإدارية، فضلاً عن استخدامها في قطاع النقل البحري وإدارة سلاسل الإمداد، لما توفره من حماية للبيانات وسهولة في تتبع العمليات وتوثيقها [٢].

ومن أبرز الخصائص التقنية التي تقوم عليها هذه التقنية خاصية اللامركزية، إذ تُدار شبكة البلوك تشين من خلال مجموعة من العقد (Nodes) الموزعة جغرافياً، بحيث تحتفظ كل عقدة بنسخة متطابقة من السجل الإلكتروني، ويتم التحقق من المعاملات وفق آليات إجماع محددة بدلاً من الاعتماد على خادم مركزي [٣]. ويترتب على ذلك الحد من مخاطر تعطل النظام أو اختراقه نتيجة استهداف نقطة واحدة، فضلاً عن تقليل الاعتماد على الوسطاء في تنفيذ المعاملات، الأمر الذي يسهم في رفع كفاءة الأداء وتعزيز الثقة بين المتعاملين [٤].

كما تتميز تقنية سلسلة الكتل بخاصية عدم قابلية البيانات للتعديل أو الحذف (Immutability)، إذ تُربط كل كتلة بالكتلة السابقة باستخدام تقنيات التشفير، مما يجعل أي محاولة لتغيير البيانات المسجلة في إحدى الكتل تؤدي إلى تغيير بصمتها الرقمية، وهو ما يكشف التلاعب فوراً ويؤثر في سلامة السلسلة بأكملها [٥]. وتعد هذه الخاصية من أهم أسباب الاعتماد على البلوك تشين في توثيق المعاملات والاحتفاظ بالسجلات الإلكترونية، لما توفره من ضمانات لحماية البيانات من العبث أو التزوير.

وتتمثل إحدى الخصائص التقنية المهمة كذلك في الشفافية وقابلية التتبع، إذ تُسجل جميع المعاملات بصورة متتابعة زمنياً داخل السجل الموزع، بما يسمح بتتبع مسار المعاملة منذ إنشائها وحتى اكتمالها، مع الاحتفاظ بسجل تاريخي دائم لجميع العمليات [٦]. وتختلف درجة

---

[١] . د. وسام جاسم حسن، التنظيم القانوني للعقود الذكية المبرمة عبر تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)، مجلة العلوم القانونية، كلية القانون - جامعة بغداد، المجلد ٣٦، العدد ١، ٢٠٢١، ص ١٨٨.

[٢] . د. علي مطشر عبد الصاحب، الأبعاد القانونية لتوظيف التقنيات الحديثة في عقد النقل البحري للبضائع، مجلة كلية القانون للعلوم القانونية والسياسية، جامعة كركوك، المجلد ١١، العدد ٤١، ٢٠٢٢، ص ٣١٢.

[٣] . د. زياد خلف عويد العيساوي، المصدر السابق، ص ١٠٤.

[٤] . د. خالد جمال أحمد، المسؤولية المدنية عن أخطاء تقنية سلسلة الكتل والتطبيقات الذكية في التعاملات التجارية، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢٣، ص ٧٥.

[٥] د. أسامة أحمد بدر، المصدر السابق، ص ١٣٠.

[٦] . د. عامر عاشور الكبيسي، النظام القانوني للتجارة الإلكترونية والتقنيات المالية الحديثة، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢٢، ص ٢١٠.

الشفافية بحسب نوع شبكة البلوك تشين، فقد تكون متاحة لجميع المستخدمين في الشبكات العامة، أو تقتصر على الأشخاص المخولين في الشبكات الخاصة أو الاتحادية، إلا أن إمكانية تتبع العمليات تبقى من السمات الجوهرية لهذه التقنية[١].

ومن الخصائص الأساسية أيضاً الأمان القائم على التشفير، حيث تعتمد تقنية البلوك تشين على خوارزميات تشفير متقدمة، ووظائف التجزئة(Hash Functions) ، والتوقيعات الرقمية، لضمان سرية البيانات والتحقق من هوية أطراف المعاملة وسلامة المعلومات المتبادلة[٢]. ويسهم هذا النظام في تقليل مخاطر الاختراق أو انتحال الهوية أو تعديل البيانات دون تصريح، الأمر الذي يعزز موثوقية البيئة الرقمية التي تعمل ضمنها التقنية.

