

الصناعة المالية الإسلامية في مواجهة تحديات التكنولوجيا المالية – البلوكشين نموذجا

The Islamic financial industry in the face of the challenges of financial technology - Blockchain as a model

طه حسان*¹، مراد كريفار²¹ جامعة البليدة 02 (الجزائر)، h.taha@univ-blida2.dz² جامعة البليدة 02 (الجزائر)، m.kreifeur@univ-blida2.dz

تاريخ النشر: 2023/01/21

تاريخ القبول: 2023/01/05

تاريخ الإرسال: 2022/09/07

ملخص:

تهدف هذه الورقة البحثية إلى التعرف على التكنولوجيات المالية الحديثة مع التركيز على أهم وأشهر هذه التكنولوجيات ألا وهي تكنولوجيا سلسلة الكتل (البلوكشين) وكذا تسليط الضوء ما يمكن ان تستفيد منه الصناعة المالية الإسلامية من هذه التقنية مع إبراز أهم التحديات التي تواجهها الصناعة المالية الإسلامية لتبني تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين).
وخلصت الدراسة إلى أن تقنية البلوكشين لها إيجابيات وسلبيات فلا يمكن لأحد الجزم بسلبياتها المطلقة ولا بإيجابياتها المطلقة، كما أن الطبيعة الموزعة وغير القابلة للتغيير لهذه التقنية يفر بنية تحتية قوية وآمنة، وأن هناك عدة تحديات تواجه الصناعة المالية الإسلامية في استخدام تقنية البلوكشين تتمثل في تحديات تقنية، بيئية، قانونية، وشرعية، لذا ينبغي على مجتمع الصناعة المالية الإسلامية الاستفادة من هذه التقنية فيما تتيحه من تطبيقات، مع محاولة التغلب على التحديات والمخاطر الناشئة عن استعمالها بالشراكة مع أهل الاختصاص.
الكلمات المفتاحية: التكنولوجيا المالية، سلسلة الكتل (البلوكشين)، الصناعة المالية الإسلامية، البتكوين، العقود الذكية.

تصنيف JEL: O14, O30, O33, P34

Abstract :

This research paper aims to identify modern financial technologies with a focus on the most important and most famous of these technologies, namely the blockchain technology, as well as shedding light on what the Islamic financial industry can benefit from this technology, while highlighting the most important challenges faced by the Islamic financial industry to adopt technology Block chain.

The study concluded that the blockchain technology has its pros and cons, and no one can be sure of its absolute negatives or its absolute positives, and the distributed and immutable nature of this technology provides a strong and secure infrastructure, and that there are several challenges facing the Islamic financial industry in using blockchain technology are technical challenges Therefore, the Islamic financial industry community should take advantage of this technology in the applications it provides, while trying to overcome the challenges and risks arising from its use in partnership with the specialists.

Keywords: Fintech; Blockchain; Islamic Financial Industry; Bitcoin; Smart Contracts.

Jel Classification Codes: O14 , O30, O33, P34.

توطئة (مقدمة):

يشهد العالم اليوم ثورة علمية ذات سرعة مذهلة، هذه الثورة طالت كل شيء بما فيها المؤسسات المالية في ظل زيادة التوجه العالمي نحو التوجه الرقمي من خلال التكنولوجيا المالية FinTech، حيث أصبح الابتكار التكنولوجي يشكل توجهها عالمياً بالنسبة إلى الاقتصاديات المتقدمة والنامية على حد سواء، وذلك نظير ما تقدمه شركات التكنولوجيا المالية من خدمات وحلول مبتكرة في كل ما يرتبط بالخدمات المالية. وحظيت تقنية البلوكشين " Blockchain " أو سلسلة الكتل اهتماماً واسعاً في السنوات الأخيرة، باعتبارها تقنية مهمة تقوم عليها الثورة الصناعية الرقمية التي أحدثت تغييراً جذرياً في ملامح الاقتصاد العالمي، خاصة في ظل ارتفاع استخدام الأجهزة الذكية وشبكات الاتصال الافتراضي، ودورها الفعال في تحقيق التنمية المستدامة.

وباعتبار الصناعة المالية الإسلامية جزءاً من الصناعة المالية العالمية كان لزاماً عليها مواكبة التطورات الحاصلة في هذا المجال من أجل استغلال الفرص التي تتيحها التكنولوجيا المالية لا سيما تكنولوجيا سلسلة الكتل (البلوكشين) والتي قد تشكل محفزاً جديداً لها للمزيد من الانتشار والتوسع في المدين القصير والمتوسط إذا ما أحسن استغلالها، وتدعم كفاءتها وتزيد من قدرتها التنافسية أمام المؤسسات المالية العالمية الكبرى. على ضوء ما تم ذكره نطرح الإشكالية التالية:

ماهي تحديات التي تواجهها الصناعة المالية الإسلامية في ظل تبني تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين)؟

للاجابة على الإشكالية الرئيسية نطرح الاسئلة التالية:

- ماذا نقصد بالتكنولوجيا المالية FinTech؟

- ما هو واقع الصناعة المالية الإسلامية في ظل التكنولوجيا المالية؟

- ما هي تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) وماهي خصائصها وآلية عملها؟

- ما هي تحديات استخدام تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) على الصناعة المالية الإسلامية؟

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذه الدراسة من خلال تبيان الحاجة لمواكبة مستجدات التكنولوجيا المالية والتقنيات الداعمة لها لا سيما تقنية البلوكشين التي تعد من أهم تقنيات التكنولوجيا المالية خاصة بعد ظهور العملات المشفرة والعقود الذكية وما تقدمه من خدمات تعمل على زيادة كفاءة وفعالية المؤسسات المالية الإسلامية، بالإضافة إلى لفت الانتباه إلى أهم التحديات التي تواجه الصناعة المالية الإسلامية في تبني تقنية سلسلة الكتل.

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

- تسليط الضوء على مفهوم التكنولوجيا المالية وخصائصها ومجالاتها.

- الاطلاع على واقع التكنولوجيا المالية الإسلامية.

- بيان ماهية تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) آلية عملها وتطبيقاتها.

- رصد التحديات المحتملة لتقنية البلوكشين في الصناعة المالية الإسلامية.

منهجية الدراسة: لاتمام هذه الدراسة تم اعتماد المنهج الوصفي من خلال عرض الأطار النظري للتكنولوجيا المالية وعلاقتها بالصناعة المالية الإسلامية وكذا تحديد مفهوم تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) آلية عملها وتطبيقاتها، بالإضافة إلى تبيان أهم التحديات التي تواجه الصناعة المالية الإسلامية لتبني أحدث التكنولوجيات المالية على غرار تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين).

1. الأطار النظري للتكنولوجيا المالية: تشكل التكنولوجيا المالية المتطورة الية مبتكرة أنظمة وعمليات قطاع الخدمات المالية المصرفية المقدمة مثل خدمات الدفع الإلكتروني، وتحويل الأموال بين الافراد وتسهيل عمليات الإقراض أو التمويل وكذا الادخار، كما تساهم التكنولوجيا المالية في الأفراد) لإدارة عملياتهم المالية بشكل أفضل، خاصة مع استخدام الانترنت والهواتف الذكية بشكل متزايد.

1.1 تعريف التكنولوجيا المالية FinTech: التكنولوجيا المالية هي مزيج بين التكنولوجيا والخدمات المالية التي تقدمها المؤسسات والشركات المالية وهي شكل من أشكال تطبيق تكنولوجيا المعلومات في القطاع المالي وقد ظهر لأول مرة سنة 2004 في المملكة المتحدة من قبل شركة Zopa وهي مؤسسة تدير خدمات إقراض الأموال، وبعدها ظهرت عملة البتكوين في عام 2008 وتعمل وفق تقنية البلوكشين (علاش أحمد و جامع مریم، 2021، صفحة 456).

وعرفها مجلس الاستقرار المالي على أنها ابتكارات مالية قائمة على التكنولوجيا لها القدرة على تقديم واستحداث منتجات وتطبيقات جديدة تؤثر على الأسواق والمؤسسات المالية كما تؤثر على الخدمات المقدمة، هدفها الرئيسي هو تحسين جودة ونوعية الخدمات المالية المقدمة بطريقة سهلة وسريعة وبأسعار منخفضة تناسب كل المتعاملين كما تتميز بسهولة الوصول إليها من طرف مختلف شرائح المجتمع بما فيهم الأفراد الذين لا يملكون حسابات مصرفية (اتحاد المصارف العربية، 2018، صفحة 11).

وتعرف التكنولوجيا المالية Fin Tech على أنها "الابتكار المالي التقني الذي يؤدي إلى إبتكار جديد في نماذج الأعمال أو التطبيقات أو العمليات أو المنتجات أو الخدمات المرتبطة بها مما سينعكس بأثر مادي على الأسواق والمؤسسات المالية وتوفير التمويل (براهيمي فايته وحديدي آدم، 2021، صفحة 97).

وحسب معهد البحوث الرقمية في العاصمة البولندية دبلن، فإن التكنولوجيا المالية هي عبارة " عن الاختراعات والابتكارات التكنولوجية الحديثة في مجال قطاع المالية، حيث تشمل هذه الاختراعات مجموعة البرامج الرقمية التي تستخدم في العمليات المالية للبنوك والتي من ضمنها، المعاملات مع الزبائن والخدمات المالية مثل تحويل الأموال وتبديل العملات وحسابات نسب الفائدة والارباح ومعرفة الارباح المتوقعة للاستثمارات وغير ذلك من العمليات المصرفية" (محمود، 2016).

مما سبق يمكن تعريف التكنولوجيا المالية أنها هندسة مالية متطورة تعتمد على ابتكار وتطوير منتجات أو خدمات أو عمليات مالية باستخدام كل ما توصلت إليه التكنولوجيا من هواتف ذكية، شبكات إنترنت، عملات مشفرة الذكاء الاصطناعي، تحليل البيانات... الخ.

2.1 خصائص التكنولوجيا المالية: تتميز التكنولوجيا المالية بمجموعة من الخصائص تتمثل في (مساهل، 2007، الصفحات 256-255):

أ- **السرعة:** يؤدي استعمال تكنولوجيا المالية في معالجة المعلومة من تحويل وحساب بطريقة سريعة مقارنة مع الانسان، وهذه الخاصية سمحت بتخفيض وقت معالجة المعلومات بشكل كبير.

ب- **تقريب المسافة:** وتعني الاقتصاد المعتبر في الوقت المستغرق في الاتصال عن بعد ففي الوقت الحالي أصبح بالإمكان النقل الفوري لأحجام جد كبيرة من المعلومات بين الدول.

