Malaysian Journal of Syariah and Law
مجلة الشريعة والقانون بماليزيا

Vol. 12, No. 2, pp. 490-510 | AUGUST 2024
DOI: https://doi.org/10.33102/mjsl.vol12no2.599

العقود الذكيّة وآفاق تطبيقها في المصرفية الاجتماعية: رؤية فقهية مقاصدية

SMART CONTRACTS AND THEIR APPLICATION PROSPECTS IN SOCIAL BANKING: A MAQASID JURISPRUDENTIAL PERSPECTIVE

[i,ii,iii,iv,v,vi,vii,*]Younes Soualhi & [ii]Abdulmajid Obaid Hasan Saleh

[i]International Shari'ah Research Academy for Islamic Finance (ISRA), Research Management Centre (RMC), International Centre for Education for Islamic Finance (INCEIF), Jalan Tun Ismail, 50480, Kuala Lumpur, Malaysia
[ii]IIUM Institute of Islamic Banking & Finance (IIiBF), International Islamic University Malaysia, 53100, Selangor, Malaysia
[iii]Aljazair Mutahidah Takaful company, 5 Boulevard Ernesto Che Guevara, Casbah 16000, Algeria
[iv]Advisory Board (SAB) Member of Tropical Bank Ltd, P.O Box 9485 Kampala, Uganda
[v]The Shariah Committee for AAOIFI (Accounting And Auditing Organization For Islamic Financial Institutions), Al Nakheel Tower, 10th Floor, Office 1001, Building 1074, Road 3622 Seef Area 436, Kingdom of Bahrain
[vi]Shariah Council of Experts, Salam Takaful, 65 Ibrahim Taiwo Road Kano State, Nigeria
[vii]The Shariah Supervisory Board, Osol for Shariah Advisory and Audit, Kuwait City, Capital Governorate, Kuwait

*(Corresponding author) e-mail: younes@isra.my

Article history:
Submission date: 22 October 2023
Received in revised form: 11 November 2023
Acceptance date: 30 May 2024
Available online: 31 August 2024

Keywords:
Smart contract, blockchain, Islamic finance

Funding:
This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Competing interest:
The author(s) have declared that no competing interests exist.

Cite as:
Soualhi, Y., & Hasan Saleh, A. O. (2024). Smart contracts and the prospects for their application in social banking: A maqasid jurisprudential persepective: Al-'uqūd al-dhakiyyah wa āfāq tadbīqihā fī al-maṣrafiyyah al-ijtimā'iyyah: Ru'yah fiqhiyyah maqāṣidiyyah. *Malaysian Journal of Syariah and Law*, *12*(2), 490-510.
https://doi.org/10.33102/mjsl.vol12no2.599

© The authors (2024). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For commercial re-use, please contact penerbit@usim.edu.my.

ABSTRACT

This research paper aims to explore aspects of smart contract technology in Islamic finance, focusing on its legitimacy, objectives, and potential applications in Islamic social finance. This study relies on comparative qualitative analysis methodology and revolves around discussing the nature of smart contracts, the challenges related to their formulation and implementation, regulatory frameworks, and the cryptocurrencies used within them. The study presents proposed models for utilizing smart contracts in Islamic social finance and uses comparisons between different experiences to provide in-depth insights. This article also presents proposed models for leveraging smart contracts in Islamic social finance, using a comparative qualitative analysis approach. This study underscores the significance of integrating new innovations to maintain leadership in finance, as Islamic finance seeks to integrate its principles with Sharia-compliant systems and develop products that combine technological excellence with Sharia compliance. This study provides important findings and valuable recommendations for integrating smart contracts into Islamic social finance, contributing to enhancing innovations and developing advanced financial tools that effectively meet market needs while complying with Sharia principles.

ملخص البحث

هذه الورقة البحثية تهدف إلى استكشاف جوانب تقنية العقود الذكية في المالية الإسلامية، مركزة على شرعيتها، وأهدافها، واستخداماتها المحتملة في التمويل الاجتماعي الإسلامي. يتمحور منهج الدراسة حول مناقشة طبيعة العقود الذكية، والمشكلات المتعلقة بصياغتها وتنفيذها، والأطر التنظيمية لها، والعملات المشفرة المستخدمة ضمنها. كما يقدم الورق نماذج مقترحة للاستفادة من العقود الذكية في التمويل الاجتماعي الإسلامي، باستخدام منهج تحليلي نوعي مقارن. وتبرز أهمية الدراسة في الحاجة الملحة إلى اعتماد الابتكارات الجديدة للحفاظ على الريادة في المالية، حيث تسعى المالية الإسلامية لدمج مبادئها مع الأنظمة المتوافقة مع الشريعة وتطوير منتجات تجمع بين التميز التكنولوجي والامتثال الشرعي. الدراسة تأتي بنتائج مهمة وتوصيات قيمة لدمج العقود الذكية في التمويل الاجتماعي الإسلامي، مما يسهم في تعزيز الابتكارات وتطوير أدوات مالية متقدمة تلبي احتياجات السوق بشكل أكثر فعالية وامتثالًا للشريعة.

الكلمات المفتاحية: *العقود الذكيّة، البلوكتشين، التمويل الإسلامي.*

مقدمة

تقنية البلوكتشاين والعقود الذكية هي ابتكارات تكنولوجية ثورية أصبحت لا غنى عنها في عالم التمويل والأعمال. تمثل هذه التقنيات نقلة نوعية في طريقة تنفيذ الصفقات وإدارة العقود، وقد أصبحت جزءًا حيويًا من واقعنا اليومي. تعتمد تقنية البلوكتشاين على مفهوم توزيع السجلات اللامركزي، حيث يتم تسجيل المعاملات بشكل دائم وآمن على سلسلة من الكتل (البلوكات)، وهذا يضمن الشفافية والأمان. تتيح هذه التقنية للأفراد والمؤسسات إجراء المعاملات مباشرة دون الحاجة إلى وسيط تقليدي مثل البنوك أو الوسطاء. وبفضل هذه اللامركزية والأمان، تمثل التقنية البلوكتشاين تحولًا كبيرًا في مجالات متعددة من حياتنا. أما العقود الذكية، فهي ببساطة برمجيات تشغيل ذاتية تعمل على تنفيذ شروط وأحكام العقود تلقائيًا دون حاجة لوسيط بشري. تعتمد العقود الذكية على التقنية البلوكتشاين لتحقيق هذا الأمر، وبفضلها يمكن تنفيذ الصفقات بسرعة ودقة عالية وبتكلفة منخفضة. تحمل تقنية البلوكتشاين والعقود الذكية أهمية كبيرة في تطوير العقود والمنتجات المالية. فهي تجعل العقود أكثر شفافية وأمانًا، وتقلل من الغش والتأخير في تنفيذ الصفقات. تمكن أيضًا إنشاء منتجات جديدة وابتكار حلول مالية مبتكرة. بالإضافة إلى ذلك، تمثل هذه التقنيات جزءًا أساسيًا من مستقبل الأعمال والتمويل، وهي بالفعل تجذب اهتمام العديد من الشركات والمؤسسات. إنها تعكس التقدم التكنولوجي وتقديم فرص جديدة لتبسيط وتحسين العمليات المالية والعقود.

يركز هذا البحث على العقود الذكية في سياق المصرفية الاجتماعية الإسلامية، حيث يستكشف شرعيتها وأهدافها والاستخدامات المحتملة لها. تكمن أهمية الدراسة في معالجة دمج التكنولوجيا الحديثة، مثل تقنية البلوكتشاين، في المالية الإسلامية، وذلك بهدف تطوير أدوات مالية متقدمة تتوافق مع مبادئ الشريعة الإسلامية وتساهم في الابتكار المالي وتلبية احتياجات السوق بشكل فعال . تناولت الدراسات السابقة جوانب مختلفة من العقود الذكية، خصوصاً في مجالات التقنية والتمويل، ولكنها نادراً ما ركزت على تطبيق هذه العقود في التمويل الاجتماعي الإسلامي .يشير البحث إلى الفجوة الموجودة في الدراسات المتعلقة باستخدام العقود

الذكية في هذا السياق، مما يجعل هذا البحث ذا أهمية خاصة في سد هذه الفجوة وتقديم توصيات تتعلق بالتشريعات والقوانين الخاصة بتطبيقات العقود الذكية في المصرفية الاجتماعية.

تتناول الدراسة Yunus Soualhi (2015) تطبيق العقود الشرعية في التمويل الإسلامي من منظور مقاصدي، مركزة على دور مقاصد الشريعة في تكوين وتطوير المنتجات المالية الإسلامية. تتناول الدراسة العقود التي تستخدمها المؤسسات المالية الإسلامية، مثل المضاربة والمشاركة والمرابحة، وتقوم بتقييم مدى توافق هذه العقود مع مقاصد الشريعة. يستند البحث إلى مقاصد الشريعة كما صاغها ابن عاشور، ويستخدمها كمعيار لتقييم العقود الشرعية في أسواق التمويل الإسلامي. ومن بين هذه المقاصد: العدالة، والتداول، والشفافية، والثبات. خلصت الدراسة إلى أن معظم العقود الشرعية تُراعي هذه المقاصد في مراحل التطوير والتطبيق الأولية، لكن ظهور بعض الانتهاكات في التطبيق العملي قد أثر سلبًا على الامتثال الكامل للمقاصد، مما أدى إلى طرح تساؤلات حول فعالية العقود في تقديم قيمة اقتصادية حقيقية.

هذه الدراسة ترتبط بموضوع بحثنا حول العقود الذكية والمصرفية الاجتماعية الإسلامية حيث أنها تناقش أهمية الالتزام بمقاصد الشريعة في تطوير العقود الشرعية. وبما أن العقود الذكية تتطلب توافقًا مع المبادئ الشرعية، فإن منظور المقاصد الذي تقدمه هذه الدراسة يمكن أن يوفر إطارًا مناسبًا لتقييم مدى ملاءمة العقود الذكية مع الشريعة الإسلامية. يمكن لبحثك الاستفادة من هذه الدراسة في تحليل كيف يمكن للعقود الذكية أن تحقق العدالة والتداول والشفافية في المصرفية الاجتماعية الإسلامية، وكذلك في معالجة التحديات المحتملة في ضمان الامتثال الكامل لمقاصد الشريعة في هذا السياق.