ويضاف إلى ما تقدم خاصية الإجماع(Consensus) ، التي تُعد من السمات الجوهرية لسلسلة الكتل، إذ لا تُدرج أي معاملة ضمن السجل إلا بعد التحقق من صحتها وفق آلية إجماع تعتمدها الشبكة، مثل إثبات العمل (Proof of Work) أو إثبات الحصة (Proof of Stake)أو غيرهما من الآليات. ويؤدي ذلك إلى منع تسجيل المعاملات غير الصحيحة أو المتعارضة، ويضمن توافق جميع العقد المشاركة على نسخة موحدة من السجل، بما يعزز استقرار النظام ويمنع ازدواجية الإنفاق أو تضارب البيانات[٣].

ومن خلال ما تقدم، يتضح أن الخصائص التقنية لتقنية سلسلة الكتل لا تمثل مزايا تقنية فحسب، وإنما تشكل الأساس الذي تستند إليه التطبيقات القانونية والاقتصادية لهذه التقنية. فاللامركزية، وعدم قابلية البيانات للتعديل، والشفافية، وقابلية التتبع، والتشفير، وآليات الإجماع، تتكامل جميعها لتوفير بيئة رقمية آمنة وموثوقة، الأمر الذي يفسر اتساع نطاق استخدامها في المعاملات التجارية الحديثة، ولا سيما في عقود النقل البحري التي تتطلب درجة عالية من الدقة وسلامة البيانات وسرعة تبادل المعلومات[٤].

---

[١] . د. حيدر فليح حسن، المصدر السابق، ص ١٤٢.

[٢] . د. باسم محمد خليل، التوقيع الإلكتروني والتشفير الحديث في نطاق المعاملات التجارية البحرية، مجلة الحقوق، كلية القانون - جامعة الموصل، المجلد ٢٤، العدد ٢، ٢٠٢٠، ص ٩٥.

[٣] . د. عمار تركي العطية، حجية الإثبات للبيانات المسجلة عبر خوارزميات سلسلة الكتل في القانون التجاري، مجلة المحقق الحلي للعلوم القانونية والسياسية، كلية القانون - جامعة بابل، المجلد ١٤، العدد ٣، ٢٠٢٢، ص ٨٨.

[٤] . د. محمد سلمان عبد، المصدر السابق، ص ٢١٥.

الفرع الثاني: الخصائص القانونية ذات الصلة بالتعاملات الإلكترونية

لا تقتصر أهمية تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) على ما تتميز به من خصائص تقنية، وإنما تمتد آثارها إلى المجال القانوني، إذ أفرزت هذه التقنية مجموعة من الخصائص التي انعكست بصورة مباشرة على تنظيم التعاملات الإلكترونية وإثباتها، وأسهمت في تعزيز الثقة بالمعاملات الرقمية من خلال توفير بيئة إلكترونية تتسم بالموثوقية والشفافية والأمان[١].وقد دفعت هذه الخصائص العديد من التشريعات والهيئات الدولية إلى إعادة النظر في القواعد القانونية التقليدية المتعلقة بالإثبات الإلكتروني وحجية المحررات الرقمية، بما يتلاءم مع التطورات التي أفرزتها تقنيات الاقتصاد الرقمي[٢].

ومن أبرز هذه الخصائص تعزيز حجية السجلات الإلكترونية في الإثبات، إذ تعتمد تقنية البلوك تشين على تسجيل المعاملات بصورة متتابعة ومؤرخة زمنياً داخل سجل موزع، مع ربط كل معاملة بما سبقها باستخدام تقنيات التشفير، الأمر الذي يوفر درجة عالية من الموثوقية ويحد من احتمالات التلاعب أو التغيير[٣].ومن ثم، أصبحت البيانات المسجلة على سلسلة الكتل تتمتع بقيمة إثباتية متزايدة، ولا سيما إذا اقترنت بالتوقيعات الإلكترونية أو بوسائل تحقق رقمية معترف بها قانوناً، وهو ما ينسجم مع الاتجاهات التشريعية الحديثة التي أخذت بمبدأ المساواة بين المحررات الإلكترونية والمحررات التقليدية متى استوفت الضوابط القانونية اللازمة[٤].

كما تتمثل إحدى الخصائص القانونية المهمة في تعزيز الثقة والاستغناء النسبي عن الوسيط التقليدي، إذ تتيح تقنية سلسلة الكتل تنفيذ المعاملات والتحقق من صحتها بالاعتماد على آليات الإجماع والسجل الموزع، دون الحاجة في كثير من الحالات إلى تدخل جهة مركزية لإثبات صحة التصرفات [٥]. ولا يعني ذلك انتفاء الدور القانوني للمؤسسات أو الجهات الرقابية، وإنما يقتصر أثره على تقليل الاعتماد على الوسطاء في تنفيذ بعض المعاملات، مع

---

١. د. وسام جاسم حسن، المصدر السابق، ص ١٩٥.
٢. د. عمار تركي العطية، المصدر السابق، ص ٩٢.
٣. د. زياد خلف عويد العيساوي، المصدر السابق، ص ١١٨.
٤. د. حيدر فليح حسن، المصدر السابق، ص ١٥٠.
٥. د. خالد جمال أحمد، المسؤولية المدنية عن أخطاء تقنية سلسلة الكتل والتطبيقات الذكية في التعاملات التجارية، ط١، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢٣، ص ٨٩.

