Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences (JEALS) • Vol 9, Sup Issue 12 (2025) • P: 115 - 101
https://journals.ajsrp.com/index.php/jeals
ISSN: 2522-3372 (Online) • ISSN: 2522-3372 (Print)

The Legal Void in Decentralized Technologies: A Governance Model That Integrates Arbitration with AI

Lawyer / Hadil Ismail El-Haje Ismail

Doctoral School of Law at the Lebanese University | Lebanese University | Lebanon

Received: 23/09/2025

Revised: 04/10/2025

Accepted: 13/10/2025

Published: 30/12/2025

* Corresponding author: hadil.alhageismail@gmail.com

Citation: Ismail, H. I. (2025). The Legal Void in Decentralized Technologies: A Governance Model That Integrates Arbitration with AI. *Journal of Economic, Administrative and Legal Sciences, 9*(12S), 101 – 115. https://doi.org/10.26389/AJSRP.L250925

2025 © AISRP • Arab Institute for Sciences & Research Publishing (AISRP), United States, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: Blockchain technology poses one of the most significant contemporary challenges to legal systems. Its decentralized architecture redefines traditional concepts of regulation, eliminates the role of conventional intermediaries, and relies on immutable mechanisms of record-keeping. This paradigm shift generates complex legal dilemmas, including the absence of centralized accountability, uncertainties in jurisdiction, and the opacity of regulatory structures governing autonomous digital environments. This study examines the inadequacies of traditional legal frameworks in addressing decentralized systems and proposes innovative governance models that reconcile technological innovation with the principles of legality and accountability. Employing a comparative analytical methodology, the research contrasts conventional legal doctrines with emerging technological approaches, drawing upon statutory texts, judicial precedents, and recent scholarship in law and technology. The findings reveal three central insights: (1) the legal void in decentralized systems represents a multifaceted gap at the intersection of cross-border jurisdiction, the allocation of liability, and conflicts of enforceability; (2) artificial intelligence serves as a supportive tool rather than a substitute for human decision-making, thus necessitating Human-in-the-Loop models; and (3) there is an urgent need for a normative governance framework that integrates legal regulation with mechanisms of smart code. Accordingly, the study recommends: (1) establishing a legal-technical framework for the recognition and regulation of blockchains, smart contracts, and tokens as governance instruments; (2) articulating clear standards for modern arbitration that incorporate artificial intelligence as an auxiliary mechanism, while safeguarding disclosure, independence, and professional ethics (CIArb, SVAMC); and (3) developing a phased action plan to recalibrate the trajectory of the Legal-Tech revolution in Lebanon and the Arab world through adaptive legislation aligned with technological advancements.

Keywords: Blockchain, decentralized systems, smart contracts, governance, arbitration, artificial intelligence, legal vacuum.

الفراغ القانوني في التقنيات اللامركزية: نحو نموذج حوكمة يدمج التحكيم بالذكاء الاصطناعي

المحامية / هديل إسماعيل الحاج إسماعيل

المعهد العالي للدكتوراه في الحقوق والعلوم السياسية والإدارية | الجامعة اللبنانية | لبنان

المستخلص: تشكل تكنولوجيا سلسلة الكتل (Blockchain) أحد أبرز التحديات المعاصرة للنظم القانونية، لما تفرضه بنيتها اللامركزية من إعادة تعريف لمفاهيم التنظيم، وتجاوز الوسيط التقليدي، والاعتماد على آليات تسجيل غير قابلة للتعديل. ويثير هذا التحول إشكاليات معقدة أبرزها غياب المسؤولية المركزية، وتحديد الولاية القضائية، وغموض الهياكل التنظيمية الحاكمة لهذه البيئات الرقمية المستقلة. يهدف هذا البحث إلى تحليل أوجه القصور في الأطر القانونية التقليدية عند التعامل مع الأنظمة اللامركزية، واقتراح نماذج حوكمة مبتكرة قادرة على التوفيق بين متطلبات الابتكار ومبادئ الشرعية والمساءلة. اعتمد البحث منهجًا تحليليًا مقارنًا، قائمًا على التقسيم الثنائي بين القواعد التقليدية والمقاربات التقنية المستحدثة، مستندًا إلى نصوص قانونية وأحكام قضائية ودراسات حديثة في القانون والتكنولوجيا. أظهرت النتائج الرئيسة ما يلي: 1.الفراغ القانوني في الأنظمة اللامركزية فجوة مركبة تتقاطع فيها إشكاليات الاختصاص العابر للحدود وتوزيع المسؤولية وتنازع القابلية للتنفيذ .2.الذكاء الاصطناعي يشكّل أداة دعم لا بديلاً عن القرار البشري، مما يفرض نماذج .Human-in-the-Loop 3.الحاجة إلى إطار معياري للحوكمة يدمج بين التنظيم القانوني وآليات الكود الذكي. وتوصي الدراسة بـ: 1.وضع إطار قانوني تقني لتعريف وتنظيم سلاسل الكتل والعقود الذكية وTokens كأدوات حوكمة.2. صياغة معايير واضحة للتحكيم الحديث عبر إدماج الذكاء الاصطناعي كوسيلة مساعدة، مع ضمان الإفصاح والاستقلالية والأخلاقيات المهنية CIArb و SVAMC.

3.وضع خطة عمل مرحلية لتصحيح مسار ثورة الLegal-Tech في لبنان والعالم العربي، عبر تشريعات مرنة تواكب التطور التكنولوجي.

الكلمات المفتاحية: البلوك تشين، الأنظمة اللامركزية، العقود الذكية، الحوكمة، التحكيم، الذكاء الاصطناعي، الفراغ القانوني.

المقدمة:

تشهد البيئة القانونية في العقدين الأخيرين تحديًا غير مسبوق بفعل بروز التقنيات اللامركزية، وعلى رأسها تكنولوجيا سلسلة الكتل (Blockchain).هذه التقنيات لا تُعد مجرد أدوات تقنية، بل تُعيد صياغة مفاهيم التنظيم القانوني ذاته، من خلال بنيتها اللامركزية، وقدرتها على التشغيل الذاتي، والاستغناء عن الوسيط التقليدي، مع الاعتماد على آليات تسجيل غير قابلة للتعديل.

تتجلى **أهمية هذه الدراسة** في أن هذه التحولات التقنية تُثير إشكاليات قانونية عميقة، أبرزها غياب التعريفات الدقيقة، ضعف الأطر التشريعية، تعقيد مسألة المسؤولية في ظل غياب مركز محدّد للقرار، وإشكالية تحديد الولاية القضائية في بيئات عابرة للحدود. هذه الفجوات تجعل من دراسة العلاقة بين القانون والتقنيات اللامركزية أمرًا ملحًا لفهم مدى قدرة المنظومات القانونية القائمة على استيعاب هذه الظواهر.

تكمن **إشكالية هذه الدراسة** في الفراغ القانوني متعدد الأبعاد الذي تخلقه هذه الأنظمة، حيث لا تتلاءم القواعد التقليدية القائمة على المركزية والتراتبية والرقابة المؤسسية مع بيئات افتراضية لا تعترف بالحدود السيادية ولا تخضع لسلطة دولة بعينها. وعليه في هذا السياق لابد من تناول كيف **نشأت تقنية البلوكتشين؟ وكيف تطورت لتطرح تحديات أمام القواعد القانونية التقليدية، أبرزها عدم مواءمة تلك القواعد وبالتالي سيطرة الفراغ القانوني ؟ وهل من الممكن تطبيق قواعد الحوكمة التقليدية القائمة على المركزية والتراتبية والرقابة المؤسسية على بيئات افتراضية لا تعترف بالحدود السيادية ولا تخضع لسلطة دولة بعينها؟**

تهدف هذا الدراسة من خلال الاعتماد على **منهج** المقاربة التحليلية المقارنة إلى تقديم إطار نظري وتحليلي لفهم هذا الفراغ القانوني **في القسم الأول**، عبر استعراض أوجه القصور في المنظومات التشريعية التقليدية أمام التحديات المستجدة، والبحث في الكيفية التي يمكن من خلالها إعادة صياغة أدوات الحوكمة القانونية لتتلاءم مع الخصوصية البنيوية للأنظمة اللامركزية. كما تتناول الدراسة العلاقة الجدلية بين القانون والتكنولوجيا، حيث لم يعد القانون مجرد أداة لتنظيم الظواهر التقنية، بل بات مدعوًا إلى إعادة تعريف ذاته في ظل بيئة رقمية ذات منطق مستقل والتوصل إلى وضع مقترح لنموذج حوكمة تكاملي يدمج بين التنظيم القانوني وآليات الذكاء الاصطناعي والكود الذكي، وهو ما تم ايضاحه **في القسم الثاني.**

القسم الأول: الإطار النظري والتحليلي للفراغ القانوني في التقنيات اللامركزية

ينشغل المفكرون والباحثون في المجال القانوني في مختلف أنحاء العالم بتحليل الآثار العميقة لتكنولوجيا البلوكتشين، التي تمنح الأفراد القدرة على بناء الثقة من خلال الشيفرة بدلاً من المؤسسات التقليدية. وتُعد هذه التقنية من أبرز التحولات التكنولوجية في العصر الرقمي، لما تتيحه من قدرات غير مسبوقة في تكريس مبدأ الشفافية، وتعزيز أمن المعاملات، وتقليص الحاجة إلى الوسيط التقليدي في إدارة البيانات وتنفيذ العقود. وقد باتت البلوكتشين محط اهتمام متزايد في قطاعات متعددة، من الأنظمة المالية إلى المجالات القانونية والإدارية، لما تفرضه من تغيير جوهري في بنية المعلومات وآليات تداولها.

وبناءً على ذلك، سيُخصص **المبحث الأول** للتعريف بالتقنيات اللامركزية وبيان أبعادها القانونية، في حين يتناول **المبحث الثاني** مظاهر الفراغ القانوني الذي تطرحه هذه التقنيات، بما يكشف عن عمق التحديات التي تواجه المنظومات القانونية التقليدية في استيعاب هذا التحول الرقمي.

