

التحول نحو تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

مصطفى عبد الواحد

التحول نحو تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية مصطفى عبد الواحد



هذا العمل وقف لله تعالى

يوزع مجاناً

**All copyrights for this work are reserved to the
publisher/author.**

**This work is an endowment for God
not for sale**

التحول نحو تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الاسلامية

**THE TRANSFORMATION TOWARDS
BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN ISLAMIC
FINANCIAL INSTITUTIONS**

مصطفى عبد الواحد

Mostafa ABDELWAHED

هذا العمل وقف لله تعالى - لا يباع ولا يستغل تجارياً

All copyrights for this work are reserved to the publisher/author.
This work is an endowment for God - not for sale

التحول نحو تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

**THE TRANSFORMATION TOWARDS BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN ISLAMIC
FINANCIAL INSTITUTIONS**

مصطفى عبد الواحد

Editor:

Assoc. Dr. Ahmad HERSH

Editor In Chief:

Mustafa ÇALIŞKAN

مكتبة الملك فهد الوطنية

رقم الإيداع: 1445 / 11528

ردمك: 4-8672-04-603-978

General Authority of media Regulaation No: 202311153683499

ISBN 978-605-351-679-8

Nov. 2023 / Riyadh

Saudi Arabia



جميع الحقوق لهذا العمل محفوظة

هذا العمل وقف لله تعالى - لا يباع ولا يستغل تجارياً

All copyrights for this work are reserved to the publisher/author.

This work is an endowment for God - not for sale .

شكرٌ وتقديرٌ

الحمد لله رب العالمين، وصلاة وسلاما على أشرف المرسلين...

فإن أصل هذا الكتاب رسالة ماجستير، وقد حرصت على نشرها لما أبداه لي بعض الأساتذة من نصائح حول ذلك، خاصة أنّ موضوعها المهم لعل في نشره يكون إفادة للعلم والباحثين وطلبة العلم، نسأل الله أن يجعل هذا العمل خالصًا لوجهه الكريم، وأن ينفع به ويزيدنا علمًا، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

وأهدي هذا العمل إلى والدي ووالدتي رَحِمَهُمُ اللهُ وجزاهم الجنة.

وإلى أخي الغالي سلمان بن ناصر أبو حبيب الشثري.

وإلى الوالد الحبيب وأستاذاي سيد عبد العليم عبد السلام.

وإلى أولادي وبناتي حفظهم الله.

وإلى كل من أحببناه في الله وأحببنا فيه.

مصطفى عبد الواحد

الرياض ، 2023

فهرس المحتويات

5	شكرٌ وتقديرٌ
7	فهرس المحتويات
15	المقدمة
16	أهمية الدراسة
18	مشكلة الدراسة
18	فرضية الدراسة
18	أهداف الدراسة
19	منهج الدراسة
19	حدود الدراسة
20	الدراسات السابقة
26	مخطط الدراسة

الفصل الأول

كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية

29	1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة ومميزاتها وعيوبها وأنواعها
29	1.1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة
34	1.1.2. العناصر الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين
36	1.1.3. الخصائص الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين
39	1.1.4. كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين
41	1.1.5. أنواع شبكات البلوك تشين
41	1.1.5.1. شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين العامة: مشاركة البيانات مع العالم
41	1.1.5.2. شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين العامة بتصريح (مختلطة)
41	1.1.5.3. شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين الخاصة

- 421.1.5.4. اتحاد شبكات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين
- 421.2. مفاهيم خاطئة حول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين
- 421.2.1. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي البيتكوين أو العملات المشفرة
- 421.2.2. حصر استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في العملات المشفرة والعملات الرقمية
- 431.2.3. عمل تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين يتطلب عددًا لا يحصى من الأجهزة
- 431.2.4. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستهلك كثير من الطاقة لكي تعمل
- 441.2.5. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين شبكة عامة
- 441.2.6. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ستغير كل الأعمال
- 441.2.7. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تضمن موثوقية البيانات المتاحة عليها
- 451.2.8. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محصنة
- 451.2.9. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستطيع إلغاء الأطراف الثالثة بالكامل
- 451.2.10. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين فقط أداة لتخزين البيانات
- 451.2.11. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محرك متكامل ويصل قواعد البيانات ويوحدها
- 461.2.12. البلوك تشين تعمل على الحوسبة السحابية دون الحاجة إلى أجهزة طرفية
- 461.2.13. المعاملات على تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين مجهولة المصدر
- 461.3. نقاط القوة والفرص لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

الفصل الثاني

تحديات استخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

- 532.1. دراسة عوامل استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين
- 532.1.1. إمكانية استخدام للبلوك تشين الذي يضيف قيمة إلى العمل الحالي
- 542.1.2. سلبيات استخدام حلول تقنية أعلى من الاحتياجات
- 542.1.3. الحالات التي لا تحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين
- 562.2. محددات استخدام البلوك تشين وضوابطه في المؤسسات المالية الإسلامية
- 572.2.1. الشفافية
- 592.2.2. قابلية التشغيل
- 592.2.3. الخصوصية والأمان
- 592.2.4. المساءلة والحوكمة

60	2.3. دراسة تحديات استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية وتحليلها .
61	2.3.1. الوعي والإدراك
63	2.3.2. الثقافة وإدارة التغيير
65	2.3.3. التكلفة والعائد على الاستثمار
66	2.3.4. التنظيم وقواعد الحوكمة
70	2.3.5. الأمن والخصوصية
72	2.3.6. التدريب ونقل المعرفة

الفصل الثالث

محاور التحول نحو تقنية البلوك تشين وكيفية تطبيقها في المؤسسات المالية الإسلامية

76	3.1. محاور التقنية
76	3.1.1. معايير الاختيار لأفضل حلول البلوك تشين
	3.1.2. حلول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وأكثرها شيوعاً في الاستخدام بالمؤسسات المالية العالمية
87	3.2. الإجراءات
92	3.2.1. الرؤية والتوجه للمؤسسة المالية الإسلامية
94	3.2.2. تقييم تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين كاختيار صحيح للمؤسسة المالية الإسلامية
98	3.2.3. إدارة أمن البيانات
98	3.3. الموظفون
98	3.3.1. الاستعداد الإداري وجاهزية المؤسسة
99	3.3.2. الإعداد لتنفيذ مشروع كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

الفصل الرابع

مشروع عابر

127	4.1. الهدف من مشروع عابر
128	4.2. حالات الاستخدام لمشروع عابر
131	4.3. حالات استخدام سابقة لمشروع عابر تم الاستفادة منها:
131	4.3.1. المشروع الكندي للمدفوعات باستخدام تقنية البلوك تشين مشروع جاسبر Jesper 2017

132	.....Ubin. Nov. 2016 مشروع يوبين سنغافورة لأنظمة المدفوعات والتسويات أوبين	4.3.2
133	..... Khokha مشروع كوكا	4.3.3
134	..... Stella مشروع ستيللا	4.3.5
134	..... دورة حياة العملة الرقمية	4.4
136	..... متطلبات الأعمال	4.5
136	..... المتطلبات الوظيفية	4.5.1
137	..... المتطلبات غير الوظيفية	4.5.2
140	..... نتيجة التقييم للمنصات	4.5.3
142	..... بروتوكول عابر	4.6
142	..... اللامركزية	4.6.1
143	..... الخصوصية والاطلاع	4.6.2
145	..... الأمان	4.6.3
145	..... القابلية للتوسع	4.6.4
146	..... سير العمل في إصدار العملة الرقمية	4.6.5
148	..... تقييم الأداء لمشروع عابر باستخدام البنية التحتية الموجودة والدروس المستفادة من المشروع	4.7
155	..... الخاتمة	
156	..... النتائج	
157	..... التوصيات	
159	..... المصادر والمراجع	
163	..... الملاحق	
167	..... السيرة الذاتية	

فهرس الجداول

- جدول 1.1: براءات الاختراع العالمية في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين 51
- جدول 1.2: جدول براءات الاختراع للمؤسسات المالية العالمية 52
- جدول 2.3: الحالات التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين 55
- جدول 4.4: جدول سيناريوهات نقل العملات الرقمية غير المصرح به بمشروع عابر 147

فهرس الأشكال

- شكل 2.1.: أثر جائحة كوفيد 19 في التحول إلى الاستخدام الرقمي لمختلف الأعمار.....17
- شكل 3.1: دور تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية، مشروع عابر نموذجًا.....28
- شكل 4.1: عناصر تصميم نظام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.....34
- شكل 5.1: يوضح البيانات لكتلة بلوك تشين (البلوك) لعملة مشفرة.....36
- شكل 6.1: التشفير في كتل البيانات المتسلسلة.....37
- شكل 7.1: كتل البيانات غير القابلة للتغيير مترابط بعضها مع بعض.....38
- شكل 8.1: اللا مركزي النظام - لا سلطة مركزية.....39
- شكل 9.1: النظام المركزي - سلطة مركزية.....39
- شكل 10.1: كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين.....40
- شكل 11.1: مقارنة استهلاك الطاقة السنوي للعملة المشفرة.....44
- شكل 12.1: نقاط قوة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية.....48
- شكل 13.1: أتمتة المعاملات في مؤسسات المالية الإسلامية باستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة.....49
- شكل 14.1: القيمة المضافة إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية.....49
- شكل 15.1: تقرير ماكينزي يونيو ٢٠١٩ البلوك تشين والخدمات المصرفية.....50
- شكل 16.2: تطور تقنية كتل البيانات المتسلسلة من الإصدار الأول إلى الإصدار الرابع.....60
- شكل 17.2: مقارنة عدد المعاملات بالتفانية للتطبيقات.....61
- شكل 18.2: استراتيجية تطوير المهارات.....62
- شكل 19.2: إدارة التغيير.....65
- شكل 20.2: حوكمة البيانات.....69
- شكل 21.2: عناصر حوكمة البيانات.....70
- شكل 22.2: مستويات أمن كتل البيانات المتسلسلة.....71
- شكل 23.3: أنواع آليات الإجماع.....83
- شكل 24.3: تقييم اختيار البلوك تشين للمؤسسة المالية الإسلامية.....97
- شكل 25.3: اختيار تقنية البلوك تشين المناسبة للمشروع.....111
- شكل 26.3: حالات تطبيق العملات الرقمية عالميا.....113
- شكل 27.3: مرحلة التطبيق لحالة الاستخدام.....119

- شكل 28. 4: دورة حياة العملة الرقمية..... 135
- شكل 29. 4: متطلبات الأعمال بمشروع عابر..... 136
- شكل 30. 4: المتطلبات غير الوظيفية..... 137
- شكل 31. 4: مبادئ التصميم..... 138
- شكل 32. 4: تقييم التقنيات في مشروع عابر..... 139
- شكل 33. 4: عناصر التقييم للمنصات..... 140
- شكل 34. 4: عملية تقييم ومقارنة منصات البلوك تشين في كل المحاور..... 141
- شكل 35. 4: النظام التقليدي للمركزية عند إجراء معاملة..... 143
- شكل 36. 4: نطاق الاطلاع بمشروع عابر..... 144
- شكل 37. 4: نموذج سير العمل في إصدار العملة الرقمية لمشروع عابر..... 146
- شكل 38. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: محور التقنية..... 150
- شكل 39. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: السياسة النقدية..... 151
- شكل 40. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: تحديات الأعمال..... 152
- شكل 41. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: العمل المستقبلي..... 153

المقدمة

نحمد الله ونستعينه ونستغفره ونستهديه ونعوذ بالله من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا. تلعب التكنولوجيا دوراً محورياً في الأعمال ومصالح العباد والمؤسسات المالية الإسلامية، ولها أثر كبير لما تمثله من قدرة على إنجاز المعاملات ومعالجتها، والوصول إلى المعلومات والتغييرات الجذرية في التعاطي مع كثير من الأعمال، وكذلك زيادة القدرة التنافسية والقدرة الاستيعابية وتقليل التكلفة، وخدمات جديدة لا يمكن الحصول عليها بالطرق التقليدية.

إنّ للتكنولوجيا الأثر الكبير في سرعة اتخاذ القرارات وآلياتها 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 إمكانيات 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 اقتصادياً 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 الإسلامية والمشكلات والتحديات لتطبيقها وكيفية التحول لاستخدامها.

ارتبطت التقنية بظهور العملات المشفرة كأول تطبيقاتها، ولكن استخدامات تقنية البلوك تشين كتل البيانات المتسلسلة ليست مقتصرة 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، وكذلك عمليات الدفع عبر الحدود وإصدار العملات الرقمية وتطوير مراجعة الحسابات والتمويل التجاري وخدمات التأمين وإدارة الأوقاف ونقل الملكية والتمويل الإسلامي، ليس على المستوى المحلي فقط، إنما على مستوى العالم.

قد شهد العالم التحول إلى الاستخدام الرقمي من مختلف الأعمار، خاصة بعد الجائحة، فقد نما التحول الرقمي عبر الإنترنت، وكذلك زاد تحوّل 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.

تركز هذه الدراسة على البحث في مشروع من مشاريع استخدام تقنية البلوك تشين في المنطقة العربية، وهو مشروع عابر¹ نموذجًا، يستخدم تقنية البلوك تشين للتسوية المالية والمدفوعات بين مؤسسة النقد السعودي في المملكة العربية السعودية ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي في دولة الإمارات العربية المتحدة، وكذلك بين البنوك التجارية في كلا البلدين مباشرة دون الحاجة إلى تدخل البنوك المركزية.