بقاء الحاجة إلى التنظيم القانوني الذي يحدد الحقوق والالتزامات والمسؤوليات الناشئة عنها [١].

وتتميز هذه التقنية كذلك بتعزيز مبدأ الشفافية وإمكانية التتبع، إذ تسمح بالرجوع إلى السجل الإلكتروني للتحقق من تاريخ المعاملة ومراحل تنفيذها والأطراف المرتبطة بها، بحسب الصلاحيات المقررة لكل شبكة [٢]. وتكتسب هذه الخاصية أهمية خاصة في التعاملات التجارية الدولية، ومنها عقود النقل البحري، إذ تسهم في متابعة حركة البضائع والوثائق الإلكترونية، والتحقق من صحة البيانات المتعلقة بالشحن والتسليم، بما يقلل من احتمالات الغش أو ازدواجية التصرف في المستندات الإلكترونية [٣].

ومن الخصائص القانونية ذات الأهمية أيضاً تعزيز أمن المعلومات وحماية البيانات الإلكترونية، إذ توفر تقنية البلوك تشين وسائل متقدمة لحماية البيانات من التعديل غير المشروع أو الاختراق، بما يسهم في المحافظة على سلامة السجلات الإلكترونية واستمرار الاعتماد عليها[٤].غير أن هذه الحماية لا تعفي القائمين على استخدام التقنية من الالتزام بالقواعد القانونية المتعلقة بحماية البيانات الشخصية وسرية المعلومات، لاسيما في الشبكات التي تتضمن بيانات يمكن أن تؤدي إلى تحديد هوية الأشخاص أو الكشف عن معلومات تجارية حساسة[٥].

ويضاف إلى ذلك أن تقنية سلسلة الكتل توفر أساساً مناسباً لتنفيذ العقود الذكية (Smart Contracts)، وهي برامج إلكترونية تُنفذ الشروط المتفق عليها تلقائياً عند تحقق الوقائع المحددة مسبقاً، دون تدخل بشري في مرحلة التنفيذ [٦]. وقد أثارت هذه العقود العديد من المسائل القانونية المتعلقة بتكوين العقد، والتعبير عن الإرادة، ومدى حجية التنفيذ الآلي،

---

١. د. عامر عاشور الكبيسي، المصدر السابق، ص ٢٢٥.
٢. د. علي مطشر عبد الصاحب، المصدر السابق، ص ٣٢٠.
٣. د. عبد الرزاق أحمد طه، المصدر السابق، ص ٢٥٣.
٤. د. أسامة أحمد بدر، المصدر السابق، ص ١٤١.
٥. د. محمد سلمان عبد، المصدر السابق، ص ٢٢٠.
٦. د. وسام جاسم حسن، المصدر السابق، ص ٢٠١.

والمسؤولية الناشئة عن الأخطاء البرمجية، الأمر الذي جعلها محل اهتمام متزايد من الفقه والتشريعات المقارنة، وبخاصة في المجالات التجارية واللوجستية[١].

ويتضح مما تقدم أن الخصائص القانونية لتقنية سلسلة الكتل لا تنبع من التقنية ذاتها فحسب، وإنما من الأثر الذي تُحدثه في تنظيم العلاقات القانونية الناشئة عن التعاملات الإلكترونية. فهي تعزز الثقة في البيئة الرقمية، وتدعم حجية السجلات الإلكترونية، وتسهم في تطوير وسائل الإثبات وتنفيذ الالتزامات التعاقدية، الأمر الذي يجعلها من التقنيات الواعدة في تطوير المعاملات التجارية الحديثة، ولا سيما في مجال عقود النقل البحري، الذي يتطلب درجة عالية من الموثوقية والسرعة في تبادل البيانات والمستندات الإلكترونية[٢].

