T.C.
İSTANBUL SABAHATTİN ZAİM ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İSLAM İKTİSADI VE HUKUKU ANABİLİM DALI
İSLAM İKTİSADI VE HUKUKU BİLİM DALI

BLOCKCHAİN TEKNOLOJİSİNİN İSLAMİ FİNANS KURUMLARINDAKİ ROLÜ: ABER ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mostafa Mohamed Mohamed ABDELWAHED

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Zaıd Ahmed Mohammed AL AZAKI

İstanbul
Mayıs - 2023

الجمهورية التركية

جامعة إسطنبول صباح الدين زعيم

معهد الدراسات العليا

الاقتصاد والتمويل وعلوم القانون

دور تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية: عابر نموذجًا

رسالة ماجستير

مصطفى محمد محمد عبد الواحد

مشرف الرسالة

د. زيد أحمد محمد العزكي

إسطنبول

أيار – 2023

TEZ ONAY SAYFASI

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğüne,

Bu çalışma, jürimiz tarafından İslam İktisadı ve Hukuku Anabilim Dalı, İslam İktisadı ve Hukuku (Arapça) Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışmanı Dr. Öğr. Üyesi Zaıd Ahmed Mohammed AL AZAKI .....

Üy Dr. Öğr. Üyesi Eşref DEVABE .....

Üye Dr. Öğr. Üyesi Mohammad Ghaıth MAHAINI .....

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.....
Doç. Dr. Erhan İÇENER
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Yüksek lisans tezi olarak hazırladığım "**Blockchain Teknolojisinin Islami Finans Kurumlarindaki Rolü: ABER Örneği**" adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlandığı aşamaya kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu ،tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi ،tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığımı ،bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim

.

Mostafa ABDELWAHED

تعهد بالالتزام بالقواعد العلمية الأخلاقية

لقد التزمتُ خلال الفترة من مرحلة اقتراح الرسالة باسم "**دور تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية: عابر نموذجًا**"، وحتى نهاية إعدادي لهذه الرسالة، بالقواعد الأخلاقية العلمية، وأُقرُّ بأنني قد قمت بإعداد جميع المعلومات في الرسالة وَفقًا لقواعد كتابة الرسالة التي حصلت عليها في إطار الأخلاقيات العلمية والتقاليد، وأنَّ جميع الاقتباسات التي استخدمتها في رسالتي مباشرة أو بطريقة غير مباشرة هي كما وثَّقتُها، وكما أثبتُّها في قائمة المراجع.

مصطفى محمد عبد الواحد

شكرٌ وتقديرٌ

الحمد لله رب العالمين، أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى كل من:

الدكتور الفاضل/ زيد العزكي، المشرف على الرسالة على ما قدّمه من علم وجهد ووقت وتوجيه في الإشراف على الرسالة و الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة وجامعة إسطنبول صباح الدين زعيم، قسم الاقتصاد الإسلامي ولجميع من أكرمنا بعلمه وتوجيهاته ودعمه من الأساتذة والإداريين والعاملين، بارك الله في جهودكم وفي علمكم وفي أعمالكم، وجزاكم الله عنا خيرًا والدكتور الفاضل/ شامل شاهين، رحمه الله ورزقه الجنة، نسأل الله أن يجعل هذا العمل خالصًا لوجهه الكريم، وأن ينفع به ويزيدني علمًا، وآخر دعوانا أنِ الحمد لله رب العالمين.

مصطفى محمد عبد الواحد

إسطنبول، 2023

إهْدَاءٌ

إلى والدي ووالدتي رَحِمَهُمَا الله وجزاهما الجنة..

وإلى زوجتي الحبيبة وإلى أولادي وبناتي حفظهم الله..

وإلى أجمل وأطيب إخوة وأخوات.. وإلى أخي الكبير عبد الواحد رحمه الله..

وإلى أخي الحبيب سلمان بن ناصر أبو حبيب الشثري..

وإلى والدي الحبيب وأستاذي سيد عبد العليم عبد السلام..

وإلى أساتذتي وشيوخي والى كل من أحببناه في الله وأحبّنا فيه..

أهدي هذا العمل

ÖZET

BLOCKCHAİN TEKNOLOJİSİNİN İSLAMİ FİNANS KURUMLARINDAKİ ROLÜ: ABER ÖRNEĞİ

Mostafa Mohamed Mohamed ABDELWAHED
Yüksek Lisans, İslam İktisadı ve Hukuku
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Zaıd Ahmed Mohammed AL AZAKI
Mayıs, 2023 - 136 + xiv Sayfa

Çalışma, Blockchain teknolojisinin rolü ile ilgilidir ve bu teknolojinin neler getirdiği, ortaya çıkışından bugüne kadar dünya ekonomideki ve islam ekonomesinin kurumlarındaki köklü değişimlerin uygulamalarla beraber nasıl başa çıkılacağı özellikle salgın sırasında ve islami finans kurumlarının karşılaştığı zorlukları daha güvenli hizmetler bulunması gerektirir. Hizmetlerin kalitesi ve güvenlğinde sürekli gelişmesi ile işlemlerde en yüksek güvenlik ve en üst düzeyde doğrulukla hızlandırılması, ekonomik değişimler ve zorlukları fark etmek gibi her zamab hazır bir şekilde olması gerekir. Bunlarla beraber daha yüksek rekabet gücü, gelişmeye, hizmetlerin maliyetleri azaltmak, dolandırıcılığın ve sahtecilik ve intihal ile mücadele etmeye, gizlilik ve güvenliğe doğru bir nedene olacaktır. Bu çalışma, Blockchain teknolojisinin İslami finans kurumları üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi ve bunların önemini, türleri ve niçin kullandığımız hakkında, İslami finans kurumlarının uygulamalarında karşılaştığı zorlukları ve bunları kullanmak için nasıl dönüşürüleceği, gerçek uygulama sorunları ile ilgili ve önerilen çözümleti hakkında dair bilgi vermeyi amaçlar. Bu sonuçları ulaşıldı: İslami finans kurumları modern teknolojilerle otomasyon çalışmalarını düzenleyen standartlara ihtiyacı olduğuna ve Meşruiyet standartları, yönetmelikler, sistemler, artırılmış güvenlik ve önceden kullanılan maksimum faydalanması gibi durumlar tamamlaması gerekir. Tüm taraflar arasındaki ilişkiyi düzenler ve uygulamanın fizibilitesini ve teknolojinin yeteneğine inceledikten sonra Blockchain teknolojisinin uygulamak birçok sorunları çözülebilme gücü vardır. İslami finans kurumları arasında araştırma ve geliştirmek amacıyla ittifak ve deneyim alışverişinde ihtiyaç duyulmuştur.

Anahtar kelimeler: Blockchain, İslami, Kurumlar, Finans, Dönüştürmek.

الملخص

دور تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية: عابر نموذجًا

مصطفى محمد محمد عبد الواحد

رسالة ماجستير، الاقتصاد الإسلامي والقانون

مشرف الرسالة: د. زيد أحمد محمد العزكي

مايو، 2023 – 136 + xiv صفحة

تتناول الرسالة دور تقنية البلوك تشين، وما أحدثته هذه التقنية وتطبيقاتها من تغييرات جذرية في الاقتصاد العالمي ومؤسسات الاقتصاد الإسلامي وكيفية التعامل معها منذ ظهورها وحتى اليوم، خاصة خلال الجائحة، والتحديات التي تواجه المؤسسات المالية الإسلامية، التي تتطلب التطوير الفعال والقدرة على إيجاد خدمات جديدة أكثر ثقة، والتحسين المستمر في جودة وأمان الخدمات مع سرعة إجراء العمليات بأعلى دقة وأمان وبأعلى مستوى من الشفافية وإدراك ومواجهة التحولات والتحدّيات الاقتصادية والاستعداد لها، التي ستكون سببًا مباشرًا في ارتفاع القدرة التنافسية وتحسين الخدمات وتقليل التكلفة ومكافحة جرائم الاحتيال والتزوير والانتحال وزيادة الأمان والشفافية والثقة والخصوصية.

وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم أثر تقنية البلوك تشين على المؤسسات المالية الإسلامية وبيان أهميتها وأنواعها، ولماذا نستخدمها؟ وبيان التحديات التي تواجه هذه المؤسسات في تطبيقها وكيفية التحول لاستخدامها ومشكلات التطبيق الفعلي والحلول المقترحة. وقد خلصت الدراسة إلى حاجة المؤسسات المالية الإسلامية إلى المعايير واللوائح والقوانين التي تنظم العمل بالتقنيات الحديثة، وإلى أتمتة المعايير الشرعية واللوائح والنظم وزيادة الأمان والاستفادة القصوى من حالات الاستخدام السابقة، وتنظم العلاقة بين جميع الأطراف وتطبيق تقنية البلوك تشين بعد دراسة جدوى التطبيق وقدرة التقنية على تلبية المتطلبات وحل المشكلات والحاجة الى التحالف بين المؤسسات المالية الإسلامية للبحث والتطوير التقني ونقل المعرفة وتبادل الخبرات.

الكلمات المفتاحية: البلوك تشين، البنوك الإسلامية، المؤسسات، المالية، التحول.

ABSTRACT

THE ROLE OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN ISLAMIC FINANCIAL INSTITUTIONS: THE CASE OF ABER

Mostafa Mohamed Mohamed ABDELWAHED

Master Thesis, Islamic Economics and Low

Thesis Supervisor: Asst. Prof. Zaıd Ahmed Mohammed AL AZAKI

May, 2023 – 136 + xiv Pages

This study examined the role of blockchain technology, and the radical changes that this technology and its applications brought about in the global economy and the institutions of the Islamic economy. The study also examined how to deal with this technology since its inception until now. Especially during the pandemic, it also discussed the challenges facing Islamic financial institutions, which require effective development and the ability to find new, more reliable services. As well as the continuous improvement in the quality and security of services with the speed of conducting operations with the highest accuracy and security and the highest level of transparency, and realizing economic transformations and challenges, confronting them and preparing for them, which will be a direct cause of high competitiveness, improving services, reducing costs, combating fraud, forgery and impersonation crimes, and increasing security, transparency, trust and privacy.

This study also aims to assess the impact of blockchain technology on Islamic financial institutions and to indicate its importance and types. It also answers the reasons for its use, as well as the challenges that these institutions face in applying it, how to switch to its use, the problems of actual application, and the proposed solutions. Finally, the study concluded that Islamic financial institutions need standards, regulations, and laws that regulate the work of modern technologies, and to automate Sharia standards, regulations, and systems, increase security and make the most of previous use cases, regulate the relationship between all parties, and apply blockchain technology after studying the feasibility of the application and the ability of the technology to Meeting requirements and solving problems, and the need for alliances between Islamic financial institutions for research and technical development, knowledge transfer and exchange of experiences.

Keywords: Blockchain, Islamic Banks, Institutions, Finance, Transformation.

فهرس المحتويات

TEZ ONAY SAYFASI ..... **i**
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ ..... **ii**
شكرٌ وتقديرٌ ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
الملخص ..... **v**
ABSTRACT ..... **vi**
فهرس المحتويات ..... **vii**
فهرس الجداول ..... **xii**
فهرس الأشكال ..... **xiii**
المقدمة **1**
أهمية الدراسة: 2
مشكلة الدراسة: 3
فرضية الدراسة: 4
أهداف الدراسة: 4
منهج الدراسة: 4
حدود الدراسة: 5
الدراسات السابقة: 5
مخطط الدراسة: 11
الفصل الأول
كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية **14**
1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة ومميزاتها وعيوبها وأنواعها 14
1.1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة 14
1.1.2. العناصر الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي: 18
1.1.3. الخصائص الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين: 20

1.1.4. كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:..... 23
1.1.5. أنواع شبكات البلوك تشين:..... 24
1.2. مفاهيم خاطئة حول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين: 26
1.2.1. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي البيتكوين أو العملات المشفرة: 26
1.2.2. حصر استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في العملات المشفرة والعملات الرقمية: 26
1.2.3. عمل تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين يتطلب عددًا لا يحصى من الأجهزة: 27
1.2.4. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستهلك الكثير من الطاقة لكي تعمل. 27
1.2.5. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين شبكة عامة: 28
1.2.6. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ستغير كل الأعمال: 28
1.2.7. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تضمن موثوقية البيانات المتاحة عليها: 28
1.2.8. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محصنة: 29
1.2.9. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستطيع إلغاء الأطراف الثالثة بالكامل: 29
1.2.10. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين فقط أداة لتخزين البيانات:.... 29
1.2.11. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محرك متكامل ويصل قواعد البيانات ويوحدها: 29
1.2.12. البلوك تشين تعمل على الحوسبة السحابية دون الحاجة إلى أجهزة طرفية: 30
1.2.13. المعاملات على تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين مجهولة المصدر: 30

1.3. نقاط القوة والفرص لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية: 30

الفصل الثاني

تحديات استخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين 36

2.1. دراسة عوامل استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين 36

2.2. محددات وضوابط استخدام البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية..... 39

2.2.1. الشفافية: 39

2.2.2. قابلية التشغيل: 41

2.2.3. الخصوصية والأمان: 41

2.2.4. المساءلة والحوكمة: 42

2.3. دراسة وتحليل تحديات استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية 42

2.3.1. الوعي والإدراك 44

2.3.2. الثقافة وإدارة التغيير 45

2.3.3. التكلفة والعائد على الاستثمار 47

2.3.4. التنظيم وقواعد الحوكمة 48

2.3.5. الأمن والخصوصية 52

2.3.6. التدريب ونقل المعرفة 53

الفصل الثالث

محاور التحول نحو تقنية البلوك تشين وكيفية تطبيقها بالمؤسسات المالية الإسلامية .. 55

3.1. محور التقنية 56

3.1.1. معايير الاختيار لأفضل حلول البلوك تشين: 56

3.1.2. حلول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وأكثرها شيوعًا في الاستخدام بالمؤسسات المالية العالمية: 66

3.2. الإجراءات 70

3.2.1. الرؤية والتوجه للمؤسسة المالية الإسلامية: 70
3.2.2. تقييم تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين كاختيار صحيح للمؤسسة المالية الإسلامية:..... 72
3.2.3. إدارة أمن البيانات:..... 75
3.3. الموظفون..... 76
3.3.1. الاستعداد الإداري وجاهزية المؤسسة: 76
3.3.2. الإعداد لتنفيذ مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:..... 77
الفصل الرابع 103
مشروع عابر..... 103
4.1. الهدف من مشروع عابر..... 103
4.2. حالات الاستخدام لمشروع عابر 104
4.3. حالات الاستخدام السابقة لمشروع عابر والتي تم الاستفادة منها:..... 106
4.3.1. المشروع الكندي للمدفوعات باستخدام تقنية البلوك تشين مشروع جاسبر Jesper 2017 106
4.3.2. مشروع يوبين سنغافورة لأنظمة المدفوعات والتسويات أوبين .Ubin. Nov 2016 106
4.3.3. مشروع كوكا Khokha..... 107
4.3.5. مشروع ستيلا Stella 108
4.4. دورة حياة العملة الرقمية. 108
4.5. متطلبات الأعمال: 110
4.5.1. المتطلبات الوظيفية 110
4.5.2. المتطلبات غير الوظيفية..... 111
4.5.3. نتيجة التقييم للمنصات 114
4.6. بروتوكول عابر 115
4.6.1. اللا مركزية: 115

4.6.2. الخصوصية والاطلاع: 116
4.6.3. الأمان: 117
4.6.4. القابلية للتوسع: 117
4.6.5. سير العمل في إصدار العملة الرقمية: 118
4.7. تقييم الأداء لمشروع عابر باستخدام البنية التحتية الموجودة والدروس المستفادة من المشروع: 119
الخاتمة 125
النتائج: 126
التوصيات: 127
المصادر والمراجع 128
الملاحق 132
السيرة الذاتية 136

فهرس الجداول

جدول 1.1: براءات الاختراع العالمية في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ... 34

جدول 2. 1: جدول براءات الاختراع للمؤسسات المالية العالمية 35

جدول 3 .2: الحالات التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين 37

جدول 4 .4: جدول سيناريوهات نقل العملات الرقمية غير المصرح به بمشروع عابر 119

فهرس الأشكال

شكل 1. 1: أثر الجائحة في التحول إلى الاستخدام الرقمي لمختلف الأعمار.....3

شكل 2. 1: دور تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية، مشروع عابر نموذجًا 13

شكل 3. 1: عناصر تصميم نظام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.....19

شكل 4 .1: الشكل يوضح البيانات لكتلة بلوك تشين (البلوك) لعملة مشفرة 20

شكل 5. 1: التشفير في كتل البيانات المتسلسلة.....21

شكل 6. 1: كتل البيانات غير القابلة للتغيير مترابط بعضها مع بعض.....22

شكل 1.7: اللا مركزي النظام – لا سلطة مركزية 23

شكل 8. 1: النظام المركزي – سلطة مركزية 23

شكل 9. 1: كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.....24

شكل 10. 1: مقارنة استهلاك الطاقة السنوي للعملة المشفرة.....28

شكل 11. 1: نقاط قوة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية 31

شكل 12. 1: أتمتة المعاملات في مؤسسات المالية الإسلامية باستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة 32

شكل 13. 1: القيمة المضافة إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية.....33

شكل 14 . 1: تقرير ماكينزي يونيو ٢٠١٩ البلوك تشين والخدمات المصرفية.....33

شكل 15. 2: تطور تقنية كتل البيانات المتسلسلة من الإصدار الأول إلى الإصدار الرابع 43

شكل 16. 2: مقارنة عدد المعاملات بالثانية للتطبيقات 43

شكل 17. 2: استراتيجية تطوير المهارات 45

شكل 18. 2: إدارة التغيير.....47

شكل 19. 2: حوكمة البيانات 51

شكل 20. 2: عناصر حوكمة البيانات..... 51
شكل 21. 2: مستويات أمن كتل البيانات المتسلسلة..... 52
شكل 22. 3: أنواع آليات الإجماع 62
شكل 23. 3: تقييم اختيار البلوك تشين للمؤسسة المالية الإسلامية 75
شكل 24. 3: اختيار تقنية البلوك تشين المناسبة للمشروع 88
شكل 25. 3: حالات تطبيق العملات الرقمية عالميا 90
شكل 26. 3: مرحلة التطبيق لحالة الاستخدام..... 96
شكل 27. 4: دورة حياة العملة الرقمية 109
شكل 28. 4: متطلبات الأعمال 110
شكل 29. 4: المتطلبات غير الوظيفية 111
شكل 30. 4: مبادئ التصميم..... 112
شكل 31. 4: تقييم التقنيات في مشروع عابر 112
شكل 32. 4: عناصر التقييم 113
شكل 33. 4: عملية تقييم ومقارنة منصات البلوك تشين في كل المحاور 114
شكل 34. 4: النظام التقليدي للمركزية عند إجراء معاملة..... 115
شكل 35. 4: النظام اللا مركزي عند إجراء معاملة..... 115
شكل 36. 4: نطاق الاطلاع بمشروع عابر 116
شكل 37. 4: نموذج سير العمل في إصدار العملة الرقمية لمشروع عابر..... 118
شكل 38. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: محور التقنية 121
شكل 39. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: السياسة النقدية .. 122
شكل 40. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: تحديات الأعمال . 123
شكل 41. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: العمل المستقبلي .. 124

المقدمة

نحمد الله ونستعينه ونستغفره ونستهديه ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا.

تلعب التكنولوجيا دورًا محوريًّا في الأعمال ومصالح العباد والمؤسسات المالية الإسلامية، ولها أثر كبير لما تمثله من قدرات إنجاز ومعالجة المعاملات وقدرات الوصول إلى المعلومات وتغييرات جذرية وتحديات، وكذلك زيادة القدرة التنافسية وزيادة القدرة الاستيعابية وتقليل التكلفة، وخدمات جديدة لا يمكن الحصول عليها بالطرق التقليدية،

– الأثر في سرعة وآلية اتخاذ القرارات من خلال تزويد متخذي القرارات بالمعلومات الشاملة الصحيحة المناسبة في الوقت المناسب، والأهمية الاستراتيجية لتقنية كتل البيانات المتسلسلة ودورها في تيسير الأعمال وزيادة الثقة وزيادة الشفافية وزيادة الأمان عن الأنظمة السابقة، بالإضافة إلى أنها تمثل بديل الثقة وعدم الحاجة إلى الوسيط.

– لهذه الأهمية وأثرها الاقتصادي تهدف الدراسة إلى بحث نقاط القوى والضعف والفرص والتحديات وتسخير إمكانات تقنية البلوك تشين لصالح المؤسسات المالية الإسلامية، عبر دراسة تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وحالات استخدامها كأداة من أدوات التغيير والتحول الرقمي، وكتقنية مؤثرة اقتصاديًّا وأداة حديثة بالنسبة إلى العديد من قطاعات المؤسسات المالية الإسلامية، لذا تُعنى الدراسة بتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وتوضيح لماذا نستخدمها وأهميتها للمؤسسات المالية الاسلامية والمشكلات والتحديات لتطبيقها وكيفية التحول لاستخدامها.

– ارتبطت التقنية بظهور العملات المشفرة كأول تطبيقاتها، ولكن استخدامات تقنية البلوك تشين كتل البيانات المتسلسلة ليست مقصورة على العملات المشفرة فقط، وإنما هي أحد التطبيقات للبلوك تشين، وتم استخدام تقنية البلوك تشين في شتى المجالات الاقتصادية والصناعية والتجارية والطبية والإعلامية والأوقاف والتمويل، وغيرها الكثير مثل معالجة المدفوعات والتسويات المالية بين المصارف والتحويلات المالية وحفظ البيانات عبر عمل نسخ احتياطية غير قابلة للتغيير والحفاظ علي السجلات الطبية وإدارة سلاسل التوريد وحماية الملكية الفكرية والتصويت الإلكتروني والهوية الرقمية وترميز العقارات والعقود الذكية وأتمتة العمليات

التجارية وعمليات الدفع عبر الحدود وإصدار العملات الرقمية وتطوير مراجعة الحسابات والتمويل التجاري وخدمات التأمين وإدارة الأوقاف ونقل الملكية والتمويل الإسلامي، ليس على المستوى المحلي فقط، وإنما على مستوى العالم.

– قد شهد العالم التحول إلى الاستخدام الرقمي من مختلف الأعمار، خاصة بعد الجائحة، فقد نما التحوُّل الرقمي عبر الإنترنت، وكذلك زاد تحوُّل المستخدمين للمدفوعات والخدمات المصرفية عبر الإنترنت والاستخدام للخدمات والتطبيقات كمؤشر على أن الطرق التقليدية في طريقها إلى الزوال، هذا التحول التقني يشمل إجراء المعاملات بأمان أكثر، وجودة خدمة وشفافية أعلى وتكلفة أقل وتوفير للوقت والمال.

– دراسة مشروع من مشاريع استخدام تقنية البلوك تشين في المنطقة العربية، وهو مشروع عابر[1] نموذجًا، يستخدم تقنية البلوك تشين للتسوية المالية والمدفوعات بين مؤسسة النقد السعودي بالمملكة العربية السعودية ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي بدولة الإمارات العربية المتحدة، وكذلك بين البنوك التجارية في كلا البلدين مباشرة ودون الحاجة إلى تدخل البنوك المركزية.

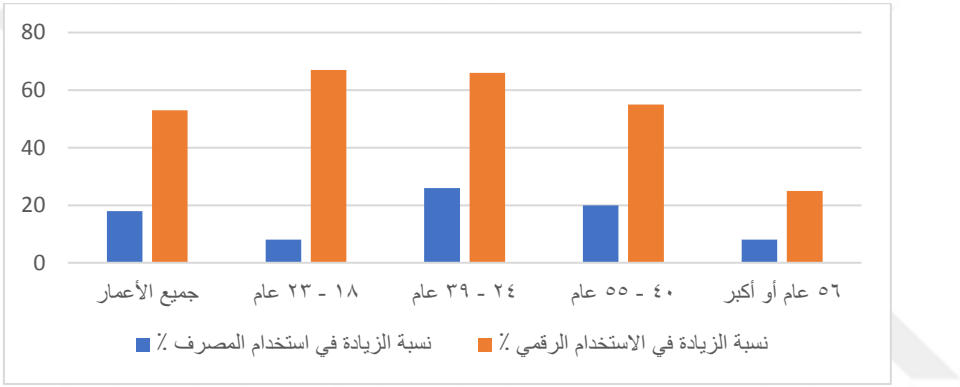
أهمية الدراسة:

لا يخفى التطور السريع في آلية عمل المؤسسات المالية العالمية، خاصة خلال الجائحة والتحول الهائل نحو التطبيقات والانخفاض الحاد في مستوى التعامل التقليدي مع المؤسسات المالية، والثورة الهائلة التي أحدثتها تقنية البلوك تشين في المجالات الاقتصادية الاستراتيجية التي تسهم فيها، وما تقدمه من شفافية أكثر وأمن أكثر من أي تطبيقات سابقة، وحلول وابتكارات وتقليل للمخاطر وتغيير سريع في نموذج عمل الاقتصاد العالمي والمؤسسات المالية الإسلامية، وما للتقنية من دور محوري في تغيير القدرة التنافسية والحصة السوقية للمؤسسات المالية الإسلامية وتقليل التكاليف وتسريع الإجراءات وإجراء العمليات في ثقة وأمان أكثر مما سبق، حيث ترتكز تقنية البلوك تشين على سجل بيانات غير قابل للتغيير بآلية تخزين للبيانات أكثر أمنًا، وآلية التثبت من الهوية تجري تلقائيًّا مما يعطي ثقةً وضمانًا أكثر في العمليات بين أطراف

(1) البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي، (2019) "**التقرير النهائي لمشروع عابر مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة**"، ص5، https://www.sama.gov.sa/ar-sa/News/Documents/Project_Aber_report-AR.pdf [28.02.2023].

التعاقد عبر شبكة الإنترنت، وإلى تقليل الأخطاء ومكافحة التحايل والتزوير، وللإقبال العالمي والإقليمي المتزايد من مختلف القطاعات الاقتصادية لتطبيق هذه التقنية. مواجهة التحديات ومواكبة التطور تصنعان مستقبلًا أفضل للمؤسسات الاقتصادية الإسلامية، وأهمية الدراسة تنبع من الحاجة إلى إدراك أحدث التقنيات ووسائل التطور والتفوق التقني بدراسة ماهية تقنية البلوك تشين وتسليط الضوء على الفرص والتحديات وكيفية التحول إلى استخدامها ومشكلات التطبيق الفعلي، والشكل التالي يبين أثر الجائحة في التحول إلى الاستخدام الرقمي[2].

شكل 1. 1: أثر الجائحة في التحول إلى الاستخدام الرقمي لمختلف الأعمار



World payment report 2020

مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في محاولة الإجابة عن السؤال الرئيس والمتمثل في: ما دور تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في أداء المؤسسات المالية الإسلامية؟ وينبثق منه التساؤلات الفرعية التالية:

1- ما مفهوم تقنية البلوك تشين؟ وما أهميتها للمؤسسات المالية الإسلامية؟

2- ما المعوقات والتحديات لاستخدام تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية؟

(2) Rafael Roncancio, **"World Payments Report 2020, Voice of Consumer Survey"**, https://www.capgemini.com/mx-es/wp-content/uploads/sites/24/2020/12/WPR-Hallazgos-Clave.pdf [28.02.2023].

3- ما فرص وتحديات تطبيق البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية؟

4- كيفية التحول إلى استخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية؟

فرضية الدراسة:

تتأسس الدراسة على الفرضية الرئيسة التالية: دور التقنيات الحديثة، وبخاصة تقنية البلوك تشين ومنتجاتها، ستغير المعالم الرئيسة للاقتصاد العالمي وللمؤسسات المالية الإسلامية.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى معرفة دور تقنية البلوك تشين في أداء المؤسسات المالية الإسلامية كأداة تقنية من أدوات التحول والتغيير الاستراتيجي في مختلف قطاعات الاقتصاد العالمي ومؤسسات الاقتصاد الإسلامي، وذلك من خلال:

1- دراسة وتحليل ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة ومميزاتها وحدودها وعيوبها ودوافع استخدامها ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية.

2- دراسة وتقييم نقاط القوة والتحديات والتهديدات والفرص لاستخدامات تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية.

3- دراسة وتحليل المعوقات والتحديات في استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية وآلية التغلب عليها.

4- تقويم كيفية تحول المؤسسات المالية الإسلامية نحو كتل البيانات المتسلسلة.

5- دراسة مشروع عابر كنموذج لاستخدام تقنية البلوك تشين في أعمال التسوية بين المصارف.

منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة على المنهج الاستقرائي والمنهج الوصفي التحليلي، من خلال الوقوف على أهم الدراسات العربية والعالمية المتخصصة في مجال البحث، ودراسة وتحليل تقنية البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية.

حدود الدراسة:

يضطلع البحث بدراسة تقنية البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية، حيث الأهمية الاستراتيجية والعيوب والمزايا والتحديات وكيفية التحول إلى استخدامها كوسيلة لدعم وتفوق مؤسسات الاقتصاد الإسلامي وأصحاب القرار، وليست دراسة فنية هندسية تتعلق بالبرمجيات أو الاستخدام الهندسي.

زمنياً: منذ ظهور تقنية البلوك تشين 2008 وحتى تاريخ الدراسة.

جغرافياً: عابر نموذجاً للدراسة بين المملكة العربية السعودية ودولة الامارات العربية المتحدة.

الدراسات السابقة:

تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين حظيت باهتمام كبير من مراكز البحوث والتطوير ومن الجامعات العالمية والجامعات العربية ومن المؤسسات المالية العالمية، وذلك لأن لها قيمة استراتيجية في التحول والتغيير الرقمي والبحث عن تقنيات أكثر أمنًا وثقة وشفافية، ومن أبرز الرسائل السابقة المرتبطة بأهداف الدراسة:

1. دراسة Hongdan Han (2022)، **تأثير الذكاء الاصطناعي والبلوك تشين في حوكمة الشركات أخلاقيًّا**، رسالة دكتوراه في الفلسفة، الباحث هونجدان هان، مدرسة برونيل للأعمال بجامعة برونيل – لندن – إنجلترا أغسطس ٢٠٢٢.

The Impact of Artificial Intelligence (AI) and Blockchain Adoption in Corporate Governance, Ethical Perspectives by Hongdan Han.

المحور الرئيس للرسالة عن الفوائد والمعضلات الأخلاقية لاستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي وتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في الأعمال المالية والتجارية وكيفية التخطيط لإدارة استخدام التقنية أخلاقيًّا لصالح الأعمال والمجتمع والحاجة إلى تطوير المسؤولية الأخلاقية والاجتماعية للمؤسسات، وألا يقتصر الهدف على الربح المادي، بل يمتد إلى دراسة التأثير في المجتمع والبيئة، وتدعم الرسالة تغيير نماذج الأعمال التقليدية واستخدام التقنيات الحديثة في الأعمال لفوائدها وللإبداع والحاجة إلى السرعة والأمان في المعاملات، ولكن مع الاستخدام الأخلاقي ومكافحة الاستخدام غير الأخلاقي للبيانات والعمل على تحقيق النجاح والاستدامة

في المؤسسات بأنظمة أكثر أخلاقية وأكثر اجتماعية والحاجة إلى التدريب المستمر والتثقيف للقوى العاملة لتعزيز الوعي الأخلاقي، وكذلك أهمية إجراءات الحوكمة لضمان وحماية أمن وخصوصية البيانات، وكذلك الاستخدام الأخلاقي للبيانات وحاجة المؤسسات إلى تسلسل هرمي أقل صرامة من القيادة والسيطرة وإلى المزيد من التعاون وتطوير الثقافة للمؤسسة ولفريق العمل، ليكون أكثر إبداعًا وأمانًا نفسيًّا وأكثر وعيًا وثقةً واحترامًا للزملاء.

2. دراسة نوسريت (نوسي) درلجيفك (2021)، **تصميم التحول إلى اللامركزية، اقتصاد تشارك القيمة**، رسالة دكتوراه، كلية الاقتصاد والأعمال، جامعة جرانادا، برلين، ألمانيا.

Transformation Design for a Decentralized, Value-Sharing Economy by Nusret (Nusi) Drljevic.2021.

تناولت الرسالة تصميم نموذج التحول في المؤسسات من أسلوب العمل التقليدي إلى اعتماد وتنفيذ استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وإدارة المخاطر لهذا التحول وقياس الخطر الناجم عن التحول، من خلال التكامل بين نموذجَي التحول، النموذج الأول هو نموذج التقنية والقبول، ويزودنا بالحل الإبداعي، والنموذج الثاني هو نموذج القدرات والنضج للبعد التعقيدي، ومن خلال الدمج بين النموذجين للحصول على خطة عمل مرنة لإدارة تصميم التحول على مستوى المؤسسة وتقدير المخاطر على مستوى الصناعة، حصر الباحث أهم المخاطر والتحديات التي وردت في الدراسات السابقة، وهي الخصوصية، الحوكمة، التوافقية، المسؤولية، هيكلية التصميم، قابلية التوسع، وإدارة التغيير، وخبرة المستخدم، وتجربة العميل، وتجربة المستخدم واللوائح والقوانين.

3. دراسة عبد العزيز صلاح الدين (2022) **استخدام نموذج** SWOT **لتحليل تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في القطاع البنكي والمالي**، طالب دكتوراه، جامعة محمد بوضياف، المسيلة الجزائر، فبراير ٢٠٢٢.

The use of SWOT Model to analyze Blockchain technology and its applications in the banking and Financial Sector.

تناولت الدراسة أهم التحديات التي تواجه تطبيق كتل البيانات المتسلسلة تقنية البلوك تشين في القطاع البنكي والمالي، من خلال النموذج التحليلي نقاط القوة ونقاط الضعف والفرص والتهديدات، وحَصَرَ التحديات حسب المراجع والدراسات السابقة، التي تواجه المؤسسات المالية والمصرفية في تطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة من غياب الحوكمة والتنظيم وعدم الوضوح وعدم اليقين والقدرة على التكامل، وكذلك التهديد للعمل التقليدي.

4. أولجا مارتينوف (2022)، **تحليل الاستدامة للعملات المشفرة بناء على العائد على الاستثمار والأثر البيئي،** أولجا مارتينوف رسالة ماجستير جامعة هارفارد مايو ٢٠٢٠.

Sustainability Analysis of Cryptocurrencies Based on Projected Return on Investment and Environmental Impact, Master Thesis May 2020, Harvard By Olga Martynov. University,

بحث فوائد العملات المشفرة والعائد الاستثماري منها من خلال دراسة القيمة السوقية للعملة المشفرة ومقارنتها بالتكلفة والآثار الاجتماعية والبيئية من استهلاك للطاقة والأثر الكربوني، وأوضحت الحاجة إلى مراعاة العوامل الصحية والمناخية وتطوير المعايير والقواعد الصحيحة لتلافي الأضرار الصحية والبيئية الناجمة عن العملات المشفرة، وتوقعت الدراسة أن كل دولار من العملات المشفرة يكون مسؤولًا عن ٦٦% من قيمته من الأضرار الصحية والمناخية، ولذا يجب وضع الضوابط، نظرًا إلى التوسع الهائل في العملات المشفرة، الذي تتوقع الدراسة أنه سوف تزداد قيمة العملات المشفرة من ٢٤٠ مليار دولار إلى ما يتراوح بين ٢. ٤ و٢. ٩ تريليون دولار بحلول عام ٢٠٢٨م.

5. معداوي نجية (2021)، **العقود الذكية والبلوك تشين،** كلية الحقوق جامعة لونيسي علي، الجزائر، يوليو ٢٠٢١.

Smart Contracts and blockchains, July 2021.

تناولت الدراسة دور تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في إجراءات العقود الذكية ومميزاتها في تلافي سلبيات التعاقدات التقليدية من خلافات السداد والاستحقاقات والمنازعات، ذلك أن العقود الذكية تدار آليًا وبمجرد تحقق الشروط والتحقق من صحة البيانات يجري

التنفيذ التلقائي للعقد، فيتم السداد من خلال النظام آليًّا وخصم القيمة من المشتري لحساب البائع وإتمام العقد إذا ما توفرت كل الشروط دون تدخل بشري وانعكاس ذلك على السرعة والأتمتة للعقود وإدارتها وتكلفة تنفيذ العقود، وفي كل ما يتعلق بإدارة الملكية والعقود. وأوضحت الدراسة أن العناصر الرئيسة في إجراء العقد الذكي هي البلوك تشين والعملة المشفرة أو العملة الرقمية، والعقود الذكية ستغير أساسيات العقد التقليدي مثل إجراءات الفسخ والنزاع والدفع بعدم التنفيذ ودعاوى الإخلال بالشروط التعاقدية، حيث سيتم كل هذا آليًّا ودون تدخل بشري، وإذا حدث إخلال من أحد الأطراف سيجري تسجيله آليًّا بالنظام واتخاذ الإجراء، وأهمية ذلك في تحسين الأداء وزيادة القيمة في مختلف القطاعات.

6. منير ماهر أحمد الشاطر (2018)، **تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها في قطاع التمويل الإسلامي.** دكتوراه تمويل إسلامي، قسم الشريعة والإدارة، جامعة مالايا البحثية، كوالالمبور.

أبرز البحث مزايا التقنية وأنواعها، وأشار إلى دور التقنية في تغيير نماذج الأعمال بالمؤسسات المالية والحاجة إلى الاستفادة من التقنية وإلى المزيد من الدراسات، خاصة من الباحثين المتخصصين. وذكرت الدراسة أن البلوك تشين هي الجيل الثاني من الإنترنت حسب الخبراء، وأنها تزيد الكفاءة، وتخفض التكاليف، وتوفر الوقت، وكلها أهداف إسلامية مطلوبة، فضلًا عن أنها متوافقة مع مقاصد الشريعة، وتغير نموذج الوساطة التقليدية إلى التقنية والحاجة إلى مزيد من البحث من المتخصصين الذين يجمعون بين التقنية والاقتصاد الإسلامي.

تناولت الدراسة توضيح ماهية تقنية البلوك تشين وآلية عملها ومميزاتها ومشكلاتها والتحديات المحتملة، وقد أوصى البحث باستحداث تخصص جامعي في الاقتصاد يُعنى بتقنية البلوك تشين ودورها في التمويل الإسلامي، كما أوصى الباحث بتبني التقنية وَفْق معايير شرعية وأخلاقية، واستخدام الشبكات الخاصة بدلًا من العامة، لا سيما في التسويات بين البنوك، وإلى المزيد من الدراسات لدراسة التقنية وترجمة المصادر العلمية وسبل الاستفادة منها، وقد استخدم المنهج الوصفي الاستقرائي التحليلي.

تناولت الدراسة مشكلة فقد كلمة السر وأنها تعني فقد الممتلكات وهذا ما يحدث في الشبكات العامة للعملات المشفرة وليس سمة عامة للبلوك تشين وللشبكات الخاصة والتي تتطلب تصريح

ويمكن استخدام السمات الحيوية بها وكما تناول متطلبات التشغيل المرتفعة من الطاقة وأجهزة الحاسوب ذات المواصفات الخاصة والمكلفة والمرتبطة بالتعدين للشبكات التي تستخدم ألية إثبات العمل مثل شبكة البيتكوين.