المبحث الأول: التعريف بالتقنيات اللامركزية و أبعادها القانونية

تقوم البيئة الرقمية اللامركزية على منظومة مترابطة من الأدوات التقنية والتنظيمية التي تتكامل فيما بينها لتشكّل إطارًا جديدًا لإدارة المجتمعات والمنصات الرقمية. فالبلوكتشين تمثّل البنية التحتية الأساسية، إذ تقوم على سجل موزّع غير قابل للتعديل يوفّر مستوى عالٍ من الشفافية ويستغني عن الوسيط التقليدي في توثيق المعاملات. وعلى هذه البنية تنشأ أنماط مختلفة من الحوكمة، حيث تتدرج المستويات بين **حوكمة البروتوكول** (Protocol Governance) التي تضبط القواعد التقنية الجوهرية للشبكة، و**حوكمة التطبيقات** (Application-level Governance) التي تنظّم آليات التفاعل داخل المنصات المبنية على البلوك تشين مثل المنظمات اللامركزية المستقلة (DAOs).

ومن خلال هذا التداخل يظهر مفهوم الحوكمة اللامركزية بأبعاده المختلفة، حيث تُدار المجتمعات الرقمية عبر آليات تشاركية قائمة على تصويت المستخدمين واتخاذ قرارات جماعية تُسجَّل وتُنفَّذ ضمن نفس البيئة التقنية. وبهذا التكوين، تندمج البنية التقنية بآليات التنظيم، بحيث تصبح التقنية ذاتها أداة للحكم والإنفاذ.

وانطلاقًا من هذا الأساس، سنتناول **أولاً: البلوك تشين كبنية تأسيسية للحوكمة اللامركزية**، ثم ننتقل إلى **مستويات الحوكمة اللامركزية وإمكانات ضبط أدوات العالم الرقمي**، بما يكشف عن أبعاد التداخل بين التقنية والتنظيم القانوني **(ثانياً).**

أولاً- البلوك تشين قاعدة الاتفاقيات ذات التنفيذ الآلي

في أعقاب الأزمة المالية العالمية عام 2008[1]، ومع تصاعد الاضطرابات الاقتصادية وتراجع الثقة العامة في البنوك والمؤسسات المالية التقليدية، ظهرت تكنولوجيا البلوك تشين كخيار بديل ذي طابع لامركزي لنقل القيمة وتنفيذ المعاملات. وبينما بدأت هذه التقنية في إطار ضيق بوصفها منصة قائمة على العملات المشفرة، سرعان ما تطورت لتُصبح بنية تكنولوجية واعدة تُحدث تحولات جوهرية في عدد متزايد من القطاعات والصناعات. وتشير نتائج استطلاع[2] عالمي أجرته شركة Deloitte إلى أن أكثر من 85٪ من المشاركين يعتقدون أن البلوك تشين ستُعتمد على نطاق واسع في المستقبل القريب، مما يعكس توقعات عالية بقدرتها على إعادة تشكيل النظم الاقتصادية والإدارية.

تُعد **تقنية سلسلة الكتل (البلوك تشين)**[3] من أكثر الابتكارات التكنولوجية تطورًا في الاقتصاد الرقمي المعاصر، لما توفّره من بنية تحتية موثوقة لإدارة وتوثيق المعاملات. وهي في جوهرها **قاعدة بيانات موزعة**[4] تعمل كسجل عام مشترك يُسجّل جميع المعاملات أو الأحداث الرقمية التي جرى تنفيذها ومشاركتها بين مختلف الأطراف ذات الصلة. وتتميّز هذه التقنية بقدرتها على تأمين **مبدأ الثبات والنهائية**[5] في نقل القيم داخل بيئات الأعمال الرقمية، مما يتيح تبادل الأصول أو المعلومات بشكل فوري، مع **تقليل التكاليف وتقليص نسب الخطأ** المرتبطة بالمعاملات التقليدية.

وإذا كانت البلوك تشين قد أرست القاعدة التقنية التي مكّنت من تجاوز النماذج التقليدية للمعاملات المالية وتبادل القيم، فإن أهم ما أفرزته من ابتكارات لاحقة يتمثّل في بروز مفهوم **العقد الذكي**. فهذا الأخير لا يقتصر على كونه امتدادًا وظيفيًا للبنية اللامركزية، بل يشكّل نقلة نوعية في طبيعة الالتزامات القانونية ذاتها، إذ يحوّل بنود الاتفاقيات إلى شيفرات برمجية قابلة للتنفيذ التلقائي. ومع هذا التطور، لم تعد شبكة البلوك تشين مجرّد سجل موثوق للمعاملات، بل أصبحت فضاءً يُمكّن الأطراف من إبرام عقود تُنفّذ شروطها بشكل آلي عند تحققها، الأمر الذي يفتح الباب أمام إعادة النظر في أسس الإنفاذ والتعاقد في النظام القانوني المعاصر.

لقد أحدثت العقود الذكية تحولًا جذريًا في آليات تنفيذ العقود بين الأطراف، حيث سمحت تقنية البلوكتشين بتسريع المعاملات التجارية وتبسيط الوصول إليها. وبينما تعتمد العقود التقليدية على تدخل القضاء والمحامين والأطراف الثالثة لتأكيد الإنفاذ وفق مبادئ "الإيجاب" و"القبول" و"المقابل"، فإن العقود الذكية تعمل على أتمتة هذه المبادئ أو على الأقل تسريعها. وقد أظهر بحث صادر عن كلية الحقوق في جامعة هارفارد (2018)[6] أن إنفاذ هذه العقود يعتمد على وظيفتين أساسيتين:

1. آليات الدفع السريع المبرمجة مسبقًا داخل كود البلوكتشين.
2. فرض الجزاءات تلقائيًا عند الإخلال بشروط العقد، مما يقلل الحاجة إلى تدخل القضاء أو خدمات الضمان (escrow) أو وسطاء آخرين.

وبذلك، فإن العقود الذكية لا تعيد تشكيل مفاهيم العقد فحسب، بل تضع أيضًا تحديات جديدة أمام الأطر القانونية التقليدية في ظل الطبيعة العابرة للحدود والاعتماد على الأتمتة الكاملة.

---

(1) شهد العالم بين عامي 2007 و2008 أزمة مالية حادّة بدأت في الولايات المتحدة نتيجة انفجار فقاعة سوق العقارات وتفشي قروض الرهن العقاري عالية المخاطر، ما أدى إلى انهيار قيمة الأوراق المالية المرتبطة بها وتعرض المؤسسات المالية الكبرى لخسائر جسيمة، أبرزها إفلاس بنك "ليمان براذرز" في سبتمبر 2008. سرعان ما امتدت تداعيات الأزمة إلى الاقتصاد العالمي مسببة ركودًا واسع النطاق، وارتفاعًا في معدلات البطالة، واضطرت الحكومات والبنوك المركزية إلى التدخل بحزم إنقاذ ضخمة لاحتواء الانهيار.

(2) Deloitte. (2020). *Deloitte's 2020 global blockchain survey: From promise to reality.* https://www.deloitte.com/ie/en/Industries/technology/research/Global_Blockchain_survey.html

(3) جميع سلاسل الكتل عبارة عن دفاتر موزعة (DLs)، ولكن العكس ليس صحيحًا - سلاسل الكتل مشتقة من دفاتر موزعة (DLs).

(4) Nevil, S. (2024, June 28). *Distributed ledger technology (DLT): Definition and how it works.* In D. Clemon (Rev.) https://ul.edu.lb/files/ann/20250120-ULFLPAS-Publications-FullText.pdf. "Distributed ledger technology is the concept of using modern networking systems, hardware, and programming to distribute copies of a database to multiple nodes that synchronize it to maintain it".

(5) بعد إضافة كتلة إلى سلسلة الكتل، لا يُمكن حذفها، ويمكن لجميع مستخدمي الشبكة الوصول إلى المعاملات التي تحتويها والتحقق منها. تُصبح هذه الكتلة سجلاً دائمًا يُمكن لجميع أجهزة الكمبيوتر على الشبكة استخدامه لتنسيق إجراء أو التحقق من حدث.

(6) Levi, S. D., & Lipton, A. B. (2018, May 26). *An introduction to smart contracts and their potential and inherent limitations.* Harvard Law School Forum on Corporate Governance.https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/anintroduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/

ثانيًا- الحوكمة اللامركزية ومدى امكانية ضبط أدوات العالم الرقمي

لقد شكّلت **الحوكمة التقليدية** [7]على مدى عقود الإطار الضامن لعمل النظم القانونية والاقتصادية، إذ وفّرت من خلال مؤسساتها المركزية ،من مجالس تشريعية، وهيئات قضائية، وأجهزة رقابية ،آليات واضحة للمساءلة، وإمكانيات عملية لضبط السلوكيات وضمان الامتثال للقانون. وتستند قوة هذه الحوكمة إلى وضوح البنية الهرمية للسلطة، وإلى وجود مركز قرار قادر على فرض القواعد، وحسم النزاعات، وتحمّل المسؤولية عند الإخلال بالالتزامات. وبذلك ظلّت الحوكمة التقليدية أداة رئيسية لتحقيق الاستقرار القانوني، وحماية الحقوق، وترسيخ الثقة في المعاملات والعلاقات الاجتماعية والاقتصادية.

غير أنّ التطورات التكنولوجية المتسارعة، وعلى رأسها **التقنيات اللامركزية**، أحدثت خللاً عميقًا في هذا النموذج. فقد أصبح العالم الرقمي فضاءً لا تحدّه الجغرافيا ولا تحكمه سلطة واحدة، بل يقوم على شبكات موزّعة تعمل ذاتيًا من خلال بروتوكولات تقنية، مثل البلوك تشين والعقود الذكية، التي تُنفَّذ تلقائيًا دون حاجة إلى وسيط أو جهة مركزية.