تناقش الدراسة للمؤلفين Mat Rahim S. R., *et al*., (2018)، جوانب هامة تتعلق بتقنيات الذكاء الاصطناعي والعقود الذكية في مجال التمويل الإسلامي. تشير الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي يمثل قدرة الآلات على الفهم والتفكير والتعلم بشكل مشابه للبشر، مما يتيح استخدامه في محاكاة الذكاء البشري في مجالات مثل اتخاذ القرار وحل المشكلات. كما تناقش العقود الذكية كبرامج حاسوبية تعمل على شبكة البلوكشين، حيث تتيح تنفيذ مجموعة من القواعد التي يتفق عليها الأطراف المتعاقدة تلقائيًا. تهدف الدراسة إلى تقييم عمليات الذكاء الاصطناعي والعقود الذكية، مع تقديم مقارنة بين هذه العمليات. تستنتج الدراسة أن للذكاء الاصطناعي والعقود الذكية تأثير كبير محتمل على صناعة التمويل الإسلامي في المستقبل، خاصة فيما يتعلق بالأتمتة وتحسين الكفاءة وتقليل الأخطاء.

تتناسب هذه الدراسة مع بحثك الذي يتناول العقود الذكية في التمويل الإسلامي، حيث تقدم نظرة معمقة على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والعقود الذكية في هذا المجال. يمكنك الاستفادة من هذه الدراسة لمناقشة تطبيقات العقود الذكية في المصرفية الاجتماعية الإسلامية وتحليل التأثيرات المحتملة على كفاءة العمليات المالية الإسلامية.

تناقش الدراسة مستقبل الصناعة المالية الإسلامية في ظل التحولات التكنولوجية، مع التركيز على نموذجين رئيسيين هما النقد الإلكتروني والتمويل الجماعي. توضح الدراسة أن التقنية المالية أو "Fintech" تعد تحولًا كبيرًا في الصناعة المالية من خلال دمج التكنولوجيا مع الخدمات المالية، ما يساهم في تحسين الكفاءة وتقديم منتجات مالية متطورة. تتناول الدراسة كيفية توافق هذه الأدوات الجديدة مع مبادئ الشريعة الإسلامية وتحديات تنفيذها في الأنظمة المالية الحالية. ترتبط الدراسة ارتباطًا وثيقًا بالعقود الذكية في التمويل الإسلامي والمصرفية الاجتماعية الإسلامية، حيث تقدم إطارًا لتحليل كيفية دمج التكنولوجيا الحديثة مع التمويل الإسلامي بما يتوافق مع الشريعة.

تتناول هذه الدراسة استخدام تقنية البلوكتشين في إدارة الزكاة، مع التركيز على كيفية تعزيز الشفافية والكفاءة في جمع وتوزيع أموال الزكاة. توضح الدراسة أن تقنية البلوكتشين تتيح تتبع الأموال وضمان وصولها إلى المستحقين بطريقة آمنة وموثوقة. تستعرض الدراسة فوائد دمج تقنية البلوكتشين في مؤسسات الزكاة في ماليزيا، حيث تساهم في تقليل التحديات التي تواجه الشفافية وتزيد من ثقة دافعي الزكاة في عمليات التوزيع. ترتبط الدراسة ببحثك حول العقود الذكية من منظور شرعي، حيث تسلط الضوء على إمكانية دمج تقنية البلوكتشين في العمليات المالية الإسلامية مثل إدارة الزكاة.

تتناول هذه الدراسة مفهوم العقود الذكية التي تجمع بين طرفين أو أكثر، والتي يمكن برمجتها إلكترونيًا بحيث يتم تنفيذ شروطها تلقائيًا بمجرد تحقق شروط معينة أو حدوث أحداث محددة. تعتمد العقود الذكية على تقنية البلوكتشين لضمان دقة وموثوقية العمليات. يهدف البحث إلى توضيح كيفية عمل العقود الذكية على المستوى العملي، ويشرح الأطر القانونية من منظور إسلامي. يتطرق البحث إلى أمثلة من العقود القانونية المستخدمة في الفقه الإسلامي، ويوضح أوجه التشابه بين هذه العقود والمشكلات الفقهية التي تنشأ عند تطبيق العقود الذكية. خلصت الدراسة إلى أهمية العقود الذكية في تقليل التكاليف وتعزيز الشفافية في التعاملات المالية، كما قدمت توصيات لمعالجة المشكلات الشرعية المرتبطة باستخدام هذه التكنولوجيا.

تناولت الدراسات السابقة جوانب مختلفة من العقود الذكية، خصوصاً في مجالات التقنية والتمويل، حيث ركزت العديد من الدراسات على التطبيقات التقنية للعقود الذكية وكيف يمكن لهذه العقود أن تؤدي إلى تحسين الكفاءة وتخفيض التكاليف وزيادة الشفافية في العمليات المالية. كما استعرضت العديد من الأبحاث التطبيقات العملية للعقود الذكية في مجالات مثل التمويل التجاري والعقارات والتأمين، حيث أثبتت فعاليتها في تقليل الأخطاء البشرية وتسريع العمليات المعقدة. ومع ذلك، فإن غالبية هذه الدراسات قد ركزت على الجوانب الفنية والتجارية دون الخوض بعمق في كيفية تطبيق هذه العقود في المجالات الاجتماعية أو الإنسانية، وبالأخص في السياق الإسلامي.

نادرًا ما تناولت الدراسات استخدام العقود الذكية في التمويل الاجتماعي الإسلامي، وهو مجال يتطلب امتثالًا صارمًا لمبادئ الشريعة الإسلامية. تعد المصرفية الاجتماعية الإسلامية، التي تركز على توفير الخدمات المالية للفئات المحرومة ودعم التنمية الاجتماعية، مجالًا حساسًا يتطلب توافق جميع الأدوات المستخدمة مع الأحكام الشرعية. في هذا السياق، توجد فجوة واضحة في الدراسات السابقة التي تناولت موضوع العقود الذكية، حيث لم يتم التطرق بشكل كافٍ إلى كيفية استخدام هذه العقود في إطار المصرفية الاجتماعية الإسلامية. يشير البحث الحالي إلى هذه الفجوة ويؤكد على أهمية معالجة هذا الموضوع، مما يجعل هذا البحث ذا قيمة كبيرة في سد الفجوة القائمة. لذا تعتمد منهجية البحث على التحليل النوعي المقارن، حيث يتم مناقشة طبيعة العقود الذكية، التحديات المرتبطة بصياغتها وتنفيذها، والأطر التنظيمية المتعلقة بها، بالإضافة إلى العملات المشفرة المستخدمة ضمن هذه العقود. يقدم البحث نماذج مقترحة للاستفادة من العقود الذكية في التمويل الاجتماعي الإسلامي ويستخدم المقارنة بين التجارب المختلفة لتقديم رؤى معمقة.

العقد الذكي: المفهوم، والخصائص، والأهمية

مفهوم العقد عموما

العقد في الفقه الإسلامي يُعرّف بأنه "ارتباط الإيجاب بالقبول على وجه مشروع يظهر أثره في المعقود عليه"، وهو التزام قانوني بين طرفين أو أكثر يُحدد فيه حقوق وواجبات كل طرف. يشمل العقد معاملات متعددة مثل البيع، الإجارة، والزواج، ويشترط لتحقيقه عدة أمور، منها: الرضا بين المتعاقدين، أهلية الأطراف المتعاقدة، وأن يكون موضوع العقد مباحًا في الشريعة الإسلامية. وقد تناول الفقهاء الشافعيون هذا المفهوم بتفصيل، حيث يوضح الشيرازي في "المهذب" أن العقد يعتمد على الإيجاب والقبول كعنصرين رئيسيين (Al-Shirazi, 1992). أما الإمام النووي في "روضة الطالبين"، فيؤكد على أهمية تحقق الشروط الشرعية مثل الرضا بين الأطراف والتزام أحكام الشريعة (Al-Nawawi, 1991). ويضيف الماوردي في "الحاوي الكبير" أن العقود تساهم في تنظيم المعاملات بما يحقق العدالة ويحمي حقوق الأطراف المتعاقدة (Al-Mawardi, 1994).

يهدف أيّ عقد بين طرفين أو عدة إطراف إلى تلاقي إرادة العاقدين أو عدة أطراف بغية تبادل ثمن ومثمن أو ثمن ومنفعة، أو إجارة شخص، أو استثمار رأس مال قصد الربح. ودرجت هذه المعاملات على تبني عقود تحكمها أركان وشروط معروفة لدى الحقوقيين وفقهاء الشريعة. فقد ذكر الفقيه القانوني عبد الرزاق السنهوري أن العقد " هو توافق إرادتين على إنشاء التزام أو على نقله" (Al-Sanhūrī, n.d.). وهذا الالتزام ماهو إلا الأثر القانوني الذي يترتب على العقد. فـ"... المهم في العقد أن يكون هناك اتفاق على إحداث أثر قانوني . فإذا لم يكن المراد إحداث هذا الأثر فليس هناك عقد بالمعنى القانوني المقصود من هذه الكلمة" (Al-Sanhūrī, n.d.).

أما عند فقهاء الشريعة فقد ذكر الشيخ مصطفى الزرقا أن العقد هو "ارتباط إيجاب بقبول على وجه مشروع يثبت أثره في محله". وقد قارنه بتعريف الحقوقيين (أي اتفاق أرادتين على إنشاء حق، أو على نقله، أو على إنهائه) ووجد تقاربا بينهما لخصّه بقوله:" والمقصود بالتعريفين الفقهي والقانوني متقارب، غير أن التعريف الأول الفقهي أحكم منطقاً وأدق تصوراً، والثاني القانوني أوضح تصويراً وتعبيراً" (Al-Zarqā, 2009).