7. رشا أحمد علي إبراهيم (2020)، **أثر تبني تقنية سلسلة الكتل على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والارتقاء بها بالبنوك المصرية**، دراسة ميدانية تحليلية، مدرسة المحاسبة بالمعهد المصري لأكاديمية الإسكندرية للإدارة والمحاسبة، أكتوبر 2020.

وتناولت الدراسة دور تقنية البلوك تشين في رفع كفاءة الخدمات المصرفية في البنوك المصرية وتقليل التكاليف من خلال الدراسة الميدانية التحليلية، وأوضحت الدراسة أن تقنية البلوك تشين هي أفضل حلول التقنية المتاحة، وأوصت بضرورة اعتماد البنوك المصرية على تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في أعمالها، لتعزيز الشفافية وتوفير الوقت والمال ورفع كفاءة وتحسين الأعمال وتقليل الخطأ البشري، وخفض تكاليف التشغيل.

8. حازم فضل الله ساسي (2019)، **استخدام تطبيقات البلوك تشين لتطوير الأصول الوقفية، منصة شركة فينترا نموذجًا**، معهد المصرفية والمالية الإسلامية، الجامعة الإسلامية العالمية بماليزيا، مجلة الإسلام في آسيا، ديسمبر ٢٠١٩.

استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين على الأوقاف ودراسة منصة فينترا كنموذج، مستخدمًا المنهج الوصفي الاستقرائي التحليلي، ومنصة فينترا هي أول منصة وقف وتمويل إسلامي تستخدم تقنية البلوك تشين، ورغم قلة وحداثة البيانات لدى البحث فإنها أثبتت الفعالية في التمويل الإسلامي، وفي جمع الأموال وإدارة ونقل ملكية الأوقاف، ويمكن استخدامها لتحسين استخدام الأوقاف وللاستفادة من الأوقاف غير المستغلة حول العالم.

9. زاهرة بني عامر، آلاء تحسين (2018)، **استكشاف تقنية البلوك تشين وتطبيقاتها في المالية الإسلامية.**

تناولت الدراسة توضيح ماهية تقنية البلوك تشين ودراسة التحديات في المالية الإسلامية والتطبيقات، واعتمدت المنهج الوصفي والمنهج الاستقرائي في تحقيق فرضيتها والإجابة عن تساؤلاتها، وذكرت الدراسة أن تقنية البلوك تشين لها إيجابيات وسلبيات، وأوصى الباحثين

باستشراف أكثر التطبيقات التي تخدم المالية الإسلامية مثل العقود الذكية والمدفوعات والخدمات المالية، وبمزيد من الدراسات والأبحاث لقلة الأبحاث والمراجع العربية، وأشار إلى تحديات فنية وقانونية وشرعية وبيئية، والبحث عن حلول للتحديات التي تواجه المالية الإسلامية، كما دعا إلى المزيد من المؤتمرات والندوات.

ومن الملاحظات المهمة بالدراسة:

– وجوب التفرقة بين خصائص أحد تطبيقات البلوك تشين وهو شبكة البيتكوين العامة وخصائص البلوك تشين في الحديث عن هجمات الأغلبية بنسبة 51% والتي حدثت نتيجة سيطرة أحد معامل التنقيب للبيتكوين على نسبة 51% وتم تدارك الأمر من خلال مجتمع المنقبين.

– تناولت الدراسة مشاكل الخصوصية وأن المستخدم يقوم باختيار الاسم والعنوان لجميع تعاملاته ويستطيع تغييرها وهذا خاص بتطبيق البيتكوين العامة وليس سمة عامة من سمات البلوك تشين.

– تناولت الدراسة مشاكل سعة التخزين وأن تقنية البلوك تشين تتطلب حفظ جميع البيانات للتحقق من صحة المعاملات وهذا ما تم في بعض التطبيقات مثل العملات المشفرة البيتكوين وهذا أكثر أمناً للشبكات العامة ولكنه يحد من التوسعة ويمكن حفظ البيانات الهامة فقط على الكتلة وحفظ البيانات الأخرى خارجها طبقاً للحاجة ولحالة الاستخدام.

10. Catz, Israel (2022) **التغيير الاجتماعي من خلال الابتكار وقيادة المنتج، نظرة شاملة للتأثير الاجتماعي**، أطروحة دكتوراه، كلية الدراسات العليا، جامعة هارفارد.

Catz, Israel. 2022. Social Change through Innovation and Product Leadership: an Expansive View of Social Impact.

Doctoral dissertation, Harvard University Graduate School of Education.

تتناول الدراسة تجربة مركز أبحاث غير ربحي متخصص، يحتضن رواد الأعمال ويدعمهم في إنشاء المشاريع والأعمال المالية والحكومية وبناء الثروات من خلال استراتيجية دعم شركات التقنية، خاصة تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، لما لهذه التقنية من قدرات قد تؤدي

إلى سرعة النمو وخلق فرص عمل وقيمة عامة للمجتمع، ويجري دعم رواد الأعمال، وبخاصة القادة من خلال تنمية قدراتهم وتزويدهم بأساليب الابتكار والتصميم وتزويدهم بأفضل الخبرات والممارسات لزيادة فرص النجاح للمؤسسات الناشئة، ولا يقتصر الأمر على الإمداد بالمعلومات، بل يجري تدريبهم وتوجيههم نحو اللازم، وهذه من التأثيرات الاجتماعية الإيجابية، التي تدعم المجتمع وتدعم المؤسسات المالية والتقنية بتدريب وتأهيل رواد الأعمال وتشجيعهم على النجاح والابتكار.

ما يميز هذه الدراسة عن الدراسات السابقة:

- توضيح ماهية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين مصححًا للمفاهيم الخاطئة.
- تحليل نقاط القوة والضعف والتحديات والفرص بتقنية البلوك تشين.
- التحقق من محددات وضوابط الاستخدام وتوضيح التحديات التي تواجه المؤسسات المالية الإسلامية في استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وآلية استخدامها.
- دراسة معوقات ومشكلات التطبيق بالمؤسسات المالية الإسلامية وآلية التغلب عليها.

مخطط الدراسة:

تبدأ الدراسة بتوضيح ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وتحليل نقاط القوة والضعف والتحديات والفرص وتوصيات الدراسات العالمية، بشأن التقنية واستخداماتها وتطبيقاتها. وتشتمل الدراسة على مقدمة وثلاثة فصول وخاتمة.

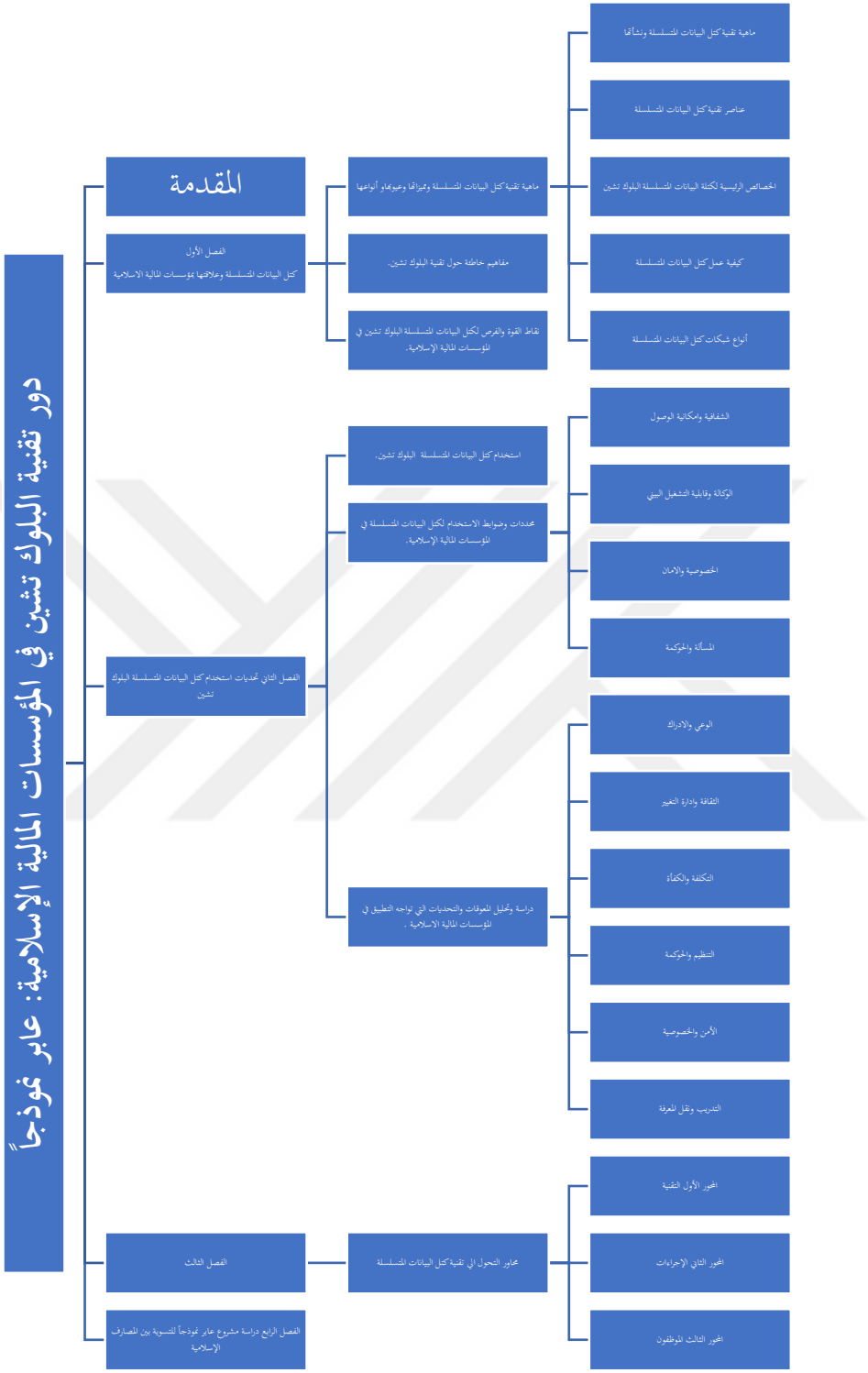
- الفصل الأول: يضطلع بدراسة وتحليل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية، ويُعنى بدراسة ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ومميزاتها وحدودها وعيوبها ودوافع استخدامها، وكذلك تصحيح المفاهيم والاعتقادات الخاطئة، بشأن التقنية ومتى نستخدمها وتوضيح الفروق والعلاقة بين تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين والعملات المشفرة وتوضيح الفروق والعلاقة بين تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين والتقنيات الأخرى، مثل التوقيع الإلكتروني والتشفير والصلاحيات وغيرها من التقنيات المستخدمة، وكيف بدأت، وما عناصرها، وكيف تعمل، وما أنواعها، ومتى نستخدمها، ومتى لا نستخدمها، وفيه أيضًا توضيح خطأ مفاهيم حول تقنية كتل البيانات

المتسلسلة البلوك تشين، ودراسة دور كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية.

– الفصل الثاني: يتناول التحديات التي نواجهها في استخدام وتشغيل تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وكيف يمكننا مواجهة التحديات، وفيه: استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية، ومحددات وضوابط استخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية، ودراسة وتحليل تحديات استخدام البلوك تشين، كتل البيانات المتسلسلة في المؤسسات المالية الإسلامية.

– الفصل الثالث: يدرس كيفية تطبيق البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية ومحاور التحول من استخدام النظام التقليدي إلى تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، وفيه دراسة وتحليل محاور التحول نحو البلوك تشين وكيفية تطبيقها بالمؤسسات المالية الإسلامية، وهي ثلاثة محاور رئيسة، المحور الأول التقنية، والمحور الثاني الإجراءات، والمحور الثالث الموظفون ودراسة مشروع عابر للتسوية بين المصارف الإسلامية نموذجًا لتطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة بين المؤسسات المالية الإسلامية، مشروع عابر تم الإعلان عنه في يناير 2019م بين البنك المركزي السعودي للمملكة العربية السعودية ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي، ويستهدف استخدام تقنية البلوك تشين كتل البيانات المتسلسلة من أجل تنفيذ التسويات والتحويلات المالية بين البنوك المركزية في البلدين والبنوك التجارية في البلد الواحد، وبين البنوك التجارية في البلدين مباشرة، دون تدخل البنوك المركزية.

شكل 2. 1: دور تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية، مشروع عابر نموذجًا



المصدر: من عمل الباحث

الفصل الأول

كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية

1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة ومميزاتها وعيوبها وأنواعها

1.1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة

تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي قاعدة بيانات أو دفتر أستاذ مشترك غير قابل للتغيير أو العبث بالبيانات بعد تسجيلها[3]، وذلك لآلية التعامل مع البيانات ككتل مرتبط بعضها ببعض، بالإضافة إلى آلية تشفير البيانات المستخدمة، والختم الزمني المسجل للمعاملة، حيث يمكن فقط إضافة بيانات جديدة والاطلاع على البيانات السابقة، ولا يمكن التغيير أو العبث بالبيانات السابقة، مما جعل عمليات التسجيل والتتبع للأصول أكثر سهولة وموثوقية من خلال الاحتفاظ بقائمة مشتركة ومتزايدة من سجلات البيانات أو المعاملات، تتوزع بها البيانات وتمثل هذه الكتل معًا سلسلة موزعة من البيانات عبر شبكة من الأجهزة، وكل كتلة تحتوي على بيانات من الكتل السابقة، وبالتالي تمثل سجلًّا موثقًا يتحقق تلقائيًّا من البيانات وغير قابل للتغيير نهائيًّا، وهذا مصدر الثقة بالبيانات، ولذلك تسمى سلاسل الكتل أو سلاسل الثقة، حيث يمكن لطرفين إجراء التعاملات دون الحاجة إلى معرفة كل منهما الآخر، أو إلى ثقة متبادلة بينهما، لا خلاف في أهمية الإنترنت للمؤسسات الاقتصادية وللمجتمع عامة، إلا أنها تفتقد عنصرًا مهمًّا في المعاملات، وهو الثقة بين طرفين، لا يعرف كلاهما الآخر، ولذلك تنشأ الحاجة إلى طرف ثالث عند إجراء المعاملات، ولتضخم أحجام المعاملات وتنامي الحاجة إلى السرعة والدقة للمعاملات وتوثيقها، مع تلافي الأخطاء البشرية ومكافحة الاحتيال، لهذا كانت أهمية البلوك تشين كبديل للإنترنت أكثر شفافية ومصداقية، وأكثر أمنًا وكفاءة مع عدم الاعتماد على طرف ثالث أو سلطة مركزية.

(3) Manav Gupta, **"Blockchain for dummies, 2nd IBM Edition"** page 15 https://www.ibm.com/downloads/cas/36KBMBOG [21.05.2023].

نبذة تاريخية:

سبق ظهور تقنية كتل البيانات المتسلسلة ظهور تقنيات مهدت لحل مشكلة الاعتماد على المستندات الورقية التقليدية في كل المعاملات، وبدء التحول الرقمي والتوقيع الإلكتروني لاعتماد المستندات الرقمية، وهي الأسس التي تم بناء تقنية كتل البيانات المتسلسلة عليها، والعمل بهذه التقنيات قبل ظهور البيتكوين، وهذه التقنيات هي:

أ- شجرة ميركل:

عام ١٩٧٩ وضع رالف ميركل وصفًا لطريقة توزيع وتشفير المفاتيح العامة والتوقيعات الرقمية، وتسمّى هذه الطريقة مصادقة الشجرة، أو شجرة ميركل، وقدّم الباحث خلالها بنية بيانات للتحقق من السجلات[4]، وتمكن من ترميز كميات البيانات الكبيرة من بيانات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، بطريقة أكثر كفاءة وأمانًا وثباتًا، والتي يسرت التحقق دون الاحتفاظ بكميات ضخمة من البيانات، وفوائد هذه التقنية أنها طريقة موثوقة لإثبات صحة وسلامة البيانات، وبفضل أسلوب تجزئة السجلات يجري استخدام أقل ذاكرة ممكنة وبوقت أسرع وكفاءة أعلى، لعدم الحاجة إلى تدفق كم هائل من المعلومات، وكذلك يجري التحقق من كتل البيانات دون الحاجة إلى تحميل الكتلة كاملة.

ب- الختم الزمني والتوقيع الإلكتروني:

عام ١٩٩١ قدّم الباحثين ستيوارت هابر وسكوت ستورنيتا، آلية لتصديق المستند الرقمي وتوثيقه، حتى يمكن الاعتماد عليه والتحول إلى المستند الرقمي الذي يمكننا من تسجيل صوت وصورة وفيديو بالملف، وليتم حمايتها من التلاعب والعبث لا بد من ربطها بأحداث مثل الطابع الزمني[5]، الذي يسجّل تاريخ ووقت المستند آليًّا، ولا يمكن تغييره أو تزويره. وعام ١٩٩٢ حدّث الباحثون التصميم وحسّنوا كفاءة عملية التوقيع الرقمي، بدمج شجرة ميركل

(4) Ralph Charles Merkle, Secrecy, Automation and public key systems 1979 page 40, http://www.ralphmerkle.com/papers/Thesis1979.pdf [25.02.2023].

(5) Stuart HABER, w. Scott STORNETTA, "how to time stamp a digital document", **journal of cryptology**, (1991): 99. https://www.iacr.org/cryptodb/data/paper.php?pubkey=14160 [25.02.2023].

في تجزئة البيانات وتشفيرها وإجماع الأعضاء على المستند بتاريخ وتوقيع (اختيار الأعضاء يجري عشوائيًّا لمنع التلاعب) بذلك تتم المصادقة على المستند الرقمي.

ت– هاش كاش أو التجزئة كطريقة إثبات العمل ١٩٩٧:

قدّم خبير التشفير البريطاني آدم باك[6]، مفهوم إثبات العمل كحل للتحقق من الرسائل الإلكترونية الواردة وكعلاج لإيقاف الهجمات الإلكترونية الواردة عبر البريد الإلكتروني، والتي تمكّن من التحقق، رغم حجم البيانات الضخمة في أقل وقت ممكن، ودون التأثير الكبير في الأداء.

ث– ظهور تقنية التواصل بين الأجهزة ١٩٩٩ النظير إلى النظير أو الواحد إلى الواحد:

أول استخدام معروف للتقنية هو موقع مشاركة ملفات فنية يسمي نابستر[7] Napster يسمح للمستخدمين بتحميل وتنزيل الملفات الفنية، والموقع كان يعمل كمستودع للملفات الصوتية للتحميل والتنزيل، ومع الاستخدام ظهرت الحاجة إلى حماية حقوق الملكية والأمن وكفاءة الأداء والخصوصية وأمن المعلومات.

ج– مفهوم إثبات العمل غير القابل للاستبدال ٢٠٠٤:

قدّم هارولد توماس فيني، مطور البرمجيات الأمريكي، وأول من استقبل تحويل بيتكوين من مؤسس البيتكوين ساتوشي ناكاموتو، مفهوم إثبات العمل[8] غير القابل للاستبدال مقابل رمز مميز، مما مهد لتعدين البيتكوين.

(6) AdamBack. Hashcash, May 1997. Hashcash – a denial of service counter measure. https://www.researchgate.net/publication/2482110_Hashcash_-_A_Denial_of_Service_Counter-Measure [27.02.2023].

(7) لافانيا راسنام، "**تقنية النظير للنظير من نابستر حتى الآن**"، http://techgenix.com/peer-to-peer-p2p-technology/ [27.02.2023].

(8) Karaken Intelligence, page 5 april 2020, Bitcoin Vires in Numeris, https://static1.squarespace.com/static/5e59cc476fe14d05ec2257fe/t/5ed6e57c8bec373788338f4d/1591141758266/Bitcoin+Roatan+Fundamentals.pdf [25.02.2023].

ح– المفاهيم الأساسية لكتلة البيانات المتسلسلة البلوك تشين والبيتكوين ٢٠٠٨:

نشر ساتوشي ناكاموتو مقالًا عن نظام النقد الإلكتروني[9]، من النظير إلى النظير، البيتكوين، اقترح فيه نظام المعاملات الإلكترونية دون الاعتماد على الثقة ودون وسيط من النظير إلى النظير باستخدام آلية إثبات العمل، طرح فيه المفاهيم الأساسية لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، والبيتكوين، وعلى الرغم من غموض شخصية ساتوشي ناكوموتو فإن المعلومات الخاصة بالمفاهيم والنظريات كانت واضحة، وقدّم فيها مفهوم كتل البيانات المتسلسلة، وعرّف العملة الإلكترونية بأنها سلسلة من التوقيعات، استخدم فيها مفهوم إثبات العمل، وذلك لحل مشكلة ازدواجية الإنفاق.

خ– تعدين وإصدار البيتكوين ساتوشي ناكاموتو ٢٠٠٩:

- أجرى ساتوشي ناكاموتو[10] تعدين أول كتلة من كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين للبيتكوين للتحقق من صحة مفهوم البلوك تشين، احتوت الكتلة على خمسين بيتكوينًا، وكانت تُعرف بالكتلة الإنشائية أو بلوك صفر.
- أصدر ناكاموتو البيتكوين الأول كبرنامج مفتوح المصدر.
- نفّذ أول معاملة بالبيتكوين بتحويل عشرة من البيتكوين إلى هارولد فيني.
- أنشأ قناة على الإنترنت لمطوري البيتكوين.
- أنشأ بورصة بيتكوين لتبادل النقود الورقية مقابل البيتكوين.
- أطلق أول منتدى لمشاركة الأخبار والمعلومات الخاصة بالبيتكوين.

(9) Satoshi Nakamoto, "**Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**" https://bitcoin.org/bitcoin.pdf [28.02.2023]

(10) Robert sheldon, "**A Time Line And History Of Blockchain Technology**" https://www.techtarget.com/whatis/feature/A-timeline-and-history-of-blockchain-technology. [09.08.2021]

د– العقود الذكية ومنصة البلوك تشين اللا مركزية للأعمال:

فيتالك بوتيرن من مؤسسي مجلة البيتكوين، نشر أوراقًا بيضاء، تقترح نظام منصة للتطبيقات اللا مركزية والعقود الذكية[11]، مما أدى إلى إنشاء منصة إيثريوم للانتقال بالتطبيقات إلى أبعاد جديدة، تتخطى العملات المشفرة، والتي تمكّن المطورين من بناء التطبيقات اللا مركزية واستخدام تقنية البلوك تشين في تطبيقات وحلول أخرى.

ذ– تحالف البنوك آر ٣ R3:

- ٢٠١٤ بدأ تحالف تسعة بنوك للاستفادة من تقنية السجل الموزع البلوك تشين والتي تسمح للشركات المنظمة للثقة في أن المعلومات التي يراها أحد الأطراف هي نفسها التي يراها الطرف الأخر، ونما التحالف إلى ستين بنكًا[12].
- ٢٠١٥ تطوّر من تحالف إلى شركة متقدمة للبرمجيات والخدمات.
- ٢٠١٦ إطلاق منصة كوردا، وهي أول منصة تتطلب تصريحًا للولوج إليها، ومنصة كوردا منصة مفتوحة المصدر.
- ٢٠٢١ استحوذ التحالف على تقنية وفريق عمل شركة ايفنو Ivno المتخصصة في ترميز الأصول المالية والعملات لتعزيز قدرات التحالف.

1.1.2. العناصر الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي:

يجري تخزين البيانات في شكل كتل، وكل كتلة متصلة بالكتلة التي قبلها بشفرة خاصة، وأي تغيير بالبلوك يغير الشفرة ويكسر السلسلة، لعدم التطابق بين الشفرة الجديدة والشفرة المخزنة بالبلوك السابق، وهذا سبب تسمية التقنية بكتل البيانات المتسلسلة أو بسلسلة الكتل، وهذه الكتل لا يمكن تغيير محتواها من البيانات ولا محوها، وإنما يمكن إضافة كتلة جديدة، ولا تضاف الكتلة الجديدة إلا بإجماع الأطراف والشكل التالي يوضح عناصر تصميم البلوك تشين.

(11) Vitalik Buterin, "**A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform**",https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf [28.02.2023] .

(12) R3 Banks Consortium, "**Company milestones**", www.R3.com [27.02.2023].

شكل 3. 1: عناصر تصميم نظام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

عناصر تصميم نظام كتل البيانات المتتسلسلة البلوك تشين – من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

البلوك (كتلة البيانات):

عند وقوع كل معاملة يجري تسجيلها على شكل كتلة من البيانات، وتظهر تلك المعاملات حركة الأصل الذي قد يكون نقدًا أو عقارًا أو ملكية فكرية. وتسجّل الكتلة البيانات المطلوبة وفق الاحتياج، طبقًا للهوية، والتوقيت، والماهية، وإحداثيات الموقع، والكمية، والحالة أو درجة الحرارة.

تقنية دفتر الأستاذ الموزع:

لا يجري تسجيل المعاملات في الدفتر إلا مرة واحدة غير قابلة للتغيير، ويمكن لجميع المشاركين الوصول إلى دفتر الأستاذ الموزع وسجله الثابت في المعاملات.

سجلات ثابتة غير قابلة للتغيير: لا يمكن لأي مشارك تغيير السجلات.

العقود الذكية:

البلوك تشين ليست فقط طريقة لتخزين البيانات، وإنما يجري تخزين مجموعة من القواعد تسمى العقد الذكي على البلوك تشين، وتنفيذها آليًّا لتسريع معالجة المعاملات مثل التحكم في إمكانية الوصول إلى الشبكة وطريقة عرض البيانات وشروط التأمين وشروط التحويل، ولا يمكن لأي جهاز بشبكة البلوك تشين تجاهل هذه القواعد، وإن حدث فستكون البيانات مخالفة ويجري رفضها من الشبكة ولا تعتمد.

شكل 4 .1: الشكل يوضح البيانات لكتلة بلوك تشين (البلوك) لعملة

بيانات كتلة البلوك تشين لعملة مشفرة – من عمل الباحث

1.1.3. الخصائص الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:

للبلوك تشين خصائص رئيسة جعلتها أكثر أمنًا وأكثر شفافية، ومثّلت السبب الرئيس في الاعتماد عليها في تطبيقات مهمة وحرجة، مثل العملات المشفرة والعملات الرقمية وغيرها، وهذه الخصائص هي:

أ– الثبات وعدم قابلية التغيير:

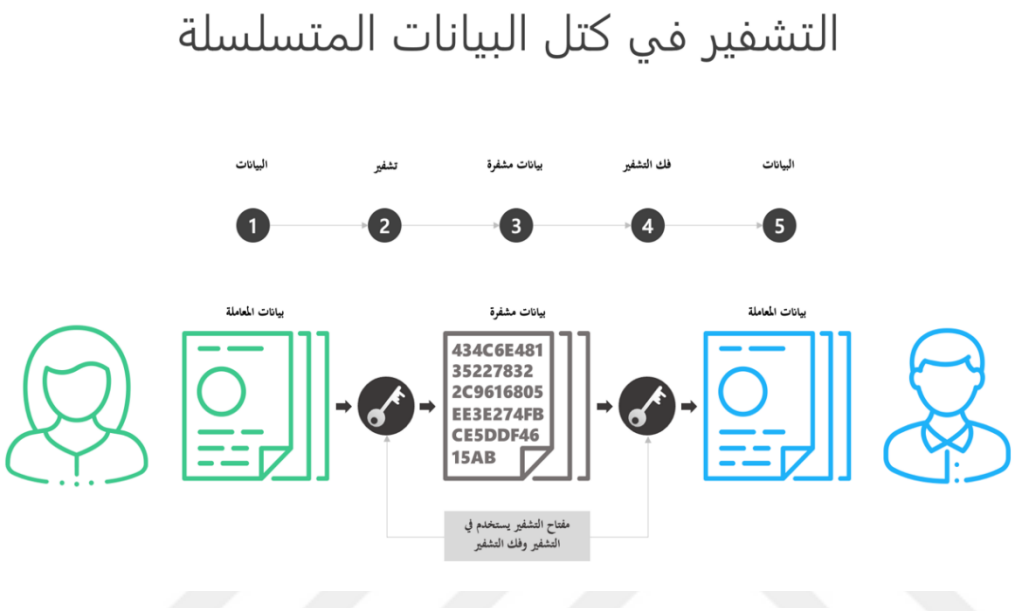
لا يمكن تغيير البيانات بعد تسجيلها بأي شكل، أي لا يمكن تغيير الحالة بعد إنشائها، وذلك لمنع التلاعب بالبيانات أو تزويرها، وذلك لتعزيز الثقة ونظام التدقيق، وهذا الثبات يوفر سجلًا تاريخيًّا للأصول.

ب– التشفير:

التشفير هو عملية تقنية لتحويل النص العادي المفهوم إلى نص مشفر باستخدام التقنية والأنظمة الأمنية لتشفير البيانات وفك تشفيرها بطرق تقنية معقدة، مما يجعل من الصعب

جدًّا على الأطراف التي ليس لها صلاحية الوصول إلى المعلومات أو الاستفادة منها، وهو ما يسمى بالهاش أو عملية التجزئة، ومن خلالها تترابط كتل البيانات معًا، كل كتلة بالكتلة التي تسبقها، ولتأمين كتل البيانات المتسلسلة لا يمكن العبث أو التغيير للبيانات.

شكل 5. 1: التشفير في كتل البيانات المتسلسلة

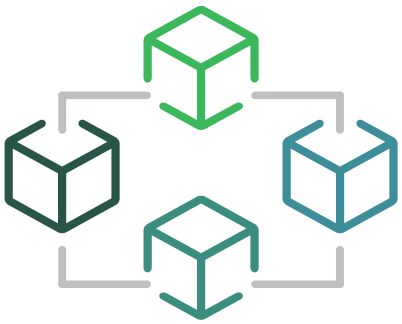


شرح آلية التشفير في كتل البيانات – من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

ت– التوزيع– دفتر الأستاذ الموزع:

تستخدم تقنية دفتر الأستاذ الموزع أجهزة الكمبيوتر المستقلة بالشبكة، والتي تسمى (العقد node) لتسجيل البيانات ومشاركتها ومزامنتها في دفاتر الأستاذ الإلكترونية الخاصة بهم بدلًا عن الاحتفاظ بها بطريقة مركزية، كالطرق التقليدية، والبلوك تشين ينظم البيانات في كتل بيانات غير قابلة للتغيير، مترابط بعضها مع بعض.

شكل 6. 1: كتل البيانات غير القابلة للتغيير مترابط بعضها مع بعض



كتل البيانات المتسلسلة – من عمل الباحث باستخدام الإنفوجرافيك

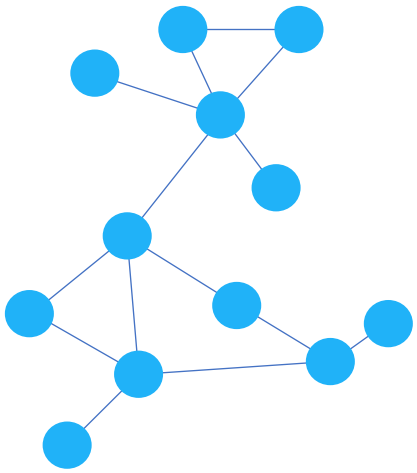
ث– الترميز:

وهو تحويل الأصول الملموسة كالنقود إلى رموز كتل بيانات متسلسلة بلوك تشين مميزة غير قابلة للاستبدال، وتسمى النقود المشفرة مثل البيتكوين والعملات المشفرة أو النقود الرقمية التي تصدرها البنوك المركزية، وكذلك العقود والأسهم والأعمال الفنية والمرافق وغيرها.

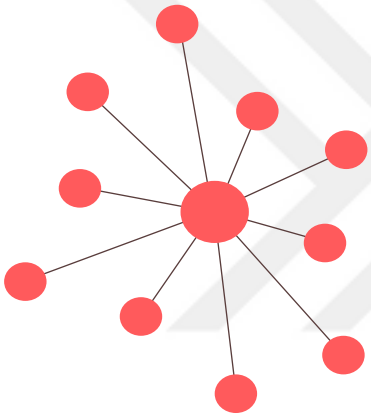
ج– اللا مركزية:

تشير اللا مركزية إلى نقل التحكم واتخاذ القرار من كيان مركزي إلى شبكة موزعة، وكل عضو في الشبكة لديه نسخة من نفس البيانات بالضبط في شكل دفتر أستاذ موزع، بحيث يكون أي تغيير أو إتلاف أو تزوير من عضو من الأعضاء، يجري رفضه من غالبية المشاركين في الشبكة. وذلك يحسن من التسوية والمراجعة للبيانات، ويوفر الوقت والجهد والمال، ويقلل من نقاط الضعف في الأنظمة، ويحد القدرة على التلاعب والتزوير وتغيير البيانات وزيادة الشفافية وتقليل احتمالات الفشل.

شكل 1.7: اللا مركزي النظام – لا سلطة مركزية



شكل 8. 1: النظام المركزي – سلطة مركزية



تصميم النظام المركزي والنظام اللامركزي

1.1.4. كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:

أ- تجري العمليات باستخدام التوقيع الرقمي الخاص بالمعاملة، ويطلب أحدهم المعاملة.

ب- يبث المستخدمون معاملاتهم إلى الأجهزة الطرفية المتصلة.

ت- تبدأ الأجهزة الطرفية في التحقق من صحة كل معاملة.

ث- تبدأ الأجهزة الطرفية في تجميع المعاملات التي جرى التحقق منها بمجموعات.

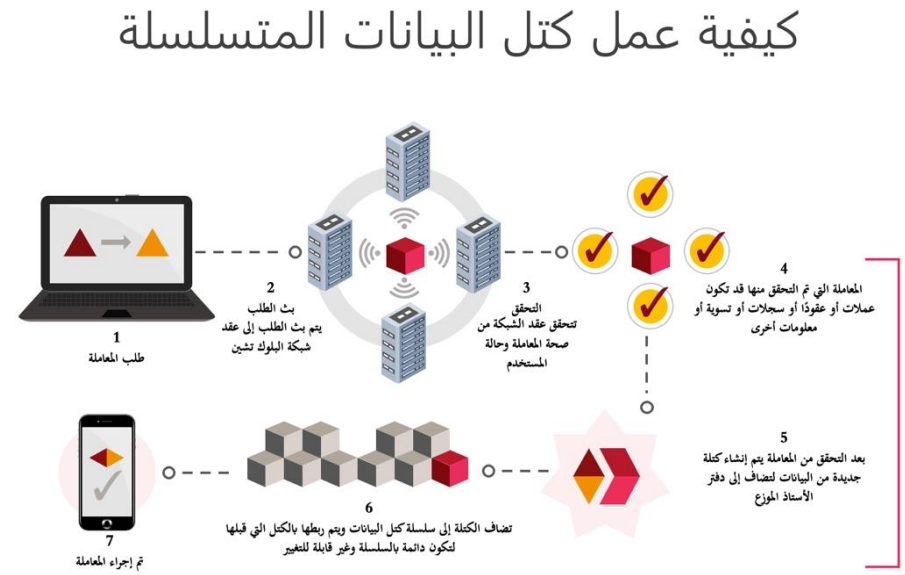
ج- يجري استخدام بروتوكول الإجماع.

ح- تضاف الكتلة المعتمدة إلى السلسلة، ويجري غلق الكتلة وتقييدها، فلا يمكن تغييرها.

خ- يجري تنفيذ الأمر أو التحويل.

قاعدة البيانات الموزعة وكل طرف في البلوك تشين له حق الوصول إلى قاعدة البيانات كاملة وتاريخها كاملًا، ولا يوجد طرف واحد يتحكم في البيانات أو المعلومات، ويمكن التحقق من سجلات الشركاء مباشرة دون وسيط، والتواصل والإرسال من النظير إلى النظير يجريان مباشرة دون وسيط مركزي، وكل عقدة تخزن وتوجه المعلومات إلى كل العقد الأخرى بالشبكة.

شكل 9. 1: كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين[13]



نموذج لكيفية عمل البلوك تشين من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

1.1.5. أنواع شبكات البلوك تشين:

تنقسم شبكات البلوك تشين إلى ثلاثة أنواع[14]:

(13) كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، من عمل الباحث باستخدام الإنفوجرافيك.

(14) Michael G. Solomon, **"Enterprise Blockchain Dummies",** (USA: Oracle Special Edition, 2019), Page 11-13.

1.1.5.1. شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين العامة: مشاركة البيانات مع العالم

يجري إنشاؤها واستضافتها في خوادم عامة، ولا يحتاج المستخدم أو الأجهزة الطرفية إلى تصريح خاص للوصول إليها، ويمكن لأي شخص المشاركة فيها والتعامل والكتابة والاطلاع. ومن سمات هذه الشبكات أن التوسع بها محدود مع مرونة عالية وجهالة المستخدم وقلة الخصوصية أو انعدامها، ولذلك تكون الثقة مصدرها التشفير والتقنية وليس المستخدمين، فالثقة بين المستخدمين تكاد تكون معدومة، وهذه غالبًا تستخدم في العملات المشفرة ومن الشبكات العامة أيضًا.

شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين العامة بتصريح (مختلطة):

يجري إنشاؤها واستضافتها في خوادم عامة، والمستخدم يحتاج إلى تصريح خاص للوصول إليها، ويمكن للشخص المصرح له فقط المشاركة فيها والتعامل والكتابة والاطلاع، ومن سمات هذه الشبكات أن التوسع بها متوسط.

1.1.5.2. شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين الخاصة:

تتشابه مع الشبكات العامة، ولكن يجري إنشاؤها واستضافتها في خوادم خاصة وحماية أمنية خاصة، وإمكانية التوسع بها أعلى من العامة، ولا يمكن الوصول إليها والمشاركة إلا بتصريح، حيث التحكم بالشبكة يقع على عاتق مؤسسة بعينها، وتعمل المؤسسة على تحديد مَن يُسمح له بالمشاركة وتنفيذ بروتوكول الإجماع أو توافق الآراء والاحتفاظ بدفتر الأستاذ العام المشترك، وفقًا لحالة الاستخدام.

1.1.5.3. اتحاد شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:

بعض التطبيقات يجمع بين شبكات البلوك تشين العامة وشبكات البلوك تشين الخاصة، وتكون المسؤولية عن الشبكات مشتركة، حيث يمكن لمؤسسات متعددة أن تتشارك وتتقاسم مسؤوليات البلوك تشين، ويحتاج المشاركون بهذه الشبكات إلى تصريح، وقابلية التطوير بها عالية جدًّا.

1.2. مفاهيم خاطئة حول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين[15]:

1.2.1. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي البيتكوين أو العملات المشفرة:

هذا أكثر المفاهيم الخاطئة انتشارًا، نظرًا إلى أن البيتكوين والعملات المشفرة هي أول تطبيق معروف عالميًّا لتقنية البلوك تشين، لذا فقد حدث خلط بين البلوك تشين وتطبيق البيتكوين والعملات المشفرة، وبسبب شهرة البيتكوين وكثرة الحديث عنها إعلاميًّا حدث الخلط بين التقنية الأساسية البلوك تشين وأحد تطبيقاتها، وهو العملة المشفرة البيتكوين، وكذلك الخلط بين خصائص وعيوب العملات المشفرة وتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، مثل ربط تقلب قيمة العملات المشفرة بموثوقية البلوك تشين واستقرارها، وهذا غير صحيح.

1.2.2. حصر استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في العملات المشفرة والعملات الرقمية:

العملات المشفرة أحد التطبيقات للتقنية، وهذا من المفاهيم الخاطئة قصر عمل البلوك تشين على العملات المشفرة والعملات الرقمية، فيمكن استخدام وتطوير تطبيقات البلوك تشين لكل الصناعات والأعمال، وجارٍ استخدامها عالميًّا بمختلف القطاعات، ومنها على سبيل المثال:

في القطاع المالي: المدفوعات والتسويات الدولية وسوق رأس المال والتمويل والمراجعة والتدقيق المالي والحماية من غسل الأموال والتأمين والتحويلات المالية وغيرها.