المطلب الثاني

عناصر تقنية سلسلة الكتل وآلية عملها

تستند تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) إلى بنية تقنية متكاملة تجمع بين مجموعة من العناصر المترابطة والآليات التشغيلية التي تعمل بصورة متناسقة لضمان تسجيل البيانات وحفظها وتبادلها بطريقة آمنة وموثوقة. ولا تقتصر أهمية دراسة هذه العناصر على الجانب التقني فحسب، وإنما تمتد إلى الجانب القانوني، إذ إن الخصائص التي تتمتع بها هذه التقنية، كسلامة البيانات وعدم قابليتها للتعديل وإمكانية تتبع المعاملات، تستند في الأصل إلى طريقة تكوين السلسلة وآلية عملها[٣]. ومن ثم، فإن الإحاطة بالعناصر الأساسية لتقنية البلوك تشين وآلية تشغيلها تُعد أمراً ضرورياً لفهم القيمة القانونية للسجلات الإلكترونية والمعاملات التي تتم من خلالها[٤]. وأقترح تقسيم هذا المطلب إلى فرعين:

الفرع الأول: عناصر تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تقوم تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) على مجموعة من العناصر التقنية المترابطة التي تشكل الأساس البنيوي لعملها، إذ تتكامل هذه العناصر فيما بينها لضمان إنشاء سجل

---

١. د. زياد خلف عويد العيساوي، المصدر السابق، ص ١٤٢.
٢. د. عبد الرزاق أحمد طه، المصدر السابق، ص ٢٦٠.
٣. د. زياد خلف عويد العيساوي، المصدر السابق، ص ٦٥.
٤ د. عمار تركي العطية، المصدر السابق، ص ٧٩.

إلكتروني موزع يتمتع بدرجة عالية من الأمان والموثوقية والشفافية. ولا تقتصر أهمية هذه العناصر على الجانب التقني، وإنما تمتد آثارها إلى المجال القانوني، لأنها تمثل الأساس الذي تستند إليه حجية البيانات الإلكترونية وسلامة المعاملات الرقمية وإمكانية الاحتجاج بها في مواجهة الغير. وتتمثل أهم عناصر تقنية سلسلة الكتل فيما يأتي [١].

أولاً: الكتل(Blocks)

تُعد الكتل الوحدة الأساسية التي تتكون منها سلسلة الكتل، إذ تمثل حاويات رقمية تُخزن فيها البيانات أو المعاملات الإلكترونية التي تُجرى خلال مدة زمنية معينة. وتحتوي كل كتلة على مجموعة من البيانات، إلى جانب الطابع الزمني(Timestamp) ، والبصمة الرقمية الخاصة بها(Hash) ، والبصمة الرقمية للكتلة السابقة، وهو ما يؤدي إلى تكوين سلسلة مترابطة من الكتل، بحيث يعتمد وجود كل كتلة على الكتلة التي تسبقها [٢]. ويترتب على هذا الترابط صعوبة تعديل البيانات المسجلة، إذ إن أي تغيير يطرأ على إحدى الكتل تؤثر في جميع الكتل اللاحقة، الأمر الذي يكشف أي محاولة للتلاعب ويعزز سلامة السجل الإلكتروني [٣].

ثانياً: البصمة الرقمية(Hash)

تمثل البصمة الرقمية إحدى الركائز الأساسية في تقنية سلسلة الكتل، وهي عبارة عن قيمة رقمية تنتج عن تطبيق خوارزمية تشفير على البيانات الموجودة داخل الكتلة. وتمتاز هذه البصمة بأنها فريدة لكل مجموعة من البيانات، بحيث يؤدي أي تعديل، ولو كان يسيراً، إلى إنتاج بصمة مختلفة تماماً [٤]. وتؤدي هذه الخاصية دوراً محورياً في التحقق من سلامة البيانات والكشف عن أي تغيير غير مشروع، الأمر الذي يمنح السجل الإلكتروني درجة عالية من الموثوقية ويعزز قيمته في مجال الإثبات الإلكتروني [٥].

ثالثاً: العقد(Nodes)

---

١. د. زياد خلف عويد العيساوي، المصدر السابق، ص ٧٠.
٢. د. عمار تركي العطية، المصدر السابق، ص ٨٢.
٣. د. أسامة أحمد بدر، المصدر السابق ص ١١٨.
٤. د. حيدر فليح حسن، المصدر السابق، ص ١٣٨.
٥. د. وسام جاسم حسن، المصدر السابق، ص ١٩١.

يقصد بالعقد الأجهزة أو الأنظمة الإلكترونية التي تشارك في تشغيل شبكة سلسلة الكتل، إذ تحتفظ كل عقدة بنسخة من السجل الموزع، وتشارك في استقبال المعاملات والتحقق من صحتها وتحديث البيانات وفق آلية الإجماع المعتمدة [١]. ويؤدي تعدد العقد وتوزعها جغرافياً إلى تقليل الاعتماد على جهة مركزية واحدة، ويزيد من قدرة الشبكة على مقاومة الأعطال أو محاولات الاختراق، فضلاً عن تعزيز الثقة في صحة البيانات المتبادلة بين المستخدمين [٢].