ج- **القدرة على التخزين:** ويتضح هذا من خلال التطور في الوسائط الالكترونية المستعملة في تخزين المعلومات وكذلك التطور المستمر في أنظمة تسيير قواعد المعطيات والوثائق الموجودة التي تسمح لكل مستعمل بالوصول إلى كتلة كبيرة من المعلومات مهما كان مكان تخزينها.

د- **مرونة الاستعمال:** هي خاصية جد أساسية وتتمثل في إمكانية استعمالها في مجالات جد واسعة ومختلفة.

3.1 أهمية التكنولوجيا المالية: يمكن أن تساهم التكنولوجيا المالية في (براهيمي فايته وحديدي آدم، 2021، صفحة 97):

- مساعدة الأشخاص الذين لا تصلهم خدمات القطاع المصرفي التقليدي.

- الحصول على الخدمات البديلة و بأقل تكلفة.

- تساعد رواد الأعمال الشركات الذين ليس باستطاعتهم تلبية شروط المؤسسات المالية التقليدية.

4.1 مجالات استخدام التكنولوجيا المالية: هناك مجالات واستخدامات عديدة للتكنولوجيا المالية نذكر منها على سبيل المثال: الذكاء الاصطناعي، تحليل البيانات، التمويل الجماعي، العملات المشفرة، المدفوعات، التحويلات والحوالات، تكنولوجيا التأمين، العقود الذكية، التكنولوجيا التنظيمية، سلسلة الكتل (البلوكشين)، وتتداخل هذه المجالات فيما بينها بشكل كبير، فالعقود الذكية قد تستخدم سلسلة الكتل وتنطوي على ذكاء إصطناعي، والذكاء الاصطناعي قد يستخدم سلسلة الكتل، والتكنولوجيا التنظيمية وتكنولوجيا التأمين يستفيدا كلاهما من الذكاء الاصطناعي وهكذا، وقد استخدمت التقنيات المالية في مجالات عديدة تشمل كل أنواع الخدمات المالية ومن ذلك التجارة والتداول، حيث تعمل منصات التداول الالكترونية المبتكرة على تسهيل التداول في الأسواق المالية من خلال الانترنت بشكل فوري (فندوز، 2019، صفحة 44).

5.1 أنواع شركات التكنولوجيا المالية: تنقسم شركات التكنولوجيا المالية إلى أربعة أقسام أساسية، وذلك تبعاً لنماذج أعمالها التي تميزها، إذ نجد شركات قائمة على أساس مشاركتها في التمويل (Financing) وأخرى قائمة على إدارة الأصول (Assets Management) أو تسوية المدفوعات (Payment) وشركات أخرى تؤدي وظائف أخرى كالتأمينات.

نوجز شرح هذه الأنواع فيما يلي: (نبيلة فالي و بياس منيرة، 2020، الصفحات 41-43)

1.5.1 التمويل (Financing): وتنقسم بدورها شركات التكنولوجيا المالية التي تقدم خدمات التمويل إلى قسمين هما:

أ- التمويل الجماعي (Crowdfunding): هو نوع من التمويل يشترك فيه عدد من المساهمين يعرفون "بالأنصار Packers" لتوفير موارد مالية من أجل تحقيق هدف معين، حيث تعمل بوابة (Portal) التمويل الجماعي بمثابة وسيط مالي بدل القطاع المصرفي، وتنقسم بوابة التمويل الجماعي إلى أربعة أقسام هي:

- التمويل الجماعي القائم على التبرعات (Donation-based Crowdfunding).

- التمويل الجماعي القائم على المكافأة (Reward-based Crowdfunding).

- الاستثمار الجماعي (Crowd investing).

- الإقراض الجماعي (Crowd lending).

ب- الائتمان وخصم الديون التجارية (Credit and factoring): تقوم شركات التكنولوجيا المالية بالتعاون مع أحد البنوك الشريكة (Partner bank) أو عدد من البنوك الشريكة بتقديم الائتمان إلى الأفراد والمؤسسات دون الرجوع إلى الجماعة (Crowd)، ويتم منح الائتمان في بعض الأحيان على فترات قصيرة (بضعة أيام أو أسابيع) عن طريق الهاتف المحمول، بالإضافة إلى ذلك تقدم شركات التكنولوجيا المالية حلولاً مبتكرة لخصم الديون، مثل بيع الديون عبر الأنترنت أو تقديم حلول لخصم الديون دون أدنى شرط، وكقاعدة عامة تقوم الشركات العاملة في مجال الائتمان وخصم الديون بأتمتة العديد من عملياتها، مما يتيح خدمات فعالة من حيث السرعة والتكلفة والفعالية.

2.5.1 إدارة الأصول (Assets Management): يتضمن جانب إدارة الأصول أو الثروات مجموع شركات التكنولوجيا المالية التي تقدم النصح والمشورة وإدارة الثروات، كما تقدم مؤشرات مجمعة (Aggregated indicators) عن الثروة الشخصية، وتفرع عن وظيفة إدارة الأصول ما يلي:

أ- التداول الاجتماعي (Social trading): حيث يمكن للمستثمرين أو المتابعين (Followers) من مراقبة ومناقشة ونسخ مختلف الاستراتيجيات أو المحافظ الاستثمارية لأعضاء آخرين في الشبكة الاجتماعية (Social network).

ب- الاستشارة الآلية (Robot-advise): هي عبارة عن أنظمة لإدارة المحافظ الاستثمارية، تقدم النصائح الاستثمارية المستندة إلى خوارزمية مؤتمتة إلى حد كبير.

ج- الإدارة المالية الشخصية (Personal Financial Management PFM): تتمثل في شركات التكنولوجيا المالية التي تقدم التخطيط المالي الخاص (Private Financial Planning)، من خلالها يمكن للمستثمرين معرفة مختلف الأصول التي أودعوها في مختلف المؤسسات المالية والقروض المتحصل عليها من مختلف المقرضين في تطبيق واحد.

بالإضافة إلى ذلك، هناك شركات تكنولوجيا مالية تقدم مفاهيم مبتكرة (Innovate concept) لتقديم النصيحة أو إدارة الأصول، كسماسرة الودائع (Deposit Brokers) وإدارة الأصول على الأنترنت (Online based asset management).

3.5.1 المدفوعات (The payments): هو مصطلح ينطبق على شركات التكنولوجيا المالية التي تتعلق تطبيقاتها وخدماتها بمعاملات الدفع الوطنية والدولية، ويتعلق الأمر بسلسلة الكتل (Blockchain) العملات المشفرة (Cryptocurrency).

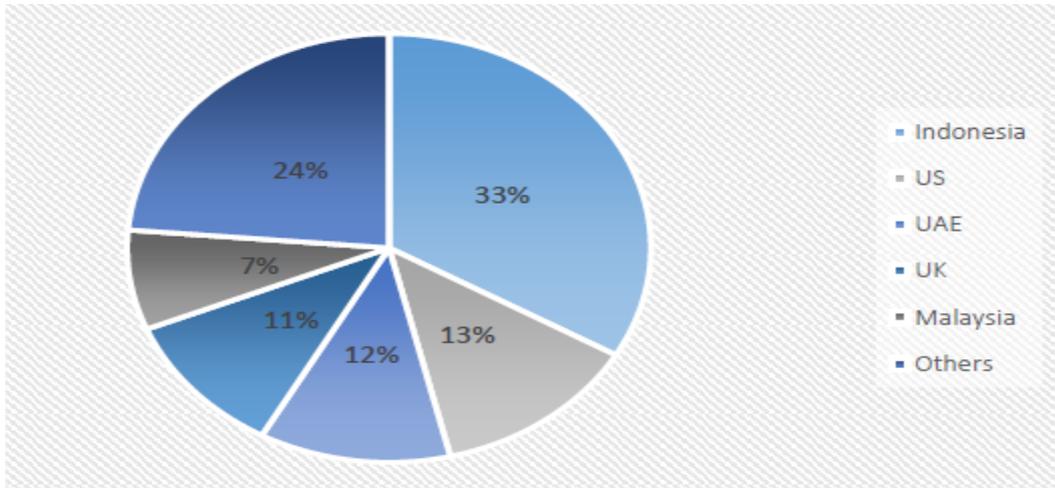
4.5.1 شركات تكنولوجيا أخرى: نذكر منها شركات التكنولوجيا المالية التي تقدم خدمات التأمين (Insurtech)، إذ تقدم خدمات التأمين الندي للند (P2P)، وشركات محركات البحث (Search engines) والمواقع المقارنة (Comparaison sites) التي تمكن البحث في الأنترنت ومقارنة مختلف المنتجات والخدمات المالية، والشركات التي تقدم الحلول التقنية لمقدمي الخدمات المالية، وشركات التقنية وتكنولوجيا المعلومات والبنية التحتية (Technologie, IT and infrastructure).

2. واقع التكنولوجيا المالية في الصناعة المالية الإسلامية: إن الانتشار السريع للمؤسسات التمويلية الإسلامية والنجاحات التي حققتها على أرض الواقع جعلها عرضة لمنافسة قوية من مؤسسات التمويل التقليدية على كافة الأصعدة، سواء تعلق الأمر بتحسين الخدمات، دراسة سلوك الزبائن أو بالاستفادة من الابتكارات التكنولوجية الحديثة واستخدامها لزيادة كفاءة الخدمات وتسهيلها وتحسينها. ومع هذا التطور السريع في انتشار المؤسسات المالية الإسلامية وتطور خدماتها فإن الاهتمام بالابتكارات التكنولوجية الحديثة في مجال المالية ومواكبتها يعتبر أحد أهم مفاتيح تطور عمل هذه المؤسسات وتحسين قوتها التنافسية وزيادة كفاءتها وقدرتها في سوق عالمي شديد التنافس. وهناك العديد من الدول الإسلامية التي أولت اهتمامها بالاستفادة من التكنولوجيا المالية من أجل تطوير أداء البنوك الإسلامية لديها على غرار ماليزيا، أندونيسيا، تركيا ودول مجلس التعاون الخليجي، فعلى الرغم من أن استخدامات التقنية الرقمية شملت عدد محدود من الخدمات مثل: الدفع بواسطة الأنترنت، وخدمات الهاتف البنكي، إلا هذه البنوك استطاعت التعريف بمنتجاتها وتحسين خدماتها من خلال عملها بالتقنية الرقمية الجديدة.