إنّ **الحوكمة اللامركزية** تمثل في هذا السياق محاولة لإيجاد بديل تنظيمي يتلاءم مع خصوصية الفضاء الرقمي. فهي تعتمد على آليات تشاركية جماعية، حيث يتخذ الأفراد والمستخدمون القرارات بشكل مباشر عبر التصويت الموزع[8](Decentralized Voting) ، وتُنفّذ هذه القرارات من خلال العقود الذكية المسجّلة على شبكات البلوك تشين، ما يضمن سرعة التنفيذ وشفافيته، ويُقلّص من مخاطر التلاعب أو التدخل الخارجي. وقد أفرز هذا الواقع كيانات جديدة مثل **المنظمات المستقلة اللامركزية(DAOs)**[9] ، التي تُدار بلا قيادة مركزية، وإنما من خلال مجموعة من القواعد المبرمجة سلفًا، والتي لا يمكن تعديلها إلا بتوافق جماعي بين الأعضاء.

لكن، وعلى الرغم من الوعود الكبيرة التي تقدّمها هذه النماذج، فإنها تطرح تحديات قانونية[10] بالغة التعقيد. إذ يثار التساؤل حول **مدى إمكانية ضبط أدوات الحوكمة اللامركزية** ضمن إطار قانوني يضمن الشرعية والمساءلة، ويوازن بين مقتضيات الابتكار التقني ومتطلبات حماية الحقوق. فغياب المركز الذي يمكن مساءلته يثير إشكالات في تحديد المسؤولية المدنية والجزائية، كما أنّ الطبيعة العابرة للحدود للشبكات الرقمية تُعقّد مسألة الاختصاص القضائي والرقابة التشريعية. وإلى جانب ذلك، فإن القرارات الصادرة عن آليات تصويت موزعة أو عقود ذكية قد تفتقر إلى المرونة التي يتطلّبها الواقع القانوني، خصوصًا عند مواجهة حالات استثنائية أو ظروف طارئة.

وعليه، فإنّ الانتقال من الحوكمة التقليدية إلى الحوكمة اللامركزية لا يمثّل مجرد تطور تقني، بل هو تحوّل جذري في مفهوم السلطة والتنظيم القانوني، يفرض على الفقه القانوني المعاصر إعادة التفكير في أدوات الضبط والمساءلة، وصياغة نماذج جديدة تستوعب خصوصية العالم الرقمي من دون التفريط بالمعايير الجوهرية للعدالة والشرعية.

المبحث الثاني: مظاهر الفراغ القانوني في التقنيات اللامركزية

تكشف التقنيات اللامركزية، وفي مقدمتها سلاسل الكتل والعقود الذكية، عن فجوة قانونية متنامية بين واقع الابتكار التكنولوجي وبين قدرة النظم القانونية التقليدية على استيعابه وضبطه. فالقوانين الحالية ما زالت عاجزة عن تقديم تعريف دقيق لهذه النظم: **هل تُعامل كسلع رقمية، أم كأدوات مالية، أم كبنية تحتية قانونية لإنشاء التزامات وحقوق؟** هذا الغموض في التوصيف لا يقتصر على الجانب النظري،

(7) OECD. (2020). *Open government scan of Lebanon*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/d7cce8c0-en.

(8) Kumar, S., Akhtar, S., Ghosh, S., & Saini, K. (2022). Decentralized voting system. In *2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)* (pp. 1885–1889). IEEE.

(9) Decentralized Application: a **tool or platform** (like a decentralized exchange or game). while a "**DAO"** is a **governance system or organization** that makes decisions collectively through **code and voting.** "In order to facilitate voting in a decentralized and pseudonymous setting, DAOs typically issue governance tokens and distribute them among stakeholders. These tokens can initially be distributed in different ways: Uniswap, for instance, distributes its UNI tokens among the team, early investors and early users via an airdrop". Ibid., P. 1- The introduction

(10) Sonali. (2024). Artificial intelligence: Challenges, opportunities and its impact on society with respect to law and legal field. *International Journal of Law, Justice and Jurisprudence, 4*(2), 238–247. https://doi.org/10.22271/2790-0673.2024.v4.i2c.146 . "However, the transformative power of AI in law is not without challenges. With AI making autonomous decisions or assisting in judicial determinations, questions of fairness, accountability, and transparency emerge. For instance, the opacity of AI algorithms can obscure the reasoning behind certain decisions, making it difficult for legal professionals and clients to understand AI-generated outcomes. This "black-box" issue is critical in legal settings, where transparency and accountability are paramount. If AI is to be entrusted with such significant responsibilities, stakeholders must establish frameworks to ensure that AI systems function fairly and are subject to checks and balances"

بل ينعكس عمليًا على اختلاف التوجهات بين التشريعات، حيث نجد بعض الدول تصنّف الرموز الرقمية باعتبارها أوراقًا مالية، بينما تعتبرها دول أخرى أصولًا افتراضية أو حتى "خدمات تقنية[11]".

ومن جهة أخرى، تكشف هذه التقنيات عن **قصور القواعد القانونية التقليدية** التي تأسست على منطق مركزي تُحدد فيه المسؤوليات بشكل واضح. فالعقود والالتزامات في النظم الكلاسيكية تُدار من خلال أطراف محددين (شركة، بنك، فرد) يمكن مقاضاتهم أو إخضاعهم للرقابة. بينما في الأنظمة اللامركزية يغيب الفاعل المركزي، وتُدار العمليات من خلال بروتوكولات وخوارزميات موزّعة على شبكة لا يمكن نسبتها لكيان واحد. هذا الواقع يطرح سؤالًا جوهريًا: **من يتحمل المسؤولية عند وقوع نزاع أو ضرر ناجم عن خطأ في الشيفرة أو اختراق للنظام؟ هل يتحملها المبرمجون، المستخدمون، مشغلو العُقد(nodes) ، أم المجتمع الافتراضي بأكمله؟**

كما أن **الأطر التنظيمية القائمة تُعاني من التشتت والجزئية.** ففي الاتحاد الأوروبي، جاءت لائحة **الأسواق في الأصول المشفرة (MiCA)**[12]لتضع قواعد أولية لتنظيم تداول الأصول الرقمية، لكنها لم تُعالج بعمق قضايا الحوكمة اللامركزية.

يضاف إلى ذلك **البعد العابر للحدود الذي يميز هذه النظم**، والذي يصطدم مباشرةً بمبدأ السيادة القانونية للدول. فعندما تتم صفقة أو يُبرم عقد ذكي بين أطراف موزعين في ولايات قضائية مختلفة، يصبح تحديد القانون الواجب التطبيق[13] والاختصاص القضائي أمرًا بالغ التعقيد. هذا الأمر قد يُفرغ العقود من فعاليتها إذا لم يتم إيجاد حلول قانونية واضحة لتطبيقها وتنفيذها، خصوصًا في غياب معايير دولية موحدة.

وعلى صعيد القيم الأخلاقية والحوكمة، نجد أن إدارة الشبكات اللامركزية تتم غالبًا عبر آليات تصويت باستخدام الرموز (tokens)[14]أو خوارزميات توافقية[15](consensus mechanisms) ، وهي أدوات تفتقر إلى الشرعية القانونية التقليدية. **فهل يمكن اعتبار قرار مجتمع افتراضي موزّع على آلاف المستخدمين حول العالم قرارًا مشروعًا ملزمًا من الناحية القانونية؟ وما مدى توافق هذه القرارات مع القواعد الوطنية والدولية المتعلقة بالشفافية، المحاسبة، وحماية المصلحة العامة؟**

كما أن **حماية البيانات** تمثل تحديًا مضاعفًا. فالبلوكتشين يقوم على مبدأ تخزين البيانات بشكل دائم وغير قابل للتغيير، ما يجعله يتعارض مع تشريعات حديثة مثل اللائحة الأوروبية لحماية البيانات[16](GDPR)، ولا سيما مبدأ "الحق في النسيان". وهنا يظهر فراغ تشريعي آخر: **كيف يمكن التوفيق بين متطلبات الشفافية وعدم القابلية للتغيير في النظم اللامركزية، وبين حقوق الأفراد في الخصوصية وحذف بياناتهم؟**

وعليه، إن توصيف الفراغ القانوني في مجال التقنيات اللامركزية بوصفه مجرد "غياب للنصوص" هو اختزال غير دقيق. فالواقع يكشف أن هذا الفراغ يتكوّن من طبقات متشابكة. وبالتالي فإن معالجته تستدعي جهدًا متعدد المستويات: بدءًا من تشريع وطني يواكب، لتعاون دولي ينسّق، وفقه قانوني يُطوّر أدوات التكييف، وصولاً إلى إطار أخلاقي يعزّز الثقة.

---

(11) Broby, D., & Quimbayo, C. V. (2021, March 31). *The regulation of initial coin offerings, virtual assets and virtual asset service providers*. SSRN. http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3946331

(12) European Union. (2023). *Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on markets in crypto-assets, and amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937*. *Official Journal of the European Union*, L 150, 40–205

(13) Emmert, F. (2023). Blockchain and private international law – The perspective of the United States of America. In A. Bonomi, M. Lehmann, & S. Lalani (Eds.), *Blockchain and private international law* (pp. 709–726). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004514850_025

(14) في الورقة البيضاء الأصلية للبيتكوين (2008)، لم يستخدم ساتوشي ناكاموتو مصطلح *Token* إطلاقًا، بل أشار إلى مفهوم **"العملات الإلكترونية "** (*Electronic coins*)، أي الوحدات المسجّلة على سلسلة الكتل، وإلى **"سلسلة التوقيع الرقمية** (*Chain of digital signatures*) **"**لوصف سجلّ المعاملات، إضافة إلى آلية **إثبات العمل** (*Proof-of-Work*)للتحقق من صحة هذه الوحدات وتأمينها. أما المفهوم الحديث لـ *Token* بوصفه أصلًا رقميًا قابلاً للتداول يمكن أن يمثّل حقوق حوكمة أو مطالبات على أصول أو خدمات ضمن تطبيق لامركزي فقد تطوّر لاحقًا، لا سيما مع ظهور شبكة الإيثيريوم عام 2015 ومعيار **ERC-20**، حيث أصبح للمصطلح مدلول تقني وقانوني أكثر تحديدًا.

(15) WisdomTree. (2021, August 21). *Consensus mechanism overview* [Market insight report]. WisdomTree. https://www.wisdomtree.eu

(16) European Union. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation)*. *Official Journal of the European Union*, L 119, 1–88. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj

وبذلك يمكن القول إن سدّ هذا الفراغ لا يمكن أن يتم بالحلول المحلية المنعزلة، بل يتطلب مقاربة دولية مشتركة تنسجم مع الطبيعة العابرة للحدود للتقنيات اللامركزية، وتوفّق بين متطلبات الابتكار وضوابط الشرعية القانونية.