وفي قطاع الأعمال: إدارة سلاسل التوريد، الصحة، العقارات، الإعلام، الطاقة، حقوق الملكية الفكرية والعقود الذكية وغيرها.

والقطاع الحكومي: إدارة سجلات وبيانات المواطنين، إدارة الهوية الوطنية، التصويت والانتخابات، الضرائب، إدارة المؤسسات غير الربحية، أعمال الرقابة والتنظيم وغيرها.

والقطاع التقني المطور الرئيس للتقنية: أعمال تتبع السجلات والممتلكات والأشخاص، إنترنت الأشياء، تخزين البيانات، إدارة البيانات الضخمة، أمن المعلومات.

(15) Forbes Technology Council, "**11 common myths about blockchain and cryptocurrency you shouldn't believe**", www.forbes.com [27.02.2023].

1.2.3. عمل تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين يتطلب عددًا لا يحصى من الأجهزة:

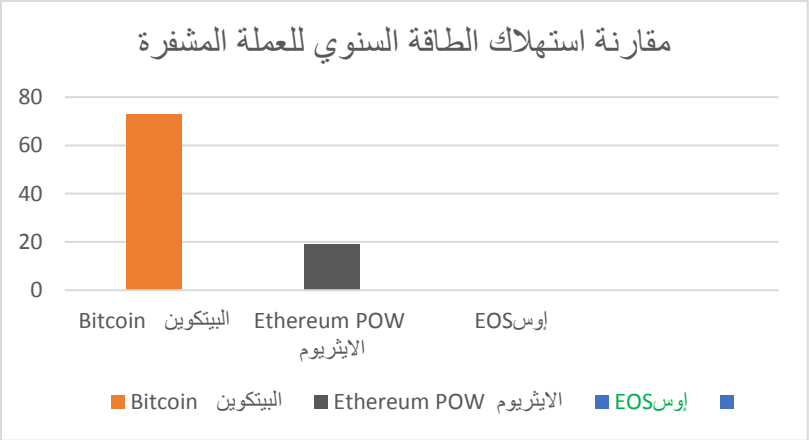
هذا مفهوم غير صحيح، فيمكن استخدام عدد محدود من الأجهزة لتشغيل البلوك تشين، ويتناسب عدد الأجهزة المطلوبة للتشغيل وكفاءتها مع متطلبات تشغيل التطبيق والاستخدام المطلوب.

1.2.4. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستهلك الكثير من الطاقة لكي تعمل[16].

هذا المفهوم مصدره الطاقة التي تطلبها تعدين الإصدارات الأولى من العملات المشفرة وأسلوب التعدين المستخدم، وليست من خصائص تقنية البلوك تشين، حيث إن الاستهلاك العالي للطاقة يرجع إلى الشبكات الخاصة بالعملة المشفرة البيتكوين وتعدينها من أكثر العمليات استهلاكًا للطاقة، فيستغرق البلوك تقريبًا عشر دقائق في البيتكوين، في حين أن الإصدارات الجديدة من العملات تستغرق خمس ثوان، وبعضها يستغرق جزءًا من الثانية. وكفاءة استهلاك الطاقة بالإصدار الثالث من العملات المشفرة تقل 66 ألف مرة تقريبًا 66.454 عن الإصدار الأول، وكفاءة استهلاك الطاقة بالإصدار الثالث تقل 17 ألف مرة تقريبًا 17.236 عن الإصدار الثاني، ويرجع ذلك إلى متطلبات التعدين وآلية الإجماع المستخدمة.

(16) Marco Schletz, **"Blockchain energy consumption: debunking the misperceptions of Bitcoin's and Blockchain's climate impact"**, https://datadrivenlab.org/climate/blockchain-energy-consumption-debunking-the-misperceptions-of-bitcoins-and-blockchains-climate-impact/ [25.02.2023].

شكل 10. 1: مقارنة استهلاك الطاقة السنوي للعملة المشفرة



Marco Schletz, "Blockchain energy consumption".

1.2.5. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين شبكة عامة:

شبكات البلوك تشين أربعة أنواع، تختلف طبقًا للاستخدام منها الشبكات العامة والشبكات الخاصة، وشبكات البلوك تشين بترخيص، والتي يحتاج المشاركون بها إلى الحصول على تصريح وشبكات اتحاد البلوك تشين، التي تتكون من مؤسسات متعددة تتقاسم المسؤوليات.

1.2.6. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ستغير كل الأعمال:

حالات استخدام التقنية مرتبط بالحاجة إليها وبجدوى استخدامها والقيمة المضافة إلى استخدام التقنية بالمقارنة بتكاليفها، وهذا سيختلف من مجال إلى آخر.

1.2.7. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تضمن موثوقية البيانات المتاحة عليها:

تقنية البلوك تشين تضمن فقط عدم التلاعب على البيانات الموجودة مسبقًا والمتفق عليها، ولا يمكن تعديلها، وذلك يشمل أي نوع من البيانات.

1.2.8. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محصنة[17]:

تقنية البلوك تشين أكثر أمنًا من التقنيات الأخرى، بسبب تقنية خوارزمية تجزئة التشفير المستخدمة وآلية تسجيل البيانات وعدم السماح بالتغيير والتلاعب بالبيانات والسجل الموزع واللا مركزية والختم الزمني، وهذا يجعل التقنية أكثر أمنًا، وكلما كانت سلاسل الكتل كبيرة صَعُبَ اختراقها ولا يمكن القول إنها محصنة بل أكثر أمنًا.

1.2.9. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستطيع إلغاء الأطراف الثالثة بالكامل:

منصة بيتكوين كمثال تعد لا مركزية، وعلى الرغم من ذلك فإن سيطرة شركات التعدين على معظم معاملات التحويل بدأت بتغيير آلية العمل للبيتكوين، وأصبحت شركات التعدين كطرف ثالث لمعالجة المعاملات. ومثال على ذلك المشكلة الأمنية التي تعرضت لها شبكات بعض سلاسل البلوك تشين الصغيرة عام ٢٠١٤، عندما سيطر أحد معامل التنقيب على 51٪ من إجمالي قوة التنقيب، مما أحدث مشكلة السيطرة 51٪ Attack وجرى تدارُك الأمر من خلال مجتمع المنقبين وخروجهم الفوري من هذا المعمل لتصحيح الأمر[18].

1.2.10. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين فقط أداة لتخزين البيانات:

كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، ليس فقط ميكانيكية تخزين البيانات، بل تظهر مميزاته واضحة عند تبادل البيانات بين مختلف الأطراف كبديل للثقة والشفافية وأكثر أمنًا.

1.2.11. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محرك متكامل ويصل قواعد البيانات ويوحدها:

البلوك تشين لا يتصل بالأنظمة، الأنظمة هي التي تتصل بالبلوك تشين.

---

(17) Aviv Lichtigstein, "**Top 9 Blockchain Myths and Facts**", https://101blockchains.com/blockchain-myths-facts/ [22.02.2023].

(18) منير ماهر أحمد الشاطر، "**تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية**"، *مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية*، مالايا البحثية كوالالمبور– ماليزيا، م.٣، ع.٢ (٢٠١٩).

1.2.12. البلوك تشين تعمل على الحوسبة السحابية دون الحاجة إلى أجهزة طرفية:

هذا مفهوم غير دقيق، وتختلف مواصفات العقد المطلوبة طبقًا لآلية الإجماع المستخدمة مثل آلية إثبات العمل، فتقنية البلوك تشين يجب تحميلها وتشغيلها على جهاز الحاسب الآلي واتصاله بالشبكة ليمثل عقدة (نهاية طرفية) بشبكة البلوك تشين، وتُخزَّن السجلات مع إثبات الوجود لذلك الجهاز والسجلات على الشبكة، في حين أن قواعد البيانات التي تعمل على الحوسبة السحابية لا تحتاج إلى تخزين أي بيانات على الأجهزة المتصلة.

1.2.13. المعاملات على تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين مجهولة المصدر:

هذا المفهوم مصدره التطبيقات الخاصة بتداول العملات المشفرة، حيث يسجل البلوك تشين فقط العناوين العامة للمحافظ، مع عدم الإفصاح عن اسم المالك للمحفظة، ولكن هذه الأنشطة يمكن تتبعها ويمكن ربط المحفظة بالهوية الحقيقية للشخص المستخدم، وبالتالي يمكن تتبع جميع المعاملات السابقة.

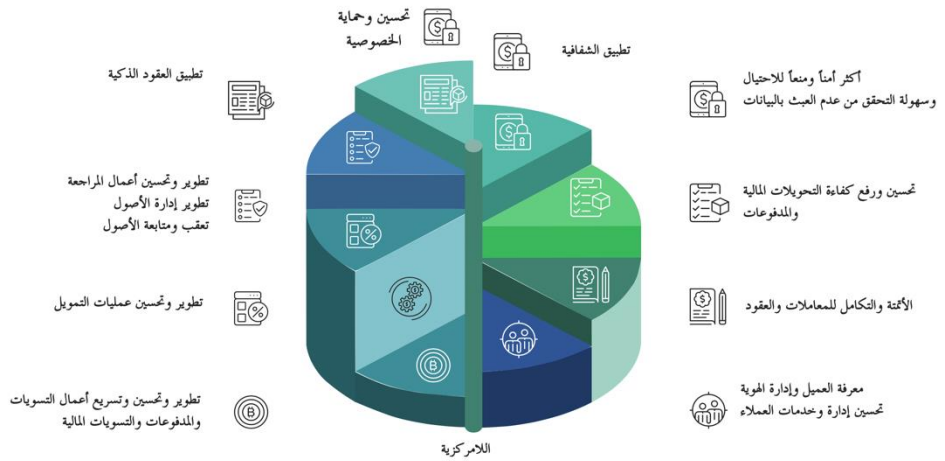
وهذه الأمور ترتبط بالتطبيق المستخدم والسياسة والإجراءات الخاصة بالتطبيق، وليست خصيصة ثابتة بتقنية كتل البيانات المتسلسلة، وطبقًا لمتطلبات التطبيق يتم وضع السياسات والصلاحيات وكيفية الولوج إلى النظام، حيث يمكن ربط الولوج إلى النظام بهوية الشخص وسماته الحيوية كبصمة الوجه أو بصمة اليد أو بصمة الصوت وغيرها من العناصر، التي تستخدم أمنيًّا للتحقق من الهوية.

1.3. نقاط القوة والفرص لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية:

تحتاج المؤسسات المالية الإسلامية إلى التطوير والأمن، لتوفير الوقت والجهد والمال والحد من الأخطاء البشرية، ولأنظمة أكثر أمنًا من خلال استخدام التقنيات الحديثة في الأعمال والتقنية، لا تساعد في التطوير فقط، بل تغير الأمر، خاصة خلال الجائحة، حيث زادت حاجة المؤسسات المالية الإسلامية إلى التواصل الفعال بين المؤسسات المحلية والمؤسسات عبر الحدود، ومنسوبي المؤسسة المالية الإسلامية والقدرة على الوصول الآمن، وإجراء معاملات أكثر أمنًا وبكفاءة وبسرعة أعلى وقدرة أكبر على التوسع في العمليات والبيانات الأكثر أمنًا، ولهذا كان

توجّه المؤسسات المالية العالمية نحو تطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، لتحسين عمليات الدفع والتسويات بين المؤسسات المالية الإسلامية بسرعة عالية وبشفافية تامة وتكلفة أقل، وكذلك الحاجة إلى تحسين الخدمات المالية وتحسين أعمال التمويل وتحسين معالجة المعاملات بدقة وسرعة من خلال الأنظمة الذكية الأكثر أمنًا وفعالية عن الأنظمة التقليدية وتقنية كتل البيانات المتسلسلة تتيح استخدام المؤشرات الحيوية مثل بصمة العين وبصمة الوجه وبصمة الأصابع للمستخدم أو الموظفين في المعاملات، مما يقلل من أعمال الاحتيال وتحسين نظام معرفة العميل وإدارة الهوية للعملاء، وكذلك تحسين خدمات العملاء وخبراتهم، ويطلق على البلوك تشين سلاسل الثقة، لأنها تمثل بديلًا للثقة بين الأطراف المتعاملة، فلا حاجة إلى أن يثق بعض الأطراف ببعض، لإجراء المعاملات، ولا حاجة إلى طرف ثالث أو وسيط، وبهذه الخصائص وخصيصة العقود الذكية وإدارة الإجراءات للمعاملات التجارية طبقًا للأحكام الشرعية واللوائح والقوانين والشروط وعملية التحقق من الهوية واستخدام التوقيع الإلكتروني والطابع الزمني من خلال تقنية آمنة موثوقة، وتمتاز بالشفافية واللا مركزية، فيمكن أتمتة الإجراءات والعمليات التجارية للاستفادة من التقنية في الحد من الأخطاء البشرية والحد من التلاعب والتزوير والعبث بالبيانات ومخالفة اللوائح والأحكام، وينعكس ذلك على تحسين الخدمات والتقارير الذكية والحد من المخاطر.

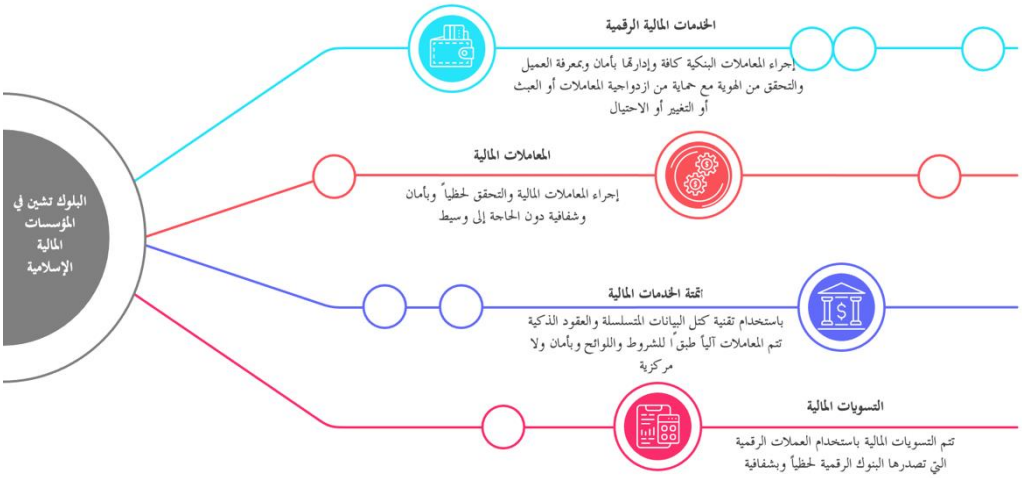
شكل11. 1: نقاط قوة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية



نقاط قوة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية – من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك.

شكل 12. 1: أتمتة المعاملات في مؤسسات المالية الإسلامية باستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة

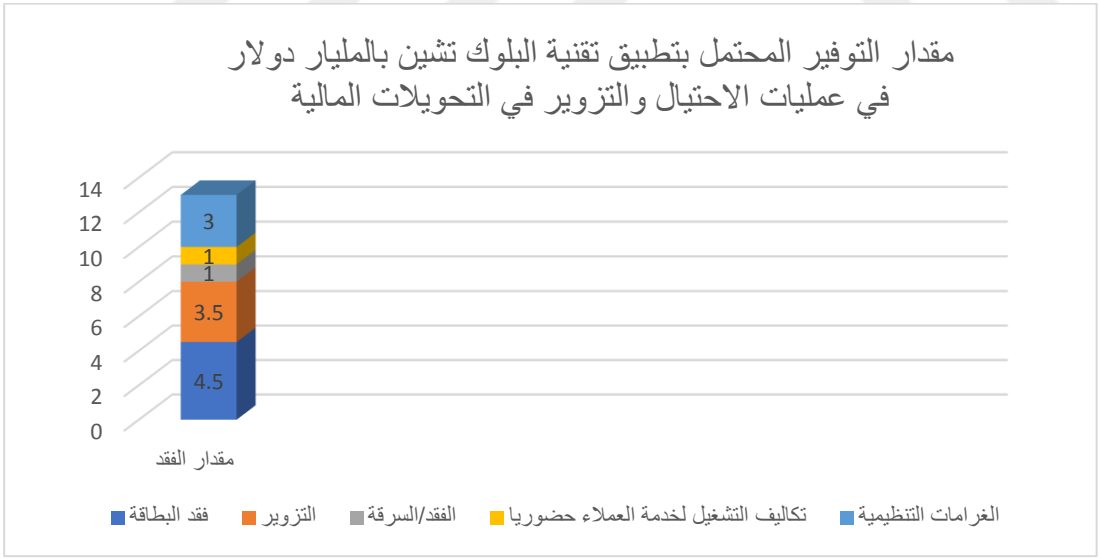
أتمتة المعاملات في المؤسسات المالية الإسلامية باستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة



أتمتة المعاملات في المؤسسات المالية الإسلامية باستخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين – من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

شكل 13. 1: القيمة المضافة إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

شكل 14 . 1: تقرير ماكينزي يونيو ٢٠١٩ البلوك تشين والخدمات المصرفية[19]



المصدر: من عمل الباحث

(19) Atakan Hilal, Erman Yugac & Matt Higginson, **"Blockchain and retail banking: making the connection, KYC ID Fraud Preventation"**. https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-and-retail-banking-making-the-connection [28.02.2023].

يقدر تقرير WealthInsight أن الإنفاق العالمي على مكافحة غسل الأموال وحده تجاوز 8 مليارات دولار في عام 2017، بزيادة 36% عن عام 2013، وزاد عدد موظفي مكافحة غسل الأموال بمقدار عشرة أضعاف في البنوك الأمريكية الكبرى على مدى السنوات الخمس الماضية. وتزيد حاجة المؤسسات المالية إلى مكافحة الاحتيال والتزوير، وإلى أنظمة أكثر أمانًا.

يعكس استثمار المؤسسات الاقتصادية العالمية في البحث والتطوير في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين أهمية التقنية والفرص المتوقعة من خلالها، والجدول التالي يضم العشر الأكثر تسجيلًا لبراءات الاختراع الخاصة بتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين لعام 2021، كما تعكس براءات الاختراع العالمية[20] في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين مدى اهتمام المؤسسات العالمية بالبحث والتطوير والاستثمار في تقنية البلوك تشين وأهميتها.

جدول 1.1: براءات الاختراع العالمية في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك

الدولة	إجمالي براءات الاختراع	براءات اختراع تم إصدارها	براءات اختراع تحت الدراسة
الصين	34562	28476	6086
الولايات المتحدة	8759	6086	5541
كوريا	4035	2124	1911
أوروبا	2288	1959	329
البراءات الدولية	2018	2018	0
اليابان	1649	1087	562
تايوان	1244	604	640
سنغافورة	789	789	0
كندا	725	628	97
أستراليا	685	398	287

"Titans of technology: Blockchain/ the top companies in Blockchain Patents 2021"

(20) Rocky Berndsen, "**Titans of technology: Blockchain/ the top companies in Blockchain Patents 2021**", www.harrittyllp.com [27.02.2023].

لم يستدل على براءات الاختراع للمؤسسات المالية الإسلامية في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين والجدول التالي يبين عدد براءات الاختراع للمؤسسات المالية العالمية[21] البلوك تشين (لم يتم الاستدلال على بيانات براءات الاختراع للمؤسسات المالية الإسلامية) ، مثل ماستر كارد، والتي حصلت على براءة اختراع إبريل ٢٠١٨ في استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة، في تخزين بيانات الهوية للتدقيق وحمايتها من العبث أو التغيير من مكتب براءات الاختراع والعلامات التجارية في الولايات المتحدة الأمريكية، الذي قدمته سبتمبر ٢٠١٧، وتستخدم خصائص كتل البيانات المتسلسلة ولا يسمح إلا لعقد معينة في إدخال البيانات.

جدول 2. 1: جدول براءات الاختراع للمؤسسات المالية العالمية

المؤسسة المالية	إجمالي براءات الاختراع	المؤسسة المالية	إجمالي براءات الاختراع
علي للمدفوعات	1094	البنك الصيني للإنشاءات	48
ماستر كارد	361	كيب هانا بنك	47
بنك الصين	199	بنك المعلومات	39
فيزا VISA	192	بنك زيشانج الصين	34
بنك أمريكا	169	بنك كندا الملكي	31
البنك التجاري الصناعي بالصين	142	بنك سيتيك الصين	30
شركة كابيتال ون المالية	132	سوفت بنك	24
جامعة إكسيديان	107	بنك تايوان	17
بنك تونتو	97	البنك الزراعي الصيني	11
الصين للمدفوعات المتحدة	75		

"Titans of technology: Blockchain/ the top companies in Blockchain Patents 2021"

(21) المصدر السابق.

الفصل الثاني

تحديات استخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

2.1. دراسة عوامل استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

توفير بيئة عمل موثوق بها منصفة لا تحتاج إلى الثقة بين الشركاء، لذا ستكون التقنية بديلًا للثقة بين الأطراف المتعاونة، وبديلاً أيضًا عن الطرف الثالث الوسيط للحفاظ على الاتفاقيات، وعلى شفافية الأعمال من خلال نظام عادل ومنصف وشفاف ضد العبث والتلاعب. وأفضل حالات استخدام البلوك تشين هي عندما يتطلب الأطراف سجلًا مشتركًا للبيانات التي يمكن لعدة أطراف سرعة معالجتها وتبادلها وإجراء العمليات بناء عليها بثقة وتحقُّق مع إمكانية التتبع والتصديق وتخزينها وتوثيقها، ولهذا السبب نجد أكثر استخدام البلوك تشين في المؤسسات المالية والمدفوعات والتأمين والرعاية الصحية وسلاسل التوريد والشحن وإدارة الأراضي والعقارات والنقل والخدمات الحكومية والقطاع المالي والعقود والتعليم والتقنية والإعلام والعدل وحقوق الملكية والطاقة وغيرها الكثير، ولذلك يمكن تحديد متى يمكن للبلوك تشين أن تضيف قيمة إلى العمل الحالي بالنقاط التالية:

- أن تشترك عدة أطراف في بيانات والحاجة إلى العرض المشترك لتلك البيانات.
- أن تجري إضافة البيانات من الأطراف المشاركة وتسجيل هذه الإجراءات.
- أن يحتاج جميع الأطراف المشاركة إلى الثقة والشفافية في الإجراءات والتحقق من صحتها.
- الاستغناء التام عن الوسطاء.
- الحاجة إلى تسريع المعاملات والإجراءات وتقليل التكلفة.
- العمليات التي يتم إجراؤها من المشاركين يعتمد بعضها على بعض.

البلوك تشين أكثر قوة واستدامة، ويحد من تكرار إدخال البيانات أو تناقلها وتقليل للتكلفة والتعقيدات لمن يحتاج إليه فعليًّا، لذا لا بد من التوافق بين احتياجات مؤسسات الاقتصاد الإسلامي وحلول التقنية المقدمة لها وجدوى استخدامها، ولا يأخذنا الحماس والإعجاب بالتقنيات الجديدة إلى استخدامها في شتى المجالات دون قياس أو ضوابط.

- **سلبيات استخدام حلول تقنية أعلى من الاحتياجات**

- تكلفة مالية مرتفعة إذا استخدمت في تطبيقات لا تحتاج إلى البلوك تشين، بل تحتاج إلى تقنيات أقل تكلفة، لذا لا بد من دراسة الاحتياج الفعلي ولا يغلب الحماس للتقنيات الجديدة على الاحتياج.
- استهلاك وقت أطول في التصميم والإعداد والتشغيل والتدريب.
- ارتفاع تكاليف التشغيل
- ارتفاع تكاليف ومتطلبات الصيانة.
- تدني العائد على الاستثمار بالمشاريع الصغرى.
- قلة المتخصصين والخبراء بالتقنية.

- **الحالات التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين:**

أفضل حلول التقنية هو ما يطابق الاحتياج الفعلي مع القدرة على التوسع المستقبلي، فالحلول التي تعلو على الاحتياج الفعلي تعد هدرًا لموارد لن يُستفاد بها، والتي هي أقل من الاحتياج الفعلي، تمثل عائقًا للعمل، ولها أثر سلبي في الإنتاجية، وهذه بعض الحالات[22] التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين، بل يكفي إحدى التقنيات المستخدمة والأقل تكلفة.

جدول 3 .2: الحالات التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك

م	المطلوب	الحل
١	الحاجة إلى التحقق من مشاركة البيانات مثل التصويت	التوقيع الإلكتروني كاف
٢	الحاجة إلى سرية البيانات	التشفير كاف

(22) Dylan Yaga (NIST), Peter Mell (NIST), Nik Roby (G2), Karen Scarfone (Scarfone Cybersecurity) "**Blockchain Technology Overview**" page 42 [10.2018].

٣	الحاجة إلى نظام يسهل الوصول إليه والمشاركة من أي مكان مع الثبات وسهولة الخدمة	الحوسبة السحابية كافية
٤	الحاجة فقط إلى شهادة طرف ثالث بأن البيانات لم تتغير	خدمات التدقيق والمراجعة كافية
٥	الحاجة فقط إلى مراقبة وتسجيل الظروف المناخية لحفظ البضائع	إنترنت الأشياء كاف[23]
٦	إثبات الملكية	عند التعميم فقط يستخدم البلوك تشين بأن تكون كل البيانات متوفرة بالنظام لإثبات الملكية ومنع الازدواجية والتلاعب أو التزوير، غير ذلك لن يفيد في التطبيق الجزئي لإثبات الملكية بأن يستخدم البلوك تشين بجانب أنظمة أخرى.

التكلفة لتطبيق تقنية البلوك تشين تتأثر بالعوامل التالية:

1. نوع تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين المستخدمة.
2. متطلبات الأعمال.
3. التصميم ودرجة تعقيد حل البلوك تشين المطلوبة.
4. المطورون.
5. إدارة المشروع.
6. التكلفة.
7. نموذج العمل والتطوير (فريق تطوير داخلي- توظيف مطورين مستقلين – التعاقد مع شركات التطوير – الاستحواذ على شركات قائمة – التحالف مع مجموعة مؤسسات مالية).

(23) Karl Wüst, Arthur Gervais "**do you need blockchain**" article https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf [11.2017].

2.2. محددات وضوابط استخدام البلوك تشين[24] في المؤسسات المالية الإسلامية

يصاحب تطبيق التقنيات الجديدة بعض التحديات من المشكلات والاختلافات وعدم وضوح الحقوق والمسؤوليات بين المطورين للتقنية والمستخدمين والشركات وعدم اكتمال المعايير للتطبيق، مما يخلق حالة من التخبط والعشوائية في التنفيذ، وهذا يمثل مخاطرة وتهديدًا للأعمال، وخلال الجائحة اشتدت، وبقوة، الحاجة إلى تقنية البلوك تشين لإدارة المعاملات للتحقق من البيانات وتأمينها وتوفيرها، لمواجهة الوباء ومواجهة التحديات التي أظهرت نقاط ضعف الأنظمة القائمة، ولذا كانت الحاجة إلى تنظيم العلاقة بين المستخدمين والمطورين والشركات العامة والخاصة، للخروج من دائرة الخلاف، ومن التجارب السابقة المفيدة للمؤسسات المالية الإسلامية لوضع معايير تنظيم عمل البلوك تشين والتي وضعها المنتدى الاقتصادي العالمي، المنعقد بتاريخ ٢٢ مايو ٢٠٢٠، معايير عالمية لتنظيم عمل البلوك تشين بالإعلان عن "ميثاق حقوق البلوك تشين"، التي تتكون من ١٦ نقطة[25] تغطي الأربعة أهداف الأساسية المطلوبة لمنع الاحتكار ولأمن المعلومات، ولتنظيم العمل والحد من الأخطاء والعقبات التي تواجه المستخدمين والمطورين والشركات والمنظمات، وهي:

2.2.1. الشفافية:

تقاس شفافية نظامٍ ما بوضوح الرؤية الحقيقية، وعدم حجبه ما وراءه أو إظهاره بمظهر مختلف عن حقيقته، أو حجب جزء منه، والشفافية تتناسب تناسبًا عكسيًّا مع نسبة الفساد، فكلما زادت الشفافية قلّت نسبة الفساد والعكس، فكلما قلت الشفافية زادت نسبة الفساد. ويهدف تطبيق مبدأ الشفافية في التعامل المالي والاقتصادي الإسلامي إلى محاربة الفساد والحد من انتشاره، خاصة في الأمور الاقتصادية، كما يسعى إلى حرية الوصول إلى المعلومات المفيدة

(24) Amanda Russo, "**Blockchain Principles Launched to preserve and protect user Rights**". https://www.weforum.org/press/2020/05/blockchain-principles-launched-to-preserve-and-protect-user-rights/ [27.02.2023].

(25) حلا نصر الله، إم إي تي تكنولوجي ريفيو، "**ميثاق حقوق البلوك تشين الذي أعلن عنه المنتدى الاقتصادي العالمي يثير جدلًا واسعًا**" www.Technologyreview.ae [27.02.2023].

بدون تكاليف أو بتكاليف قليلة، ويعمل على تعزيز قبول الأنظمة لمبدأ المساءلة والإفصاح الأمثل أيضًا، فصحة المعلومات ومصداقيتها أساس البناء المالي والاقتصادي الإسلامي[26].

الشفافية من أهم عوامل مكافحة الفساد، وهي اعتبار شرعي مهم وأطول آية في آيات القرآن هي آية الدَّين في سورة البقرة الآية ٢٨٢، تدعو إلى تسجيل الحقوق بالعدل والأمانة سواء الصغير منها والكبير. وذلك في قوله تعالى في سورة البقرة: ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِذَا تَدَايَنتُم بِدَيۡنٍ إِلَىٰٓ أَجَلٖ مُّسَمّٗى فَٱكۡتُبُوهُۚ وَلۡيَكۡتُب بَّيۡنَكُمۡ كَاتِبُۢ بِٱلۡعَدۡلِۚ وَلَا يَأۡبَ كَاتِبٌ أَن يَكۡتُبَ كَمَا عَلَّمَهُ ٱللَّهُۚ فَلۡيَكۡتُبۡ وَلۡيُمۡلِلِ ٱلَّذِي عَلَيۡهِ ٱلۡحَقُّ وَلۡيَتَّقِ ٱللَّهَ رَبَّهُۥ وَلَا يَبۡخَسۡ مِنۡهُ شَيۡـٔٗاۚ فَإِن كَانَ ٱلَّذِي عَلَيۡهِ ٱلۡحَقُّ سَفِيهًا أَوۡ ضَعِيفًا أَوۡ لَا يَسۡتَطِيعُ أَن يُمِلَّ هُوَ فَلۡيُمۡلِلۡ وَلِيُّهُۥ بِٱلۡعَدۡلِۚ وَٱسۡتَشۡهِدُواْ شَهِيدَيۡنِ مِن رِّجَالِكُمۡۖ فَإِن لَّمۡ يَكُونَا رَجُلَيۡنِ فَرَجُلٞ وَٱمۡرَأَتَانِ مِمَّن تَرۡضَوۡنَ مِنَ ٱلشُّهَدَآءِ أَن تَضِلَّ إِحۡدَىٰهُمَا فَتُذَكِّرَ إِحۡدَىٰهُمَا ٱلۡأُخۡرَىٰۚ وَلَا يَأۡبَ ٱلشُّهَدَآءُ إِذَا مَا دُعُواْۚ وَلَا تَسۡـَٔمُوٓاْ أَن تَكۡتُبُوهُ صَغِيرًا أَوۡ كَبِيرًا إِلَىٰٓ أَجَلِهِۦۚ ذَٰلِكُمۡ أَقۡسَطُ عِندَ ٱللَّهِ وَأَقۡوَمُ لِلشَّهَٰدَةِ وَأَدۡنَىٰٓ أَلَّا تَرۡتَابُوٓاْ إِلَّآ أَن تَكُونَ تِجَٰرَةً حَاضِرَةٗ تُدِيرُونَهَا بَيۡنَكُمۡ فَلَيۡسَ عَلَيۡكُمۡ جُنَاحٌ أَلَّا تَكۡتُبُوهَاۗ وَأَشۡهِدُوٓاْ إِذَا تَبَايَعۡتُمۡۖ وَلَا يُضَآرَّ كَاتِبٞ وَلَا شَهِيدٞۚ وَإِن تَفۡعَلُواْ فَإِنَّهُۥ فُسُوقُۢ بِكُمۡۚ وَٱتَّقُواْ ٱللَّهَۖ وَيُعَلِّمُكُمُ ٱللَّهُۗ وَٱللَّهُ بِكُلِّ شَيۡءٍ عَلِيمٞ ٢٨٢﴾ [البقرة: 282].

وكذلك الحق في المعلومات الكاملة والواضحة عن النظام وتمكين المستخدم من الوصول إلى المعلومات ومتابعتها دون خداع أو إخفاء أو تضليل والقضاء على الفساد المالي وعمليات الاحتيال.

ويتفرع عن هدف الشفافية عدة نقاط أخرى:

1. فهم كيفية تشغيل النظام ومخاطر الخدمة وإتاحة مصدر مفتوح للشفرة والقواعد والنظم المبني عليها.
2. معرفة المخاطر والفوائد الناتجة عن الخدمات التي تستخدم تقنية البلوك تشين.
3. فهم أداء وكفاءة البلوك تشين المتوقعة وتحديد الجهة المسؤولة عن توفير الخدمة.
4. فهم الحقوق والمسؤوليات للأطراف العاملة في البلوك تشين.

(26) أحمد مخلوف، "**الأزمة المالية العالمية واستشراف الحل باستخدام مبادئ الإفصاح والشفافية**"، مؤتمر الأزمة الاقتصادية الدولية، (الجزائر: جامعة فرحات عباس، ٢٠٠٩): ١٢.

5. القدرة على الاطلاع على المعاملات الحقيقية وكل ما يحدث.
6. العلانية وعدم التمييز في تطبيق النظام.
7. الشفافية والتتبع وعدم مركزية البيانات.
8. شفافية الوصول.
9. شفافية الأداء.
10. شفافية النسخ المماثلة.
11. شفافية العمليات وشفافية النجاح والفشل.
12. شفافية اللوائح والإجراءات.
13. شفافية اتخاذ القرارات.
14. شفافية سُبُل الحصول على المعلومات وطرق الوصول إليها.
15. شفافية العقود وتطبيق المعايير.

2.2.2. قابلية التشغيل:

للمؤسسة المالية الإسلامية الحق في امتلاك وإدارة بياناتها والقدرة على:

1. إنشاء وإدارة وتخزين مفاتيح التشفير باستقلالية.
2. إدارة البيانات المخزنة في أنظمة الطرف الثالث.
3. إبطال الموافقة على نظام جمع البيانات.
4. الوصول إلى المعلومات الكافية للمستخدمين لتسهيل تشغيل برامج بلوك تشين.
5. نقل البيانات بين أنظمة التشغيل أو أجزاء النظام.

2.2.3. الخصوصية والأمان:

يجب أن تكون المؤسسة المالية الإسلامية قادرة على:

1. تقييم ما إذا كانت بيانات المؤسسة معرضة للخطر.
2. حماية البيانات وفق معايير الأمان التقني الدولي القياسية.
3. الخصوصية واستخدام البيانات للغرض الذي جرى التصريح به فقط وسرية البيانات.
4. التحقق من الأمان والتشغيل ذاتيًّا أو من خلال طرف ثالث.

2.2.4. المساءلة والحوكمة:

القواعد التي تحكم أسلوب التعامل مع البيانات وأسلوب استخدامها وحماية الخصوصية وحماية البيانات من الاستخدامات غير الأخلاقية، وكذلك حق المستخدمين في فهم المصادر المتاحة، ويجب أن تكون المؤسسة المالية الإسلامية قادرة على:

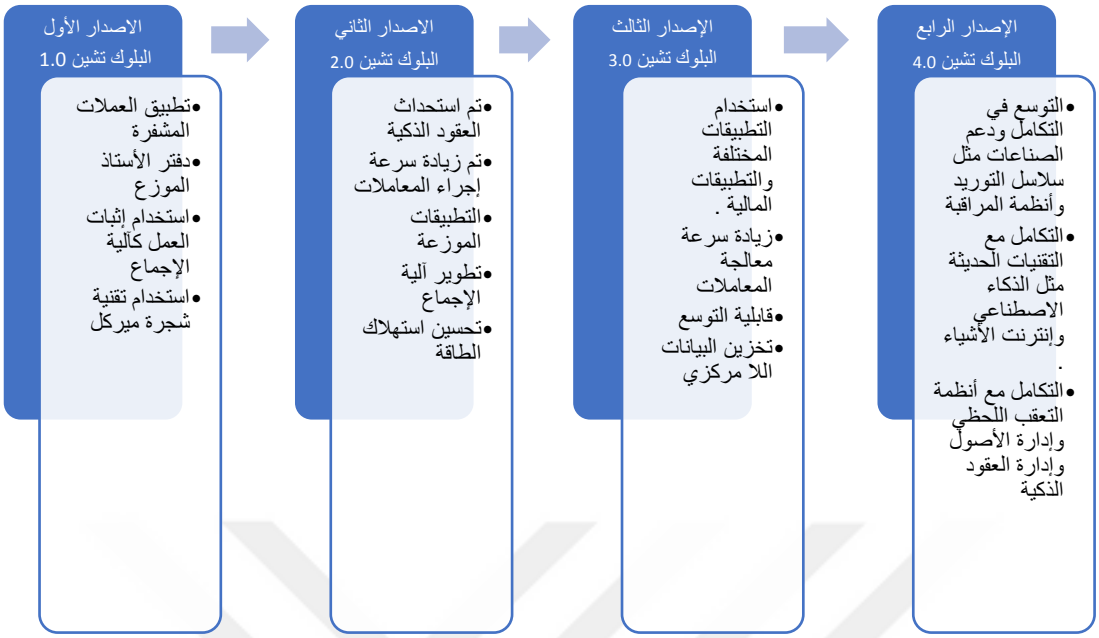
- الوصول إلى المعلومات اللازمة لفهم حوكمة الأنظمة الرقمية وقواعدها ومتابعة آليات المصادر الفعالة.
- معالجة البيانات بالتطبيقات وفق المعايير.