هناك تأثير إيجابي كبير لتطور التكنولوجيا المالية خاصة على البنوك الإسلامية، حيث تمكن هذه التقنية الرقمية الجديدة هذه البنوك من سهولة التعريف بمنتجاتها وخدماتها المالية، وتقديم خدماتها بكفاءة كبيرة وجودة عالية بالتالي تزيد من قدرتها على التنافس في السوق المالية، حيث تشكل التكنولوجيا المالية فرصة كبيرة للنظام المصرفي من خلال ما توفره من أنظمة وبرامج إلكترونية متطورة تساعد البنوك في تنمية وتطوير أداؤها وتزيد من كفاءتها في الخدمات والتعاملات، وبالنسبة للبنوك الإسلامية فإن تبني التكنولوجيا المالية قد تشكل مفتاح نجاح لها، فبالرغم مما حققته من نجاحات على أرض الواقع فإن هذه التكنولوجيا السريعة والمتطورة تشكل وسيلة جديدة لهذا النظام المصرفي تساعد على التعريف أكثر بمنتجاتها وخدماتها وبالتالي فهي ضرورة ملحة وسياسة استراتيجية لهذه البنوك يجب أن تعطي حقها لمزيد من التقدم والنجاحات للنظام المصرفي الإسلامي. (عياش زبير ومظلاوي فطيمة الزهراء وفنازي إيمان، 2020، الصفحات 311-312)

وفقاً لمركز تطوير الاقتصاد الإسلامي فقد بلغت عدد شركات التكنولوجيا المالية الناشطة في المالية الإسلامية على مستوى العالم ب 93 شركة سنة 2018 ويوضح الشكل 01، توزيع هذه الشركات من حيث مكان تواجدها جغرافياً، فكان أكبر عدد من الشركات متواجد في إندونيسيا حيث ظفرت بحصة الأسد المقدرة ب 33 شركة. (علاش أحمد و جامع مریم، 2021، صفحة 459)

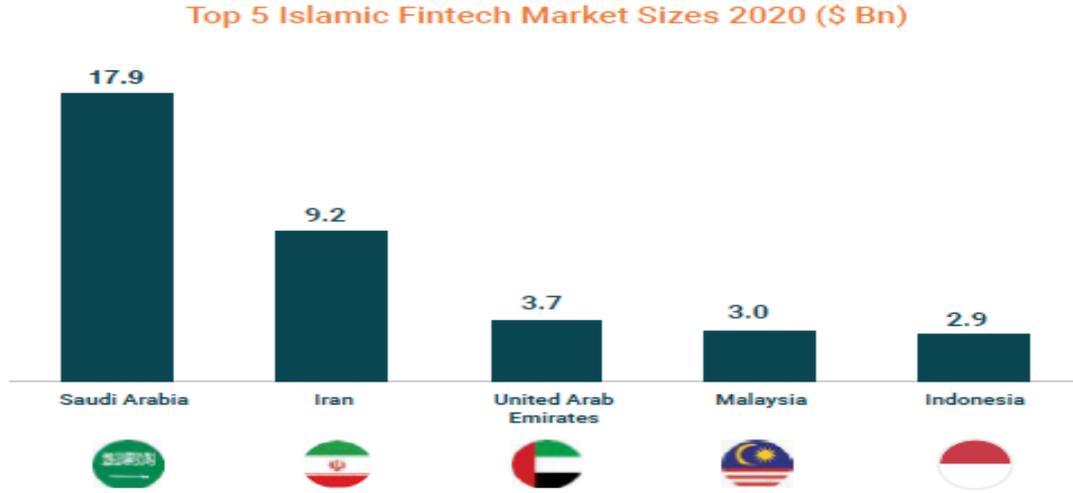
الشكل رقم 01: عدد الشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا المالية الإسلامية حسب كل دولة



Resource : (Hasan, Hassan, & Aliyu, Fintech and Islamic Finance: Literature Review and Research Agenda, 2020, p. 82).

وتتمثل أفضل وأكبر خمسة أسواق في منظمة التعاون الإسلامي للتكنولوجيا المالية من حيث حجم المعاملات نجد بالترتيب المملكة العربية السعودية، إيران، الإمارات العربية المتحدة، ماليزيا، إندونيسيا الأمر الذي يشير إلى قوة هيمنة دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وتركيا مجتمعة وتمثل الأسواق الخمسة الأولى نسبة 75% من حجم سوق التكنولوجيا المالية في منظمة التعاون الإسلامي مما يشير إلى تركيز عال لنشاط السوق بين الولايات القضائية الرائدة. وقد تم الترتيب حسب أحجام المعاملات وليس حسب إيرادات الشركات، ويوضح الشكل التالي أفضل خمس أسواق للتكنولوجيا المالية الإسلامية لسنة 2020.

الشكل رقم 02: أفضل 5 أحجام لسوق التكنولوجيا المالية الإسلامية لعام (2020 مليار دولار)



Resource: *Global Islamic Finthech Report* (dinar standard, elipses, marketing partner, 2021, p. 11)

1.2 التكنولوجيا المالية في المصارف الإسلامية: يمكن للمصارف الإسلامية أن تستفيد من تقنية التكنولوجيا المالية، حيث تمكن هذه التقنيات الرقمية الجديدة من التعريف بمنتجات وخدمات المصارف الإسلامية بكل سهولة، كما يمكنها من تقديم خدماتها بكفاءة كبيرة وجودة عالية، فعلى البنوك الإسلامية أن تستغل فرصة التكنولوجيا المالية، كأن تقوم بعمليات شراكة مع شركات التكنولوجيا المالية لتقديم حلول مصرفية مرقمنة متوافقة مع أحكام الشريعة الإسلامية، أو يقوم البنك الإسلامي بإطلاق خدمات مصرفية عبر الهاتف المحمول، الأمر الذي يؤدي إلى تخفيض التكاليف والإجراءات البيروقراطية من جهة، وانتشار الوعي المصرفي الإسلامي في كل مكان من ناحية أخرى، وذلك بدلا من فتح فروع خاصة في المناطق الريفية والتي تكون أكثر صعوبة وتكلفة، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة مستوى الشمول المالي، كما يمكن للمصارف أن تقدم خدمات الدفع الإلكتروني والعملة الرقمية لكن لا بد من التأكد من شرعية المعاملات والعملة المتعامل بها، فالشراكة مع شركات التكنولوجيا المالية في الوقت الراهن وفي ظل الإمكانيات المتاحة للمصارف الإسلامية تعتبر إلزامية وليست اختيارية حتى يحافظ البنك الإسلامي على مكانته في السوق المصرفي. (نبيلة فالي و عباس منيرة، 2020، صفحة 45)

وبذلك يمكن تلخيص مختلف الفرص التي تتيحها التكنولوجيا المالية للمصارف الإسلامية في النقاط التالية:

- تعزيز الشمول المالي: يعمل التمويل الرقمي الإسلامي (Digital Finance Islamic) على حصول شرائح كبيرة من المجتمع على الخدمات المالية التي تتوافق مع أحكام الشريعة الإسلامية، وذلك بسبب إمكانية وصول التكنولوجيا إلى المناطق النائية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الوعي المصرفي الإسلامي.
- توفير خدمات مصرفية أفضل وأكثر ملاءمة للعملاء، فابتكارات التكنولوجيا المالية تساهم في تسريع عمليات التحويلات والمدفوعات وتخفيض التكاليف.

- التأثير الإيجابي المحتمل بسبب زيادة مستوى المنافسة، باعتبار أن دخول منافسين جدد في مجال التمويل الإسلامي ينافسون المصارف الإسلامية القائمة يؤدي إلى تقسيم سوق الخدمات المصرفية الإسلامية وتقليل المخاطر النظامية المرتبطة بالمصارف الكبيرة، ما يمكن أن يؤدي هذا الأمر إلى اتحاد المصارف الإسلامية القائمة بدل التنافس غير المجدي فيما بينها.

- استخدام التكنولوجيا الرقابية (Regtech) من شأنه أن يحسن من عمليات الامتثال في المصارف والمؤسسات المالية الإسلامية، وبالتالي زيادة الإقبال على مختلف أنواع التمويل الإسلامي، خاصة تلك القائمة على عقود الشراكة.

2.2 جهود البلدان الإسلامية في تبنى التكنولوجيا المالية:

1.2.2 تجربة المصارف الإسلامية الثلاثة ALGO-Bahrain: أطلقت ثلاثة بنوك بحرينية أول اتحاد تكنولوجيا مالية إسلامية على مستوى العالم، بهدف تسريع عملية إيجاد حلول مصرفية مبتكرة متوافقة مع الشريعة الإسلامية، ويضم هذا الاتحاد الذي أطلق عليه اسم «ألكو البحرين-ALGO Bahrain» كبرى البنوك في هذا القطاع، مثل مجموعة البركة الإسلامية، بيت التمويل الكويت-البحرين وبنك البحرين للتنمية، ومن المتوقع أن تنضم ثمانية بنوك إسلامية أخرى إلى الاتحاد في المرحلة الثانية.

وتستعد «ألكو البحرين» لإطلاق 15 منصة تكنولوجيا مالية في جميع أنحاء مجلس التعاون لدول الخليج العربي والأسواق الناشئة، ويساعد «ألكو البحرين»، من خلال نهجه التعاوني البنوك الإسلامية على إيجاد وابتكار وتنفيذ حلول تكنولوجيا مالية منخفضة التكلفة وسريعة، بحيث تتمتع باستقلاليتها الاستراتيجية والتشغيلية والمالية الكاملة لابتكار حلول مالية تناسب النظام الإقتصادي الرقمي.