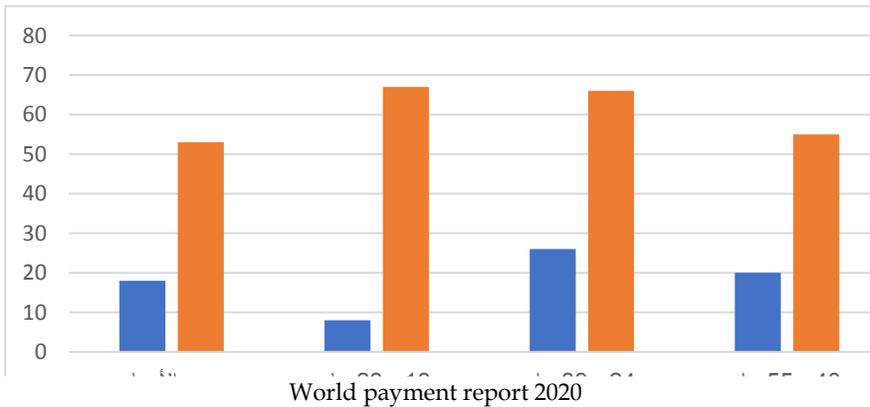
أهمية الدراسة

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

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/>، [28.02.2023] Project_Aber_report-AR.pdf

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 تركز تقنية البلوك تشين على سجل بيانات غير قابل للتغيير بآلية تخزين للبيانات أكثر أمنًا، وآلية التثبيت من الهوية تجري تلقائيًا مما يعطي ثقةً وضمانًا أكثر في العمليات بين أطراف التعاقد عبر شبكة الإنترنت، وإلى تقليل الأخطاء ومكافحة التحايل والتزوير، وللإقبال العالمي والإقليمي المتزايد من مختلف القطاعات الاقتصادية لتطبيق هذه التقنية. كذلك فإن التعامل مع هذه التقنيات يعمل على مواجهة التحديات ومواكبة التطورات اللتين تصنعان مستقبلًا أفضل للمؤسسات الاقتصادية الإسلامية. كذلك فإن أهمية 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 ومعالجة مشكلات التطبيق الفعلي، والشكل التالي يبين أثر جائحة كوفيد 19 في التحول إلى الاستخدام الرقمي².

شكل 2.1: أثر جائحة كوفيد 19 في التحول إلى الاستخدام الرقمي لمختلف الأعمار



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].

مشكلة الدراسة

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

- 1- ما مفهوم تقنية البلوك تشين؟ وما أهميتها للمؤسسات المالية الإسلامية؟
- 2- ما المعوقات والتحديات لاستخدام تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية؟
- 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 الآتية:

إن للتقنيات الحديثة خاصة تقنية البلوك تشين ومنتجاتها، لها دور 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 ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة وتحليلها، وبيان مميزاتها وحدودها وعيوبها ودوافع استخدامها ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية.

- 2- دراسة نقاط القوة والتحديات والتهديدات والفرص وتقييمها لاستخدامات تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية.
- 3- دراسة المعوقات والتحديات في استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية وآلية التغلب عليها وتحليلها.
- 4- تقييم 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 تقنية البلوك تشين ودورها في المؤسسات المالية الإسلامية وتحليلها.

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: مشروع 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، لأن لها قيمة استراتيجية في التحول والتغيير الرقمي والبحث عن تقنيات أكثر أمنًا وثقة وشفافية، ومن أبرز الدراسات السابقة المرتبطة بأهداف الدراسة:

1. دراسة Hongdan Han (2022)، تأثير الذكاء الاصطناعي والبلوك تشين في

حوكمة الشركات أخلاقيًا، رسالة دكتوراه في الفلسفة، الباحث هونجدان هان، مدرسة برونييل للأعمال بجامعة برونييل - لندن - إنجلترا، أغسطس.

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

دار 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 أخلاقيًا 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 الدراسة تغيير نماذج الأعمال التقليدية واستخدام التقنيات الحديثة في الأعمال لفوائدها وللإبداع والحاجة إلى السرعة والأمان في المعاملات، ولكن هذا التغيير يكون 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. وبحث الدراسة في 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 نفسيًا وأكثر وعيًا وثقة واحترامًا للزملاء.

2. دراسة نوسريت (نوسي) درلجيفك (2021)، تصميم التحول إلى اللامركزية، اقتصاد

تشارك القيمة، رسالة دكتوراة، 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 نموذجي 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، رسالة دكتوراة، جامعة محمد بوضياف، المسيلة الجزائر، فبراير.

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، وحصر 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 (2020)، تحليل الاستدامة للعملات المشفرة بناء على العائد على

الاستثمار والأثر البيئي، رسالة ماجستير، جامعة هارفارد، مايو.

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

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 مسؤولاً عن 66% من قيمته من الأضرار الصحية والمناخية، ولذا يجب وضع الضوابط، نظرًا إلى التوسع الهائل في العملات المشفرة، الذي تتوقع الدراسة أنه ستزداد قيمة العملات المشفرة من 240 مليار دولار إلى ما يتراوح بين 402 و 902 تريليون دولار بحلول عام 2028م.

5. معداوي نجية (2021)، العقود الذكية والبلوك تشين، كلية الحقوق جامعة لونيبي علي،

الجزائر، يوليو.

Smart Contracts and blockchains, July 2021.

تناولت الدراسة دور تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في إجراءات العقود الذكية وميزاتها 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 آليًا 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 والعملية 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 آلياً دون تدخل بشري، وإذا حدث إخلال من أحد الأطراف سيجري تسجيله آلياً بالنظام واتخاذ الإجراء، وأهمية ذلك في تحسين الأداء وزيادة القيمة في مختلف القطاعات.

6. منير 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، فضلاً 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 وفقاً لمعايير شرعية وأخلاقية، واستخدام الشبكات الخاصة بدلاً 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 للعمولات المشفرة وليس سمة عامة للبلوك تشين وللشبكات الخاصة التي تتطلب تصريحا، ويمكن استخدام السمات الحيوية بما وكما تناول متطلبات التشغيل المرتفعة من الطاقة وأجهزة الحاسوب ذات المواصفات الخاصة والمكلفة والمرتبطة بالتعدين للشبكات التي تستخدم آلية 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.

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.

هدفت الدراسة هذه إلى البحث في استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين على الأوقاف ودراسة منصة فينترا كنموذج، مستخدمًا المنهج الوصفي الاستقرائي التحليلي. وتعدّ منصة فينترا أول منصة وقف وتمويل إسلامي تستخدم تقنية البلوك تشين، ورغم قلة وحدثة 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 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، كما أوصى بمزيد من الدراسات والأبحاث لقلّة 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 أمنًا للشبكات العامة ولكنه يحد من التوسعة ويمكن حفظ البيانات الهامة فقط على الكتلة وحفظ البيانات الأخرى خارجها طبقاً للحاجة والحالة الاستخدام.

10. Catz, Israel (2022) التغيير الاجتماعي من خلال الابتكار وقيادة المنتج، نظرة

شاملة للتأثير الاجتماعي، أطروحة دكتوراة، 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.

تناول 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 الاستخدام وضوابطها، وتوضيح التحديات التي تواجه المؤسسات المالية الإسلامية في استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وآلية استخدامها.
- دراسة معوقات التطبيق بالمؤسسات المالية الإسلامية ومشكلاتها 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: يظطلع 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 والعمليات 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 نموذجاً



المصدر: من عمل الباحث

الفصل الأول

كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين ودورها

في المؤسسات المالية الإسلامية

1.1. ماهية تقنية كتل البيانات المتسلسلة وميزاتها 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 تسجيلها³، وذلك لآلية التعامل مع البيانات ككتل مرتبطة 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 سجلًا موثوقًا يتحقق تلقائيًا من البيانات وغير قابل للتغيير نهائيًا، 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.⁴

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

⁴ Murat Şimşek, Mahmut Samar, "İslami Finans Açısından Blokzincir Teknolojisi" İslami Finans ve Finansal Teknolojisi (Fintech): Blokzincir- Akıllı Sözleşmeler-Kripto Paralar, Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları, 2020, s. 83-84.

لا خلاف في أهمية الإنترنت للمؤسسات الاقتصادية وللمجتمع عامة، إلا أنها تفتقد عنصرًا مهمًا 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.

نبذة تاريخية:

سبق ظهور تقنية كتل البيانات المتسلسلة ظهور تقنيات مهّدت 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:

في عام 1979 وضع رالف ميركل وصفًا لطريقة توزيع وتشفير المفاتيح العامة والتوقيعات الرقمية، وتسمى هذه الطريقة مصادقة الشجرة، أو شجرة ميركل، وقدّم الباحث خلالها بنية بيانات للتحقق من السجلات⁽⁵⁾، وتمكن من ترميز كميات البيانات الكبيرة من بيانات كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، بطريقة أكثر كفاءة وأمانًا وثباتًا، والتي يسهل 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.

⁵ (Ralph Charles Merkle, Secrecy, Automation and public key systems 1979 page 40, <http://www.ralphmerkle.com/papers/Thesis1979.pdf> [25.02.2023]).

ب- الختم الزمني والتوقيع الإلكتروني:

في عام 1991 قدّم الباحثان ستيفارت هابر وسكوت ستورنيتا، آلية لتصديق المستند الرقمي وتوثيقه، حتى يمكن الاعتماد عليه والتحول إلى المستند الرقمي الذي يمكننا من تسجيل صوت وصورة وفيديو بالملف. وحتى يتم حمايتها من التلاعب والعبث لا بدّ من ربطها بأحداث مثل الطابع الزمني⁽⁶⁾، الذي يسجّل تاريخ المستند ووقته آلياً، ولا يمكن تغييره أو تزويره. وعام 1992 حدّث الباحثون التصميم وحسّنوا كفاءة عملية التوقيع الرقمي، بدمج شجرة ميركل في تجزئة البيانات وتشفيرها وإجماع الأعضاء على المستند بتاريخ وتوقيع (اختيار الأعضاء يجري عشوائياً لمنع التلاعب) بذلك تتم المصادقة على المستند الرقمي.

ت- هاش كاش أو التجزئة كطريقة إثبات العمل 1997:

قدّم خبير التشفير البريطاني آدم باك⁽⁷⁾، مفهوم إثبات العمل كحل للتحقق من الرسائل الإلكترونية الواردة كعلاج لإيقاف الهجمات الإلكترونية الواردة عبر البريد الإلكتروني، التي تمكّن من التحقق، رغم حجم البيانات الضخمة في أقل وقت ممكن، دون التأثير الكبير في الأداء.

ث- ظهور تقنية التواصل بين الأجهزة 1999 النظر إلى النظر أو الواحد إلى الواحد:

إنّ أول استخدام معروف للتقنية هو موقع مشاركة ملفات فنية يسمي نابستر⁽⁸⁾ Napster يسمح للمستخدمين بتحميل الملفات الفنية وتنزيلها، والموقع كان يعمل كمستودع للملفات الصوتية للتحميل والتنزيل، ومع الاستخدام ظهرت الحاجة إلى حماية حقوق الملكية والأمن وكفاءة الأداء والخصوصية وأمن المعلومات.

⁶ 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].

⁷ 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].

⁸ "تقنية النظر للنظر من نابستر حتى الآن"، <http://techgenix.com/peer-to-peer-p2p-technology/> [27.02.2023].

ج- مفهوم إثبات العمل غير القابل للاستبدال 2004:

قدّم هارولد توماس فيني، مطور البرمجيات الأمريكي، وأول من استقبل تحويل بيتكوين من مؤسس البيتكوين ساتوشي ناكاموتو، مفهوم إثبات العمل⁽⁹⁾ غير القابل للاستبدال مقابل رمز مميز، مما مهد لتعدين البيتكوين.

ح- المفاهيم الأساسية لكتلة البيانات المتسلسلة البلوك تشين والبيتكوين 2008:

نشر ساتوشي ناكاموتو مقالاً عن نظام النقد الإلكتروني⁽¹⁰⁾، من النظر إلى النظر، البيتكوين، اقترح فيه نظام المعاملات الإلكترونية دون الاعتماد على الثقة ودون وسيط من النظر إلى النظر باستخدام آلية إثبات العمل، طرح فيه المفاهيم الأساسية لكتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، والبيتكوين، وعلى الرغم من غموض شخصية ساتوشي ناكاموتو فإن المعلومات الخاصة بالمفاهيم والنظريات كانت واضحة، وقدّم فيها مفهوم كتل البيانات المتسلسلة، وعرف العملة الإلكترونية بأنها سلسلة من التوقيعات، استخدم فيها مفهوم إثبات العمل، وذلك لحل مشكلة ازدواجية الإنفاق.

خ- تعدين وإصدار البيتكوين ساتوشي ناكاموتو 2009:

- أجرى ساتوشي ناكاموتو⁽¹¹⁾ تعدين أول كتلة من كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين للبيتكوين للتحقق من صحة مفهوم البلوك تشين، احتوت الكتلة على خمسين بيتكويناً، وكانت تُعرف بالكتلة الإنشائية أو بلوك صفر.
- أصدر ناكاموتو البيتكوين الأول كبرنامج مفتوح المصدر.

⁹ 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].

¹⁰ Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf> [28.02.2023].

¹¹ 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].

- نفذ 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.

د- العقود الذكية ومنصة البلوك تشين اللامركزية للأعمال:

فيتالك بوتيرن من مؤسسي مجلة البيتكوين، نشر أوراقاً بيضاء، تقترح نظام منصة للتطبيقات اللامركزية والعقود الذكية⁽¹²⁾، مما أدى إلى إنشاء منصة إيثيريوم للانتقال بالتطبيقات إلى أبعاد جديدة، تتخطى العملات المشفرة، والتي تمكّن المطورين من بناء التطبيقات اللامركزية واستخدام تقنية البلوك تشين في تطبيقات وحلول أخرى.

