تقنية البلوكشين وتحديات المالية الإسلامية: ورقة نقاشية

د. منير ماهر الشاطر[1]

نشر البحث في مجلة دراسات اقتصادية إسلامية المجلد 25 العدد 1 (2019م)

ملخص الدراسة

تعتبر تقنية سلسلة الثقة (البلوكشين) وافدًا جديدًا يحمل معه العديد من المفاجآت لكثير من القطاعات تماما كما حملها الانترنت من قبل، وهو ما دعا مجتمع خبراء التقنية لوصفها بأنها الجيل الثاني من الانترنت، وهذه المعلومة تستوجب قيام خبراء كل قطاع معني بتأثيراتها بالمسارعة التقييمية لما تجلبه هذه التقنية من فرص وتحمله معها من تحديات ومخاطر وذلك لاتخاذ قرارات رشيدة وواعية تجاهها في القريب العاجل، ومن التحولات الجذرية الخطيرة التي تطال قطاع التمويل تحديدا: تغيرُ نماذج الأعمال وطريقة أداء المهام وقد يستلزم ذلك تغييرات في المجال التعليمي والتدريبي والقانوني والمهاري أيضا، حيث أن التقنيات الجديدة في عالم اليوم –ومنها (البلوكشين)– تزيد من الكفاءة، وتخفض من التكاليف، وتوفر الوقت، وتعمل على إحلال العنصر التقني مكان العنصر البشري في العمليات الروتينية، والبلوكشين تحديدا تعمل على تحويل الثقة من الوسطاء إلى ذات التقنية مما يهدد بزوال نموذج الوساطة التقليدية لصالح الوساطة التقنية، وهذه المزايا لا تتعارض مع أهداف الشريعة الإسلامية في التطوير المستمر إذا ضمنت تبعاتها.

إن هذا البحث الأولي يسعى للتعريف بالتقنية من حيث الماهية والآلية والخصائص –وغير ذلك مما يهم– لرسم تصور أفضل حولها، بالإضافة لرصد المشكلات الحالية والمتوقعة لتطبيق التقنية في عالم المال والأعمال واقتراح السبل لمواجهة التحديات بعد توصيف الواقع العالمي ومواقفه تجاه هذه التقنية، وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج والتوصيات منها: تبني التقنية في عمليات التسوية بين البنوك وفي علميات التقييم الداخلي والخارجي للموظفين والعملاء، واللجوء إلى الشبكات الخاصة من التقنية عوضا عن العامة في قطاع الأعمال، وتغيير البنية التحتية للمؤسسات المالية الإسلامية، بالإضافة لاستحداث تخصصات ومجلات علمية لدراسة مفصلة حول سبل الاستفادة من التقنية.

الكلمات المفتاحية: سلسلة الثقة (الكتل)، البلوكشين، التمويل الإسلامي، العقود الذكية.

[1] دكتوراه في التمويل الإسلامي/ التكنولوجيا المالية، جامعة مالايا البحثية– كوالا لمبور، muneermaher@gmail.com

المقدمة:

تعتبر تقنية البلوكشين ثورة حديثة في عالم التوثيق والأتمتة[2]، ووفقا للخبراء فإنها تعد الناس بتغييرات جذرية في قطاعات مختلفة[3]، يهمنا منها التمويل الإسلامي ومتعلقاته، فالوقوف على حقيقة هذه التقنية وتداعيات تطبيقاتها واجب صناعي لكل معني بتأثيراتها، لا سيما مع تسارع دخولها حيز التطبيق، ولا يخفى أن التوجس من التغييرات الجذرية التي تصنعها التقانة في عالمنا اليوم باتت تفرض نفسها وبقوة تجاه المواكبة الواعية والمستمرة والسريعة[4]، والولوج منا في هذا المجال يفرض الاجتهاد في تحقيق مسائل خارجة عن الاختصاص نظرا لتشابك موضوع الدرس بها مع تخصصات أخرى، وهو ما يشكل تحد صعب لأي باحث جاد إذ الحاجة في ازدياد لمزيد من المتخصصين الذين يجمعون بين المعارف التقنية والمالية والشرعية في نفس الآن، ومن التحديات التي واجهتنا: التحقيق في ذات التقنية من حيث درجة الأمان، ومن حيث فاعليتها النسبية بالمقارنة مع الأنظمة التقنية المستخدمة حاليا، ومن حيث الجدوى الاقتصادية في استبدال الأنظمة الحالية لصالح هذه الأنظمة أخذا بالاعتبار تكاليف الصيانة والمتابعة اللاحقة، ومن حيث التحقيق في الانعكاسات الاقتصادية جراء مخاطر الاختراق الكلي للمنظومة مقارنة بنظيرتها من الأنظمة القائمة حاليا، وغير ذلك. بالإضافة إلى رصد المواقف القانونية والاجتماعية والتعليمية والمهاراتية المتأثرة بها، والوقوف على تداعياتها وتطبيقاتها المحتملة للتمكن من استشراف صحيح تنبني عليه قرارات التبني أو الرفض أو الاستعداد والمواكبة.

وهذا الواقع البحثي المتشابك يعتبر جزءا بسيطا من تداعيات دخول التقنيات الحديثة بعنف إلى حياتنا اليومية، وهو ما يلزم بالتعلم المستمر ودمج المعارف التقنية بالعلوم والمهن إذ تتحول التقنية من كونها قطاع داعم ورافع للكفاءة إلى مكون أساسي في المهن والعلوم لا يسع أحد الاستغناء عنها.

---

[2] **الأتمتة**: القيام بالعمليات الروتينية آليا بدون تدخل ومساعدة بشرية، وأتمتت العمليات في تزايد مستمر ومتسارع حول العالم.

[3] Thorp, N. **How society will be transformed by crypto-economics**. Medium. (2015), Available at: http://Medium.com/@noathorp retrieved: 11/2/2018

[4] وموجات الرفض والتحريم الناتجة عن صعوبة فهم عمل هذه التقنيات وعدم القدرة على مواجهة المخاطر المترافقة معها لضعف الإمكانات وعسر مواكبة التطور التقني أثبتت عدم جدواها، وكان ضررها أكبر من نفعها على مر العقود المنصرمة الماضية، وفي التاريخ عبرة.

إشكالية البحث وأسئلته:

نسعى في هذا البحث للإجابة عن الأسئلة التالية:

1- ما هي تقنية سلسلة الثقة (البلوكشين)؟ وما هي خصائصها وآلية عملها وأبرز مميزاتها وتطبيقاتها؟

2- ما هي المشكلات التي تواجه تقنية البلوكشين في الوضع الراهن وما هي سبل علاج هذه المشكلات؟

3- ما هو واقع تقنية البلوكشين عالميا وما هي تحديات استخدام هذه التقنية على قطاع التمويل الإسلامي؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى ما يلي:

1- الوقوف على ماهية هذه التقنية وآلية عملها وخصائصها ومميزاتها وسلبياتها وتطبيقاتها.

2- التعرف على المشكلات التي ترافقت مع تطبيق تقنية البلوكشين في قطاع المال.

3- التعرف على واقع تبني (البلوكشين).

4- رصد التحديات المحتملة جراء تبني التقنية من النواحي الاقتصادية والقانونية والاجتماعية والتعليمية.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث مما يلي:

- التبصير بالحاجة للمواكبة الواعية لمستجدات تكنولوجيا التمويل (Fintech) والتقنيات الداعمة لهذه الصناعة مما يعمل على زيادة كفاءة وفاعلية المؤسسات المالية الإسلامية بتقديم خدمات أفضل وتحقيق رضا أكبر للعملاء.
- لفت الانتباه لإمكانية إيجاد حلول لبعض المنتجات المالية الإسلامية وزيادة كفاءتها من خلال استخدام التقنية.
- بيان الاستعداد اللازم للتغييرات التعليمية والتدريبية المتطلبة من القائمين على التعليم المالي الإسلامي.

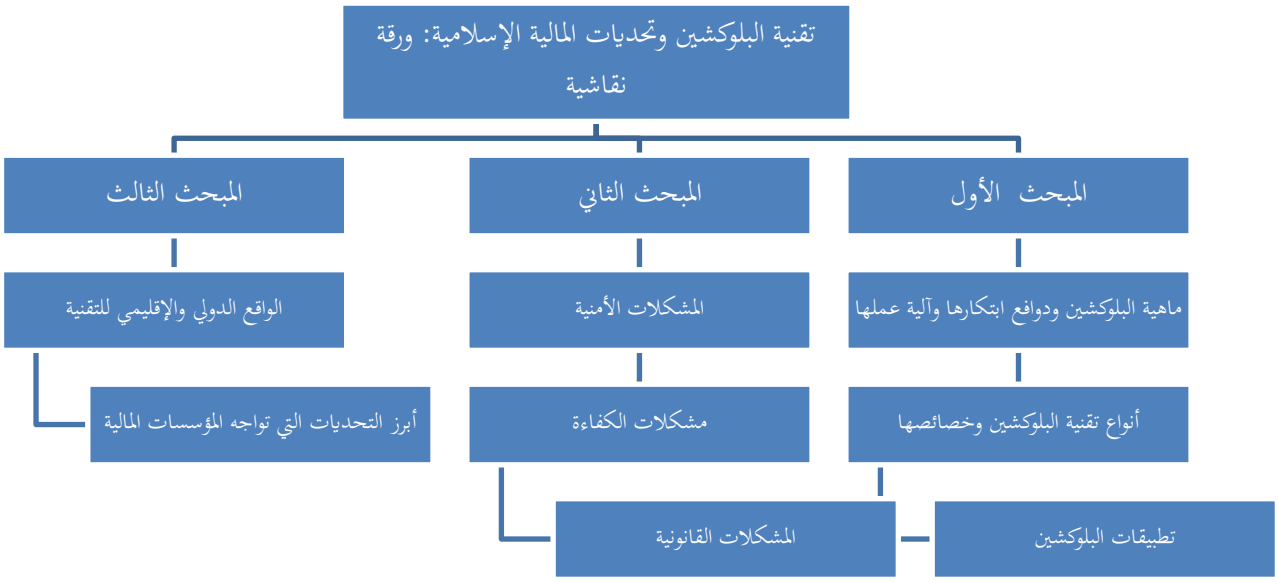
منهجية البحث:

يتبع البحث المنهجي الوصفي في بيان مفهوم التقنية من حيث الماهية والخصائص والواقع والتطبيقات، والمنهج الاستقرائي في مسح الآراء العالمية للدول والمؤسسات والمتخصصين تجاه تطبيقات التقنية في مجال التمويل لمعرفة مدى توصية الجهات المسؤولة في مختلف أنحاء العالم بهذه التقنية وذلك من وحي متابعة الاهتمام بها وتطبيقها فعليا في القطاعين العام والخاص في تلك الدول.

خطة البحث:

إن معالم بحثنا وتسلسله المنطقي يحدو بنا إلى عرض قضايا عامة متعلقة بهذه التقنية لأهداف تعريفية، يلي ذلك حديث موثق ومفصل عن مشكلات التقنية على الصعد الأمنية والاقتصادية والقانونية والتعليمية، ومن ثم نذكر واقع التقنية وحظها من الاهتمام العالمي، ومن خلال الاستقراء التحليلي نتوقع التحديات التي تواجه الصناعة المالية الإسلامية وسبل علاجها، ونختم بحثنا بنظرات استشرافية معينة لجميع الأطراف المعنية بتأثيرات هذه التقنية من خلال التوصيات.

الشكل (1)



المبحث الأول

تقنية البلوكشين: الماهية والتطبيقات

ينقسم هذا المبحث إلى ثلاثة مطالب: في **المطلب الأول** نبين: ماهية التقنية ودوافع ابتكارها وآلية عملها. وفي **المطلب الثاني**: أنواع تقنية البلوكشين وخصائصها. **والمطلب الثالث**: استعراض لأهم تطبيقات البلوكشين.

المطلب الأول: ماهية البلوكشين ودوافع ابتكارها وآلية عملها:

أولا: التعريف والماهية:

سلسلة الثقة "البلوكشين": هي قاعدة بيانات تَستخدم تقنية التشفير لبناء سجل دفتري إلكتروني لامركزي –موزع انتشاريا بين المشاركين– ومترابط ويتم التسجيل عليه بشكل تراتبي تاريخي غير قابل للتعديل أو التلاعب أو النسخ مما يُمكن من نقل الأصول بأنواعها المختلفة بين طرفين دون الحاجة لطرف ثالث وسيط يعمل كثقة بينهم، وتمتاز قاعدة البيانات المعروفة بالبلوكشين: بالشفافية والسرعة والرخص والسهولة في الاستخدام والكفاءة في تسجيل وإجراء العمليات وإمكانية تطويرها المستمر بما يناسب احتياجات المستخدمين، كما توفر إمكانية مشاركة الأطراف المعنية بها في بناءها والتأكد من صحتها والحفاظ عليها بحسب الأنظمة والتعليمات ذاتية التشغيل المقننة للاستخدام التي يتفق عليها منشئوها[5].

النشأة وأول تطبيق عملي:

يعتبر أول تطبيق عملي لهذه التقنية هو البتكوين (Bitcoin)[6] التي أُنشئت لحل مشكلة الإنفاق المزدوج[7]، وذلك بالرغم من أن أساسيات التقنية قُعدت في الثمانيات من القرن المنصرم[8]، هذا وينص خبراء التقنية –في استقراء الباحث لأقوالهم–

---

[5] انظر: https://www.ibm.com/blockchain/what-is-blockchain، تاريخ الرجوع 2019/7/9م

[6] Iansti, Marco and Lakhani, Karim, **The Truth about Blockchain**, Harvard business review, 2017

[7] **الإنفاق المزدوج**: ويعني الاستخدام الناجح لاستخدام الأصل –مثل العمل– أكثر من مرة عن طريق نقله نسخا.