القسم الثاني: نحو نموذج حوكمة يدمج التحكيم بالذكاء الاصطناعي

إن التحولات التي فرضتها التقنيات اللامركزية لا تقتصر على إعادة صياغة البنى الاقتصادية والمالية، بل تمتد لتشمل إعادة النظر في أدوات الحوكمة وآليات تسوية المنازعات. ففي غياب المرجعيات المركزية التقليدية، تبرز الحاجة إلى بناء نموذج حوكمة جديد قادر على استيعاب الخصوصيات التقنية للأنظمة اللامركزية، وفي الوقت نفسه المحافظة على مبادئ الشرعية والمساءلة. ومن بين أبرز التطورات التي تسهم في بلورة هذا النموذج، يبرز **التحكيم المدعوم بالذكاء الاصطناعي** [17] كآلية واعدة يمكن أن تتكامل مع بنى الحوكمة الرقمية لتوفير حلول أكثر سرعة وفعالية في إدارة النزاعات.

وعليه، يتناول هذا القسم محورين أساسيين: الأول يتعلّق بآليات الحوكمة في الأنظمة اللامركزية وإشكالياتها القانونية، أما الثاني فيركّز على التحكيم المدعوم بالذكاء الاصطناعي بوصفه أداة مكملة لهذه الحوكمة، وبحث مدى قدرته على تحقيق العدالة والشفافية داخل بيئات رقمية لا مركزية.

المبحث الأول: الحوكمة في الأنظمة اللامركزية

من منظور قانوني وتحليلي، تُواجه سلاسل الكتل باعتبارها فضاءات تنظيمية قائمة على "قواعد دستورية" متنافسة، يسعى كل منها إلى رسم إطار خاص للحوكمة وصياغة قواعده الناظمة. وبهذا المعنى، تنصرف **حوكمة البلوك تشين** إلى التركيز على آليات اتخاذ القرار ، أي تحديد من يملك سلطة الاختيار وكيفية ممارسة هذه السلطة، أكثر من تركيزها على مضمون القرارات أو نتائجها.

أفرزت البنية اللامركزية للعديد من أنظمة البلوك تشين – لا سيما الأنظمة العامة والمفتوحة[18] – نماذج حوكمة مغايرة للنماذج التقليدية[19]، تقوم على إشراك المجتمع التقني والمستخدمين في عمليات اتخاذ القرار، سواء من خلال آليات "الحوكمة على السلسلة-*On*)[20] " *chain Governance*) التي تُمكّن المشاركين من التصويت عبر الرموز المميزة، أو من خلال "الحوكمة خارج السلسلة *Off-chain*)[21] " *Governance*) التي تعتمد على التوافقات المجتمعية والنقاشات المفتوحة. وتثير هذه النماذج تساؤلات عميقة حول طبيعة السلطة في البيئات اللامركزية، ومدى قدرتها على ضمان الشرعية والمساءلة في غياب جهة مركزية مُشرفة.[22]

---

(17) The concept of artificial intelligence (AI) has evolved significantly since the term was first coined by John McCarthy in 1955. McCarthy (2007) defines AI as "the science and engineering of making intelligent machines," clarifying that "intelligence" itself is "the computational part of the ability to achieve goals in the world." Building on this foundational perspective, Calo (2017) emphasizes a more contemporary understanding, noting that "AI is best understood as a set of techniques aimed at approximating some aspect of human or animal cognition using machines." Together, these definitions illustrate both the enduring technical foundations of AI and its ongoing reconceptualization as a diverse set of methods designed to simulate cognitive functions.

(18) يمكن تعريف البلوك تشين العام على نطاق واسع بأنه قاعدة بيانات لامركزية أو دفتر حسابات عام يتم نسخه على شبكة لامركزية من نظير إلى نظير، ويعمل دون أي سلطة مركزية. كانت معظم الشبكات المعتمدة على تقنية البلوك تشين **عامة في الأصل ولا تحتاج إلى إذن** (public and permissionless)، بمعنى أنه كان بإمكان أي شخص الانضمام إلى الشبكة بحرية والمشاركة في عملية التحقق من مجموعة المعاملات التي سيتم تسجيلها في النهاية في قاعدة البيانات اللامركزية وإثبات صحتها. مراجعة:

P. Filippi, M. Mannan & W. Reijers, (*Blockchain Technology and the Rule of Code: Regulation via Governance)*,2024, 92 Geo. Wash. L. Rev., Page (4), paragraph (I).

(19) Wright, A., & De Filippi, P. (2015, March 10). *Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia*. SSRN. https://ssrn.com/abstract=2580664

(20) Allen, D., & Berg, C. (2020). Blockchain governance: What we can learn from the economics of corporate governance. *The Journal of the British Blockchain Association, 3*(1), 2. https://doi.org/10.31585/jbba-3-1-(8)2020. " On-chain governance describes the project of explicitly building governance arrangements within the protocol itself, such as the implementations of EOS, Tezos, and Dash that allow certain categories of stakeholders to vote on modification proposals"

(21) المرجع أعلاه، صفحة (2).

تشمل الحوكمة خارج السلسلة *(off-chain governance)* جميع الأنشطة، الرسمية وغير الرسمية، التي لا تُنفَّذ تلقائيًا عبر سلسلة الكتل ذاتها. ومن أمثلتها قرار المعدّنين اعتماد تحديث جديد للبرنامج أو قبول معيار مقترَح من خلال عملية منظمة عبر الإنترنت، فضلًا عن طلبات التعليقات (RFCs)[23] الصادرة عن فرق العمل الهندسية. وفي هذه الحالات، يتطلب الأمر تدخّلًا بشريًا إضافيًا لتنفيذ القرارات المتخذة.

تعتمد الحوكمة خارج السلسلة على عمليات ونقاشات تتم خارج نطاق البلوك تشين ذاته، كالمداولات المجتمعية في المنتديات، أو اجتماعات الفرق المطورة، أو آليات الاقتراح والمراجعة مثل طلبات التعليقات (RFCs)[24] أو مقترحات تحسين البروتوكول[25] (BIPs/EIPs) هذه القرارات لا تصبح نافذة إلا بعد اتخاذ خطوات بشرية إضافية لتطبيقها على الشبكة، وهو ما يمنح الحوكمة خارج السلسلة قدرًا أكبر من المرونة في مناقشة التغييرات، لكنه يجعلها أيضًا أكثر عرضة للتأثر بالعلاقات الشخصية وموازين القوى بين الفاعلين المؤثرين.

في هذا النوع من الحوكمة ثمة ثلاث مجموعات رئيسية من مراكز القوة:أصحاب المصلحة الرئيسيون (المطورون، والمصدّقون، والمستخدمون)، القادة المؤثرون، والكيانات القانونية. وبالتالي لا بد من النظر إلى طبقات الحوكمة المختلفة[26]

أما على صعيد الحوكمة داخل السلسلة، تعمل آليات الحوكمة على السلسلة من خلال تنفيذ المعاملات مباشرة على سلسلة الكتل نفسها، حيث تُترجم القرارات المتخذة إلى إجراءات تُنفَّذ تلقائيًا عبر تشغيل العقود الذكية[27].ويمكن اعتبار عملية الإجماع في سلسلة الكتل شكلاً محدود النطاق من الحوكمة على السلسلة، إذ يتولى المُعدِّنون أو جهات التحقق الأخرى تحديد المعاملات والكتل التي تُضاف إلى السلسلة.

تعتمد آليات الحوكمة على السلسلة (*On-chain Governance*) على استخدام **Tokens**[28] لتمكين المشاركين من التصويت على قضايا محددة تتعلق بمجموعة واسعة من المسائل، بما في ذلك تطوير بروتوكول البلوكشين نفسه أو ترقيته. وقد تبنت العديد من منصات

(23) RFC: A Request for Comments (RFC) is a formal document created by the Internet Engineering Task Force (IETF) that outlines technical specifications, organizational notes and standards relevant to internet and networking technologies, including protocols such as routing, addressing and transport technologies. Katie Terrell Hanna & Robert Sheldon, *What is a Request for Comments (RFC)?*, TECHTARGET (Nov. 26, 2024), https://www.techtarget.com/whatis/definition/Request-for-Comments-RFC. (Accessed on August.11.2025)

(24) Hanna, K. T., & Sheldon, R. (2024, November 26). *What is a request for comments (RFC)?* TechTarget. https://www.techtarget.com/whatis/definition/Request-for-Comments-RFC. "RFC: A Request for Comments (RFC) is a formal document created by the Internet Engineering Task Force (IETF) that outlines technical specifications, organizational notes and standards relevant to internet and networking technologies, including protocols such as routing, addressing and transport technologies."

(25) River. (n.d.). *What is a Bitcoin Improvement Proposal (BIP)?* River. Retrieved September 5, 2025, from: What Is a Bitcoin Improvement Proposal (BIP)? | River. "A Bitcoin Improvement Proposal (BIP) is a formal proposal to change Bitcoin. As a piece of software, Bitcoin is always undergoing upgrades—bugs need to be fixed, algorithms can be made more efficient, code can be simplified, compatibility with other software must be maintained, and new features can be added".

(26) **Allen, D. W. E., & Berg, C.** (2020). Blockchain governance: What we can learn from the economics of corporate governance? *The Journal of the British Blockchain Association, 3*(1), 1–10. https://doi.org/10.31585/jbba-3-1-(8)2020

(27) K. Werbach and P. De Filippi (Blockchain Governance in the Wild), Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=5071995 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5071995, April 22, 2024, page (20) para B.