ذ- تحالف البنوك آر 3 R3:

- في عام 2014 بدأ تحالف تسعة بنوك للاستفادة من تقنية السجل الموزع البلوك تشين، التي تسمح للشركات المنظمة للثقة برؤية المعلومات؛ بحيث إن المعلومات التي يراها أحد الأطراف هي نفسها التي يراها الطرف الآخر، ونما التحالف إلى ستين بنكاً⁽¹³⁾.
- في عام 2015 تطوّر من تحالف إلى شركة متقدمة للبرمجيات والخدمات.
- في عام 2016 أطلقت منصة كوردا، وهي أول منصة تتطلب تصريحاً للولوج إليها، ومنصة كوردا منصة مفتوحة المصدر.
- في عام 2021 استحوذ التحالف على تقنية وفريق عمل شركة ايفنو Ivno المتخصصة في ترميز الأصول المالية والعملات لتعزيز قدرات التحالف.

12 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].

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

1.1.2. العناصر الرئيسية لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

يجري تخزين البيانات في شكل كتل، وكل كتلة متصلة بالكتلة التي قبلها بشفرة خاصة، وأي تغيير بالبلوك يغيّر 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، إنما يمكن إضافة كتلة جديدة، ولا تضاف الكتلة الجديدة إلا بإجماع الأطراف والشكل التالي يوضح عناصر تصميم البلوك تشين.

شكل 1.3: عناصر تصميم نظام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين



المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأنفوجرافيك

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. وتسجل 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، إنما يجري تخزين مجموعة من القواعد تسمى العقد الذكي على البلوك تشين، وتنفيذها آليًا 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 وجرى رفضها من الشبكة ولا تعتمد.

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



1.1.3. الخصائص الرئيسية لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

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

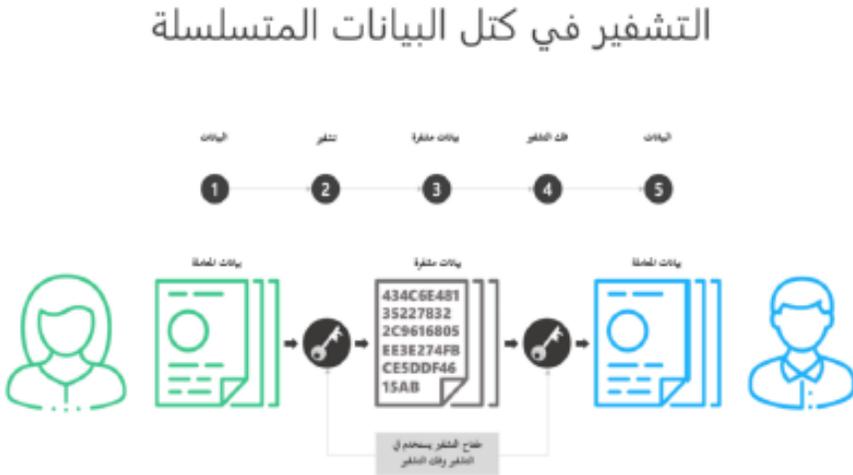
أ- الثبات وعدم قابلية التغيير:

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

شكل 1.5: التشفير في كتل البيانات المتسلسلة

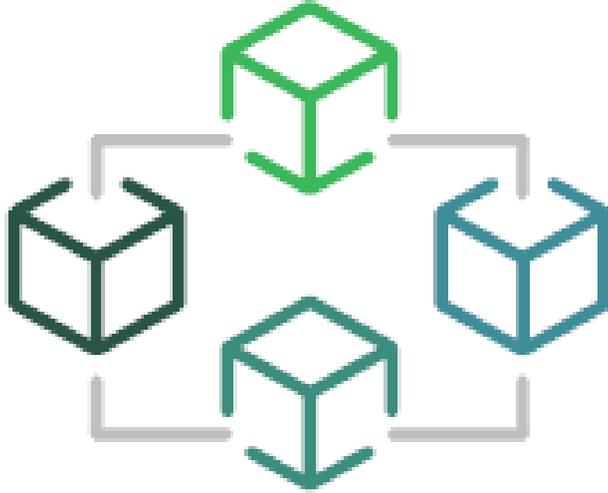


شرح آلية التشفير في كتل البيانات - من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

ت- التوزيع: دفتر الأستاذ الموزع:

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

شكل 1.6: كتل البيانات غير القابلة للتغيير مترابط بعضها مع بعض



كتل البيانات المتسلسلة - من عمل الباحث باستخدام الإنفوجرافيك

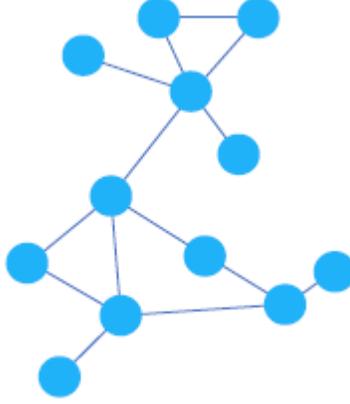
ث- الترميز:

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.

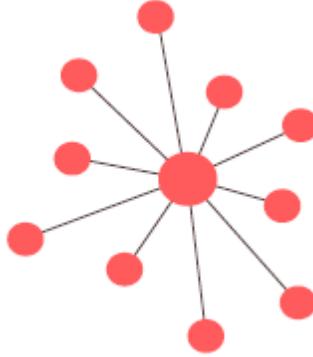
ج- اللامركزية:

تشير اللامركزية 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، ويحدّ القدرة على التلاعب والتزوير وتغيير البيانات وزيادة الشفافية وتقليل احتمالات الفشل.

شكل 1.7: الالامركزي النظام - لا سلطة مركزية



شكل 1.8: النظام المركزي - سلطة مركزية



تصميم النظام المركزي والنظام اللامركزي

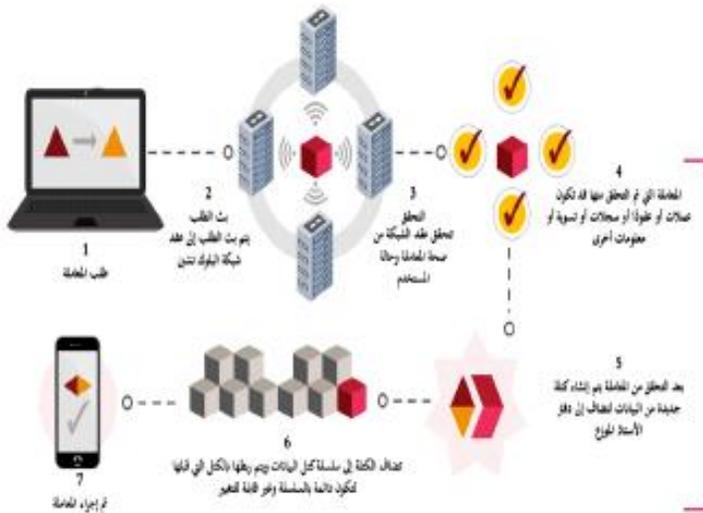
1.1.4 . كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

- أ- تجري العمليات باستخدام التوقيع الرقمي الخاص بالمعاملة، ويطلب أحدهم المعاملة.
- ب- يبحث 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 كاملاً، ولا يوجد طرف واحد يتحكم في البيانات أو المعلومات، ويمكن التحقق من سجلات الشركاء مباشرة دون وسيط، والتواصل والإرسال من النظير إلى النظير يجران مباشرة دون وسيط مركزي، وكل عقدة تخزن المعلومات وتوجهها إلى كل العقد الأخرى بالشبكة.

شكل 9.1: كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين¹⁴

كيفية عمل كتل البيانات المتسلسلة



نموذج لكيفية عمل البلوك تشين من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

1.1.5. أنواع شبكات البلوك تشين

تنقسم شبكات البلوك تشين إلى ثلاثة أنواع¹⁵:

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.

1.1.5.2. 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.

1.1.5.3. 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 من يُسمح له بالمشاركة وتنفيذ بروتوكول الإجماع أو توافق الآراء والاحتفاظ بدفتر الأستاذ العام المشترك، وفقًا لحالة الاستخدام.

¹⁵ Michael G. Solomon, "Enterprise Blockchain Dummies", (USA: Oracle Special Edition, 2019), Page 11-13.

1.1.5.4. 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 جداً.

1.2. مفاهيم خاطئة حول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين¹⁶

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

هذا أكثر المفاهيم الخاطئة انتشاراً، نظرًا إلى أن البيتكوين والعملات المشفرة هي أول تطبيق معروف عالميًا لتقنية البلوك تشين، لذا فقد حدث خلط بين البلوك تشين وتطبيق البيتكوين والعملات المشفرة، وبسبب شهرة البيتكوين وكثرة الحديث عنها إعلاميًا 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 تطبيقات البلوك تشين لكل الصناعات والأعمال وتطويرها، وجارٍ استخدامها عالميًا بمختلف القطاعات، منها على سبيل المثال: في القطاع المالي: المدفوعات والتسويات الدولية وسوق رأس المال والتمويل والمراجعة والتدقيق المالي والحماية من غسل الأموال والتأمين والتحويلات المالية وغيرها.

¹⁶ Forbes Technology Council, "11 common myths about blockchain and cryptocurrency you shouldn't believe", www.forbes.com [27.02.2023].

وفي قطاع الأعمال: إدارة سلاسل التوريد، والصحة، والعقارات، والإعلام، والطاقة، وحقوق الملكية الفكرية والعقود الذكية وغيرها.

والقطاع الحكومي: إدارة سجلات وبيانات المواطنين، وإدارة الهوية الوطنية، والتصويت والانتخابات، والضرائب، وإدارة المؤسسات غير الربحية، وأعمال الرقابة والتنظيم وغيرها.

والقطاع التقني المطور الرئيس للتقنية: أعمال تتبع السجلات والممتلكات والأشخاص، وإنترنت الأشياء، وتخزين البيانات، وإدارة البيانات الضخمة، وأمن المعلومات.

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

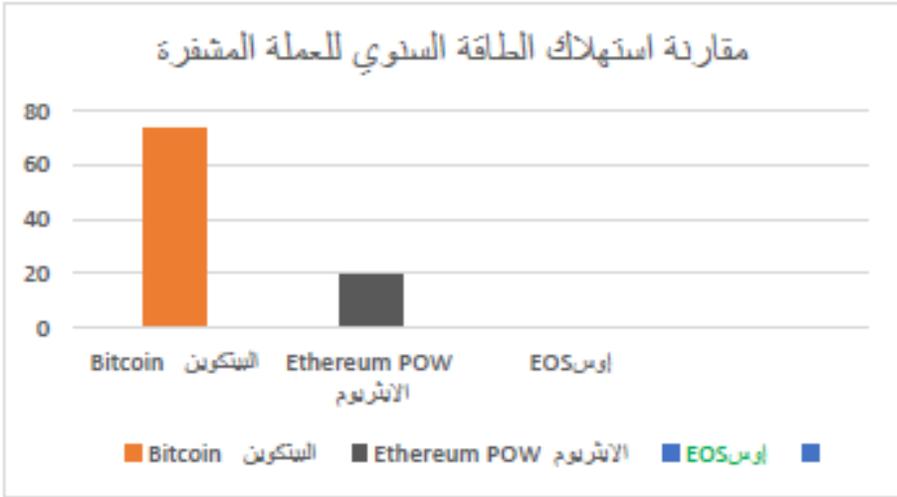
هذا مفهوم غير صحيح، فيمكن استخدام عدد محدود من الأجهزة لتشغيل البلوك تشين، ويتناسب عدد الأجهزة المطلوبة للتشغيل وكفاءتها مع متطلبات تشغيل التطبيق والاستخدام المطلوب.

1.2.4. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين تستهلك كثير من الطاقة لكي تعمل¹⁷

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 بالعملية 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.

¹⁷ Marco Schletz, "Blockchain energy consumption: debunking the misperceptions of Bitcoin's and Blockchain's climate impact", <https://datad-rivenlab.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 طبقاً 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 ويجدوى 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 مسبقاً والمتفق عليها، ولا يمكن تعديلها، وذلك يشمل أي نوع من البيانات.

1.2.8. تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين محصنة¹⁸

تقنية البلوك تشين أكثر أمنًا من التقنيات الأخرى، بسبب تقنية خوارزمية تجزئة التشفير المستخدمة وآلية تسجيل البيانات وعدم السماح بالتغيير والتلاعب بالبيانات والسجل الموزع واللامركزية والختام 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 إغاء الأطراف الثالثة بالكامل

منصة بيتكوين كمثل 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 2014، عندما سيطر أحد معاملي التنقيب على 51٪ من إجمالي قوة التنقيب، مما أحدث مشكلة السيطرة 51٪ Attack وجرى تداول الأمر من خلال مجتمع المنقبين وخروجهم الفوري من هذا المعمل لتصحيح الأمر⁽¹⁹⁾.

1.2.10. كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين فقط أداة لتخزين البيانات

كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، ليس فقط ميكانيكية تخزين البيانات، بل تظهر مميزات 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.

¹⁸ Aviv Lichtigstein, "Top 9 Blockchain Myths and Facts", <https://101blockchains.com/blockchain-myths-facts/> [22.02.2023].

¹⁹ 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.3، ع.2 (2019).

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

هذا مفهوم غير دقيق، وتختلف مواصفات العقد المطلوبة طبقاً 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، وتُحزَّن 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 للمحافظة، ولكن هذه الأنشطة يمكن تتبعها ويمكن ربط المحافظة 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، وطبقاً 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 أحياناً للتحقق من الهوية.