رابعاً: السجل الموزع(Distributed Ledger)

يمثل السجل الموزع قاعدة البيانات المشتركة التي تُحفظ نسخ منها لدى جميع العقد المشاركة في الشبكة، بحيث تتضمن كل نسخة البيانات ذاتها بعد التحقق منها واعتمادها. ويتميز هذا السجل بأنه يُحدَّث بصورة متزامنة لدى جميع المشاركين، بما يضمن وحدة البيانات واتساقها، ويحول دون احتكارها من قبل جهة واحدة [٣]. ومن ثم، يشكل السجل الموزع الأساس الذي تقوم عليه اللامركزية، ويعزز الشفافية وإمكانية تتبع المعاملات الإلكترونية.

خامساً: آليات الإجماع(Consensus Mechanisms)

تُعد آليات الإجماع من العناصر الجوهرية التي تضمن سلامة عمل شبكة سلسلة الكتل، إذ لا تُضاف أي معاملة إلى السجل إلا بعد التحقق من صحتها وفق قواعد وآليات متفق عليها بين العقد المشاركة. وتختلف هذه الآليات باختلاف نوع الشبكة، ومن أبرزها إثبات العمل (Proof of Work)وإثبات الحصة(Proof of Stake) ، إلا أنها تشترك جميعاً في تحقيق غاية واحدة تتمثل في ضمان اتفاق المشاركين على صحة البيانات ومنع تسجيل المعاملات غير المشروعة أو المتعارضة [٤].

سادساً: التشفير والمفاتيح الرقمية(Cryptography and Digital Keys)

---

[١] . د. عامر عاشور الكبيسي، المصدر السابق، ص ١٨٥.
[٢] د. خالد جمال أحمد، المصدر السابق، ص ٨١.
[٣] د. عبد الرزاق أحمد طه، المصدر السابق، ص ٢٤٨.
[٤] د. علي مطشر عبد الصاحب، المصدر السابق، ص ٣١٦.

تعتمد تقنية سلسلة الكتل على أنظمة تشفير متقدمة تستخدم المفاتيح العامة والخاصة لإثبات هوية المستخدمين وتأمين المعاملات الإلكترونية. ويتيح هذا النظام التحقق من صحة العمليات المنفذة دون الكشف عن البيانات السرية، كما يسهم في حماية السجل الإلكتروني من محاولات التزوير أو انتحال الهوية، الأمر الذي يعزز الثقة في البيئة الرقمية ويؤمن تبادل البيانات بين أطراف المعاملة[١].

الخلاصة

يتضح مما تقدم أن عناصر تقنية سلسلة الكتل لا تعمل بصورة منفصلة، وإنما تشكل منظومة تقنية متكاملة، تتعاون فيها الكتل والبصمات الرقمية والعقد والسجل الموزع وآليات الإجماع والتشفير لتحقيق بيئة إلكترونية تتسم بالأمان والشفافية والموثوقية. وتكتسب هذه العناصر أهمية قانونية متزايدة، لأنها توفر الأساس الفني الذي تستند إليه حجية السجلات الإلكترونية وصحة التعاملات الرقمية، وهو ما يفسر اتساع نطاق استخدامها في المجالات التجارية والمالية، ولا سيما في عقود النقل البحري الإلكترونية، التي تعتمد على سرعة تبادل البيانات وضمان سلامتها.

الفرع الثاني: آلية عمل تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)

تعتمد تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) على آلية تشغيل متسلسلة ومنظمة تضمن تسجيل المعاملات الإلكترونية والتحقق من صحتها وإضافتها إلى السجل الموزع بطريقة تحول دون التلاعب أو التعديل غير المشروع. وتستند هذه الآلية إلى تكامل العناصر التقنية التي سبق بيانها، بحيث تؤدي كل منها وظيفة محددة ضمن إطار موحد يحقق سلامة البيانات واستمرارية حفظها. وتكمن أهمية فهم هذه الآلية في أنها تفسر الأسباب التقنية التي تقوم عليها الثقة القانونية في السجلات الإلكترونية والمعاملات المنفذة عبر تقنية البلوك تشين[٢].

وتبدأ آلية عمل سلسلة الكتل بإنشاء المعاملة الإلكترونية، إذ يقوم أحد المستخدمين بإدخال بيانات معاملة معينة، كتحويل أصل رقمي أو تسجيل وثيقة إلكترونية أو توثيق تصرف

---

[١] د. محمد سلمان عبد، المصدر السابق، ص ٢٠٨.