وهذا وفقًا لـ (Abdulmajid Obaid Hasan Saleh, 2022). حيث يجب الوفاء بمواصفات العقد الأساسية للامتثال للشريعة، مثل العرض (الإجاب) والقبول (القبول)، إما قبل الدخول إلى Blockchain أو من خلال العمل عبر مدخلات Blockchain.

العقد الذكي

العقد الذكي هو "عقد يُنفذ تلقائيا بعد تحقق شروطه المبرمجة إلكترونيا على شكل "كود" والمثبتة على منصة البلوكتشاين (سلسلة الكتل)" (Frankenfield, 2023)، كما عُرّف بأنه " نظام حاسوبي يهدف إلى تسهيل وتنفيذ العقد إلكترونيا دون طرف ثالث. ويمكن تتبع العقود الذكية وقت سريانها دون إمكانية فسخها"(Wikipedia, n.d.). ومن خلال هذين التعريفين نلاحظ ثلاثة أمور أساسية:

أ. أنه عقد إلكتروني يُفترض فيه تجسيد إرادة العاقدين أو الأطراف المتعاقدة وفق الشروط المتفق عليها.

ب. أنه عقد مربوط بتقنية الـ"بلوكتشاين"، وهي منصة إلكترونية توثق وتخزّن المعاملات دون طرف ثالث وتعتمد على نظام التوزيع والإجماع في المصادقة.

ت. أنه عقد مشروط تنفيذُه بحدوث بسبب أو مجموعة أسباب وفق معادلة " إذا ...فإن"، وعادة ماتكون هذه الأسباب شروط العقد المتفق عليها.

ث. أنه لا يمكن تعديلها بعد تنفيذها.

ولم تشر هذه التعريفات إلى العملات المشفرة كا"لإيثيريوم"، والتي تعدالأنسب من حيث الإستخدام كعملة عند تنفيذ العقد الذكي حسب الخبراء. ومن المهم هنا عقد مقارنة بين العقد التقليدي والعقد الذكي نلخصها في الجدول الآتي (Quénetain, 2014):

جدول ١: مقارنة بين العقد التقليدي والعقد الذكي

الخاصية	العقد التقليدي	العقد الذكي
التنفيذ	يخضع للتفاهم إنشاء ةتنفيذا وإنهاء	آلي وآني وغير قابل للفسخ
التكيف مع الظروف الخارجية	ممكن بناء على رضا الطريفين	صعب إذا خزن في البلوكتشاين العمومية
الصياغة	بطيئة وتتطلب وسطاء كالمحامين وتبادل الوثائق الموقعة	سريعة
الأمان	محدودة	محمية عن طريق التشفير
الأرشيف	صعب	سهل
استخراج المعلومات	ممكن لكن العملية بطيئة	سريعة وآلية
السرية	جيدة	لا توجد سرية إذا خزنت العقود في منصات عمومية، لكن يمكن المحافظة على سريتها إذا خزنت في منصات مغلقة

خصائص العقد الذكي

يتميّز العقد الذكي بمزايا منها:

أ. الدقة في كتابة الشروط، وبنود العقد.

ب. الشفافية في عرض شروط العقد حيث أنها ظاهرة لأطراف العقد.

ت. الوضوح في صياغة الشروط بحيث إنها لا تقبل التأويل.

ث. السرعة في تنفيذ العقد، وتقليص الإجراءات الإدارية وأحيانا البيروقراطية.

ج. الأمان في توثيق المعلومات حيث إنها مشفرة واحتمال اختراقها أو التلاعب بها ضعيف.

ح. التخزين الدائم للمعلومات ما يمكّن من استخراجها مستقبلا على المدى البعيد.

خ. إلغاء الوساطات مثل المحامين، والبنوك، والشهود.

د. التقليل من المخاطر.

ذ. خفض التكلفة جراء إلغاء الوساطات (ChainTrade, 2017; Saleh, A. O. H., Qatawneh, M. A. S., & Ali, G. S. A., 2024)

تتركز أهمية كتابة شروط العقد بدقة ووضوح، وتقديمها بشفافية لجميع الأطراف المعنية، مما يحقق الفهم الكامل للالتزامات ويقلل من المخاطر والتكاليف عبر إلغاء الوساطات التقليدية (Saleh *et al*., 2024). تضمن هذه الخطوات أيضًا تنفيذ العقود بسرعة وكفاءة، وتأمين توثيق معلومات آمن يسهم في استدامة العمليات الاقتصادية وفي تحقيق أهداف مقاصد الشريعة نحو الاقتصاد المستدام.

أهمية العقود الذكية للصناعة المالي

تتوقع بعض التقارير أن تستفيد الصناعة المالية من العقود الذكيّة من حيث خفض تكلفة التمويل، وفعالية الأداء والربحية. فقد ذكر تقرير Capgemeni Consulting أن هناك ثلاث جهات ستستفيد من العقود الذكية حال تطبيقها في الصناعة المالية:

أ. البنوك التجارية والاستثمارية: في حال التمويلات المجمعة، سيتفيد الزبائن من فترات سداد أقصر، فبدلا من 20 يوما ستتراوح المدة من 6 إلى 10 أيام. وهذا سيزيد من حجم الطلب ما بين 5 إلى 6% ما يجعل الأرباح ترتفع بنسبة تتراوح ما بين 2 بليون إلى 7 بيلوين دولار سنويا.

ب. مصرفية التجزئة: يمكن لبنوك التجزئة خفض تكلفة التمويل العقاري بنسبة تتراوح ما بين 3 بليون إلى 11 بليوم دولار سنويا، وهو ما يمكّن الزبون من توفير حوالي 480 دولار إلى 960 دولار للقرض العقاري الواحد.

ت. شركات التأمين: يمكن لصناعة التأمين أن تخفض تكاليف عمليات تأمين المركبات بحوالي 21 بليون دولار، وهو ما ينعكس على قسط التأمين الذي ستنخفض قيمته.

ويلخص الشكل الآتي أهم المجالات المالية التي يمكنها استخدام العقود الذكية حسب تقرير Capgemeni Consulting.

جدول ٢: القطاعات والمجالات المالية التي يمكنها استخدام العقود الذكية

الأسواق المالية والخدمات المصرفية الاستثمارية	الخدمات المصرفية التجارية والتجزئة	التأمين
التمويل المؤسسي: • العروض العامة الأولية (IPOs) • الأسهم الخاصة **التمويل الهيكلي:** التمويل المجمع **البنية التحتية لسوق البورصة**	• التمويل التجاري: ✓ توثيق سلسلة التوريد، الفواتير والمدفوعات • الإقراض العقاري • القروض والتمويل الجماعي للشركات الناشئة والمؤسسات الصغيرة والمتوسطة	• معالجة المطالبات آلياً في تأمين السيارات، تأمين المحاصيل، إلخ. • منع الاحتيال في السلع الفاخرة • منتجات جديدة: التأمين للاقتصاد التشاركي، المركبات ذاتية القيادة، تأمين النظير للنظير، التأمين السيبراني.

مراحل تنفيذ العقد الذكي

يمرّ العقد الذكي بأربعة مراحل أساسية:

أ. مرحلة تسجيل شروط العقد المتفق عليها بين المتعاقدين والموضوعة على منصة البلوكتشاين بشكل يمكّن كل المشاركين في النظام الموزع من المصادقة عليها إجماعا. وهذا يعزز الثقة والمصداقية لدى جميع أصحاب المصلحة في تنفيذ العقود الذكية.

ب. مرحلة الاتصال بالأنظمة الداخلية للبنك، أو شركة التأمين، أو السوق المالي. وقد يتطلب ذلك التأكد من وجود واجهات برمجية (APIs) متوافقة ومحدثة.

ت. مرحلة التقويم حيث ينتظر العقد الذكي تحقق شروط معينة من أجل المضي في التنفيذ أو عدمه.

ث. مرحلة التنفيذ العقد تلقائيا بعد تحقق الشروط المبرمجة، ويقلل من التدخل البشري ويضمن الشفافية والدقة.

ج. يتطلب تنفيذ المراحل أعلاه وجود عناصر خمس نجملها فيما يلي (Al-Kuh, 2024):

- الموقعون أو أطراف العقد :هؤلاء هم الأطراف المشاركة في العقد الذكي، والذين يرغبون في تنفيذه لتحقيق أهدافهم وفق شروط معينة. هؤلاء الأطراف غالبًا ما يكونون مجهولي الهوية.
- موضوع الاتفاق :هذا هو الموضوع أو المسألة التي يدور حولها العقد الذكي، والذي يتم تحديده بدقة في بنود العقد.

- التوقيعات الرقمية :هذه التوقيعات تُستخدم لإدخال الأطراف في العقد الذكي، حيث يتم التحقق منها رقمياً لضمان الأمان والمصداقية.
- بنود أو شروط الاتفاق :تتضمن هذه البنود كافة الشروط والأحكام التي تم الاتفاق عليها بين الأطراف، والتي يتم برمجتها وتشفيرها في العقد الذكي.
- بيئة أو منصة لامركزية إلكترونية :يتم نشر العقد الذكي وتنفيذه في هذه المنصة، مما يسمح بأتمتة جميع العمليات المتعلقة بالعقد مثل الكتابة والتحقق والتنفيذ بشكل رقمي مشفر.

يعكس هذا النهج استخدام التكنولوجيا لتحقيق الفعالية والتواتر في عمليات العقود، ويساهم في تعزيز الاستدامة الاقتصادية بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة (Saleh & Muayyad, 2023).

القضايا القانونية للعقود الذكية:

عادة ما يطرح التطور التكنولوجي تحديات قانونية للمنظومات المالية والاقتصادية التي تحكمها العقود، فالتكنولوجيا لا تسير دائما بالتوازي مع التأطير القانوني. ومن أهم التحديات القانونية أمام العقودما يلي:

أ. عدم قابلية العقد الذكي للتعديل بعد تنفيذه، وهو مايجعله عكس منظومة العقد التقليدي التي تسمح بالاستثناءات، والتعديل بعد اتفاق أطراف العقد، والفسخ. وقد اقترح بعض الحقوقيين برمجة خصائص العقد التقليدي في العقد الذكي إلا أن ذلك يبقى مقترحا نظريا.