(28) في الورقة البيضاء الأصلية للبيتكوين (2008)، لم يستخدم ساتوشي ناكاموتو مصطلح *Token* إطلاقًا، بل أشار إلى مفهوم **"العملات الإلكترونية"** (*Electronic coins*)، أي الوحدات المسجّلة على سلسلة الكتل، وإلى **"سلسلة التوقيع الرقمية"** (*Chain of digital signatures*) لوصف سجلّ المعاملات، إضافة إلى آلية **إثبات العمل** (*Proof-of-Work*)للتحقق من صحة هذه الوحدات وتأمينها. أما المفهوم الحديث لـ *Token* — بوصفه أصلًا رقميًا قابلاً للتداول يمكن أن يمثّل حقوق حوكمة أو مطالبات على أصول أو خدمات ضمن تطبيق لامركزي — فقد تطوّر لاحقًا، لا سيما مع ظهور شبكة الإيثيريوم عام 2015 ومعيار **ERC-20**، حيث أصبح للمصطلح مدلول تقني وقانوني أكثر تحديدًا.

التمويل اللامركزي[29](*DeFi*) هذا النموذج، حيث يتمكن حاملو[30] الـ **Tokens** من التصويت على قرارات حوكمة أساسية، مثل هيكل الرسوم (كلفة استخدام خدمة معينة) أو آلية توزيع **Tokens** جديدة.

على سبيل المثال، يتحمل حاملو **(UNI Token)** المسؤولية الكاملة عن إدارة بروتوكول **Uniswap**[31]، بما في ذلك التصويت على تعديل رسوم البروتوكول، أو إضافة وإزالة الأصول من القائمة الافتراضية للمنصة، إضافة إلى إدارة خزينة مجتمع **UNI** لتمويل المشاريع التي تدعم نمو النظام البيئي لـUniswap وبالمثل، يطبق بروتوكول[32] **MakerDAO** ، **(MKR Token)** كأداة حوكمة للتصويت على قرارات متنوعة، مثل تعديل معايير البروتوكول (رسوم الاستقرار، سقف الدين)، أو المسائل غير التقنية، مثل آليات الحوكمة، وتفويض الأدوار، وتحديد أولويات الأصول.

مع ذلك، لا بد من الإشارة إلى أنه في كثير من الأحيان يتجه العديد من حاملي **Tokens** نحو العزوف عن المشاركة في الحوكمة، سواء لغياب الدافع "المضاربة" على قيمة الـ **Token**، أو لعدم رغبتهم في تخصيص وقت لتقييم المقترحات، أو لاعتبار عملية التصويت معقدة ومرهقة، أو لأنهم يمثلون أطرافًا متعددة المصالح (مثل المستثمرين المغامرين)، أو لاستنتاجهم أن مشاركتهم لن تؤثر على النتيجة[33]. كما أنه في بعض الحالات، تكون نسبة مشاركة حاملي الـ **Tokens** في عمليات الحوكمة منخفضة للغاية[34]، ويرجع ذلك إلى ارتفاع أسعار هذه الـ **Tokens**، في حين أن ممارسة حق التصويت واتخاذ القرارات تستلزم امتلاك كمية محددة منها تختلف بحسب كل مشروع. وغالبًا ما تكون هذه الكمية مرتفعة نسبيًا، مما يجعل حيازتها أمرًا صعبًا على العديد من المشاركين.

ومن هنا يبرز التساؤل حول البدائل الممكنة لتعزيز فعالية الحوكمة اللامركزية، ولا سيّما في ظل محدودية مشاركة حاملي الـTokens في آليات التصويت واتخاذ القرار. إذ يظهر أن الاعتماد على الحوافز المالية أو على النموذج التقليدي للتصويت قد لا يكون كافيًا لضمان استدامة المشاركة المجتمعية. وفي هذا السياق، يتجه النظر نحو دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في عمليات الحوكمة، ليس فقط لتبسيط الإجراءات وتحليل المقترحات، بل أيضًا لابتكار آليات بديلة أكثر كفاءة في إدارة الخلافات واتخاذ القرارات الجماعية. ويبرز بشكل خاص التحكيم المدعوم بالذكاء الاصطناعي كخيارٍ جديد يَعِد بتقليص التكلفة الزمنية والمالية، وتوفير حلول عادلة وشفافة للنزاعات الناشئة ضمن بيئات البلوك تشين والـDAOs .

---

(29) Abadi, J., & Brunnermeier, M. (2025, May). *Token-based platform governance* (Working Paper No. 25-17). Federal Reserve Bank of Philadelphia, https://doi.org/10.21799/frbp.wp.2025.17. "The second innovation is what cryptocurrency and DeFi practitioners often call decentralized ownership. Some platforms do away with shareholders entirely: instead, they issue tokens that bundle claims on transaction services with cash flow claims and voting rights. Proof-of-stake cryptocurrency blockchains with "on-chain" governance, like Tezos, are the archetypal example of this type of platform. On these blockchains, tokens play a dual role: they can either be held by users to transact with others, or they can set them aside as collateral (called "staking") to validate blockchain transactions, earn transaction fees, and vote on changes to the protocol. Proponents of this model of governance argue that it will decentralize authority by empowering users to participate in governance, thereby mitigating their vulnerability to rent extraction".

(30) Fritsch, R., Müller, M., & Wattenhofer, R. (2022). Analyzing voting power in decentralized governance: Who controls DAOs? *Blockchain: Research and Applications, 3*(4), 100071, https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100071. "The governance tokens can then be used to vote on governance proposals: Each token counts as one vote".

(31) Fritsch, R., Müller, M., & Wattenhofer, R. "In order to facilitate voting in a decentralized and pseudonymous setting, DAOs typically issue governance tokens and distribute them among stakeholders. These tokens can initially be distributed in different ways: Uniswap, for instance, distributes its UNI tokens among the team, early investors and early users via an airdrop".

(32) MakerDAO هو مشروع مفتوح المصدر قائم على سلسلة كتل الإيثريوم، وهو منظمة مستقلة لامركزية أُنشئت عام ٢٠١٤. يُدار المشروع من قِبل أشخاص حول العالم يحملون رمز الحوكمة الخاص به، MKR. مراجعة: الورقة البيضاء ل MakerDAO. المتاحة على:https://makerdao.com/whitepaper/White%20Paper%20-The%20Maker%20Protocol_%20MakerDAO%E2%80%99s%20Multi-Collateral%20Dai%20%28MCD%29%20System-FINAL-%20021720.pdf

(33) K. Werbach and P. De Filippi, Op. Cit.p.21.

Dotan, M., et al. (2023, November). The vulnerable nature of decentralized governance in DeFi. In *Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security* (pp. 4–5). ACM. https://doi.org/10.1145/3605768.3623539.

المبحث الثاني: التحكيم المدعوم بالذكاء الاصطناعي في إطار الحوكمة اللامركزية

يُمثّل **التحكيم** آلية لحل النزاعات ترتكز على اتفاق الأطراف لإسناد خلافاتهم إلى محكّمين محايدين، ويهدف إلى إصدار قرارات مُلزِمة تُنهي النزاع خارج نطاق القضاء التقليدي. في المقابل، **الحوكمة** تُعنى بوضع منظومة من القواعد والإجراءات التي تنظّم كيفية اتخاذ القرارات وإدارة الكيانات، سواء في الشركات التقليدية أو في المنظمات اللامركزية .(DAOs) وبذلك، فإن التحكيم يتعلّق بمعالجة النزاع بعد نشوئه، بينما الحوكمة تضع الأطر المسبقة التي تُوجّه السلوك المؤسسي وتُحدّد الصلاحيات بهدف تقليل فرص النزاع أصلاً.

في هذا السياق، يشهد العالم القانوني تحولات جذرية مع بروز تقنيات الذكاء الاصطناعي، التي لم تقتصر آثارها على ميادين الاقتصاد والإدارة، بل امتدت لتشمل آليات تسوية المنازعات، وفي مقدمتها التحكيم. ففي إطار الحوكمة اللامركزية، يطرح "التحكيم المدعوم بالذكاء الاصطناعي" تصورًا جديدًا لإدارة النزاعات يقوم على الجمع بين خصائص النظم اللامركزية، التي تتيح استقلالية وشفافية في صنع القرار، وبين قدرات الذكاء الاصطناعي في تحليل المعطيات واستخلاص الأنماط وتقديم توصيات أو حتى قرارات شبه قضائية بسرعة ودقة متناهية.

إن هذا النموذج لا يقتصر على كونه أداة تقنية، بل يمثل نقلة نوعية في البنية المفاهيمية للتحكيم، حيث يتحول من آلية بشرية تقليدية إلى منظومة هجينة تتوزع فيها السلطة بين الكود، الخوارزميات، وأعضاء هيئة التحكيم. غير أنّ هذا التوجه، على الرغم من جاذبيته، يثير جملة من التساؤلات حول **مدى شرعية الاعتماد على الخوارزميات في إصدار قرارات قد تمس الحقوق الأساسية للأطراف، وحول ضمانات الحياد والشفافية والمسؤولية. ومن هنا يبقى هذا المبحث ميدانًا مفتوحًا للاقتراح والتنظير، بانتظار أن تحسم النقاشات القانونية والأكاديمية والعملية إشكالياته وتحدياته المستقبلية.**

أولا: أدوات الذكاء الاصطناعي في عالم التحكيم

تُعد قضية **LaPaglia v. Valve Corp.** [35](المنظورة أمام محكمة كاليفورنيا عام 2025) مثالاً بارزاً على الإشكاليات الناشئة عند توظيف الذكاء الاصطناعي في التحكيم. فقد طعن المدعي بقرار تحكيمي لصالح شركة Valve مدّعياً أن المحكم استعان بشكل مفرط بأدوات مثل ChatGPT لصياغة الحكم، مستشهداً بعلامات لغوية غير مألوفة وبتصريحات للمحكم حول استعجاله في الإنجاز. ورغم أن المحكمة لم تحسم بعد هذه المزاعم، إلا أن القضية أبرزت قضايا جوهرية: مبدأ **عدم التفويض** الذي يمنع المحكم من إسناد وظيفته القضائية لغيره، وضرورة **الشفافية** [36]في الإفصاح عن أي استخدام للذكاء الاصطناعي (وفقًا للمعهد المُعَمد للمحكّمينCIArb ، 2024، الجزء الرابع، المواد 8–9). وتكتسب هذه المخاوف وزناً إضافياً في ضوء الإرشادات الحديثة الصادرة عن [37]**Ciarb**و**SVAMC**[38]، التي تشدد على مسؤولية المحكمين عن قراراتهم وعلى ضرورة الإعلان عن استخدام أي أدوات تقنية. وهكذا، ورغم الطابع المبدئي وغير النهائي للنزاع، فإن القضية تسلط الضوء على التحديات المستقبلية المرتبطة بمشروعية، حياد، وقابلية تنفيذ القرارات التحكيمية المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

ولقد مكّنت **تكنولوجيا المعلومات** من تأسيس البنية التحتية الرقمية للتحكيم، من إدارة الوثائق إلكترونياً إلى المنصات التفاعلية التي تسمح بتبادل المستندات وعقد الجلسات عن بُعد، وهو ما عزّز الكفاءة والشفافية. على هذا الأساس، برزت تقنيات الذكاء الاصطناعي لتضفي أبعاداً جديدة على التحكيم:

- **الأتمتة الروبوتية للعمليات (RPA):**[39] تستخدم "برمجيات الروبوت" لأداء المهام المتكررة مثل المراجعة التعاقدية والفوترة والاكتشاف، بما يقلل الوقت والكلفة ويحد من الأخطاء. مثال: تعاون *UiPath* مع محكمة بوخارست للتحكيم لإطلاق أول نظام وساطة مؤتمت بالكامل.