أنه لم تثبت حالة اختراق خارجية واحدة لهذه التقنية (لا للمنصات الداعمة) خلال عشرة أعوام من تفعيلها عام 2008م[9] ويؤكد الخبراء أن التقنية ما زالت في بداياتها وفي مراحل التطوير والتجريب[10]، وتشير دور النشر العالمية المرموقة أن أول بحث علمي منشور عن التقنية ضمن تصنيف الأبحاث الاقتصادية والمالية والإدارية كان عام 2016م[11]، وقد نالت هذه التقنية صيتا عالميا سببه انتشار العملات الافتراضية المشفرة على نطاق واسع وارتفاع أسعارها الملحوظ بعد عام 2015م[12]، ونظرا لمستوى الأمان النسبي الذي تقدمه التقنية ظهر اتجاه عالمي من قبل الدول والمؤسسات الكبرى لتبنيها في قطاعات متنوعة[13] منها قطاع التمويل والوساطة المالية وسنعرض للاهتمام العالمي بذلك بشكل موسع في مبحث مستقل.

ولفهم أكثر وضوحا حول هذه التقنية سنعرض لدوافع الابتكار ولآلية عملها باختصار يقتضيه البحث إذ ليس القصد منه هو شرح تفاصيل التقنية التقنية وإنما استخدامها وآثارها ومواقف الدول منها وضرورة المواكبة، وأرشد الراغبين بالاستزادة من التفاصيل التقنية مراجعة المصادر المتخصصة المكتوبة والمرئية المثبتة في الحاشية[14].

---

[8] لحل مشكلة بيزنطين المشهورة (راجع Wikipedia) لمزيد من التفصيل حول هذه المعلومات، وأول من قام بحل هذه المشكلة نظريا هو ليسلي لامبورت أحد علماء الحاسوب العاملين في شركة IBM الشهيرة لحلول البرمجيات الحاسوبية، وأول تطبيق عملي ذائع الصيت لها هو البتكوين في نهاية عام 2008م.

[9] انظر: https://www.techopedia.com/can-the-blockchain-be-hacked/2/33623، وأشير إلى أن عدم اختراق التقنية لا يعني الأمان الكامل إذ تتصل التقنية بمنصات أو تقنيات أخرى هي قابلة للاختراق كما أن عدم ثبوت اختراقها حتى الآن لا يعني عدم القدرة على اختراقها مستقبلا أيضا (فكل تقنية قابلة للاختراق ولكن صعوبة ذلك من سهولته هي محك تبني قرار الاستخدام وهو ما بينته لاحقا، وأنقل هذا النص بالانجليزية لأحد المختصين للتأكيد:

"I am skeptical there's going to be any technological silver bullet that's going to solve security breach problems. **No technology, crypto-currency, or financial mechanism can be made safe from hacks**," Said Tyler Moore, assistant professor of cybersecurity at the University of Tulsa's Tandy School of Computer Science

[10] انظر: https://www.iso.org/committee/6266604.html، (هيئة المعايير الدولية)

[11] www.scopus.com **and** https://clarivate.com/products/web-of-science/

[12] https://www.coinbase.com/price/

[13] انظر: https://www.ibm.com/blogs/blockchain/category/blockchain-for-government/ ، حيث هناك العشرات من الدول بدأت تطبيق التقنية في خدمات متنوعة من هذه الدول: الإمارات العربية المتحدة، سنغافورة، استراليا، بريطانيا، السويد ودول صغيرة كمالطا وقبرص .. وغيرها.

[14] Singh, Vivek, **Understand Blockchain Technology: Your quick guide to understand blockchain**, Electronic publishing, 2018 **also look courses on**: coursera.com, edx.com, edureka.com, khan academy, ted.com and other educational platforms.

ثانيا: المشكلة التي تسعى لحلها/دوافع الابتكار:

إن فهم سبب ابتكار التقنية ودوافع ذلك يساعد على تصور أفضل حول تطبيقاتها وتأثيراتها وإمكاناتها، وتقنية البلوكشين تقنية رقمية أُبتكرت لتحل مشكلة انعدام الثقة عند إجراء المعاملات بين أطراف يجهلون بعضهم البعض 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، أما نموذج الوساطة الحالي فهو بشكل تقليدي يقوم بدور وسيط الثقة بين الأطراف المتعاقدة عن طريق (التوثيق، وحفظ الحقوق، والشهادة عليها) بالتفويض من قبل نظام رسمي حاكم ومنظم للعلاقات في مجتمع ما تستمد هذه المؤسسات سلطاتها التنظيمية بالعمل كوسطاء من خلاله، وهذا النظام بدوره يستمد ثقته من الشعب، وتضطلع اليوم المؤسسات الحكومية المختصة، والمصارف والمؤسسات المالية المرخصة... رئيسيا بهذه المهمة، باعتبارها أحد أهم الأركان التنظيمية في أي دولة.

إن المؤسسات الوسيطة في النموذج الحالي تتسم بصفات منها الحياد والأمانة والمسؤولية والقدرة على أداء المهام بكفاءة وفاعلية في المفترض بالإضافة لوجود الرقابة الفاعلة عليها، وبالاستناد إلى هذه الصفات يخول لها إجراء العمليات التوثيقية والتربح من الوساطة والاستثمار بين الأطراف المتعاقدة، وفي حال نشوب مخالفات يتم التدخل من قبل القضاء لتصحيح الأخطاء حال ثبوت جهة الحق وفق القانون[15] ويرى مبتكروا هذه التقنية كساتوشي ناكموتوا في ورقته البيضاء عن البتكوين ومن بعده مجتمع المستخدمون لهذه التقنية أن الوساطة التقليدية الإنسانية مكلفة وباهضة التبعات كما أنها قابلة للتوجيه لمصالح فئة دون فئة نظرا لتمركز العنصر البشري واضطلاعه بهذا الدور وبالتالي هناك رغبة جامحة للتخلص منها وإن محاولة المبتكرين التخلص من نموذج الوساطة الحالي لصالح هذه التقنية التي تسعى أن تحل مكانها بشكل كلي/ أو جزئي في قطاعات متعددة يعني إجراء توثيقي ناجح ندا-لند بأمان وكفاءة دون الحاجة إلى ما ذكر، وهذا الابتكار في حال بلوغه

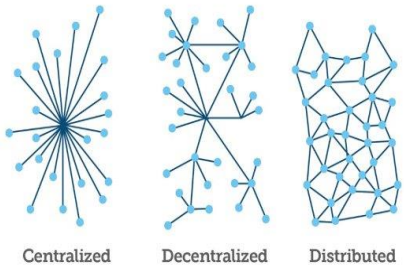
[15] قد تكون الوساطة في عمليات مالية، أو نقل ملكية أصول حقيقية أو رقمية (كالأصوات الانتخابية)، أو تنفيذية بين شخصيات عادية أو معنوية اعتبارية..إلخ.

طور النجاح التام سيوفر الوقت والجهد والمال، كما أن هذا الابتكار يتناسب مع طبيعة التطورات الحديثة والمتسارعة في هذا العصر، وهذا هو باختصار سبب وحافز ابتكار هذه التقنية، كما صرح بذلك صانعوها ومطبقوها[16].

لماذا لم يؤثر الانترنت على دور الوساطة المالية؟

هناك تساؤل رائج مفاده الاستغراب من عدم تهديد التقنيات السابقة كالانترنت لدور الوساطة المالية، وجوابه أن تلك التقنيات لم توفر إمكانية نقل الأصول والأشياء بشكل غير نسخي كما توفره البلوكشين فمشكلة القابلية لنسخ الأشياء المتداولة على الانترنت حالت دون استبدال الانترنت لدور الوساطة فلا يمكنك إجراء تصويت على انتخابات أو نقل أموال دون الخشية من إعادة نسخها أو سرقتها، وتضح هذه الإشكالية عند العلم بأن الشركات المالية أنشأت شبكات خاصة تجنبا لحصول مثل هذه الإشكالية الكبيرة، وهذا التحدي من قابلية نسخ البيانات ومضاعفتها وتوزيعها هو ما جعل التقنيات السابقة غير صالحة لنقل الأصول كالنقود والأصوات الانتخابية وغيرها مما جعل وجود الأطراف الثالثة التي تعمل كوسيط ثقة أمرا ضروريا.

ثالثا: آلية عمل "البلوكشين": تعمل تقنية البلوكشين من خلال عدة تقنيات مجتمعة غير جديدة هي: التشفير، عمليات التحقق، وآلية المصادقة على البيانات الجديدة، وطريقة قواعد البيانات التشاركية في توزيع البيانات على أعضاء الشبكة وفق ما يرغبه مؤسسوها، وفي مجموعها تشكل البلوكشين. إن أي عملية تسجيل جديدة للبيانات تحدث على الدفتر الإلكتروني الموزع، ويتم المصادقة عليها وتخزينها من قبل الأجهزة الحاسوبية المشتركية في إدارة الشبكة وذلك بعد التأكد من كونها موافقة للشروط الموضوعة من قبل المصممين الذي يملكون الشبكة وأسسوا طريقة عملها، وتقوم هذه النقاط الحاسوبية



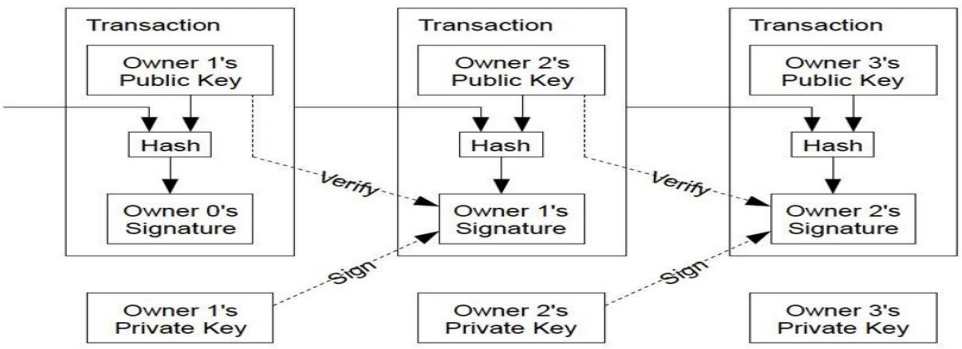
شكل (2)

المصدر: businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/

[16] Nakamoto, Satoshi, **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**, Bitcoin.org (published online), 2008.

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 مختصة تعرف بـ (Servers) وهذا فارق جوهري في آلية تخزين البيانات بين النظامين، والشكل (2) يبين الفرق بين الأنظمة المركزية واللامركزية والموزعة لتوضيح أكبر حول طريقة المصادقة وتخزين البيانات.

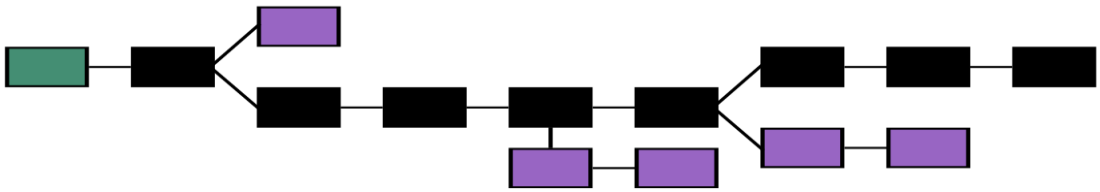
هذه النقاط الموضحة في الشكل (Nodes)= عبارة عن أجهزة حاسوبية بقدرات عالية من حيث التخزين والمعالجة وتنقسم إلى (Nodes Heavy) و (Light Nodes) بحسب حجم النقطة وقدراتها في الشبكة وصلاحياتها، ومهمتها الرئيسية القيام بوظيفة التحقق من صحة وأصالة العمليات التي تتم في هذه الشبكة لإنفاذها بناء على قواعد منها: آلية الإجماع مقابل مكافأة ما يحددها النظام (في نموذج الشبكات العامة)، وتقوم هذه النقاط بتشفير كل عملية وربطها مع العملية السابقة بشكل تراتبي، كما تمنع من التعديل عليها كما هو مبين في الشكل رقم (3) الذي يوضح ارتباط الكتل (البلوكات) مع بعضها البعض وآلية ذلك 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 بـ (ECC)، وتقوم بالتشفير (Encryption) وفكه (Decryption) لنقل البيانات بطريقة آمنة، وهي التقنية التي تستخدمها اليوم معظم المؤسسات المالية حول العالم في حفظ بياناتها وسريتها.



شكل (3)

المصدر: www.businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/

وتعمل (البلوكشين) في الشبكات العامة المشهورة بشكل أساسي على فكرة تعرف بالتوافق في بناء شبكتها، حيث إذا حصل أي محاولة لتدمير النظام أو اختراقه أو بناء معلومات غير صحيحة فإن الأوامر ذاتية التنفيذ تتبع أمر الإجماع الذي ينص على اتباع السلسلة الأطول من العمليات الناشئة عن تحقق جميع نقاط الشبكة من العملية وموافقتهم عليها، الشكل (4) يوضح هذه القاعدة:



الشكل (4)

المصدر: businessblockchainhq.com/blockchain-fundamentals/ وانظر صور جوجل أيضا.