2.3. دراسة وتحليل تحديات استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

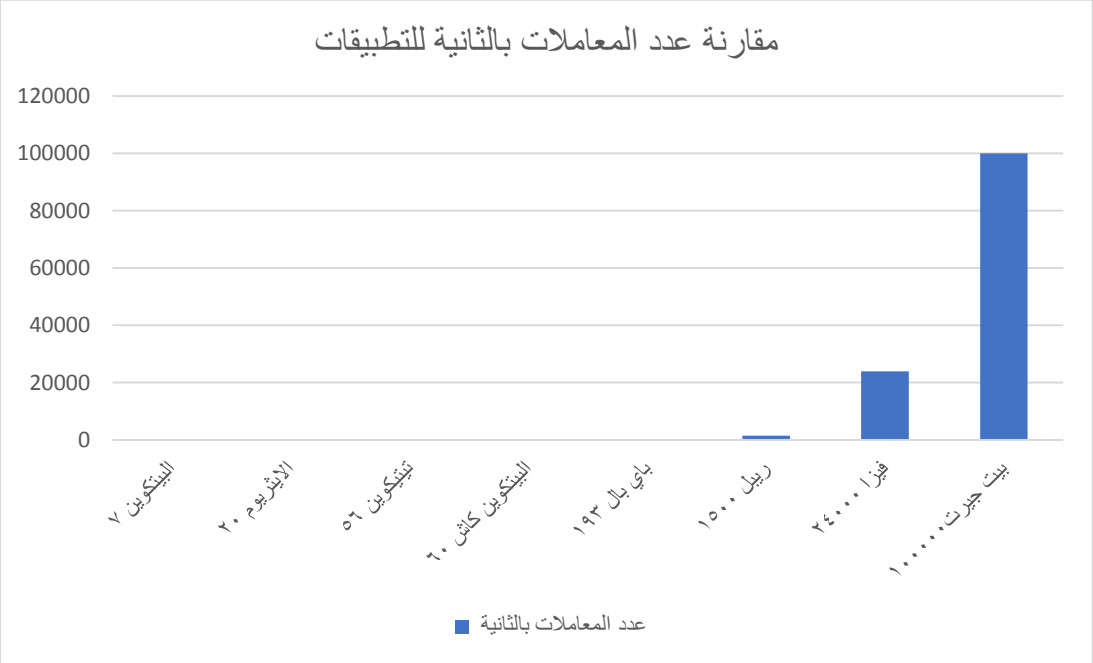
كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي السجل الرقمي الموزع اللا مركزي للمعاملات المخزنة في كتل البيانات المتسلسلة، وكذلك عند تخزين المعلومات يجري إنشاء كتلة جديدة وإضافتها إلى سلسلة البيانات، وترتبط كل كتلة بالكتل التي سبقتها بمنظومة لا يمكن الحذف منها أو تعديل بياناتها، وكذلك لا يمكن إضافة الكتلة الجديدة إلا من خلال آلية الإجماع، وقد جرى استخدام الإصدار الأول من كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في العملات المشفرة البيتكوين. وفي الإصدار الثاني جرت إضافة العقود الذكية إلى كتل البيانات المتسلسلة، بواسطة منصة الإيثريوم مع تحسين آلية العمل وسرعة المعاملات.

وفي الإصدار الثالث جرت إضافة التطبيقات وتحسين سرعة المعاملات، وكذلك الإصدار الرابع الذي تميز بالتوسع في التكامل مع التقنيات الحديثة:

شكل 2. 15: تطور تقنية كتل البيانات المتسلسلة من الإصدار الأول إلى الإصدار الرابع[27]



شكل 2. 16: مقارنة عدد المعاملات بالثانية للتطبيقات



المصدر من عمل الباحث

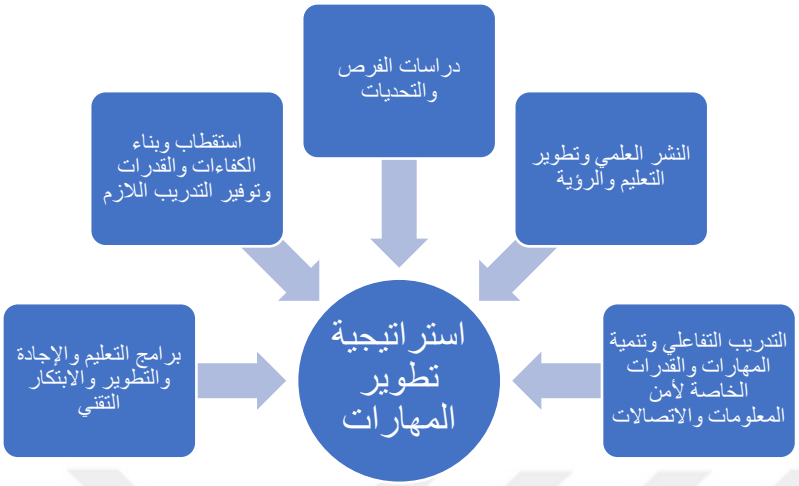
وتحديات استخدام تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية هي:

(27) Lin-Yun Huang, others, "**A Study on the Development Trends of the Energy System with Blockchain Technology Using Patent Analysis**", https://www.mdpi.com/journal/sustainability. [27.02.2023].

2.3.1. الوعي والإدراك

الاستفادة من التقدم التقني وتحوّل المؤسسات المالية الإسلامية إلى استخدام تقنيات أحدث، تتطلب وعيًا وإدراكًا وتأهيلًا للقوة العاملة، القادرة على تحقيق أقصى استفادة ممكنة من التقنيات، وكذلك استنهاض قدرتهم على التطوير والابتكار، وهذا هو التحدي الرئيس في تطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، وهو نقص الوعي بالتقنية واستخداماتها في المؤسسات المالية الإسلامية وعدم فهم كيفية عملها، لذا يجب الفهم الصحيح للتقنية على كل المستويات وتخطي مشكلة الوعي والإدراك والفهم الصحيح للتقنية من كل المستويات، فالإدارة المالية تُعنى بالعائد على الاستثمار من تطبيق هذه التقنية وفوائدها وتحدياتها المالية، والإدارة التنفيذية تُعنى بالمخاطر وبالقيمة الاستراتيجية التي ستضيفها التقنية إلى المؤسسة المالية الإسلامية، في حين يُعنى التقنيون في المؤسسات المالية الإسلامية بالتقنية وكيفية تطبيقها وتشغيلها وتطويرها وإمكانية الاعتماد عليها، ولذا تشترك مستويات المؤسسات المالية الإسلامية كافة في معرفة أثر التقنية والمعوقات التي تواجهها المؤسسات في التطبيق، وما المواصفات والمقاييس القياسية، وما متطلبات تنفيذ التقنية، وما متطلبات التشغيل، وزيادة الوعي والإدراك لمنسوبي المؤسسات المالية الإسلامية قبل التطبيق، وإعداد وتوفير البرامج التفاعلية الفعالة للتعليم والتدريب الكافي المتعلق بالتقنية وتحسين المهارات وتوثيق التدريب وتحفيز المتدربين.

شكل 17. 2: استراتيجية تطوير المهارات



استراتيجية التنمية وتطوير المهارات [28]

2.3.2. الثقافة وإدارة التغيير

يشمل هذا الهدف الحاجة إلى تغيير ثقافة العمل والإجراءات المتبعة في المؤسسات المالية الإسلامية والتكنولوجيا المستخدمة والبنية التحتية وآلية اتخاذ القرارات، وإدارة التغيير لن تقتصر فقط على التغييرات البسيطة، مثل تطوير المنتجات والخدمات، بل ستمتد أيضًا إلى الاستراتيجيات وسير العمل، وستشمل تغييرات جوهرية في آلية عمل المؤسسات، وإدارة التغيير هي عملية معالجة التغيير المطلوب والمخطط له داخل نطاق العمل وقبل بدء تنفيذ المشروع ومعالجة طلبات التغيير، حتى بعد اعتماد نطاق العمل وبدء التنفيذ حتى الوصول إلى الأهداف المنشودة بتطبيق التغييرات المطلوبة خارج نطاق العمل أو تأجيلها أو رفضها من خلال عدة مراحل تبدأ بإعداد المؤسسة للتغيير من الناحية الثقافية ومساعدة منسوبي المؤسسات المالية الإسلامية على فهم وإدراك الحاجة إلى التغيير وتوضيح الأهداف من التغيير والمشكلات التي تواجه المؤسسات المالية وتبني ثقافة التغيير، مما سيقلل مقاومة التغيير المباشر وغير المباشر داخل

(28) مكتب العمل الدولي جنيف، "مهارات من أجل تحسين الإنتاجية ونمو العمالة والتنمية"، مؤتمر العمل الدولي الدورة 97، (جنيف: 2008م): 10.

المؤسسات المالية الإسلامية، وذلك لأن التحول من المركزية إلى اللا مركزية وتغيير إجراءات العمل مصدر للقلق من معظم منسوبي المؤسسات، خشية فقدان السيطرة.

وعملية تطبيق تقنية البلوك تشين بالمؤسسات المالية الإسلامية تعتمد بنسبة أكبر على تغيير إجراءات العمل، ثم على تنفيذ التقنية وتطبيقها، لذا توجد حاجة إلى إدارة أكثر وعيًا وإبداعًا وقدرة على إدارة التغيير، وعلى قادة التغيير دراسة الحالات السابقة للتطبيق والاستفادة القصوى منها، ودراسة آثار التطبيق في المستويات كافة، وفي إدارة العمل والاستراتيجية والحوكمة.

خطة إدارة التغيير: يجب على الإدارة التنفيذية تطوير واعتماد خطة إدارة التغيير ويجب توضيح الآتي:

أ. نطاق عمل المشروع.

ب. الأهداف الاستراتيجية.

ج. مؤشرات الأداء الرئيسة للنجاح والأهداف.

د. فريق عمل المشروع والمسؤوليات وآلية اتخاذ القرار وآلية إدارة الطلبات خارج نطاق العمل وغيرها من طلبات التغيير.

مراجعة التغييرات وآثارها

جميع طلبات التغيير خارج نطاق العمل الرئيس، سواء كانت تغييرات في الهيكل الإداري للمؤسسة المالية أو استراتيجيتها أو نظمها أو عملياتها أو سلوكيات الموظفين أو طلبات تغيير أخرى، فسوف يجري استقبالها وتحليلها ودراسة أثر التغيير في الخطة واعتمادها أو رفضها أو تأجيلها طبقًا للدراسة، بالإضافة إلى تطبيق إجراءات العمل المعتمدة ومنع العمل بالإجراءات والطرق القديمة الملغاة، لمنع ازدواجية الإجراءات ومقاومة التغيير.

أ. من طلب التغيير.

ب. سبب طلب التغيير.

ج. ما العائد من التغيير.

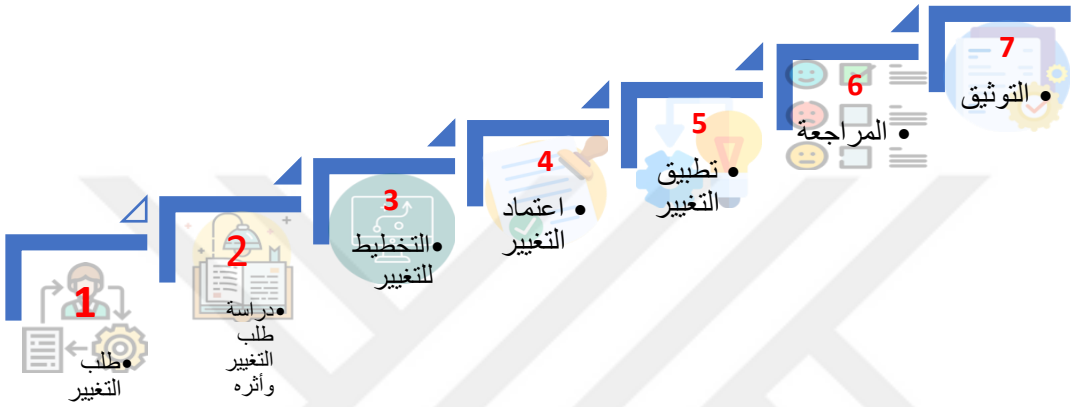
د. ما أثر التغيير.

هـ. ما مخاطر التغيير.

و. ما متطلبات التغيير.

ز. مَن المسؤول عن تطبيق التغيير.

شكل 18. 2: إدارة التغيير



إدارة التغيير – من تصميم الباحث

2.3.3. التكلفة والعائد على الاستثمار

تختلف متطلبات العمل لتطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين طبقًا لآلية الإجماع المطلوب والتقنية المستخدمة، والتي تختلف بها السرعة والفعالية وآلية تخزين البيانات على العقد (الأجهزة الطرفية)، وقد تحتاج إلى أجهزة بمواصفات خاصة أعلى وقدرات تخزينية أعلى من المعتاد استخدامه، وبالتالي تكلفة أعلى، ولذلك فإن التخطيط الدقيق للمشروع والتتبع في أثناء التنفيذ والتحكم في تكاليف وأداء المشروع، تَضْمَن تنفيذ المشروع في حدود الميزانية المخصصة له وجدوله الزمني، وأن يحقق التوقعات والمتطلبات المنشودة وكذلك مراقبة الأداء وتصحيح الإجراءات والتجاوزات، وتحديد المشكلات وأفضل الممارسات والطرق لمعالجة المشكلات وإدارة التغيير في أثناء التنفيذ، ولذا فإن جدوى استخدام التقنية وفوائدها يتمتع بها مَن هو بحاجة إليها. ولا بد من توفُّر دراسة جدوى التنفيذ وجدوى استخدام التقنية

والتأكد من الحاجة الفعلية إلى التطبيق والعائد من التطبيق والعائد من الاستثمار في التقنية وتكاليف تطبيق تقنية البلوك تشين وكيفية توزيعها.

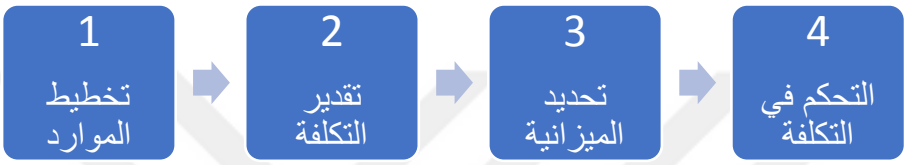
أ. دراسة الحالات السابقة وتحديد المشكلات مبكرًا ومنعها من أن تمثل عائقًا للمشروع.

ب. تتبع التكاليف وتحديد المناطق التي تزداد فيها التكاليف وآلية التحكم بها.

ج. من خلال دراسة النماذج السابقة لتحقيق أفضل النتائج.

د. استخدام أحدث وسائل إدارة المشاريع لمتابعة الأداء والتكلفة ودعم اتخاذ القرار.

هـ. جودة الاتصالات والتعاون الكامل بين أطراف المشروع كافة.



2.3.4. التنظيم وقواعد الحوكمة

توجد دائمًا حاجة إلى مواكبة التنظيمات والحوكمة للتقنية بفهم التكنولوجيا وتأثيرها في الأعمال التجارية وفي المؤسسات المالية الإسلامية أيضًا، ولتنظيم العلاقة بين المؤسسات المالية الإسلامية ومزودي الخدمات والتقنيين والمستخدم، للتحول من النظام المركزي لاعتماد المعاملات –تتمتع فيه السلطة المركزية بالصلاحيات– إلى النظام اللا مركزي، حيث لا بد من القوانين واللوائح المنظمة وتحديث آلية وإجراءات العمل، مع الاتفاق على آلية التوافق أو الإجماع لاعتماد العمليات التجارية لتنظيم العمل بتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

ولذا فإنه على المنظمين الإلمام بتقنية كتل البيانات المتسلسلة والعقود القانونية الذكية وماهية الأصول المشفرة ووظيفتها وكيفية استخدامها، بالتعاون الكامل بين منظمي القوانين واللوائح ومطوري ومزودي الخدمة والتقنيين والتنفيذيين، وذلك بالآتي:

1. كيفية استخدام دفتر الأستاذ الموزع واستيعاب التغييرات والأهداف.
2. الاعتبارات البيئية والاجتماعية لاستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة.
3. الاعتبارات القانونية والفقهية.
4. الاعتبارات التنظيمية.

5. قواعد الحوكمة.

6. اعتبارات الشفافية.

7. استدامة الأعمال.

8. معايير الاستثمار المالي.

9. أنظمة مكافحة الجرائم المالية والرشوة والفساد والاحتيال.

10. أنظمة الحماية من الهجمات الإلكترونية وجرائم التجسس والاختراق.

11. أنظمة الإفصاح الرسمية.

12. حقوق والتزامات المطور التقني.

13. حقوق والتزامات العاملين بالمؤسسات المالية الإسلامية.

14. حقوق والتزامات المؤسسات.

15. حقوق والتزامات المستفيدين.

16. حماية سرية البيانات وحماية الخصوصية ومكافحة الاحتيال والضرر.

17. التحديات الخاصة بترميز الأصول.

18. تنظيم العلاقات بين مختلف الأطراف.

التنظيم واللوائح تماثل البنية التحتية في الأهمية، فيجب وضع اللوائح لتنظيم العلاقات وحفظ الحقوق وليس بدافع الخوف من التقنية وتضييق الأمور على العاملين بها، ويمكن الاستفادة من حالات المشاريع والتطبيقات السابقة، وبما واجهته من عوائق وتحديات والقوانين والقواعد واللوائح التي تنظم عمل تقنية كتل البيانات المتسلسلة بمختلف الدول، التي لها السبق في تطبيق التقنية. ولا توجد آلية واحدة تناسب الجميع لتنظيم القوانين واللوائح التي تدعم وتنظم عمل تقنية كتل البيانات المتسلسلة، بل يمكن البدء مما انتهى إليه الآخرون ومراجعته وتحديثه، بما يتوافق ويناسب المؤسسات المالية الإسلامية لتبني فوائد التقنية مع القدرة على إدارة المخاطر.

وتشمل الأهداف الرئيسة لحوكمة البيانات تقليل مخاطر أمن البيانات ووضع القواعد الداخلية لاستخدام البيانات وتنفيذ اللوائح والتشريعات المنظمة وتحسين الاتصال الداخلي والخارجي، وزيادة قيمة البيانات ودعم المؤسسات من خلال إدارة المخاطر والتحسين.

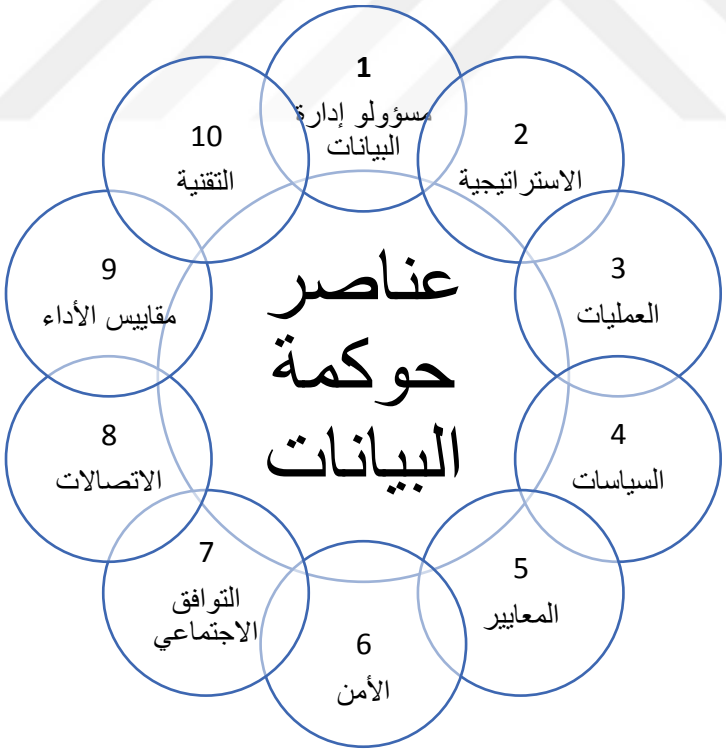
وتؤثر برامج إدارة البيانات في المستويات الاستراتيجية والتكتيكية والتشغيلية في المؤسسات، ومن ثم تؤدي إلى تنظيم واستخدام البيانات بكفاءة في سياق الشركة. وبالتنسيق مع مشاريع البيانات الأخرى يجب التعامل مع برامج إدارة البيانات كعملية مستمرة ومتكررة.

وتحدد حوكمة البيانات عمليات توحيد بيانات الشركة ودمجها وحمايتها وتخزينها. ويمكن تعريف حوكمة البيانات بأنها مجموعة من عمليات وإجراءات إدارة البيانات التي تساعد المؤسسة في إدارة تدفقات البيانات الداخلية والخارجية، من خلال المحاور الرئيسة الثلاثة، وهي الأشخاص والعمليات والتكنولوجيا وتوفر بيانات المؤسسة وإمكانية استخدامها وسلامتها وأمانها، استنادًا إلى معايير البيانات الداخلية والسياسات والقواعد التي تضمن الحوكمة الفعالة للبيانات بأنْ تكون البيانات متسقة ومفهومة وصحيحة وكاملة وجديرة بالثقة وآمنة وقابلة للاكتشاف، وتشمل حوكمة البيانات:

1. هندسة البيانات.
2. نموذج وتصميم البيانات.
3. تخزين البيانات وتشغيلها.
4. أمن البيانات.
5. تكامل البيانات وقابلية التشغيل.
6. المستندات والمحتوى.
7. البيانات المرجعية والرئيسة.
8. تخزين البيانات وذكاء الأعمال.
9. البيانات الوصفية.
10. جودة البيانات.

شكل 19. 2: حوكمة البيانات

شكل 20. 2: عناصر حوكمة البيانات



Patricia Cupoli,Susan Early,Deborah Henderson , the Data Management Association , "DAMA-
. DMABOK2" https://www.academia.edu/39943510/DAMA_DMBOK2_Framework

2.3.5. الأمن والخصوصية

تطبيقات البلوك تشين للمؤسسات المالية الإسلامية من المعاملات والعقود الذكية، ترتبط بهويات معروفة وصلاحيات ونظام أكثر أمنًا وأكثر ثقة، في حين أن العملات المشفرة ترتبط بمَحَافظ لا أفراد، لذا قد يستخدم الأفراد أسماء مستعارة أو بيانات غير حقيقية بإدارة محافظ العملات المشفرة، وهذه الإعدادات خاصة بإصدار وإدارة هذه العملات.

- مستويات الأمن لكتل البيانات المتسلسلة تتمثل في ستة مستويات رئيسة، هي:

1. مستوى الحوكمة.
2. مستوى المشاركين
3. مستوى المعاملة، ويتم من خلال آلية الإجماع التي جرى اختيارها وتطبيقها.
4. مستوى الحساب، ويمكن استخدام السمات الحيوية وكلمة سر الاستخدام الواحد والكثير من التقنيات الأمنية.
5. مستويات البرمجة، ويجب إجراء الاختبارات الأمنية للتأكد من عدم وجود نقاط ضعف خاصة في العقود الذكية.
6. مستويات الشبكة، والشبكة هي المكان الذي تعمل به آليات الإجماع، ويجب التأكد من أمان الشبكة من الحرف إلى الحرف وعدم وجود نقاط اختراق.

شكل 21. 2: مستويات أمن كتل البيانات المتسلسلة

مستويات أمن البلوك تشين – من تصميم الباحث

2.3.6. التدريب ونقل المعرفة

يجب تحديد المتطلبات التدريبية بدقة، بناء على متطلبات العمل ومستوى الموظف ومهاراته، وبناء عليه يتم تحديد الجدول التدريبي لكل موظف والتقييم لكل مرحلة تدريبية.

وتدريب الموظفين الجدد والحاليين سيحتاج إلى التطوير مع التركيز أكثر على مهارات تكنولوجيا المعلومات والتفكير التحليلي وتطوير البلوك تشين، ويجب إعداد الخطة التدريبية لتغطية متطلبات المؤسسة المالية الإسلامية، على النحو التالي:

1. خطة التدريب.
2. توثيق التدريب.
3. مستويات التدريب.
4. نوعية التدريب المطلوبة لكل موظف.
5. إتاحة التدريب بنماذج مختلفة طبقًا للاحتياج وظروف التدريب.
6. تعلم مهارات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين واكتساب المعرفة والمهارات اللازمة.
7. المستوى المتقدم من الفهم المتعمق لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وآلية تنفيذها.
8. تطبيق المهارات العملية في البلوك تشين.
9. بناء مشروع تدريبي لكسب المعرفة.

أساسيات التدريب:

1. أساسيات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.
2. التشفير وأمن المعلومات.
3. آليات الإجماع وسير العمل والشبكات.
4. دفتر الأستاذ الموزع.
5. تطبيقات وهندسة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.
6. تنفيذ مشروع تطبيقي تدريبي.
7. دراسة حالات تطبيقية سابقة.

من الأخطاء التدريبية التي يجب تفاديها:

1. عدم الالتزام بضوابط اختيار المتدربين، مثل أن يكون مستوى خبرة المتدرب أقل من متطلبات النظام للمؤسسة المالية الإسلامية.
2. عدم توثيق التدريب وعدم تسجيله وعدم الاحتفاظ بالمواد التدريبية كمرجع يستفاد منه مستقبلًا للمراجعة، وكذلك ينتفع به المتدربون والموظفون الجدد وغيرهم، مع عدم توفر نظام إلكتروني لإدارة التدريب.
3. عدم مراعاة ضوابط استمرارية الأعمال ونقص الكفاءات مثل تدريب شخص واحد أو عدد محدود على مهام استراتيجية، وغياب هذا الشخص أو انتقاله سيمثل هدرًا ومخاطرة في التشغيل والصيانة لأنظمة المؤسسة المالية الإسلامية.
4. قصور نقل المعرفة وقلة كفاءة التدريب العملي وبدء التدريب عقب انتهاء المشروع، والأولى أن يبدأ برنامج التدريب بمرحلة الاستعداد للمشروع وقبل مراحل التصميم والتنفيذ، وأن يشمل التدريب العملي والنظري وأن يتناسب مستوى التدريب مع المتدربين، من التدريب الأساسي حتى التدريب المتقدم.
5. عدم الاستثمار الفعال في التدريب والتأهيل الكافي للعنصر البشري.
6. عدم الالتزام بمعايير وضوابط تقييم التدريب والمتدربين.
7. تقييم التدريب والمتدربين.

الفصل الثالث

محاور التحول نحو تقنية البلوك تشين وكيفية تطبيقها بالمؤسسات المالية الإسلامية

تتحقق الاستفادة الكبرى من التقنية من قوة العناصر المكونة للعمل، من حيث توفُّر الخبرات والمنتج القوي المطوّر طبقًا للاحتياجات والتقنية المستخدمة والمعرفة لدى منسوبي المؤسسة المالية الإسلامية "المسح السنوي الرابع للتحول الرقمي الذي أُجْري في يناير 2022 بواسطة خدمات تحليلية لمراجعة الأعمال بجامعة هارفارد من 727 مديرًا تنفيذيًّا من جميع أنحاء العالم، اكتشف العالم أن 92% يقولون إن التحول الرقمي لمنظمتهم سيصبح أكثر أهمية لنجاح الأعمال خلال الـ 12 شهرًا المقبلة. ووجد المسح أيضًا أنه وسط أهداف العمل المتغيرة تعطي الشركات الآن الأولوية للأهداف التي تقدم قيمة الأعمال وتدفع مؤسساتها إلى الأمام"[29].

مفهوم التحول:

يعرف التحول التقني أو التحول الرقمي بأنه عملية تغيير نموذج عمل المؤسسات إلى نموذج عمل يعتمد على التقنيات الرقمية بآلية عمل جديدة، تحسن الأداء وتزيد مصادر العائدات وتطوّر أسلوب إدارة معالجة العمليات، وتوفر خدمات وفرصًا جديدة تزيد من قيمة الخدمات المقدمة.

فوائد التحول:

1. توفير الوقت والجهد والمال.
2. رفع كفاءة التشغيل.
3. تحسين نظام إدارة الجودة وتيسير العمليات.
4. تحسين القدرة على متابعة وإدارة تجربة العملاء.

(29) Emily Brand, "**Digital transformation refocused: new Goals require new strategies**", https://www.redhat.com/en/blog/hbr-analytics-services-report-digital-transformation-refocused-new-goals-require-new-strategies [10.02.2023].

5. زيادة الحصة السوقية وزيادة القدرة على الوصول إلى شريحة أكبر من العملاء وزيادة القدرة التنافسية.
6. القدرة على التوسع والتعامل مع حجم بيانات أكثر.
7. تحسين الشفافية.
8. تحسين أمن البيانات والخصوصية.

تحديات التحول (الاحتيال – الموظفون – الأسعار – سير العمل – الخصوصية – الأنظمة المستخدمة).

3.1. محور التقنية

قبل الشروع في تطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية، توجد حاجة ملحّة إلى دراسة جدوى التطبيق وقدرة التقنية على تلبية المتطلبات وحل المشكلات وإضافة قيم جديدة إلى منظومة العمل، ويجري ذلك من خلال متطلبات رئيسة واضحة مطلوبة، ويجري القياس والمقارنة من خلالها بين مزودي الخدمة المختلفين.

3.1.1. معايير الاختيار لأفضل حلول البلوك تشين:

1. اللا مركزية.
2. الخصوصية.
3. القابلية للتوسع.
4. سهولة الاستخدام.
5. الأمن.
6. آلية الاعتماد والموافقة على الصفقات.
7. الجاهزية للعمل والتشغيل.
8. الجدوى على المدى الطويل.
9. الشفافية.

1. اللا مركزية:

اللا مركزية هي السمة الرئيسة في الإقبال على استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين كبديل للثقة المطلوبة عند إجراء المعاملات بين أطراف مختلفة، تنعدم الثقة بينهم، ويتم إجراء التعاملات مباشرة دون الحاجة إلى طرف ثالث وسيط، وبالتالي نقل التحكم واتخاذ القرارات إلى شبكة موزعة بدلًا من نقطة واحدة مركزية، يكون لها كل السلطات والصلاحيات، وباستخدام اللا مركزية في الإدارة واللا مركزية في إدارة الموارد في التطبيقات يمكن تحقيق شفافية أعلى وتقديم خدمات أفضل وأكثر عدلًا وأقل فسادًا من التحكم المركزي.

واللا مركزية توفر بيئة لا تعتمد على الثقة بين الأطراف، وبالتالي يمكن إجراء المعاملات والتبادل التجاري وإجراء الصفقات بين مختلف الأطراف، دون الحاجة إلى أنْ يعرف أحدهم الآخر أو يثق به، فيكون لدى كل عضو من الشبكة نسخة من البيانات مطابقة للآخرين، ولا يمكن التلاعب بها أو تغييرها، والكتلة التي يجري تغيير بياناتها يتم رفضها واستبعادها من سلسلة البيانات، وبالتالي يؤدي هذا إلى تحسين آلية مراجعة ومطابقة البيانات اللا مركزية، من خلال مخزن البيانات اللا مركزي، والذي يمكّن جميع الأطراف المشتركة من الوصول إلى عرض البيانات ومراجعتها في الوقت الفعلي ومتابعة التغيرات اللحظية، والتي تم الإجماع عليها.

اللا مركزية تقلل من نقاط الضعف في الأنظمة المركزية، مثل نقاط الفشل الواحدة أو نقاط الفشل الرئيسة التي تنتشر في الأنظمة المركزية، مثل انقطاع التيار الكهربائي عن الخادم الرئيس أو تعطل النظام المركزي الذي يؤدي إلى الفشل في تقديم الخدمات.

وإضافة البيانات في الأنظمة اللا مركزية تتم فقط من خلال بروتوكول الإجماع للمشاركين، ولا يمكن حذف أو تعديل البيانات السابقة، ويزداد الأمن كذلك كلما زاد عدد الأعضاء.

2. الخصوصية:

اللا مركزية والخصوصية يصعب جمعهما في آنٍ واحد، دون ضوابط ودون خطوط فصل واضحة لمن يستطيع الاطلاع والوصول إلى المعلومات، لذا لا بد من وضع الضوابط والقوانين واللوائح والإرشادات الواضحة لإدارة خصوصية البيانات على نحو أفضل في تطبيقات البلوك تشين، بما يضمن حماية البيانات الشخصية.

3. القابلية للتوسع:

النمو الهائل والسريع في استخدامات البلوك تشين، خاصة في العملات المشفرة سلّط الضوء على قضية مهمة، وهي قابلية المنظومة للتوسع، حيث واجهت الشبكة زيادة هائلة في أعداد المستخدمين وأعداد المؤسسات، وارتفاعًا هائلًا في عدد العمليات وقلقًا من سرعة استجابة الشبكة، ما مثّل ضغطًا هائلًا على الشبكة، وتتطلب رفع الأداء وإنتاجية عالية جدًّا وزمن استجابة أفضل، لذا فإن عامل القابلية للتوسع يمثل نظرة مستقبلية لمدى القدرة على الاعتماد على التقنية في استيعاب التوسعات والمتطلبات المستقبلية وتحسين الأداء.

4. سهولة الاستخدام والمرونة في الحل المقدم، ويشمل هذا:

- السهولة وسرعة الوصول في إدارة النظام، فكلما قلّت درجة التعقيد كان نظامًا أفضل.
- السهولة والمرونة في بناء النظام وتطويره والتكامل مع الأنظمة.
- السهولة والمرونة في دعم النظام، فكلما قلّت درجة التعقيد كان نظامًا أفضل.
- إمكانية استخدام النظام في العملات الرقمية ومدى دعمه لتصميمات العملات المتوفرة.

5. الأمن: يشمل حماية الشبكة من الداخل وحماية الشبكة من الخارج.

أمن المعلومات، يعني أمن شبكة المعلومات الداخلية وإدارة السلوك داخل الشبكة والتعامل مع التهديدات الخارجية ومراقبة محاولات الاختراق أو إحداث الثغرات لاختراق المنظومة من الخارج.

- حماية الشبكة من الداخل: وتشمل إدارة ومصادقة الهوية وأمن الاتصالات والتحكم في الوصول والصلاحيات، بالإضافة إلى الحماية من الفيروسات ومسح الثغرات وتشفير المعلومات والتدريب الأمني والتوعية ومراقبة الشبكة ومراقبة الأداء وحماية البيانات والنسخ الاحتياطي.
- حماية الشبكة من الخارج:

يستغل المجرمون الثغرات الأمنية لتهديد الشبكات والهجوم الإلكتروني على الأجهزة والشبكات، الذي يسفر عن سرقة الهوية والمعلومات ومحاولات الابتزاز، وفقدان البيانات المهمة والتهديدات يكونان من خلال عدة طرق، أشهرها:

1. الاحتيال وتصيُّد المعلومات: يجري إرسال رسائل إلكترونية احتيالية مزيفة، تنتحل صفة المصادر الموثوقة، وهدفها سرقة المعلومات الحساسة، مثل المعلومات البنكية وأرقام السر أو الوصول إلى المعلومات الخاصة والابتزاز من خلالها، وتجري مكافحة هذه الطريقة من خلال التثقيف والتدريب للموظفين وللمستخدمين، وبمنع الرسائل من خلال التقنية.

2. برامج الفدية الضارة: برامج خبيثة يجري من خلالها منع الوصول إلى الملفات أو أجهزة الكمبيوتر، إلا بعد دفع فدية مالية، ولا يمثِّل دفع الفدية حلًّا للمشكلة أو استعادة الملفات.

3. التحايل باستخدام البرامج الضارة: وهي نوع من البرامج يهدف إلى الوصول غير المصرَّح به للأجهزة وإلحاق الضرر بها آو سرقة البيانات.

4. التحايل باستخدام الهندسة الاجتماعية: وهي مواقع زائفة تجرُّ المستخدمين لتنفيذ بعض الإجراءات الخطيرة أو الكشف عن بياناتهم الشخصية.

ولحماية الشبكة من الخارج يتم وضع ضوابط الأمان الخاصة بكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، التي تشمل:

- بنية تحتية آمنة.
- إدارة الهوية والوصول، باستخدام آمن للوصول مثل استخدام السمات الحيوية.
- مستوى التشفير المستخدم وخصوصية البيانات.
- إدارة مفاتيح التشفير والوصول إلى الشبكة.
- أمن الاتصالات وأمن العقود الذكية وأمن الأجهزة الطرفية.
- أمن الموافقة على الصفقة.
- خطة التعافي من الكوارث.

لا بد من وضع عدة اعتبارات في تصميم حل البلوك تشين، وهي:

- البيانات المطلوبة لكل كتلة.
- المتطلبات التنظيمية وكيف يمكن تلبيتها.
- كيفية إدارة الهوية.
- كيفية إدارة مفاتيح التشفير.

- تشفير محتويات الكتل.
- خطة استمرارية الأعمال والتعافي من الكوارث للمشاركين في البلوك تشين.
- نموذج الحوكمة للمشاركين في البلوك تشين.

5. جاهزية النظام للتشغيل والإنتاج: تقاس جاهزية النظام للتشغيل بعدة عوامل، منها:

- أن يكون النظام جاهزًا للتشغيل الفعال.
- جاهزًا للإنتاجية والنمو وأن يكون النظام مستقرًّا.
- أن تتوفر إمكانية التطوير والتحسين المستمر.
- الموثوقية في التطبيق وجودة الخدمة وتحجيم التبعية للمطور أو لمزودي الخدمة.
- قياس أداء التطبيق وتقييمه من خلال المستخدمين بقياس زمن الاستجابة وكفاءة العمليات.

6. الجدوى على المدى الطويل: تقاس الجدوى على المدى الطويل بعدة عوامل منها:

- توفر المهارات والكفاءات اللازمة للتشغيل لدى المؤسسة.
- تنوع الموردين وعدم الاعتماد على مصدر واحد.
- قابلية النمو.
- امتلاك المصدر الخاص بالبرمجيات، وأن تكون معيارًا مفتوحًا وليس معيارًا مغلقًا قابلًا للإضافة.

ولإدراك أهمية البلوك تشين، أنشأت تسعة بنوك "تحالف R3"[30] الذي نما عدد الأعضاء المشاركين به إلى 60 بنكًا للاستفادة من تقنية البلوك تشين تشمل البنوك والمؤسسات المالية التالية:

ING- HSBC – BNP PARIBAS – BARCLAYS – BNY MELLON- Bangkok Bank -B3 – CIBC – CITI – COMMERZBANK – CREDIT SUISSE -CTBC BANK – Danska Bank – Deutsche Bank – Intel Capital. – Royal Bank Of Scotland- UBS- WELLS FARGO- Sbancorp- TD Bank- Scotibank - RBC -SMFG – PINGAN BANK – OP Financial Group – Daiwa ...

(30) R3 Banks Consortium, "**Company milestones**", www.R3.com [27.02.2023].

وأصدر التحالف منصة كوردا، ولإدراك المصارف الإسلامية أيضًا متطلبات مصرف المستقبل، ومدى أهمية محور التقنية، إضافة إلى متطلبات تطوير المصارف وقدراتها التقنية، فضلًا عن أهمية الجدوى على المدى الطويل، لذلك سينعكس هذا على بناء القدرات التكنولوجيا الداخلية أو الاستحواذ على شركات التقنية، أو من خلال التحالفات واتفاقيات التعاون.

7. آليات وخوارزمية الإجماع في البلوك تشين:

آلية اتخاذ القرار في الأنظمة المركزية يجري اتخاذها من السلطة المركزية، ولكن بالأنظمة اللا مركزية والتعامل مع قاعدة بيانات موزعة، يختلف الأمر في آلية اعتماد السجلات، فلا بد من آلية تُعتمد لاتخاذ القرارات تسمى آلية الإجماع، لذلك يجب تحديد آلية التوافق أو الإجماع عند التجهيز لتطبيق نظام البلوك تشين، من خلال التفكير في نموذج الإجماع أو إجراء الاتفاقيات والعمليات المشتركة بين المؤسسات المشتركة في المنظومة، للتأكد من صحة المعاملات وإضافتها إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، وذلك لاختلاف البلوك تشين عن الأنظمة المركزية (بالأنظمة المركزية يجري اعتماد العمليات من سلطة مركزية) وتستخدم آليات الإجماع في كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، لاستخدامها دفتر الأستاذ الموزع أو السجل اللامركزي لمنع الاحتيال والعبث، ولخلق تفاهم مشترك بين المشاركين في الشبكة، ومن أمثلة آليات الإجماع:

شكل 22. 3: أنواع آليات الإجماع[31]

من أنواع أليات الإجماع – من تصميم الباحث

1. دليل إثبات العمل POW:

أولى آليات الإجماع المستخدمة في التحقق وإثبات صحة المعاملات، ومن ثم إضافتها إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وأكثرها أمانًا، ومعايير العمل في شبكات البلوك تشين لإنتاج كتل البيانات عالية جدًّا، وتتطلب خوادم ومواصفات حاسوبية خاصة، مصممة خصيصًا لهذا الغرض، وتتطلب استهلاكًا عاليًا للطاقة وإنفاق الكثير من الجهد والمال، وتستخدم في شبكات كتل البيانات المتسلسلة المستخدمة في إنتاج العملات المشفرة.