[٢] . د. أحمد حياوي السعدي، التكييف القانوني للمعاملات المالية والتجارية المبرمة عبر شبكات سلسلة الكتل، مجلة الرافدين للحقوق، كلية القانون - جامعة الموصل، المجلد ٢٦، العدد ٨٢، ٢٠٢٣، ص ١١٤.

قانوني. وتُوقَّع هذه المعاملة باستخدام المفاتيح الرقمية الخاصة بصاحبها، بما يتيح التحقق من هوية مُنشئ المعاملة ويضمن سلامة البيانات قبل إرسالها إلى الشبكة[١].

بعد ذلك تُبث المعاملة إلى العقد المشاركة في الشبكة، حيث تستقبلها العقد وتباشر التحقق من استيفائها للشروط الفنية والقواعد المعتمدة داخل النظام، كصحة التوقيع الإلكتروني وعدم وجود تعارض مع البيانات المسجلة سابقاً. ويُعد هذا الإجراء خطوة أساسية لضمان قبول المعاملات الصحيحة واستبعاد المعاملات غير المشروعة أو المكررة[٢].

وعقب التحقق الأولي، تخضع المعاملة لآلية الإجماع التي تعتمدها الشبكة، إذ تتفق العقد المشاركة على صحة المعاملة قبل إدراجها ضمن السجل الموزع. وتختلف وسائل تحقيق الإجماع بحسب طبيعة الشبكة، إلا أن الغاية منها واحدة، وهي ضمان توافق جميع المشاركين على صحة البيانات ومنع تسجيل أي معاملة لا تستوفي الضوابط المقررة، الأمر الذي يعزز استقرار الشبكة ويحول دون ازدواجية المعاملات أو تضاربها[٣].

وبعد تحقق الإجماع، تُجمع المعاملات المقبولة داخل كتلة جديدة، تتضمن بيانات المعاملات والطابع الزمني والبصمة الرقمية الخاصة بها، إضافة إلى البصمة الرقمية للكتلة السابقة. ويؤدي هذا الترابط إلى تكوين سلسلة متتابعة من الكتل، بحيث يصبح أي تعديل في إحدى الكتل مؤثراً في جميع الكتل اللاحقة، وهو ما يجعل اكتشاف التلاعب أمراً يسيراً ويمنح السجل درجة عالية من الحماية[٤].

ثم تُضاف الكتلة الجديدة إلى سلسلة الكتل بعد اعتمادها، وتُحدَّث في الوقت نفسه جميع نسخ السجل الموزع الموجودة لدى العقد المشاركة في الشبكة. ويترتب على ذلك توحيد البيانات

---

[١]. د. محمد عبد الظاهر حسين، الجوانب القانونية للتوقيع الإلكتروني والوثائق الرقمية في القانون التجاري المقارن، ط٢، دار النهضة العربية، القاهرة، ٢٠٢١، ص ١٦٧.

[٢]. د. إبراهيم إسماعيل إبراهيم، حماية الممارسات التجارية الإلكترونية عبر تقنيات التشفير والسجلات الموزعة، مجلة الحقوق للعلوم القانونية والسياسية، كلية القانون - جامعة الكوفة، المجلد ١٥، العدد ٢، ٢٠٢٢، ص ٢٠٥.

[٣]. د. عمر خليل مبارك، النظام القانوني لحجية خوارزميات الإجماع في معالجة العقود التجارية الذكية، مجلة دراسات قانونية، بيت الحكمة - بغداد، العدد ٤٨، ٢٠٢٣، ص ٨٩.

[٤]. د. سعد حسين عبد، توثيق المستندات الإلكترونية التجارية باستعمال تقنية البلوك تشين: دراسة تحليلية، مجلة كلية الحقوق، جامعة النهرين، المجلد ٢٤، العدد ٤، ٢٠٢٢، ص ١٤٣.

بين جميع المشاركين، بما يضمن وجود نسخة متطابقة من السجل الإلكتروني، ويحول دون الانفراد بالتحكم في البيانات أو تعديلها من جانب جهة واحدة [١].

ولا تنتهي آلية العمل عند هذا الحد، بل تستمر السلسلة في استقبال المعاملات الجديدة وتكرار الخطوات ذاتها بصورة متتابعة، مما يؤدي إلى تكوين سجل إلكتروني متنامٍ يحفظ جميع المعاملات التي تمت عبر الشبكة منذ إنشائها، مع المحافظة على تسلسلها الزمني وسلامتها الفنية. وتُعد هذه الخاصية من أهم المزايا التي تمنح تقنية سلسلة الكتل قدرة كبيرة على توثيق التصرفات القانونية والاحتفاظ بسجل تاريخي يمكن الرجوع إليه عند الحاجة [٢].