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

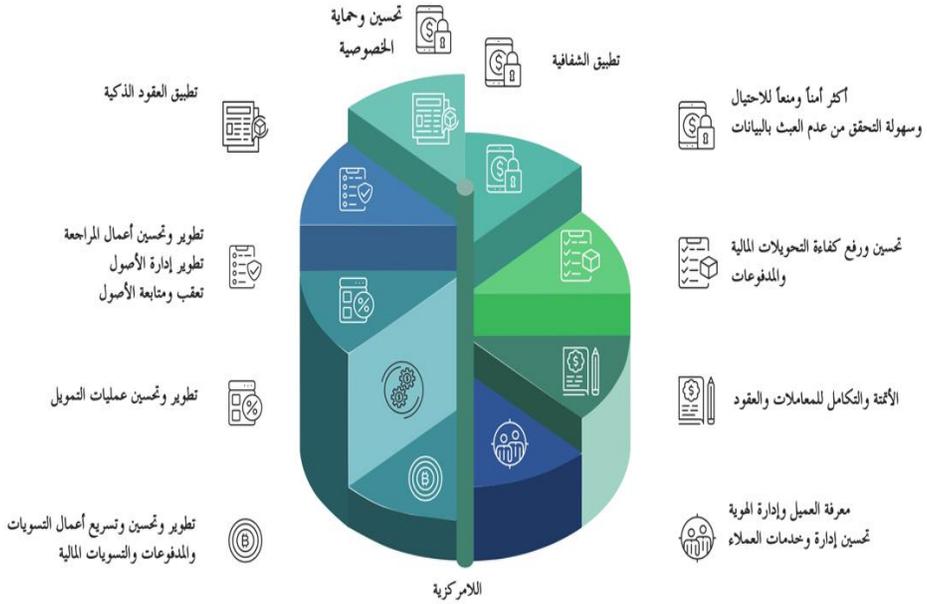
الإسلامية

تحتاج المؤسسات المالية الإسلامية إلى التطوير والأمن، لتوفير الوقت والجهد والمال والحد من الأخطاء البشرية، ولأنظمة أكثر أماناً 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 توجه 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 بديلاً 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 طبقاً للأحكام الشرعية واللوائح والقوانين والشروط وعملية التحقق من الهوية واستخدام التوقيع الإلكتروني والطابع الزمني من خلال تقنية آمنة موثوقة، وتمتاز بالشفافية واللامركزية، 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.

شكل 1.11: نقاط قوة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

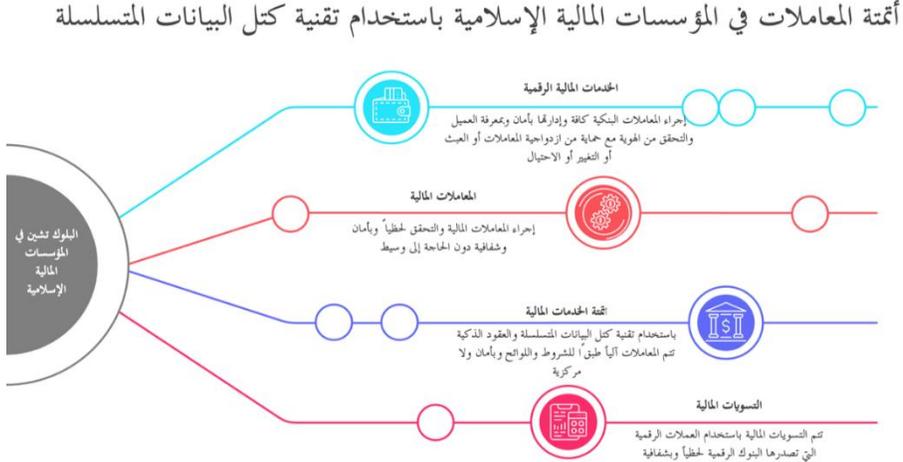
نقاط قوة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية



نقاط قوة كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية —

من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك.

شكل 1.12: أتمتة المعاملات في مؤسسات المالية الإسلامية باستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة



المصدر: من عمل الباحث باستخدام الانفوجرافيك

شكل 1.13: القيمة المضافة إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية

القيمة المضافة إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية	توفير الوقت والجهد والمال
	سجلات موزعة غير قابلة للتغيير أو العبث أو الاحتيال وغير مركزية
	الثقة
	أنظمة أكثر فعالية وأماناً في المدفوعات والتسويات المحلية و عبر الحدود
	التنويل بكفاءة وفعالية وأكثر أمناً
	الخصوصية
	إدارة وتطوير الأصول الرقمية
	إدارة وتحسين تجربة العملاء
	القضاء على نقاط الضعف المركزية مثل نقاط الفشل الواحدة
	سرعة معالجة العمليات: إجراءات العمليات أفضل معالجة أسرع وأكثر أمناً
	أمن البيانات: تستخدم تقنيات الأمان مثل التشفير والتوقيع الإلكتروني والتحكم في الوصول، بالإضافة إلى خصائص البلوك تشين المميزة في عدم قابلية التغيير أو العبث
	اللامركزية
	الشفافية: استخدام آليات الإجماع في نظام موزع مع عدم وجود نقاط فشل وحيدة إذا تعطلت تعمل النظام وجميع الأطراف المعنية لديها البيانات ذاتها.
	العقود الذكية باستخدام ذاتية التحقق وذاتية التنفيذ للقواعد
	الأتمتة والتكامل من خلال ذاتية التحقق وذاتية التنفيذ للقواعد
	الأمان من الاحتيال والتزوير والإنفاق المزودج
	إمكانية التتبع الكامل للبيانات من تاريخ الإنشاء
	سهولة التحقق من عدم العبث بالبيانات
	أعمال المراجعة: ذاتية وأيسر للجميع وأقل تكلفة وجهداً وأكثر شفافية

شكل 14 . 1: تقرير ماكينزي يونيو ٢٠١٩ البلوك تشين والخدمات المصرفية²⁰



المصدر: من عمل الباحث

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 أماناً.

يعكس استثمار المؤسسات الاقتصادية العالمية في البحث والتطوير في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين أهمية التقنية والفرص المتوقعة من خلالها، والجدول التالي يضم عشر دول هي الأكثر تسجيلاً لبراءات الاختراع الخاصة بتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين لعام 2021، كما تعكس براءات الاختراع العالمية²¹ في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين مدى اهتمام المؤسسات العالمية بالبحث والتطوير والاستثمار في تقنية البلوك تشين وأهميتها.

²⁰ Atakan Hilal, Erman Yugac & Matt Higginson, "Blockchain and retail banking: making the connection, KYC ID Fraud Prevention". <https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/blockchain-and-retail-banking-making-the-connection> [28.02.2023].

²¹ Rocky Berndsen, "Titans of technology: Blockchain/ the top companies in Blockchain Patents 2021", www.harrityllp.com [27.02.2023].

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

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"

لم يستدل على براءات الاختراع للمؤسسات المالية الإسلامية في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين والجدول التالي يبين عدد براءات الاختراع للمؤسسات المالية العالمية⁽²²⁾ البلوك تشين (لم يتم الاستدلال على بيانات براءات الاختراع للمؤسسات المالية الإسلامية)، مثل ماستر كارد، والتي حصلت على براءة اختراع إبريل 2018 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 2017، وتستخدم خصائص كتل البيانات المتسلسلة ولا يسمح إلا لعقد معينة في إدخال البيانات.

جدول 2. 1: جدول براءات الاختراع للمؤسسات المالية العالمية في البلوك تشين 2021

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

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

الفصل الثاني

تحديات استخدام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

2.1. دراسة عوامل استخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين

2.1.1. إمكانية استخدام للبلوك تشين الذي يضيف قيمة إلى العمل الحالي

إن توفير بيئة عمل موثوق بها منصفة لا تحتاج إلى الثقة بين الشركاء، لذا ستكون التقنية بديلاً للثقة بين الأطراف المتعاونة، وبديلاً أيضاً 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 سجلاً مشتركاً للبيانات التي يمكن لعدة أطراف سرعة معالجتها وتبادلها وإجراء العمليات بناء عليها بثقة وتحقق 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، لذلك يمكن تحديد متى يمكن للبلوك تشين أن تضيف قيمة إلى العمل الحالي بالنقاط الآتية:

- 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.
ويعدّ البلوك تشين أكثر قوة واستدامة، ويحدّ من تكرار إدخال البيانات أو تناقلها وتقليل للتكلفة والتعقيدات لمن يحتاج إليه فعلياً؛ 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.

2.1.2. 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.

2.1.3. الحالات التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين

إنّ أفضل حلول التقنية هو ما يطابق الاحتياج الفعلي مع القدرة على التوسع المستقبلي، فالحلول التي تعلق على الاحتياج الفعلي تعد هدراً لموارد لن يُستفاد بها، فهي أقل من الاحتياج الفعلي، لذا

فإنها تمثل عائقاً للعمل، ولها أثر سلبي في الإنتاجية، وهذه بعض الحالات²³ التي لا نحتاج فيها إلى تقنية البلوك تشين (انظر الجدول التالي)، بل يكفي إحدى التقنيات المستخدمة والأقل تكلفة.

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

م	المطلوب	الحل
١	الحاجة إلى التحقق من مشاركة البيانات مثل التصويت	التوقيع الإلكتروني كاف
٢	الحاجة إلى سرية البيانات	التشفير كاف
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 الظروف المناخية وتسجيلها لحفظ البضائع	إنترنت الأشياء كاف ⁽²⁴⁾
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.

تتأثر التكلفة لتطبيق تقنية البلوك تشين بالعوامل الآتية:

1. نوع تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين المستخدمة.

2. متطلبات الأعمال.

3. التصميم ودرجة تعقيد حل البلوك تشين المطلوبة.

²³ Dylan Yaga (NIST), Peter Mell (NIST), Nik Roby (G2), Karen Scarfone (Scarfone Cybersecurity) "Blockchain Technology Overview" page 42 [10.2018].

²⁴ Karl Wüst, Arthur Gervais "do you need blockchain" article <https://eprint.iacr.org/2017/375.pdf> [11.2017].

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).

2.2. محددات استخدام البلوك تشين وضوابطه في المؤسسات المالية الإسلامية²⁵

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 وتهديداً للأعمال، وخلال جائحة مرض كوفيد 19 (كورونا) اشتدت بقوة الحاجة إلى تقنية البلوك تشين لإدارة المعاملات للتحقق من البيانات وتأمينها وتوفيرها، لمواجهة الوباء ومواجهة التحديات التي أظهرت نقاط ضعف الأنظمة القائمة؛ لذا كانت الحاجة إلى تنظيم العلاقة بين المستخدمين والمطورين والشركات العامة والخاصة للخروج من دائرة الخلاف، كذلك مع التجارب السابقة المفيدة للمؤسسات المالية الإسلامية لوضع معايير تنظيم عمل البلوك تشين التي وضعها المنتدى الاقتصادي العالمي، المنعقد بتاريخ 2020، كمعايير عالمية لتنظيم عمل البلوك تشين بالإعلان عن "ميثاق حقوق البلوك تشين"، التي تتكون من 16 نقطة²⁶ تغطي الأهداف الأربعة الأساسية المطلوبة لمنع الاحتكار ولأمن المعلومات، ولتنظيم العمل والحد من الأخطاء والعقبات التي تواجه المستخدمين والمطورين والشركات والمنظمات، هي:

²⁵ 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].

²⁶ حلا نصر الله، إم إي تي تكنولوجي ريفيو، "ميثاق حقوق البلوك تشين الذي أعلن عنه المنتدى الاقتصادي العالمي ينير جدلاً واسعاً" [27.02.2023] www.Technologyreview.ae

1.2.2. الشفافية

تقاس شفافية نظام ما بوضوح الرؤية الحقيقية، وعدم حجبه ما وراءه أو إظهاره بمظهر مختلف عن حقيقته، أو حجب جزء منه، والشفافية تتناسب تناسباً عكسياً مع نسبة الفساد، فكلما زادت الشفافية قلت 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 بدون تكاليف أو بتكاليف قليلة، ويعمل على تعزيز قبول الأنظمة لمبدأ المساءلة والإفصاح الأمثل أيضاً، فصحة المعلومات ومصداقيتها أساس البناء المالي والاقتصادي الإسلامي²⁷.

إن الشفافية من أهم عوامل مكافحة الفساد، وهي اعتبار شرعي مهم، وأطول آية من آيات القرآن هي آية الدين في سورة البقرة الآية 282، تدعو إلى تسجيل الحقوق بالعدل والأمانة سواء الصغير منها والكبير. وذلك في قوله تعالى في سورة البقرة: ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا تَدَايَنْتُمْ بِدَيْنٍ إِلَىٰ آجَلٍ مَّسْئٍ فَاكْتُبُوهُ وَلْيَكْتُب بَيْنَكُمْ كَاتِبٌ بِالْعَدْلِ □ وَلَا يَأْب كَاتِبٌ أَنْ يَكْتُبَ كَمَا عَلَّمَهُ اللَّهُ فَلْيَكْتُبْ وَلْيُمْلِلِ الَّذِي عَلَيْهِ الْحَقُّ وَلْيَتَّقِ اللَّهَ رَبَّهُ وَلَا بِيْخَسَ مِنْهُ شَيْئاً فَإِن كَانَ الَّذِي عَلَيْهِ الْحَقُّ سَفِيهًا أَوْ ضَعِيفًا أَوْ لَا يَسْتَطِيعُ أَنْ يُمِلَّ هُوَ فَلْيُمْلِكْ وَلِيُّهُ بِالْعَدْلِ وَاسْتَشْهِدُوا شَهِيدَيْنِ مِنْ رِجَالِكُمْ فَإِن لَّمْ يَكُونَا رَجُلَيْنِ فَرَجُلٌ وَامْرَأَتَانِ مِمَّنْ تَرْضَوْنَ مِنَ الشُّهَدَاءِ أَن تَضِلَّ إِحْدَاهُمَا فَتُذَكَّرَ إِحْدَاهُمَا الْأُخْرَىٰ وَلَا يَأْبُ الشُّهَدَاءُ إِذَا مَا دُعُوا وَلَا تَسْمَؤْ أَن تَكْتُبُوهُ صَغِيرًا أَوْ كَبِيرًا إِلَىٰ آجَلِهِ ذَلِكُمْ أَقْسَطُ عِنْدَ اللَّهِ وَأَقْوَمُ لِلشَّهَادَةِ وَأَدْنَىٰ أَلَّا تَرْتَابُوا إِلَّا أَنْ تَكُونَ تِجَارَةً حَاضِرَةً تُدِيرُونَهَا بَيْنَكُمْ فَلَيْسَ عَلَيْكُمْ جُنَاحٌ أَلَّا تَكْتُبُوهَا وَأَشْهِدُوا إِذَا تَبَايَعْتُمْ □ وَلَا يُضَارَّ كَاتِبٌ وَلَا شَهِيدٌ وَإِنْ تَفَعَّلُوا فَإِنَّهُ فَسُوقٌ بِكُمْ وَاتَّقُوا اللَّهَ وَيُعَلِّمُكُمُ اللَّهُ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿ [البقرة: 282].