ويمكن لأي شخص الدخول إلى شبكة البيتكوين وشبكات العملات المشفرة العامة، من خلال جهاز الحاسب الآلي الخاص لتعدين العملات المشفرة. ويمكن إنتاج كتل البيانات من خلال حل لغز رياضي عشوائي لإنشاء الهاش للسجل الجديد، والكتل الناجحة تُضاف إلى السلسلة.

(31) "Consensus Mechanisms in Blockchain". https://crypto.com/university/consensus-mechanisms-in-blockchain [27.02.2023].

ويسهل على شبكة البلوك تشين التحقق ممَّن أنتج الكتلة الصحيحة، فالشبكة تسجل البيانات للكتلة مرة واحدة وتقبلها للتأكد من الملكية، وباستخدام آلية إثبات العمل يجري توصيل الكتلة إلى السلسلة، وتصبح جزءًا منها، وبالتالي لا يمكن العبث بها أو بالكتلة السابقة لها، وبالتالي منع الاحتيال.

وباستخدام هذه الآلية يمكن إنتاج كتلة كل عشر دقائق، فالحوافز والمكافآت التي يحصل عليها عمال التعدين تحفّزهم وتدفعهم إلى زيادة الإنتاجية. ومن أبرز عيوب آلية إثبات العمل هي الحاجة العالية للطاقة.

(متوسط القدرة الكهربائية لجهاز التعدين الواحد 3250 وات، في حين أن جهاز الحاسب الآلي التقليدي متوسط الطاقة الكهربائية من 60 – 250 وات، وهكذا أيضًا تتفاوت التكلفة).

2. آلية إثبات الحصة[32] POS :

في آلية ربط أو إثبات الحصة يجري تكوين الكتلة، لا تعدينها، وهذا يوفر الجهد والطاقة والمال، أو من خلال إطلاق العملة الرقمية مسبقة التكوين للسماح للعقد ببدء العمل مباشرة.

يُطلق على إثبات الحصة اسم خوارزمية إجماع تحدد من سيتحقق من صحة الكتلة التالية، بناءً على عدد العملات المعدنية التي يحتفظ بها المستخدم، ويجري استخدام إثبات الحصة لتجنب التكلفة العالية للتعدين لآلية إثبات العمل. وفي دليل إثبات الحصة لا يجمع المدققون مكافآت، بل يتلقون رسوم الشبكة كمكافآت لهم.

وإثبات الحصة من آليات الإجماع الواعدة، وتحقِّق نفس الهدف المطلوب لإعطاء الأفضلية للعقد التي لها حصة في الشبكة، والمطلوب من المشاركين فقط إثبات تخزينهم للعملات، وكلما زاد المخزون من العملات زادت الفرص من خلال اختيار الكتل العشوائي أو باختيار عمر الحصة.

(32) Aaron, "Proof of Stack (POS)", https://academy.binance.com/en/articles/proof-of-stake-explained [27.02.2023].

اختيار الكتل العشوائي: يختار المدققون عن طريق البحث عن العقد التي تجمع بين أقل قيمة تجزئة وأعلى مخزون، وبما أن حجم المخزون معلن يمكن التنبُّؤ بالعقد التي ستكوِّن الكتلة.

اختيار عمر العملة: يجري الاختيار بناء على طول مدة تخزين العملة.

عمر العملة = عدد أيام التخزين * عدد العملات المخزنة

عند اختيار عقدة لتكوين الكتلة يجري التحقق من صحة المعاملات في الكتلة، وتضاف إلى كتل البيانات المتسلسلة، وتتلقى العقدة رسوم المعاملات أو مكافأة من العملات، ومن مزايا هذه الآلية كفاءتها في استهلاك الطاقة وقابلية توسع أكبر.

وتوجد آليات إجماع أخرى قائمة على آلية دليل ربط الحصة مثل:

- دليل ربط الحصة المفوض (DPoS): يمكّن المستخدمين من تخزين العملات دون أن يصبحوا مدققين وتخزينها مع مدقق بالمشاركة في المكافآت.
- آلية إثبات العمل المتأخر (DPoW): آلية إجماع هجين، من آلية إثبات العمل وآلية إثبات الحصة.
- آلية إثبات سلطة الحصة (PoSA): هي آلية إجماع هجين، تجمع بين كل من إثبات الحصة وإثبات السلطة، توفر الوقت وتقلل التكاليف، ولكن على حساب لا مركزية الشبكة والأمان.

3. آلية إثبات السلطة: POA Proof of Authority:

تعزز هذه الآلية استخدام الهويات الصحيحة والموثوق بها، وبسمعتها بدلًا من استخدام مخزون العملات، ويجري التدقيق من خلال كيانات موثوقة، وبالتالي يعتمد على عدد محدود من مدققي الكتل، الذين لهم صلاحية الإشراف على النظام، ولذلك فقابلية التوسع أكبر، وبذلك يكون أداء شبكات البلوك تشين باستخدام هذه الآلية ذات أداء أعلى بكثير وطاقة إنتاجية أعلى، ولكنها أقرب إلى الأنظمة المركزية.

4. آلية إثبات النشاط: POA Proof of Activity:

يَدْمج دليل إثبات النشاط كلًّا من إثبات العمل (استخدام التعدين) مع إثبات الحصة، وذلك يجعله أكثر حماية للبيانات وأكثر أمانًا، ولكنه أكثر تكلفة وأكثر استهلاكًا للطاقة.

5. آلية إثبات الوقت المنقضي: PoET Proof of Elapsed Time:

إثبات الوقت المنقضي (PoET): هو أحد أكثر آليات الإجماع عدلًا بين المدققين، التي تختار المجموعة التالية من خلال وسائل عادلة، يستخدم PoET على نطاق واسع لتطوير كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين المرخص به، وتوفر هذه الخوارزمية فرصة عادلة لإنشاء كتلة خاصة بها لكل مدقق على الشبكة، فتنتظر جميع العقد فترة زمنية عشوائية وتضيف دليلًا على انتظارها في الكتلة، وتبث الكتل التي جرى إنشاؤها إلى الشبكة.

6. آلية إثبات السعة التخزينية للبيانات PoC Proof of Capacity:

تسمح آلية إثبات السعة التخزينية للبيانات (PoC) للمدققين باستثمار مساحة محرك الأقراص الثابتة بدلًا من حرق العملات المعدنية والاستثمار في الأجهزة باهظة الثمن، فكلما زادت مساحة الأجهزة التي يتمتع بها المدققون بنحوٍ أفضل، تزداد فرص اختيارهم لتعدين الكتلة التالية وكسب مكافأة الكتلة.

7. آلية إثبات الحرق Proof of Burn (PoB):

تُفْقَد العملات المحترقة كاملة، وتنتفي إمكانية استردادها، مقابل حصول مَن يتولى أمر تعدين امتيازات إنشاء كتل جديدة.

8. آلية إثبات الأهمية Proof of Importance (PoI):

يجري اختيار مَن يضطلع بالتعدين بناءً على معايير معينة، تمثل نشاط المعدن مثل عدد وحجم المعاملات خلال ٣٠ يومًا ومقدار الاكتساب والنشاط، وبناءً على هذه العوامل تتضح درجة الأهمية ويزداد احتمال الاختيار ويتشابه مع إثبات الحصة، لكنه يكون أكثر عدلًا.

9. آلية إثبات التاريخ Proof of History (PoH):

يستخدم التاريخ وختم الطابع الزمني، مما يجعله أسرع وأكثر كفاءة في استخدام الطاقة.

– أليات الإجماع مثل ألية إثبات العمل تناسب الشبكات العامة حيث أنها من أكثر أليات الإجماع أمناً ولكنها أعلى أليات الاجماع في استهلاك الطاقة والأعلى في متطلبات التشغيل وفي أثرها البيئي وهي الأقل سرعة في إجراء المعاملات ولا تناسب المؤسسات المالية الإسلامية

ان لم يتم تحسين ألية عملها ومعالجة عيوبها، والشبكات الخاصة أو تحالف الشبكات أكثر أمناً من الشبكات العامة ولا حاجة للتضحية بالكفأة وسرعة إجراء المعاملات وبالأثر البيئي وتحمل التكلفة الباهظة بسبب الإعتبار الأمني للشبكات العامة ويتم اختيار ألية الإجماع التي تخدم المؤسسات المالية الإسلامية وفقاً لتوافق الأراء وللمعايير من أليات الإجماع المختلفة الأكثر كفاءة وهناك الكثير من أليات الاجماع قيد التطوير والابتكار.

3.1.2. حلول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وأكثرها شيوعًا في الاستخدام بالمؤسسات المالية العالمية:

1. منصة إيثريوم.
2. منصة هايبر ليدجر.
3. منصة كوردا.
4. منصة كوروم.
5. منصة ريبل.

- أولًا: منصة إيثريوم[33].

الإيثريوم منصة جرى تطويرها باستخدام تقنية البلوك تشين عام ٢٠١٥م بواسطة فيتالك بوتيرين.

يمكن من خلال منصة الإيثريوم عمل تطبيقات غير مركزية، تستخدم خصيصة العقود الذكية، ومنصة الإيثريوم هي أول منصة تستخدم العقود الذكية بكود خاص، وهذا الكود يُستدعى بواسطة ماكينة الإيثريوم الافتراضية، التي تمثل قلب الإيثريوم والمنصة التي تحوي الحسابات والعقود الذكية، وهذه العقود الذكية لا يمكن أن تتفاعل مع المحيط، ولا يمكن تفعيلها دون الاستدعاء الخارجي، وإذا جرى استدعاء وظيفتها بواسطة إحدى سلاسل البيانات فإنها تنفذ الباقي تلقائيًّا. ويمكن رؤية التأثيرات من جميع المشاركين بالشبكة، وبفضل هذه الخصيصة

(33) Vitalik Buterin, "a next generation smart contract & Decentralized application platform", https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf [28.02.2023] .

يمكّن الإيثريوم من عمل تطبيقات لا مركزية، ذلك أن العقد المبرم لا يمكن تغييره أو تعديله، ولا يمكن إيقافه بعد تنفيذه أو تعديل شروطه المسجلة بالكود الخاص به.

ومنصة إيثريوم تضمن بذلك ثبات البيانات وموثوقيتها، من خلال العقود الذكية للبلوك تشين، ولا حاجة إلى طرف ثالث للتوثيق، وبالتالي يمكن إجراء المعاملات أسرع وبتكلفة أقل، وبموثوقية وشفافية أعلى وحاجة أقل إلى الرقابة والمراجعة الإدارية.

ولم تعد سلامة البيانات وصحتها تعتمد على خادم فردي، يملكه أحد الأطراف، ولم تعد التقنية يمكن تغييرها أو التلاعب بها، وإن تم تدمير البيانات في إحدى السلاسل فسوف تكون متوفرة في السلاسل الأخرى، ولا يمكن أن تُضاف بيانات جديدة دون موافقة وإدراك الأطراف المشاركة.

- ثانيًا: منصة هايبر ليدجر:[34]

هايبر ليدجر منصة مفتوحة المصدر، زوَّدت مطوري تقنية كتل البيانات المتسلسلة بالأدوات والمنصات التي تلائم أهداف الاستخدام في القطاعات المالية والمصرفية وإنترنت الأشياء والتقنية والتصنيع وسلاسل التوريد، مما يسمح للمؤسسات ببناء حل كتل البيانات المتسلسلة الملائم لاحتياجاتهم باستخدام أدوات هايبر ليدجر.

- منصة هايبرليدجر فابريك Hyper Ledger Fabric:

منصة هايبر ليدجر فابريك حلٌّ مثالي لبعض التطبيقات التي يكون وضع الخصوصية والاحتياجات لها لا يحتاج إلى أنْ يحتفظ جميع المشاركين بسجل لا مركزي لجميع البيانات، ولذلك طوَّرت شركة لينكس LINUX عام ٢٠١٨، مشروع هايبر ليدجر فابريك مدعومًا من شركة آي بي إم IBM وشركة أنتل INTEL وشركة ساب SAP ARIBA، والذي يطور عدة حلول، تشمل هايبر ليدجر فابريك الأكثر استخدامًا، الذي جعل استخدام تطبيق البلوك تشين يمكن تخصيصه بأن المستخدم المسجل فقط يمكنه الوصول إلى البيانات وتبادل البيانات مع الجهات المسجلة الموثوقة والحاجة إلى الخصوصية في بعض الحالات، عند حدوث تبادل تجاري مثلًا بين طرفين، ويحصل أحدهما على سعر مميز وسعر خاص به من الطرف الآخر،

(34) Hyperledger Foundation, "**about Hyperledger Foundation**" https://www.hyperledger.org/about [27.02.2023].

ولذا فالحاجة إلى إتمام عملية البيع ومشاركة العقد والمعاملة هنا تكون فقط بين الطرفين، ويوافق كلٌّ منهما على الشروط والأحكام، دون حاجة إلى نشر هذا لعامة المستخدمين.

ومعلومات هذا العقد يمكن مشاركتها مع شركات الشحن وشركات التسليم وشركات التأمين وغيرها من المشاركين، دون الحاجة إلى الكشف عن السعر الخاص، الذي جرى البيع به، فقط تتشارك البيانات مع الأطراف ذات الصلة والمختصة بها.

- هايبر ليدجر بورو Hyper Ledger Burrow:

يسمح مشروع الهايبر ليدجر بورو بتطوير العقود الذكية، ويستخدم آلية إجماع إثبات الحصة، مما يحسِّن السرعة والإنتاجية العالية للمعاملات.

- هايبر ليدجر إندي Hyper Ledger Indy:

تستخدم هايبر ليدجر إندي كتل البيانات المتسلسلة اللا مركزية لإدارة هوية المستخدمين الرقمية بأمان بدلًا من تخزينها في دفتر الأستاذ لحمايتها وحماية البيانات.

- هايبر ليدجر ساوتوث Hyper Ledger Sawtooth:

تستخدم هايبر ليدجر ساوتوث، الذي بدأت بتطويره شركة أنتل لتطوير تطبيقات دفتر الأستاذ الموزع اللا مركزية، ويعزل التطبيق عن النظام الأساسي، مما يمنح أمانًا وحمايةً إضافية للعقود الذكية، ويقسِّم المعاملات إلى تدفقات متوازية، مما يزيد سرعة معالجة المعاملات، ويمنع الإنفاق المزدوج.

- هايبر ليدجر الشبكي Hyper Ledger Grid:

يستخدم هايبر ليدجر الشبكي كنموذج كتل بيانات متسلسلة، مصمم لخدمة عمليات وأعمال سلاسل التوريد.

- ثالثًا: منصة كوردا Corda[35]:

منصة كوردا أنشئت بواسطة تحالف من البنوك، بدأ بتسعة بنوك حتى وصل إلى ستين بنكًا، وهدفهم الاستفادة من تقنية دفتر السجل الموزع البلوك تشين، وتقديم حل يعتمد البلوك تشين

(35) Emrah Sitki Yilmaz, "**Blockchain Technology and digital Marketing**", (Turkey: Gaziantep University, 2022), Page 7-8.

الخاصة، وجرى تقديم منصة كوردا التي استُحْدِثَت بواسطة شركة آر٣ R3، التي يملكها التحالف.

والهدف من هذا هو تأسيس منصة دولية، تُسجَّل فيها الهيئات الاقتصادية للتعامل في ما بينهم وإدارة عقودهم، ولكي يتحقق ذلك فإن الأطراف المعنيين فقط هم مَن يمكنهم الوصول إلى السجلات على المنصة مع الحفاظ علي العقود، باستخدام كود خاص أكثر أمانًا من الطرق التقليدية. والمعاملة تتم بخصيصة الإجماع من خلال الأطراف المعنية بالمشاركة فقط. وتستخدم منصتا إثيريوم وهايبر ليدجر فابريك، العقودَ الذكيةَ وتستخدم كوردا مصطلح العقد فقط، التي تستخدم كودًا خاصًّا لتشفير العقود، وتنشئ العقد باستخدام بيانات الأعمال والمنطق والأحكام القضائية المتوافقة مع النظام القضائي.

والتعاقد على منصة كوردا يتحقق بنوعين من الإجماع، حيث صحة المعاملة، وتفرُّد المعاملة. وصحةُ المعاملة تتحقق من خلال وصول طرفي العقد إلى اليقين، من خلال التحقق من الكود الكامل للعقد، وتسليم جميع المتطلبات الخاصة به. وتفرُّد المعاملة هو كود فريد لجميع المعاملة يجري التعامل به في القطاع المالي.

- رابعًا: منصة كوروم[36]:

رأى عَالَمُ التمويل في تقنية البلوك تشين فرصةً ومغامرةً في الوقت نفسه، حيث يتعارض لديهم استقرار البيانات وسهولة التحقق مع نموذج الشفافية العامة الموجود بمنصة إيثريوم، ولذا فقد طوَّرته "جي بي مورجان" بتحسين طبقة الخصوصية التي تسمح باستخدام البلوك تشين، دون الحاجة إلى جعل البيانات عامة لكل المستخدمين.

ومنصة كوروم يمكنها التفريق بين المعاملات الخاصة والمعاملات العامة في سلسلة البيانات والسماح لها بالظهور في شبكة بيانات واحدة، والمعاملات العامة تعمل بنفس آلية عمل منصة الإيثريوم، والمعاملات الخاصة تتحقق من خلال تقنية مختلفة، تستخدم آلية التشفير والمصادقة

(36) ACT-IAC, "Blockchain Playbook for the U.S. Federal Government, American Council for Technology-Industry Advisory Council", page 49 www.actiac.org [27.02.2023].

والتحقق، وبفضل الموثوقية والخصوصية التي توفرها فهي حل شائع في القطاع المالي مثل البنك الوطني الكندي والبنك المركزي البرازيلي.

- خامسًا: منصة ريبل Ripple[37]:

تمكِّن منصةُ ريبل المؤسساتِ الماليةَ والشركاتِ والحكوماتِ من إدارة وترميز وتحويل الأموال، وكذلك في المدفوعات، باستخدام العملات المشفرة مثل البيتكوين والإيثريوم وغيرها، وتمتاز بالسرعة والشفافية وعدم الحاجة إلى وسيط للمدفوعات أو التحويلات، وبالتالي قلة تكلفة التحويلات والمدفوعات وخدمة جميع العملاء، بالإضافة إلى العملاء الذين ليس لديهم حسابات بنكية.

وتعمل منصة ريبل على الوصول إلى صفر انبعاث كربوني بحلول ٢٠٣٠، وتستخدم في إدارة المدفوعات عبر الحدود، وكذلك في ترقيم البنوك المركزية وإصدار وإدارة العملات الرقمية.

وطوَّرت المنصات أدوات تستخدم كنظام بنائي، يمكن إضافته إلى منصة لاختبار الأداء أو للحصول على التقارير، أو لإضافة سمة إلى تطبيق كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

3.2. الإجراءات

3.2.1. الرؤية والتوجه للمؤسسة المالية الإسلامية:

على صانعي القرار الاختيار بين الحفاظ على الوضع الراهن للمؤسسة المالية الإسلامية وأسلوب عملها الحالي أو تطوير ثقافة المؤسسة، لتكون قادرة على الاستفادة من التقنيات والحلول الجديدة، وأثر ذلك في مستقبل المؤسسة أداءً وقدرةً على التنافسية وقبل التوجه نحو تطبيق تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية يجب تحديد المشكلات المراد حلها باستخدام تقنية البلوك تشين، وهذه من أهم الخطوات المطلوب فيها بيان المشكلة وفهم جميع النقاط المراد حلها والحلول المقترحة، لذا يجب الأتي:

أ. تحديد الهدف من التطوير أو تقييم المشكلات المطلوب حلها.

ب. من المتطلبات الرئيسة الشفافية والمتابعة والتعقب للمعاملات.

(37) Emrah Sitki Yilmaz, **"Blockchain Technology and digital Marketing"**, (Turkey: Gaziantep University, 2022), Page 7-8.

ج. الحاجة إلى اللا مركزية.

د. تسريع العمليات وأتمتتها.

هـ. تحديد نوع البيانات وحجم البيانات المطلوبة في دفتر الأستاذ الموزع.

و. تحديد المشاركين في الشبكة.

ز. التحكم المطلوب في البيانات المخزنة.

ح. ما أقصى توسع يمكن الوصول إليه أو توقعه.

ط. التأكد من أن تقنية البلوك تشين ستفي بحل المشكلة التي لدينا، وأنها الاختيار الصحيح، وهل المطلوب دمج الحل القائم مع تقنية البلوك تشين للتطوير والتحديث وإضافة مزايا جديدة أو مطلوب حل جديد مستقل تمامًا عن النظام الحالي وتطوير تطبيق كامل دون الحاجة إلى العمل مع النظام القديم ودراسة مشكلات النظام القديم، ودراسة رغبة بعض القطاعات في استخدامها أو الربط معها.

وبمجرد تحديد أن البلوك تشين هي الحل المناسب، فإن الخطوة التالية هي اختيار المنصة المناسبة وأدوات تطوير المشروع. وهذه المرحلة مهمة لصانعي القرار لتقييم قيمة إنشاء البلوك تشين، وتشمل تحديد وتصميم حالة الاستخدام وتحديد الأهداف للمهمة، وجدوى تطبيق البلوك تشين أو غيره من التقنيات.

وهذا التحدي يتجاوز التقنية، ويتعلق بمستقبل المؤسسة وقدراتها على التطور والاستفادة من التقنيات الجديدة، ويحتاج أصحاب القرار إلى إعداد قادتهم وشركاتهم وثقافتهم لاعتماد نموذج العمل وتقييم شامل للفرص في تطبيق التقنية من خلال:

أ. صقل حالة الاستخدام وأهدافها.

ب. تحديد وتوثيق حالة الاستخدام.

ج. تحديات الأعمال والاحتكاكات التي تسهم في هذا التحدي.

د. الفجوات ومشكلات الأعمال التجارية.

هـ. تفصيل المتطلبات الوظيفية.

و. تحديد المتطلبات الوظيفية من النظام.

ز. تحديد المخاطر المتعلقة بتنفيذ الحل.

ح. تحديد النتائج المتوقعة.

ط. تحديد مقاييس النتائج.

3.2.2. تقييم تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين كاختيار صحيح للمؤسسة المالية الإسلامية:

عناصر التقييم[38]: المعاملات والمدفوعات والتسوية بين عدة مشاركين في الشبكة

1. التعامل المباشر دون وسيط ودون حاجة إلى الثقة بين المتعاملين.
2. فوائد المؤسسات المالية الإسلامية المشاركة في الحل من الحوكمة ومن إدارة البيانات.
3. حالة الاستخدام التي سيقاس على نتائجها ومقارنة الكفاءة مع تقنيات أخرى.
4. حالة الاستخدام الذي سيقاس عليها هل تتطلب نظامًا أكثر أمنًا وشفافية.
5. فوائد دفتر الأستاذ الموزع واللا مركزية لحالة الاستخدام.
6. العائد من الاستثمار على المؤسسة المالية الإسلامية، من التحول إلى اللا مركزية ودفتر الأستاذ الموزع، وأثر التحول في الهيكلية وكذلك في الكفاءة.
7. وجود عمليات تجارية في المؤسسة المالية الإسلامية غير فعالة.
8. حاجة المؤسسة المالية الإسلامية إلى وسيلة آمنة لتبادل المعلومات بين الشركاء.
9. الحاجة إلى مراقبة وتسجيل ومتابعة وتحكم في الأصول التي يمتلكها أعضاء الشبكة.
10. توفّر الأنظمة البديلة الموثوقة والآمنة للشركاء في إجراء المعاملات حالة الاستخدام التي سيقاس عليها.
11. متطلبات تشغيل حالة الاستخدام مثل سرعة المعاملات.

أفضل الممارسات لتقييم البلوك تشين:

1. دراسة حالات الاستخدام التي يمكن أن تستفيد بالفعل من البلوك تشين وأفضل الممارسات.

(38) ACT-IAC, "Blockchain Playbook for the U.S. Federal Government, American Council for Technology-Industry Advisory Council", page 10 www.actiac.org [27.02.2023].

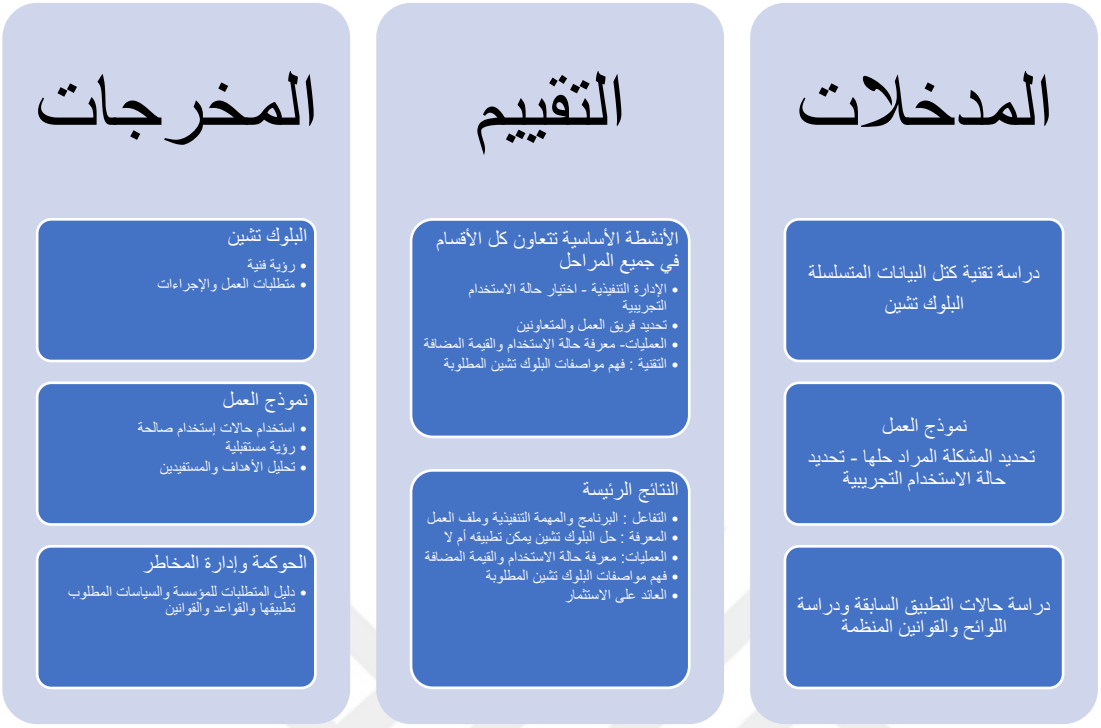
2. البدء بنطاق عمل تجريبي صغير واستخدامه وتقييمه وتطويره قبل إدخال أو إحلال تقنية البلوك تشين على النظام بكامله.
3. تحديد الأهداف ونطاق العمل.
4. إثبات المفهوم الذي يوضح أن البلوك تشين قابل للتطبيق في حالة الاستخدام الخاصة بالمؤسسة المالية الإسلامية.
5. قياس قدرات النموذج التجريبي الفعلية ومقارنتها (مثل سرعة المعاملات وانخفاض تكاليف التسوية).
6. يجب تعيين قدرات الأعمال، وفقًا لقدرات البلوك تشين.
7. عمل مخطط البلوك تشين للمرحلة المستقبلية وتطوير الرؤية والخطة للإحلال وللمتطلبات والتحديات الإضافية التي تحتاج إلى معالجة عند الانتهاء من المرحلة التجريبية والانتقال إلى مرحلة التشغيل.
8. التحديث والتطوير، وفقًا للملاحظات والمتطلبات ونتائج المرحلة التجريبية والتكامل مع الأنظمة القديمة.
9. إدارة التغيير طبقًا لإدارة المشروع من المنظور التشغيلي ونطاق العمل ودراسة أثر التغيير في العمل والقيمة التي سيضيفها التغيير إلى العمل.
10. تسجيل ودراسة ومعالجة نقاط الضعف على النحو الأمثل، التي ظهرت خلال المرحلة التجريبية، ومن حالات الاستخدام السابقة.
11. تحديث وفحص التكاليف والفوائد والعائد على الاستثمار والمخاطر.
12. توثيق متطلبات وملاحظات المستخدمين وطلبات التغيير.

نتائج مرحلة التقييم لتقنية البلوك تشين كاختيار صحيح للمؤسسة:

1. بعد اكتمال التقييم نحصل على النتائج وتقييم حالة استخدام أو أكثر من حالة.
2. تقييم كل حالة استخدام مقابل معايير التقييم، لتحديد ما إذا كان يمكن استخدام تقنية البلوك تشين لتحقيق المكاسب المطلوبة مثل توفير الوقت وزيادة الكفاءة وتقليل المخاطر.
3. المشاركون في الشبكة ودور كل منهم، وكيف سيؤثر البلوك تشين وآلية استخدامه.

4. المعاملات والمدفوعات والتسويات المراد حلها والفوائد المتوقعة من تقنية البلوك تشين.
5. قائمة التشريعات واللوائح والقوانين والسياسات الحكومية والأمنية وملكية البيانات وموقع البيانات وملكية العملية.
6. مقاييس الأداء ومتطلبات التشغيل مثل الأمان وقابلية التوسع.
7. دراسة وتوثيق الأنظمة الحالية وتحديات التكامل ومصادر البيانات.
8. عمل نموذج لمرحلة التشغيل بعد إثبات المفهوم بنظام بنائي يسمح بالتوسع في نطاق العمل والإضافة.
9. الأهداف والمميزات المتوقعة من التشغيل النهائي.
10. دراسات الحلول البديلة وتحليل الفرص ونقاط القوة والضعف والتحديات.
11. تقارير ودراسات مرحلة تقييم ملاءمة التقنية للأهداف.
12. متطلبات التشغيل وخطة التوسع.
13. التكامل مع التقنيات والأنظمة الأخرى.
14. تقييم الاختيار للتقنية.

شكل 23. 3: تقييم اختيار البلوك تشين للمؤسسة المالية الإسلامية[39]



مرحلة تقييم واختيار التقنية المناسبة للبلوك تشين Blockchain Playbook for the U.S. Government

3.2.3. إدارة أمن البيانات[40]:

تصمم إدارة أمن البيانات بالمؤسسة المالية الإسلامية بتصميم برنامج إدارة المخاطر التي يمكن أن تواجهها المؤسسة، من خلال الخطة الأمنية وخطة استمرارية العمل والمراجعة الدورية للضوابط الأمنية والثغرات وتحديث الأنظمة.

أهمية مرحلة التقييم في الإجابة عن السؤال الرئيس وهو: هل تحتاج المؤسسة المالية الإسلامية إلى تقنية البلوك تشين من خلال تقييم الفوائد والتحديات وقيمة البلوك تشين كبديل للثقة عن الأعمال وجاهزية المؤسسة المالية الإسلامية وإدارتها للتحول من المركزية إلى التنفيذ التلقائي للأنشطة دون مركزية ودون الحاجة إلى تدخل بشري لاعتماد المعاملات والقواعد واللوائح

(39) المصدر السابق.

(40) المصدر السابق.

المراد الالتزام بها وكيفية التكامل مع الأنظمة المستخدمة حاليًا وعائد تطبيق تقنية البلوك تشين على الاستثمار.

3.3. الموظفون

3.3.1. الاستعداد الإداري وجاهزية المؤسسة:

الغرض من هذه المرحلة هو إعداد المؤسسات المالية الإسلامية للاستفادة من جهود البلوك تشين وتحديد الأنشطة الداعمة الرئيسة لضمان الجاهزية التنظيمية، ويشبه هيكل وأنشطة مرحلة جاهزية البلوك تشين إرشادات الجاهزية التكنولوجية وأطر العمل الاستراتيجي.

1. الأهداف الرئيسة:

إعداد المؤسسات لجهود البلوك تشين من خلال تحديد القدرات التنظيمية المطلوبة للنجاح، يهدف هذا إلى زيادة احتمالات النجاح من خلال تطبيق أفضل الممارسات والإرشادات والدروس المستفادة:

أ. إنشاء مكتب إدارة مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

ب. تحديد نطاق عمل وخدمات مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وعمليات الحوكمة.

ج. وضع خطة إدارة المخاطر وخطة استمرارية العمل وتقييم المخاطر وأفضل نماذج الحلول.

د. تقييم البنية التحتية ومتطلبات العمل وجاهزية الأنظمة القائمة للعمل والتكامل.

هـ. مؤشرات الأداء الرئيسة.

2. فريق العمل والمشاركون:

للمساعدة في نجاح العمل، يجب تحديد فريق العمل والمشاركين الرئيسين وإشراكهم طوال مرحلة استعداد البلوك تشين، ويشمل:

أ. مديري المؤسسة المالية الإسلامية الذين يتولون الإدارة والحوكمة لمرحلة الجاهزية.

ب. خبراء تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين من منسوبي المؤسسات ومن خارج المؤسسة.

ج. خبراء التصميم لدفتر الأستاذ الموزع اللا مركزي.

د. مهندسي أمن معلومات والتشفير والتوقيع الإلكتروني.

هـ.آخرين، طبقًا لمتطلبات العمل.

3. التوجه:

أ- في معظم الحالات سوف تسبق مرحلة التقييم مرحلة الجاهزية لضمان اختيار حالة الاستخدام، ويجري تحديد ملاءمة الأعمال للجهود المبذولة.

ب- بعض المشاريع لديها مراحل التقييم والاستعداد، تعمل بالتوازي عندما يكون إثبات المفهوم تم بالفعل بمشروعات سابقة.

3.3.2. الإعداد لتنفيذ مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:

أ. إجراءات إعداد فريق عمل إدارة مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:

1. إنشاء مكتب إدارة المشاريع.
2. نطاق العمل ومتطلبات البنية الأساسية للمؤسسة.
3. التقدير الأولي للتكلفة المالية للمشروع.
4. الأهداف ومخطط الفوائد المتوقعة من المشروع.
5. مقاييس الأداء.

ب. تحديد نطاق العمل لخدمات وعمليات البلوك تشين:

1. نطاق العمل.
2. خطة إدارة التغيير.
3. خطة إدارة الموارد.
4. تقييم أثر حالة الاستخدام.
5. خطة التدريب.
6. خطة الاختبار.
7. خطة استمرارية الأعمال.
8. خطة إدارة المخاطر.

9. خطة التكامل وإدارة البيانات.
10. مقاييس الأداء.

هـ. إعداد مؤشرات الأداء الرئيسة يكون بالآتي:

1. ترتيب أولويات ومؤشرات الأداء الرئيسة طبقًا للأهداف والمخاطر ونطاق العمل والاستفادة من حالات التطبيق السابقة.
2. تحديد المقاييس الأساسية لمؤشرات الأداء الرئيسة المحددة للعمليات والأنظمة القديمة.
3. الاختبار الكامل واكتشاف قيم جديدة للحل من الخبراء.

والاعتبارات الرئيسة للإعداد والتنفيذ هي:

- تقييم الجاهزية

- يجري تقييم الأشخاص طبقًا لمتطلبات العمل مع الإيضاح الكامل لمسؤوليات كل وظيفة، وكذلك تقييم العمليات وقراءات التقنية لحالة الاستخدام ونطاق العمل المستخدم المراد قياس الأداء من خلاله.
- ينصح بالبدء على نطاق صغير لإظهار قدرات تقنية البلوك تشين، ثم التحسين والتطوير، ويمكّنّا من الحصول على تجربة مباشرة، ويسمح للمفاهيم عالية المستوى بأن تصبح ملموسة، ويمكن التقييم المبدئي للعائد على الاستثمار في مرحلة الجاهزية.
- تقييم الاستعداد لأصغر نطاق عمل، من خلال نظام بنائي الهيكل الذي يسمح بإضافة معيارية للتوسع التقني بطريقة نظام بنائي توسعي.

- إدارة التغيير

- إدارة التغيير، رؤيتها ومهامها ترتكز على نطاق العمل وعلى الأهداف المطلوبة وعلى المستخدم من بدء المشروع وكيفية إدارة مقاومة التغيير للاعتبارات المختلفة.
- إدارة التغيير عامل رئيس في جميع المراحل، من التقييم إلى الإنتاج، والطريقة التي يفهم بها المستخدمون الحل ويتعلمونها ويتبنونها هي العامل الأكثر أهمية لإظهار الفوائد الرئيسة للنظام.
- إدارة التغيير من الأولويات في إدارة المشروع لتعظيم الاستفادة القصوى من الحل المستهدف.

- إدارة المشاريع

- يجب تحديد أسلوب إدارة المشروع الذي يسمح بإدارة جميع المشاركين في الشبكة وأنشطتهم من خلال أحدث نظام إدارة مشاريع مرن وذكي وشامل.
- في أثناء إعداد مكتب إدارة المشاريع وإدارة الحوكمة، من الأهمية تحديدُ نهج إدارة المشاريع والتزام كل المشاركين بالقواعد والمتطلبات.

- تحالف المؤسسات المالية الإسلامية

- من أفضل نماذج العمل تكوين تحالفات من المؤسسات المالية الإسلامية، لها أهداف ورؤية مشتركة للحصول على أقصى قدر من الفوائد من تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، وستكون هذه التحالفات مسؤولة عن توحيد الرؤية وتطبيق وتطوير كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وغيرها من التقنيات الحديثة مستقبلًا مع التزام المشاركين كافةً بالأهداف والمتطلبات المتفق عليها.

- أعمال التكامل

- تحديد متطلبات التكامل وحالة الاستخدام لتقنية كتل البيانات المتسلسلة، وأغلب حالات استخدام تقنية البلوك تشين يكون جزءًا من البنية التحتية، ويجب أن تتكامل بسلاسة مع باقي الأنظمة القديمة الأخرى، دون الإخلال بمتطلبات الأمان والشفافية والخصوصية وطبقًا لخطة الاختبار التقني.

- مخاطر العمليات

تحديد وإدارة مخاطر العمليات لحالات استخدام التسويات والمدفوعات والتحويلات، يحتاج إلى البلوك تشين لإدارة المخاطر، ويتضمن ذلك الكشف عن الاحتيال وإدارة المفاتيح وأمن الوصول والمخاطر الأخرى المرتبطة بشبكة تحويل القيمة. ولسوف تحتاج إدارة المخاطر إلى إدارة مخاطر الأشخاص ومخاطر العمليات ومخاطر التقنية وإنشاء عملية إدارة للمخاطر المرتبطة بالأمان والاحتيال والتكاليف الجديدة للحل المقترح.

1. آلية الإجماع (التوافق).

يجب تحديد آلية التوافق أو الإجماع.

- يجب أن تتضمن أنشطة مرحلة الجاهزية إعادة التفكير في نموذج المفاهيم للاتفاقيات المشتركة بين الأعضاء ومذكرات التفاهم والاتفاقيات للابتعاد عن المركزية ونهج الأمان المركزي.
- توفّر خبراء أمن البيانات مع نقل المعرفة وتعليم فرق أمن المعلومات الاحتياجات المتطورة لأمن تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.
- توافق مشترك بين جميع المشاركين حول آلية الإجماع والأمن ومسؤوليات المشاركين والالتزام بمتطلبات العمل والتعاون الكامل.