ب. عدم سرية مضمون العقد الذكي: تتيح تقنية البلوكتشاين لكل الأعضاء المسجلين الاطلاع على مضمون العقد الذكي بغية المصادقة الجماعية عليها كمتطلب من متطلبات هذه التقنية. يطرح هذا الأمر مشكلة الخصوصية والسرية في تنفيذ العقود واحتمال أن يعود ذلك بالضرر على أحد أطراف العقد أو كليهما. واقترح البعض تطوير تقنية تسمح للأعضاء بالمصادقة على العقد دون الاطلاع على مضمونه.

ت. عدم التصريح القانوني في كثير من التشريعات: في غالبية الدول لم تحصل العقود الذكية على تراخيص رغم الحرص الواضح من الجهات الإشرافية على تبني التكنولوجيا المالية.

الأبعاد الفقهية للعقود الذكية

تطرح العقود الذكيّة جملة من القضايا الفقهية نابعة من طبيعة العقد أحيانا، والسياق المحيط بتنفيذه أحيانا أخرى. ونعرض لبعضها في النقاط الآتية:

طبيعة العقد

يعدّ العقد الذكي من العقود التي تبرم بالآلات الحديثة. وأصله الذي يقاس عليه هو انعقاد البيع بالكتابة والرسالة عند الفقهاء. قال ابن عابدين : "صورة الكتابة أن يكتب : أما بعد فقد بعت عبدي فلانا منك بكذا. فلما بلغه الكتاب، قال في مجلسه ذلك: اشتريت. تم البيع بينهما" (Abidin, n.d.). وقد جاء في قرار مجمع الفقه الإسلامي 45\3\6 ما يلي:

"إذا تم التعاقد بين غائبين لا يجمعهما مكان واحد ولا يرى أحدهما الآخر معاينة، ولا يسمع كلامه، وكانت وسيلة الاتصال بينهما الكتابة، أو المراسلة، أو السفارة (الرسول)، وينطبق ذلك على البرق والتلكس، والفاكس وشاشات الحاسوب الآلي (الكمبيوتر)، ففي هذه الحالة ينعقد العقد عند وصول الإيجاب إلى الموجه إليه وقبوله...".

وجواز التعاقد بالآلات الحديثة مشروط فيما لا يشترط فيه التقابض. يقول الشيخ تقي العثماني:" ولكن العقد بين شخصين متباعدين، سواء أكان بطريق التلكس والفاكس، أم بطريق الهاتف أو الجهاز اللاسلكي، إنما يصح فيما لا يتشرط فيه القبض في مجلس العقد. أما العقود التي يشترط فيها التقابض من الجانبين، كالصرف، فإنها لا تتم بهذه الآلات..." (Al-ʻUthmānī, 2018).

بالرغم من أن جواز إبرام العقود بالآلات الحديثة هي أقرب للعقود الذكية، إلا أنه من الممكن إبرام مصارفة مع تحقق شرط التقابض الآلي. ويمكن ذلك إذا ما تم إيداع عملة وبرمجة شرط صرفها إلى عملة أخرى في وقت محدد وبسعر صرف يومه. ويعدّ ذلك قبضا حكميا وفق البرمجيات التي توثق المصارفة. وقد يثور إشكال حول المدة التي تأخذها المصارفة قبل المصادقة عليها من قبل المشتركين في سلسلة الكتل والتي لاتبرم المعاملة إلى بمصادقتهم. فالتأخر في المصادقة قد يطرح إشكالية تأخر التقابض المحظور شرعا في المصارفة.

مجلس العقد

في مسألة خيار المجلس، يثبت الشافعية والحنابلة حق خيار المجلس في العقود اللازمة وغير اللازمة، ويُعرّف خيار المجلس بأنه حق أحد المتعاقدين في فسخ العقد طالما أنهما لا يزالان في مجلس العقد ولم يتفرقا. جاء في "المجموع" للإمام النووي: "لو تبايعا وهما متباعدان وتبايعا صح البيع (Al-Nawawi, 1991)"، مما يعني أن الإرادة المتبادلة بين الطرفين تكفي لإتمام العقد حتى وإن كانا في مكانين مختلفين.

أما الحنفية والمالكية، فقد أنكروا خيار المجلس في العقود اللازمة، حيث يعتبرون أن العقد يصبح ملزماً بمجرد الإيجاب والقبول دون الحاجة إلى خيار المجلس. وفقًا للحنفية، لا يوجد خيار مجلس لأن العقد يتم وينفذ بمجرد حصول الإيجاب والقبول، وبالتالي فإن الخيار لا يعد جزءًا من هذه العملية. جاء في "الهداية" للمرغيناني: "العقد يتم بمجرد الإيجاب والقبول دون حاجة إلى التفرق وهذا يعكس اعتماد الحنفية على فكرة إلزامية العقد بمجرد الاتفاق دون منح فرصة للتراجع (Al-Marghinani, 2000).

من ناحية المالكية، هم ينكرون خيار المجلس في العقود اللازمة، حيث يرون أن الإيجاب والقبول يعد كافياً لإتمام العقد. يقول الإمام ابن رشد في "بداية المجتهد": العقد ينعقد بالإيجاب والقبول فوراً دون خيار مجلس، ويصبح ملزماً للطرفين (Ibn Rushd, 1995) ويعني ذلك أن المالكية يعتمدون على فكرة أن العقد يصبح ملزماً بمجرد توافق الإرادة بين المتعاقدين.

ويرى الشيخ عبد الستار أبو غدة أن العقود المبرمة بين طرفين متباعدين يمكن تكييفها "من خلال مشروعية الإيجاب الممتد الذي صرح المجمع بجوازه، كما في قراره 52 (3\6) وتأكد في عدة فتاوى ومقررات منها ندوة شورى، فإنه يصح إصدار الإيجاب والقبول رقميا في حالة المحادثة أو خلال مدة محددة" (Abu Ghuddah, 2019). والعقد الذكي فيه إيجاب ممتد إلى غاية تحقق شروط العقد فيتم القبول وينتهي مجلس العقد. فلو أخذنا برأي الشافعية والحنابلة في خيار المجلس المبني على تفرق الأبدان تحقيقا لمقصد تمام الرضا، فلن تكون العقود الذكية حينئذ محققة لهذا المقصد خصوصا إذا كانت مضامين هذه العقود قابلة للفسخ أساسا كعقود المعاوضات التي يثبت فيها خيار المجلس (Zahra, n.d).

ونرى أن حرمان العاقدين من مراجعة بنود العقد وإرادة فسخه في إطار العقد الذكي، وعدم القدرة على الاستفادة من حق خيار الرؤية، والعيب، لهي من عيوب العقد الذكي في صورته المعروضة عند أنصاره.

أركان العقد

أركان العقد ثلاثة، العاقدان، والصيغة، ومحل العقد. فهل تلتزم العقود الذكية بأركان وشروط العقد كما استقر عليه الفقه الإسلامي (مع الاختلاف في بعض الفروع)؟

العاقدان: من أهم شروط العاقدين أهلية الأداء الكاملة من شخصين طبيعين. وقد راعى الفقه الإسلامي المعاصر الشخصية الاعتبارية كطرف من أطراف العقد، كما تمّ قبول التعامل بالآلات الحديثة كالصرّاف الآلي من أجل السحب، والإيداع، والتحويل. وهي آلات تتيح التقاء إرادتين لإحداث أثر كما هو الشأن في أي عقد. أما في العقود الذكية، فقد ذكر بعض الباحثين أن العقود الذكية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي تثير إشكالية الأهلية وعدم صحة التوكيل، وعدم اعتبار النظام الآلي (البلوكتشاين والذكاء الاصطناعي) شخصية اعتبارية . ومكمن الإشكال لدى هؤلاء الباحثين هو أن الشخص الطبيعي الذي يريد تنفيذ العقد الذكي قد يكون فاقدا للأهلية أصلا. ومن ناحية أخرى، إذا اعتبرنا منصة البلوكتشاين هي الشخصية الاعتبارية التي تنوب عن الشخص الطبيعي بوصفها وكيلا، فإن للوكيل حكم الأصيل في الأهلية، وأهلية منصة البلوكتشاين غير ثابتة أو متفق عليها. وهذا إشكال آخر. أما إذا اعتبرنا أن منصة البلوكتشاين منصة مستقلة عن العاقدين بحكم قدرتها على تحليل المعطيات عن طريق الذكاء الاصطناعي، وتنفيذ العقد آليًا إذا ما تحققت الشروط، فإن ذلك يطرح إشكال ماهية العاقدين. فهل هما الشخصان الطبيعيان، أم هو العقل الاصطناعي الذي يقرر متى وكيف ينفذ العقد (Nadheer, 2019). والجواب على هذه الإشكالات من أوجه:

الوجه الأول: البلوكتشاين التي يتم على منصتها تنفيذ العقد الذكي ليست شخصية مستقلة تنفرد بإرادة مستقلة عن العاقدين. فنظام العقد الذكي ينوب عن العاقدين الأصليين لكي ينفذ شروطهما في لحظة من اللحظات، وبناء عليه فلا تثور إشكالية أهلية التوكيل لأن العقد الذكي لا ينشأ شروطا جديدة ولايخرج عن شروط العاقدين المبرمجة آليا.

الوجه الثاني: لا يمكن اعتبار منصة البلوكتشاين فاقدة للأهلية لأنها من باب الوسائل التي تأخذ حكم المقاصد، فأحسن الوسائل إلى أحسن المقاصد والعكس. وتأخذ المسألة حكم التعاقد عن طريق الانترنت مع وجود إيجاب ممتد.

والإشكال الذي نراه هو عدم قدرة العقد الذكي على التصرف في حالات الظروف الطارئة، وحالات انتهاء العقد بالفسخ، أو مخالفة الشروط أثناء سريان العقد، أو موت أحد العاقدين، أو حالات التعثر في السداد.