حيث أن أي عملية لا يوافق عليها المجموع في التحقق (Pow-Proof of work)[17] من أصالتها وصحتها لا يعتمدها النظام ويعتبرها شاذة فلا يبني عليها ويعتمدها، تماما كما هو موضح في الشكل (4) من عدم اتباع الوحدات (الكتل) الشاذة باللون النهدي واتباع (الكتل) المعتمدة باللون الأسود (المعبرة عن اتباع قاعدة الإجماع)، والأوامر ذاتية التنفيذ أو ما يعرف بالبروتوكول لمعالجة المعاملة هي أمر قابل للبرمجة على كل شبكة بلوكشين عامة أو خاصة بما يناسب خصوصيات كل شبكة، وفي حالتنا هذه (إتباع الإجماع) هي أمر جيد إجمالا نظرا لتوزع القوى على عدد كبير من الناس ولكنه خطير في نفس الوقت إذا تم التواطؤ من قبل المجموع على تغيير القواعد وهو ما حصل بالفعل في بعض التطبيقات النقدية كالبتكوين، وسنأتي على تفصيل أكثر لهذا في مبحث المشكلات التي تواجه التقنية.

[17] هناك آليات تحقق أخرى تم ابتكارها كـ (Proof of stack)، وقد يتم ابتكار آليات أخرى المهم أنها طريقة يمكن أن تضاف إلى تقنية البلوكشين.

المطلب الثاني: أنواع سلسلة الثقة (البلوكشين) وخصائصها [18]:

أولا: أنواع سلسلة الثقة "البلوكشين":

1- السلسلة الخاصة:

هي قاعدة بيانات تعمل وفق نفس الآلية والمبادئ التي تعمل عليها تقنية البلوكشين التي ما زالت قيد التطوير، والفرق الوحيد بينها وبين سلسلة الكتل العامة أنها تسمح بخاصية التحكم بالدخول إلى الشبكة من خلال شخصية مركزية (المؤسس/المؤسسين) عن طريق قواعد وشروط وتعليمات اتفق عليها المؤسس أو مجموع المؤسسين، ليصبح بذلك العضو الجديد مساوي لبقية الأعضاء من حيث الحقوق والواجبات، وقد غفل الناس عن مزايا هذا النوع من أنواع التقنية نظرا لشيوع النوع الآخر (السلسلة العامة ومن تطبيقاتها البتكوين) والتي لم تحقق متطلبات الكفاءة الاقتصادية والشرعية والقانونية كما بينت في بحث آخر[19]، ومن مزايا الشبكة الخاصة: انخفاض التكلفة المطلوبة لحفظ عمل الشبكة، ودرجة أمان أعلى، وسيطرة أقوى، وخصوصية أكبر، وسرعة وسهولة في تنفيذ العمليات، وهذا النوع من البلوكشين يمكن مستخدميه من: أتمتة العمليات، وزيادة الأرباح للمساهمين، وخفض التكاليف الجارية، واحتكار البيانات والحفاظ على خصوصيتها عند الحاجة لذلك.

وتجدر الإشارة إلى عدد من المتخصصين يعتبر البلوكشين شكلا آخر لقواعد البيانات التشاركية بفارق تمكينها لنقل الأصول بدون نسخ[20]، ومن الأمثلة على هذه الشبكة المشروع الضخم الذي يعرف (Hyperledger Fabric) الذي ترعاه شركة (Linux) والذي صمم كمنصة لنقل الأصول بشقيها الرقمية (الصوتيات، حقوق الملكية، براءات الاختراع..) وغير الرقمية (كالمباني، والمركبات، والسلع..) عن طريق العقود الذكية بشفافية تامة بين المستخدمين، ولمزيد توضيح عن ماهية

---

[18] تم الرجوع إلى موقع IBM –من كبار مطوري هذه التقنية عالميا– لمعرفة التفاصيل حول الأنواع والخصائص، انظر: www.Ibm.com، وشروحاتهم.

[19] أحمد، منير ماهر، **كفاءة العملات الافتراضية المشفرة: البتكوين نموذجا**، مجلة اسرا العالمية للبحوث الشرعية، 2018، ماليزيا

[20] Narayanan, Arvind, **Private blockchain is just a confusing name for a shared database**, Stanford blogger, 2015 pp.1 retrieved from: www.freedom-to-thinker.com 7/1/2017

المشروع وما يسعى لتحقيقه في قطاعات المال والأعمال يرجع للموقع الرسمي للمشروع في الحاشية[21].

2- السلسلة العامة:

قاعدة بيانات تعمل وفق نفس الآلية والمبادئ للتقنية، والفرق الوحيد بينها وبين سلسلة الكتل الخاصة سالفة الذكر أنها مفتوحة للجميع من حيث القدرة على المشاركة، ومثالها الأشهر هو العملة الافتراضية المشفرة الشهيرة البتكوين، ومن سلبياتها: أن مستوى الأمان فيها أقل، ولها متطلبات تقنية مرتفعة من حيث الأجهزة الكثيرة ذات القدرات العالية لحفظ هذه الشبكة والتي تستهلك الكثير من الكهرباء، كما أنها لا تراعي الخصوصية لأنها عامة بطبيعتها يشارك فيها أي راغب بذلك، بالإضافة إلى أنها أبطأ بكثير من الشبكات الخاصة وقد وصلت بعض عمليات التحقق من البتكوين إلى ما يزيد عن عشرة دقائق، وعندها مشاكل قانونية كعدم القدرة على استرجاع ما فقد من التداول النقدي لوفاة المتداول أو نسيان كلمة المرور، فضلا عن عدم القدرة على حجز الأموال لطارئ عند المتداول كسفه أو التعدي عند مرض الموت أو تمويل ما يصح تمويله وغير ذلك، وحاليا لا يوجد شبكات مفتوحة ضخمة سوا العملات الافتراضية المشفرة، وقد ارتبطت تقنية (البلوكشين) بهذا النوع من الشبكات مما أدى إلى التغافل عن النوعين الآخرين لدى البعض وسرعان ما تم تدارك هذا عام 2017م.

3- شبكات التحالف والاتحاد (consortium blockchain):

توفر شبكة التحالف مزايا قريبة جدا من الشبكة الخاصة، وتختلف عنها أنها تدار من قبل مجموعة مختارة من القادة، بخلاف الشبكة الخاصة التي تدار من وحدة واحدة، وذلك يجعلها نوعا مميزا للعمل المؤسساتي الجماعي، نظرا لتوفيرها مزايا متعددة: كالخصوصية والتحكم والتكاليف المنخفضة والسهولة وسرعة أعلى. ومن الأمثلة على استخدام هذا النوع من الشبكات في القطاع المالي: مجموع الثلاثين (R30) وهي مجموعة مكونة من أكثر من 70 مؤسسة مالية ضخمة تستثمر بحثيا في

---

[21] www.hyperledger.org

تقنية سلسلة الثقة واستخداماتها في قطاع التمويل ومقرها نيويورك وأسست عام 2014م حيث قامت بإنشاء منصة برمجيات مفتوحة تسمى (corda)، للتمكن من تحمل العمليات المالية المتزايدة حول العالم، وبخاصة عمليات التسوية بين البنوك، وتجدر الإشارة أن البعض لا يصنف هذا العمل ضمن (البلوكشين) بخلاف التصريح الرسمي لهذه المجموعة.

مواضع التشابه والاتفاق بين سلسلة الثقة الخاصة والعامة:

- كلاهما لامركزي انتشاري ويعملون بتقنية الند–للند، ويحتفظ جميع المشاركين بنسخ من البيانات.
- كلاهما يعملان ببروتوكول يعمل وفق آلية الإجماع مع فارق بآلية التحقق بين الشبكة العامة والخاصة.
- كلاهما يتصفان بعدم القدرة على الاختراق والتغيير بدرجة عالية حتى لو وجدت عناصر مشبوهة داخل الشبكة على أن لا تزيد عن نسبة 51% في الشبكات العامة.

وهنا جدول توضيحي لهذه المواضع بالإضافة لمواضع الافتراق:

جدول (1): يبين الفروقات بين السلاسل العامة والخاصة وسلاسل التحالفات عبر تقنية سلسلة الثقة.

	السلسلة العامة	التحالف والاتحاد	السلسلة الخاصة
درجة المركزية	موزعة	مركزية متعددة	موزعة
المشاركون	أي أحد	أعداد محدودة من المصرح لهم	جهة مركزية تتحكم بالدخول والخروج
آلية العمل	بروتكول للتأكد من العمل	التأييد الجماعي	التأييد الذاتي
حفظ البيانات	الجميع يحفظ البيانات	المشاركون يتفاوضون	جهة مركزية
آلية التحفيز	بحاجة	اختياري	ليست بحاجة
أبرز الفوائد	إنشاء ذاتي	الكفاءة وتخفيض التكاليف	الشفافية والتتبع
تطبيقات عملية	بتكوين	التسويات البنكية	تدقيق
سعة الحمل	3-2 مرة/ثانية	1000-1000 مرة/الثانية	-

Source: Blockchain Laboratory, Research Institute of Chuancai securities co., Lt

ثانيا: خصائص سلسلة الثقة (البلوكشين):

1. لامركزية توزيعية:

حيث لا تعتمد على جهة مركزية في حفظ البيانات والتدقيق عليها ومعالجتها ونقلها بل مجموعة متعاونة. ومن **المميزات: درجة أمان أعلى**: وذلك بسبب توزيع المخاطر. **توزيع المخاطر**: حيث من الصعوبة بمكان فقد هذه البيانات أو اختراقها والتعديل عليها. **الشفافية**: وذلك فيما يتطلب الشفافية، وإلا عد في السلبيات بلا شك.

ومن السلبيات: في بعض الحالات وليس جميعها هناك فقدان سيطرة (وبخاصة عند الحكومات) بخاصة مع تطور التكنولوجيا وإتاحتها بشكل أكبر. **ومخاطر أمنية**: حيث كل نقلة تكنولوجية لها مخاطر تتعلق بالأمنيات، فصعوبة حذف البيانات يعتبر مزية في حال أردنا ذلك ولكنه لا يعتبر كذلك في حال استلزم حذفها!

2. برمجية مفتوحة المصدر:

وهذا يعني أن أنظمة (البلوكشين) أنظمة مفتوحة لأي أحد يستطيع استخدامها والإضافة عليها، والناس يمكن أن تستخدم هذه التقنية في أي تطبيق يريدونه وهو ما يوفر عليهم الكثير من المال. **ومن ميزات هذا الشيء**: دخول التقنية إلى مجالات كثيرة وبأسعار منخفضة مما يلغي احتكار بعض الشركات المهيمنة في الأسواق. وقامت مؤخرا شركة أمازون بإنشاء خدمات البلوكشين على موقعها مما يمكن الراغبين من بناء ما يودون من أفكار عن طريقهم[22].

3. غير قابلة للتغيير والتعديل:

ومن المميزات: أنه يحفظ الحقوق في حالة عدم إرادة تغيير ما سجل وهذا جيد في عمليات التصويت وعمليات تسجيل ونقل الملكية مثلا. **ومن السلبيات**: عدم إمكانية الحذف والتغيير في حال إرادة ذلك، كالخطأ في النقل أو التوثيق.

---

[22] https://aws.amazon.com/blockchain/ retrieved: 2019/1/11

4. تمتاز بالشفافية:

ومن الإيجابيات: إمكانية اطلاع الجميع على المعلومة التي يراد لها أن تكون شفافة كالتصويت مثلا، **ومن السلبيات:** عدم إمكانية إخفاء المعلومة عن الآخرين في حال كانت المعلومة تتسم بالخصوصية، وهذا خاص بالشبكات العامة دون الخاصة وبحسب القواعد الذاتية التي باتت قابلة للتغير، وأحيانا ما تشكل هذه الخاصية مشكلة أخلاقية في الشبكات العامة، ولكنها قد تكون مطلوبة لظروف وأسباب معينة.

5. الاستقلالية:

بمعنى أن كل نقطة معالجة من نقاط الشبكة مستقلة عن الأخرى وغير متأثرة بها. **ومن مميزات هذا:** التكافؤ والعدالة، **ومن السلبيات:** صعوبة سيطرة جهة مركزية إذا استلزم الأمر ذلك.

6. الكفاءة:

1- السرعة: هناك سرعة أكبر في نقل البيانات مقارنة بالأنظمة الحالية، فالأخيرة تحتاج إلى تدقيق يدوي في كثير من الأحيان وبخاصة للأصول النقدية، وهذه ميزة كبيرة تتفوق بها على الأنظمة الحالية فالمعالجة تتم بسرعة أكبر بكثير من الأنظمة التقليدية ويمكن أخذ نظام المقاصة الإلكتروني العادي مقارنة بنظام الإيثيريوم كمثال.

2- تقليل التكلفة: من خلال أتمتة العمليات وعدم الحاجة لموظفين الامتثال الذين يقومون بأعمال روتينية يمكن أن يقوم الحاسوب بها بسرعة ودقة أعلى. كما أنها بجانب تقنيات التعرف (Biometric) تقلل من حركة المستهلكين لإنجاز أعمالهم مما يقلل من التكاليف المترافقة مع إنجاز هذه الأعمال بالطرق التقليدية.

3- الأمان: وهذا حصريا للشبكات الخاصة من التقنية، حيث لم تثبت حتى الآن عملية اختراق لها، في حين ثبتت العديد من حالات القرصنة على البنوك وأنظمتها التشغيلية.

4- التحكم: حيث تمكن التقنية من تحكم أشخاص محدودة في إدارة الشبكة وعملياتها، سواء من حيث التعقب أو التحقق من أصالة المعاملات ونفوذها ومما يساعد في هذه المهمة أن تحديث البيانات على الشبكة يكون بشكل آني، وهو مما يمكن متابعة حثيثة للأوضاع سواء بالتدخل الإنساني أو التقني.