ومن الناحية القانونية، فإن هذه الآلية توفر ضمانات مهمة في مجال التعاملات الإلكترونية، إذ تؤدي إلى تعزيز موثوقية السجلات الرقمية، والحد من مخاطر التزوير أو التعديل غير المشروع، فضلاً عن تسهيل التحقق من تاريخ المعاملة ومصدرها ومراحل تنفيذها. ولهذا السبب اتجهت العديد من التطبيقات التجارية الحديثة إلى توظيف تقنية سلسلة الكتل في إدارة الوثائق الإلكترونية وسلاسل الإمداد وعقود النقل البحري، لما توفره من مستوى مرتفع من الثقة والشفافية وسرعة تداول المعلومات [٣].

ويستخلص مما تقدم أن آلية عمل تقنية سلسلة الكتل تقوم على سلسلة مترابطة من الإجراءات تبدأ بإنشاء المعاملة، وتمر بمرحلة التحقق والإجماع، ثم إدراجها في كتلة جديدة وربطها بالسلسلة، لتنتهي بتحديث السجل الموزع لدى جميع المشاركين. ويؤدي هذا التسلسل إلى إنشاء بيئة رقمية تتسم بالموثوقية والاستقرار، وهو ما يشكل الأساس الفني والقانوني للاعتداد بالبيانات المسجلة على سلسلة الكتل، ويعزز إمكانية توظيفها في مختلف المعاملات الإلكترونية، ولا سيما في مجال عقود النقل البحري التي تتطلب سرعة الإنجاز ودقة التوثيق وضمان سلامة البيانات [٤]. وخلاصة ما تقدم، يرى الباحث أن أهمية آلية عمل

---

[١] . د. عبد الحكيم فليح حسن، الإثبات بالمحررات الإلكترونية الموزعة في القانون التجاري العراقي والمقارن، ط١، المكتبة القانونية، بغداد، ٢٠٢٣، ص ٩٨.

[٢] . د. نبيل مهدي الشريفي، المسؤولية الناشئة عن اضطراب الآليات التشغيلية لشبكات البلوك تشين في المعاملات البحرية، مجلة القادسية للعلوم القانونية والسياسية، كلية القانون - جامعة القادسية، المجلد ١٤، العدد ١، ٢٠٢٣، ص ١٧٦.

[٣] . د. محمود علي أحمد، التحول الرقمي في عقود التجارة البحرية وسندات الشحن الإلكترونية، ط١، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، ٢٠٢٢، ص ٣١٠.

[٤] . د. جاسم محمد طه، حجية السجلات الموزعة في الإثبات التجاري: دراسة مقارنة بين التشريع العراقي والقوانين النموذجية، مجلة بابل للعلوم الإنسانية، جامعة بابل، المجلد ٣١، العدد ٣، ٢٠٢٣، ص ١٥٥.

تقنية سلسلة الكتل لا تكمن في كونها مجرد وسيلة تقنية لتنظيم البيانات وتسجيلها، وإنما في كونها تشكل الأساس الذي تُبنى عليه الثقة القانونية في المعاملات الإلكترونية. فالتكامل بين مراحل إنشاء المعاملة، والتحقق من صحتها، واعتمادها وفق آليات الإجماع، ثم تسجيلها في سجل موزع غير قابل للتلاعب، يفضي إلى توفير بيئة رقمية تتسم بدرجة عالية من الموثوقية والشفافية، وهو ما يعزز من حجية البيانات الإلكترونية وقابليتها للاعتماد عليها في الإثبات. ومن ثم، فإن فهم آلية عمل تقنية سلسلة الكتل لا يمثل غاية تقنية بحتة، وإنما يعد مدخلاً ضرورياً لاستيعاب آثارها القانونية وإمكانات توظيفها في تنظيم العلاقات التعاقدية الحديثة، ولا سيما في مجال عقود النقل البحري، التي تتطلب السرعة والدقة وضمان سلامة البيانات المتبادلة بين أطرافها.

الخاتمة: -

من خلال بحث رقمنه عقود النقل البحري: توظيف تقنية البلوك تشين يتبين لنا ما يأتي:

أولاً: النتائج

١- توصلت الدراسة إلى أن تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين) تمثل نظاماً رقمياً متطوراً يقوم على السجل الموزع واللامركزية والتشفير، الأمر الذي مكنها من توفير بيئة إلكترونية تتسم بدرجة عالية من الأمان والشفافية والموثوقية في توثيق البيانات والمعاملات الإلكترونية.