الصيغة

تعتمد الصيغة في العقود الذكية على معادلة " إذا...فإن" المنطقية، أي إذا تحققت شروط المعاملة نفذت تلقائيا وترتبت عليها آثارها من انتقال الملكية، والضمان، واستحقاق الثمن. ومن الأمثلة على ذلك شراء سيارة كما شرحها أحمد خالد البلوشي، رئيس تقنية المعلومات بمجموعة البركة المصرفية (Al-Balooshi, 2019).

كخطوة أولى، يبدأ العقد الذكي بتحديد نوع العقد، ليتم بعد ذلك الانتقال إلى الخطوة الثانية والتي تتمثل في تحديد الأصل/السلعة محل العقد و كذلك مختلف خصائصه كالسعر، العملة، و الجهات الحكومية ذات الصلة. أما الخطوة الثالثة فهي تتمثل في تحديد مختلف الأطراف المعنية بالعقد و هما البائع و المشتري، بالإضافة إلى المؤسسات المصرفية الخاصة بكل واحد منهما.بمجرد تحديد الأطراف المعنية، تبدأ الخطوة الرابعة أي يتم وضع بنود أو شروط العقد. وبحسب الشكل البياني المرفق ثلاثة شروط هي: (1) تطابق اسم البائع مع اسم صاحب المركبة الفعلي حسب ما تم التصريح به في المرحلة الثالثة من العقد؛ (2) 176 احتواء الرصيد المصرفي للمشتري على مبلغ أكبر أو يساوي سعر المركبة محل العقد والتي يقدر سعرها في هذه الحالة ب 1111 دينار بحريني؛ (3) نجاح تحويل المبلغ المالي بين البائع والمشتري. في حال عدم تحقق أحد الشروط الثلاثة، ينتهي العقد الذكي. فيما عدا ذلك، يتم الانتقال إلى الخطوة السابعة، أين يقوم العقد الذكي بتحويل ملكية المركبة و كذلك بوليصة التأمين إلى المشتري".

وتثير صيغة "إذا...فإن" تثير مسألة البيع المعلق على شرط، وهي مسألة خلافية بين الفقهاء. يرى بعض العلماء جواز البيع المعلق على شرط، مثل الإمام أحمد في رواية عنه، كما اختاره ابن تيمية وابن القيم – رحمهما الله ووجه صحة هذا النوع من المعاملات عندهم يعتمد على عموم الآية: "يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا أَوْفُوا بِالْعُقُودِ" [المائدة: 1]، ويستند إلى جواز اشتراط الشروط في العقود، وكذلك منهج بعض الصحابة الذين علقوا بعض المعاملات على شروط معينة. يرى هؤلاء أن تعليق البيع على شرط لا يتعارض مع الشريعة إذا كان الشرط جائزاً ويحقق مصلحة مشروعة (Ibn Qayyim, 1996).

أما المانعون من البيع المعلق على شرط، فهم الحنفية (Al-Kasani, 1986)، والشافعية (Al-Haytami, 1983)، والمالكية (Al-Qarafi, 1994)، وهو القول المعتمد كذلك عند الحنابلة (Al-Mardawi, 1998). حجتهم تقوم على أن الشرط يناقض مقصد العقد من ترتب آثاره فور انعقاده. فالبيع في نظرهم يجب أن يتم ويترتب أثره بشكل فوري دون انتظار تحقق شرط مستقبلي. قال الشيرازي رحمه الله في توضيح هذه المسألة: "ولا يجوز تعليق البيع على شرط مستقبل، كمجيء الشهر، وقدوم الحاج، لأنه بيع غرر، من غير حاجة: فلم يجز (Al-Shirazi, 1995).

يتعلق تنفيذ العقد الذكي بتحقق شروطه التي تخضع لتحليل الذكاء الاصطناعي وتحديده لوقت وسرعة تنفيذه. فلا أثر للغرر لعدم وجود أمر مجهول العاقبة كما قال الفقهاء، فالشروط معلومة ويتوقف عليها تنفيذ العقد وجودا وعدما. والرضا موجود مع رضا الطرفين الذين وافقا على الشروط، وانتقال الملكية واستحقاق الثمن حاصل حال تنفيذ العقد. وما يجعل صورة العقد الذكي مقبولة هي أن الشرط الذي يعلق عليه تنفيذ العقد هو من صلبه ومن مقتضياته، تناول الفقهاء مسألة تعليق العقد على شرط مستقبلي من جوانب متعددة، حيث يرون أن العقد يكون صحيحًا إذا استوفى أركانه وشروطه الأساسية، لكن تنفيذه يتوقف على تحقق شرط خارجي غير مضمّن في صلب العقد أو مقتضياته المباشرة.

هذا النوع من الشروط قد يؤدي إلى تأجيل آثار العقد إلى حين تحقق الشرط المتفق عليه، مما يجعل العقد موقوف التنفيذ حتى يحدث ذلك. وقد اختلف الفقهاء في صحة هذا التعليق بناءً على تفسيرهم لأصول العقود والالتزامات الشرعية (Al-Zuhayli, 2006; Mat Rahim S. R., *et al*., 2018). وقد طرح بعض الباحثين ما اعتبره إشكالية تأخر تنفيذ الإيجاب والقبول رغم وجود إرادة حاضرة للعاقدين قبل تنفيذ العقد الذكي مستقبلا (Nadheer, n.d.). ولا نرى في ذلك إشكالية لأنها من باب الإيجاب الممتد الذي يلاقي قبولا آنيا وليس مستقبليا حين تنفيذ العقد بطريقة آلية.

محل العقد

الثمن والمثمن وشروطهما في الفقه الإسلامي من أهم ما يجب أن تهتم به العقود الذكية. وهنا قد تطرء إشكالات قد تؤخر اعتماد العقود الذكية كما نشرحها في النقاط الآتية.

الثمن

تكاد تجمع آراء الخبراء أن العقود الذكية المثبتة على منصات البلوكتشاين تستخدم العملات المشفرة كوسيلة للدفع. وأنسب عملة مشفرة هي عملة الإثريوم. والمتأمل في نوازل المعاملات الحديثة، يجد جدلا فقهيا بارزا حول شرعية العملات الرقمية كالبيتكوين والإثيريوم. وقد عقد مجمع الفقه الإسلامي ندوة خاصة بالعملات الإلكترونية يومي 9 و10 سبتمبر 2019 "وأوصى المشاركون... إلى مزيد من البحث والدراسة لإنضاج القضايا الرئيسة المؤثرة في الحكم الشرعي للعملات الإلكترونية، لما يكتنفها من مخاطر عظيمة وعدم استقرار التعامل بها" (Islamic Fiqh Academy, 2019).

وفحوى الجدل يدور حول ما إذا كانت العملات الرقمية سلعة أم منفعة أم هي أصل مالي استثماري أم أصل رقمي، وهل العملة المشفرة متقومة ومتمولة شرعًا. ورغم عمق الأبحاث المقدمة من قبل فقهاء وخبراء سبروا أغوار هذه العملات الرقمية من حيث ماهيتها، وطرق تعدينها، وتداولها، ومخاطرها المحتملة والتي جعلت حكومات عديدة تحجم عن اعتمادها، إلا أن التوجه العام لدى الفقهاء المعاصرين هو تعميق البحث إن لم نقل التردد في قبولها. يقول الشيخ عبد الستار أبو غدة في شرعية العقود الذكية المرتبط أساسا بالعملات الرقمية: "التصور الصحيح أبداه عدد من الباحثين في العقود الذكية وهو أنها لا زالت بعيدة عن القبول بسبب ما فيها من الغموض والتقصي. وأن البنوك والشركات لم تتبناها حتى الآن لأنها مركزية ومفتوحة على جميع العملات مع اختلاف أغراضها وطبيعتها وتعتمد علة برامج حاسوبية وخوارزميات تتطلب معرفة خاصة معمقة. أما من الناحية الشرعية فإنها:تعتمد على وجود العملات الرقمية مثل (البتكوين) وغيرها وهي عملات لم تحظ بالقبول العام ولا الاعتراف الرسمي.. الخ" (Abu Ghuddah, n.d.). وقد يجاب على ذلك أنه إن كان سبب عدم قبولها هو الغموض فإن تطبيقها في الغرب لا يكتنفه أي غموض لوجود

تطبيقات عديدة للعقود الذكية، إنما الإشكال في العملة المستخدمة والتي مازالت مثار جدل شرعي فقهي بين الفقهاء المعاصرين (Abojeib & Habib, 2021).

ولعل من التطبيقات التي يمكنها الخروج من إشكالية الخلاف في شرعية العملات الرقمية هو اعتبارها وسائل تسوية بدل اعتبارها وسائل دفع حقيقية لها خصائص النقود. والفرق بين وسيلة تسوية ووسيلة دفع هو أن الأولى هدفها تسريع عملية تبادل الثمن والمثمن مع التسوية النقدية الفعلية التي يجب أن تتم لاحقا. أما الثانية فهي عملات حقيقية لها خصائص النقود (وسيلة للتبادل، مخزن للقيمة، وحدة للحساب). أي أنه إذا اعتمدت عملة الإيثريوم المستخدمة في العقود الذكية، فإنها تستخدم للاستفادة من مزايا البلوكتشاين المعروفة بخصائصها الفعالة، والسرعة، والأمان، والتوثيق غير القابل للتلاعب من أي جهة كان.

الأمر المهم الذي يجب التنويه عليه هو أنه يمكن استخدام النقود المعتمدة في البلوكتشاين وتنوب عنها قسائم تعرف ب tokens وفق آلية تربط بين هذه القسائم والحسابات البنكية للمستثمرين في مشاريع تتم عبر البلوكتشاين.