المطلب الثالث: مجالات وتطبيقات "البلوكشين":

تصلح البلوكشين لتطبيقات في قطاعات عسكرية، وطبية، وتعليمية، وإعلامية، ومالية، ومواصلاتية، وأخرى كثيرة، ولا تصلح لكثير من الأمور والتطبيقات بخلاف ما يروج له مزودو التقنية، ومن التطبيقات العامة العملية لهذه التقنية ما يلي:

أولا: التطبيقات العامة:

أمثلة على بعض التطبيقات العامة:

أ- **قطاع الطاقة:** وذلك عن طريق إجراء العقود الذكية بين المنازل والشركات ومحطات توليد الطاقة الشمسية، حيث يتم خصم كمية الطاقة المستهلكة شهريا وإرسالها إلى المستهلك، وعليه يخصم تلقائيا المبلغ المطلوب من حساب المستهلك دون الحاجة إلى الذهاب إلى الشركة أو إجراء عمليات تحويل نقدية، كما تمكن من مبادلة الطاقة بين طرفين دون الحاجة لوسيط[23].

ب- **قطاع التزويد:** وذلك عن طريق إمكانية تتبع البضائع وتاريخ وصولها إلى كل محطة من خلال تقنية المصادقة الزمانية Time stamping والتي تمكن من تبادل هذه المعلومات بفاعلية وبخاصة في تطبيقات انترنت الأشياء[24].

[23] Andoni, Merlinda & others, **Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities**, journal of renewable and sustainable energy review, 2019, 143-174

[24] Blokdyk, Gerardus, **Blockchain and Supply Chain Management A Complete Guide - 2019 Edition, electronic publishing, 2019**

ت- **قطاع التعليم:** حيث تمكن التقنية من حفظ سجلات الطلبة وعلاماتهم واختباراتهم وأوراقهم الرسمية وسائر أداءهم أثناء مرحلة التعليم في سلاسل خاصة موصولة بين الجهات المعنية عبر شبكات عامة تخدم استفسارات الموظفين والحكومات وغير ذلك من المهتمين وأصحاب العلاقة، مما يوفر عنصر الثقة في أداء الطالب وانجازه ويمنع من الغش والتزوير ويسرع في عمليات التوظيف ويزيد من كفاءة المؤسسات التعليمية[25].

ث- **العقود والتوثيق في القطاع الحكومي والخاص:** وذلك باستخدام التقنية في توثيق العقود المختلفة والمصادقة عليها وحفظ البيانات، ومن الاستخدامات الحكومية:

1- توثيق العقود الحكومية في مختلف الوزارات والدوائر التابعة لها.

2- حفظ البيانات الشخصية على منصة البلوكشين: ك (كالهوية، وجوازات السفر، وسندات الملكية، وغيرها)

3- إتمام عمليات التصويت الداخلي والخارجي عن طريق تقنية البلوشكين.

4- حماية الملكية الفكرية.

وغير ذلك، وما ذكر هو مجرد تمثيل على أماكن استخدام التقنية المحتملة في القطاعات المختلفة.

ثانيا: بعض التطبيقات المالية:

1- النقود والعملات الافتراضية المشفرة cryptocurrencies[26]

العملات الافتراضية المشفرة: عبارة عن أصول رقمية مصممة للعمل كوسيلة للتبادل، تستخدم التشفير لتأمين معاملاتها، والتحكم في إنشاء وحدات إضافية، والتحقق من نقل الأصول والقيم بشكل غير نسخي، وهي في غالبها مبنية على تقنية

---

[25] Kuvshinov and Mostovoy, **Disciplina: Blockchain for Education**, (2018) retrieved from: https://teachmeplease.io/yellowpaper.pdf also look at: Camelleri & Grech, **Blockchain in Education**, JRC science for policy report, European commission, (2017) pp 109-106

[26] للباحث أبحاث ومراجعات علمية في الموضوع، منها: كفاءة العملات الافتراضية المشفرة البتكوين نموذجا-مجلة إسرا للمالية الإسلامية، والتوجيه الشرعي للتعامل بالعملات الافتراضية-مجلة بيت المشورة، ونقد علمي لعبد الستار أبو غدة حول العملات الافتراضية المشفرة مجلة الاقتصاد الإسلامي العالمية، فلينظر في مواقعها للاستزادة.

تسمى بسلسلة الثقة والتي تكفل الشفافية والسرعة والثقة في النقل[27]، ويقوم بإنتاج هذه العملات وكفالة استمراريتها مجتمع يعرف بالمنقبين[28]. وقد حققت هذه العملات قَبولا عام في أوساط مهتمة بها حول العالم، حيث وصل مجموع قيمتها السوقية إلى ما يقارب نصف ترليون دولار، وهي غير خاضعة للتنظيم أو لرقابة بنك مركزي، كما أنها لا تعتبر نقودا قانونية، ويطلق عليها البعض اسم النقد البديل أو النقد المكمل[29]، ولا تستند قيمة هذه العملات إلى أصول ملموسة أو معادن نفيسة، وغالب النشاط المعاصر للمتداولين بها يقع في حيز المضاربات لتحقيق أرباح سريعة نتيجة اضطراب قيمتها وتقلبها العام باتجاه الارتفاع خلال السنوات الثلاث الماضية، وبخاصة بعد دخولها أسواق المشتقات المالية[30].

وقيمة هذه العملات باضطراب شديد، تتأثر بالشائعات والتوقعات والأخبار والمضاربات والقرارات من الهيئات والمنظمات الدولية، ولم يثبت لها استقرار نسبي حتى الآن حتى بات التقلب وعدم الاستقرار صفة ملازمة لها، فهي إما في تضخم شديد أو في انخفاض في القيمة كبير، وهو ما يشكل خطر إضاعة المال للمتعاملين بها، ويسبب مشكلات اقتصادية وقانونية وشرعية في نفس الوقت مع تنامي الطلب عليها عالميا، والبعض يدعي أن هذه التقلبات مؤقتة ورهينة بمؤثرات معينة نتيجة عدم حوكمتها ولحداثتها النسبية في الأسواق، ويتوقع استقرارها النسبي بزيادة التعامل التجاري بها تدريجيا، تماما كما يحدث في عمليات الإصدار النقدي للعملات الورقية، وكل هذا يحتاج لأدلة لم نقف عليها حتى الآن، وهي محض تخمينات وتوقعات لا تسندها وقائع أو بيانات مالية.

2- العقود الذكية:

وهي عقود إلكترونية آلية التنفيذ تعمل على أتمتة عمليات التعاقد، حيث تمكن مستخدمها من تنفيذ، وأداء، ورصد الوعود التعاقدية بدون تدخل الانسان عن طريق البرمجة للحالات المتنوعة آليا، الشيء الذي يساهم في تخفيض تكاليف إدارة

---

[27] ولهذه التقنية –التي ما زالت قيد التطوير والتحسين– تطبيقات واعدة في مجالات عديدة من أهمها المجال الاقتصادي والمالي.

[28] Vejacka, Martin**, Basic concepts about virtual currencies**, Journal of Economy, Business and finance, 2017, pp 1-2

[29] وهذا من وجهة نظرهم، أما الحقيقة الشرعية فينبغي أن يقر التعامل بها حتى تثبت شرعيتها كنقود مساعدة.

[30] Cheech & fry, **Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin**, economic letter, 2015, pp 6-10

التجارة والتقليل من الأخطاء البشرية وسرعة إنجاز العقود، كما أنها تعتبر توثيق أكثر أمانا وحوكمة مما يشكل ثورة في عالم العقود والاتفاقيات، وتتم هذه العقود من خلال منصات كثيرة منها منصة الايثيريوم المفتوحة المصدر، ولها تطبيقات في قطاعات مالية كثيرة كالمصارف الإسلامية والتأمين والمدفوعات وغيرها، وإن كانت ميزات هذه العقود واضحة إلا أن **من أبرز عيوبها:** صعوبة التغيير في هذه العقود المنمطة عند الحاجة، وعدم استطاعة استيعاب الحالات الشاذة، وصعوبة التعديل الفوري للمواكبة للحاجة للبرمجة وإعادة الصياغة الاعتماد مما يستغرق وقتا، وصعوبة اللجوء إلى القضاء في طورها الأول عند حصول نزاعات، وإمكانية التلاعب بها ونقل مركز القوة تجاه مبرمجيها فتصبح كثير منها عقود إذعان.

3- في مجال الدفوعات:

وبما أن واقع ومستقبل الدفوعات إلكتروني لا محالة، فإن استبدال التقنية الحالية بتقنية البلوكشين يعتبر أكثر أمانا وكفاءة، وليس معنى هذا أنه سيكون بالعملات الافتراضية المشفرة بالضرورة.

4- في مجال التسويات:

وهي من أولى وأبرز تطبيقات البلوكشين، وقد قام بنك التسويات الدولي بإصدار تقارير توضيحية لآلية عمل هذه التنقية في هذا المجال، وحض البنوك على استخدامها[31]. وهو ما تم فعليا في عدة دول العالم منها سنغافورة، كما أنشئ اتحاد معروف لهذا الغرض وسبق بيانه وهو مجموعةٌ R30 consortium.

5- في مجال فتح حسابات وإدارة الهوية الإلكترونية:

وذلك باستخدام تقنيات التعرف على الهوية الشخصية Biometric، وهي أكثر سرعة وأفضل كفاءة من الوسائل التقليدية الموجودة حاليا، وتستخدم في ذلك تقنية البصمة، وتقنية التعرف على القزحية والوجه، والتحقق من الشخصية عن طريق الصوت، بالإضافة إلى الرقم السري والمطابقة على رقم الجوال الرسمي والايميل، ويتم كل ذلك عبر الهاتف المحمول

[31] Bank of International settlements, **Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement (an analytical framework),** by committee of payment and market infrastructure, retrieved: https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.pdf

الذي تتطور تقنياته بشكل كبير ومحلوظ كما هو معلوم. ويسجل كل هذا على سلسلة الكتل (البلوكشين) مما يجعله غير قابل للتعديل أو الحذف أو التلاعب. وكل هذا يخفض التكاليف ويلغي أو يقلل الأعمال الروتينية إلى حد كبير، ولذلك آثار إيجابية كثيرة على قطاع البيئة والاقتصاد وله تحديات يجب أن تواجه كالخوف من سرقة البيانات لعدم الأطمئنان الكامل من إمكانية قرصنة البيانات وبالإضافة لمشاكل متعلقة بالخصوصية والمتاجرة بالبيانات من قبل جهات خاصة، وهو ما أخر عمليات التقنيين لاستخدام هذه التقنية في القطاع المالي في كثير من الدول.

6- تخزين البيانات سحابيا:

ستمكن التنقية من تخزين البيانات والعقود سحابيا بأمان أعلى نظرا لتشفيرها المحكم، كما ستتم جميع العمليات سحابيا مما يخفف من الكُلف المرتبطة بعمليات التخزين وإدارة البيانات ويوفر سرعات أعلى في المعالجة وغير ذلك من المزايا، وهو التوجه العالمي اليوم.

7- تتبع المنتجات وإدارة سلاسل تزويد المنتجات والخدمات الحلال:

فبما أن البلوكشين توفر تقنية الوصمة الزمنية مع تحديد الأماكن دون إمكانية التلاعب بالمعلومات فإن ذلك يسهل كشف عملية التوريد من المنتجين الحلال المعتمدين وتعقب ذلك، وقد نشأت شركات ريادية كثيرة تقوم على فكرة تعقب المنتجات الغذائية وأصالتها منها شركة Decapolis في الأردن[32]، ولذا على المعنيين بقطاع التسويق الإسلامي وقطاع الحلال المبادرة لمثل هذا النوع من الشركات ودعم قطاع الحلال بشكل أكثر كفاءة.

[32]Decapolis, https://decapolis.io/ accessed:10/6/2019

المبحث الثاني

المشكلات التي تواجه تقنية البلوكشين

ينقسم هذا المبحث إلى ثلاثة مطالب: في **المطلب الأول:** نعرض فيه إلى بعض المشكلات الأمنية التي تواجهها التقنية، وفي **المطلب الثاني:** نعرض فيه إلى مشكلات الكفاءة في بعض التطبيقات المالية والنقدية، وفي **المطلب الثالث:** نعرض بعض المشكلات القانونية وتحديات الخصوصية.

المطلب الأول: المشكلات الأمنية التي تواجهها التقنية:

درجة أمان تقنية البلوكشين:

لكل تقنية ثغرات، ولكل أصول مخاطر، فهذه من مسلمات خبراء التقنية والمالية، فعنصر الخطر مرافق لسائر أنشطة السلوك الإنساني وغير منفك عنها، والمخاطر من حيث خيار اقتحامها على صنفين: ما ركوبها محمود ومقبول نظرًا لرجحان مصلحته على مفسدته في العاجل والآجل بعد أخذ النظر في العوامل المرافقة، ومنها ما ركوبه مذموم مرفوض نظرًا لرجحان مفسدته على مصلحته في العاجل أو الآجل أو في كليهما مع اعتبار النظر في العوامل الأخرى.

هذا وتختلف التقادير حول الرجحان باختلاف النطاق المقيم ونظرات المقيمين وأدلتهم ومعاييرهم، ومعلوم أنه كلما كانت الآثار الناتجة عن انخفاض مستوى الأمان في تقنية ما أكبر كلما نصح الخبراء بالابتعاد عنها والعكس صحيح، ولكن إذا وصلت المخاطر إلى درجة الأذى المتعدي فيحكم عليها مصلحيا بالإلغاء بحكم حاكم وبمشورة أهل الاختصاص. وتقنية البلوكشين بالرغم من درجة أمانها العالية ليست بمعزل عن هذه المخاطر[33] فقد وجد الباحثين عددًا من المشكلات المترافقة

[33] Xu, J. Jennifer, **Are blockchains immune to all malicious attacks?** Journal of financial innovations, springer, (2016) pg.6

مع تطبيقها منها: سرقة الهوية، والقرصنة ، والنصب والتضليل ، ومشكلات السيطرة والانقسام، وعدم وجود تنظيمات قانونية ومعايير دولية لتطبيق التقنية، وغير ذلك مما سنعرض له باختصار يقتضيه المقام.