(35) Aceris Law LLC. (2025, April 19). *When arbitrators use AI: LaPaglia v. Valve and the boundaries of adjudication*. Aceris Law. https://www.acerislaw.com/when-arbitrators-use-ai-lapaglia-v-valve-and-the-boundaries-of-adjudication/

(36) Chartered Institute of Arbitrators. (2024). *CIArb guideline on the use of artificial intelligence in international arbitration*. London: CIArb.

(37) Silicon Valley Arbitration & Mediation Center. (2024, April 30). *SVAMC guidelines on the use of artificial intelligence in arbitration*. Silicon Valley Arbitration & Mediation Center.. https://svamc.org

(38) Chartered Institute of Arbitrators. (2025). *Guideline on the use of AI in arbitration*. Policy and Professional Practice Team. Retrieved from https://www.acerislaw.com/wp-content/uploads/2025/04/ciarb-guideline-on-the-use-of-ai-in-arbitration-2025-_final_march-2025.pdf

(39) Rauch, T. M., II. (2024). *AI in IA: To what extent and capacity can artificial intelligence assist in international arbitration procedures and proceedings?*SSRN, https://doi.org/10.2139/ssrn.5100706. "Robotic Process Automation: Robotic Process Automation (RPA)

- **التعلّم الآلي** [40]**:(ML)** يُوظف في المراجعة الضخمة للوثائق والتصنيف التنبؤي للبيانات، كما يساهم في بناء نماذج تتوقع نتائج النزاعات استناداً إلى سوابق وتحليلات. من أمثلته *aiWARE*و*eBrevia*.
- **معالجة اللغات الطبيعية** [41]**:(NLP)** تساعد على تحليل النصوص القانونية، البحث الذكي، الترجمة الفورية، والتعرّف على الأنماط والالتزامات في العقود، بل وحتى تحليل النبرة أو الانحيازات المحتملة. من أبرز تطبيقاته *Lex Machina*و*Kira*.
- **الذكاء الاصطناعي التوليدي** [42]**(GenAI) والشبكات العصبية والمنطق الضبابي :**تسمح هذه النماذج المتقدمة بتوليد نصوص وصياغات قانونية، تحليل قواعد بيانات ضخمة للأحكام السابقة، وفهم القضايا المعقدة ذات الأبعاد المتعددة. وقد شهدنا بالفعل حالات قضائية استعانت بـ*ChatGPT* في كولومبيا وباكستان.

ثانيًا: المخاطر المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في التحكيم

على الرغم من الإمكانات التي يتيحها الذكاء الاصطناعي في تسريع إجراءات التحكيم وتعزيز كفاءتها، إلا أن إدماجه يثير جملة من المخاطر القانونية والأخلاقية التي تستدعي وقفة نقدية. أول هذه المخاطر يتمثل في **غياب القدرات الإدراكية والعاطفية**[43]؛ فالذكاء الاصطناعي يفتقر إلى الوعي والحدس والقدرة على موازنة الاعتبارات المتعلقة بالعدالة والإنصاف والسياسة العامة والفوارق الثقافية، وهي عناصر يُراعيها المحكّم البشري عادة عند اتخاذ القرار.

إضافة إلى ذلك، يشكّل **التحيّز** خطراً قائماً، إذ إن مخرجات النماذج الذكية تعكس بالضرورة طبيعة البيانات التي دُرّبت عليها والمعايير التي حدّدها مطوّروها. وهذا يعني أن أي خلل أو انحياز في هذه المدخلات قد ينتقل مباشرة إلى النتائج، مما يجعل اكتشاف التحيّز ومعالجته أكثر صعوبة من التحيّز البشري. كما يبرز خطر **الهلوسة** في النماذج اللغوية الكبرى، حيث قد تولّد نصوصاً أو سوابق قضائية وهمية. ولعل قضية *Mata v. Avianca* [44] في الولايات المتحدة خير مثال، إذ استشهد محامون بأحكام مختلقة صادرة عن أداة ذكاء اصطناعي، ما أدى إلى تغريمهم لتضليل المحكمة.

---

is a form of AI technology enabling software bots to perform high-volume, repetitive tasks by mimicking human actions. It's widely applied in international arbitration to automate tasks like legal billing, contract review, and discovery, yielding significant time and cost savings. RPA is beneficial in handling routine tasks like data entry and document review across various systems within organizations, enhancing efficiency, accuracy, and compliance by reducing human intervention"

(40) Rauch (2024). "Machine Learning (ML) often builds upon more basic forms of AI such as RPA. It is used in various aspects of International Arbitration. One of the most prominent is predictive modeling and coding, which aids in spotting pertinent documents by training algorithms with human labeled data, categorizing them as relevant or not. Using ML for document review and discovery areas notoriously time consuming and resource intensive delivers time and cost efficiencies and increased accuracy in arbitration".

(41) Rauch (2024). "**Natural Language Processing (NLP)** is a branch of AI that enables computers to understand and interact using human language. In legal practice, it supports tasks such as research, document analysis, predictive modeling, translation, and sentiment analysis. By grasping context, synonyms, and underlying meaning, NLP can extract specific information like names, dates, and obligations making it especially useful in arbitration for identifying clauses, patterns, and trends with greater speed and accuracy."

(42) Rauch (2024). "Generative AI (GenAI) tools leverage deep learning, to generate multilanguage human-like responses with precision, accuracy, and efficiency. With every request these models learn by analyzing enormous volumes of text data, adjusting their understanding, and enhancing their predictions and responses. GenAI is currently used to provide objective analysis, reducing costs. These tools are particularly useful in identifying patterns and correlations in large data sets, such as past arbitral award databases, to provide insights for current dispute resolution far beyond human capabilities".

(43) Bayraktaroğlu-Özçelik, G., & Özçelik, Ş. B. (2021). Use of AI-based technologies in international commercial arbitration. *European Journal of Law and Technology, 12*(1).

(44) في هذه القضية الشهيرة أمام المحكمة الفيدرالية في نيويورك، قام محامٍ باستخدام أداة ذكاء اصطناعي (ChatGPT) لإعداد مذكّرة قانونية في إطار دعوى رفعها أحد الركاب (Mata) ضد شركة الطيران الكولومبية.Avianca
المشكلة كانت أنّ المذكرة القانونية تضمنت سوابق قضائية وهمية بالكامل—أحكام لم تصدر قط، وصيغ قانونية مختلقة، لكن جرى عرضها على المحكمة وكأنها مراجع قضائية حقيقية.

من ناحية أخرى، يواجه الذكاء الاصطناعي ما يُعرف بـ **مشكلة الصندوق الأسود**[45]؛ فمخرجاته تقوم على حسابات احتمالية معقدة دون القدرة على شرح كيفية التوصل إلى القرار، وهو ما يتعارض مع شرط تسبيب الأحكام الوارد في اتفاقية تسوية منازعات الاستثمار (ICSID)[46]والقانون النموذجي للأونسيترال(UNCITRAL)[47] ، حيث يشترط النص القانوني بيان الأسباب التي يقوم عليها الحكم تحت طائلة البطلان.

وتطرح مسألة **الأخلاقيات المهنية** إشكالية أخرى، إذ إن اعتماد المحامين أو المحكّمين على أدوات الذكاء الاصطناعي دون الإفصاح عن ذلك قد يعرّضهم للمساءلة التأديبية. كما أن تفويض جزء من مهمة المحكّم إلى نظام آلي يتناقض مع الطبيعة الشخصية لمهمته (intuitu personae)، وهو ما أثار جدلاً في قضية *Loomis v. Wisconsin*[48] عندما استُخدم برنامج مغلق المصدر لتقييم خطورة الجناة في إصدار حكم قضائي.

وأخيراً، يبقى هاجس **حماية الخصوصية** [49]أحد أخطر التحديات، إذ إن إدخال بيانات حساسة أو سرية في منصات عامة قد يؤدي إلى تسريبها أو استغلالها من أطراف ثالثة. وقد برزت هذه المخاطر بشكل واضح عام [50]2023 عندما تعرّض بعض مستخدمي ChatGPT لتسريب بيانات الدفع الخاصة بهم نتيجة خلل تقني.

بناءً على ما تقدم، فإن إدماج الذكاء الاصطناعي في التحكيم يستوجب صياغة أطر تنظيمية وقانونية دقيقة توازن بين الاستفادة من قدراته التقنية وضمان نزاهة العملية التحكيمية وحماية حقوق الأطراف.