²⁷ أحمد مخلوف، "الأزمة المالية العالمية واستشراف الحل باستخدام مبادئ الإفصاح والشفافية"، مؤتمر الأزمة الاقتصادية الدولية،

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 المبنية عليها.
2. معرفة المخاطر والفوائد الناتجة عن الخدمات التي تستخدم تقنية البلوك تشين.
3. فهم أداء البلوك تشين وكفاءته المتوقعة وتحديد الجهة المسؤولة عن توفير الخدمة.
4. فهم الحقوق والمسؤوليات للأطراف العاملة في البلوك تشين.
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 سُبل 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 ذاتياً 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.

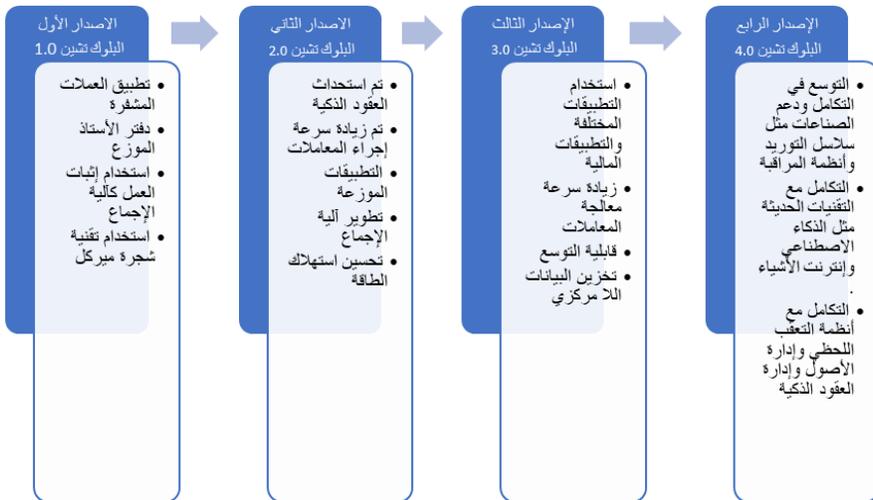
- معالجة البيانات بالتطبيقات وفق المعايير.

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

المالية الإسلامية وتحليلها

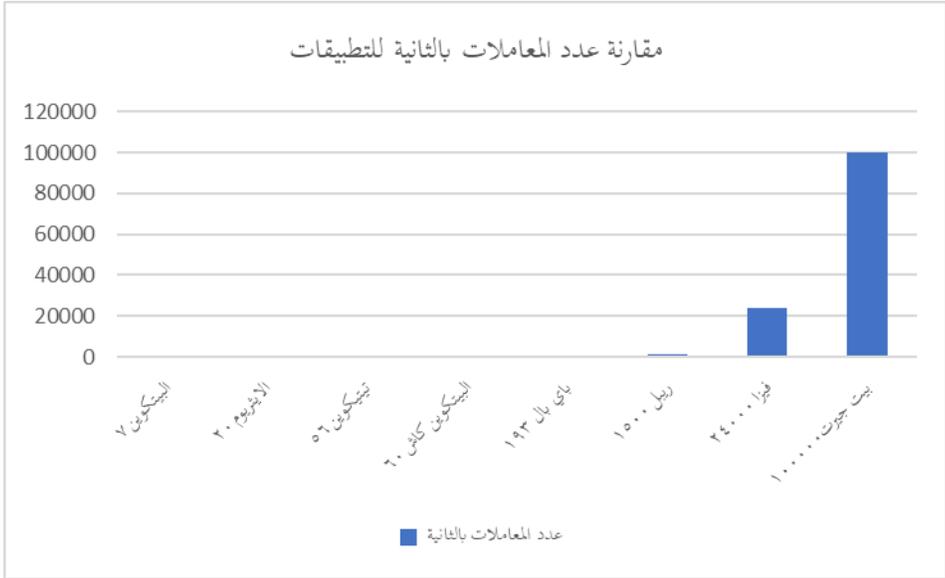
إن كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين هي السجل الرقمي الموزع اللامركزي للمعاملات المخزنة في كتل البيانات المتسلسلة، وكذلك عند تخزين المعلومات يجري إنشاء كتلة جديدة وإضافتها إلى سلسلة البيانات، وترتبط كل كتلة بالكتل التي سبقتها بمنظومة لا يمكن الحذف منها أو تعديل بياناتها، وكذلك لا يمكن إضافة الكتلة الجديدة 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 الإثيريوم 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 15. 2: تطور تقنية كتل البيانات المتسلسلة من الإصدار الأول إلى الإصدار الرابع²⁸



28 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].

شكل 16. 2: مقارنة عدد المعاملات بالثانية للتطبيقات



المصدر من عمل الباحث

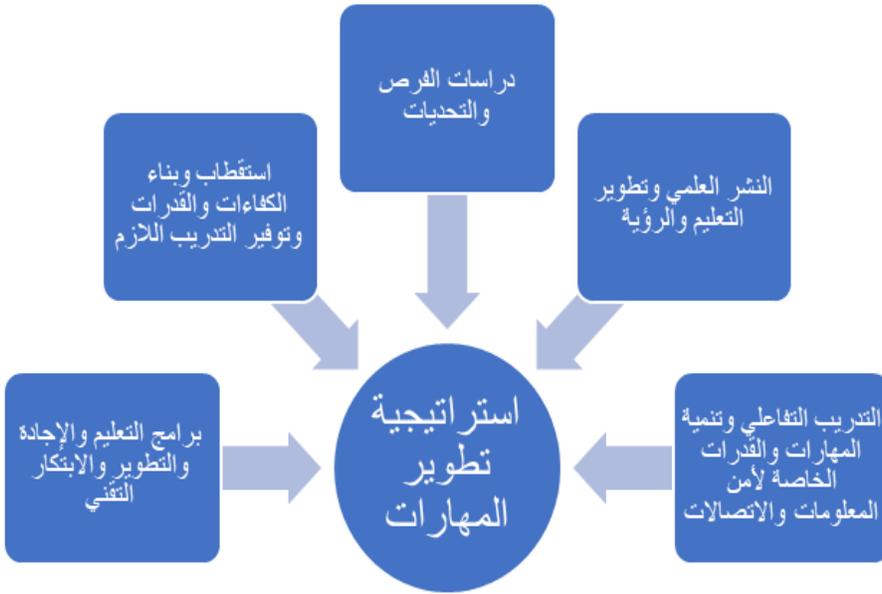
أما تحديات استخدام تقنية البلوك تشين في المؤسسات المالية الإسلامية هي:

2.3.1. الوعي والإدراك

إن الاستفادة من التقدم التقني وتحول المؤسسات المالية الإسلامية إلى استخدام تقنيات أحدث، تتطلب وعياً وإدراكاً وتأهيلاً للقوة العاملة، القدرة 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 والقيمة الاستراتيجية التي ستضيفها التقنية إلى المؤسسة المالية الإسلامية، في حين يُعنى التقنيون في المؤسسات

المالية الإسلامية بالتقنية وكيفية تطبيقها وتشغيلها وتطويرها وإمكانية الاعتماد عليها؛ لذا 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 البرامج التفاعلية الفعالة وتوفيرها للتعليم والتدريب الكافي المتعلق بالتقنية وتحسين المهارات وتوثيق التدريب وتحفيز المتدربين.

شكل 17. 2: استراتيجية تطوير المهارات



المصدر: استراتيجية التنمية وتطوير المهارات²⁹

²⁹ مكتب العمل الدولي جنيف، "مهارات من أجل تحسين الإنتاجية ونمو العمالة والتنمية"، مؤتمر العمل الدولي الدورة 97، (جنيف: 2008م): 10.

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 الحاجة إلى التغيير وإدراكها وتوضيح الأهداف من التغيير والمشكلات التي تواجه المؤسسات المالية وتبني ثقافة التغيير، مما سيقلل مقاومة التغيير المباشر وغير المباشر داخل المؤسسات المالية الإسلامية؛ وذلك لأن التحول من المركزية إلى اللامركزية 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.

وبخصوص خطة إدارة التغيير: فإنه يجب على الإدارة التنفيذية تطوير خطة إدارة التغيير واعتمادها،

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، فسيجري استقبالها وتحليلها ودراسة أثر التغيير في الخطة واعتمادها أو رفضها أو تأجيلها طبقاً للدراسة، بالإضافة إلى تطبيق إجراءات العمل المعتمدة ومنع العمل بالإجراءات والطرق القديمة الملغاة، لمنع ازدواجية الإجراءات ومقاومة التغيير. وهذه الطلبات يجب أن تتضمن عدداً من الأسئلة أهمها:

- 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. من المسؤول عن تطبيق التغيير؟

شكل 18. 2: إدارة التغيير



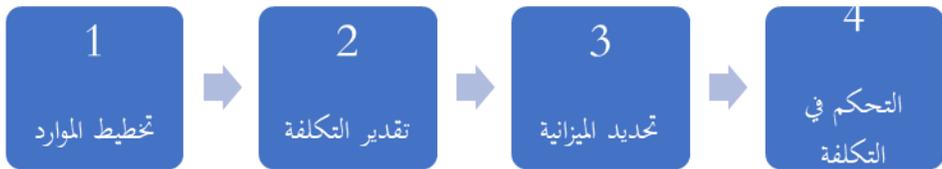
إدارة التغيير – من تصميم الباحث

2.3.3. التكلفة والعائد على الاستثمار

تختلف متطلبات العمل لتطبيق تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين طبقاً 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 المشروع وأدائه، تضمن 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 من هو بحاجة إليها. ولا بد من توفير 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. وتتضمن هذه الدراسة:

- 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 والتقنين والمستخدم، للتحويل من النظام المركزي لاعتماد المعاملات - تتمتع فيه السلطة المركزية بالصلاحيات - إلى النظام اللامركزي، حيث لا بد من القوانين واللوائح المنظمة وتحديث آلية العمل وإجراءاته، 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 والتقنين والتنفيذيين، وذلك حسب الآتي:

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 المطور التقني والتزاماته.
13. حقوق العاملين بالمؤسسات المالية الإسلامية والتزاماتهم.
14. حقوق المؤسسات والتزاماتها.
15. حقوق المستفيدين والتزاماتهم.
16. حماية سرية البيانات وحماية الخصوصية ومكافحة الاحتيال والضرر.
17. التحديات الخاصة بترميز الأصول.
18. تنظيم العلاقات بين مختلف الأطراف.

يجدر الإشارة إلى أن التنظيم واللوائح تماثل البنية التحتية في الأهمية، لذا يجب 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 وقوانين وقواعد

ولوائح 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 عمل تقنية كتل البيانات المتسلسلة وتنظيمها، بل يمكن البدء بما انتهى إليه الآخرون ومراجعته وتحديثه، بما يتوافق المؤسسات المالية الإسلامية ويناسبها 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.

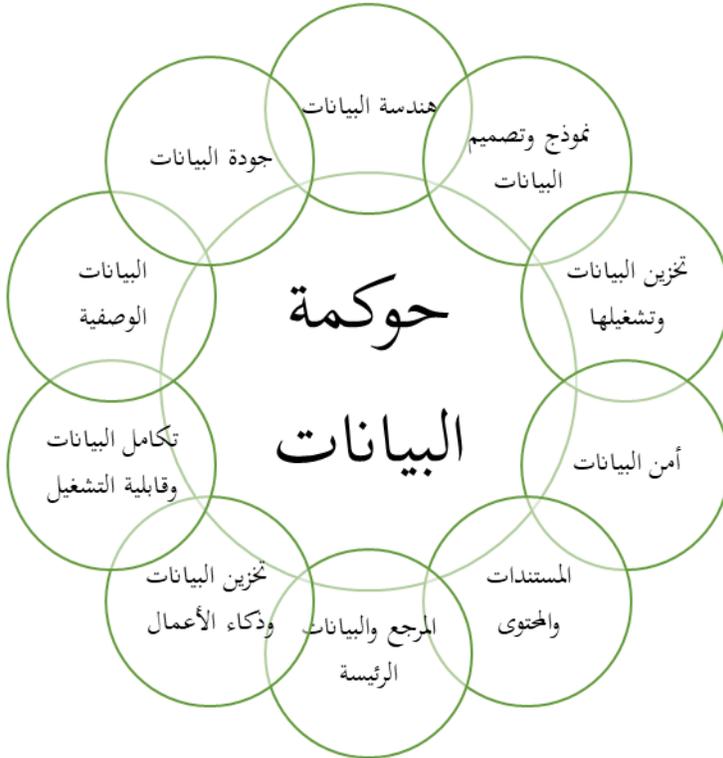
وتؤثر برامج إدارة البيانات في المستويات الاستراتيجية والتكتيكية والتشغيلية في المؤسسات، ومن ثم تؤدي إلى تنظيم البيانات واستخدامها بكفاءة في سياق الشركة. وبالتنسيق مع مشاريع البيانات الأخرى يجب التعامل مع برامج إدارة البيانات كعملية مستمرة ومتكررة.