1. توقعات الأداء

يجب وضع توقعات عملية للأداء، لقياس كفاءة الأداء ومتابعته، مثل سرعة المعاملات.

- تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، ليست بديلًا عن قواعد البيانات التقليدية عالية الأداء، ولكنها تقنية بديلة للثقة وأكثر أمنًا، تهدف إلى حل مشكلات في نطاقات مختلفة أو حالات استخدام مختلفة.
- يجب أن تتناسب التوقعات مع خصائص وقدرات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

3. مؤشرات الأداء الرئيسة:

- يجب تحديدها على نحو دقيق وصحيح مثل تكلفة المعاملة وتجربة المستخدم والإنتاجية وغير ذلك.

4. نطاق عمل كتل البيانات المتسلسلة

وضع نطاق عمل البلوك تشين يكون معياريًّا وقابلًا للاستخدام وللتوسعة.

- لا يمكن إنجاز مشاريع التقنية والانتهاء منها، دون وجود نطاق عمل محدد تجري إدارته من الخبراء، لأن مشاريع التقنية واسعة ولن تنتهي متطلبات المستخدمين والمديرين والمشاركين، ولذا يتعين الالتزام بنطاق العمل والتصميم المتفق عليه وإدارة

طلبات التغيير طبقًا لتأثيرها في المشروع وفي الجدول الزمني والعائد من تطبيقها وتأثيرها المالي أيضًا.

- من مميزات التصميم في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، تقنية قابلية التوسع.

5. اختيار منصة التقنية الملائمة للاحتياجات:

بناء نظام باستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، قد يستغرق مدة من شهور إلى سنوات، ويبدأ باختيار منصة التقنية المناسبة لطبيعة العمل، وكذلك اختيار آلية الإجماع المناسبة، وإدراك وفهم المشكلات المراد حلها واحتياجات العمل.

ونظرًا إلى ارتفاع معدل الفشل في بناء الأنظمة، من الصفر حتى مرحلة تحوّل إثبات المفهوم إلى منتج، يجب البدء بحالات الاستخدام، ويجب الاستفادة القصوى من حالات الاستخدام السابقة ودراسة كيفية استفادة المؤسسات منه، وما أهم التحديات والمشكلات المطلوب حلها والأهداف والغايات من التقنية.

6. نموذج تطبيق كتل البيانات المتسلسلة

عقب تحديد الهدف واختيار المنصة الملائمة للعمل واختيار آلية الإجماع المناسبة لطبيعة العمل وتحديد النظام الأساسي لتطوير تطبيق البلوك تشين يجب تحديد:

أ. نوع الشبكة المطلوبة ومتطلبات العمل.

ب. الأهداف والخطة الزمنية.

ج. إنشاء خطة العمل مع تطوير نموذج الإجراءات وإدارة سير العمليات.

7. إثبات المفهوم:

إثبات صحة المفهوم لتمثيل التطبيق العملي لمشروع البلوك تشين، من خلال الخطوات التالية:

أ. تصميم نموذج أولي تجريبي لحالة الاستخدام التي جرى اختيارها لفهم قابلية التطبيق.

ب. تسجيل الملاحظات والتعديلات المطلوبة.

ج. إعداد التصاميم الأولية.

د. هندسة المعلومات.

هـ. اعتماد إثبات صحة المفهوم.

و. اعتماد وتطوير التصاميم الكاملة للتطبيق طبقًا للمعايير وتجربة المستخدم.

8. التطوير

تهيئة نظام البلوك تشين وتطويره: مراحل التطوير للبرنامج تتحقق بعد خضوع الإصدار التجريبي للاختبارات واكتشاف الأخطاء وتصحيحها والموافقة عليها، ثم الاختبار الشامل للإصدار التجريبي المتقدم، ويعد التطبيق جاهزًا للاستخدام بعد الاختبار الشامل واجتياز خطة الاختبارات والاعتمادات.

التدريب:

نجاح تطبيق البلوك تشين وغيره من التطبيقات والتقنيات الحديثة مرتبط بخبرة الموظفين وخبرة المؤسسين والتكنولوجيا المستخدمة والمعرفة وكفاءة نقل المعلومات والخبرات.

يحتاج إلى التطور لسد الفجوة المتعلقة بتنظيم وإدارة واحتياجات العمل مع التركيز على مهارات تكنولوجيا المعلومات وتطوير البلوك تشين، فالتدريب يحتاج إلى توثيق وتعدد مصادر التدريب والمعرفة، وأن يشمل التدريب جميع العناصر المشاركة في العمل.

توقعات الأداء:

يجب وضع توقعات عملية للأداء، لقياس كفاءة الأداء ومتابعته، مثل سرعة المعاملات.

تصميم إطار العمل والأهداف:

إطار عمل البلوك تشين يجب أن يكون معياريًّا وقابلًا لإعادة الاستخدام وللتوسع.

فريق عمل البلوك تشين:

البدء بفريق عمل متداخل الوظائف، وبالإضافة إلى تقنية المعلومات والاتصالات لا بد أن تتفاعل مبادرات البلوك تشين مع العملاء في هذه المرحلة، وأن يشارك فريق الحوكمة فريق إدارة المخاطر والامتثال التنظيمي وتكنولوجيا المعلومات والشبكات والتمويل والمحاسبة والضرائب وما إلى ذلك. ولضمان تسجيل متطلبات أصحاب المصلحة بنحوٍ مناسب يجب صياغة

المواثيق والالتزامات لضمان الدعم المستمر من جميع الأطراف المشاركة في العمل، وتحديد الأدوات التي تدعم أنشطة التطوير والاتصالات.

المصادر البشرية:

يجب تحديد المهارات المطلوبة والتدريب المطلوب لتنفيذ مشروع البلوك تشين والحفاظ عليه لتنفيذ مشروع كتل البيانات المتسلسلة والدعم الفني المصاحب للتنفيذ وما بعد التنفيذ، وتختلف توجهات المؤسسات المالية الإسلامية في هذا الإطار من حيث الاعتماد على شركات التقنية وإجراء العقود والاتفاقيات معها، أو تعيين الخبراء والمتخصصين أو الاستحواذ على شركات تقنية قائمة بالفعل.

خبرة المستخدم:

يجب وضع إرشادات وتصميمات رشيقة وسهلة الاستخدام، تتمحور حول المستخدم لتغطية جميع المتطلبات مثل الخصوصية والسرية والأمان والتخصيص.

إدارة المخاطر الخاصة بالتكنولوجيا الناشئة:

من خلال فهم مدى استعداد المؤسسات المالية الإسلامية للمخاطر والتخطيط والتواصل والتخفيف من المخاطر واكتشافها باستمرار، فبعض أقسام المؤسسات المالية الإسلامية التي لا تقبل المخاطرة لا تكون على استعداد لتطبيق البلوك تشين، ولذلك فإن إدارة المخاطر من أولويات الحوكمة لتطبيق كتل البيانات المتسلسلة، مع التركيز على إدارة التغيير وعدم النضج التكنولوجي وتوفّر واستدامة المهارات، والافتقار إلى المعايير وقبول عدم الوساطة وتكاليف التحويل وتأثيرات الشبكة وتأمين الاتفاقيات واعتماد أصحاب المصلحة.

استراتيجية التوسع:

يجب إنشاء استراتيجية تنفيذ تسمح بالتوسع المستقبلي في استخدام تطبيق البلوك تشين بطريقة بنائية وآمنة، ويمكن التحكم فيها بالمخاطر من خلال البدء، على نطاق صغير خاضع للرقابة ودراسة التأثير في المعاملات اليومية، ومن خلال التعرف إلى الفجوات والثغرات وحلها والتطوير المستمر خلال التوسع.

نتائج مرحلة الاستعداد لتطبيق البلوك تشين:

- الاتفاقية بين المشاركين:
- استراتيجية الأمان والخصوصية والشفافية متفق عليها من جميع المشاركين.
- التوافق على آلية الإجماع والتحالفات ونموذج الحوكمة.
- المسؤوليات.

- الاتفاق على خطط إدارة المخاطر لكل من:

- إجراءات العمل وقدرات الأعمال.
- التقنية وخطة سير العمل.
- أمن البيانات.
- تحديد مؤشرات الأداء الرئيسة.
- خبرة المستخدم.
- تطبيق اللوائح والقوانين والأحكام.
- استراتيجية وخطة إدارة التغيير.
- توفّر الخبراء المتخصصين ومسؤولي التواصل ومسؤولي أنظمة التكامل.
- الخطة الزمنية والخطة الرئيسة لجميع مراحل المشروع والموارد المطلوبة.

بعد مرحلة الاستعداد لتطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، يجب أن يتوفر لدينا النتائج التالية:

أ. نطاق وقدرات الأعمال الأولية.

ب. نطاق الخدمات المطلوبة.

ج. مخطط التشغيل لحالة الاستخدام التجريبية.

د. خطة إدارة التغيير.

هـ. متطلبات الحوكمة.

و. خطة إدارة المخاطر.

ز. التكلفة المالية الأولية للمشروع والجدول الزمني الأولي.

ح. مقاييس الأداء الرئيسة.

ط. اختيار التقنية الملائمة لاحتياجات المؤسسة المالية الإسلامية.

عند اختيار حل البلوك تشين للمؤسسة المالية الإسلامية توجد عدة اعتبارات يجب مراعاتها، أهمها:

طبيعة العمل:

أ. مناسبة تقنية البلوك تشين لطبيعة عمل المؤسسة المالية الإسلامية مع الوضع في الاعتبار مَن يدير ويتحكم في النظام الأساسي.

ب. تحديد نوع تقنية البلوك تشين المطلوب، وذلك للأسباب الأمنية.

ج. التوافق على آلية الإجماع المناسبة لإضافة المعاملات إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

د. تحديد حاجة المؤسسة المالية الإسلامية إلى العقود الذكية وكيفية الاستخدام.

هـ. المشاركة المطلوبة من الفريق القانوني في التطبيق وكذلك فريق الدعم التقني.

و. تحديد المتطلبات التشغيلية للنظام.

ز. أهمية أوقات الاستجابة للمعاملات وتكاليف إجراء المعاملات.

ح. تحديد اختيارات استضافة وإدارة النظام والتكلفة والمميزات والعيوب.

ط. إدارة المخاطر.

المتطلبات الفنية:

لو أن البلوك تشين مناسب لطبيعة العمل فما الإصدار الأفضل الذي يتوافق مع المتطلبات؟

الإصدار الأفضل هو ما يتوافر فيه:

أ. اعتبارات قابلية التوسع والحجم الذي تحتاج إليه المؤسسة المالية الإسلامية.

ب. متطلبات البنية التحتية التي تخدم المشروع.

ج. سرعة إجراء العمليات.

د. الأمان والثبات للشبكة والأنظمة.

هـ. متطلبات وآلية إدارة الأصول.

و. متطلبات وآلية تأمين الأموال.

ز. إدارة الهوية.

ح. مواصفات البلوك تشين المطلوبة.

ط. مواصفات العقود الذكية.

ي. استخدام المصدر المفتوح مقابل المنصات الخاصة.

كيفية البدء:

بمجرد تحديد متطلبات المؤسسة المالية الإسلامية واختيار الحل المناسب، من الأفضل البدء بنموذج صغير بمنتج قابل للتطبيق، ويتيح للمؤسسة التركيز على حالة الاستخدام المطلوبة مع استمرارية التطوير والتحديث والتوسع.

مدخلات مرحلة الاختيار للتقنية:

تتوسع مرحلة التحديد عند مخرجات مرحلة الجاهزية، وتبدأ في الخوض في المفاهيم المختلفة وفئات المتطلبات التي يجب أخذها في الاعتبار وتحليلها من أجل الاختيار والتنفيذ الناجح لحل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، والمدخلات تنقسم إلى:

أ. متطلبات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

ب. القواعد الإرشادية للتصميم.

ج. مقاييس الأداء الرئيسة.

مدخلات العمل:

أ. التشغيل المستهدف.

ب. نطاق العمل.

ج. خطة العمل.

د. مخطط الإجراءات والعمليات.

مدخلات إدارة المشروع:

أ. تكلفة مبدئية وجدول زمني.

ب. خطة إدارة التغيير.

ج. نموذج الحوكمة.

د. خطة إدارة المخاطر وخطة استمرارية الأعمال.

نتائج مرحلة الاختيار للتقنية:

بانتهاء مرحلة الاختيار للتقنية يجب أن نحصل على المخرجات التالية:

أ. مخرجات تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:

أ. نموذج التصميم والتشغيل المبدئي.

ب. متطلبات التشغيل كالشبكة والبنية التحتية ودفتر الأستاذ الموزع.

ب. مخرجات الأعمال:

أ. مخطط العمل.

ب. خطة الموارد.

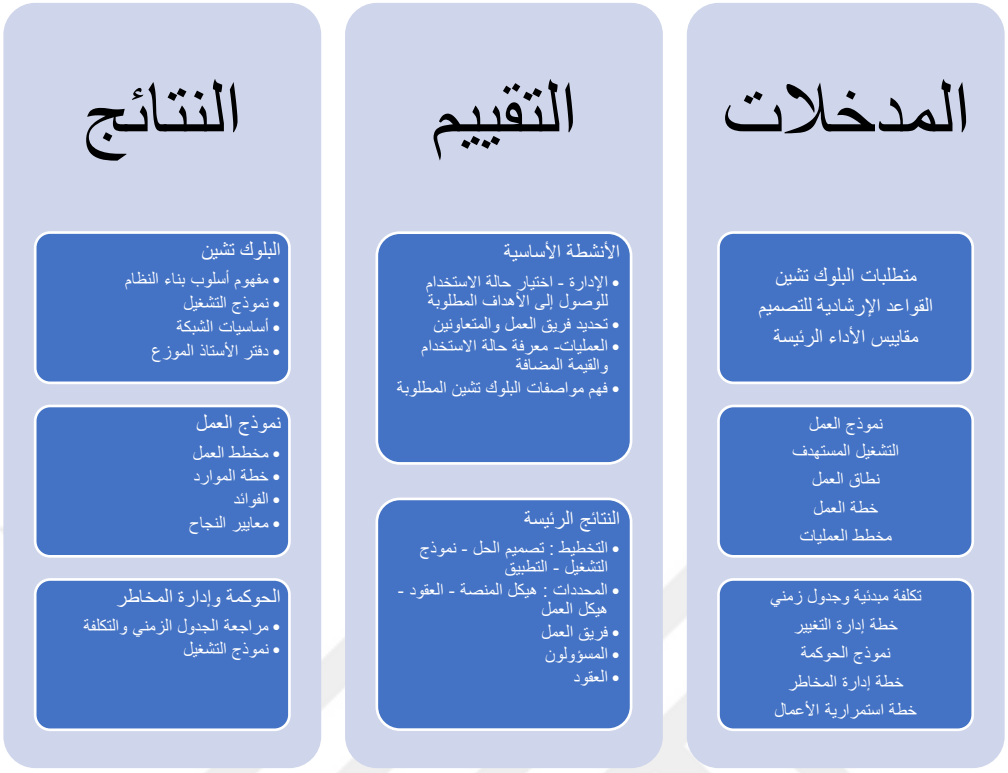
ج. الفوائد ومعايير النجاح.

ج. مخرجات إدارة المشروع:

أ. مراجعة الجدول الزمني والتكلفة.

ب. نموذج تشغيلي.

شكل 24. 3: اختيار تقنية البلوك تشين المناسبة للمشروع[41]



مرحلة اختيار التقنية المناسبة للبلوك تشين Blockchain Playbook for the U.S. Government

اعتبارات الأعمال:

يجب تحديد مشكلة ومتطلبات العمل بوضوح لضمان اختيار منصة البلوك تشين المناسبة، البلوك تشين هي تقنية شاملة وتحويلية، ولكنها ليست الحل لكل مشكلة، لذا يجب مراجعة وفهم وصف النظام الأساسي للتأكد من مطابقته للحاجة.

الحوكمة:

تحديد من يتحكم في منصة البرنامج ويحكمها مثال الأنظمة مفتوحة المصدر مثل الإيثريوم والهايبر ليدجر فابريك تخضع لمجتمعات المطورين الخاصة بهم عبر مؤسسات غير ربحية، في حين تتم إدارة منصة كوردا بواسطة اتحاد شركات يسمى آر٣، حيث يمكن أن يؤثر نموذج الحكم في الدعم المتاح.

(41) المصدر السابق.

نوع الشبكة:

يمكن تشغيل البنية التحتية للبلوك تشين كشبكة مصرح بها بدون إذن أو شبكة تتطلب تصريحًا، والمؤسسات المالية الإسلامية تستخدم الشبكة التي تتطلب التصريح لأسباب أمنية ولكن قد توجد حالات استخدام للبلوك تشين لا تحتاج إلى إذن، خاصة مع تطور تقنيات مثل بروتوكولات إثبات المعرفة الصفرية.

تكاليف المعاملات[42]:

تكاليف المعاملات من الاعتبارات المهمة، ولها أثر اقتصادي كبير، واستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة اللا مركزية يسّر التحويل اللحظي المباشر دون الحاجة إلى مركزية أو إلى وسيط بإجراءات وزمن أقل، وتختلف تكلفة المعاملة باستخدام شبكات العملات المشفرة مثل منصة نانو وتستغرق ١٤ ثانية لتنفيذ المعاملة، وبعضها بتكلفة تعادل 0.00005$ مثل منصة ديجي بايت DIGIBYTE وتستغرق خمسة دقائق لإجراء المعاملة وبيتكوين كاش تكلفتها 0.0024$ وتستغرق ساعتين ونصف الساعة لتأكيد المعاملة.

آلية الإجماع:

لآلية الإجماع التي يتم تطبيقها أثر في الطاقة المستهلكة وزمن إجراء المعاملات ومتطلبات البتية التحتية والتشغيلية ومواصفات عقد الشبكة لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وحجم وقدرات وآلية تخزين البيانات وكذلك قابلية الشبكة للتوسع، ويعد إثبات العمل من أول وأقوى آليات الإجماع، وقد جرى استخدامه في شبكة البيتكوين وتطويره للحد من سلبياته مثل استهلاك الطاقة المرتفع وبطء المعاملات، وذلك كان سببًا في ظهور العديد من آليات الإجماع.

العقد الذكي:

العقد الذكي بتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي تنفيذ العقود آليًّا عند استيفاء جميع شروط العقد ولذلك أثر كبير في الحد من المنازعات التي تتم بالعقود والطعن في الإجراءات

(42) Senatus, **"Crypto fee comparison- what is the lowest fee cryptocurrency"**, https://blog.nano.org/cryptocurrency-fee-comparison-which-crypto-has-the-lowest-fees-4e9118590e1f [27.02.2023].

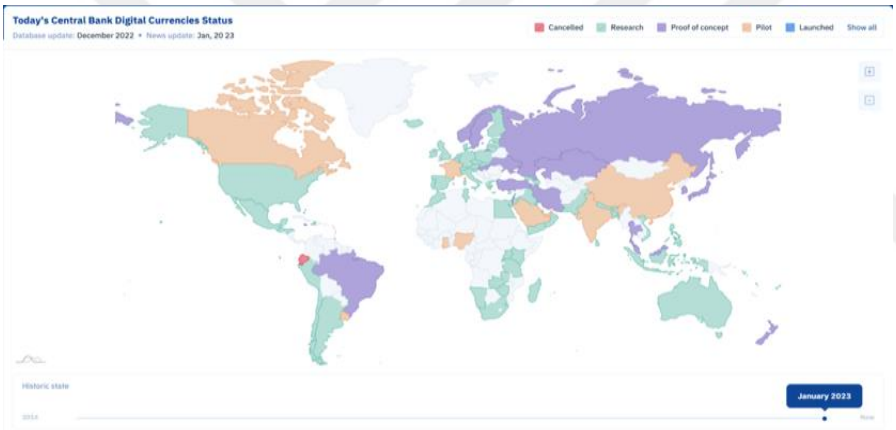
وصحة العقود والحد من الأخطاء البشرية، وتدعم تقنية كتل البيانات المتسلسلة أدوات تسمح بتطوير العقود مثل هيبر ليدجر فابريك ومنصة الإيثريوم ومنصة كوردا.

إصدار العملة:

تتنوع حالات العملة الرقمية للبنوك المركزية عالميًا كما يوضح الشكل التالي:

دول في مرحلة البحث والتي تظهر باللون الأخضر مثل الولايات المتحدة الأمريكية، دول في مرحلة إثبات المفهوم والتي تظهر باللون البنفسجي مثل تركيا، دول في المرحلة التجريبية والتي تظهر باللون البرتقالي مثل السعودية وكندا، دول بدأت العمل والتي تظهر باللون الأزرق مثل جامايكا وجزر البهاماس ودولة قامت بالإلغاء وهي الإكوادور.

شكل 25. 3: حالات تطبيق العملات الرقمية عالميا[43]



"CBDC Tracker, "central Bank Digital Currency Tracker

متطلبات تخزين بيانات البلوك تشين:

توجد طرق متعددة لتخزين البيانات على البلوك تشين، ويختلف أثر ذلك في الأمان والأداء، فيمكن استخدام كتلة البيانات في تخزين حزمة العقد كاملة أو تخزين مجرد قيمة تجزئة هاش لموقع هذه البيانات التي جرى تخزينها خارج كتل البلوك تشين، والطريقة الأولى أكثر أمانًا ولكنها مكلفة وتتطلب سعات تخزينية أعلى والثانية أقل أمانًا، ولكنها أقل تكلفة وأفضل أداءً وسرعة.

(43) CBDC Tracker, "**central Bank Digital Currency Tracker**" https://cbdctracker.org [27.02.2023].

متطلبات التشغيل لشبكة البلوك تشين:

1. ملاءمة البنية التحتية لمتطلبات التشغيل.
2. اختيار المؤسسة بين تشغيل النظام داخل سحابة خاصة بها أو كخدمة مدفوعة من مزودي الخدمة.
3. سرعة إجراء العمليات المطلوبة.
4. متطلبات واجهة الاستخدام.
5. متطلبات التشغيل القياسية.
6. موقع العقد المشاركة.

الأمان:

العامل الرئيس في اختيار أي من حلول البلوك تشين هو ضمان قدرته في الحصول على الموافقة على التشغيل.

تكلفة التشغيل:

من الصعب تقدير تكلفة تشغيل البلوك تشين وصيانته، حيث لا توجد بيانات حالات استخدام ونماذج كافية لإعطاء تقدير تقريبي وبعض العوامل المرافقة لتقنية البلوك تشين مثل سعات التخزين وآلية الإجماع المتفق عليها لها تأثير كبير في التكلفة.

إدارة التغيير:

يأتي أي حل من حلول البلوك تشين مع متطلبات وخطة إدارة التغيير، نظرًا إلى طبيعة تقنية البلوك تشين القائمة على عدم القدرة على تغيير الكتلة بعد الإجماع عليها، وذلك منعًا للعبث أو التلاعب، ولكن يمكن خلق كتلة جديدة أحدث للمعاملة بإجماع جديد وبيانات جديدة.

استخدام سحابة خاصة بالمؤسسة المالية الإسلامية أو الحصول عليها كخدمة من مزودي الخدمة طبقًا للعوامل التالية:

حساسية وأمان البيانات:

حساسية وأمان البيانات أمر بالغ الأهمية للمؤسسة المالية الإسلامية، فيمكن تخزين البيانات كالإيثريوم والبيتكوين، ويمكن لأي شخص الوصول إلى البيانات إذا تم تقديم بيانات الاعتماد إلى عقدة التحكم، وسيتم التحكم في الوصول إلى البيانات بين الكيانات بواسطة مزود خدمة البلوك تشين بناء على قواعد الإذن المحددة في العقود الذكية.

نموذج النشر:

يتطلب تنفيذ التحالف أو البلوك تشين الخاص أو شبه الخاص مستوى أعلى من التحكم، به على موارد البلوك تشين من مزودي الخدمة، يمكن التحكم في تكوينات الموارد من خلال تنفيذ البروتوكولات المخصصة الخاصة بهم كالأذونات ونوع بروتوكول الإجماع وحجم كتل العقود الذكية وعدد الكتل المطلوبة للتحقق من المعاملات.

صيانة النظام:

يوجد عدة طرق لصيانة النظام، منها استخدام وتعيين موارد المطورين الخاصة بالمؤسسة المالية الإسلامية لأعمال الصيانة والتطوير أو إجراء اتفاقية مستوى الخدمة مع مزودي خدمة البلوك تشين.

اعتبارات التقنية للبلوك تشين:

تحديد نوع الشبكة الملائمة للعمل من شبكات البلوك تشين التالية:

1. شبكة البلوك تشين العامة (بتصريح أو بدون تصريح).
2. شبكة البلوك تشين الخاصة.
3. تحالف الشبكات.

الملائمة للغرض:

من خلال تطبيق معايير اختيار التقنية الملائمة لأغراض وأهداف المؤسسة المالية الإسلامية، ومن خلال دراسات حالات التطبيق السابقة ونتائجها يمكن إنشاء الحل الملائم لمتطلبات المؤسسة المالية الإسلامية.

التشغيل:

معايير الأداء القياسية:

1. كفاءة الأداء للبلوك تشين.
2. سرعة إجراء المعاملات.
3. نوع التشفير المستخدم.
4. قوة معالجة الشبكة.
5. فعالية وسرعة خوارزميات الإجماع المستخدمة.
6. الأمان والثبات، مستوى الأمان للبلوك تشين مرتفع ومقاوم للتهديدات بينما التطبيقات خارج سلسلة البلوك تشين أقل أمانًا.
7. احتياجات التخزين المرتفعة عند استخدام الحل القائم على أن تحتفظ كل عقدة في الشبكة بنسخة من السلسلة.
8. متطلبات وأمان البنية التحتية للبلوك تشين.
9. إدارة البيانات خارج السلسلة: نظرًا إلى اعتبارات الأمان والسرعة قد يختار مشغل البلوك تشين تخزين الجزء الأكبر من البيانات خارج سلسلة البلوك تشين والاكتفاء بتخزين مؤشر لها على سلسلة البلوك تشين.

الأصول الرقمية ومتطلبات دفتر الأستاذ الموزع:

الأصل الرقمي هو مطالبة لخدمة أو سلعة معينة يتم ضمانه من مصدر الأصول، وهو غير مرتبط بحساب معين، ويجري التحكم فيه باستخدام التقنية ويوفر دفتر الأستاذ الموزع بديلًا لإدارة نظام الأصول المركزي الرقمية ومعالجة المعاملات الموزعة.

1. إصدار الأصول.
2. أمن الأموال.
3. خدمة الهويات والخصوصية.
4. تطوير التطبيقات لتلائم المتطلبات.

اعتبارات البلوك تشين لدعم إدارة الأصول الرقمية

1. مواصفات البلوك تشين المطلوبة.

2. شروط وآلية تنفيذ المعاملات الصالحة.

3. شروط المعاملات التي تشكل كتلة وكيف يتم تأمين رؤوس الكتل.

4. آلية وشروط التوافق للعقد.

5. آلية وشروط نقل المعاملات والكتل والبيانات بين العقد.

6. العقود الذكية للبلوك تشين.

7. مصادقة المستخدم والترخيص.

8. شبكة البلوك تشين.

اعتبارات البدء بالتنفيذ:

بدء تنفيذ حل تقنية البلوك تشين بنطاق عمل محدد ومحدود، ثم التشغيل والتطوير والتوسع في بناء الحل، وإضافة المتطلبات مع وضوح ومرونة العقود في حالة استخدام شركات التطوير ونقل المعرفة للمؤسسة المالية الإسلامية.

مرحلة التطبيق: وتستهدف هذه المرحلة:

استخدام النماذج المطورة والعمليات والإجراءات التي تم التوافق عليها وتطبيقها وتكاملها للاستخدام بالمؤسسة المالية الإسلامية والاستفادة من قدرات تقنية كتل البيانات المتسلسلة من خلال

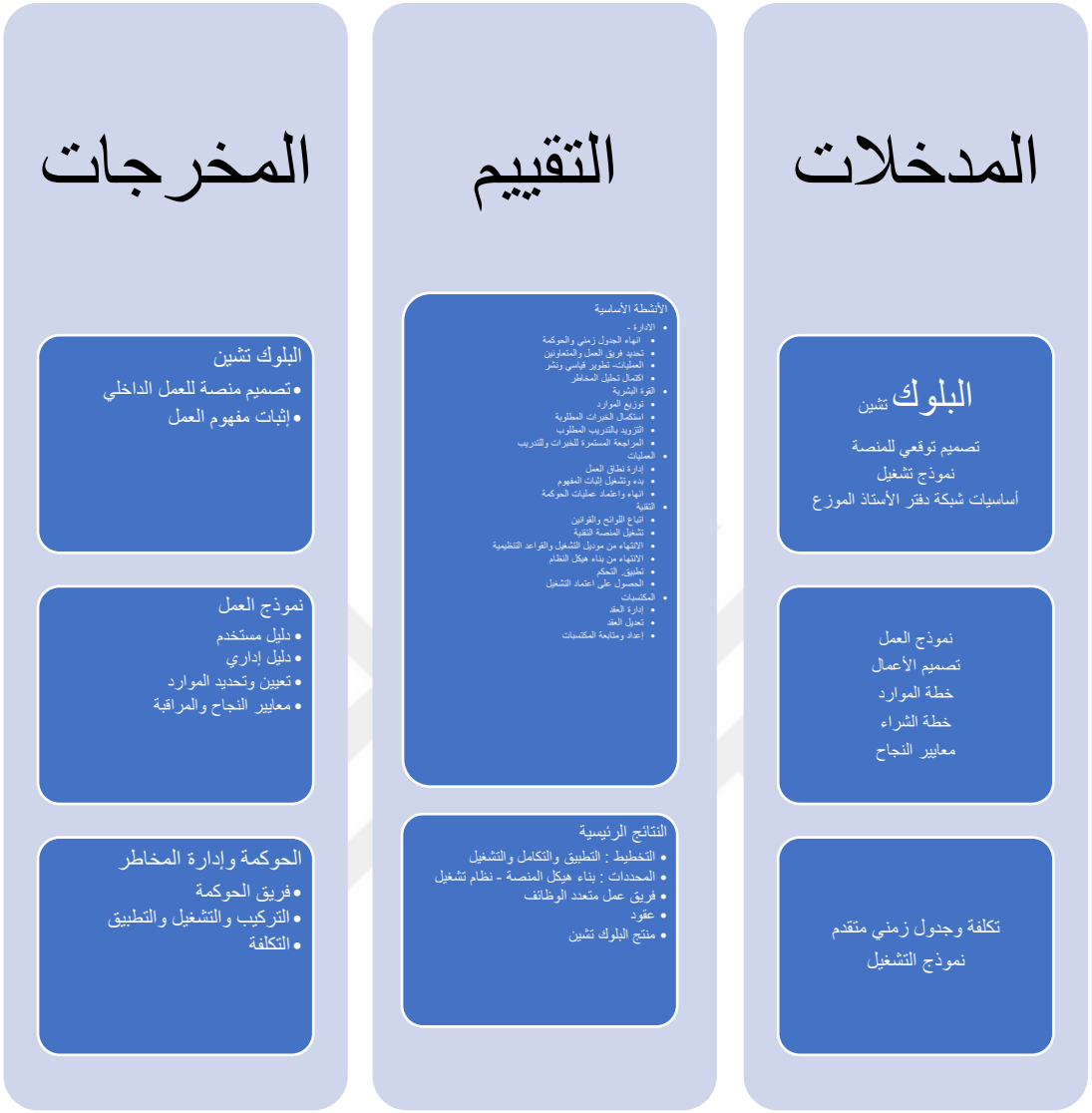
1. اكتمال الأعمال الداخلية للحل واختبارها.
2. التنفيذ الفني لمكونات شبكة البلوك تشين.
3. متطلبات التشغيل مثل الحوكمة والوضع الأمني.
4. نجاح العمليات لحل البلوك تشين يتم من خلال إتمام أعمال المحاور الثلاثة التقنية والإجراءات والموظفين.
5. معايير نجاح حلول البلوك تشين أن تعمل وفقًا للمتطلبات الوظيفية والفنية التي وضعتها المؤسسة المالية الإسلامية.
6. يجب أن تكون الأعمال الداخلية محكمة وآمنة.

خلال هذه المرحلة تستفيد البلوك تشين من نتائج مرحلة الاختيار (التحديد).

نحتاج خلال هذه المرحلة إلى:

1. البنية الأساسية.
2. نموذج التشغيل.
3. أساسيات شبكة دفتر الأستاذ الموزع.
4. خطة الموارد.
5. مقاييس الأداء ومعايير الاعتماد.

شكل 26. 3: مرحلة التطبيق لحالة الاستخدام[44]



مرحلة تطبيق حالة استخدام التقنية المناسبة للبلوك تشين Blockchain Playbook for the U.S. Government

الأهداف الرئيسة لمرحلة تنفيذ البلوك تشين: أخذ النماذج والعمليات والتقنيات المحددة في المراحل السابقة وتنفيذها، حتى يمكن دمجها داخل المؤسسات في المرحلة التالية، مثل العقود الذكية وشبكة البلوك تشين وخدمة حوكمة البلوك تشين والقوى العاملة والمقاييس.

(44) ACT-IAC, "Blockchain Playbook for the U.S. Federal Government", page 28.

اعتبارات التطبيق للتقنية:

بعد مرحلة الاختيار وتحديد إطار عمل البلوك تشين لا بد من مراعاة عمل بعض العوامل والاعتبارات التي تؤثر في نجاح التطبيق مثل:

اختيار المنصة في مرحلة التنفيذ، يؤدي ذلك الاختيار إلى مجموعة من الاعتبارات المهمة المتعلقة بالبرمجة والبنية التحتية ومتطلبات التشغيل للمنصة.

نموذج الإجماع: مثل إثبات العمل أو إثبات السلطة وغيرهما، وتم الانتهاء من اختيار نموذج الإجماع في مرحلة الاختيار، وهو يؤثر في كيفية التعامل مع الحوكمة في أثناء مرحلة التنفيذ، كما سنحتاج إلى إنهاء وتنفيذ قواعد الحوكمة ذات الصلة خلال التطبيق، ويجب التنفيذ طبقًا لما هو مخطط له، فأخطاء التنفيذ تؤدي إلى معالجة خاطئة وغير مكتملة للمعاملات وأثر ذلك في تكامل البيانات.

المشاركون وأدوارهم:

توجد حاجة إلى التحسين في ما يتعلق بالهوية وبيانات الاعتماد وقرارات إدارة الوصول باستخدام السمات الحيوية للإنسان، مثل بصمة اليد وبصمة الوجه بديلًا عن كلمات السر، التي يجري اتخاذها في أثناء مرحلة التحديد، ويُجاب على كل الأسئلة المرتبطة مثل:

1. تحديد المشاركين من المؤسسات المالية الإسلامية.
2. تحديد المشاركين في آلية الإجماع.
3. صلاحيات وإدارة الوصول إلى البيانات وأمان الشبكة.
4. آلية التعامل مع التغييرات في الموظفين.

مشغلو النظام:

1. خطة التدريب ونقل المعرفة والتطوير والدعم لمنسوبي المؤسسة المالية الإسلامية.
2. المطورون للتقنية والتوثيق ونقل المعرفة.
3. إدارة المهارات والتدريب والتوثيق.
4. أدلة التشغيل والتطوير والدعم الفني.
5. اعتماد تصميم الواجهات الذكية الشاملة سهلة الاستخدام.

6. التحقق والتحديث الأمني المستمر وتطوير وتحسين الاستراتيجيات.
7. آلية التعامل مع الأصول وتأثير ذلك في متطلبات التشغيل.
8. التشغيل والتوسع والأرشفة.

وهذه الاعتبارات والتحسينات ضرورية لنقل حل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين من الخطط الاستراتيجية إلى مرحلة التنفيذ والإطلاق.

الأنشطة الأساسية:

1. خطط إدارة المشروع.
2. خطة الصيانة والدعم الفني.
3. خطة إدارة المخاطر وخطة استمرارية الأعمال.
4. استيفاء متطلبات تشغيل كتل البيانات المتسلسلة الوظيفية.
5. البنية التحتية الآمنة والملائمة لمتطلبات التشغيل.
6. أمن البيانات والمعاملات لكتل البيانات المتسلسلة وإدارة الهوية.

الإدارة:

1. إدارة ومتابعة الجدول الزمني للتطبيق ومراقبة الأداء وإنهاء ومتابعة إجراءات الحوكمة وإدارة نطاق العمل والوقت والتكلفة والجودة وإدارة التغيير خلال مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.
2. العمل مع خبراء ومستشاري أمن المعلومات وتنفيذ الضوابط الأمنية وتوثيق الإجراءات لضمان استمرار الأمن وانخفاض المخاطر.
3. العمل مع خبراء اختبار البلوك تشين.
4. الامتثال للأحكام الشرعية والقانونية والتنظيمية.
5. التحسين المستمر وتنفيذ إجراءات تطوير نموذج الأعمال.
6. اختبارات وتحليل المخاطر لصلاحية النظام لبدء العمل والتطبيق.
7. تقييم نظام كتل البيانات المتسلسلة.

الموارد البشرية:

1. تنفيذ حلول البلوك تشين في المؤسسة المالية الإسلامية.
2. قدرة المؤسسة على تنفيذ حل البلوك تشين، من المعرفة والمهارات والقدرات إلى إدارة القوى العاملة الفنية، التي تشمل موظفي تزويد الخدمات والقوى العاملة.
3. مسؤولو العقود: قادرون على فهم وإدارة شروط العقد وأحكام العقد.
4. مسؤولو الأعمال التجارية.
5. المشاركون الأساسيون.
6. المطورون ومزودو خدمة تقنية كتل البيانات المتسلسلة من منسوبي المؤسسة المالية الإسلامية أو مؤسسات تكنولوجيا المعلومات.
7. تدوين الملاحظات ومتابعتها للتحسين والتطوير المستمر.
8. خبراء بلوك تشين لديهم المعرفة والخبرة اللازمة لتخصيص وتكوين خدمات البلوك تشين وتطوير العقود الذكية والبنية التحتية والكشف عن نقاط الضعف واستخدام أفضل الممارسات لتطوير وإنتاج البرامج.
9. المتابعة المستمرة من مسؤولي المؤسسة المالية الإسلامية لضمان تنفيذ المتطلبات.
10. فريق عمل المؤسسة يكون حلقة الوصل بين المعرفة الخاصة بمجال العمل ومعرفة تقنية البلوك تشين ومعرفة التقنيات الأخرى اللازمة لمساعدة خبراء البلوك تشين، في تطوير حل كتل البيانات المتسلسلة من خلال الجمع بين معرفة ومتطلبات المجال لتطوير العقود الذكية ومعرفة البنية التحتية التنظيمية لتنفيذ شبكة البلوك تشين ومعرفة التطبيق من أجل التكامل المستقبلي مع تطبيقات المؤسسة المالية الإسلامية.

تخصيصات الموارد

سيجري تحديث خطة تخصيص الموارد لإدارة المواهب والانتهاء منها وتنفيذها، ويجب أن تعمل الخطة على سد فجوة المهارات المطلوبة للعمل وممارسة أفضل الطرق للاستفادة من الموارد المتوفرة لتنفيذ حل البلوك تشين بنجاح.

سد فجوة المهارات:

معالجة أي فجوات مهارات بالمؤسسات المالية الإسلامية من خلال تنفيذ خطة تخصيص الموارد والتدريب واستقطاب الخبراء المتخصصين، داخليين أو خارجيين.