تتقاطع هذه الأطر بشكل مباشر مع الإشكاليات القانونية المعاصرة، ومنها مسألة تحديد الاختصاص القضائي في فضاء عابر للحدود، وتوزيع المسؤولية بين الأطراف المجهولة أو الموزعة، ومدى انطباق القواعد القانونية الوطنية على المعاملات التي تجري عبر شبكات البلوك تشين. ويزداد الأمر تعقيدًا عند النظر **في العلاقة بين القانون والتقنية**، إذ تتبنى بعض المنصات مبدأ"القانون ككود (*Code is*)[51]"

عندما تحققت المحكمة من هذه المراجع، اكتشفت أنّها غير موجودة إطلاقًا. هذا الأمر اعتُبر خداعًا للمحكمة، حتى لو كان غير مقصود. ونتيجة لذلك، تعرّض المحامون المسؤولون عن تقديم هذه المذكرة إلى إجراءات تأديبية وغرامات مالية، كما تعرضت سمعتهم لمساءلة واسعة في الأوساط القانونية والإعلامية.

(45) Sonali. (2024). Artificial intelligence: Challenges, opportunities and its impact on society with respect to law and legal field. *International Journal of Law, Justice and Jurisprudence, 4*(2), 238–247. https://doi.org/10.22271/2790-0673.2024.v4.i2c.146> "Transparency and the "Black-Box" Problem One of the primary challenges with AI is its "black-box" nature, where complex algorithms make decisions without clear explanations for their reasoning. This lack of transparency is particularly problematic in law, where accountability and the ability to understand reasoning are paramount".

(46) International Centre for Settlement of Investment Disputes. (2006). *ICSID Convention, regulations and rules*. Washington, DC: ICSID.https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/21-07996_expedited-arbitration-e-ebook.pdf

(47)https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/21-07996_expedited-arbitration-e-ebook.pdf

(48) في قضية (2016) *Loomis v. Wisconsin*، اعتمدت المحكمة على نظام خوارزمي يُعرف باسم COMPAS لتقدير مستوى خطورة المتهم وإمكانية عودته للجريمة. طعن المتهم إريك لوميس في القرار بحجة أنّ الخوارزمية تُعد "صندوقًا أسود" لا يمكن فحص أسسه العلمية أو معايير عمله، بما يُخالف حقه في المحاكمة العادلة. ورغم ذلك، قضت المحكمة العليا في ولاية ويسكونسن بجواز استخدام COMPAS كمعلومة مساندة، مع التأكيد على عدم جواز اعتباره العامل الحاسم أو الوحيد في تقرير العقوبة.

(49) Paul, J. (2024, November 13). *Privacy and data security concerns in AI* [Paper]. ResearchGate.

(50) في مارس 2023، تعرّض بعض مستخدمي ChatGPT Plus لتسريب بياناتهم جزئيًا (مثل البريد الإلكتروني، آخر أربع أرقام من البطاقة، تاريخ انتهاء صلاحية البطاقة، وغيرها) بسبب خلل تقني في مكتبةRedis-py ، التي اعتمدتها المنصة لإدارة الجلسات. تسبّب ذلك في الكشف العرضي عن بيانات تخص 1.2٪ من المشتركين، وقد تصرّفت الشركة سريعًا بمعالجة الخلل وإخطار المستخدمين المتأثرين . Powell, O. (2023, May 3). OpenAI confirms ChatGPT data breach: Some users' payment information may have been visible to other users. *CSHub*. https://www.cshub.com/data/news/openai-confirms-chatgpt-data-breach

(51) Quinn, J. (2022, May 17). 'Code is law' during the age of blockchain. *Forbes*. https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/05/17/code-is-law-during-the-age-of-blockchain/. "Code is law" has become a catchphrase in this age where transactions of all sorts are being shifted onto blockchain platforms. Some use the term to suggest that code should replace law in many respects when it comes to these transactions. Others use it to defend against claims that they have acted wrongly and argue that they are simply using technically complex rules to outsmart others on a digital platform and obtain outcomes (like wealth) that others did not believe could or would occur".

(*Law*أو ما يُعرف في الفقه بـ*Lex Informatica*[52]، وصولًا إلى ما اصطلح على تسميته بـ[53]*Lex Cryptographia*، حيث تُترجم القواعد القانونية أو التنظيمية إلى تعليمات برمجية قابلة للتنفيذ الذاتي، ما قد يجعل الكود يتفوق من حيث الفعالية على النص القانوني المكتوب. غير أنّ هذا التفوّق الشكلي لا ينبغي أن يُفهم على أنه استبدال للقانون، بل على العكس، يظل القانون بمعناه التقليدي هو المرجعية الأولى لأي نظام تنظيمي. فالتشريعات الوطنية والدولية تؤسس الإطار القيمي والمؤسسي الذي يُمكّن من تقنين هذه الأدوات التقنية ويضبط حدودها، وهو ما يُعرف بمبدأ استمرارية القانون.(*principle of legal continuity*)[54]

وبالمثل، فإنّ الذكاء الاصطناعي رغم ما يوفره من قدرات تحليلية وتنبؤية لا يعدو كونه أداة مساعدة للعاملين في القطاع القانوني، يمكن دمجه في عمليات البحث والتحليل وصياغة المقترحات، لكنه لا يمتلك القدرة على استيعاب الأبعاد الإنسانية والاجتماعية التي تُشكّل جوهر العدالة. إنّ اعتماد نماذج *human-in-the-loop* [55] في كل ما يتعلق بإنفاذ القانون أو التحكيم المدعوم بالذكاء الاصطناعي يؤكد على أن القرار النهائي يجب أن يبقى بيد الإنسان، ضمانًا للمساءلة والشفافية والشرعية. وبالتالي، فإن أي مشروع قانوني جديد في مجال التكنولوجيا سواء في الحوكمة اللامركزية أو العقود الذكية لا بد أن ينطلق من القواعد القانونية التقليدية كنقطة أساس، ليُبنى عليها تنظيم تقني أكثر حداثة، دون أن يحل محلها. فالكود والذكاء الاصطناعي قد يعززان فعالية الإجراءات، لكنهما سيظلان دومًا خاضعين لسيادة النص القانوني وروح العدالة.

الخاتمة:

خلص ال[راسة إلى أنَّ مواجهة التحديات التي تفرضها البيئة الرقمية اللامركزية تتطلّب مقاربة شمولية تُعيد صياغة العلاقة بين القانون والتقنية. فالتكنولوجيا، رغم ما تتيحه من كفاءة وشفافية، لا تستطيع بمفردها أن تؤسس للشرعية أو أن تضمن العدالة؛ ومن ثمّ يظل القانون بمعناه التقليدي المرجعية الحاكمة والضابط الأساسي لأي إطار تنظيمي لاحق. وبالمقابل، يمكن تسخير الأدوات التقنية والذكاء الاصطناعي لدعم العمل القانوني والمؤسسي، شرط ضبطها بضمانات واضحة للحياد، والشفافية، وقابلية التفسير. إن التوازن بين متطلبات الابتكار وحتمية الشرعية القانونية هو السبيل الأمثل لضمان أن تسير الثورة التقنية في مسار منظم يخدم الأفراد والمجتمعات دون الإخلال بمبادئ العدالة وسيادة القانون.

وعليه أظهرت هذه الدراسة من نتائج أنّ «الفراغ القانوني» في الأنظمة اللامركزية ليس غيابًا بسيطًا للنص، بل هو فجوة مركّبة تتداخل فيها مشكلات الاختصاص العابر للحدود، وتوزيع المسؤولية بين الفاعلين، وتنازع قابلية التنفيذ مع منطق «القانون ككود». كما خلصت النتائج إلى أنَّ الذكاء الاصطناعي لا يمكن أن يكون بديلاً عن القرار البشري، بل يظل أداة دعم مساندة تفرض اعتماد نماذج Human-in-the-Loop لضمان خضوع القرارات للمساءلة والشرعية. إضافة إلى ذلك، برزت الحاجة إلى إطار معياري متكامل للحوكمة يدمج بين التنظيم القانوني التقليدي وآليات الكود الذكي، بما يوفّر التوازن بين الابتكار ومبادئ الشرعية والمساءلة.

ومن هذا المنطلق، نوصي من خلال هذه الدراسة بضرورة اعتماد خارطة طريق تشريعية وتنظيمية متدرجة سواء على الصعيد المحلي (في لبنان) أو دوليًا، على النحو الآتي:

---

(52) يُعدّ مصطلح *القانون المعلوماتي* (**Lex Informatica**)من المفاهيم التي صاغها جويل رايدنبرغ (Joel Reidenberg) في منتصف تسعينيات القرن العشرين، استلهامًا لفكرة *قانون التجار* (*Lex Mercatoria*)ولكن في البيئة الرقمية. ويشير هذا المفهوم إلى القواعد المدمجة في بنية النظم المعلوماتية – من خلال الكود البرمجي والتصميم التقني – التي تنظّم سلوك المستخدمين على نحو مشابه للقواعد القانونية التقليدية، بل قد تكون أكثر فاعلية أحيانًا. فعلى سبيل المثال، يمكن لآلية تشفير أو بروتوكول تحكم بالوصول أن تمنع تلقائيًا تنزيل ملف معيّن، وهو ما يُعدّ تنظيماً للسلوك يتمّ تنفيذه مباشرة عبر التكنولوجيا دون حاجة إلى نص قانوني مكتوب أو سلطة قضائية. ويمتاز *القانون المعلوماتي* عن القانون التقليدي بأن إنفاذه يتم تلقائيًا عبر النظام التقني، في حين يستند القانون التقليدي إلى مؤسسات إنفاذ بشرية ضمن أطر قضائية وتشريعية محددة.

(53) Wright, A., & De Filippi, P. (2015, March 10). *Decentralized blockchain technology and the rise of lex cryptographia*. SSRN. https://ssrn.com/abstract=2580664 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2580664.

(54) Ard, B. J. (2022, November 13). Making sense of legal disruption. *Wisconsin Law Review*.https://wlr.law.wisc.edu/making-sense-of-legal-disruption/. "Making Sense of Legal Disruption" can help counter the idea that code or AI can simply replace law — law has adaptive mechanisms, but also constraints (due process, human judgment) that tend to preserve continuity".

(55) Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D., Bobes-Bascarán, J., & Fernández-Leal, Á. (2022). Human-in-the-loop machine learning: A state of the art. *Artificial Intelligence Review, 56*(4), 3005–3054. https://doi.org/10.1007/s10462-022-10246-w: " This article surveys different forms of human interaction with machine learning (e.g. active learning, explainable AI), and discusses the limits and roles of humans in supervising AI".