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 بأن تكون البيانات متسقة ومفهومة وصحيحة وكاملة وجديرة بالثقة وأمنة وقابلة للاكتشاف، وتشمل حوكمة البيانات:

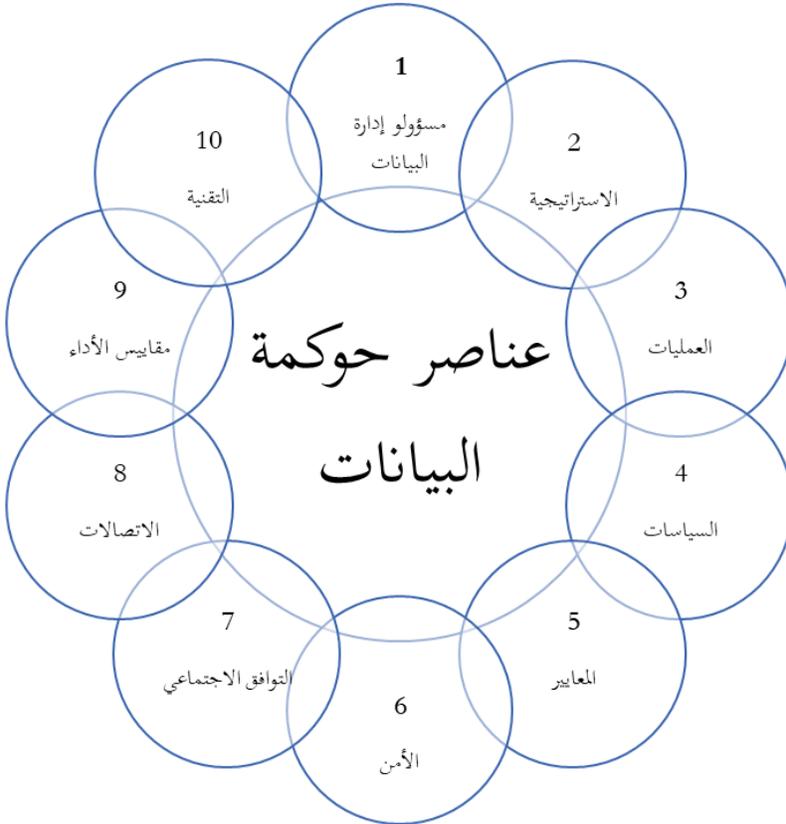
1. هندسة البيانات.
2. نموذج وتصميم البيانات.
3. تخزين البيانات وتشغيلها.
4. أمن البيانات.
5. تكامل البيانات وقابلية التشغيل.

6. المستندات والمحتوى.
7. البيانات المرجعية والرئيسية.
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 بحويات معروفة وصلاحيات ونظام أكثر أمنًا وأكثر ثقة، في حين أن العملات المشفرة ترتبط بمخاطر لا أفراد، لذا قد يستخدم الأفراد أسماء مستعارة أو بيانات غير حقيقية بإدارة محافظ العملات المشفرة، وهذه الإعدادات خاصة بإصدار وإدارة هذه العملات.

إنّ مستويات الأمن لكتل البيانات المتسلسلة تتمثل في ستة مستويات رئيسية، 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.

أولاً: إعداد الخطة التدريبية:

وسيحتاج تدريب الموظفين الجدد والحاليين 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 الآتي:

1. خطة التدريب.
2. توثيق التدريب.
3. مستويات التدريب.
4. نوعية التدريب المطلوبة لكل موظف.
5. إتاحة التدريب بنماذج مختلفة طبقاً 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.

ثانياً: 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.

ثالثاً: 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 مستقبلاً 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 هدراً 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 التحوّل نحو تقنية البلوك تشين وكيفية تطبيقها

في المؤسسات المالية الإسلامية

تتحقق الاستفادة الكبرى من التقنية من قوة العناصر المكونة للعمل، من حيث توفر الخبرات والمنتج القوي المطور طبقاً للاحتياجات والتقنية المستخدمة والمعرفة لدى منسوبي المؤسسة المالية الإسلامية، فمن خلال "المسح السنوي الرابع للتحوّل الرقمي الذي أُجري في يناير 2022 بواسطة خدمات تحليلية لمراجعة الأعمال في جامعة هارفارد لـ 727 مديراً تنفيذياً من جميع أنحاء العالم، اكتُشف أن 92% يقولون إن التحوّل الرقمي لمنظمتهم سيصبح أكثر أهمية لنجاح الأعمال خلال الـ 12 شهراً المقبلة. ووجد المسح أيضاً أنه وسط أهداف العمل المتغيرة تعطي الشركات الآن أولوية للأهداف التي تقدم قيمة الأعمال وتدفع مؤسساتها إلى الأمام"³⁰.

■ مفهوم التحوّل:

يعرف التحوّل التقني أو التحوّل الرقمي بأنه عملية تغيير نموذج عمل المؤسسات إلى نموذج عمل يعتمد على التقنيات الرقمية بألية عمل جديدة، تحسّن الأداء وتزيد مصادر العائدات وتطوّر أسلوب إدارة معالجة العمليات، وتوفّر خدمات وفرصاً جديدة تزيد من قيمة الخدمات المقدمة.

³⁰ 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].

■ 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.
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 ملحة 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. اللامركزية.
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.

أولاً: اللامركزية:

اللامركزية 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 المعاملات مباشرة دون الحاجة إلى طرف ثالث وسيط، وبالتالي نقل التحكم واتخاذ القرارات إلى شبكة موزعة بدلاً من نقطة واحدة مركزية، يكون لها كل السلطات والصلاحيات، وباستخدام اللامركزية في الإدارة واللامركزية في إدارة الموارد في التطبيقات يمكن تحقيق شفافية أعلى وتقديم خدمات أفضل وأكثر عدلاً وأقل فساداً من التحكم المركزي.

واللامركزية توفر بيئة لا تعتمد على الثقة بين الأطراف، وبالتالي يمكن إجراء المعاملات والتبادل التجاري وإجراء الصفقات بين مختلف الأطراف، دون الحاجة إلى أن 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 اللامركزية، من خلال مخزن البيانات اللامركزي، والذي يمكن جميع الأطراف المشتركة من الوصول إلى عرض البيانات ومراجعتها في الوقت الفعلي ومتابعة التغييرات اللحظية، والتي تم الإجماع عليها.

هذا وتقلل اللامركزية من نقاط الضعف في الأنظمة المركزية، مثل نقاط الفشل الواحدة أو نقاط الفشل الرئيسية 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 اللامركزية تتم فقط من خلال بروتوكول الإجماع للمشاركين، ولا يمكن حذف أو تعديل البيانات السابقة، ويزداد الأمن كذلك كلما زاد عدد الأعضاء.

ثانياً: الخصوصية:

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

ثالثاً: 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، وارتفاعاً هائلاً في عدد العمليات وقلقاً من سرعة استجابة الشبكة، ما مثّل ضغطاً هائلاً على الشبكة، وتتطلب رفع الأداء وإنتاجية عالية جداً وزمن استجابة أفضل، لذا فإن عامل القابلية للتوسع يمثل نظرة مستقبلية لمدى القدرة على الاعتماد على التقنية في استيعاب التوسعات والمتطلبات المستقبلية وتحسين الأداء.

رابعاً: سهولة الاستخدام والمرونة في الحل المقدم:

ويشمل هذا:

- السهولة وسرعة الوصول في إدارة النظام، فكلما قلّت درجة التعقيد كان نظاماً 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.

خامسا: 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:

الطريقة الأولى: الاحتيال وتصيّد 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 تثقيف الموظفين والمستخدمين وتدريبهم، وجمع الرسائل من خلال التقنية.

الطريقة الثانية: برامج الفدية الضارة: برامج خبيثة يجري من خلالها منع الوصول إلى الملفات أو أجهزة الكمبيوتر، إلا بعد دفع فدية مالية، ولا يمثّل دفع الفدية حلاً للمشكلة أو استعادة الملفات.

الطريقة الثالثة: التحايل باستخدام البرامج الضارة: وهي نوع من البرامج يهدف إلى الوصول غير المصرّح به للأجهزة وإلحاق الضرر بها أو سرقة البيانات.

الطريقة الرابعة: 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:

- أ. بنية تحمية آمنة.
 - ب. إدارة الهوية والوصول، باستخدام آمن للوصول مثل استخدام السمات الحيوية.
 - ج. مستوى التشفير المستخدم وخصوصية البيانات.
 - د. إدارة مفاتيح التشفير والوصول إلى الشبكة.
 - هـ. أمن الاتصالات وأمن العقود الذكية وأمن الأجهزة الطرفية.
 - و. أمن الموافقة على الصفقة.
 - ز. خطة التعافي من الكوارث.
- لا بد من وضع عدة اعتبارات في تصميم حل البلوك تشين، وهي:
- أ. البيانات المطلوبة لكل كتلة.
 - ب. المتطلبات التنظيمية وكيف يمكن تلبيتها.
 - ج. كيفية إدارة الهوية.
 - د. كيفية إدارة مفاتيح التشفير.
 - هـ. تشفير محتويات الكتل.
 - و. خطة استمرارية الأعمال والتعافي من الكوارث للمشاركين في البلوك تشين.
 - ز. نموذج الحوكمة للمشاركين في البلوك تشين.

سادسا: جاهزية النظام للتشغيل والإنتاج:

تقاس جاهزية النظام للتشغيل بعدة عوامل، منها:

أ. أن يكون النظام جاهزاً للتشغيل الفعال.

ب. جاهزاً للإنتاجية والنمو وأن يكون النظام مستقرًا.

ج. أن تتوفر إمكانية التطوير والتحسين المستمر.

د. الموثوقية في التطبيق وجودة الخدمة وتحجيم التبعية للمطور أو لمزودي الخدمة.

هـ. قياس أداء التطبيق وتقييمه من خلال المستخدمين بقياس زمن الاستجابة وكفاءة العمليات.

سابعا: 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 قابلاً للإضافة.

ولإدراك أهمية البلوك تشين، أنشأت تسعة بنوك "تحالف" (R3³¹) الذي نما عدد الأعضاء

المشاركين به إلى 60 بنكاً للاستفادة من تقنية البلوك تشين تشمل البنوك والمؤسسات المالية الآتية:

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- S Bancorp- TD Bank- Scotiabank - RBC - SMFG - PINGAN BANK - OP Financial Group - Daiwa ...

³¹ R3 Banks Consortium, "Company milestones", www.R3.com [27.02.2023].

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

ثامنا: آليات وخوارزمية الإجماع في البلوك تشين:

إن آلية اتخاذ القرار في الأنظمة المركزية يجري اتخاذها من السلطة المركزية، ولكن بالأنظمة اللامركزية 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 الإجماع³²



من أنواع آليات الإجماع - من تصميم الباحث

النوع الأول من الآليات: دليل إثبات العمل POW:

هي أولى آليات الإجماع المستخدمة في التحقق وإثبات صحة المعاملات، ومن ثم إضافتها إلى كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وأكثرها أماناً، ومعايير العمل في شبكات البلوك تشين لإنتاج كتل

³² "Consensus Mechanisms in Blockchain". <https://crypto.com/university/consensus-mechanisms-in-blockchain> [27.02.2023].

البيانات عالية جداً، وتتطلب خوادم ومواصفات حاسوبية خاصة، مصممة خصيصاً لهذا الغرض، وتتطلب استهلاكاً عالياً 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.

ويسهل على شبكة البلوك تشين التحقق من أنتج الكتلة الصحيحة، فالشبكة تسجل البيانات للكتلة مرة واحدة وتقبلها للتأكد من الملكية، وباستخدام آلية إثبات العمل يجري توصيل الكتلة إلى السلسلة، وتصبح جزءاً 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 تحفزهم 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 أيضاً تتفاوت التكلفة).

النوع الثاني من الآليات: آلية إثبات الحصة POS:³³

في آلية ربط أو إثبات الحصة يجري تكوين الكتلة، لا تعدينها، وهذا يوفر الجهد والطاقة والمال، أو من خلال إطلاق العملة الرقمية مسبقاً للتكوين 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

³³ Aaron, "Proof of Stack (POS)", <https://academy.binance.com/en/articles/proof-of-stake-explained> [27.02.2023].

العالية للتعددين لآلية إثبات العمل. وفي دليل إثبات الحصة لا يجمع المدققون مكافآت، بل يتلقون رسوم الشبكة كمكافآت لهم.

وإثبات الحصة من آليات الإجماع الواعدة، وتحقق 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.

وبخصوص اختيار الكتل العشوائي: فيختار المدققون عن طريق البحث عن العقد التي تجمع بين أقل قيمة تجزئة وأعلى مخزون، وبما أن حجم المخزون معلن يمكن التنبؤ بالعقد التي ستكون 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): يمكن 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.

النوع الثالث من الآليات: آلية إثبات السلطة: POA Proof of Authority:

تعزز هذه الآلية استخدام الهويات الصحيحة والموثوق بها، وبسمعتها بدلاً 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 وطاقات إنتاجية أعلى، ولكنها أقرب إلى الأنظمة المركزية.

النوع الرابع من الآليات: آلية إثبات النشاط: POA Proof of Activity:

يُدمج دليل إثبات النشاط كلاً من إثبات العمل (استخدام التعدين) مع إثبات الحصة، وذلك يجعله أكثر حماية للبيانات وأكثر أماناً، ولكنه أكثر تكلفة وأكثر استهلاكاً للطاقة.