التدريب:

1. خطة التدريب وفقًا لفجوة المهارات لنقل المعرفة وتعميق الفهم والمعرفة لكتل البيانات والاقتصاد القائم على الرموز والعقود الذكية.
2. تدقيق المهارات المستمر والتدريب وتحديد المهارات المطلوبة لتنفيذ البلوك تشين وتشغيله وإدارة التدريب وتوثيقه.
3. التعلم المستمر مطلوب للحفاظ على النظام طوال دورة حياته، ويجب تضمينه إدارة المواهب وخطط تخصيص الموارد التي يجري تنفيذها خلال مرحلة التنفيذ وتطوير حل البلوك تشين.
4. يجب تسجيل ودراسة وتوثيق أفضل الممارسات والدروس المستفادة.
5. تدريب مسؤولي أمن البيانات بالمؤسسات على الاستجابة للحوادث والاطلاع على أحدث التهديدات والحوادث والتحديات ذات الصلة ونقل المعرفة.
6. معالجة العمليات ونطاق العمل وإدارة نطاق العمل في أثناء مرحلة التنفيذ ومراجعة وتنقيح المتطلبات الموجودة في نطاق العمل، ومراجعة المتطلبات خارج نطاق العمل وأثرها في النظام وفي الجدول الزمني والتكلفة، ومعالجة أي انحراف عن نطاق العمل المحدد طبقًا لخطة إدارة التغيير.
7. استخدام أفضل الممارسات من فريق التنفيذ، لمراجعة أهداف المشروع الموثقة وأهداف العمل المراد إنجازها ومعايير النجاح والمخرجات والتحديات والمميزات وحالات الاستخدام السابقة ومعايير التقييم والمهام والجداول الزمنية والافتراضات والتبعات وإدارة الموارد.

يحتاج فريق التنفيذ إلى مراجعة الافتراضات واتخاذ القرارات وتأمين نطاق العمل ومعايير القبول في ما يلي:

1. العمليات التجارية التي جرى تغطيتها.
2. آلية الإجماع ومقاييس الأداء وقابلية التدقيق.
3. المستخدمون وأدوارهم ومسؤولياتهم.
4. متطلبات الأمان وإدارة تصاريح الشبكة وإدارة الهوية وبيانات الاعتماد والقدرة على الوصول إلى البيانات.
5. طبيعة البيانات والأصول الرقمية ومواصفات العقد.
6. واجهة المستخدم وتجربة المستخدم.
7. العقود الذكية والمعاملات.
8. التكامل مع الأنظمة وقابلية التوسع.
9. الضوابط الأمنية وقيود المعاملات على السلسلة وخارج السلسلة.

البنية التحتية:

يصاحب التطور التقني وتطبيق تقنيات حديثة مثل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تحديث متطلبات التشغيل وتحديث البنية التحتية، ولهذا فإن تطبيق النماذج الأولية والتوسع هو الطريقة المفضلة لتنفيذ حل البلوك تشين.

وفي أثناء التنفيذ على المؤسسات المالية الاسلامية استخدام هندسة الأنظمة لزيادة تحسين التصميم والبنية التحتية لحل البلوك تشين، ويشمل تقييم واتخاذ قرارات في ما يتعلق بالآتي:

1. اختيار منصة التطوير والدعم الفني وتصميم الكتل وقواعد البيانات ودفتر الأستاذ الموزع.
2. الاستفادة من التقنيات مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتوقيع الإلكتروني والتشفير وإنترنت الأشياء ونظام التعقب.
3. تطبيق الأحكام الشرعية والحوكمة والسياسات القانونية والخصوصية.
4. المصدر المفتوح مقابل الحل المغلق.
5. النشر السحابي أو المحلي الخاص أو المختلط.
6. هيكلية الشبكة وتصميمها وسجلاتها والمتطلبات غير الوظيفية.
7. تدفقات إجراءات العمل وآلية الإجماع.

8. تصميم واجهة المستخدم وتصميم المعاملات وتصميم العقود الذكية.
9. التكامل وإدارة المشروع.

الفصل الرابع

مشروع عابر[45]

جرى إطلاق مشروع عابر بين المملكة العربية السعودية، وتمثّلها مؤسسة النقد العربي السعودي (ساما) ودولة الإمارات العربية المتحدة، ويمثلها مصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي، حيث أعلنت اللجنة التنفيذية لمجلس التنسيق السعودي الإماراتي، عن المشروع يوم الخميس ١٧ يناير ٢٠١٩، لإطلاق مشروع "عابر" لإصدار عملة رقمية إلكترونية بطريقة تجريبية ومحصورة التداول بين عدد من بنوك البلدين.

4.1. الهدف من مشروع عابر

1. إصدار عملة رقمية مشتركة بين البلدين لاستخدامها في أعمال التحويلات والتسويات المالية، باستخدام تقنية دفتر السجلات الموزعة لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين بين البنك المركزي السعودي والمصرف المركزي لدولة الإمارات العربية المتحدة، ثم استخدامه بين عدد من البنوك في كلا البلدين.
2. فهم ودراسة أعمق لتقنية كتل البيانات المتسلسلة من خلال التطبيق العملي للتقنية.
3. دراسة أثر تقنية تحسين عمليات التسوية والتحويلات المالية وتكاليف العمليات في تقليل المخاطر وزيادة الأمن.
4. تأهيل الكوادر بين البلدين لفهم واستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.
5. التوسع في استخدام التقنية عبر إثبات المفهوم ودراسة الأثر.
6. فهم متطلبات إصدار عملة رقمية بين البلدين.
7. التعامل المباشر بين بنوك البلدين في أعمال التحويلات والتسويات المالية.
8. الدراسة الفنية للمشروع.
9. الدراسة الاقتصادية للمشروع.
10. الدراسة القانونية واللوائح للمشروع والتوسع المستقبلي.

---

(45) البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة "**تقرير مشروع عابر**".

- تصميم حالات الاستخدام: ثلاث حالات استخدام بين المشاركين في المشروع وهي:
بنوك المملكة العربية السعودية (البنك المركزي السعودي – بنك الرياض – بنك الراجحي – بنك الإنماء).
بنوك الإمارات العربية المتحدة (بنك الإمارات العربية المتحدة المركزي – بنك دبي الإسلامي – البنك الأول أبو ظبي – بنك الإمارات دبي الوطني).

4.2. حالات الاستخدام لمشروع عابر

1. حالة الاستخدام الأولى: التسوية عبر الحدود بين البنك المركزي السعودي وبنك الإمارات العربية المتحدة المركزي، من خلال إنشاء دفتر سجل مشترك بين البنكين المركزيين، يتحقق من خلاله إجراء المعاملات بالعملة الرقمية المشتركة.
2. حالة الاستخدام الثانية: التسوية المحلية والمدفوعات بين البنوك التجارية بالمملكة العربية السعودية (بنك الرياض – بنك الراجحي – بنك الإنماء) وكذلك التسوية المحلية بين ثلاثة بنوك تجارية بالإمارات العربية المتحدة (بنك دبي الإسلامي – البنك الأول أبو ظبي – بنك الإمارات دبي الوطني).
3. حالة الاستخدام الثالثة: تنفيذ المعاملات عبر الحدود بين البنوك الثلاثة التجارية بالمملكة العربية السعودية (بنك الرياض – بنك الراجحي – بنك الإنماء) والبنوك التجارية بالإمارات العربية المتحدة (بنك دبي الإسلامي – البنك الأول أبو ظبي – بنك الإمارات دبي الوطني)، ورغم أن التسوية تتحقق مباشرة بين البنوك فإن حالة الاستخدام هذه تمت كنتيجة لحالة الاستخدام الأولى، التي من خلالها جرى إنشاء العملة الرقمية المشتركة والتدقيق بين المعاملات وإنشاء دفتر السجل المشترك.

التنفيذ لحالة الاستخدام: تنفيذ حالات الاستخدام يكون من خلال أسلوب إدارة المشاريع المرن، حيث تداخلت بعض عمليات مراحل حالات الاستخدام، لتكون متوازية في تنفيذ التصميم والتطوير والعمليات. وقد انعقدت ورش العمل للتأهيل ونقل المعرفة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين والعملات الرقمية للبنوك المركزية ودراسة المشاريع السابقة والأهداف والمميزات والمخاطر في إبريل ٢٠١٩، وجرى التنفيذ الكامل لحالة الاستخدام الأولى في ثلاثة أشهر للتسوية عبر الحدود، بين البنك المركزي السعودي وبنك الإمارات العربية المتحدة

المركزي، بإنشاء دفتر السجل المشترك بين البنكين المركزيين، الذي تم من خلاله إجراء المعاملات بالعملة الرقمية المشتركة.

- يونيو ٢٠١٩.. مرحلة عمليات مدتها ثلاثة أشهر، بدأت من إبريل ٢٠١٩.
- يونيو ٢٠١٩.. تطوير حالتي الاستخدام الثانية والثالثة.
- أكتوبر ٢٠١٩.. مرحلة عمليات وتقييم مدتها أربعة أشهر، بدأت من يوليو ٢٠١٩

إدارة حالة الاستخدام.

- توثيق الحلول.
- النتائج والتقييم.
- الخبرات الرئيسة المستفادة.
- بدء المشروع.
  - ورش عمل التقنية.
  - نقل المعرفة المتعلقة بالتقنية.
  - نقل الخبرات.
  - دراسة الأعمال السابقة وتحليل نقاط القوة ونقاط الضعف والتحديات والفرص.
  - المنافع والمخاطر والتحديات.
  - ورش عمل المتطلبات التفصيلية.
- الأهداف التشغيلية للمشروع.

- بنية تحتية أقوى وأفضل لنظام مدفوعات مرن وآمن وموثوق، من خلال استخدام العملة الرقمية للبنك المركزي في تيسير التعاملات بين البنوك بنظام بثقة وشفافية وأمان أعلى وأقل مخاطرة، وذلك باستخدام تقنية دفتر السجل الموزع البلوك تشين.
- تحسين الجانب الأمني واستمرارية الأعمال باستخدام تقنية السجلات الموزعة بديلًا عن الأنظمة المركزية ومكافحة العبث والتلاعب، من خلال استخدام العملات الرقمية في التسوية والمدفوعات.
- مرونة النظام وقابلية التوسع والقدرة على تصميم حلول جديدة تضم مشتركين جددًا كشركات الأموال وشركات التقنية المالية وغيرها.

- حل مشكلة عملية التسليم مقابل الدفع وسرعة إجراء المعاملات، وذلك من خلال استخدام تقنية السجل الموزع على نطاق واسع.

4.3. حالات الاستخدام السابقة لمشروع عابر والتي تم الاستفادة منها:

4.3.1. المشروع الكندي للمدفوعات باستخدام تقنية البلوك تشين مشروع جاسبر[46] Jesper2017

والهدف من المشروع هو استخدام تقنية البلوك تشين دفتر الأستاذ الموزع في نظام مدفوعات أكثر أمنًا وأكثر شفافية ومرونة، والمشاركون بمشروع جاسبر:

- بنكا كندا المركزي، وكندا للمدفوعات.
- شركة الابتكار المالي ومركز الأبحاث R3.
- بنك إمبريال الكندي للتجارة المصرفية الشخصية والخدمات المالية CIBC.
- تي دي كندا تراست لمصرفية الأعمال الصغيرة والشخصية.
- سكوتيا بنك Scotiabank.
- رويال بنك أوف كندا RBC.
- "إتش إس بي سي" البنك الاستثماري البريطاني للاستثمار والخدمات المالية.
- بنك مونتريال BMO.
- البنك الوطني الكندي.
- تحالف الخدمات المالية آر٣ R3.

4.3.2. مشروع يوبين سنغافورة لأنظمة المدفوعات والتسويات أوبين(47) Ubin. Nov. 2016

المشروع متعدد المراحل لاستخدام تقنية دفتر الأستاذ الموزع في عملية المدفوعات والتسويات

(46) Payments Canada, Bank of Canada, R3, project jasper white Paper (2017) "A Canadian Experiment with Distributed Ledger Technology for Domestic Interbank Payments Settlement", https://payments.ca/sites/default/files/2022-09/jasper_report_eng.pdf [28.02.2023].

(47) Monetary Authority of Singapore, Deloitte "The future is here, project Ubin: SGD On distributer Ledger", https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/financial-services/sg-fsi-project-ubin-report.pdf [28.02.2023].

والتعاملات المالية بين البنوك، باستخدام الدولار السنغافوري الرقمي بالاشتراك مع البنك المركزي والبنوك والمؤسسات المالية التالية:

- إم أى إس MAS البنك المركزي وهيئة التنظيم المالي لجمهورية سنغافورة.
- تحالف الخدمات المالية آر٣ R3.
- بنك أمريكا للخدمات المصرفية الاستثمارية.
- كريدي سويس المصرف السويسري للخدمات المالية.
- دي بي إس بنك للخدمات المالية والمصرفية سنغافورة.
- شركة هونج كونج وشنجهاي للخدمات المصرفية.
- جي بي مورجان بنك أمريكي للخدمات المالية المصرفية.
- ميتسوبيشي يو إف جي المالية القابضة اليابانية MUFG.
- OCBC المؤسسة المصرفية الصينية الخارجية للخدمات المصرفية والمالية.
- بورصة سنغافورة لتداول الأوراق المالية والاستثمار.
- البنك الخارجي المتحد بسنغافورة.
- شركة بي سي إس سنغافورة للبرمجيات المالية وأنظمة المدفوعات كمزود تقنية

4.3.3. مشروع كوكا[48] Khokha.

مشروع كوكا لاستخدام تقنية دفتر الأستاذ الموزع البلوك تشين، من خلال بنك جنوب إفريقيا الاحتياطي (البنك المركزي لجنوب إفريقيا) مع المصرفية الوطنية لنظام المدفوعات بجنوب إفريقيا باستخدام تقنية البلوك تشين منصة الإيثريوم.

- البنك المركزي لجنوب إفريقيا.
- شركة تكنولوجيا البرمجيات كونسين سيس ConsenSys.
- بي دبليو سي برايس ووتر هاوس كوبرس شركة خدمات مهنية.
- مجموعة باركليز في إفريقيا للخدمات المالية ABSA.

(48) South Africa Reserve Bank **"Project KHOKHA, Exploring the use of distributed ledger technology for interbank payments settlement in South Africa"**,https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/quicklinks/fintech/SARB_ProjectKhokha_20180605.pdf [28.02.2023].

- كابيتك بنك التجزئة بجنوب إفريقيا Capitec.
- ديسكفري بنك للخدمات المالية.
- بنك فرست راند للخدمات المالية المصرفية.
- إنفستك للخدمات المالية وإدارة الثروات.
- نيد بنك للخدمات المالية والمصرفية وإدارة الأصول والثروات والتأمين.
- ستاندرد بنك للخدمات المالية.(49)

4.3.5. مشروع ستيلا Stella

ديسمبر ٢٠١٦ المشروع بحثي مشترك بين البنك المركزي الأوروبي وبنك اليابان، لاستكشاف الفرص والتحديات في استخدامات دفتر الأستاذ الموزع تقنية البلوك تشين في المعاملات المالية والمدفوعات والتسوية والمراجعة، التي مرت بعدة مراحل:

- المرحلة الأولى فبراير ٢٠١٧، معالجة المدفوعات عالية القيمة.
- المرحلة الثانية مارس ٢٠١٨، تسليم الأوراق المالية مقابل الدفع من خلال دفتر الأستاذ الموزع البلوك تشين.
- المرحلة الثالثة يونيو ٢٠١٩، في تحسين المدفوعات عبر الحدود باستخدام تقنية البلوك تشين.
- المرحلة الرابعة الموازنة السرية والتدقيق والمراجعة الفعالة باستخدام دفتر الأستاذ الموزع البلوك تشين.

4.4. دورة حياة العملة الرقمية.

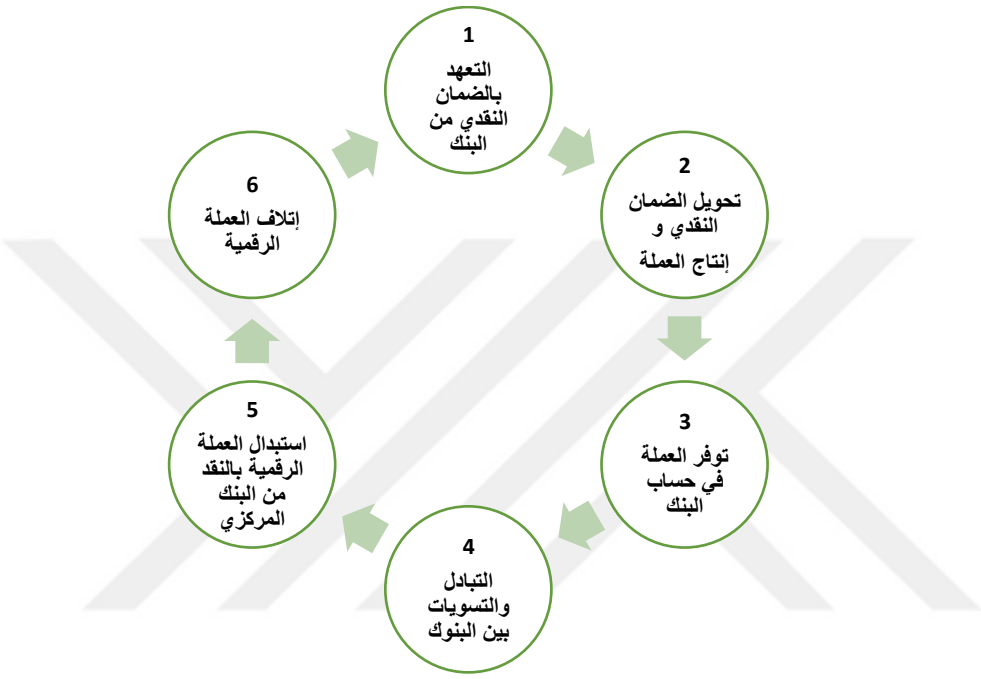
دورة حياة العملة الرقمية منذ ولادتها حتى إتلافها تمر بالخطوات التالية، كما هو مبين في الشكل التالي.

1. يوفر البنك الفرعي الضمان البنكي بحسابه لدى البنك المركزي التابع له.
2. يجري البنك المركزي تحويل الضمان النقدي لإنتاج العملة الرقمية.

(49) Bank of Japan, European central bank (2017) " **Payment systems: liquidity saving mechanisms in a distributed ledger environment**", https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.stella_project_report_september_2017.pdf [28.02.2023].

3. يوفر البنك المركزي العملة الرقمية في حساب البنك الفرعي.
4. ينفذ البنك الفرعي التحويلات أو التسويات، وينقل العملة إلى بنك آخر.
5. يستبدل البنك الذي بحوزته العملة الرقمية النقدَ من خلال البنك المركزي التابع له.
6. يُتلف البنك المركزي العملة الرقمية التي تم استبدالها بالنقد.

شكل 27. 4: دورة حياة العملة الرقمية[50]

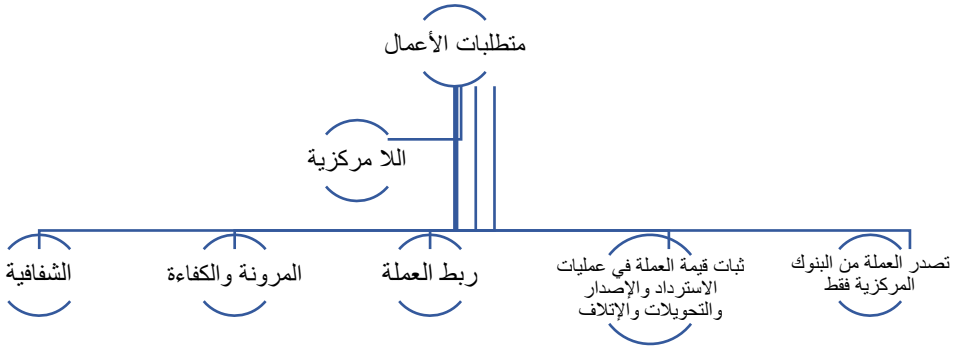


دورة حياة العملة الرقمية – تقرير مشروع عابر

(50) البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة " **تقرير مشروع عابر**" ص 30، https://www.sama.gov.sa/ar-sa/News/Documents/Project_Aber_report-AR.pdf. [28.02.2023]

4.5. متطلبات الأعمال:

شكل 28. 4: متطلبات الأعمال



متطلبات الأعمال بمشروع عابر – تقرير مشروع عابر

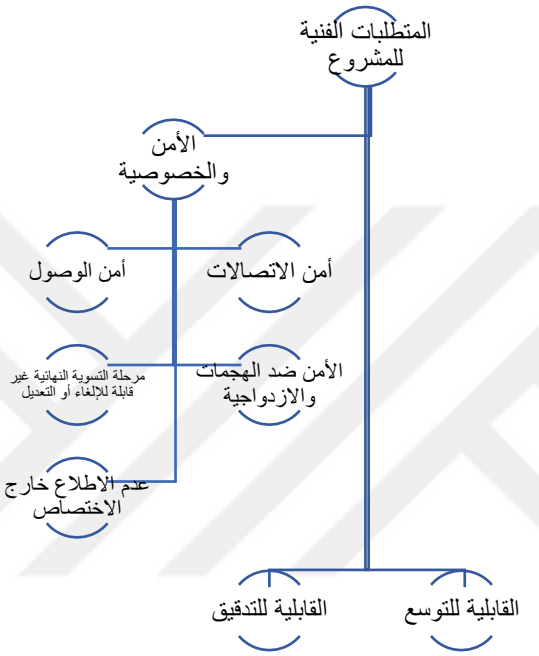
4.5.1. المتطلبات الوظيفية

1. اللا مركزية: يجب تطبيق اللا مركزية إلى أقصى حد في المعاملات بين البنوك المحلية أو عبر الحدود، التي ترتبط بالتحويلات والتسويات المالية والمدفوعات مباشرة دون الحاجة إلى البنوك المركزية.
2. ربط العملة: تحديد قيمة العملة الرقمية وربطها بقيمة ثابتة، سواء للتعهد أو للإصدار أو الاسترداد أو الإتلاف، ويسهل الأمر نظرًا إلى ثبات قيمة العملة في كلا البلدين، الريال السعودي والدرهم الإماراتي.
3. تستخدم العملة نفسها محليًّا وعبر الحدود في المعاملات (التحويل أو الاسترداد أو الإتلاف).
4. إطلاع البنوك المركزية إطلاعًا تامًّا على المعروض النقدي، وما جرى إصداره من البنك المركزي الآخر وحجم الأموال المعروضة على الشبكة.
5. تصدر العملات الرقمية من خلال البنوك المركزية فقط.
6. المرونة في توفير السيولة وحل مشكلات السيولة بأسلوب مرن وبكفاءة عالية لا مركزية.

7. العملة الصادرة عبر الحدود: العملة الصادرة من خلال بنك مركزي مسؤولية هذا البنك المركزي المصدّر للعملة، لذا يجب أن يدعم الحل أعمال التسوية بين البنوك عبر الحدود في الاسترداد والإتلاف.

4.5.2. المتطلبات غير الوظيفية.

شكل 29. 4: المتطلبات غير الوظيفية



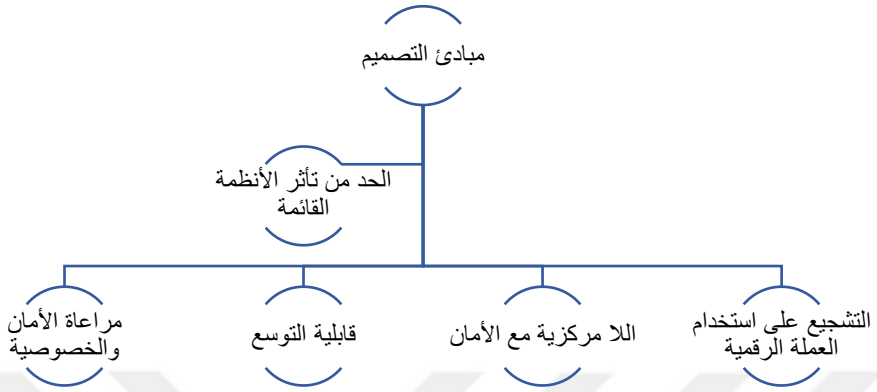
- الأمن والخصوصية:

متطلبات الأمن والخصوصية، يشمل أمن البنية التحتية المستخدمة وأمن الاتصالات بالشبكة وأمن الولوج إلى الشبكة وكيفية إدارة الهوية للأشخاص، وكيفية إعطاء التصاريح للدخول إلى الشبكة، بما يضمن أقصى درجات الأمن ومكافحة الاختراق والتجسس، وكذلك أمن الأجهزة الطرفية والخوادم وأمن المعلومات.

- القابلية للتدقيق:
- القابلية للتوسع: يبدأ المشروع بثماني مؤسسات مالية في مرحلته الأولى، ويجب أن يكون قابلًا للتوسعة لاستيعاب أطراف أكثر وتوسيع قاعدة المشاركين مع تحسين الكفاءة.
- الحوكمة والأساس القانوني: خارج نطاق العمل بمشروع عابر خلال هذه المراحل الأولى.
- الشفافية في الإفصاح عن القواعد والإجراءات وبيانات السوق، لا تنطبق على مشروع عابر.

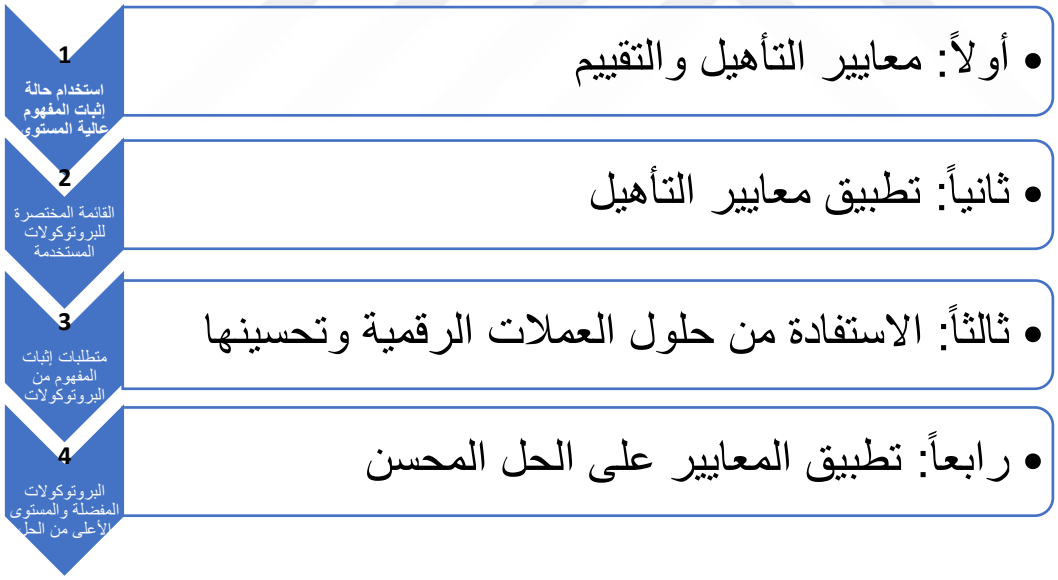
- **مبادئ التصميم**

شكل 30. 4: مبادئ التصميم



- **معايير التقييم**

شكل 31. 4: تقييم التقنيات في مشروع عابر[51]



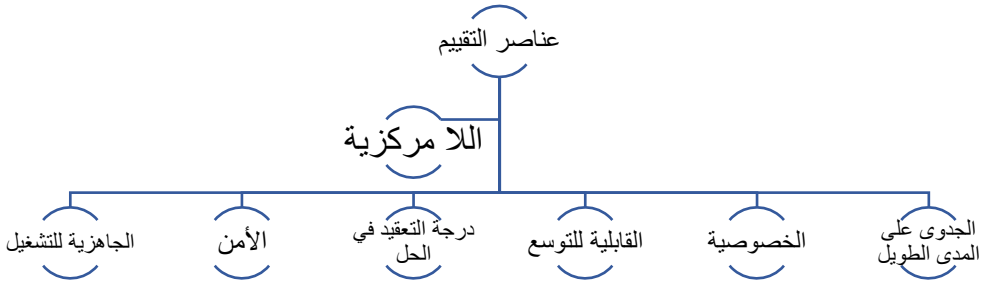
محاور التقييم:

محاور التقييم الرئيسة للمقارنة بين المنصات المختلفة، لاختيار أفضل الحلول التي تحقق أعلى المستويات المطلوبة في الحل.

(51) المصدر السابق، ص 38.

1. اللا مركزية، وهي السمة الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، نظرًا إلى وجود أكثر من بنك مركزي وتعدد الأطراف.
2. الخصوصية، من أهم العناصر التي يجب حمايتها، سِيَّما في حل يتسم باللا مركزية وحماية ودعم أعمال التدقيق.
3. الجاهزية للتشغيل والاعتماد على الحل في إجراء المعاملات وتوفر الدعم الفني المطلوب.
4. القابلية للتوسع، وتتمثل في سرعة معالجة المعاملات والإنتاجية مع تزايد عدد العقد (المشاركين).
5. درجة التعقيد في الحل، التي تمكّن البنك المركزي من استخدام التصاميم الخاصة به في إنتاج العملات الرقمية.
6. الأمن.
7. الجدوى على المدى الطويل، وترتبط بعدة عوامل منها التقنية المستخدمة والمهارات البشرية المطلوبة للتشغيل والتدريب والدعم الفني والتطوير وقابلية التوسع واستيعاب الأعمال المستقبلية ومدى المطابقة للمعايير واللوائح، وتنوّع الموردين المشاركين في المشروع.

شكل 32. 4: عناصر التقييم

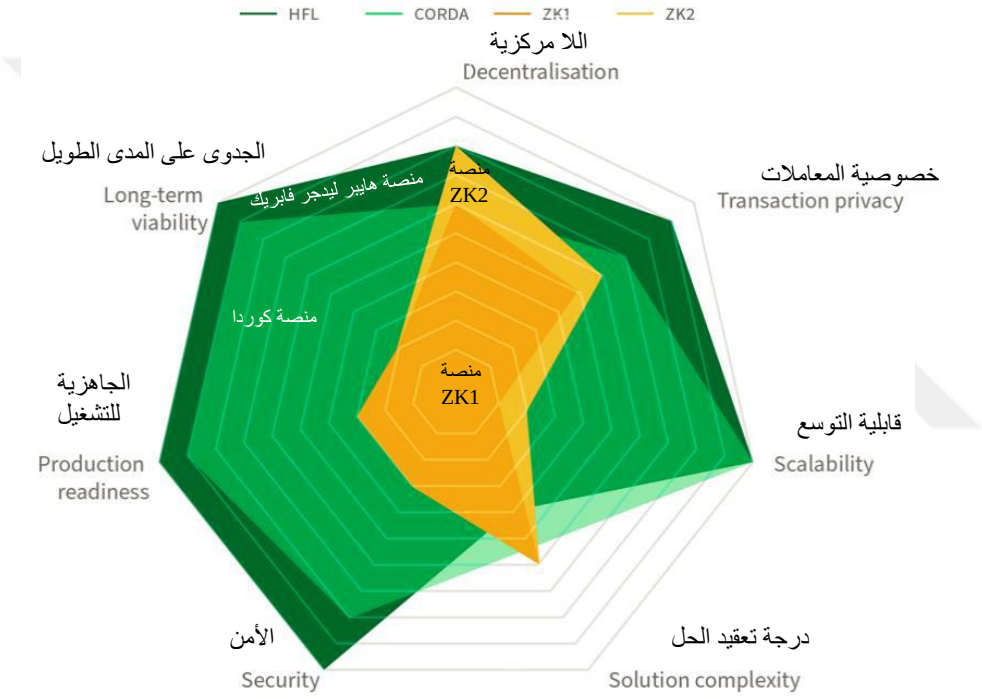


عناصر التقييم للمنصات – تقرير مشروع عابر

4.5.3. نتيجة التقييم للمنصات

في تقييم محاور الجاهزية للتشغيل، حققت منصة هايبر ليدجر فابريك ومنصة كوردا أعلى النتائج في المنصات الجاهزة للتشغيل، جرى التركيز على الحلول التي تتمتع بمزايا خصوصية مدمجة، تدعم الخصوصية وتزيد الأمن، إضافة إلى اختيار الحل القائم على منصة هايبر ليدجر فابريك، "الحل القائم على منصة هايبر ليدجر فابريك هو الحل الوحيد الذي استوفى متطلبات محاور الخصوصية، واللا مركزية، والأمان للمرحلة التجريبية معًا في الوقت ذاته"[52].

شكل 33. 4: عملية تقييم ومقارنة منصات البلوك تشين في كل المحاور



التحليل المقارن لمنصات البلوك تشين هايبر ليدجر وكوردا وكوروم [53]

- التقييم النهائي للحلول.
- منصة هايبر ليدجر فابريك.
- تدفق المعاملات.

(52) المصدر السابق، ص٤١.

(53) المصدر السابق، ص 41.

4.6. بروتوكول عابر

جرى اختيار منصة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، هايبر ليدجر فابريك، وهي منصة تستخدم لأغراض متعددة، ولتطبيق نظام الدفع المطلوب لمشروع عابر جرى تصميم بروتوكول دفع خاص بالمشروع وتنفيذه، وقد أطلق عليه بروتوكول عابر في التقرير النهائي لمشروع عابر.

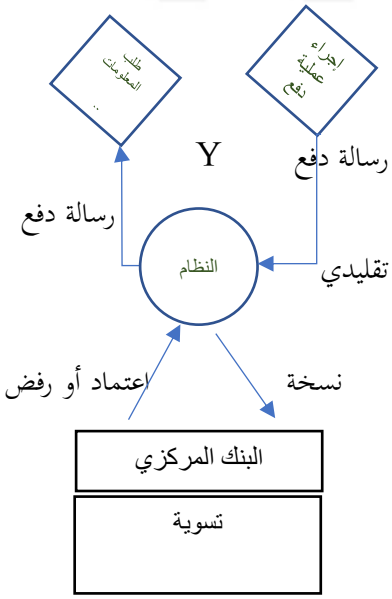
ومشروع عابر قائم على نظام المدفوعات والتسويات بين البنوك المحلية وعبر الحدود، والمتطلبات تتشابه مع أسلوب العمل التقليدي، ولكن مع تطبيق اللا مركزية، التي ينعكس تطبيقها على الإجراءات وعلى المتطلبات الأخرى المهمة، مثل الأمن والقابلية للتوسع والخصوصية.

4.6.1. اللا مركزية:

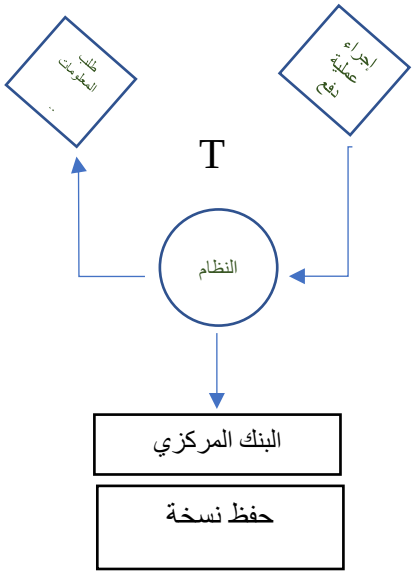
التطبيق يسمح بإجراء المعاملات مباشرة بين البنوك التجارية، دون الحاجة إلى تدخل البنك المركزي أو أن تكون عقد البنوك المركزية متوفرة.

شكل 34. 4: النظام التقليدي للمركزية عند إجراء معاملة

النظام التقليدي Y عند إجراء معاملة يأخذ الشكل Y
مع استخدام المركزية في القرار كالشكل التالي



شكل 35. 4: النظام اللا مركزي عند إجراء معاملة

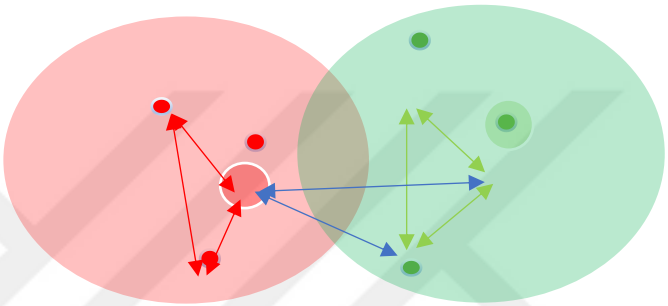


بينما النظام اللا مركزي T عند إجراء معاملة
يأخذ الشكل T مع استخدام اللا مركزية كالشكل التالي

4.6.2. الخصوصية والاطلاع:

الشكل التالي يوضح نطاق الاطلاع للبنوك المركزية، حيث تطّلع على كل المعاملات داخل منطقة الاختصاص لها، وكذلك تطّلع على كل المعاملات العابرة للحدود، من وإلى منطقة اختصاصها، يُسْتَثْنَى من ذلك المعروض النقدي والعملة الرقمية للبنوك المركزية، حيث يجب الاطلاع عليه.

شكل 36. 4: نطاق الاطلاع بمشروع عابر (54)



نطاق الاطلاع بمشروع عابر – تقرير مشروع عابر

- تمثل النقطة الخضراء بنكًا تجاريًّا بالمملكة العربية السعودية.
- تمثل النقطة الحمراء بنكًا تجاريًّا بالإمارات العربية المتحدة.
- البنك المركزي بالمملكة العربية السعودية ساما.

وتمثل الأسهم الخضراء نطاق الاطلاع داخل المملكة العربية السعودية، وضمن مناطق الاختصاص البنك المركزي السعودي، حيث يطّلع على كل المعاملات ضمن مناطق الاختصاص.

وتمثل الأسهم الزرقاء الاطلاع على كل المعاملات العابرة للحدود.

- مصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي.

(54) المصدر السابق، ص 48.

وتمثل الأسهم الحمراء نطاق الاطلاع الداخلي، وضمن مناطق الاختصاص مصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي، حيث يطّلع على كل المعاملات ضمن مناطق الاختصاص.

4.6.3. الأمان:

من أهم متطلبات العمل لضمان عدم حدوث المشكلات، مثل الإنفاق المزدوج، التي يجري استخدام العملات ذاتها في عمليتين مختلفتين، والإنفاق المزدوج غير وارد في تقنية كتل البيانات المتسلسلة، حيث تتأسس التقنية على تسجيل العملية مرة واحدة، وكلما زاد عدد المشاركين في الشبكة زادت درجة الأمان المطلوبة.

"من التحديات التي بَدَت عند تصميم بروتوكول عابر التعامل مع التعارض القائم بين مزايا الخصوصية والتوازي والأمان في البروتوكول والتأكد من عدم إضعاف أيٍّ من الجوانب غير الوظيفية المهمة لهذا البروتوكول"[(55)].