1. مشكلة السيطرة على الشبكة عن طريق هجوم الأغلبية 51% Attack

من المشكلات الأمنية الواردة على هذه التقنية أنها عرضة لما يعرف بهجوم الأغلبية(51% attack) [34]، ومثاله ما حصل في العملات الافتراضية المشفرة القائمة على تقنية البلوكشين العامة والتي تقتضي طبيعة التنقيب والتربح منها التجمع في معامل تنقيبية خاصة أو عامة لرفع الكفاءة التنقيبية وزيادة الأرباح الناتجة عن عمليات الإصدار والمصادقة[35]، وتأخذ هذه المعامل بالمقابل رسوما على الاشتراك معها، وهذا التجمع مع الوقت يؤدي إلى تضخم وسيطرة معمل ما ذو كفاءة عالية على الشبكة والتحكم بها بفضل اقتصاديات الحجم، وقد حدثت هذه السيطرة على سبيل المثال في شبكة البتكوين العامة في يناير/ 2014م وهو ما عرف بحادثة جاش Ghash.io Incident، عندما سيطر هذا المعمل على 51% من مجموع قوة التنقيب وكان بإمكانه تغيير القواعد آلية التنفيذ، ولكن سرعان ما تم تدارك هذا من قبل مجتمع المنقبين بخروجهم الفوري من هذا المعمل لإعادة الأمور إلى نصابها، ولكن في حال حدث مثل هذا مجددا فإنه يؤدي إلى مشكلات، منها: منع المنقبين من التنقيب، ايقاف عمليات التحقق من التعاملات، الصرف المزدوج.

وكل هذا ممكن/محتمل على المدى البعيد ويقود إلى مركزية خاصة خطيرة، وهذا يحدث بخاصة في الشبكات العامة، فكل ما فيه حافز مرتفع للربح عن طريق التنقيب لحفظ الشبكة وأداء عملياتها معرض لهذا[36]، والعالم لم يشهد هذا الخطر إلا في شبكة البتكوين التي حصدت كثير من الأرباح نتيجة التذبذبات الهائلة من الضاربين الذين يسيطرون على الشبكة، هذا وإن لم يحصل سيطرة فعلية حتى على مستوى الشبكات العامة حتى الآن إلا أنه ممكن، ولذلك لجأت الحكومات

---

[34] Lin & liao, **A survey of block-chain security issues and challenges,** International journal of network security, 2017, p.656

[35] وذلك حصريا في الشبكات العامة من سلسلة تقنية الثقة

[36] وقد يكون هناك طريقة ما لتنظيم هذا، ولكن آنذاك ستخرج العملة عن كونها لامركزية وغير خاضعة للحكومات وحينها ستفقد أبرز خصائصها ولن يكون هناك جدوى من التعامل بها على حساب عملات إلكترونية تصدرها البنوك المركزية حول العالم كاستجابة ومواكبة للتغيرات الحديثة.

والمؤسسات المالية إلى استخدام هذه التقنية على مستوى الشبكات الخاصة لتفادي هذا الخطر وحصر من بيدهم السلطة في عدد محصور مراقب قانونيا.

2. مشكلة الانقسام:

ومن المشكلات الأخرى في الشبكات العامة مشكلة الانقسام الذاتي[37]، وقد وقع هذا مرتان مع البتكوين مثلا، وينقسم الإنقسام في الشبكات العامة إلى نوعين من حيث القوة: انقسام قوي Hard Fork وانقسام ناعم Soft Fork، ففي **الأول**: يسفر الانقسام عن إنشاء سلسلة جديدة من البلوكشين لا تقبل التعامل مع السلسلة القديمة أبدا، وفي **الثاني**: تبقى نفس السلسلة من البلوكشين ولكن ينشأ اتفاق ذاتي جديد بين المجتمع في عمليات التحقق من البلوكات يؤدي إلى تغيير في عمليات القبول والبناء، فإن ما يعرف بالنقاط Nodes الجديدة تكون أقوى من القديمة في عملية الحساب والتشفير نتيجة إعادة برمجتها بما يتناسب مع المطلوب وفق آلية الإجماع الجديدة، وقد حدث هذا مع البتكوين والبتكوين كاش، فالأخير قوته الحسابية أكبر بأضعاف من الأول مما يمنحه سرعة أعلى في التحقق من العمليات، وأيا يكن الأمر فالمقصود أن مع كل تحديث للبرنامج وحصول توافق جماعي جديد (يشبه احتكار القلة إلى حد بعيد) يمكن أن ينتج لدينا كيان جديد، وهذا مما يضعف الشبكة العامة بشكل عام ويزيد من اضطراب قيمتها إذا كانت نقودًا أو في أمن بياناتها إذا كانت للتسجيل والتوثيق، ويحقق أرباح ومنافع غير عادلة.. ويودي بخصيصة اللامركزية وما ينشأ عنها من امتيازات بخلاف ما هو مظنون في العقد العرفي للداخلين في هذه الشبكات اللامركزية.

3. مشكلة المنصات الداعمة:

من أكبر المشكلات التي تواجهها المنصات الداعمة أنها عرضة للاختراق، نظرا لأنها مبنية على تقنيات أخرى أقل أمانا وقابلة للقرصنة، وباعتبار المنصات المتعامل مع البلوكشين فإن اختراقها هو اختراق لخصيصة الأمان التي تمنحها التقنية،

---

[37] المرجع السابق ص 657

ويقول المروجون أن كل عمليات الاختراق لعملة البتكوين حتى الآن كانت اختراقا للمنصات الداعمة لا للذات التقنية ويخالف في هذا بعض الخبراء معددين طرق وأوجه القرصنة المحتملة لها[38]، ولكن من حيث المحصلة يبقى هذا الخطر موجودا ومعتبرا وخطيرا. وقد سرق ما تعادل قيمته المليارات من العملات الافتراضية المشفرة من هذه المنصات بذريعة أنها سرقت من الأنظمة التي تعمل مع البلوكشين لا ذات التقنية وقد تكون السرقة من ذات المنصة لاكتفائها النقدي والرغبة بالخروج من السوق!

4. القرصنة:

ومما يحد من حصولها آلية الإجماع[39]، حيث يصعب تغيير القواعد الذاتية إلا بتواطؤ ما يزيد عن 51% من الشبكة، وهذا فرضيا صعب الحصول ولكنه ممكن، خاصة في الشبكات العامة. ومع إمكانيته في الشبكات الخاصة يلجأ حينئذ للتنظيم القانوني من منع هذا التصرف وتجريمه واعتبار آثاره لاغية باتفاقات بينية وميثاق شرف تنظيمي، ويرجع تقدير خطورة هذا إلى كل حالة بحسبها من قبل المختصين.

المطلب الثاني: مشكلات الكفاءة في بعض التطبيقات المالية والنقدية

لا تصلح تقنية البلوكشين لكل تطبيق مالي، حيث أثبت التاريخ العملي لها عدم صلاحيتها لكثير من القطاعات والتطبيقات لظهور مشكلات مترافقة ليس لها حلول حتى الآن، ولا يعني هذا عدم صلاحيتها الكلي فقد تتطور التقنية ويتم إيجاد حلول لمناطق اللاكفاءة، وقد نقل الباحث سابقا رأي خبراء منظمة المعايير الدولية أيزو أن التقنية لا زالت قيد التطوير. وغالب ما رصده الباحث من مشكلات يقع في حيز التطبيقات النقدية وفي الشبكات العامة فلينبته لهذا القيد وسيتم تكريره في كل موضع للانتباه ومما نقله مجرد إثبات لوجود إشكالات في بعض التطبيقات، ومن المشكلات:

أولا: التكاليف المرتفعة للتشغيل:

---

[38](coin central), https://coincentral.com/blockchain-hacks/, retrieved: 7/5/2018

[39] Xu, J. Jennifer, **Are blockchains immune to all malicious attacks?** Journal of financial innovations, springer, (2016**)** p.5

وهذه بخاصة في الشبكات العامة، فهي تحتاج إلى نقاط كثيرة (للمعالجة والحفظ) ينتج عنها:

1- **تكاليف مرتفعة من استهلاك الكهرباء:** حيث تقدر كمية الكهرباء المستهلكة للمحافظة على استمرارية شبكة البتكوين بـ 32.56 تيرا وات TWh سنويا وذلك وفق بيانات 2016 وهذا رقم ضخم[40] وقد وصلت بعد تجديد النظر في البحث إلى 73 TWh عام 2019 وفق نفس البيانات وهي ما تزيد عن حاجة كهرباء دول بأسرها.

2- استهلاك الأجهزة الحديثة: الناتج عن عملها لفترات طويلة لمعالجة أعداد هائلة من البيانات وإجراء عمليات حسابية معقدة، وقد بدأت شركات متخصصة ببيع أجهزة خاصة لهذا الغرض، وهي بأسعار مرتفعة نسبيا وسريعة التلف إذ عمرها أقل من 7 سنوات، وهذا إهدار كبير لمنتجات التقنية لا يتناسب مع المنافع المتحصلة جراءها، وبالاستناد إلى موقع معني بحساب كلف التنقيب قدرت تنقيبات عام 2019 لعملة البتكوين فقط 3.65 مليار دولار وأرباح تنقيب تعادل 3.8 مليار دولار، وهذه تكلفة مرتفعة نسبيا إلى مجموع المتداول النقدي من العملة.

3- الحاجة لأجهزة أقوى مع الوقت: نظرا لأن ازدياد حجم الشبكة يعني زيادة في متطلبات تشغيلها وبالتالي أجهزة أكثر وأقوى مع مرور الوقت، وبخاصة مع ازدياد المتعاملين في العملات الافتراضية المشفرة التي تعمل وفق تقنية البلوكشين نوع الشبكات العامة، وكل هذا مما يقلل من كفاءة هذه الشبكات مقارنة بنظيراتها من شركات الوساطة المالية.

ثانيا: التكاليف المرتفعة للاندماج:

تعتبر التكاليف الناتجة عن إبدال الأنظمة الحالية بالأنظمة المستقبلية مرتفعة، من حيث خسارة الأنظمة الحالية وارتفاع

---

[40] وهذا دراسة متخصصة عن كمية الكهرباء المستهلكة في إنتاج البتكوين, https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption

أسعار الأنظمة المستقبلية، بالإضافة إلى تكاليف صيانتها ومراقبتها ومتابعتها، وتدريب العاملين عليها لفهمها والتعامل معها حيث يعتبر هذا كله أحد العوائق لتبني الأنظمة الجديدة المبنية على تقنية سلسلة الثقة، وهو أحد تخوفات المؤسسات المالية تجاه هذه التقنية.

ثالثا: مشكلات في التطبيقات النقدية:

ولنأخذ لها مثالا هو عملة البتكوين وما يشبهها في طريقة العمل، حيث نلاحظ ما يلي: ارتفاع تكاليف الحفاظ على الشبكة من حيث صرف الكهربا والتكاليف الرأسمالية، ومشكلة مصادرة منافع الإصدار لجهات خاصة، والخروج عن السيطرة المركزية القانونية المحكومة بتفويض شعبي إلى مركزية منقبين ومبرمجين وجهات خاصة، وصعوبة استرداد الحقوق في حالة أخطاء التحويل، أو فقدان كلمة المرور، أو وفاة صاحب الحساب، أو الحجز القانوني لسفه أو اقتصاص حق وغيره، وسنأتي على هذا بمزيد تفصيل لاحقا، ومن المشكلات عدم الاستقرار في القيمة النقدية لهذه العملات، والاتجار بالنقود والمضاربة عليها لغايات تربح في حين أنها ليست سلعة وإنما أريد لها أن تكون نقدا ولا يصح شرعا ولا مصلحة أن تتخذ النقود متجرا، ومن المشكلات عدم استخدامها في المدفوعات نظرا لارتفاع كلف التحويل عند ارتفاع قيمة البتكوين الواحد إلى ما يزيد عن عشرين ألف دولار، ومن المشكلات عدم الاستطاعة بالتحكم في كمية الإصدار النقدي مستقبلا، وهناك مشكلات تقنية كالانقسامات وإمكانية السيطرة وقد سبق شرحها، ومن المشكلات الربط بالتقنية لا سبيل لاستخدام النقود دون منظومة تقنية متكاملة وهذا إن كان لا بأس به لكنه لا ينبغي أن يكون خيار وجودي لاستخدام النقد، وغير ذلك.

رابعا: مشكلات مؤقتة:

يعتبر العنصر الأهم في حماية الممتلكات الشخصية في الأنظمة الحالية هو المالك، ففقدان بطاقاته أو كلمة المرور لا يعني فقدان ممتلكاته وأمواله حيث يستطيع إيقاف العمليات النقدية بمجرد التبليغ بالفقدان عن طريق حضوره الشخصي، أما في

الاقتصاد التقني عموما وهذه التقنية خصوصا فإن فقدان كلمة السر يعني فقدان الممتلكات، وبخاصة أنها مبنية على طريقة اللامركزية، فمراجعة جهة ما مسؤولة متعذر، ولم يقف الباحث على كتابات مختصة عالجت هذه الحالة في حال وقوعها. ولكن يبدو أن تطور علم التحقق من الهوية ووصوله إلى درجة عالية من الدقة سيمكن من تفادي هذه المشكلة، حيث يصبح التأكد من الشخصية عبارة عن مزيج من البصمة ومسح قزحية العين والوجه والتعرف على الصوت بدلا من الباسوورد، والمزامنة مع أجهزة أخرى موثقة كالجوال والايميل يقلل فرص القرصنة في أضيق حالاتها إلا عن طريق الإكراه، ويمكن أن يعالج ذلك بوضع سقوف للتحويل أو العمليات الهامة بحيث لا تتم إلا عبر جهة مركزية قانونية منظمة أيضا وهو ما يقدح في فكرة اللامركزية مجددا. ولكن في الوضع الحالي وبالمعطيات المتوفرة يبقى الباسورد بهذه الطريقة مشكلة خطيرة للشبكات العامة والخاصة على سواء.