النوع الخامس من الآليات: آلية إثبات الوقت المنقضي: PoET Proof of Elapsed Time:

إثبات الوقت المنقضي (PoET): هو أحد أكثر آليات الإجماع عدلاً 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، فنتظر جميع العقد فترة زمنية عشوائية وتضيف دليلاً على انتظارها في الكتلة، وتبث الكتل التي جرى إنشاؤها إلى الشبكة.

النوع السادس من الآليات: آلية إثبات السعة التخزينية للبيانات PoC Proof of Capacity:

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

النوع السابع من الآليات: آلية إثبات الحرق Proof of Burn (PoB):

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

النوع الثامن من الآليات: آلية إثبات الأهمية (PoI) :Proof of Importance

يجري اختيار من 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 عدلاً.

النوع التاسع من الآليات: آلية إثبات التاريخ (PoH) :Proof of History

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

- آليات الإجماع مثل آلية إثبات العمل تناسب الشبكات العامة حيث إننا من أكثر آليات الإجماع أمنًا ولكنها أعلى آليات الإجماع في استهلاك الطاقة والأعلى في متطلبات التشغيل وفي أثرها البيئي وهي الأقل سرعة في إجراء المعاملات ولا تناسب المؤسسات المالية الإسلامية إن لم يتم تحسين آلية عملها ومعالجة عيوبها، والشبكات الخاصة أو تحالف الشبكات أكثر أمنًا من الشبكات العامة ولا حاجة للتضحية بالكفاءة وسرعة إجراء المعاملات وبالأثر البيئي وتحمل التكلفة الباهظة بسبب الاعتبار الأمني للشبكات العامة ويتم اختيار آلية الإجماع التي تخدم المؤسسات المالية الإسلامية وفقاً لتوافق الآراء وللمعايير من آليات الإجماع المختلفة الأكثر كفاءة وهناك الكثير من آليات الإجماع قيد التطوير والابتكار.

3.1.2. حلول تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين وأكثرها شيوعاً في الاستخدام

بالمؤسسات المالية العالمية

1. منصة إثيريوم.

2. منصة هايبر ليدجر.

3. منصة كوردا.

4. منصة كوروم.

5. منصة ريبيل.

أولاً: منصة إثيريوم³⁴.

الإثيريوم منصة جرى تطويرها باستخدام تقنية البلوك تشين عام 2015م بواسطة فيتالك بوتيرين. فيمكن من خلال منصة الإثيريوم عمل تطبيقات غير مركزية، تستخدم خصيصة العقود الذكية، ومنصة الإثيريوم هي أول منصة تستخدم العقود الذكية بكود خاص، وهذا الكود يُستدعى بواسطة ماكينة الإثيريوم الافتراضية، التي تمثل قلب الإثيريوم 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 تلقائياً. ويمكن رؤية التأثيرات من جميع المشاركين بالشبكة، وبفضل هذه الخصيصة يمكن الإثيريوم 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 إثيريوم 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.

³⁴ 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] .

ثانيًا: منصة هايبر ليدجر:³⁵

هايبر ليدجر منصة مفتوحة المصدر، زوّدت 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 هايبر ليدجر فابريك Hyper Ledger Fabric:

منصة هايبر ليدجر فابريك حلٌّ مثالي لبعض التطبيقات التي يكون وضع الخصوصية والاحتياجات لها لا يحتاج إلى أن يحتفظ جميع المشاركين بسجل لا مركزي لجميع البيانات، ولذلك طوّرت شركة لينكس LINUX عام 2018، مشروع هايبر ليدجر فابريك مدعومًا من شركة آي بي إم IBM وشركة إنتل 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، 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.

³⁵ Hyperledger Foundation, "about Hyperledger Foundation" <https://www.hyperledger.org/about> [27.02.2023].

■ هايبر ليدجر بورو Hyper Ledger Burrow:

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

■ هايبر ليدجر إندي Hyper Ledger Indy:

تستخدم هايبر ليدجر إندي كتل البيانات المتسلسلة اللامركزية لإدارة هوية المستخدمين الرقمية بأمان بدلاً 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 اللامركزية، ويعزل التطبيق عن النظام الأساسي، مما يمنح أماناً وحمايةً إضافية للعقود الذكية، ويقسّم 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.

ثالثاً: منصة كوردا³⁶: Corda:

منصة كوردا أنشئت بواسطة تحالف من البنوك، بدأ بتسعة بنوك حتى وصل إلى ستين بنكاً، وهدفهم الاستفادة من تقنية دفتر السجل الموزع البلوك تشين، وتقديم حل يعتمد البلوك تشين الخاصة، وجرى تقديم منصة كوردا التي استُخدمت بواسطة شركة آر3 R3، التي يملكها التحالف. والهدف من هذا هو تأسيس منصة دولية، تُسجّل فيها الهيئات الاقتصادية للتعامل في ما بينهم وإدارة عقودهم، ولكي يتحقق ذلك فإن الأطراف المعنيين فقط هم من يمكنهم الوصول إلى السجلات

³⁶ Emrah Sitki Yilmaz, "Blockchain Technology and digital Marketing", (Turkey: Gaziantep University, 2022), Page 7-8.

على المنصة مع الحفاظ على العقود، باستخدام كود خاص أكثر أماناً من الطرق التقليدية. والمعاملة تتم بخصيصة الإجماع من خلال الأطراف المعنية بالمشاركة فقط. وتستخدم منصة إثيريوم وهايبير ليدجر فابريك، العقود الذكية وتستخدم كوردا مصطلح العقد فقط، التي تستخدم كوداً خاصاً 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، وتفرد المعاملة. وصحة المعاملة تتحقق من خلال وصول طرفي العقد إلى اليقين، من خلال التحقق من الكود الكامل للعقد، وتسليم جميع المتطلبات الخاصة به. وتفرد المعاملة هو كود فريد لجميع المعاملة يجري التعامل به في القطاع المالي.

رابعاً: منصة كوروم³⁷:

رأى عالم التمويل في تقنية البلوك تشين فرصة ومغامرة في الوقت نفسه، حيث يتعارض لديهم استقرار البيانات وسهولة التحقق مع نموذج الشفافية العامة الموجود بمنصة إثيريوم، ولذا فقد طوّره "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 الإثيريوم، والمعاملات الخاصة تتحقق من خلال تقنية مختلفة، تستخدم آلية التشفير والمصادقة والتحقق، وبفضل الموثوقية والخصوصية التي توفرها فهي حل شائع في القطاع المالي مثل البنك الوطني الكندي والبنك المركزي البرازيلي.

³⁷ 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].

خامسًا: منصة ريبيل³⁸: Ripple:

تمكّن منصة ريبيل المؤسسات المالية والشركات والحكومات من إدارة الأموال وتميزها وتحويلها، 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 ريبيل على الوصول إلى صفر انبعاث كربوني بحلول 2030، وتستخدم في إدارة المدفوعات عبر الحدود، وكذلك في تقييم البنوك المركزية وإصدار العملات الرقمية وإدارتها. وطوّرت 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. الإجراءت

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 الآتي:

- أ. تحديد الهدف من التطوير أو تقييم المشكلات المطلوب حلها.
- ب. من المتطلبات الرئيسة الشفافية والمتابعة والتعقب للمعاملات.
- ج. الحاجة إلى اللامركزية.

- د. تسريع العمليات وأتمتها.
 - 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 التقييم³⁹: 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 واللامركزية لحالة الاستخدام.
6. العائد من الاستثمار على المؤسسة المالية الإسلامية، من التحول إلى اللامركزية 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 الأصول وتسجيلها ومتابعتها والتحكم بها، تلك التي يمتلكها أعضاء الشبكة.

³⁹ 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].

10. توفر الأنظمة البديلة الموثوقة والأمنة للشركاء في إجراء المعاملات حالة الاستخدام التي سيقاس عليها.

11. متطلبات تشغيل حالة الاستخدام مثل سرعة المعاملات.

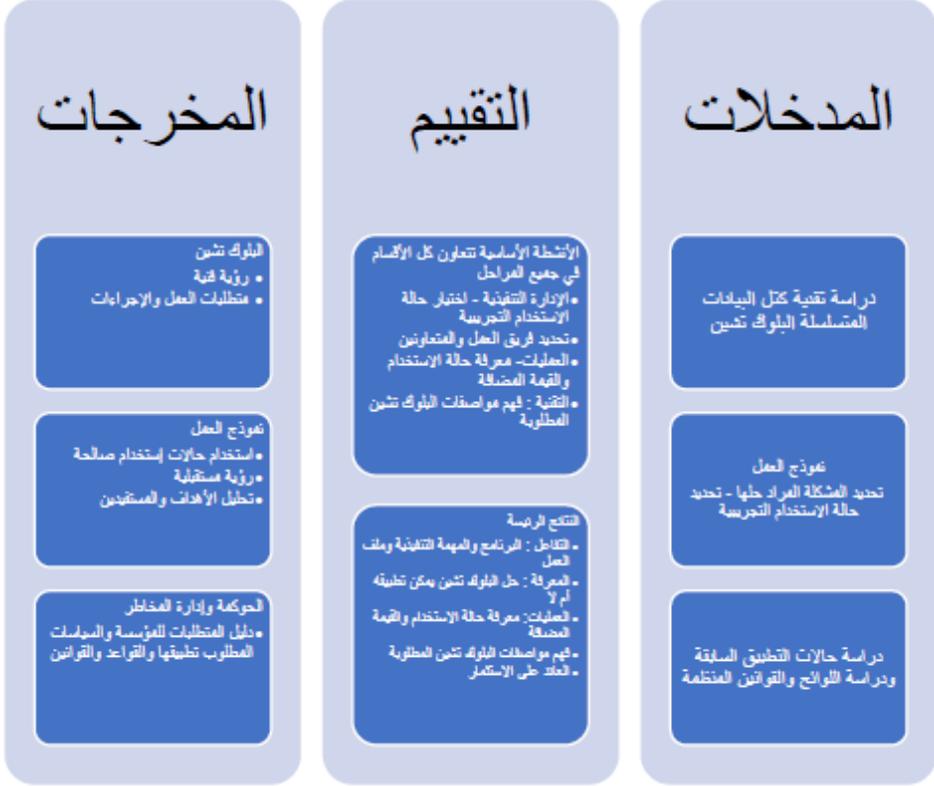
أفضل الممارسات لتقييم البلوك تشين:

1. دراسة حالات الاستخدام التي يمكن أن تستفيد بالفعل من البلوك تشين وأفضل الممارسات.
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، وفقاً 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، وفقاً للملاحظات والمتطلبات ونتائج المرحلة التجريبية والتكامل مع الأنظمة القديمة.
9. إدارة التغيير طبقاً لإدارة المشروع من المنظور التشغيلي ونطاق العمل ودراسة أثر التغيير في العمل والقيمة التي سيضيفها التغيير إلى العمل.

10. تسجيل نقاط الضعف ودراستها ومعالجتها 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 الإسلامية⁴⁰



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

3.2.3. إدارة أمن البيانات⁴¹

تقوم 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 للتحويل من المركزية إلى التنفيذ التلقائي للأنشطة دون مركزية، ودون الحاجة إلى تدخل بشري لاعتماد المعاملات والقواعد واللوائح المراد الالتزام بها وكيفية التكامل مع الأنظمة المستخدمة حالياً، 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.

أولاً: 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 من خلال:

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.
- ثانياً: فريق العمل والمشاركون:
- للمساعدة في نجاح العمل، يجب تحديد فريق العمل والمشاركين الرئيسيين 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 اللامركزي.
- د. مهندسي أمن معلومات والتشفير والتوقيع الإلكتروني.
- هـ. آخرين، طبقاً لمتطلبات العمل.

ثالثاً: 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.

ج. إعداد مؤشرات الأداء الرئيسة يكون بالآتي:

1. ترتيب أولويات ومؤشرات الأداء الرئيسة طبقاً 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 طبقاً 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، ويمكننا من الحصول على تجربة مباشرة، ويسمح للمفاهيم عالية المستوى بأن تصبح ملموسة، ويمكن التقييم المبدي 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 تركز 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 تحديد 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 مستقبلاً 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 جزءاً من البنية التحتية، ويجب أن تتكامل بسلاسة مع باقي الأنظمة القديمة الأخرى، دون الإخلال بمتطلبات الأمان والشفافية والخصوصية وطبقاً لخطة الاختبار التقني.

■ مخاطر العمليات

إنّ تحديد مخاطر العمليات وإدارتها 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. وسوف تحتاج إدارة المخاطر إلى إدارة مخاطر الأشخاص ومخاطر العمليات ومخاطر التقنية وإنشاء عملية إدارة للمخاطر المرتبطة بالأمان والاحتيال والتكاليف الجديدة للحل المقترح.

أولاً: 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.

■ توّفر 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.

ثانياً: توقعات الأداء

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

■ تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، ليست بديلاً 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.

ثالثاً: مؤشرات الأداء الرئيسة:

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

رابعاً: نطاق عمل كتل البيانات المتسلسلة

وضع نطاق عمل البلوك تشين يكون معيارياً وقابلًا للاستخدام والتوسعة.

■ لا يمكن إنجاز مشاريع التقنية والانتهاؤها 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 طبقاً لتأثيرها في المشروع وفي الجدول الزمني والعائد من تطبيقها وتأثيرها المالي أيضاً.

■ من مميزات التصميم في تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، تقنية قابلة للتوسع.

خامسا: 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 الاستفادة المؤسسات منه، وما أهم التحديات والمشكلات المطلوب حلها والأهداف والغايات من التقنية.

سادسا: 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.

سابعا: 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 التصميم الأولية.