1. إطار قانوني تعريفي
   - دوليًا: اعتماد تعريفات واضحة للبلوكتشين، العقود الذكية، رموز الحوكمة(Tokens) ، والمنظمات اللامركزية المستقلة (DAOs) كما فعل الاتحاد الأوروبي في لائحة MiCA.
   - في لبنان: سنّ قانون يعرّف هذه المفاهيم ويحدد صفة الأطراف ونطاق المسؤولية، تمهيدًا لتشريعات تفصيلية لاحقة.
2. تنظيم التحكيم الحديث
   - دوليًا: إدماج الذكاء الاصطناعي كأداة مساعدة لا منشئة للقرار، مع إلزامية الإفصاح، واعتماد ضوابط مهنية مرجعية SVAMC،CIArb.
   - في لبنان: تعديل قانون أصوصل المحاكمات المدنية، لاسيما "الباب الأول من الكتاب الثاني" المتعلق بالتحكيم، لناحية جواز ادراج أدوات الذكاء الاصطناعي في الاجراءات التحكيمية مع ضمان بقاء القرار النهائي بيد المحكّم البشري.
3. تنازع القوانين والاختصاص
   - دوليًا: من الضروري وضع قواعد خاصة بالمعاملات الرقمية العابرة للحدود، بالاستناد إلى المعاهدات والاتفاقيات الدولية ذات الصلة، مثل اتفاقية نيويورك لعام 1958 بشأن الاعتراف بقرارات التحكيم الأجنبية وتنفيذها، أو اتفاقية لاهاي بشأن القانون الواجب التطبيق على بعض العقود. هذه المرجعيات تتيح إطارًا عمليًا لمعالجة مسألة القانون الواجب التطبيق وتحديد الجهة القضائية أو التحكيمية المختصة.
   - في لبنان : يظل النظام القانوني بحاجة إلى إدماج هذه المرجعيات الدولية بشكل فعّال. لذلك، من المهم العمل على توقيع أو الانضمام إلى اتفاقيات دولية إضافية تعالج تنازع القوانين في البيئة الرقمية، مثل اتفاقية لاهاي 2019 بشأن الاعتراف بأحكام المحاكم الأجنبية، وذلك لتعزيز قابلية تنفيذ العقود الرقمية والأحكام القضائية المرتبطة بها داخل لبنان وخارجه.
4. بيئات اختبار تنظيمية(Regulatory Sandboxes)
   - دوليًا :اعتماد الحاضنات التنظيمية ومعايير Soft Law كما في التجارب الأوروبية والخليجية (الإمارات، البحرين) لتمكين الابتكار تحت رقابة مرحلية.
   - في لبنان: إطلاق Sandbox بإشراف مصرف لبنان أو هيئة الأسواق المالية لتجربة العقود الذكية والرموز الرقمية في نطاق محدود، قبل إقرار تشريعات شاملة.
5. حوكمة البيانات
   - دوليًا: تبني التزامات واضحة تتعلق بتقليل البيانات، التشفير، التدقيق الخوارزمي، وآليات إنذار مبكر تكشف التحيّز.
   - في لبنان: تطوير قانون المعاملات الإلكترونية والبيانات ذات الطابع الشخصي (2018/81) ليواكب المعايير الدولية ويشمل التزامات التشفير والتقليل.
6. نظام اعتماد وتقويم للأدوات الذكية
   - دوليًا: وضع نظام ترخيص لمزوّدي الحلول الذكية يتضمّن اختبارات أداء وتدقيق دوري قابل للمراجعة القضائية.
   - في لبنان: إقرار آلية اعتماد رسمية عبر وزارات العدل أو الاقتصاد، بالتنسيق مع نقابات مهنية (مثل نقابة المحامين وخبراء المعلوماتية) لضمان الموثوقية والاستمرارية.

لائحة المراجع:

❖ REGULATIONS, TREATIES & CASE LAW

- European Union. (2016). *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council … (General Data Protection Regulation)*, **art. 17**. *OJ L 119*, 1–88. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj
- European Union. (2023). *Regulation (EU) 2023/1114 on markets in crypto-assets (MiCA).*
- International Centre for Settlement of Investment Disputes (ICSID). (2006). *ICSID Convention, Regulations and Rules.* Washington, DC: ICSID.
- Loomis v. Wisconsin, 881 N.W.2d 749 (Wis. 2016).

❖ BOOKS & EDITED VOLUME CHAPTERS

- Emmert, F. (2023). Blockchain and private international law – The perspective of the United States of America. In A. Bonomi, M. Lehmann, & S. Lalani (Eds.), *Blockchain and private international law* (pp. 709–726). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004514850_025

❖ JOURNAL & CONFERENCE ARTICLES

- Allen, D. W. E., & Berg, C. (2020). Blockchain governance: What we can learn from the economics of corporate governance? *The Journal of the British Blockchain Association, 3*(1), 1–10. https://doi.org/10.31585/jbba-3-1-(8)2020
- Bayraktaroğlu-Özçelik, G., & Özçelik, Ş. B. (2021). Use of AI-based technologies in international commercial arbitration. *European Journal of Law and Technology, 12*(1).
- Dotan, M., et al. (2023). The vulnerable nature of decentralized governance in DeFi. In *Proceedings of the 2023 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*. https://doi.org/10.1145/3605768.3623539
- Fritsch, R., Müller, M., & Wattenhofer, R. (2022). Analyzing voting power in decentralized governance: Who controls DAOs? *Blockchain: Research and Applications, 3*(4), 100071. https://doi.org/10.1016/j.bcra.2022.100071
- Kumar, S., Akhtar, S., Ghosh, S., & Saini, K. (2022). Decentralized voting system. In *2022 4th International Conference on Advances in Computing, Communication Control and Networking (ICAC3N)* (pp. 1885–1889). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICAC3N56670.2022.10074317
- Mosqueira-Rey, E., Hernández-Pereira, E., Alonso-Ríos, D., Bobes-Bascarán, J., & Fernández-Leal, Á. (2022). Human-in-the-loop machine learning: A state of the art. *Artificial Intelligence Review, 56*(4), 3005–3054. https://doi.org/10.1007/s10462-022-10246-w
- Reidenberg, J. (1998). Lex informatica: The formulation of information policy rules through technology. *Texas Law Review, 76*(3), 553–593.
- Filippi, P., Mannan, M., & Reijers, W. (2024). Blockchain technology and the rule of code: Regulation via governance. *The George Washington Law Review, 92*, 1229–1280.

❖ REPORTS, WORKING PAPERS, WHITE PAPERS & GUIDELINES

- Abadi, J., & Brunnermeier, M. (2025). *Token-based platform governance* (Working Paper No. 25-17). Federal Reserve Bank of Philadelphia. https://doi.org/10.21799/frbp.wp.2025.17
- Chartered Institute of Arbitrators. (2025). *Guideline on the use of AI in arbitration.* https://www.acerislaw.com/wp-content/uploads/2025/04/ciarb-guideline-on-the-use-of-ai-in-arbitration-2025-_final_march-2025.pdf
- Deloitte. (2020). *2020 Global blockchain survey: From promise to reality.* https://www2.deloitte.com (نسخة التقرير الرسمية)
- MakerDAO. (2017). *The Maker Protocol: MakerDAO's Multi-Collateral Dai (MCD) system — White paper.* https://makerdao.com/whitepaper/White%20Paper%20-The%20Maker%20Protocol_%20MakerDAO%E2%80%99s%20Multi-Collateral%20Dai%20%28MCD%29%20System-FINAL-%20021720.pdf
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system* (White paper).
- Nevil, S. (2024). *Distributed ledger technology (DLT): Definition and how it works* (Reviewed by D. Clemon). https://ul.edu.lb/files/ann/20250120-ULFLPAS-Publications-FullText.pdf
- OECD. (2020). *Open government scan of Lebanon.* OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/d7cce8c0-en
- Rauch, T. M. II. (2024). *AI in IA: To what extent and capacity can artificial intelligence assist in international arbitration procedures and proceedings?* SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.5100706
- Silicon Valley Arbitration & Mediation Center. (2024, April 30). *SVAMC guidelines on the use of artificial intelligence in arbitration.* https://svamc.org
- Werbach, K., & De Filippi, P. (2024). *Blockchain governance in the wild.* SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.5071995
- WisdomTree. (2021, August 21). *Consensus mechanism overview* (Market insight report). https://www.wisdomtree.eu
- Wright, A., & De Filippi, P. (2015, March 10). *Decentralized blockchain technology and the rise of Lex Cryptographia.* SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.2580664
- Broby, D., & Quimbayo, C. V. (2021). *The regulation of initial coin offerings, virtual assets and virtual asset service providers.* SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.3946331

- Paul, J. (2024, November 13). *Privacy and data security concerns in AI* (Preprint). ResearchGate.

❖ WEB & TRADE SOURCES

- Ard, B. J. (2022, November 13). *Making sense of legal disruption. Wisconsin Law Review.* https://wlr.law.wisc.edu/making-sense-of-legal-disruption/
- Hanna, K. T., & Sheldon, R. (2024, November 26). *What is a Request for Comments (RFC)? TechTarget.* https://www.techtarget.com/whatis/definition/Request-for-Comments-RFC
- Levi, S. D., & Lipton, A. B. (2018, May 26). *An introduction to smart contracts and their potential and inherent limitations. Harvard Law School Forum on Corporate Governance.* https://corpgov.law.harvard.edu/2018/05/26/anintroduction-to-smart-contracts-and-their-potential-and-inherent-limitations/
- Powell, O. (2023, May 3). *OpenAI confirms ChatGPT data breach: Some users' payment information may have been visible to other users. CSHub.* https://www.cshub.com/data/news/openai-confirms-chatgpt-data-breach
- Quinn, J. (2022, May 17). *'Code is law' during the age of blockchain. Forbes.* https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2022/05/17/code-is-law-during-the-age-of-blockchain/
- River. (n.d.). *What is a Bitcoin Improvement Proposal (BIP)?* Retrieved September 5, 2025, from https://river.com/
- Tezos. (n.d.). *Proof of stake.* https://tezos.com/proof-of-stake/