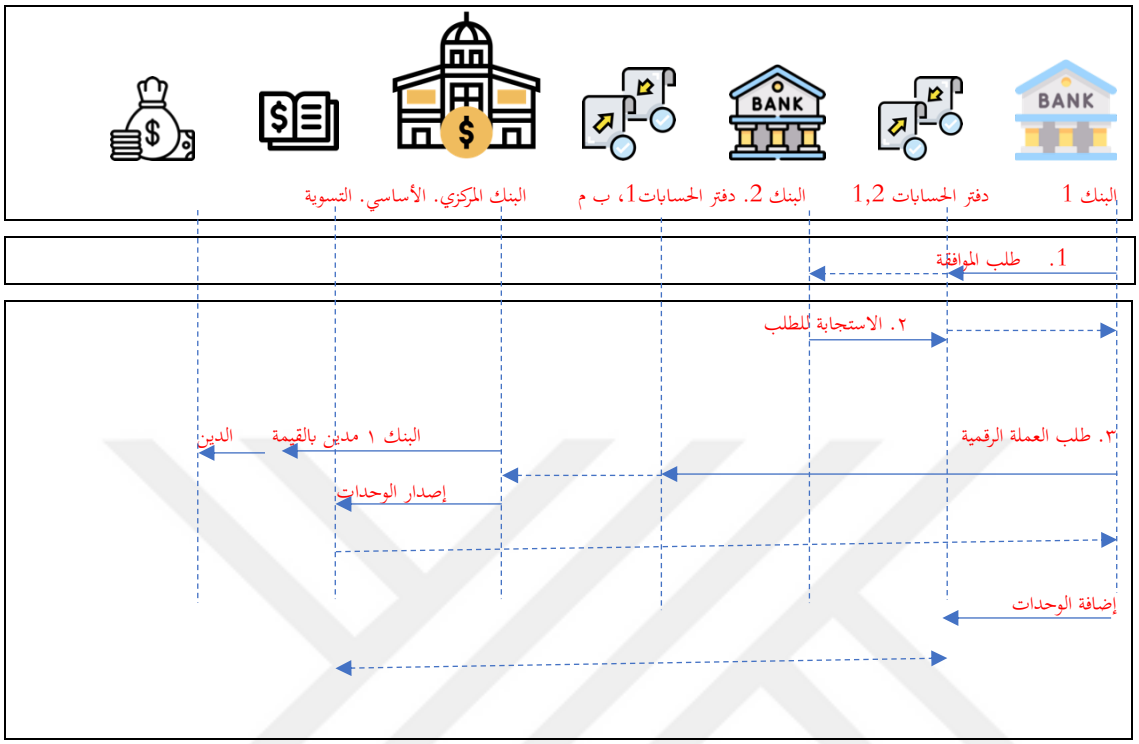
4.6.4. القابلية للتوسع:

سرعة المعاملات والقدرة على التوسع في الإنتاجية وزيادة المشاركين وزيادة المعاملات المنتجة من المتطلبات المهمة، وذلك مع مراعاة الخصوصية والأمان، وهذا من أهم التحديات التي تواجهها حلول كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.

(55) المصدر السابق، ص 54.

4.6.5. سير العمل في إصدار العملة الرقمية:

شكل 37. 4: نموذج سير العمل في إصدار العملة الرقمية لمشروع عابر



سير العمل في اصدار العملة الرقمية – تقرير مشروع عابر

اللا مركزية:

تمت إجراءات النقل للعملة بين البنوك التجارية بدون البنك المركزي وتنفيذ عملية نقل العملة، دون الحاجة إلى تدخل البنك المركزي.

الخصوصية والاطلاع:

من خلال استخدام القنوات الثنائية بين الطرفين، لا يستطيع طرف ثالث الاطلاع على معلومات المعاملات (الهوية – المستلم – مبلغ المعاملة) فقط للبنك المركزي حق التدقيق على المعاملة في منطقة اختصاصه.

أرصدة الحسابات:

البنك التجاري والبنك المركزي في منطقة الاختصاص، البنك التجاري فقط هو ما يستطيع الاطلاع على أرصدة البنك التجاري والاطلاع على قنواته كافة على البلوك تشين.

جدول 4 .4: جدول سيناريوهات نقل العملات الرقمية غير المصرح به بمشروع عابر

الحالة	الشرح	الخلاصة
إزالة العملات الرقمية دون علم الطرف المقابل	بروتوكول عابر يمنع حدوث مثل هذه المشكلات من خلال خصيصة الإقرارات التي تسمح باستخدامها أو إلغائها مرة واحدة فقط، وبالتالي سيفشل استخدام العملات الرقمية أو نقلها إلى قناة أخرى، عملية التسوية تتطلب إلغاء الإقرار ولا يمكن استخدام الإقرارات الملغاة.	النظام يتمتع بالشفافية التامة وحماية البيانات، فلا يمكن إجراء المعاملة دون معرفة الطرف المقابل
نقل العملات الرقمية إلى قناتين مختلفتين	سيجري النقل إلى القناة الأولى، وستفشل القناة الأخرى في إبطالها من النظام لصدور الإقرار على المعاملة، ولا يسمح النظام بالإنفاق المزدوج.	لا يسمح النظام بالازدواجية في الإنفاق، فلا تأخذ المعاملة إلا مسارًا واحدًا فقط.
تقرير مشروع عابر[56]		

4.7. تقييم الأداء لمشروع عابر باستخدام البنية التحتية الموجودة والدروس المستفادة من المشروع:

1. مواصفات الخوادم ليست بالمواصفات المثالية للتطبيق، بل متواضعة.
2. بيئة التشغيل لم تكن موحدة، فقد استخدم بعض البنوك أجهزة فعلية، في حين أن بنوكًا أخرى قد استخدمت تطبيقات الحوسبة السحابية، وجرى الربط من خلال شبكة افتراضية متعددة النقاط، واستخدام أحد البنوك المركزية كمركز للشبكة الافتراضية الخاصة.
3. يمتلك كل مشارك حزمة حل كاملة تتألف من:
   - نظراء سلسلة الكتل (اثنان لكل مؤسسة).
   - حول تقنية السجلات الموزعة.
   - قاعدة بيانات خارج السلسلة.
   - بوابة شبكة خاصة بالعملة الرقمية للبنك المركزي.

(56) البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة "**تقرير مشروع عابر**"، ص 64.

- بوابة واجهة التطبيق للتكامل مع شبكة سلسلة الكتل.

متوسط مدة إنجاز المعاملات ٣ ثوانٍ، ودورة التسوية تكلف تأخير ١٠ ثوانٍ، فكلما قلَّ زمن فترة التسوية انخفضت الإنتاجية، وإذا كانت الفترة الفاصلة للتسوية دقيقة واحدة فسوف يمثل التأخير ١٦. ٧٪، في حين ينخفض إلى ٣. ٣٪ إنْ كانت الفترة الفاصلة للتسوية ٥ دقائق، وتنخفض إلى ١. ٦٧٪ إن كانت الفترة الفاصلة للتسوية ١٠ دقائق.

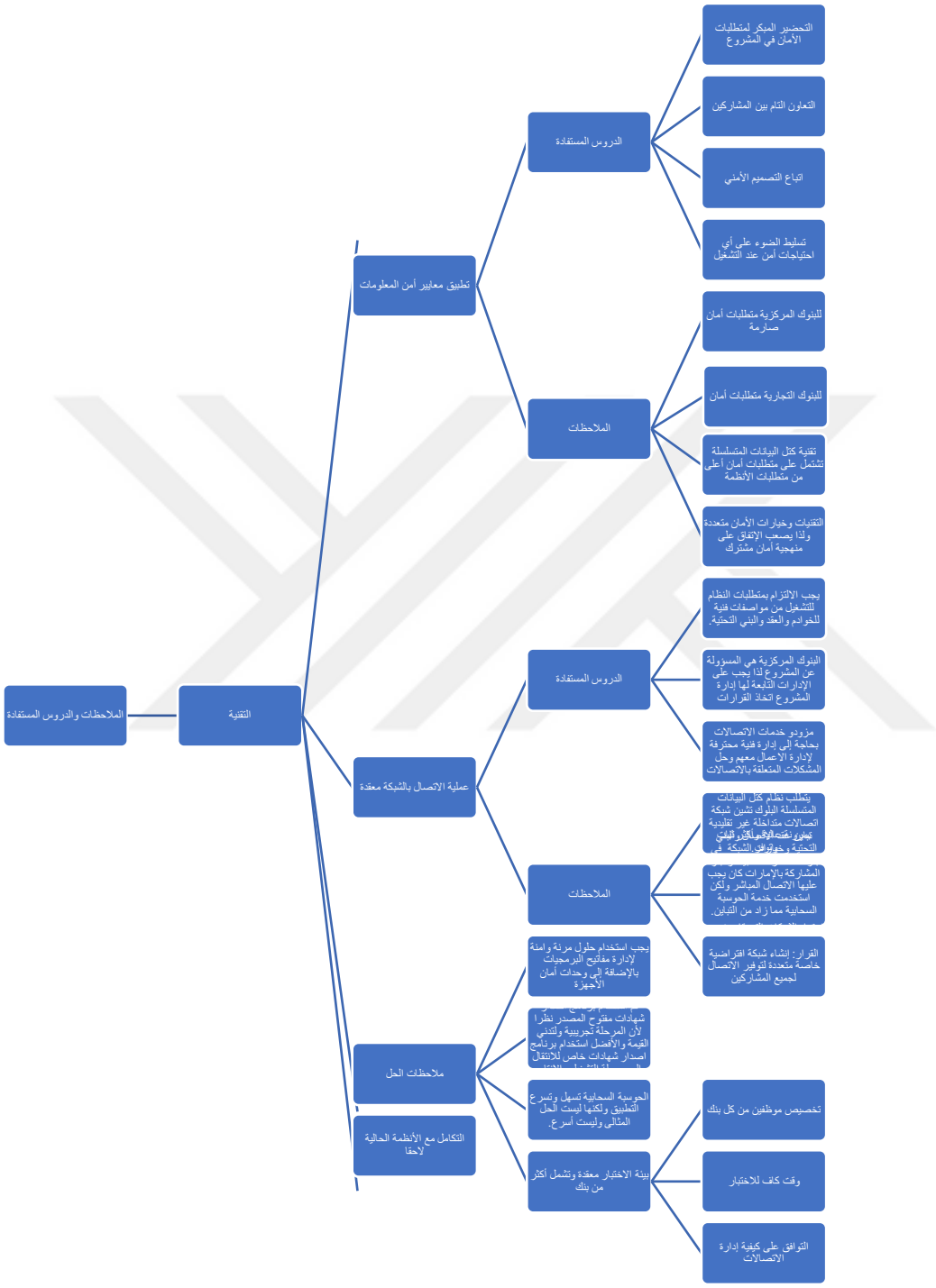
تقييم التقنيات في مشروع عابر

- الخطوة الأولى: بعدم الحصول على حالة استخدام إثبات المفهوم عالية المستوى – بدء معايير التأهيل والتقييم.
- الخطوة الثانية: إعداد القائمة المختصرة للبروتوكولات.

تطبيق معايير التأهيل على الحل المحسن

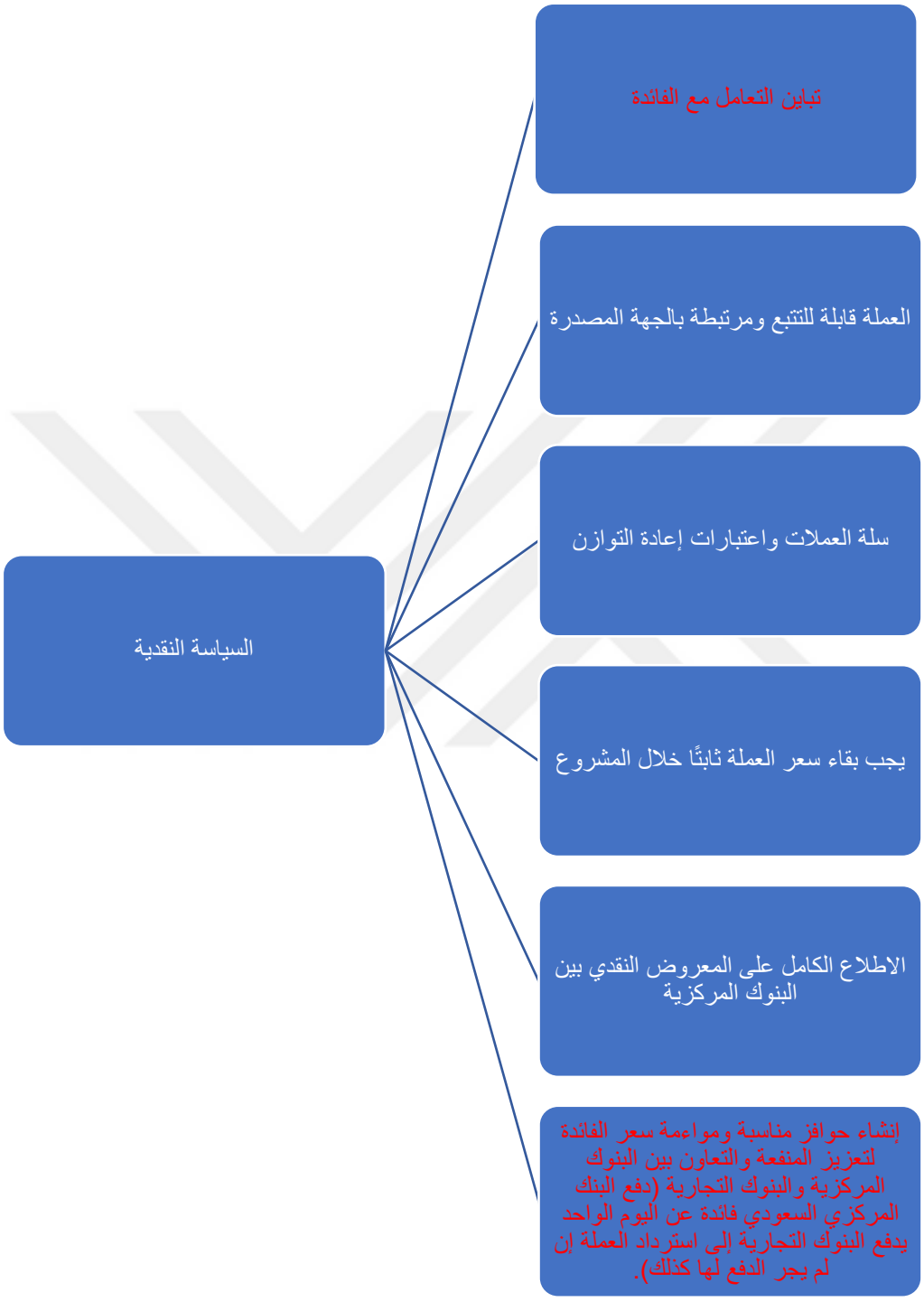
- الخطوة الثالثة: القائمة المختصرة للبروتوكولات تفصيليًّا متطلبات إثبات المفهوم والأثر الإيجابي وتحسين الحل.
- الخطوة الرابعة:
  - البروتوكول المستحسن والموصي به والمستوى الأعلى من الحل.
  - تطبيق معايير التقييم على الحل المحسن.
- **أبعاد التقييم للأداء**
  - اللا مركزية.
  - الخصوصية.
  - القابلية للتوسع.
  - درجة التعقيد في الحل.
  - الأمن.
  - الجاهزية للتشغيل.
  - الجدوى على المدى الطويل.

شكل 38. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر[57]: محور التقنية



(57) البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة "**تقرير مشروع عابر**" ص 73.

شكل 39. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: السياسة النقدية[58]



51 المصدر السابق، ص 77. (اللون الأحمر يمثل التحديات التي يجب معالجتها)

شكل 40. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر[59]: تحديات الأعمال

(59) المصدر السابق، ص80. (اللون الأحمر يمثل التحديات التي يجب معالجتها).

شكل 41. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: العمل المستقبلي[60]

53 المصدر السابق، ص83.

الخاتمة

إن حاجة المؤسسات المالية الإسلامية إلى تحسين الأداء والتطوير وزيادة العائدات وزيادة القدرات التنافسية، وخلق فرص جديدة وزيادة قيمة الخدمات، ومع تضخم حجم البيانات، زادت إلى حد تطوير أسلوب المراجعة والتدقيق، للحصول على نتائج أسرع وأدق، مع تقليل التكلفة والوصول إلى الأتمتة للأنظمة في تطبيق المعايير الشرعية، من خلال منظومة آمنة أكثر شفافية وغير قابلة للعبث أو التغيير أو التزوير، ومن خلال نقل معرفة حالات الاستخدام والتطوير العالمية بالبحث والتطوير وتطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، مما يمنح المؤسسات المالية الإسلامية إمكانية الاستفادة واستخلاص الدروس المستفادة منها، وتطبيق أفضل التقنية وافضل إدارة للمشروع وأكثر نماذج الأعمال نجاحًا وسهولة المقارنة بين النماذج المختلفة، و البدء من حيث انتهت المؤسسات المالية العالمية من خلال محاور التحول الرئيسة الثلاثة نحو تطبيق تقنية البلوك تشين، وهي:

المحور الأول، التقنية:

اختيار التقنية الملائمة لمتطلبات الأعمال بالمؤسسة المالية الإسلامية لا بد أن يجري وفقًا للمعايير التي من خلالها يمكن قياس مدى ملاءمة التقنية لأهداف المؤسسة والعائد من الاستثمار في هذه التقنية وقابلية التوسع وإمكانية التطبيق والتحول، وحالات الاستخدام السابقة ومقاييس الأداء وآلية التطبيق والتحول.

المحور الثاني، الإجراءات:

وهي من أهم التحديات وأكثرها تأثيرًا للوصول إلى أفضل إنتاجية وتوفير الوقت والجهد والمال، وتسريع الإجراءات وتحسين وتطوير آلية المراجعة والتدقيق والشفافية والثقة والخصوصية، مع أهمية توثيق كل الإجراءات والمراحل والمراجعة المستمرة مع أهمية التوثيق التفاعلي لتدريب ونقل المعرفة التفاعلية بأنواعها ومستوياتها المختلفة.

المحور الثالث، الموظفون: يمثل المحور الرئيس في تقييم التقنية واختيارها وتطبيقها ويشترك فيه كل منسوبي المؤسسة المالية الإسلامية، ولا يقتصر على منسوبي تقنية المعلومات فقط.

وللمساعدة في نجاح العمل يجب تحديد فريق العمل والمشاركين الرئيسين وإشراكهم طوال مرحلة التقييم والاستعداد لتطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، ويشمل الإدارة والحوكمة والتقنية والتصميم وأمن المعلومات وإدارة عمليات الأعمال.

النتائج:

لم تعد التقنية تقتصر على إضافة قيِّمة للأعمال، بل تحول كبير في أسلوب الأعمال للمجتمع وللمؤسسات المالية العالمية والإسلامية، والذي برز خلال الجائحة، ولذلك على متخذي القرار بالمؤسسات المالية الإسلامية تحديد أهداف المؤسسة الاستراتيجية من خلال خطة الأعمال التي تتناسب مع الحاجة إلى التطوير والشفافية والثقة وزيادة التنافسية مع المؤسسات المالية العالمية، وزيادة الحصة السوقية والحاجة إلى تحسين آلية المتابعة والتعقب وإلى الشفافية وزيادة الإنتاجية وسرعة المعاملات وزيادة الأمان، وكذلك تحديد المشكلات والتحديات التي تواجه المؤسسات ودراسة أفضل نماذج الأعمال.

1. حاجة المؤسسات المالية الإسلامية إلى أتمتة المعايير الشرعية وتطبيق اللوائح والنظم، وخاصة فيما يتعلق بالمعاملات والفوائد الربوية والمخالفات الشرعية وإلى نظام آمن وثقة لإجراء العمليات دون الحاجة إلى أنْ يتدخل التنفيذيون والمديرون في صغائر الأمور، مما يمنحهم وقتًا أكثر للتطوير والتحسين، وإضافة خدمات جديدة.
2. على المؤسسات المالية الإسلامية الاستفادة القصوى من حالات الاستخدام السابقة.
3. الحاجة إلى المعايير واللوائح والقوانين التي تنظم العمل بالتقنيات الحديثة، وتنظم العلاقة بين جميع الأطراف والاستفادة من حالات الاستخدام السابقة.
4. تطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين بعد دراسة جدوى التطبيق وقدرة التقنية على تلبية المتطلبات وحل المشكلات واضافة قيم جديدة الى منظومة العمل، بما تمتاز به من شفافية وعدم قابلية للتغيير أو الإنفاق المزدوج أو العبث، وأمان أكثر وثقة، يمكن المؤسسات المالية الإسلامية من مكافحة الفساد والاحتيال والتزوير والعبث وحماية المؤسسات وحماية الخصوصية وأمن البيانات.
5. لا يمكن الحكم أن التقنية أمنة أماناً تاماً غير قابلة للاختراق وخاصة الشبكات العامة وحوادث الاختراق وخاصة خلال عام ٢٠٢٢ تؤكد ذلك.

6. الحاجة الى التحالف بين المؤسسات المالية الإسلامية للبحث والتطوير التقني ونقل المعرفة وتبادل الخبرات.

التوصيات:

لا بد أن تمتلك المؤسسات المالية الإسلامية أسباب وعناصر التقدم والتفوق، وتبني تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، والتقنيات الحديثة والتحول من الاستخدام إلى الإتقان والبحث والتطوير والابتكار، ونقل المعرفة والخبرات من خلال محاور التحول نحو التقنيات المتقدمة، وفي مقدمتها تأهيل العنصر البشري على كل المستويات وتوفير عناصر التأهيل والتدريب التفاعلي والتوسع في التعليم والبحث والتطوير للتقنية وتطوير إجراءات العمل التي تزيد القدرات التشغيلية والتنافسية، والتي تمكّن المؤسسات من تقديم الخدمات والمنتجات والوصول إلى ما لا يمكنها الوصول إليه بالطرق التقليدية.

1. توثيق ودراسة الحالات السابقة تفصيليًّا وتوقيع اتفاقيات التعاون وتبادل الخبراء.
2. التعليم ونقل المعرفة ودعم البحث العلمي وتوفير الدراسات السابقة، ودعم المكتبات العربية الإسلامية بأحدث الأبحاث والمراجع، وأن لا تقتصر دراسة التقنية على التقنيين فقط، بل يمتد إلى الجميع طبقًا للتخصص والمهام الوظيفية وتعاون المؤسسات المالية الإسلامية مع الهيئات التعليمية والجامعات في الإعداد والتأهيل والتعليم لمنسوبي المؤسسات ووجود مؤسسات غير هادفة للربح، لدعم المؤسسات المالية ورواد الأعمال في استخدام التقنية وتقديم الدعم والتدريب والتوجيه اللازم.
3. الحاجة إلى البنية التحتية الملائمة لتطبيق التقنية في المؤسسات المالية الإسلامية، تشمل أيضًا المعايير الشرعية واللوائح والقوانين التي تنظم عمل التقنية وتنظم العلاقة بين مختلف الأطراف.
4. لا بد من مواكبة التطور التقني، وفقًا للمعايير الشرعية، وأن لا يقتصر دور المؤسسات المالية الإسلامية في تقنية كتل البيانات المتسلسلة وغيرها على الاستخدام فقط، بل يجب أن يمتد إلى البحث والتطوير والابتكار.

المصادر والمراجع

أحمد مخلوف، "**الأزمة المالية العالمية واستشراف الحل باستخدام مبادئ الإفصاح والشفافية**"، مؤتمر الأزمة الاقتصادية الدولية، (الجزائر: جامعة فرحات عباس، ٢٠٠٩): ١٢.

البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة " **تقرير مشروع عابر**" ص 30، https://www.sama.gov.sa/ar-sa/News/Documents/Project_Aber_report-AR.pdf [28.02.2023].

البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي، (2019) "**التقرير النهائي لمشروع عابر مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة**"، ص5، https://www.sama.gov.sa/ar-sa/News/Documents/Project_Aber_report-AR.pdf [28.02.2023]

حلا نصر الله، إم إي تي تكنولوجي ريفيو، "**ميثاق حقوق البلوك تشين الذي أعلن عنه المنتدى الاقتصادي العالمي يثير جدلًا واسعًا**" www.Technologyreview.ae [27.02.2023].

لافانيا راسنام، "**تقنية النظير للنظير من نابستر حتى الآن**"، http://techgenix.com/peer-to-peer-p2p-technology/ [27.02.2023].

مكتب العمل الدولي جنيف، "مهارات من أجل تحسين الإنتاجية ونمو العمالة والتنمية"، مؤتمر العمل الدولي الدورة 97، (جنيف: 2008م): 10.

منير ماهر أحمد الشاطر، "**تقنية سلسلة الثقة (البلوك تشين) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية**"، *مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية*، مالايا البحثية كوالالمبور– ماليزيا، م.٣، ع.٢ (٢٠١٩).

المصادر الأجنبية:

Aaron, "Proof of Stack (POS)", https://academy.binance.com/en/articles/proof-of-stake-explained [27.02.2023].

ACT-IAC, "Blockchain Playbook for the U.S. Federal Government, American Council for Technology-Industry Advisory Council", page 10 www.actiac.org [27.02.2023].

AdamBack. Hashcash, May 1997. Hashcash – a denial of service counter measure.https://www.researchgate.net/publication/2482110_Hashcash_-_A_Denial_of_Service_Counter-Measure [27.02.2023].

Amanda Russo, "**Blockchain Principles Launched to preserve and protect user Rights**". https://www.weforum.org/press/2020/05/blockchain-principles-launched-to-preserve-and-protect-user-rights/ [27.02.2023].

Atakan Hilal, Erman Yugac & Matt Higginson, **"Blockchain and retail banking: making the connection, KYC ID Fraud Preventation"**. https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-and-retail-banking-making-the-connection [28.02.2023].

Aviv Lichtigstein, "**Top 9 Blockchain Myths and Facts**", https://101blockchains.com/blockchain-myths-facts/ [22.02.2023].

Bank of Japan, European central bank (2017) **" Payment systems: liquidity saving mechanisms in a distributed ledger environment**", https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.stella_project_report_september_2017.pdf [28.02.2023].

CBDC Tracker, "**central Bank Digital Currency Tracker**" https://cbdctracker.org [27.02.2023].

Consensus Mechanisms in Blockchain" https://crypto.com/university/consensus-mechanisms-in-blockchain [27.02.2023].

Dylan Yaga (NIST), Peter Mell (NIST), Nik Roby (G2), Karen Scarfone (Scarfone Cybersecurity)" Blockchain Technology Overview" page 42 [10.2018].

Emily Brand, "**Digital transformation refocused: new Goals require new strategies**", https://www.redhat.com/en/blog/hbr-analytics-services-report-digital-transformation-refocused-new-goals-require-new-strategies [10.02.2023].

Emrah Sitki Yilmaz, "**Blockchain Technology and digital Marketing**", (Turkey: Gaziantep University, 2022), Page 7-8.

Forbes Technology Council, "**11 common myths about blockchain and cryptocurrency you shouldn't believe**", www.forbes.com [27.02.2023].

Hyperledger Foundation, "about Hyperledger Foundation" https://www.hyperledger.org/about [27.02.2023].

Karaken Intelligence, page 5 april 2020, Bitcoin Vires in Numeris, https://static1.squarespace.com/static/5e59cc476fe14d05ec2257fe/t/

5ed6e57c8bec373788338f4d/1591141758266/Bitcoin+Roatan+Fundamentals.pdf [25.02.2023].

Karl Wüst, Arthur Gervais" do you need blockchain" article https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf [11.2017].

Lin-Yun Huang, others, "**A Study on the Development Trends of the Energy System with Blockchain Technology Using Patent Analysis**", https://www.mdpi.com/journal/sustainability. [27.02.2023].

Manav Gupta, **"Blockchain for dummies, 2nd IBM Edition"** page 15 https://www.ibm.com/downloads/cas/36KBMBOG [21.05.2023].

Marco Schletz, **"Blockchain energy consumption: debunking the misperceptions of Bitcoin's and Blockchain's climate impact"**, https://datadrivenlab.org/climate/blockchain-energy-consumption-debunking-the-misperceptions-of-bitcoins-and-blockchains-climate-impact/ [25.02.2023].

Michael G. Solomon, "**Enterprise Blockchain Dummies",** (USA: Oracle Special Edition, 2019), Page 11-13.

Monetary Authority of Singapore, Deloitte "The future is here, project Ubin: SGD On distributer Ledger", https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/financial-services/sg-fsi-project-ubin-report.pdf [28.02.2023].

Payments Canada, Bank of Canada, R3, project jasper white Paper (2017) "A Canadian Experiment with Distributed Ledger Technology for Domestic Interbank Payments Settlement", https://payments.ca/sites/default/files/2022-09/jasper_report_eng.pdf [28.02.2023].

R3 Banks Consortium, "**Company milestones**", www.R3.com [27.02.2023].

R3 Banks Consortium, "**Company milestones**", www.R3.com [27.02.2023].

Rafael Roncancio, **"World Payments Report 2020, Voice of Consumer Survey"**, *https://www.capgemini.com/mx-es/wp-content/uploads/sites/24/2020/12/WPR-Hallazgos-Clave.pdf*

Ralph Charles Merkle, Secrecy, Automation and public key systems 1979 page 40, http://www.ralphmerkle.com/papers/Thesis1979.pdf [25.02.2023].

Robert sheldon, "a time line and history of blockchain technology" https://www.techtarget.com/whatis/feature/A-timeline-and-history-of-blockchain-technology. [09.08.2021]

Rocky Berndsen, "Titans of technology: Blockchain/ the top companies in Blockchain Patents 2021", www.harrittyllp.com [27.02.2023].

Satoshi Nakamoto," Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System "https://bitcoin.org/bitcoin.pdf [28.02.2023]

Senatus, **"Crypto fee comparison- what is the lowest fee cryptocurrency"**, https://blog.nano.org/cryptocurrency-fee-comparison-which-crypto-has-the-lowest-fees-4e9118590e1f [27.02.2023].

South Africa Reserve Bank **"Project KHOKHA, Exploring the use of distributed ledger technology for interbank payments settlement in South Africa"**,https://www.resbank.co.za/content/dam/sarb/quicklinks/fintech/SARB_ProjectKhokha_20180605.pdf [28.02.2023].

Stuart HABER, w. Scott STORNETTA, "how to time stamp a digital document", *journal of cryptology*, (1991): 99. https://www.iacr.org/cryptodb/data/paper.php?pubkey=14160 [25.02.2023].

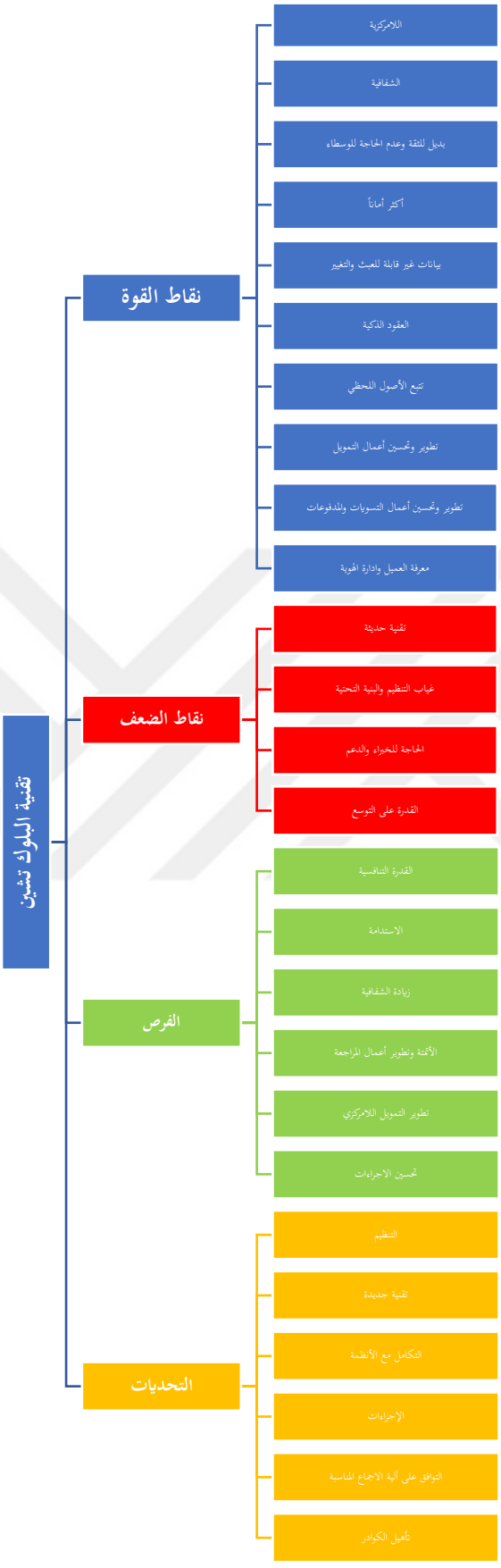
Vitalik Buterin, "a next generation smart contract & Decentralized application platform", https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf [28.02.2023] .

الملاحق

الملاحظات والدروس المستفادة لمشروع عابر – محور التقنية		
تطبيق معايير أمن المعلومات		
م	الدروس المستفادة	الملاحظات
1	الدراسة والتحضير المبكر لمتطلبات الأمان في المشروع.	للبنوك المركزية متطلبات أمن صارمة
2	التعاون التام بين المشاركين.	للبنوك التجارية متطلبات أمن
3	اعتماد واتباع التصميم الأمني للمشروع.	تقنية البلوك تشين تشتمل على متطلبات أمان أعلى من متطلبات الأنظمة
4	مراقبة وتحديث الاحتياجات الأمنية عند التشغيل	التقنيات وخيارات الأمان متعددة لذا يجب الاتفاق على منهجية أمان مشترك
عملية الاتصال بالشبكة معقدة		
1	على المشاركين التوافق والالتزام بمتطلبات النظام للتشغيل من مواصفات فنية للخوادم والعقد والبني التحتية	يتطلب نظام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين شبكة اتصالات متداخلة غير تقليدية بمرونة عالية وأكثر ثبات وتوفر. تباين عقد الاتصال والبني التحتية، تباين خيارات الشبكة في البنوك المشاركة
2	إدارة المشروع واتخاذ القرارات مسؤلية البنوك المركزية والإدارات التابعة لها	البنوك المشاركة بالامارات استخدمت خدمة الحوسبة السحابية مما زاد من التباين. اعتماد شبكات مزودي الخدمة على بعضها زاد وقت التشغيل
3	مزودو خدمة الاتصالات بحاجة لإدارة محترفة وخبراء بمتطلبات الأنظمة لتلبية الاحتياجات وحل مشكلات الاتصالات.	القرار: انشاء شبكة افتراضية مطابقة للمتطلبات خاصة متعددة لتوفير الاتصال لجميع المشاركين

الملاحظات والدروس المستفادة لمشروع عابر – ملاحظات الحل	
ملاحظات الحل	
م	الملاحظات
1	مراعاة استخدام حلول مرنة وأمنة لادارة مفاتيح البرمجيات ووحدات أمان الأجهزة
2	تم استخدام برنامج اصدار شهادات مفتوح المصدر نظرا لأن المرحلة تجريبية ولتدني القيمة واستخدام برنامج اصدار شهادات خاص للانتقال لمرحلة التشغيل والإنتاج أفضل.
3	الحوسبة السحابية مناسبة للتطبيق وللمرحلة التجريبية ولكنها ليست الحل المثالي.
4	بيئة الاختبار معقدة وتشمل أكثر من مؤسسة مالية. ويجب تخصيص فريق عمل من كل بنك – مراعاة خطة ووقت الاختبار – التوافق على خطة وإدارة الاتصالات
5	التكامل مع الأنظمة لاحقاً وليس في المرحلة التجريبية
الملاحظات والدروس المستفادة لمشروع عابر – السياسة النقدية	
السياسة النقدية	
1	العملة قابلة للتتبع ومرتبطة بالجهة المصدرة
2	سلة العملات واعتبارات إعادة التوازن
3	ثبات سعر العملة أثناء المشروع
4	الاطلاع على المعروض النقدي بين البنوك المركزية
5	تباين التعامل مع الفائدة والحوافز بين البنوك التجارية والبنوك المركزية وستخضع هذه السياسة للتشريع بين المؤسسات المالية الإسلامية (لم تطبق الفائدة في مشروع عابر ولكن تم ذكرها بالتقرير)

الملاحظات والدروس المستفادة لمشروع عابر – تحديات الأعمال	
تحديات الأعمال	
1	البنوك التجارية حديثو العهد بالنظام وبحاجة إلى إدارة وطمأنة من البنوك المركزية للبنوك التجارية بشأن الإنجاز النهائي للأعمال
2	تم استخدام قيم حقيقية في المرحلة التجريبية ولكن بعملاء ومعاملات غير حقيقية
3	استخدم حساب نوسترو في عملية الاسترداد التابع للبنوك المركزية لتسهيل الاجراءات
4	لضمان نجاح المشروع وإدارة المخاطر يجب وضع القيود على اجمالي المبلغ المصدر واجمالى المبلغ الذي يمكن استرداده وحجم المعاملة والقيود اليومية وقيود المعاملة
5	التعامل مع الحوافز والفائدة طبقاً للتشريع
الملاحظات والدروس المستفادة لمشروع عابر – العمل المستقبلي	
العمل المستقبلي	
1	استخدام تقنية البلوك تشين في مجالات مختلفة مثل ترميز الأصول كالسندات والأوراق المالية وحل مشكلة التسليم مقابل الدفع.
2	توسيع نطاق المشروع ليشمل سلة عملات وعدد أكبر من المشاركين
3	المعالجة المباشرة للمدفوعات
4	تنظيم السيولة اللا مركزي
5	تطبيق مبدأ أعرف عميلك
6	الأدوار التشغيلية للبنك المركزي والمؤسسات المالية في مجال العملة الرقمية للبنك المركزي


تقنية البلوك تشين
نقاط القوة
اللامركزية
الشفافية
بديل للثقة وعدم الحاجة للوسطاء
أكثر أماناً
بيانات غير قابلة للعبث والتغيير
العقود الذكية
تتبع الأصول اللحظي
تطوير وتحسين أعمال التمويل
تطوير وتحسين أعمال التسويات والمدفوعات
معرفة العميل وادارة الهوية
نقاط الضعف
تقنية حديثة
غياب التنظيم والبنية التحتية
الحاجة للخبراء والدعم
القدرة على التوسع
الفرص
القدرة التنافسية
الاستدامة
زيادة الشفافية
الأتمتة وتطوير أعمال المراجعة
تطوير التمويل اللامركزي
تحسين الاجراءات
التحديات
التنظيم
تقنية جديدة
التكامل مع الأنظمة
الاجراءات
التوافق على آلية الاجماع المناسبة
تأهيل الكوادر

السيرة الذاتية

المعلومات الشخصية: الاسم:

مصطفى محمد عبد الواحد

المؤهلات العلمية:

1- حاصل على درجة مهندس مستشار من الهيئة السعودية للمهندسين – المملكة العربية السعودية 2011.

2- درجة البكالوريوس في هندسة الاتصالات والالكترونيات كلية الهندسة شبرا – جامعة بنها – القاهرة – مصر 1992.

الخبرات العملية:

– مدير تنفيذي ومهندس مستشار بالمشاريع المتكاملة، وخبرة ثلاثون عامًا في تصميم وتنفيذ وإدارة مشاريع تقنية المعلومات.

– المدير التنفيذي لشركة أبواب التقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية، منذ أكتوبر 1999 – وحتى الآن.

– تطوير التكتيكات، تنفيذ أحداث التسويق الميداني، تصميم وتنفيذ أحدث مشاريع التقنية.

المهارات:

1- حلول التشغيل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

2- مراكز البيانات ومراكز المعلومات وإدارة شبكات المعلومات.

3- تصميم وتنفيذ وإدارة مراكز الاتصالات والاعلام والقيادة والسيطرة.

4- مؤتمرات الفيديو (Telepresence) وتقنيات الصوت والصورة.

5- إدارة الاعمال وادارة المشاريع.

6- وضع وتنفيذ خطط الأعمال والتقييم وإدارة التغيير.

7- تصميم وإدارة وتنفيذ مشاريع التعليم الذكي والتعلم عن بعد ومشاريع الاتصالات وتقنية المعلومات.