وتتمثل المبادرة البحرينية الأولى ل «ألكو البحرين» في إنشاء منصة تمويل جماعي مريحة وممتعة للأعمال (خاصة المشاريع الصغيرة)، من شأنها أن تعزز نمو قطاع الشركات الصغيرة والمتوسطة، كما تهدف هذه المبادرة أيضاً إلى دعم نمو الصناعة المصرفية الإسلامية العالمية من خلال تعزيز الشمول المالي، وخلق فرص عمل جديدة، وتوجيه استثمارات جديدة إلى القطاعات الإقتصادية الإستراتيجية في دول مجلس التعاون والأسواق الناشئة، سيعمل نموذج «ألكو البحرين» على خفض تكلفة الابتكار بالنسبة للبنوك الأعضاء مع تسريع قدرتها نحو السوق، وسيكون لذلك أثر مباشر على تحسين ربحية ونمو البنوك الإسلامية. (عياش زبير ومطلاوي فطيمة الزهراء وفنازي إيمان، 2020، صفحة 312)

2.2.2 التكنولوجيا المالية والمصارف الإسلامية في ماليزيا: تعتبر ماليزيا من الدول الرائدة في مجال التمويل الإسلامي منذ سنة 1960، ومن أبرز معالم هذا التطور هو طرح أول منصة استثمارية إسلامية بين البنوك (The Investment Account Platform) IAP سنة 2015، وهي منصة يقوم من خلالها الأفراد والشركات والمستثمرون بتوجيه صناديق الاستثمار من خلال البنوك الإسلامية، لتوفير التمويل للعملاء الذين يتقدمون بالطلب عبر الأنترنت، وتعتبر المنصة الاستثمارية أول حل مالي إسلامي تقدمه مجموعة من البنوك (ستة بنوك إسلامية)، مما يدل على رغبة البنوك الإسلامية الماليزية في احتضان ثورة التكنولوجيا المالية. (نبيلة فالي و بياس منيرة، 2020، صفحة 47)

كما عملت لجنة الأوراق المالية بماليزيا وفي إطار مبادرة تعرف باسم «تحالف مجتمع الفانتيك» في إعداد اللوائح التي ستسمح للحلول التكنولوجية بالعمل بكل سلاسة في البلاد، وتشمل المبادرة على ما يلي:

- خلق الوعي وتحفيز الحلول التكنولوجية المبتكرة.
- تشكيل مجموعات لتنظيم ورعاية نظام أوسع للبيئة المالية.
- توفير مناخ سياسي وتنظيمي ملائم للابتكار.

وقد كان الهدف من هذا الاطار هو تمكين مجموعة متنوعة من الشركات للمشاركة والدخول إلى سوق التمويل عن طريق منصة رقمية (Digital Platform)، وتم إصدار التمويل الجماعي والاقتراض الند للند P2P في بداية سنة 2016.

3.2.2 الخدمات المصرفية الإسلامية الرقمية ومستقبلها في دول مجلس التعاون: أكدت الدراسة التي أجرتها أرنست ويونغ EY أن مستقبل الخدمات المصرفية الرقمية في دول مجلس التعاون الخليجي سيعتمد على مدى استخدام الهواتف الذكية، فالعملاء يرغبون في تطبيق مفهوم "اجعل حسابك المصرفي في جيبيك"، إذ بلغت نسبة استخدام الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول في الإمارات نسبة 35%، ثم الكويت بنسبة 17%، ثم قطر بنسبة 19%، ثم السعودية بنسبة 15%، كما أن لعملاء لم يهتموا بشأن اقتراح استخدام الهواتف المحمولة، وهذا ينطبق على المصارف التجارية والمصارف الإسلامية على حد سواء، ويرجع السبب في ذلك إلى قلة عدد العملاء الذين اهتموا بهذا العرض بسبب عدم الشعور بالراحة والبساطة، فقد كان أقل من نصف العملاء راضين عن تجربة الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول، ويعتبر هذا

العدد القليل من العملاء غير كافي بالنسبة للمصارف لإدخال قنوات رقمية جديدة متكاملة وبسيطة وقائمة على التكنولوجيا في آن واحد، وتمثل حلول الطلب الرئيسية في المدفوعات وفتح الحسابات والقروض العقارية مع إمكانية زيادة القيمة الخاصة بالعملاء بشكل كبير من قبل المصارف، وتتضمن عملية رقمنة هذه الخدمات دمج الاتصالات وتقييم تجربة المستخدم وجعل الخدمات تتم بشكل آلي واتخاذ القرارات والتعاون والتنفيذ. (نبيلة فالي و بياس منيرة، 2020، صفحة 48)

كما بينت الدراسة ما يلي:

- تفوق المصارف التقليدية بنسبة طفيفة عن المصارف الإسلامية من حيث استخدام الخدمات المصرفية عبر الهواتف الذكية.
- إن رقمنة الخدمات المصرفية يجب أن تكون متاحة في أي وقت ومكان، وأن تتم بشكل إلكتروني بالكامل دون الحاجة إلى الوثائق الورقية، وأن تكون سريعة ودقيقة ضمن بيئة ودية.
- أصبحت وسائل التواصل الاجتماعي المؤثر الرئيسي على العملاء لاتخاذ قراراتهم المالية.
- لا تتعلق الخدمات الرقمية في دول المنطقة على خفض التكلفة فقط، بل إن المصارف تعتمد عليها لتمكين من تنفيذ خطة النمو الخاصة بها.
- يحظى التحول الرقمي في المنطقة بدعم مباشر وتأكيد كبير من قبل الإدارة.
- ثبت بأن التحول الرقمي في المنطقة أكثر صعوبة مما يعتقد الكثيرون.

3.2 فوائد تبني الصناعة المصرفية الإسلامية للتكنولوجيا المالية: سجلت المصارف الإسلامية العديد من إيجابيات تبني تقنيات

التكنولوجيا المالية في عملياتها على مدار السنوات الأخيرة، وذلك من خلال سرعة التنفيذ المعاملات وإمكانية تتبعها بشكل أفضل، فيما يلي أهم الفرص التي تمنحها التكنولوجيا المالية للصناعة المصرفية الإسلامية:

- سرعة الإنجاز: سجلت العديد من المصارف الإسلامية خاصة في دول الخليج وآسيا (الإمارات، البحرين، السعودية، ماليزيا، إندونيسيا) سرعة في المعاملات الدولية، خدمات الدفع وتحويل الأموال.
- متابعة مسار العمليات: يمكن أن يساعد استخدام تقنيات التكنولوجيا الدالية في خفض للمخاطر المتعلقة بأمان المعاملات أو سرقة الهوية، إضافة إلى تتبع التدفقات النقدية، مما يساعد المصدرين على تنفيذ الإجراءات التصحيحية الفورية إذا كان أحد الأصول الأساسية ضعيف الأداء.

- تحسين الرقابة الشرعية: يمكن أن تساعد التكنولوجيا المالية الصيرفة الإسلامية بتقنياتها ووسائلها لتحقيق الجودة والشفافية المطلوبة، كما تساعد القائمين عليها بالمراقبة الدورية بطريقة سهلة ويسيرة.

- إمكانية وصول أكبر للعملاء المحتملين: تساعد التكنولوجيا المالية وصول القائمين على هذه الصناعة لأكثر عدد من العملاء المحتملين في المستقبل من خلال توفير الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول للعملاء في المناطق النائية، أو توفير منتجات مثل التمويل الجماعي للسكن الميسور التكلفة أو المؤسسات الصغيرة والمتوسطة الحجم. (سبع، 2021، الصفحات 263-264)

3. ماهية تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) (Bockchain):

1.3 نشأة تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين): لقد ظهرت هذه التقنية أول مرة في وقمة بعنوان "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" تم نشرها في عام 2008 من قبل شخص أو مجموعة من الأشخاص باسم "ساتوشي ناكاموتو" Nakamoto Satoshi، وأطلقت التسمية آنذاك على الجزء الأساسي الذي يقوم عليه نظام النقد الإلكتروني Bitcoin الذي تم تقديمه في الورقة، أما حاليا فيتم استخدامها كتسمية عامة لجميع التطبيقات والأنظمة المعتمدة على سجل المعاملات الموحد الذي يتيح إنشاء المعاملات بطريقة آمنة ومباشرة دون الحاجة إلى طرف وسيط كجهة معينة متحكمة في النظام. (عيساوي سهام ودوبي قومية، 2020، صفحة 49)

إن فهم سبب ابتكار التقنية ودوافع ذلك يساعد على تصور أفضل حول تطبيقاتها وتأثيراتها وإمكاناتها وتقنية البلوكشين تقنية رقمية ابتكرت لتحل مشكلة انعدام الثقة عند إجراء المعاملات بين أطراف مجهولون بعضهم ودون الحاجة لطرف ثالث مؤتمن وسيط بينهما، إذن فالتقنية تسعى

لأن تكون الوسيط الجديد المعتمد عليه في إجراء المعاملات بين أطراف مجهولة وأن تكون الإثبات الضامن للحقوق والواجبات بينهم. (الشاطر، 2019، صفحة 8)

2.3 تعريف تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين): لقد تعددت التعاريف التي انصبت على مفهوم البلوكشين (ويطلق عليها كذلك سلسلة الكتل) ولعل أهم التعاريف التي خصت البلوكشين بجد: (سحنون، 2021، الصفحات 200-201)

التعريف الأول: تسمح تكنولوجيا البلوكشين (Blockchain) من مسك سجل عام للمعاملات، ويتم تنظيمه وفق تنظيم وتسلسل زمني يعتمد فيه على شبكة غير ممركة لمجموع المستخدمين، وذلك مثل الانترنت، فيمكن تمثيله على أنه دفتر كبير يمكن للجميع الإطلاع عليه بكل حرية وبالجحان، كما يمكنهم الكتابة من خلاله، لكن دون إمكانية مسح أو تدمير أي محتوى فيه.

التعريف الثاني: إن البلوكشين هي تقنية "معاملات الند للند"، حيث أن كل مشارك في الشبكة يمكن أن ينفذ المعاملات مع كل مشارك آخر مباشرة وبدون وسيط، والجديد يكمن في حقيقة أن المعاملات لم يعد الاحتفاظ بها (الأرشفة) في قواعد البيانات المركزية، ولكن بطريقة لامركزية، وهذا على مستوى جميع أجهزة الكمبيوتر المشاركة في الشبكة.

التعريف الثالث: البلوكشين هو سجل يحتوي على قاعدة للبيانات كبيرة جدا، والتي لديها خصوصية أن تكون مشتركة في وقت واحد مع جميع مستخدميها، كما يمثل جميع أصحاب هذا السجل، والذين لديهم أيضا القدرة على إدخال البيانات، وفقا لقواعد محددة التي وضعت من خلال بروتوكول آلي آمن جدا بفضل التشفير.

كما عرفت الأكاديمية الصينية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات البلوكشين بأنه " دفتر الأستاذ الرقمي اللامركزي والموزع العام، الذي تتم صيانته بشكل مشترك من قبل أطراف متعددة، باستخدام التشفير لضمان أمن النقل والوصول، تحقيق اتساق تخزين البيانات، ومحاربة التلاعب بالبيانات، ومنع التنصل، ويطلق عليه اسم تقنية دفتر الأستاذ الموزع (DLT) Distributed Ledger Technologie". (China academy, 2018, p. 01).