كما أن مشكلة الجهل بالأمور التكنولوجية يجعل إحلال هذه التقنيات مكان الطرق المعتادة بشكل سريع متعذر لما قد يرافقه من أذى شديد ناتج عن سوء الاستخدام، لذا فإن خلاصة ما توقعته دراسة هامة منشورة عن البلوكشين في مجلة هارفرد بزنس ريفيو أن دخولها بكثافة إلى الأسواق العالمية كما يروج له إعلاميا مستبعد على الأقل خلال العشر سنوات القادمة، مع عدم الجزم بذلك لأن التوقعات مبنية على البيانات والمعطيات الموجودة والتي قد تتغير لظرف ما[41].

المطلب الثالث: المشكلات القانونية ومشكلة الخصوصية

أولا: تحديات الحوكمة:

يجب التحضير لإدخال إطار نظري للحوكمة المبنية على هذه التقنية من قبل المجتمع الدولي لوضع حدود لهذه التقنية لحماية المجتمعات، وذلك قبل الاضطرار إلى التعديل حال دخولها إلى حيز التنفيذ بشكل أكبر تفاديا للتكاليف المرتفعة لذلك آنذاك وبخاصة في الأسواق المالية [42] ومن التحديات التي تواجه القانونيين حاليا صعوبة المواكبة من حيث فهم دقائق

[41] Lakhani and Marco, **The truth about blockchain**, Harvard business review, feb. 2017, pp 9-11
[42] Peach, Philipp, **The governance of blockchain financial networks**, the modern law review limited, 2017, pp. 1176-1177

هذه التكنولوجيا، فأي كتابة للقانون حتما ستكون ناقصة إذا لم يحط الكاتب بالموضوع إحاطة شاملة واعية، مما يجعل هناك طلب أكبر على المتخصصين في القانون التكنولوجي وهم الآن قلة قليلة، في حين أن تطور التكنولوجيا وإدخال منتجاتها يتم بشكل سريع، وهذا تحدي كبير للقانونيين والمجتمع والتكنولوجيين على سواء.

ثانيا: الحاجة لمعامل قانونية خاصة بالابتكارات المالية التقنية

وذلك لمتابعة التطورات الحاصلة في المجال التقني وتطبيقاته وما يصلح منها وما لا يصلح وفق أسس ومعايير واضحة وعادلة وفق أحكام الشريعة الإسلامية على أن لا تكون هذه المعايير والتعليمات قابلة للتفاسير المتعددة، وهذا لحماية جميع الأطراف بتنظيم هذه العمليات بما يكفل العدالة لجميع الأطراف دون محاباة طرف على آخر مع إعطاء فرص متكافئة للجميع دون الإخلال أو إعاقة قدرات المجتمع والمطورين على الابتكار والإبداع.

ثالثا: مشكلة التوريث وآلية مصادرة الأموال في حالة السفه و(مسائل الحجر المالي):

تعتبر أحد المشاكل الناتجة عن عدم وجود تنظيم مركزي في التطبيقات النقدية لتقنية البلوكشين آلية التوريث المالي ومصادرة الأموال أو إيقافها لأسباب قضائية، فهذا متعذر في هذه الشبكات لعدم استطاعة تدخل طرف ثالث في ذلك، وهذا تحدي أمام الجهات القانونية ويفقدها جزء كبير من السيطرة. ولم يتطرق أحد فيما وقف عليه الباحث من الأبحاث إلى آلية معالجة هذه المشكلة، وقد ينطبق هذا على بعض عمليات التوثيق والعقود وآلية التنفيذ أيضا.

المبحث الثالث

واقع وتحديات التقنية على قطاع المالية الإسلامية

ينقسم هذا المبحث إلى مطلبين، في **المطلب الأول** نستعرض: الواقع الدولي والإقليمي لتبني سلسلة الثقة (البلوكشين)، وفي **المطلب الثاني** نعرض: أبرز التحديات التي تواجه قطاع المالية الإسلامية مع ذكر لبعض الحلول.

المطلب الأول: واقع تقنية سلسلة الثقة عالميا

أولا: تغير نماذج الأعمال ومخاوف المؤسسات المالية

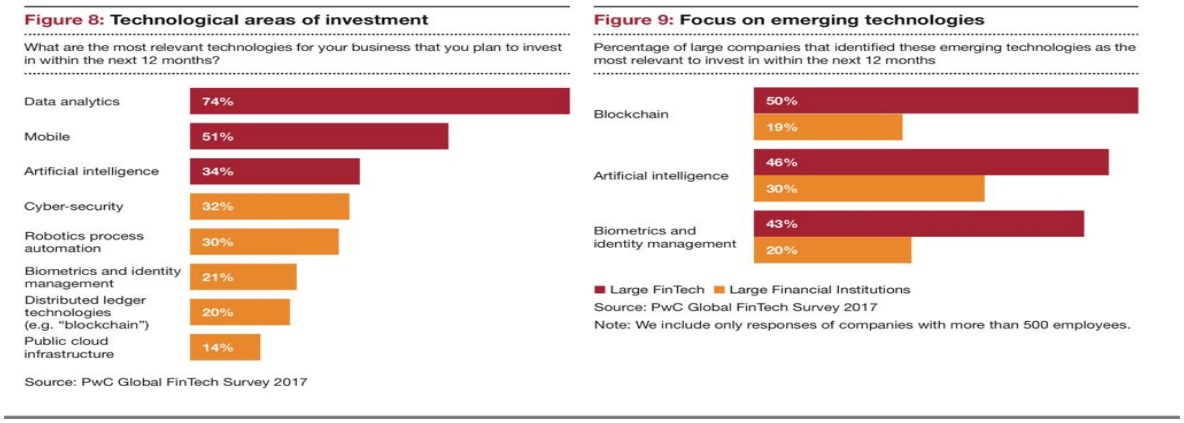
للتكنولوجيا المالية تأثيرات متزايدة على نماذج أعمال المؤسسات المالية عالميا، حيث أنها تغيرها تدريجيا من كون المؤسسات المالية مزودة للخدمات والمنتجات إلى كونها مُسهل وداعم لها، وليست المؤسسات المالية الإسلامية بمعزل عن هذه التغييرات العالمية التي تطال مسائل جوهرية في الكفاءة والفاعلية، ولعل من أبرز التقنيات الجديدة في مجال تكنولوجيا التمويل تقنية سلسلة الثقة التي يتوقع 77% من عينة عالمية مكونة من 1,308 مؤسسة مالية أن يتم تبنيها جزئيا أو كليا في حدود عام 2020م[43].

إن هذه المعلومة تستوجب معرفة أعمق حول هذه التقنية وتأثيراتها ومواكبتها فيما يمكن أن تستفيد منه المؤسسات المالية الإسلامية، دون إهمال التقنيات الحديثة الأخرى التي لها تأثيرات وفوائد كبيرة أيضا على القطاع المالي وتعمل بتكامل مع هذه التقنية، الشكل (5) يوضح مجالات استثمار واهتمام الشركات المالية في التقنية.

---

[43] Global Fintech Report**, Redrawing lines: Fintech's growing influence on financial services**, PWC, 2017 retrieved online from: www.pwc.com

الشكل (5) يوضح أهم التقنيات المستجدة، ويبين رغبات المؤسسات المالية المتعددة في الاستثمار في التكنولوجيات الحديثة كتحليل البيانات والذكاء الاصطناعي وغيرها.



المصدر: PwC Global FinTech Survey 2017

وتبين الدارسة الإحصائية ذاتها أن 82% من المؤسسات المالية يتوقعون تشكيل تعاونات وتحالفات في مجال الـ التكنولوجيا المالية لمواجهة التحديات القادمة، حيث أن أكثر من 80% من هذه المؤسسات يعتقدون أنهم في خطر حقيقي.

وأبرز هذه الأخطار والتحديات التي تعنى به المؤسسات المالية:

- أمن المعلومات وخصوصيات تخزين البيانات.
- حالة عدم التأكد حول القوانين والتنظيمات ومسائل الحوكمة.
- التغيرات في نموذج الأعمال ودخول رياديين جدد بخبرات تقنية عالية إلى قطاع التمويل.
- فارق التأهيل التكنولوجي من ناحية المعرفة والمهارة بين الجهات المزودة للخدمات التقنية والمؤسسات الاقتصادية، بالإضافة للتكاليف المترافقة مع الإندماج في المرحلة القادمة.

كانت هذه أبرز الأخطاء والتحديات وفق العينة المستجوبة، وسنعرض الآن إلى مواقف الدول والمؤسسات الدولية تجاه هذه التقنية لتشكيل صورة أوضح حول زخمها في الأسواق العالمية المالية، بالإضافة لما يفتحه هذه التعريف من أبواب لمعرفة أكبر حول التغييرات القادمة.

ثانيا: مواقف الدول والمؤسسات الدولية تجاه هذه التقنية:

مواقف بعض الدول من تبني التقنية:

1- إمارة دبي الذكية: تطمح دبي أن تعمل حكومتها بشكل كامل بناءا على تقنية سلسلة الثقة، وتقنيات الذكاء الاصطناعي لتكون أول مدينة ريادية في العالم في هذا الصدد، وصرحت الإمارة توفير 5.5 مليار درهم سنويا جراء استخدام هذه التقنية بالإضافة لاختصار ما يزيد عن 25.1 مليون ساعة عمل، وتخفيض 114 ميجا طن من ثاني اكسيد الكربون الناجم عن حركة الناس لأداء هذه المعاملات، وتقول الإمارة أن التقنية ستؤتمت أكثر من 100 مليون وثيقة سنويا مما يعمل على تحقيق الكفاءة والفعالية والريادة في مجالات كثيرة منها تحصيل تأشيرات الدخول والإقامة، والرخص المهنية المختلفة، ودفع الفواتير، وعمليات تسجيل الملكية، وعمليات أخرى في قطاع المواصلات والقطاع الطبي وقطاع التمويل وغير ذلك[44].

وقد أنشأت المدينة مراكز أبحاث متخصصة لمتابعة البحث والتطوير في هذا المجال سعيا منها لإيجاد مزيد من السبل للإستفادة من (البلوكشين) في مجالات مختلفة[45] ومن هذه المؤسسات (Global Blockchain Council)، الذي يضم أكثر من 42 مؤسسة حكومية وعدد من المؤسسات الخاصة، كما أنشئت مجالس أخرى انطلقت في مؤتمرات عالمية كمؤتمر دافوس في سويسرا كمجلس (Global Blockchain Business Council)[46].

2- بريطانيا: أوصى مجلس اللوردات البريطاني باستكشاف التطبيقات الممكنة لتقنية سلسلة الثقة فيما يتعلق بالحكومة، وخاصة في مجالات تتعلق بالصحة والمواصلات والتمويل وأمن المعلومات والهجرة وغير ذلك[47]، وتم

---

[44] Smart dubai, www.samrtdubai.ae, retrieved: 2018

[45] يقترح الباحث دراسة سبل الإستفادة من التقنية في مجالات: الاستثمار، الزكاة، الأوقاف، التعليم والتديب المالي، وغير ذلك.

[46](Global blockchain business council), www.Gbbcouncil.org, retrieved: 2018

[47] Trendall, Sam, (2017) **Think tanks call on government to invest in blockchain**, retrieved from www.publictechnology.net on 8/1/2017, also look: www.reuters.com / Britain looking at blockchain for tracking taxpayer money, payment.

إنشاء الجمعية البريطانية لسلسلة الثقة في 2017م (British Blockchain Association)[48] والتي تسعى لتبني واعتماد شامل للمؤسسات الخاصة والعامة في بريطانيا بالإضافة للمساعدة في مجال البحث العلمي والتدريب والتطوير والتوعية في هذه التقنية، وأصدرت الجمعية أول مجلة أوربية علمية محكمة في هذا المجال[49]، وأصدر تقرير الهيئة الاستشارية التكنولوجيا العليا للحكومة البريطانية برئاسة وزير الدولة للثقافة والاقتصاد التقني عام 2015م توصية بتبني التقنية في مجالات حكومية كثيرة، وشمل التقرير تفصيلا عن الفوائد والمزايا والسلبيات والمخاطر المحتملة وغير ذلك من التفصيلات ذات العلاقة[50].

3- أستراليا: أنشأت الحكومة الاسترالية معهد لدراسات تقنية (البلوكشين) لمعرفة كيفية التطبيق الأمثل للتقنية في القطاع الحكومي لتكون استراليا رائدة عالميا في هذا المجال[51]، وتسعى استراليا لتكون سوق الأوراق المالية عندها مبنية على هذه التقنية[52] بالإضافة لتوجيهاتها ودعمها المادي لهيئة المعايير الدولية أيزو (ISO) لإنشاء معايير حوكمة للتقنية، وسيكون الانتهاء منها بحدود عام 2020م كما أعلنته الهيئة، حيث هناك حاليا أربعة معايير قيد التطوير بمشاركة أكثر من 29 خبير و13 عضو مراقب[53]، وتسعى استراليا للاستفادة من هذه التنقية في مجال التمويل خصوصا، ولذا قررت أن تصدر عملة رقمية خاصة بها أيضا، ومما يدل على اهتمام الدولة بهذا القطاع وجود أكثر من 400 شركة فينتك (Fintech) عاملة في استراليا منها 100 عبارة عن مشروعات صغيرة لرياديين يعملون على هذه التقنية تطويرا وتطبيقا وفقا للتقرير الحكومي ذاته[54].