السلعة (المثمن)

السلعة لها شروطها الشرعية المعروفة كأن تكون متقومّة شرعا، ومملوكة للبائع قبل بيعها، وموجودة فعلا، وقابلة للتمليك. وبالنظر إلى التطبيقات الحديثة للعقود الذكية، تدخل كافة المعلومات حول الأصل المبيع وشروطه بلغة خوارزمية تسمح بتنفيذ العقد وفق برمجيات معينة. ولا نرى إشكالا في هذا الأمر لأن النظام الآلي لا يسمح بتنفيذ عقد خال من المعلومات الخاصة بالأصل المبيع.

القبض

القبض نوعان، حقيقي وحكمي، فالأول يتطلب الانتقال الحسي للعين المبيعة من البائع إلى المشتري، بحيث تدخل في حيازته وضمانه. أما القبض الحكمي فيتحقق بالتمكين والتخلية. جاء في معيار القبض الصادر عن أيوفي ما يلي:

يتحقق القبض الحقيقي في المنقول بالتسلم الحسي، ويتم القبض الحكمي في المنقول المعين والمنقول الموصوف في الذمة–بعد تعيينه بإحد الطرق المتعارف عليها بالتعيين–بالتخلية بينه وبين المستحق على وجه يتمكن به من تسلمه من غير مانع ولو لم يحصل النقل والتحويل". والعبرة في القبض بما تعارف عليه الناس زمانًا ومكانًا وبحسب السلعة. قال ابن تيمية "وما لم يكن له حدّ في اللغة ولا في الشرع فالمرجع فيه إلى عرف الناس، كالقبض" (Ibn Taymiyyah, n.d). وبناء عليه، فإن العقد الذكي بعد تنفيذه يصبح لازما وتترتب عليه آثاره من انتقال الملكية، واستحقاق الثمن، ويكون ذلك مثبتا في البلوكتشاين العام أو الخاص; إلا أن الحكم على هذا النوع من القبض المطبق في العقود الذكية أنه قبض حكمي بحكم العرف يتطلب التريث لأنه لم يصبح عرفا بعدُ بالمفهوم الأصولي للعرف الذي يشترط أن يكون منتشرا انتشارا واسعا ومحققا لمصلحة راجحة. فالتطبيقات لاتزال محدودة رغم زخم الحديث عنها.

المصرفية الإجتماعية والعقود الذكية

يقصد بالمصرفية الاجتماعية الأنشطة البنكية التي تهدف إلى إحداث أثر اقتصادي واجتماعي في الوقت نفسه. وهو مقصد سعت جميع المؤسسات المالية عبر العالم إلى تحقيقه عبر مسميات مختلفة مثل المسؤولية الاجتماعية (CSR)، وثلاثية البيئة والبعد الاجتماعي والحوكمة (ESG)، وأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة (SDGs)، ونسخة ماليزيا في السياق نفسه المعروفة بالوساطة المالية القائمة على القيم (VBI)، والشمول المالي. وتنوعت أنشطة المؤسسات المالية لتحقيق الأثر الاقتصادي والاجتماعي فجاءت على شكل منتجات للتمويل الأصغر، والتأمين الأصغر، ودعم قيم العدالة، والوضوح، والشفافية، ومتابعة المشاريع بعد تمويلها، وتحفيز المشاريع الصغيرة والمتوسطة، ودعم المقاولاتية، وابتكار منتجات صديقة للبيئة كالصكوك الخضراء. ومن أمثلة هذه المؤسسات :

أ. مؤسسة التمويل الأصغر الإسلامي :(Islamic Microfinance Institution) تعمل هذه المؤسسات على تقديم خدمات تمويل صغيرة متوافقة مع الشريعة الإسلامية، وتستهدف الفئات ذات الدخل المنخفض لدعمهم في بدء الأعمال التجارية الصغيرة أو تحسين الظروف المعيشية.

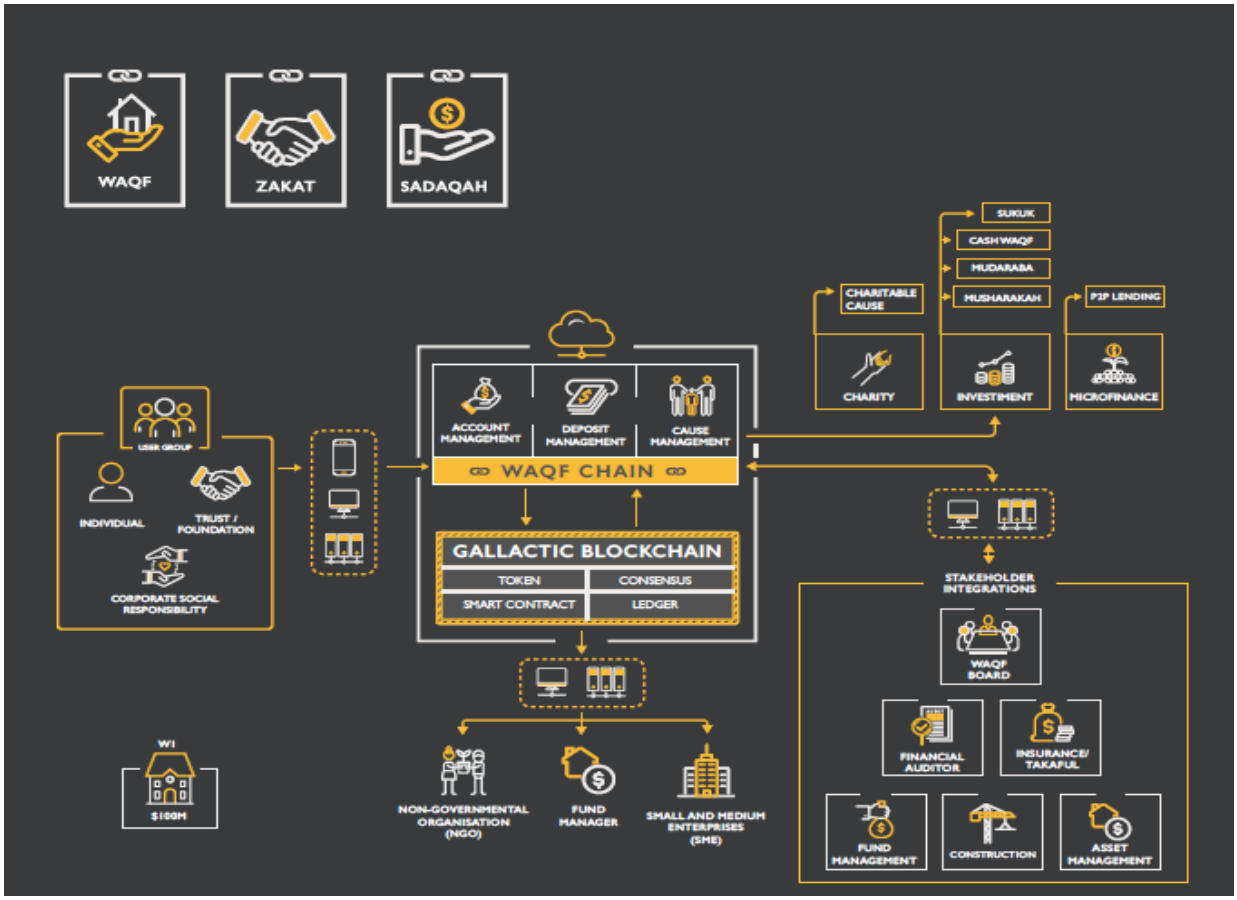
ب. مؤسسة التمويل الأصغر والتنمية :(Microfinance and Development Institution) تعمل هذه المؤسسات على توفير خدمات تمويل صغيرة تدعم الأنشطة الاقتصادية الصغيرة والمتوسطة، وتسعى إلى تعزيز التنمية المستدامة والاجتماعية في المجتمعات المستهدفة.

تعكس هذه المؤسسات التزامها بمبادئ المسؤولية الاجتماعية (CSR) وثلاثية البيئة والاجتماع والحوكمة (ESG) من خلال تقديم خدمات مالية تعزز الأثر الاقتصادي والاجتماعي في نفس الوقت.

المؤسسات المالية الإسلامية والتمويل الاجتماعي الذكي

في سياق التمويل الإجتماعي الإسلامي، تفرّدت المؤسسات المالية الإسلامية، بالإضافة إلى ما سبق، ببعض المنتجات كدعم قطاع الأوقاف، ودفع الزكاة، واستخدام الصدقات في دعم الفئات المحرومة، والمحتاجة. كما ذهبت بعض الشركات إلى ابتكار سلسلة كتل خاصة بالأوقاف مثل شركة Finterra التي أدرجت العقود الذكية في البنية الأساسية لمنصتها المعروفة ب Waqf Chain، واقترحت ISRA بالتعاون مع شركة SysCode Sdn Bhd نموذجا لتتبع وجمع وصرف الزكاة باستخدام تقنية البلوكتشاين Ishak). (& Nasir, 2023; Afiq Aziz, 2019.

وإن كانت لا تزال هذه المحاولات في مهدها، إلا أن بناء المفاهيم والنماذج الصحيحة والمتوافقة مع الشريعة من البداية هو ما سيضمن انتشارها وتطورها. والشكل الآتي يوضح آلية شغل تقنية Waqf Chain:



شكل ١: تقنية Finterra Waqf Chain

يبرز دور العقود الذكية في النموذج أعلاه في أن كل مشروع يرغب الواقف في حبس أمواله لصالحه مربوط بعقد ذكي ينفذ حينما يتم تجميع قيمة المشروع عبر آلية التمويل الجماعي (*crowdfunding*).

طورت الأكاديمية العالمية للبحوث الشرعية ف المالية الإسلامية (ISRA)، بالتعاون مع رائد الأعمال في مجال التكنولوجيا رضا إسماعيل، المتخصص في تكنولوجيا البلوكشين، منصة ZakatTech. تم تصميم المنصة منصة لتسمح لمختلف مؤسسات الزكاة بالاتصال بها. والمنصة ليست تطبيقًا بحد ذاته، بل خدمة تمكّن مؤسسات الزكاة من استخدام منصة البلوكشين لتسجيل وتتبع معاملاتها (Omar & Khairi, 2023).