3.3 عناصر تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين): يتكون البلوكشين من أربعة عناصر رئيسية تتمثل في الكتلة، والمعلومة، والهاش، وبصمة الوقت، تمثل هذه العناصر في مجملها سلسلة الكتلة، ويمكن توضيح المقصود بها في التالي: (عيساوي سهام ودوفي قريمة، 2020، الصفحات 50-51)

1.3.3 الكتلة: تمثل وحدة بناء السلسلة، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهام المرجو القيام بها أو تنفيذها داخل السلسلة، ومن أمثلة الكتل (Blocks) تحويل أموال أو تسجيل بيانات أو متابعة حالة أو خلافة، وعادة ما تستوعب كل كتلة مقدارا محدداً من العمليات والمعلومات لا تقبل أكثر منه حتى يتم إنجاز العمليات بداخلها بصورة نهائية، ثم يتم إنشاء كتلة جديدة مرتبطة بها، والهدف الرئيسي هو منع إجراء معاملات وهمية داخل الكتلة تتسبب في تجميد السلسلة أو منعها من تسجيل وإنهاء المعاملات.

2.3.3 المعلومة: يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو هي " الأمر الفردي" (Single Order) الذي يتم داخل الكتلة، ويمثل مع غيره من الأوامر والمعلومات الكتلة نفسها.

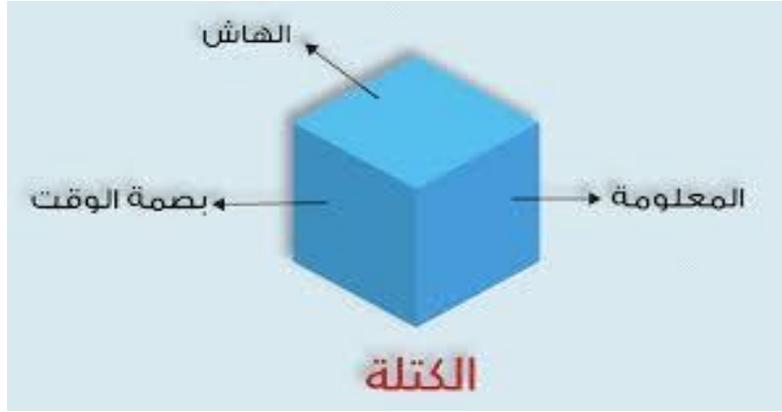
3.3.3 الهاش (Hach): هو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسلة الكتلة، ويرمز إليه البعض أحيانا ب"التوقيع الرقمي" (Digital Signature) فهو عبارة عن كود يتم إنتاجه من خلال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتلة يطلق عليها " آلية الهاش" (Hash Function) ويقوم بأربع وظائف رئيسية هي:

- تمييز السلسلة عن غيرها من السلاسل، حيث تحصل كل سلسلة على هاش مميز لها وخاص بها.
- تحديد ومعرفة كل كتلة وتمييزها عن غيرها داخل السلسلة، حيث تأخذ كل كتلة أيضا هاشاً خاصاً بها.
- وسم كل معلومة داخل الكتلة نفسها بhash مميز.
- ربط الكتل بعضها البعض داخل السلسلة، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق لها والهاش اللاحق عليها، مما يجعل الهاش يسير في اتجاه واحد فقط من الكتلة الأصلية اللاحقة عليه وهكذا، ويلاحظ هنا أن الهاش لا

يسمح بالتعديل على الكتل التي تم إنشاؤها.

4.3.3 بصمة الوقت: هو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل السلسلة.

الشكل رقم 03: عناصر سلسلة الكتل (البلوكشين)



المصدر: (زاهر بني عامر وآلاء تحسين، 2019).

4.3 آلية عمل تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين): تعمل تقنية البلوكشين من خلال عدة تقنيات مجتمعة غير جديدة، هي: التشفير، وعمليات التحقق، وآلية المصادقة على البيانات الجديدة، وطريقة قواعد البيانات التشاركية في توزيع البيانات على أعضاء الشبكة وفق ما يرغبه مؤسسوها، وهذه في مجموعها تشكل البلوكشين، إن أي عملية تسجيل جديدة للبيانات تحدث على دفتر الإلكتروني الموزع، ويتم المصادقة عليها وتخزينها من قبل الأجهزة الحاسوبية المشتركة في إدارة الشبكة، وذلك بعد التأكد من كونها موافقة للشروط الموضوعية من قبل المصممين الذي يملكون الشبكة وأسسوا طريقة عملها، وتقوم هذه النقاط الحاسوبية الكثيرة المنتشرة على الشبكة (سواء الشبكة العامة أو الخاصة أو شبكات الائتلاف) والمسماة بـ النقاط (Node) بهذه العمليات، أما الأنظمة الحالية فتخزن بياناتها على أجهزة مركزية مخصصة تعرف بـ (Servers) وهذا فارق جوهري في آلية تخزين البيانات بين النظامين، ويبين الشكل رقم (04) الفرق بين الأنظمة المركزية واللامركزية والموزعة لتوضيح أكثر حول طريقة المصادقة وتخزين البيانات.

الشكل رقم 04: الفرق بين الأنظمة المركزية واللامركزية والموزعة.

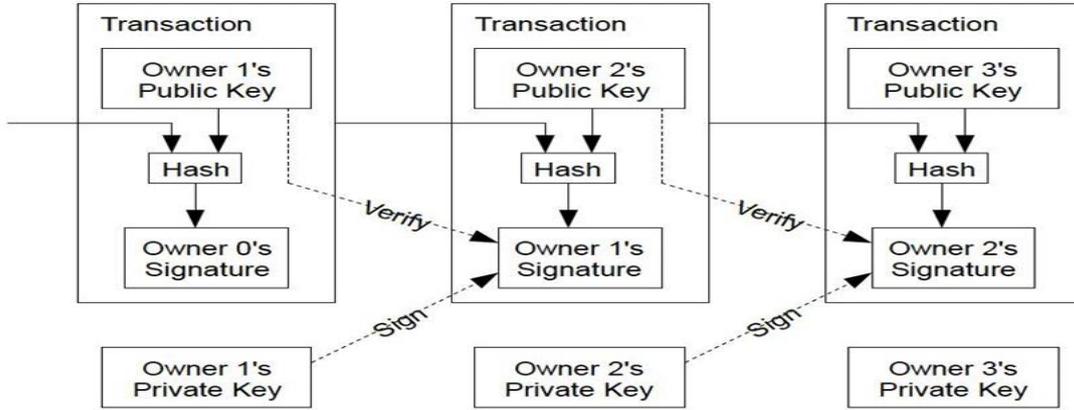


المصدر: <https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/>

هذه النقاط (Nodes) الموضحة في الشكل عبارة عن أجهزة حاسوبية بقدرات عالية من حيث التخزين والمعالجة وتنقسم إلى نقاط ثقيلة (Heavy Nodes) ونقاط خفيفة (Light Nodes) حسب حجم النقطة وقدراتها في الشبكة وصلاحتها، ومهمتها الرئيسة القيام بوظيفة التحقق من صحة وأصالة العمليات التي تتم في هذه الشبكة لإنفاذها بناء على قواعد، منها: آلية الإجماع مقابل مكافأة ما يحددها النظام (في نموذج الشبكات العامة)، وتقوم هذه النقاط بتشفير كل عملية وربطها مع العملية السابقة بشكل تراشيحي، كما تمنع من التعديل عليها كما هو مبين في الشكل رقم (05) الذي يوضح ارتباط الكتل (البلوكات) مع بعضها، وآلية ذلك تتم من خلال ما يعرف بالمفتاح العام (Public key) المستخدم للتعريف بالعملية والمستخدم عبر الشبكة، والمفتاح الخاص (Private key) الذي يمتلكه صاحب العملية

فقط، وعملية التشفير هذه تتم عبر تقنية تسمى ب (ECC)، وتقوم بالتشفير (Encryption) وفكه (Decryption) لنقل البيانات بطريقة آمنة، وهي التقنية التي تستخدمها اليوم معظم المؤسسات المالية حول العالم في حفظ بياناتها وسريتها.

الشكل رقم 05: آلية عمل تقنية البلوكشين



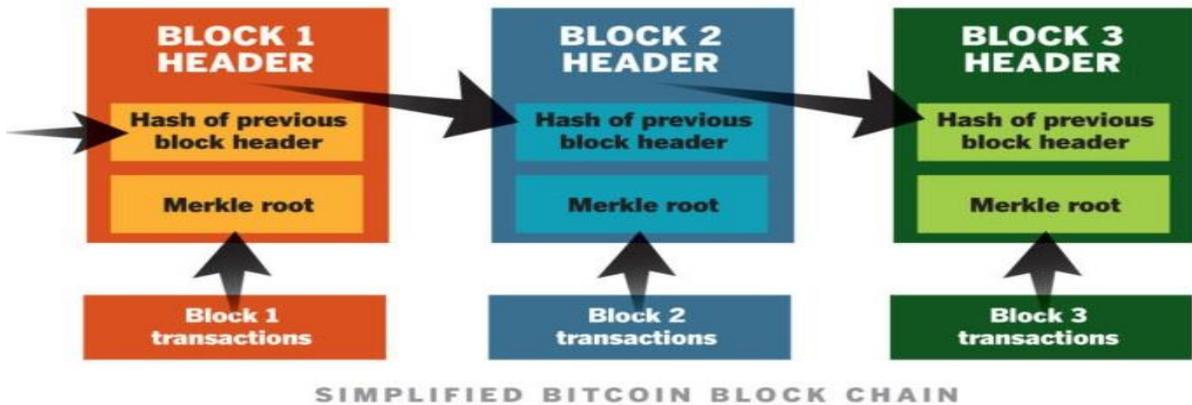
المصدر: <https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/>

بالإضافة إلى الأمان الذي يأتي من دفتر الأستاذ الموزع، تستخدم تقنية Blockchain التشفير لإضافة مستوى أعلى من الأمان، التشفير هو كلمة خيالية لرسالة مشفرة، إنها تشبه حلقة وحدة فك الترميز ولكنها أطول بكثير وأكثر صعوبة في التصديق، يستخدم التشفير أيضاً لضمان عدم إمكانية العبث بالسجلات السابقة.

يستخدم تشفير Blockchain البيانات التي تضعها شركتك على Blockchain كمدخلات وإخراج تجزئة، عادةً ما يكون طول التجزئة 64 حرفاً أو 16 مرة أطول من كلمة المرور التي تستخدمها على الأرجح على هاتفك. كل كتلة في Blockchain - أي كل معاملة مسجلة في دفتر الأستاذ - متصلة بالكتل التي تسبقها وتتبعها بتجزئة 256 بت بطول 64 حرفاً، عنصر آخر مهم حول بنية الكتلة هو جذر Merkle وهو تجزئة جميع تجزئات جميع المعاملات في تلك الكتلة المحددة كما هو مبين في الشكل رقم (06).