---

[48](British blockchain association, www.britishblockchainassociation.com , retrieved: 15/3/208
[49](journal specialized in Blockchain research technology), www.ledgerjournal.org , retrieved: 15/3/208
[50] **Distributed ledger technology: beyond block chain**, report by the UK government chief scientific advisor (2015), retrieved from: www.gov.uk/government/system/upload retrieved: 15/3/208
[51] (Fintech Australian association), www.fintechaustralia.org.au, retrieved: 18/7/208
[52] (Singapore fintech news hub), www.fintechnew.sg, retrieved: 15/3/208
[53](international organization for standardization), www.iso.org, retrieved: 15/3/208
[54] Study into potential uses of blockchain technology, 2017. Retrieved from www.csiro.au . look also on the same website: Blockchain: what does the future hold for blockchain in Australia?

4- سنغافورة: تقود السلطات النقدية في سنغافورة (MAS) بالتعاون مع اتحاد البنوك السنغافوري (ABS) تجربة تحالف (Blockchain Consortium) لإجراء عمليات التسوية البنكية عبر تقنية سلسلة الثقة[55]، كما أطلق البنك المركزي السنغافوري ثلاثة نماذج أولية للدفع باستخدام تقنية (البلوكشين) وهناك العديد من المبادرات الأخرى[56]، وعدد من المعامل لتطوير التقنية ودراسة تطبيقاتها[57].

5- الولايات المتحدة الأمريكية: تتصدر الولايات المتحدة قائمة أكبر عدد للشركات العاملة في مجال تطوير (البلوكشين) عالميا بنسبة 39.8% من مجموع الشركات حول العالم حيث تقبلت الجهات الرسمية هذه التقنية بحذر وتأني كما تقبلها الاتحاد الأوروبي كذلك، وتعتبر أمريكا محضن أكبر مطوري العالم لهذه التقنية ك IBM, Microsoft، كما أن مجموعة من أكبر المصارف في العالم تستخدم هذه التقنية ك Goldman Sachs, Bank of America, Santander وغيرها، وتسعى السوق المالية (Nasdaq) لاستخدام تقنية (البلوكشين) في عملياتها عام 2018م، والحكومة الفيدرالية تعمل على إصدار قوانين وتعليمات وتنظيمات لهذه التقنية في الوقت الراهن.

بالإضافة لعشرات الدول الأخرى التي بدأت بتطبيق تقنية البلوكشين في مختلف القطاعات الحكومية.

مواقف المؤسسات الدولية من هذه التقنية:

1- صندوق النقد الدولي: تقبل صندوق النقد الدولي هذه التقنية وحث الأعضاء على الاستثمار فيها والاستفادة منها، وخاصة في مجال الإصدار النقدي[58]. ونصت على أن التكنولوجيات الجديدة تحسن من الثقة والأمان

---

[55] (Monetary authority of Singapore), www.mas.gov.sg, retrieved: 15/3/208

[56] Why Singapore should embrace blockchain technology soon, retrieved from: www.sbr.com.sg (Singapore business review)

[57] https://www.coindesk.com/r3-launches-blockchain-lab-singapore/

[58] www.imf.org / publication - (International monetary fund). look also: Dong he and others, **Fintech and Financial Services: Initial Considerations**, IMF, (2017), pp 15-20

والخصوصية والكفاءة وتقدم خدمات أفضل للمستهلكين (العملاء)، بالإضافة إلى التشديد على ضرورة التعاون الدولي بين المؤسسات لمواجهة المخاطر والتحديات التي تفرضها هذه التكنولوجيات على أرض الواقع.

2- منظمة التجارة العالمية: عقدت منظمة التجارة العالمية بالتعاون مع عدد من المؤسسات الدولية كمجلس التجارة الدولي (International Chamber of Commerce) ومطوري تقنية البلوكشين كشركة أي بي أم IBM في جنيف 2017م ندوة لتحديد سبل الاستفادة من البلوكشين في تطوير وتحفيز التبادل التجاري، بعد ذكرها أن التبادل التجاري العالمي في تقلص نتيجة انكفاء الدول على ذاتها في سياسات حمائية لاقتصادياتها[59]، وينبغي الاستفادة من هذه التقنيات لتعزيز التبادل التجاري العالمي بين الدول.

3- المنظمة الدولية للحوكمة: تعمل المنظمة حاليا على استصدار تعليمات لحوكمة التقنية وتنميطها وقد بدأت بها عام 2017 وخطة العمل تبين إنهاء المشروع في حدود 2020م واسم المشروع ISO/TC 307 Standardization of DLT technology[60] .

ثالثا: حجم الاستثمار في تقنية سلسلة الثقة في الأسواق العالمية:

يتنامى حجم الاستثمار في تنقية البلوكشين سنويا، وتعد الشركات الاستثمارية في هذا المجال تخفيضا كبيرا في التكاليف، من ذلك توقعات نسبية كالتالي[61]: خفض التكاليف في مجال العمليات بنسبة 50%، وفي مجال التقارير بـ 70%، وفي مجال المصادقة والامتثال بـ 50%. وهو ما دعى كبريات الدول حول العالم بالتوصية بتطبيق هذه التقنية في القطاع الحكومي كما سبق[62]، كما أن عددا ضخما من البنوك حول العالم عقد اتفاقيات مع شركات مطورة لهذه التقنية، وتم إدخالها في مجالات كثيرة كالطاقة والتعليم وسلاسل التزويد والبنوك. ويعنينا حجم هذا التنامي تحديدا.

---

[59] (International chamber of commerce) https://iccwbo.org/media-wall/news-speeches/panel-considers-ways-boosting-trade-blockchain-ai/, retrieved: 11/1/2017

[60](international organization of standardization), https://www.iso.org/committee/6266604.html, retrieved: 15/4/2018

[61](Accenture), https://www.accenture.com/my-en/insight-banking-on-blockchain , retrieved: 15/4/2018

[62] ومن هذه الدول بريطانيا كما في التقرير التالي:

والشكل أدناه يوضح حجم هذا التنامي وفق تقرير موقع البحث العلمي the sci research[63]، الذي ينص على أنه حجم السوق للمستخدمين النهائيين كان عام 2016م قرابة 212 مليون دولار، في حين يتوقعون أن يرتفع عام 2022م إلى 4.3 مليار دولار.

الشكل (6)

المصدر: TechSci Research, 2017

في حين تختلف النسب لكل من المزودين والحكومات والخبراء كما هو موضح في الشكل (7) التالي:

شكل (7)

المصدر: TechSci Research, 2017

Distributed ledger technology: beyond block chain, report by the UK government chief scientific advisor (2015), retrieved from:www.gov.uk/government/system/upload

[63] https://www.techsciresearch.com/report/global-blockchain-market/1462.html

هذا وتتشابه الأرقام الفعلية حتى عام 2017م بعد الرجوع إلى عدة مصادر إلى أن التقديرات تختلف من مصدر إلى آخر، ومن هذه المراجع ما هي مدرج في الحاشية[64].

المطلب الثاني: التحديات والتأثيرات الاقتصادية للتقنية على قطاع التمويل الإسلامي

أولا: تغير نموذج الأعمال[65] :

يمكن تبسيط هذه الفكرة بالنظر إلى أمثلة من الواقع المعاصر، حيث نشاهد أنه مع تطور الهواتف الجوالة وتوافر الانترنت وتقنية ال GPS لشريحة أكبر من الناس، ظهرت ابتكارات غيرت نماذج أعمال بعض الشركات بتغيير طريقة تقديم الخدمات وفي نوعية القيمة المضافة المقدمة إلى الزبائن؛ مما أدى إلى الإضرار بالعديد من الشركات التي تتبع نماذج أعمال تقليدية في تقديم الخدمات، فقد قامت شركات كأوبر Uber، وجراب Grab مثلا بتوفير خدمات التوصيل للملاين حول العالم دون امتلاك أسطول من المركبات عن طريق استغلال تقنيات التواصل! وقامت شركة أمازون كذلك ببيع مليارات البضائع دون امتلاك كامل لهذه البضائع والمتاجر من خلال منصات الانترنت وتوافر وسائل الدفع الإلكتروني عبر نطاق أوسع حول العالم، وأصبحت شركة فيسبوك أكبر شركة إعلان في العالم دون أوراق ومراكز إعلامية! وهكذا[66].. وهذه الحالات التغييرية الهيكلية يطلق عليها في علم الإدارة بـ (الابتكار المزعزع) ومعناه المبسط: نقل وتحويل جذري في طريقة أداء الأعمال وتقديم الخدمات، وبالمعنى الإداري العلمي فإنّ نموذج الأعمال يعني: خطة الشركة في اكتساب الأموال، أو: افتراضات بشأن ما تحصل الشركة على أجر مقابله[67]. ويمكنك استصحاب الأمثلة السابقة لكشف خطورة

---

[64] https://www.statista.com/statistics/647231/worldwide-blockchain-technology-market-size/
- https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/blockchain-technology.asp
- https://www.wiseguyreports.com/enquiry/2485160-blockchain-market-forecasts-from-2017-to-2022
- http://www.nbc-2.com/story/37320689/blockchain-market-2018-global-industry-analysis-size-share-growth-trends-and-forecast-2022

[65] It is not that the banks can't adapt, it is the system is fundamentally broken.ليس أن البنوك لا يمكنها التأقلم ولكنه النظام تزعزع/تغير بالكامل

[66] وهذه الشركات الكبرى الآن مهددة من قبل هذه التقنيات لأن نموذجها احتكاري، معتمد على جمع البيانات ومعالجتها ثم احتكارها وإعادة نشرها الموجه عن طريق خدمات إما إعلانية أو توصيلية أو بيعية، وهو ما جاءت إمكانات البلوكشين بنقضه عن طريق تمكين العمليات ندا لند.

[67] (Harvard business review), https://hbr.org/2015/01/what-is-a-business-model وفقا لبيتر دركر

تغيير نموذج الأعمال عند البنوك والمؤسسات المالية على أصحاب المصالح[68]، ولا يزعم أحد أن التغييرات لأجل تقنية (البلوشكين) فحسب فالتقنيات المؤثرة كثيرة جدا منها الذكاء الاصطناعي والبيانات الضخمة وآليات التعرف على الذات.. إلخ، ولكن تعمل تقنية (البلوكشين) موضوع البحث على تغيير جذري في تبسيط عملية تحويل ونقل الأموال والأصول دون حاجة رئيسة لطرف ثالث وما ينشأ عن ذلك من إلغاء التربح من الوساطة المالية بمفهومها ونموذجها الحالي القائم على: استقبال القيم، تخزين القيم، نقل القيم، وإقراض القيم، ومبادلة القيم (صرافة)، عن طريق نموذج مركزي، ومن هذه التغييرات:

ثانيا: دخول منافسين جدد:

نظرا لحساسية ما تقوم به المؤسسات المالية فإن التنظيمات والقوانين للدخول في السوق صارمة وصعبة بحيث لا تمكن إلا طبقة معينة من الاستفادة من هذا القطاع (كمزود للخدمة) بالإضافة إلى أنها تحمي هذا القطاع بقوة أيضا، وفي هذا من الاحتكار وسوء توزيع الثروة ما هو معلوم، ومما يدلل على ذلك إشارة بعض الاحصائيات إلى أن معدل فشل البنوك في السنوات الثلاث الأولى في أمريكا مثلا[69]= 1000/1 مقارنة بمعدل فشل المطاعم في نفس المدة والذي يصل إلى 60%[70]، ولكن هذا الأمر اختلف بعد تأسيس الدول لمعامل تكنولوجيا التمويل وتغير التنظيمات القانونية بشكل تدرجي يسمح للمشاركة بشكل أكبر في القطاع المالي، ولهذا انعكاسات مهمة في مسار هذا المجال، فالتكاليف تعتبر أقل بكثير لدخول السوق، مما يزيد من المنافسة ويقلل الأسعار ويرفع الكفاءة ويحسن من مستوى الخدمات المقدمة إلى العملاء، وهذه تغيرات جوهرية ولا شك.

---

[68] According to Deloitte report (2015) named: "banking business model of the future" by Kobler, Schotman and Bucherer. "Banking is undergoing significant change and all current business models are under scrutiny, digitalization is the most significant of several universal trends and disruptive new entrants may fundamentally change the competitive environment".

[69] مع الأسف لا يوجد بيانات أو دراسات متعلقة بالموضوع في الدول العربية، أو يصعب الحصول عليها، مما يجعل جل الاستشهادات ببيانات الدول الغربية التي تقدم احصاءات دقيقة عن جل ما يرغب الباحث الوصول إليه، ومع قولنا بخصوصية هذه الاحصائيات إلا أنه مع ظاهرة العولمة المتنامية وتشابه الأمور وبخاصة في القطاع المالي، فإنها معبرة إلى حد ما عما يريد الباحث إفادته.