تهدف المنصة إلى تمكين تتبع أموال الزكاة طوال دورة العملية، من نقطة دفع الزكاة إلى توزيع الأموال. يتم تسجيل المعاملات عبر البلوكشين التي تسمح بتتبع وتقصي أموال الزكاة المدفوعة. تتسم المنصة بالشفافية، وتعتمد على تشفير هوية الأشخاص المشاركين في المعاملة. ويمكن لدافعي الزكاة معرفة مقدار زكاتهم التي تم استخدامها وتوزيعها. وقد صممت المنصة لتكون جميع المعاملات قابلة للتدقيق (عند منح الإذن للهيئات والوكالات الحكومية ذات الصلة).

إن تقنية البلوكشين لمنصة ZakatTech مبنية على بنية بلوكشين مخصصة ومصرح بها. تعمل شبكات البلوكشين المصرح بها مع مجموعة من العُقد الكاملة المعروفة والمحددة والمحققة. وتقوم المنصة بالتحقق من المعاملات بشكل جماعي لأنهم يتشاركون هدفًا

مشتركًا .وتجدر الإشارة إلى أن المنصة غير قابلة للتعدين ولا تتطلب حوافز مالية لأطراف ثالثة، مما يعني أنه لا توجد عملة مشفرة متضمنة في الحل.

في تصميم ZakatTech، تعمل العقود الذكية كنقاط تفتيش. يتم نشر وظيفة التوزيع في ZakatTech كنظام من العقود الذكية المبرمجة لضمان أن توزيع الأموال يتم وفقًا للقواعد والشروط التي تضعها الإدارة العليا فيما يتعلق بالمستفيدين من الزكاة. العقود الذكية في هذا السياق هي مجرد أدوات لضمان وحوكمة أعلى على وظيفة التوزيع. استخدام العقود الذكية في هذا الإعداد لا يشير إلى أي علاقة تعاقدية، بل هو تعزيز لوظائف البرنامج. علاوة على ذلك، نظرًا لأن ZakatTech هو حل مصرح به لا يتضمن العملات المشفرة أو التعدين أو الترميز، فإن النظام يعمل مثل أي برنامج تقليدي آخر. الفارق الوحيد هو أن البيانات في حل البلوكشين المصرح به موزعة بين عدة خوادم تابعة لعدة أطراف بدلاً من خادم واحد يتحكم فيه طرف واحد كما في الحلول التقليدية. وبالتالي، فإن استخدام العقود الذكية هنا لا يؤدي إلى مخالفات شرعية (Moutaz & Younes, 2024).

وما طرحناه من قضايا تخص العقود الذكية ينسحب على جميع أنشطة المؤسسة المالية سواء مارست عملا تجاريا محضا أم نشاطا اجتماعيا مادام النشاط يتم ضمن منظومة عقدية معينة. ويمكن القول إن نشاط المؤسسة المالية الإسلامية يتضمن أربعة أنواع من العقود أو الالتزامات يمكن استخدامها في التمويل الاجتماعي ضمن العقود الذكية: معاوضات، ومشاركات، وتبرعات، وتوثيقات، ويمكن جمعها في ثلاث مجموعات:

أ. المعاوضات والمشاركات: ويشمل المرابحة، والاستصناع، والإجارة، والسلم، والمشاركة والمضاربة، وقد أشرنا إليها عند حديثنا عن العقود الذكية والقضايا ذات الصلة. وما يجب إضافته هو تحدي برمجة العقد الذكي بجميع المسائل الفقهية، واختلاف الفقهاء حولها، وبيان الراجح والمرجوح، ومدى قدرة العقد الذكي على قراءة النازلة، وأخذ قرار التنفيذ مع وجود عوامل جديدة مؤثرة في الحكم الشرعي للنازلة، وغير ذلك من الأمور غير الجلية. أما إن تصورنا أن العقد الذكي يتعامل مع عقود نمطية معلومة الأركان والشروط والخصائص فلا نرى إشكالا فقهيا في التطبيق مع ضرورة التدقيق الشرعي وموافقة الهيئة الشرعية قبل إطلاق هكذا منتجات.

ب. التبرعات: وتشمل الصدقات، والوقف والزكاة، وهذا مجال مهم من مجالات التمويل الاجتماعي الإسلامي. وما يجب ملاحظته هو تطبيقات العقد الذكي على التبرعات هو أقل تعقيدا من تطبيقه على المعاوضات. في المعاوضات أشرنا إلى إشكالية عدم قدرة العقد الذكي على إتاحة تطبيق الخيارات كخيار المجلس وخيار الرؤية وخيار العيب، وإشكالية عدم القدرة تعديل بنود العقد بعد سريانه باتفاق طرفي العقد، وشبهة البيع المعلق على شرط، وإشكالية تطبيق حالات الظروف الطارئة والجوائح. كل هذه الإشكالات منتفية في التبرعات بحكم الإرادة العقدية المنفردة للواقف، والمزكي، والمتصدق (Sourial, 2021; Mat Rahim S. R., *et al*., 2018).

ت. التوثيقات: كالرهن والضمان وهذه من أنسب المفاهيم الفقهية التي تتلاءم مع العقود الذكية بحكم نمطيتها وصفتها الداعمة للعقود الشرعية (Omar & Khairi, 2023).

البعد المقاصدي في التمويل الاجتماعي الذكي

تعد تقنية البلوكتشاين بما تحتويه من تكنولوجيا العقود الذكية هي من باب الوسائل التي لها حكم المقاصد، فأحسن الوسائل إلى أحسن المقاصد. ومقاصد العقود الذكية ممثلة في الشفافية، والوضوح، وخفض التكلفة، والأمان، والتقليل من المخاطر، والفعالية كما تم ذكره آنفا. وكثير من مقاصد العقود الذكية هي في الحقيقة مقاصد الشريعة في المال كالوضوح، والثبات، والرواج، والحفظ، والعدل (Ashour, n.d.). وبالنظر إلى ما يمكن للعقود الذكية أن تتيحه على منصات البلوكتشاين، فإنه يمكن القول أن مقاصد التمويل الاجتماعي كالحد من الفقر، والبطالة، وتمكين الفئات المحرومة، والتعاون كلها يمكن أن تتحقق بنسب عالية.

إن التمويل الاجتماعي الذكي يربط بين ثلاثة عناصر أساسية: الممول، والمتمول أو المستفيد، والمشروع. ومعظم الخلل في التخصيص الأمثل للموارد التمويلة وتوظيفها يكمن في عدم الربط الفعال بين هذه المكونات الثلاث. فقد توجد أموال وقفية على سبيل المثال، ولا يستفيد منها أحد، ويوجد ملايين الفقراء والمحتاجين وطاقات معطلة عبر العالم الإسلامي لم تجد طريقها إلى هذه الثروات الوقفية الهائلة، وهناك آلاف المشاريع المعطلة التي لم تعرف كيف تستفيد من التمويلات المتوفرة. ومن هنا تعدّ منصات البلوكتشاين التي تربط بين الممولين أو المستثمرين من جهة، والمشاريع الاجتماعية من جهة أخرى الحل الأمثل لتحقيق مقاصد التمويل الاجتماعي على نطاق واسع. على سبيل المثال، تعتبر "Blossom Finance" واحدة من المؤسسات الرائدة في استخدام تكنولوجيا البلوكتشاين لتقديم حلول التمويل الإسلامي، حيث تركز على توفير التمويل الأصغر بما يتوافق مع الشريعة الإسلامية من خلال العقود الذكية، مما يضمن الشفافية والكفاءة في توزيع الأموال (Parker, 2019). منصة "EthicHub" تربط بين الممولين والمزارعين الصغار في المجتمعات النائية، مقدمة تمويلاً للمشاريع الزراعية بأسعار فائدة تتماشى مع مبادئ الشريعة الإسلامية، وتعتمد على البلوكتشاين لضمان الشفافية في استخدام الأموال (EthicHub, 2021). كذلك، تستخدم بعض منصات الزكاة مثل "World Zakat Foundation" البلوكتشاين لضمان التوزيع العادل للزكاة والشفافية في العمليات، حيث يمكن للمتبرعين متابعة كيفية توزيع أموالهم" (Abojeib & Habib, 2021).

جدول ٣: مقاصد العقود الذكية مقارنة بمقاصد الشريعة في المال

مقاصد العقد الذكي	مقاصد الشريعة في المال
الشفافية في عرض شروط العقد حيث أنها ظاهرة لأطراف العقد	الوضوح
الوضوح في صياغة الشروط بحيث إنها لا تقبل التأويل.	الوضوح
الأمان في توثيق المعلومات حيث إنها مشفرة واحتمال اختراقها أو التلاعب بها ضعيف جدا	الثبات
التقليل من المخاطر	حفظ المال
إلغاء الوساطات مثل المحامين، والبنوك، والشهود	العدل
الدقة في كتابة الشروط وبنود العقد	الثبات
خفض التكلفة جراء إلغاء الوساطات	حفظ المال
السرعة في تنفيذ العقد وتقليص الإجراءات الإدارية وأحيانا البيروقراطية	العدل، وحفظ المال

في العقود الذكية، تبرز مقاصد شريعة المال من خلال عدة جوانب أساسية. أولاً، يُعزز مبدأ الشفافية بوضوح عرض شروط العقد لجميع الأطراف المتعاملة، مما يضمن أن يكون العقد واضحًا ومفهومًا دون مجال للتأويل. ثانيًا، يؤمن التوثيق الآمن للمعلومات عبر تقنيات التشفير، مما يحد من خطر التلاعب أو الاختراق. كما تهدف العقود الذكية إلى تقليل المخاطر المتعلقة بالمعاملات المالية والحفاظ على سلامة الأموال بشكل دائم.