(<https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/>)

الشكل رقم 06: آلية التشفير



المصدر: <https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/>

5.3 خصائص تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين): لا بد من وجود خصائص وميزات لتقنية البلوكشين جعلتها محل أنظار الحكومات والشركات وكذلك الأفراد، وسنعرض بشيء من الإيجاز أبرز خصائص وميزات تقنية البلوكشين والتي تتمثل بالآتي:

1.5.3 لامركزية توزيعية: كان الهدف الأساسي من إنشاء وتصميم تقنية البلوكشين هي هذه الخاصية والتي تعني عدم وجود طرف ثالث يكون وسيطاً في العملية أو يتحكم في إجراء العملية وينفرد في السجلات والمعلومات للعملية مما يمكنه التلاعب بها.

واللامركزية في حين أنها كانت شيئاً غير ممكناً أصبحت مع تقنية البلوكشين حقيقة واقعية تتمثل في وجود شبكة عالمية من أجهزة الكمبيوتر تستخدم تقنية البلوكشين لإدارة قاعدة البيانات المشتركة والتي تسجل العمليات التي تحدث من خلال تقنية البلوكشين (Dijkstra, 2017). بالتالي في كل مرة يرغب المستخدم فيها بإضافة بيانات أو تعاملات إلى هذه السلسلة يتم التحقق منها وفقاً لنظام الإجماع في البلوكشين قبل أن يتم توزيعها على جميع العقد (Nodes)، بحيث تحتفظ كل نقطة بنسخة من السلسلة التي تتضمن الكتل التي تم التحقق منها وإضافتها، وبذلك لا تعود هناك حاجة لوجود طرف ثالث لإتمام العملية أو التحقق منها فنظام الإجماع في البلوكشين يحافظ على تناسق البيانات في الشبكة الموزعة.

2.5.3 الشفافية: تتميز سلاسل الكتل بالشفافية، فيمكن لكل مستخدم في الشبكة الاطلاع على جميع البيانات والتعاملات بتفاصيلها وتحديثها، وهذا ما يجعلها قاعدة بيانات يمكن الوثوق بها (Liao, 2017).

3.5.3 مفتوحة المصدر: معظم أنظمة البلوكشين مفتوحة للجميع، فيمكن لأي شخص استخدام هذه التقنية في إنشاء أي تطبيق يريدونه.

4.5.3 الاستقلالية: ويقصد بذلك إمكانية مستخدم تقنية البلوكشين من حفظ البيانات ونقلها متى شاءوا بدون قيود وتحكم وذلك بسبب قاعدة الإجماع التي تقوم عليها هذه التقنية.

5.5.3 عدم قابليتها للتغيير والتعديل: يكاد يكون من المستحيل الحذف أو التراجع عن البيانات والتعاملات التي يتم حفظها من خلال تقنية البلوكشين، كما لا يمكن التعديل عليها أو التلاعب بها أو تغييرها، وذلك يرجع إلى نظام التشفير الذي تقوم عميه التقنية، وفي حال تم إدخال بيانات غير صحيحة يمكن اكتشاف الكتل التي تحتوي على معاملات غير صالحة- متلاعب بها- فوراً وبالتالي عدم قبولها في الشبكة (Pilkington, 2016).

6.5.3 الخصوصية وعدم كشف الهوية: يمكن لكل مستخدم التعامل في تقنية البلوكشين باستخدام عنوان يتم إنشاؤه، والذي لا يكشف عن الهوية الحقيقية للمستخدم، وبالتالي تتيح تقنية البلوكشين إجراء المعاملات سواء التجارية أو غيرها دون الحاجة إلى تبادل معلومات شخصية، تتم من خلال منح المتعاملين مفتاحين الأول شخصي يوجد فيه التفاصيل عن حقيقة هوية الشخص تتم لمرة واحدة، ومفتاح عام آخر عبارة عن كود مربوط بالمفتاح الشخصي يظهر أمام الجميع باسم مستعار أو لقب (Zheng, 2017).

7.5.3 الكفاءة والسرعة: مقارنة بالمعاملات التقليدية للبطاقات الائتمانية عبر الانترنت عادة ما يستغرق الأمر يومين أو ثلاثة أيام لإجراء المعاملة، في حين أن العمليات التي تجري من خلال تقنية البلوكشين تمتاز بالسرعة والكفاءة مما يوفر الوقت والجهد.

6.3 تطبيقات تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين): (عيساوي سهام ودوي قرمية، 2020، صفحة 52)

1.6.3 تسجيل الممتلكات: تتمثل أحد وظائف نظام البلوكشين في قدرة الأفراد على تسجيل ممتلكاتهم، أيًا كانت هذه الممتلكات، سواء كانت عقارات وأراضي، أو مجوهرات وأحجاراً كريمة، أو سيارات وممتلكات شخصية أو براءات اختراع وحقوق ملكية فكرية كالكتب... الخ، بل وحتى مجرد الأفكار العادية التي لم ترتق لاختراع أو إنجاز بشري، أو غيرها مما يمتلكه الأفراد ويرغبون في الإعلان عنه أو تسجيله لضمان حقوقهم، بحيث يستطيع الأفراد بعد ذلك بيعها عبر نظام البلوكشين، أو إجراء معاملات عليها فيما بعد.

2.6.3 توثيق الممتلكات: يقصد بها أي معاملة سواء كانت شخصية بين الأفراد أو داخل شركة أو مؤسسة حكومية أو غير حكومية، فالبلوكشين بمنزلة سجل رقمي مفتوح وموزع، يسمح للجميع بإدخال البيانات كافة عليه، سواء كانت هذه البيانات إجراءات حكومية أو متابعة خطوط الإنتاج في مصنع، أو خطط سير طائرات أو حاملات البترول، فضلاً عن تسجيل معاملات البيع والشراء ونقل الملكية ومتابعة خدمة العملاء وتسجيل المعاملات كافة التي تمت بين أي فردين في أي مجال بما يتيح اكتشاف الثغرات ومكافحة الفساد ومراقبة الجودة.

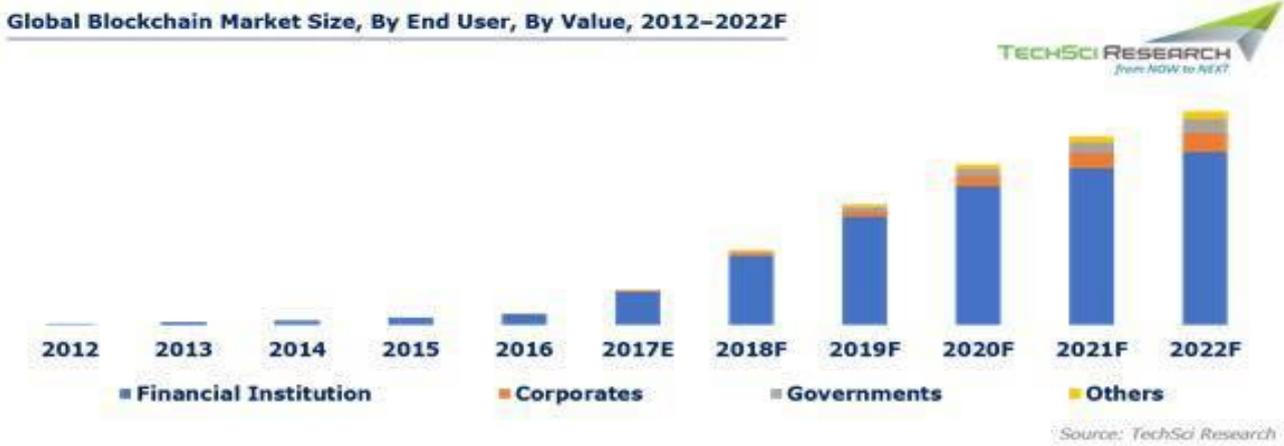
3.6.3 أعمال الوساطة: يقوم البلوكشين بأداء دور الوسيط أثناء تقديم الخدمة، فيحل محل البنوك في تحويل الأموال، ومحل الشهر العقاري في تسجيل الممتلكات، ومحل إدارات المرور في تسجيل السيارات، ومحل السماسرة في عمليات البيع والشراء ومحل الشركات الوسيطة مثل أوبر في تقديم الخدمات، وذلك لصالح وسيط جديد هو ملايين الأفراد حول العالم الذين يستخدمون السلسلة ويستفيدون من العائد المادي الذي كان يعود إلى الوسيط التقليدي، وعى الرغم من ضالة هذا العائد، فإنه يحقق مبدأ العدالة في توزيع الثروة بن الأفراد.

4.6.3 إثبات الوجود: هي إحدى حالات استخدام البلوكشين، إذ تتم تجزئة السجل على سلسلة البلوكشين بحيث يمكن لأي شخص في وقت لاحق التحقق من وجود مثل هذه الوثيقة، أو المعاملة في الوقت المناسب، وهنا جاء دور فيتاليك بوتيرين Vitalik Buterin في

اختراع منصة الايثريوم وهي الجيل الثاني من البلوكشين لتسهيل المعاملات جميعها، وليس المالية فقط مثل: الأسهم والأراضي والمحتوى الرقمي والمركبات والعديد غيرها، التي لها قيمة جوهرية.