[70] https://www.huffingtonpost.com/2010/03/19/how-to-start-your-own-ban_n_497261.html

ثالثا: زيادة كفاءة المؤسسات المالية:

وذلك عن طريق تخفيف تكاليف الحوكمة بشكل جذري؛ حيث لا تحتاج الشركات إلى أعداد كبيرة من الموظفين لأغراض المطابقة والتدقيق نظرا لأتمتة العمليات بشكل كامل، فالعمليات توثق ويتم التأكد منها بشكل قريب إلى الفورية وبدقة أعلى من العمل البشري[71]، كما أن مشكلة العميل- الأصيل تحل أيضا بشكل ملموس حيث ينتهي استغلال الوكيل للأصيل نظرا لعدم تمكن ذلك من قبله نظرا لشفافية المعلومات وعدم إمكان التلاعب بها أو التعديل عليها، ولكنه ممكن من جهة مزودي التقنية بطريقة أو أخرى لأن ثقل القوة والمعرفة انتقل لهم، ومما يزيد من الكفاءة أيضا تخفيض تكاليف البيروقراطيات الموجودة في المؤسسات بتقليل عدد الموظفين الذين لا يمتلكون مهارات فكرية حيث معظم التسريحات ستكون في المهارات البسيطة. وهذه التغييرات بالمجمل تزيد من سرعة إنجاز المهام، وتخفض التكاليف، وتعطي دقة في الأداء، وتمكن من الاستفادة من البيانات بشكل أكثر فاعلية، كما أنها ستكمن مما يعرف بالاشتمال المالي وهو تقديم خدمات إلى شرائح كبيرة حول العالم ممن لم يسبق لهم التسجيل والتعامل مع المؤسسات المالية وذلك عن طريق تقنيات الأمان، ولكنها بلا شك تضع تحدي أمام العمالة وضغوطا تجاه التطور التقني بشكل غير مسبوق.

رابعا: تغير المهارات اللازمة للعمل في المؤسسات المالية الإسلامية وتأثر بعض القطاعات المساندة:

تواجه الصناعة تغير في متطلبات البقاء فيها على المستوى التعليمي والمهاري، ومن التغييرات التي تطال القطاعات المساندة قطاع التعليم وما مكوناته من أساتذة وطلبة وخطط ومناهج دراسية:

1- القطاع التعليمي والتدريبي:

أصدرت جميعة الخبراء الماليين (Association for financial professionals AFP) تقريرا يتضمن إحصائية تنص على أن نصف خبراء التمويل حول العالم يعتقدون أن هذه التقنية ستغير وظائفهم وستغير طريقة وآلية العمل الذي يقومون به،

[71] voshmigir, **Disrupting governance with blockchains and smart contracts,** OHN WILEY & SONS, 2017, PP 4-6

والاحصائية بعينة بالغة 279 خبير مالي، وفيها أن 11% من الخبراء فقط يعتقد أن المؤسسات التي يعملون فيها جاهزة لهذه التحديات، في حين 36% يعتقدون أن هذه المؤسسات غير جاهزة ومهيئة لهذه التغييرات و51% من العينة ليس لديهم خطط مستقبلية لمواجهة هذا التغيير القادم[72].

وهذه الأرقام وغيرها مما يوحي بالتغييرات الجديدة تطلب تحديث المناهج الدراسية وحذف بعض المواد وإدخال أخرى وإعادة تأهيل المدرسين واستقطاب خبراء التقنية والعناية بتكنولوجيا التمويل وتقنيات الذكاء الاصطناعي، بالإضافة للفهم المعمق في الاختصاص وتوجيه الطلبة نحو الريادة والابتكار في التحضير للتحديات القادمة.

2- المستوى المؤسساتي (الحكومي والبنكي):

على المؤسسات أن تغير من استراتيجية توظيفها للكفاءات، وتحرص على استقطاب خبراء التقنية الذي يمتلكون المعرفة المالية المعمقة، ومن المهم تشكيل تعاونات واتفاقيات بين المؤسسات المترابطة لمواجهة التحديات والعمل على زيادة الكفاءة، كما أن التدريب المستمر وتطوير قدرات الموظفين بات أمر هام جدا للمواكبة، وعلى المؤسسات أن تستثمر في هذه التقنيات لتطوير أعمالها قبل أن تخسر حصتها في السوق بتوجه الناس إلى مزودين أفضل للخدمات نتيجة الإقبال على الجديد وترك التقليدي، بخاصة إذا كان الجديد بخيارات أفضل وأرخص.

3- المستوى الفردي:

أ. **المعلم**: عليه تطوير مهاراته وقدراته التقنية، بمعرفة آلية عمل التقنيات الجديدة وكيفية استثمارها الأمثل في المجال المالي ورصد المجالات التي تؤثر عليها هذه التقنية وطرق التعامل معها، وعليه إيقاف تدريس الطرق القديمة مع دخول الجديدة حيز التنفيذ، ومن المهم أيضا أن يطور نفسه في مادة التكنولوجيا المالية بحضور دورات في هذا المجال وتعلم بعض البرمجيات المتخصصة في ذكاء الأعمال.

---

[72] www.afponline.org / 2017 AFP Survey, (online pdf)

ب. الطالب: إذ عليه الجمع في دراسته بين التعليم التقني والتعليم الاقتصادي والمعرفة الشرعية، حيث أنه يطلب منه التعامل مع البرمجيات الحديثة ومعرفة آلية عملها ومجالات تطبيقها؛ ذولك نظرا لتزايد دخولها حيز التنفيذ واعتماد المؤسسات المالية عليها شيئا فشيئًا، كما ينبغي أن يستطيع استثمار هذه التقنيات في أعمال مالية ريادية وذلك يكون من خلال إتقان مادة التكنولوجيا المالية بجانب لغات البرمجة والتعامل مع مصادر التقنية والتوسع في هذا المجال دون الإخلال بتحصيل أصول ومبادئ التمويل الإسلامي والمواد ذات العلاقة، فالتغييرات القادمة كبيرة وتستلزم تحضيرات لها حتى لا يصاب الطالب بالصدمة المعرفية والمهاراتية وينحدر إلى مستنقع البطالة.

النتائج:

توصل الباحث إلى ما يلي:

- تعتبر تقنية سلسلة الثقة أحد أبرز التقنيات الحديثة المؤثرة في عالمنا اليوم، وتطبيقاتها الممتدة تطال قطاع التمويل وغيره، وينبغي على مجتمع الصناعة المالية الإسلامية الإستفادة من هذه التقنية فيما تتيحه من تطبيقات، مع محاولة التغلب على التحديات والمخاطر الناشئة عن استعمالها نظرا لحداثة التقنية وتطورها المتسمر ويكون ذلك بالشراكة مع أهل الاختصاص.
- تعتبر المواكبة على الصعيد التعليمي والتدريبي التوعوي أولى الخطوات الواجبة للمواكبة، وهناك ضرورة ماسة لعمل جماعي من قبل خبراء التكنولوجيا مع خبراء التمويل في فريق واحد للمسارعة بتطبيق هذه التقنية في المجالات التي تزيد من كفاءة العمليات في المؤسسات المالية الإسلامية.
- تعتبر شبكة سلسلة الثقة الخاصة وشبكات التحالف حاليا الأكثر أمانا وفاعلية وتوافقها مع المتطلبات القانونية والتنظيمية، وينبغي المسارعة إلى الاستفادة من المزايا التي تمنحها لمجتمع الصناعة المالية، بخلاف الشبكات العامة للسلسلة الثقة التي أثبتت عدم كفاءتها وجدواها في كثير من التطبيقات نذكر منها العملات الافتراضية المشفرة.

- يمكن الاستفادة من هذه التقنية في كثير من المنتجات والخدمات المالية الإسلامية كعقود المرابحة للآمر بالشراء والاستصناع الموازي والمضاربة وعمليات المقاصة والشهادة عليها وإجراء العقود الذكية بشكل تلقائي، ولعمليات جمع الزكاة وتوثيق الأوقاف.
- تتوافق مخرجات هذه التقنية مع مقاصد الشريعة الإسلامية في مجال المال والأعمال كأداة للعمل بإحسان وإتقان، وبفاعلية وسرعة وشفافية فيما تستلزمه الشفافية، مع التسهيل على الناس في الإجراءات، بالإضافة لاختصار التكاليف والجهود وتحسين الأوضاع البيئية الناتجة عن الحد من التحركات التي يمكن أن يستعاض عنها بالتقنية.
- ينشأ عن هذه التقنية مستجدات بحاجة لبحث شرعي كقيام آلية التوثيق مقام الشاهد العدل، وحدود مسؤولية الإخفاق في الإلتزام والأخطاء المالية هل هي على مزود التقنية أم المؤسسة المالية، وحدود الإفصاح عن الهوية والسمات وتملك البيانات وأمنها، وغير ذلك من المسائل.

التوصيات:

- ترجمة أبرز الكتب المتعلقة بتكنولوجيا التمويل والكتب المميزة المتعلقة بكل تقنية على حدا كتقنية سلسلة الثقة والذكاء الاصطناعي، وتحليل البيانات الضخمة وغير ذلك إلى اللغة العربية من قبل متخصصين لغويين واقتصاديين وتقنيين لتحسين فهم المجتمع بأهمية هذه التقنيات ومجالات استخدامها والفرص والمخاطر الناشئة عن ذلك.
- إنشاء جمعية عربية متخصصة في تكنولوجيا التمويل ينبثق عنها معهد أو جمعية متخصصة في تقنية سلسلة الثقة تصدر مجلة علمية عربية محكمة في هذا المجال، بالإضافة إلى إنشاء معهد تدريب وتطوير، ومؤتمرات علمية، وشراكات بين مؤسسات مالية وتكنولوجية عن طريق هذه الجمعية المقترحة.
- استحداث تخصص جامعي في تكنولوجيا التمويل وإدخال مواد دراسية متخصصة في تقنية سلسلة الثقة وغيرها من التقنيات الواعدة وبيان دورها في التمويل الإسلامي، يقوم بهذا كله أساتذة أكفياء يجمعون بين المعرفة في التمويل الإسلامي والتكنولوجيا الحديثة.

- الاستفادة من تقنية (البلوكشين) في عمليات التسوية بين البنوك، وعمليات التصويت في المؤسسات ونقل الملكية، وتتبع سلاسل التزويد، وتسجيل الوثائق، وغير ذلك من تطبيقاتها المالية والتسجيلية الآمنة.
- استصدار معايير شرعية وأخرى أخلاقية من مجالس الحوكمة لتنظيم عمل هذه التقنيات والمطورين لها، والاستفادة من معايير الأيزو العالمية في ذلك، والسعي لاستقصاء وحصر المسائل الناشئة عن التعامل بهذه التقنيات، لتقديمها للمجامع الفقهية العالمية.
- البحث التفصيلي في كيفية الاستفادة من التقنية في مجال العقود الذكية، وتسوية الالتزامات ضمن ضوابط العمل المالي الإسلامي.

المراجع:

- Thorp, N. **How society will be transformed by crypto-economics**. Medium, (2015).
- Nakamoto, Satoshi, Bitcoin: **A Peer-to-Peer Electronic Cash System**, Bitcoin.org , (2008).
- Narayanan, Arvind, **Private blockchain is just a confusing name for a shared database**, Stanford blogger, (2015).
- Kuvshinov and Mostovoy**, Disciplina: Blockchain for Education**, (2018).
- Camelleri & Grech, **Blockchain in Education**, JRC science for policy report, European commission, (2017).
- Vejacka, Martin, **Basic concepts about virtual currencies**, Journal of Economy, Business and finance, (2017).
- Cheech & fry, **Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin**, economic letter, (2015).
- Global Fintech Report, **Redrawing lines: Fintech's growing influence on financial services**, PWC, (2017).
- Trendall, Sam, **Think tanks call on government to invest in blockchain Distributed ledger technology: beyond block chain**, report by the UK government chief scientific advisor (2015).
- Report by the UK government chief scientific advisor, **Distributed ledger technology: beyond blockchain**, published electronically (2015).
- Lin & liao, **A survey of block-chain security issues and challenges**, International journal of network security, (2017).
- Xu, J. Jennifer, **Are blockchains immune to all malicious attacks?** Journal of financial innovations, springer, (2016).
- Lakhani and Marco, **The truth about blockchain**, Harvard business review, (2017).

- Peach, Philipp, **The governance of blockchain financial networks**, the modern law review limited, (2017).
- Distributed ledger technology in payment, **clearing and settlement (an analytical framework),** by committee of payment and market infrastructure, bank of international settlements, (2017).
- Singh, Vivek, **Understand Blockchain Technology: Your quick guide to understand blockchain**, Electronic publishing, (2018).
- Andoni, Merlinda & others, **Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and opportunities**, journal of renewable and sustainable energy review, (2019).
- Blokdyk, Gerardus, **Blockchain and Supply Chain Management A Complete Guide - 2019 Edition,** electronic publishing, (2019).

المواقع الإلكترونية:

www.samrtdubai.ae

www.Gbbcouncil.org

www.publictechnology.net

www.britishblockchainassociation.com

www.ledgerjournal.org

www.gov.uk/government/system/upload

www.fintechaustralia.org.au

www.fintechnew.sg

www.iso.org

www.mas.gov.sg

www.sbr.com.sg

https://iccwbo.org/media-wall/news-speeches/panel-considers-ways-boosting-trade-blockchain-ai/

https://www.iso.org/committee/6266604.html

www.gov.uk/government/system/upload

https://www.statista.com/statistics/647231/worldwide-blockchain-technology-market-size/

https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/blockchain-technology.asp

https://www.wiseguyreports.com/enquiry/2485160-blockchain-market-forecasts-from-2017-to-2022

http://www.nbc-2.com/story/37320689/blockchain-market-2018-global-industry-analysis-size-share-growth-trends-and-forecast-2022

www.pwc.com

www.csiro.au

https://digiconomist.net/bitcoin-energy-consumption

www.afponline.org

www.hyperledger.org

https://www.coindesk.com/r3-launches-blockchain-lab-singapore/

https://www.accenture.com/my-en/insight-banking-on-blockchain

https://www.techsciresearch.com/report/global-blockchain-market/1462.html
https://hbr.org/2015/01/what-is-a-business-model

https://www.huffingtonpost.com/2010/03/19/how-to-start-your-own-

www.imf.org