بالإضافة إلى ذلك، تعمل العقود الذكية على إزالة الوساطات التقليدية مثل المحامين والبنوك، مما يعزز من مبدأ العدل ويساهم في خفض التكاليف الناتجة عن هذه الوساطات. أيضًا، تُعزز العقود الذكية سرعة تنفيذ الصفقات وتقليص الإجراءات الإدارية والبيروقراطية، مما يسهم في تعزيز العدالة وحفظ المال بشكل فعال

الخاتمة والتوصية

وقد خلص هذا البحث إلى جملة من النتائج نجملها في النقاط الآتية:

أ. العقد الذكي يعد أكثر فاعلية وشفافية ووضوحًا وأمانًا، ويوفر تكلفة أقل مقارنة بالعقود التقليدية، لكنه يظل أقل مرونة وسرية من العقود التقليدية في سياق الفقه. على الرغم من هذه الفوائد، فإن التطبيقات الفقهية للعقود الذكية قد تحتمل بعض التحديات، مثل التعامل مع الجوانب المرونة والسرية في العقود التقليدية.

ب. نطاق استخدام العقد الذكي واسع جدا وشامل للقطاع المالي بأبعاده المصرفية، والتأمينية والاستثمارية في أسواق المال، تفضل الصياغة المعدلة مع ذكر مثال:

ت. يتسم العقد الذكي بنطاق استخدام واسع جدًا وشامل في القطاع المالي، حيث يمكن تطبيقه على العديد من الجوانب مثل القروض المصرفية، حيث يمكن للأطراف استخدام العقد الذكي لتنفيذ وإدارة عمليات القروض بشكل آمن وفعال.

ث. بالتدقيق في بعض آليات العقد الذكي، تبين أنه من باب التعاقد بالآلات الحديثة التي أجازتها المجامع الفقهية، لكن بعض أبعاد العقد الذكي لا تخلو من جدل فقهي.

ج. مجلس العقد في العقد الذكي هو الفترة الزمنية التي يتم فيها الربط بين الإيجاب والقبول رغم أن مقصد تمام الرضا لا يتحقق على الوجه الأكمل كما يتحقق في خيار المجلس العقود التقليدية. أما اتصال الإيجاب بالقبول فالأصل فيه السرعة والتنجيز. ويحدث أن يتأخر القبول بسبب الفترة التي يقضيها العقد الذكي في تقدير شروط العقد، ويجوز تأخر القبول عن الإيجاب في الآلات الحديثة بناء على جواز الإيجاب الممتد الذي أجازه المجمع الفقهي.

ح. العقد الذكي ليس شخصية اعتيارية مستقلة بل ينوب عن العاقدين من حيث الأهلية والشروط المتفق عليها. العقد الذكي ليس شخصية اعتبارية مستقلة بل ينوب عن العاقدين من حيث الأهلية والشروط المتفق عليها. العقد الذكي ليس شخصية اعتبارية مستقلة بل ينوب عن العاقدين من حيث الأهلية والشروط المتفق عليها. هو برنامج حاسوبي مخزن على البلوكتشاين ينفذ الشروط تلقائيًا عند تحققها، مما يسهّل تنفيذ العقود دون تدخل بشري مستمر. ومع ذلك، تقتصر مسؤوليته على التنفيذ التقني للاتفاق، ويتطلب التأكد من توافقه مع القوانين والمبادئ الشرعية عند استخدامه في التمويل الإسلامي

خ. العقد الذكي بصيغته المنطقية " إذا...فإن" بيع معلق على شرط في الظاهر، لكن الشرط ليس من متطلبات العقد بل خارج عنه، يعني هذا أن العقد الذكي ينفذ الشروط المبرمجة مسبقًا فقط عند تحقق ظروف معينة دون أن يكون الشرط جزءًا من العقد نفسه، مما يسهل التنفيذ دون التأثير على متطلبات العقد الأساسية

د. لا يزال الجدل قائما في مشروعية العملات المشفرة والتي تعتمد عليها العقود الذكية بشكل كبير، وقد أوضح البحث أن هناك مخارج لهذه الإشكالية.

ذ. إن القبض في العقود الذكية حكمي لتحقق شرطي التمكين والتخلية. هذا يعني أن العقد الذكي يُبرم تلقائيًا عند تحقق شرطين محددين مسبقًا، مثل استلام المبلغ المالي وتأكيده، أو نقل الملكية وتثبيتها. هذه العملية تسهل عملية التنفيذ وتقلل من الحاجة إلى تدخل بشري، مما يزيد من كفاءة العمليات في البيئات القانونية والشرعية

ر. محاولات استخدام المصرفية الاجتماعية أو التمويل الاجتماعي للعقود الذكية مازالت في مهدها لكنها واعدة رغم تواضعها، وهي بحاجة إلى أطر تشريعية وقانونية واضحة.

ز. تتفق مقاصد العقد الذكي مع معظم مقاصد الشريعة في المال. تتفق مقاصد العقد الذكي مع معظم مقاصد الشريعة في المال بفضل قدرته على تنفيذ العقود بدقة وشفافية، وفقاً للشروط الشرعية المتفق عليها مسبقاً. يعني ذلك أن العقد الذكي يساهم في تحقيق أهداف العدالة والمساواة في التعاملات المالية، مع ضمان الامتثال للأحكام الشرعية والقانونية بما يعزز من مستوى الثقة والشفافية في الأسواق المالية الإسلامية والعالمية.

ويوصي البحث بالأمور الآتية:

أ. إكمال الإطار القانوني والتشريعي للتكنولوجيا المالية بمكونتها الأساسية (البلوكتشاين، العقود الذكية، العملات المشفرة).

ب. تفعيل مقترحات التكنولوجيا المالية الإسلامية التي يكثر الجديث عنها ودعمها ماليا، ومعنويا.

ت. القيام بأبحاث ترصد الهوة التي تفصل المالية الإسلامية بالتكتولوجيا المالية من أجل وضع الخطط والبرامج للتحكم في مشروع الريادة المالية.

ث. تعزيز التعاون بين مراكز البحث، والجامعات، و شركات التكنولوجيا المالية لتطوير منتجات وحلول للمصرفية الاجتماعية.

ج. عدم التسرع بإصدار الفتاوى بالإباحة أو التحريم في قضايا التكنولوجيا المالية، وإعطاء النوازل المتعلقة بها حقها من البحث والتروي.

References

Abdulmajid, O. H. S., Halawani, A. S., & Qatawneh, M. A. S. (2022). The Shariah framework for smart contracts: An original analytical study. In *ICBT 2021: Sustainable Finance, Digitalization and the Role of Technology* (pp. 1033–1046).

Abojeib, M., & Habib, F. (2021). Blockchain for Islamic social responsibility institutions. In *Research Anthology on Blockchain Technology in Business, Healthcare, Education, and Government* (pp. 1047–1065). IGI Global. https://doi.org/10.4018/978-1-7998-5351-0.ch057

Al-Haytami, A. (1983). *Tuhfat al-muhtaj*. Dar al-Fikr.

Al-Jawziyyah, I. Q. (1996). *I'lam al-muwaqqi'in*. Dar Ibn al-Jawzi.

Al-Kasani, B. A. (1986). *Bada'i' al-sana'i'*. Dar al-Kutub al-Ilmiyah.

Al-Kuh, M. B. (2024). The concept of smart contracts. *Journal of the Faculty of Shariah and Law*, *39*(1), 1306–1361.

Al-Mardawi, A. (1998). *Al-insaf*. Dar Ihya al-Turath al-Arabi.

Al-Mawardi, A. A. (1994). *Al-hawi al-kabir*. Dar Al-Fikr.

Al-Nawawi, Y. (1991). *Rawdat al-talibin*. Al-Maktab Al-Islami.

Al-Qarafi, A. (1994). *Al-dhakhirah*. Dar al-Gharb al-Islami.

Al-Shirazi, A. I. (1992). *Al-muhadhdhab fi fiqh al-Imam al-Shafi'i*. Dar Al-Kutub Al-Ilmiyah.

Al-Shirazi, A. I. (1995). *Al-muhadhdhab*. Dar al-Kutub al-Ilmiyah.

Aziz, A. (2019, August 21). "ZakatTech blockchain to track zakat collection". *The Malaysian Reserve*. https://themalaysianreserve.com/2019/08/21/zakattech-blockchain-to-track-zakat-collection/

ChainTrade. (2017, December 27). "10 advantages of using smart contracts". *Medium*. https://medium.com/@ChainTrade/10-advantages-of-using-smart-contracts-bc29c508691a

Frankenfield, J. (2023, June 12). "What are smart contracts on the blockchain and how they work". *Investopedia*. https://www.investopedia.com/terms/s/smart-contracts.asp

Ishak, M. S. I., & Nasir, N. S. M. (2023). The applicability of Islamic crowdfunding as an alternative funding for micro-entrepreneurs in Malaysia. *Qualitative Research in Financial Markets, 16*(3), 548-564. https://doi.org/10.1108/QRFM-09-2022-0175

Jose Calderon, J. (2017, June 12). "Smart contracts in financial services: Getting from hype to reality". *Slideshare*. https://www.slideshare.net/slideshow/smart-contracts-in-financial-services-getting-from-hype-to-reality-report/76854684

Mat Rahim, S. R., Mohamad, Z. Z., Abu Bakar, J., Mohsin, F. H., & Md Isa, N. (2018). Artificial intelligence, smart contract and Islamic finance. *Asian Social Science, 14*(2), 145-154. https://doi.org/10.5539/ass.v14n2p145

Omar, N., & Khairi, K. F. (2023). Zakat and blockchain: A review. *International Journal of Islamic Economics and Finance, 4*(2), 60-66. https://doi.org/10.53840/ijiefer53

Quénetain, S. D. (2014). *"Are smart contracts ready for mass adoption?". Blockchain Expert*. https://www.blockchains-expert.com/en/are-smart-contracts-ready-for-mass-adoption/

Saleh, A. O. H., Qatawneh, M. A. S., & Ali, G. S. A. (2024). Maqasid al-Shari'ah of Zakat towards sustainable economy. Dalam M. M. Billah, R. Hassan, R. Haron, & N. R. Mohd Zain (Eds.), *Islamic sustainable finance: Policy, risk and regulation* (pp. 11). Routledge.

Wikipedia. (n.d.). "Smart contract". *Wikipedia.* https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_contract