7.3 حجم الاستثمار في تقنية سلسلة الثقة في الأسواق العالمية: يتنامى حجم الاستثمار في تقنية البلوكشين سنوياً، وتعد الشركات الاستثمارية في هذا المجال تحفيضا كبيرا في التكاليف، من ذلك توقعات نسبية كالتالي: خفض التكاليف في مجال العمليات بنسبة 50%، وفي مجال التقارير ب 70%، وفي مجال المصادقة 50%، وهو ما دعا كبريات الدول حول العالم بالتوصية بتطبيق هذه التقنية في القطاع الحكومي كما سبق، كما أن عدداً ضخماً من البنوك حول العالم عقد اتفاقيات مع شركات مطورة لهذه التقنية، وتم إدخالها في مجالات كثيرة كالطاقة والتعليم وسلاسل التوريد والبنوك، والشكل أدناه يوضح حجم هذا التنامي وفق تقرير موقع البحث العلمي The Sci Research، الذي ينص على أن حجم السوق للمستخدمين النهائيين كان عام 2016 م قرابة 212 مليون دولار، في حين يتوقعون أن يرتفع عام 2022 م إلى 4.3 مليار دولار. (الشاطر م.، 2019، صفحة 140)

الشكل رقم 07: حجم سوق البلوكشين العالمي، حسب المستخدم النهائي، حسب القيمة للفترة 2012-2022



المصدر: <https://www.techsciresearch.com/report/global-blockchain-market/1462.html>

في حين تختلف النسب لكل من المزودين والحوكومات والخبراء كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل رقم 08: توزيع الدراسات الاستقصائية الأولية (حسب الجغرافيا، حسب فئة المستجيبين، حسب أصحاب المصلحة)

Primary Survey Breakdown



المصدر: <https://www.techsciresearch.com/report/global-blockchain-market/1462.html>

4. تحديات تقنية سلسلة الكتل (البلوكشين) على الصناعة المالية الإسلامية: تواجه تقنية البلوكشين باعتبارها تقنية ناشئة عدداً من التحديات والمشاكل، ولعل التحدي الأبرز الذي تواجهه هو حداثة التقنية نسبياً، فهي تقنية قيد التطوير مازالت بحاجة إلى مزيد من الوقت حتى تنضج وتنوع تطبيقاتها، حيث يتحدث الخبراء عن إمكانيات هائلة لها، وفي نفس الوقت يتحدثون عن مشاكل ومخاوف متعلقة بها، مما

يعني عدم وجود قواعد مستقرة أو معايير ومقاييس دولية ضابطة لهذه التقنية حتى الآن، إضافة إلى ما سبق هناك تحديات أخرى منها قانونية وبيئية وشرعية لا تزال تحتاج مزيد نظر من قبل الباحثين والمعينين على مستوى الحكومات والمؤسسات على حد سواء، وفيما يلي نعرض أبرز هذه التحديات: (زاهر بني عامر وآلاء تحسين، 2019، الصفحات 16-12)

1-4 التحديات التقنية:

1-1-4 سعة التخزين Scalability: تتطلب تقنية البلوكشين حفظ جميع البيانات للتحقق من صحة المعاملات، ومع زيادة حجم المعاملات يوماً بعد يوم تزداد الحاجة إلى مساحات أكبر للتخزين، فالنمو المتسارع في حجم البلوكشين قد يفوق نمو محركات الأقراص الثابتة، ففي الوقت الحالي تجاوزت بلوكشين البيتكوين 100 جيجا بايت، كما أن الشبكة تخاطر بفقد العقد إذا أصبح دفتر الأستاذ كبيراً جداً بحيث لا يمكن للأفراد تنزيله وتخزينه، ويلزم إعادة تنزيل كامل حجم البيتكوين (100 جيجا بايت) لإضافة معاملة جديدة لبلوكشين البيتكوين. إضافة إلى ما سبق وبسبب القيود الأصلية على حجم الكتلة والزمن المستخدم في إنشاء كتلة جديدة، فإن بلوكشين البيتكوين يمكنه فقط معالجة ما يقرب من 7 معاملات في الثانية، وبالتالي لا يمكنها تلبية متطلبات معالجة ملايين المعاملات فوراً في الوقت نفسه، حيث أن قدرات الكتل صغيرة جداً، قد يؤدي المعدون العديد من المعاملات الصغيرة لصالح المعاملات الكبيرة التي تحقق لهم عوائد أكبر، ومع ذلك فإن حجم الكتلة الكبير سيبطئ سرعة الانتشار لذا كان هناك بعض الاقتراحات لمعالجة هذه المشكلة، منها إزالة السجلات أو السلاسل القديمة واستخدام ما يسمى ب account tree ، وهذا لا تحتاج العقد (Nods) في النظام إلى تخزين جميع المعاملات للتحقق من صحة المعاملة الجديدة.

2-1-4 مشاكل الخصوصية: من المعلوم أن جميع التعاملات التي يقوم بها المستخدم تتم تحت عنوان واسم يختاره المستخدم، يخفي هويته الحقيقية، ويستطيع تغييرها عند حدوث أي تسريب للمعلومات، إلا أن حجم المعاملات والتحويلات وميزانية كل مستخدم هي متاحة للجميع ويمكن لجميع من في الشبكة الاطلاع عليها مما يشكل خرقاً لخصوصية المعاملات، لا يقف الأمر عند هذا الحد بل أظهرت بعض الدراسات أنه يمكن ربط معاملات البيتكوين للمستخدم للكشف عن معلومات المستخدم، علاوة على ذلك قدم البعض طريقة لربط الأسماء المستعارة للمستخدم بعناوين ال IP بحيث يمكن التعرف إلى هوية المستخدم من خلال الأجهزة التي التي يتصل بها، إلا أن تقنيات البلوكشين لم تقف عند هذه العقبة، وأوجدت عدداً من الحلول للتغلب عليها وللحفاظ على خصوصية معاملات المستخدم، من ذلك ما يسمى بالخلط mixing.

3-1-4 هجمات الأغلبية (51%): تقوم تقنية البلوكشين على عدد من الخوارزميات التي تحميها من الهجمات الالكترونية ومع ذلك، هناك عدد قليل من الهجمات المحتملة التي يمكن القيام بها ضد شبكات البلوكشين، أكثرها شيوعاً هي هجمات ال 51% يحدث مثل هذا الهجوم إذا تمكنت إحدى الكيانات من السيطرة على أكثر من 50% من قدرة الشبكة على التجزئة مما سيسمح لها في نهاية المطاف بتعطيل الشبكة عن طريق استبعاد أو تعديل ترتيب المعاملات بشكل مقصود (Liao، 2017، صفحة 656). يبدو هذا ممكناً نظرياً، إلا أنه لم يكن هناك أي هجوم : 51% ناجح على بلوكشين البيتكوين لأن مع نمو الشبكة بشكل أكبر يزداد الأمان ومن غير المحتمل أن يستثمر القائمون على التعدين كميات كبيرة من الأموال والموارد لمهاجمة بلوكشين البيتكوين لأنه يتم مكافئتهم بشكل أفضل عند العمل بأمانة.

4-1-4 تعديل البيانات Fork Problems: يحتاج أي برنامج إلى تحديثات مستمرة لإصلاح المشكلات أو تحسين الأداء، هذه التحديثات في مجال البلوكشين تعرف باسم فورك (Fork) نظراً لأن شبكات البلوكشين شبكات لامركزية فيجب على جميع المشاركين في الشبكة اتباع نفس القواعد من أجل العمل مع بعضهم البعض بشكل صحيح، وتعرف هذه القواعد بالبروتوكول، والتي تتضمن حجم الكتلة والمكافأة التي يحصل عليها المعدنون عند تعدين كتلة جديدة.

تحدث هذه المشكلة عند تحديث نسخة برنامج البلوكشين، فيصبح هناك عقد قديمة وعقد محدثة، فتنشأ مشكلة التوافق / الاجماع بين السلاسل في النسختين، هنا يأتي أربعة حالات:

- العقد الحديثة تتوافق مع معاملات الكتل المرسله من العقد القديمه.

- العقد الحديثة لا تتوافق مع معاملات الكتل المرسله من العقد القديمه.

- العقد القديمة تتوافق مع معاملات الكتل المرسله من العقد الحديثة.

- العقد القديمة لا تتوافق مع معاملات الكتل المرسله من العقد الحديثة.

وفقاً لهذه الحالات الأربع المختلفة لتحقيق التوافق أو الإجماع، تنشأ مشكمة تعديل البيانات والتي تنقسم إلى نوعين هما:

أ- **(Hard Fork)**: هو تغيير غير متوافق مع الإصدارات السابقة في بروتوكول البلوكشين، وهذا يعني أن العقد التي لا يتم تحديثها إلى الإصدار الجديد لن تكون قادرة على معالجة المعاملات أو دفع كتل جديدة إلى البلوكشين.

ب- **(Soft Fork)**: هو تغيير متوافق مع الإصدارات السابقة في بروتوكول العملة الرقمية، وهذا يعني أن العقد غير المحدثة لا تزال قادرة على معالجة المعاملات و دفع كتل جديدة إلى البلوكشين طالما أنها لا تخالف قواعد البروتوكول الجديد، لكن تستمر الكتل القديمة والحديثة بالعمل ضمن السلسلة ذاتها، عندما تحدث مثل هذه المشكلة لن يكون واجبا على العقد الموجودة في الشبكة ان تحدث في نفس الوقت، ولكن يمكن ان يتم ذلك تدريجياً وعلى العكس من المارد فورك، لن يكون هناك سلسلتين بل هي سلسلة واحدة.

4-1-5 المفاتيح الخاصة وفقدان كلمة السر: يستخدم البلوكشين المفتاح العام (Public-Key) لمنح المستخدمين ملكية وحداتهم من العملات الرقمية أو أي بيانات بلوكشين أخرى، كل حساب بلوكشين أو عنوان له مفتاحان متلازمان: مفتاح عام (يمكن مشاركته) ومفتاح خاص (يجب أن يبقى سرياً)، يحتاج المستخدمون إلى مفتاحهم الخاص للوصول إلى أموالهم عن طريق كلمة السر الخاصة، ما يعني أنهم يعملون كمصرف خاص بهم، فإذا تم فقدان المستخدم مفتاحه الخاص أو كلمة السر فستفقد أمواله فعلياً، ولا يوجد شيء يمكنه فعله حيال ذلك.

4-2 تحديات كلفة التحول والدمج: يتطلب التحول إلى هذه التقنية تكاليف متعددة بما في ذلك الوقت والمال لتغيير الأنظمة الحالية والتحول إلى تقنية البلوكشين، خصوصاً ما يتعلق منها بإيجاد بنية تحتية ملائمة، ووجود عمالة تمتلك المهارات والخبرات لجعل هذا التحول سهلاً، ويساهم في تطوير التقنية والتغلب على المشاكل والتحديات التي قد تطرأ في كل مرحلة، لذا لا بد من الأخذ بعين الاعتبار هذه المسألة عند اتخاذ القرار حول تبني وتطبيق التقنية الجديدة وخصوصاً من قبل الحكومات والمؤسسات.

4-3 تحديات قانونية: لعل التحدي القانوني الأبرز هو عدم تقبل المشرع لهذه التقنية عموماً، لأنها ببساطة تحتاج لتغيير جذري في القوانين والإجراءات والسياسات، وهذا لن يتم بين عشية وضحاها، خصوصاً أنها تطال الجميع من حكومات ومؤسسات وأفراد، وهذا يستدعي وقت وجهد كبيرين حتى يستقر الوضع لهذه التقنية.