٢-أظهرت الدراسة أن تعدد أنواع تقنية سلسلة الكتل، والمتمثلة بالشبكات العامة والخاصة والاتحادية والمختلطة، يعكس مرونة هذه التقنية وقابليتها للتكيف مع طبيعة الاستخدامات المختلفة، سواء في المعاملات المفتوحة أو في التطبيقات المؤسسية التي تتطلب مستويات متفاوتة من الرقابة والخصوصية.

٣- بينت الدراسة أن الخصائص التقنية والقانونية لتقنية سلسلة الكتل، ولا سيما اللامركزية، وعدم قابلية البيانات للتعديل، والشفافية، وقابلية التتبع، والتشفير، تشكل مجتمعةً الأساس الذي يمنح السجلات الإلكترونية درجة عالية من الموثوقية، ويعزز الثقة في التعاملات الإلكترونية.

٤-كشفت الدراسة أن العناصر الأساسية لتقنية سلسلة الكتل، والمتمثلة بالكتل، والبصمة الرقمية(Hash) ، والعقد، والسجل الموزع، وآليات الإجماع، والتشفير، تعمل بصورة مترابطة ومتكاملة، بما يضمن سلامة البيانات واستمرارية حفظها، ويحول دون التلاعب بها أو تعديلها بغير وجه حق.

٥-توصلت الدراسة إلى أن آلية عمل تقنية سلسلة الكتل، التي تبدأ بإنشاء المعاملة الإلكترونية وتنتهي بإضافتها إلى السجل الموزع بعد التحقق منها وفق آليات الإجماع، تمثل أحد أهم أسباب اكتساب هذه التقنية مستويات متقدمة من الأمان والاستقرار، الأمر الذي يعزز من إمكانية الاعتماد عليها في تنظيم المعاملات الإلكترونية.

٦-أظهرت الدراسة أن الأهمية القانونية لتقنية سلسلة الكتل لا تقتصر على كونها وسيلة تقنية لحفظ البيانات، وإنما تمتد إلى دعم حجية السجلات الإلكترونية، وتعزيز وسائل الإثبات، وترسيخ الثقة في البيئة الرقمية، الأمر الذي يجعلها من التقنيات الواعدة في تطوير المعاملات الإلكترونية الحديثة، مع استمرار الحاجة إلى أطر تشريعية تواكب التطور المتسارع في تطبيقاتها.

ثانياً: التوصيات

١- يوصي الباحث بضرورة مواكبة التطورات التقنية التي أفرزتها تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)، من خلال تطوير الإطار التشريعي المنظم للتعاملات الإلكترونية، بما يضمن استيعاب التطبيقات الحديثة لهذه التقنية ويعزز الأمن القانوني في البيئة الرقمية.

٢- يوصي الباحث بإعادة النظر في الأحكام القانونية المتعلقة بالإثبات الإلكتروني، بما يسمح بالاعتداد بالسجلات والبيانات الموثقة عبر تقنية سلسلة الكتل متى استوفت المتطلبات القانونية والفنية اللازمة، وبما ينسجم مع التطورات التي يشهدها مجال المعاملات الإلكترونية.

٣- يوصي الباحث بإيلاء عناية تشريعية أكبر لمسألة حماية البيانات المتداولة عبر شبكات سلسلة الكتل، من خلال وضع قواعد قانونية تحقق التوازن بين الاستفادة من مزايا الشفافية التي توفرها التقنية، وبين ضمان حماية الخصوصية والبيانات الشخصية وفقاً للمعايير القانونية الحديثة.

٤-يوصي الباحث بتشجيع الجهات الحكومية ومؤسسات القطاع الخاص على دراسة إمكانات توظيف تقنية سلسلة الكتل في إدارة السجلات والوثائق الإلكترونية، لما تتميز به من قدرة على تعزيز موثوقية البيانات، والحد من مخاطر التلاعب، وتحسين كفاءة الإجراءات الإلكترونية.

٥- يوصي الباحث بدعم الدراسات القانونية المتخصصة التي تتناول الجوانب التنظيمية لتقنية سلسلة الكتل، ولا سيما ما يتعلق بحجية السجلات الإلكترونية، وآثارها في الإثبات، والمسائل القانونية التي قد تثيرها تطبيقات هذه التقنية في المعاملات المدنية والتجارية.

٦-يوصي الباحث بتعزيز التعاون بين المختصين في القانون وتقنية المعلومات عند إعداد التشريعات والسياسات المنظمة لتقنية سلسلة الكتل، بما يضمن بناء إطار قانوني يستند إلى فهم دقيق للجوانب التقنية، ويحقق التوازن بين تشجيع الابتكار وحماية الحقوق والمراكز القانونية للمتعاملين.