الاعتراف القانوني بالعقود الذكية: وجدت العقود عموماً لتنظيم مصالح الأطراف المتعاقدة، ويبقى القضاء المرجع الأول والأخير عند حدوث المنازعات، فليجأ المتخاصمون إلى المحاكم، لكن في حالة العقود الذكية سيكون ذلك من الصعوبة بمكان، وذلك لأنو لا زالت المحاكم لا تعترف بهذا العقد وإلزاميته، باستثناء بعض التشريعات كتشريعات ولاية أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية، التي تعتبر العقد الذكي كالعقود العادية وتقبل التقاضي والتحكيم حوله (Richard, 2017, p. 05).

بالإضافة إلى مسألة الاعتراف القانوني، هناك مسألة أخرى لا تقل أهمية هي عدم قدرة أطراف العقد أو وكلائهم في الفهم على التشفير في العقد الذكي، وكلاهما يعتمد على تفسير المبرمجين، من وجهة النظر الشرعية لا بد من معرفة أطراف العقد بذلك، ويكمن الحل لهذه المشكلة أن يكون مبرمج لكل طرف متعاقد يعمل كمبرمج تقني يوضح شروط وعناصر العقد، كحل مؤقت حتى تستقر هذه التقنية وتصبح واضحة للجميع.

قضية قانونية أخرى تتعلق بصلاحيات العقود الذكية للمتعاملين في جميع أنحاء العالم، على اختلاف تشريعاتهم، وهذا يبدو تحدي كبير في ظل تباين الدول في تقبل العقود الذكية أساساً، ناهيك عن وجود مقاييس ومعايير منضبطة وضابطة لتداول والتعامل بهذه العقود.

4-4 تحديات شرعية: عدم وضوح الجوانب الفنية والتقنية يبني عليه عدم وضوح واستقرار التصورات الشرعية من جهة والجوانب القانونية من جانب آخر.

من التحديات الشرعية أيضاً مسألة العملات الرقمية، بالرغم من قبول هذه العملات بين بعض أوساط المتداولين إلا أنه مازالت التساؤلات حول طبيعتها ونقديتها وما يترتب عمى ذلك من آثار اقتصادية وشرعية.

أيضاً في العقود الذكية تحد شرعي آخر، وهو مسألة أتمتة التعاقد، فما هي حجية العقود الذكية، ومتى ينعقد العقد، وما يعد منها قبولا وما يعد إيجاباً؟ الأهلية القانونية للمتعاقدين وكيف يتم التثبت منها وهل هي شرط في العقود الذكية؟ وهل من المقبول شرعاً التعاقد بين الأجهزة دون تدخل البشر؟ هذه الأمور مازالت غير واضحة وبالتالي لا يمكن بناء تصورات شرعية دقيقة حولها ومن ثم بناء أحكام شرعية عليها.

4-5 تحديات بيئية: من تحديات البيئية التي تواجهها تقنية البلوكشين استهلاك هذه التقنية وخصوصاً بلوكشين البتكوين حجم كبير من الطاقة الكهربائية، حيث يقدر حجم الاستهلاك البتكوين في حالات الذروة ما يفوق استهلاك 159 من الدول، وهناك ثلاثة أسباب وراء هذا الحجم الهائل من استهلاك الطاقة وهي الندرة الاصطناعية التي تؤدي إلى وجود العديد من المعدنين، والمنافسة الشديدة على ما تبقى من ملايين من العملات الرقمية، والية إثبات عمل إحدى الخوارزميات التي تنبني عليها البلوكشين (Barnard, 2018).

5- نتائج الدراسة: من خلال هذه الدراسة تم التوصل إلى النتائج التالية:

- تزيد ابتكارات التكنولوجيا المالية من حظوظ المؤسسات المالية الإسلامية والتقليدية لما توفره من تقنيات رقمية متقدمة تسهم في الرفع من قدراتها التنافسية، وتزيد من كفاءتها في أداء خدماتها.
- أصبحت التكنولوجيا المالية ضرورة ملحة وسياسة استراتيجية يجب أن تعطى حقها لضمان تواجد أكبر وانتشار أوسع للمؤسسات المالية الإسلامية في الأسواق العالمية.
- تشهد التكنولوجيا المالية الإسلامية تطوراً كبيراً في مختلف المجالات التي تنشط فيها.
- تتميز تقنية سلسلة الكتل بالعديد من الخصائص التي تدعم نجاعتها أهمها اللامركزية، والشفافية، والأمان.
- تمثل التكنولوجيا المالية عامل تمكين للمالية الإسلامية ساعدتها في الانتشار وتوفير بدائل بأقل التكاليف وأسرع الوسائل فصارت التكنولوجيا المالية الإسلامية تنافس نظيرتها التقليدية سواء ذلك في عدد الشركات أو الخدمات القائمة على تقنية البلوكشين وتقنيات أخرى.
- تعتبر تقنية البلوكشين أحد أبرز التقنيات الحديثة المؤثرة في عالمنا اليوم، وتطبيقاتها الممتدة تطل قطاع التمويل وغيره، وينبغي على مجتمع الصناعة المالية الإسلامية الاستفادة من هذه التقنية فيما تتيحه من تطبيقات، مع محاولة التغلب على التحديات والمخاطر الناشئة عن استعمالها بالشراكة مع أهل الاختصاص.
- هناك عدة تحديات تواجه الصناعة المالية الإسلامية في استخدام تقنية البلوكشين تتمثل في تحديات تقنية، بيئية، قانونية، وشرعية.

الخلاصة:

من خلال هذه الورقة البحثية تبين أن التكنولوجيا المالية أثرت بشكل كبير في القطاع المالي وعلى طريقة تقديم الخدمات المالية بشكل عام، فأصبح ينافس بشكل رهيب الخدمات المصرفية التقليدية والمقدمة من طرف البنوك والمؤسسات المالية، كما بدى تأثير القطاع المالي الإسلامي جلياً بهذه التكنولوجيا الحديثة جلياً على غرار القطاع التقليدي، وقد ساعد هذا التزاوج بين التكنولوجيا المالية وتطبيقاتها الحديثة والصناعة المالية الإسلامية بالنهوض بهذا القطاع ونشر خدماته بشكل واسع بالإضافة إلى السرعة وانخفاض التكاليف في تقديم هذه الخدمات بطريقة آمنة.

الإحالات والمراجع:

- 1-Chang Lin and Tzu Chun Liao. (2017). A survey of block-chain security issues and challenges . *International journal of network security*.
- 2- China academy. (2018). *Blockchain white paper*. Récupéré sur www.caict.ac.cn/english/yjcg/bps/201901/P020190131402018699770.pdf.
- 3- <https://businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals>. (بلا تاريخ).
- 4- Marc and Richard. (2017). blockchain technology –arsenal for shariah compliant financial ecosystem ? *Research paper – Agadir – Morocco*.
- 5- Mark Pilkington. (2016). Blockchain tecknology: principles and applications . *Research Handbook on Digital Transformations*.

6- Martijn Dijkstra 31). october, 2017. (BLOCKCHAIN TOWARDS DISRUPTION IN THE REAL ESTATE SECTOR.

7- Michael Barnard .(2018) . *The Dark Side Of Blockchain :Electricity Consumption* .Blockchain Report Excerpt.

8-Zheng et al .(2017) .blockchain challenges and opportunities .*Int. J. Web and Grid Services*.

9- اتحاد المصارف العربية. (2018). التكنولوجيا المالية وأثرها على المصارف في المنطقة العربية.

10- براهمي فايزة وحديدي آدم. (31 ديسمبر، 2021). مساهمة تقنية سلسلة الكتل في تعزيز التكنولوجيا المالية. مجلة التنمية والاستشراف للبحوث والدراسات ، الصفحات 91-108.

11- بونعجة سحنون. (07 جوان، 2021). دراسة تحليلية لواقع وآفاق استخدام تقنية البلوكشين على الصناعة التأمينية التجارية والتكافلية. مجلة الاقتصاد والمالية ، 07 (02)، الصفحات 199-216.

12- زاهر بني عامر وآلاء تحسين. (مارس، 2019). استكشاف تقنية البلوكشين وتطبيقاتها في المالية الإسلامية. تم الاسترداد من

https://www.researchgate.net/publication/331959496_astkshaf_tqnyt_alblwkshyn_wttbyqatha_fy_almalyt_alaslamyt

13- ساسية مساهل. (2007). تأثُر تكنولوجيا المعلومات على وظيفة الدراجة الداخلية للمؤسسة. رسالة ماجستير تخصص تسيير المنظمات . بسكرة، الجزائر: كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير بجامعة محمد خيضر بسكرة.

14- عبد الكريم أحمد قندوز. (2019). التقنيات المالية وتطبيقاتها في الصناعة المالية الإسلامية. صندوق النقد العربي.

15- علاش أحمد و جامع مريم. (30 جوان، 2021). دور التكنولوجيا المالية في النهوض بالمالية الإسلامية. مجلة الابحاث ، الصفحات 454-467.

16- عياش زبير ومطلاوي فطيمة الزهراء وفنازي إيمان. (جوان، 2020). دراسة تحليلية لواقع التكنولوجيا المالية في البنوك الإسلامية - تطبيقات البلوكشين نموذجا. (جامعة الشهيد حمة لخضر بالوادي- الجزائر، المخر) مجلة إقتصاد المال والأعمال ، 05 (01)، الصفحات 305-322.

17- عيساوي سهام ودوفي قرمية. (2020). تطوير الخدمات التجارية باستخدام تقنية سلسلة الكتل. مجلة الاقتصاد الدولي والعملة ، 03 (03)، الصفحات 60-48.

18- فاطمة الزهرة سبع. (2021). واقع عمل التكنولوجيا المالية في المنظومة المصرفية الإسلامية. مجلة العلوم الإسلامية والحضارة ، 06 (02)، الصفحات 268-251.

19- محمد محمود. (2016). دور التكنولوجيا المالية في تطوير أداء البنوك الإسلامية. تم الاسترداد من، <https://islamonline.net/18476>.

20- منير ماهر أحمد الشاطر. (2019). تقنية سلسلة الثقة (البلوكشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية. مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية ، 03 (02)، الصفحات 126-150.

21- منير ماهر الشاطر. (2019). تقنية البلوكشين وتحديات المالية الإسلامية. دراسات اقتصادية إسلامية ، 25 (01)، الصفحات 1-112.

22- نبيلة فالي و عباس منيرة. (جانفي، 2020). الصناعة المصرفية الإسلامية في مواجهة تحديات التكنولوجيا المالية: دراسة حالة ماليزيا ودول مجلس التعاون الخليجي. المجلة الدولية للمالية والريادية ، الصفحات 38-52.