د. هندسة المعلومات.

هـ. اعتماد إثبات صحة المفهوم.

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

ثامنا: 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.

تاسعا: 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.

■ تصميم إطار العمل والأهداف:

إطار عمل البلوك تشين يجب أن يكون معيارياً 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 بنحو 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 وتوفر 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.
 - توفر 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 الآتية:

- 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 من 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 وفتات 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:

بانتهاؤ مرحلة الاختيار للتقنية يجب أن نحصل على المخرجات الآتية:

- أ. مخرجات تقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين:
 - نموذج التصميم والتشغيل المبدئي.
 - متطلبات التشغيل كالشبكة والبنية التحتية ودفترا الأستاذ الموزع.
- ب. مخرجات الأعمال:
 - مخطط العمل.
 - خطة الموارد.
 - الفوائد ومعايير النجاح.
- ج. مخرجات إدارة المشروع:
 - مراجعة الجدول الزمني والتكلفة.
 - نموذج تشغيلي.

شكل 24. 3: اختيار تقنية البلوك تشين المناسبة للمشروع⁴²



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 والهاير ليدجر فابريك تخضع لمجتمعات المطورين الخاصة بهم عبر مؤسسات غير ربحية، في حين تتم إدارة منصة كوردا بواسطة اتحاد شركات يسمى آر 3، حيث يمكن أن يؤثر نموذج الحكم في الدعم المتاح.

■ 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 المعاملات⁴³:

تكاليف المعاملات من الاعتبارات المهمة، ولها أثر اقتصادي كبير، واستخدام تقنية كتل البيانات المتسلسلة اللامركزية يسهّر التحويل اللحظي المباشر دون الحاجة إلى مركزية أو إلى وسيط بإجراءات وزمن أقل، وتختلف تكلفة المعاملة باستخدام شبكات العملات المشفرة مثل منصة نانو وتستغرق 14 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 البنية 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 آليًا عند استيفاء جميع شروط العقد ولذلك أثر كبير في الحد من المنازعات التي تتم بالعقود والظعن في الإجراءات وصحة

⁴³ 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].

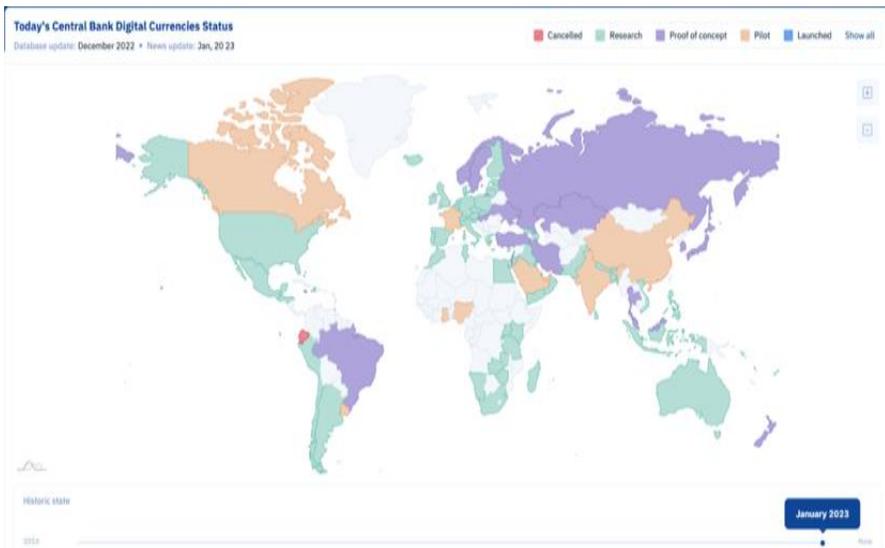
العقود والحد من الأخطاء البشرية، وتدعم تقنية كتل البيانات المتسلسلة أدوات تسمح بتطوير العقود مثل هيبير ليدجر فابريك ومنصة الإيثريوم ومنصة كوردا.

■ إصدار العملة:

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

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

شكل 2.5. 3: حالات تطبيق العملات الرقمية عالمياً⁴⁴



"CBDC Tracker, "central Bank Digital Currency Tracker

⁴⁴ CBDC Tracker, "central Bank Digital Currency Tracker" <https://cbdctracker.org> [27.02.2023].

■ 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 أماناً ولكنها مكلفة وتتطلب ساعات تخزينية أعلى والثانية أقل أماناً، ولكنها أقل تكلفة وأفضل أداءً وسرعة.

■ 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 مزود 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 ساعات 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 الآتية:

■ 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 الآتية:

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

■ الملاءمة للغرض:

من خلال تطبيق معايير اختيار التقنية الملائمة لأغراض المؤسسة المالية الإسلامية وأهدافها، 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 أماناً.
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:

إن 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. وتوضح كالاتي:

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 وفقاً 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 الاستخدام⁴⁵



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

⁴⁵ ACT-IAC, "Blockchain Playbook for the U.S. Federal Government", page 28.

■ الأهداف الرئيسية 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.

■ 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 وغيرها، 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 طبقاً 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 بديلاً 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 الجدول الزمني ومتابعة التطبيق ومراقبة الأداء، وإنهاء إجراءات الحوكمة ومتابعتها 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 لصلاحيات 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 خدمات البلوك تشين وتكوينها 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 والانتهاؤها 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 وفقاً 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 طبقاً 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 والجدول 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 الإسلامية 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

جرى إطلاق مشروع عابر⁽⁴⁶⁾ بين المملكة العربية السعودية، وتمثلها 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 17 يناير 2019، 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 لكامل 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.

⁴⁶ البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة "تقرير مشروع عابر".

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.
- 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 والعمليات الرقمية للبنوك المركزية ودراسة المشاريع السابقة والأهداف والمميزات والمخاطر في إبريل 2019، 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. حيث كان التسلسل الزمني كما يأتي:

- في يونيو 2019: مرحلة عمليات مدتها ثلاثة أشهر، بدأت من إبريل 2019.
- في يونيو 2019: تطوير حالي الاستخدام الثانية والثالثة.
- في أكتوبر 2019: مرحلة عمليات وتقييم مدتها أربعة أشهر، بدأت من يوليو 2019.

■ إدارة حالة الاستخدام.

- أ. توثيق الحلول.
- ب. النتائج والتقييم.
- ج. الخبرات الرئيسة المستفادة.
- د. 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 بديلاً 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 استخدام سابقة لمشروع جاسبر تم الاستفادة منها:

4.3.1. المشروع الكندي للمدفوعات باستخدام تقنية البلوك تشين مشروع جاسبر *Jesper*

2017

إن الهدف من المشروع هو استخدام تقنية البلوك تشين دفتر الأستاذ الموزع في نظام مدفوعات

أكثر أمنًا وأكثر شفافية ومرونة، والمشاركون بمشروع جاسبر: (47)

- بنكا كندا المركزي، وكندا للمدفوعات.
- شركة الابتكار المالي ومركز الأبحاث R3.
- بنك إميرال 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 آر3 R3.

⁴⁷ 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].

4.3.2. مشروع يوبين سنغافورة لأنظمة المدفوعات والتسويات أوبين *Ubin. Nov. 2016*

هذا المشروع متعدد المراحل لاستخدام تقنية دفتر الأستاذ الموزع في عملية المدفوعات والتسويات والتعاملات المالية بين البنوك، باستخدام الدولار السنغافوري الرقمي بالاشتراك مع البنك المركزي والبنوك والمؤسسات المالية التالية:⁴⁸

- إم أي إس MAS البنك المركزي وهيئة التنظيم المالي لجمهورية سنغافورة.
- تحالف الخدمات المالية آر3 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.
- ميتسويشي 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

⁴⁸ 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].

4.3.3 . مشروع كوكا *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 الإثيريوم.⁴⁹

- 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.
- 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.⁵⁰

⁴⁹ 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/SA_RB_ProjectKhokha_20180605.pdf [28.02.2023].

⁵⁰ 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].

4.3.5 . مشروع ستيللا Stella

في ديسمبر 2016 كان مشروعًا بحثيًا مشتركًا 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:

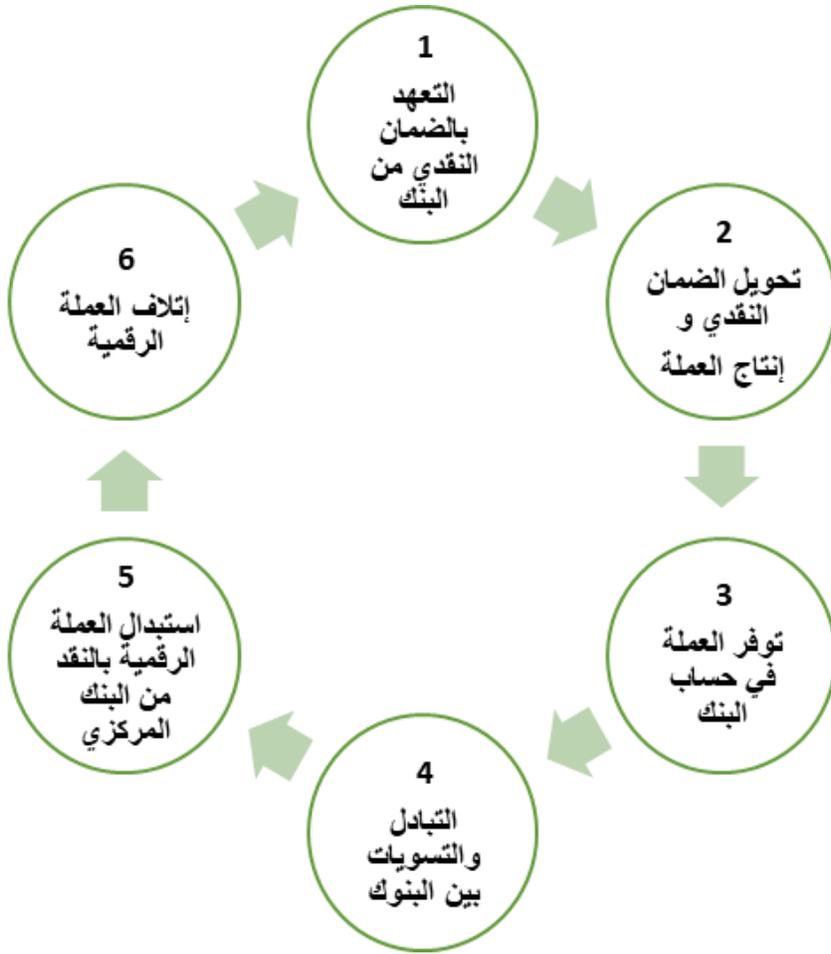
- المرحلة الأولى فبراير 2017، معالجة المدفوعات عالية القيمة.
- المرحلة الثانية مارس 2018، تسليم الأوراق المالية مقابل الدفع من خلال دفتر الأستاذ الموزع البلوك تشين.
- المرحلة الثالثة يونيو 2019، في تحسين المدفوعات عبر الحدود باستخدام تقنية البلوك تشين.
- المرحلة الرابعة الموازنة السرية والتدقيق والمراجعة 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.

- يوفر البنك الفرعي الضمان البنكي بحسابه لدى البنك المركزي التابع له.
- يجري البنك المركزي تحويل الضمان النقدي لإنتاج العملة الرقمية.
- يوفر البنك المركزي العملة الرقمية في حساب البنك الفرعي.
- ينفذ البنك الفرعي التحويلات أو التسويات، وينقل العملة إلى بنك آخر.
- يستبدل البنك الذي بحوزته العملة الرقمية النقد من خلال البنك المركزي التابع له.
- يُتلف البنك المركزي العملة الرقمية التي تم استبدالها بالنقد.

شكل 27. 4: دورة حياة العملة الرقمية⁵¹

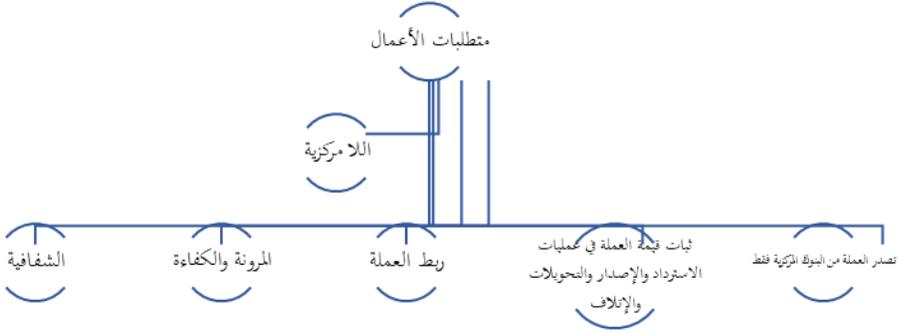


المصدر: تقرير مشروع عابر

⁵¹ البنك المركزي السعودي ومصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي يناير (2019) مشروع العملة الرقمية المشتركة والسجلات الموزعة " تقرير مشروع عابر" ص 30،

4.5 . متطلبات الأعمال

شكل 28. 4: متطلبات الأعمال بمشروع عابر



المصدر: تقرير مشروع عابر

4.5.1 . المتطلبات الوظيفية

أ. اللامركزية: يجب تطبيق اللامركزية إلى أقصى حد في المعاملات بين البنوك المحلية أو عبر الحدود، التي ترتبط بالتحويلات والتسويات المالية والمدفوعات مباشرة دون الحاجة إلى البنك المركزية.

ب. 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.

ج. تستخدم العملة نفسها محليًا وعبر الحدود في المعاملات (التحويل أو الاسترداد أو الإتلاف).

د. إطلاع البنوك المركزية إطلاعًا تامًا على المعروض النقدي، وما جرى إصداره من البنك المركزي الآخر وحجم الأموال المعروضة على الشبكة.

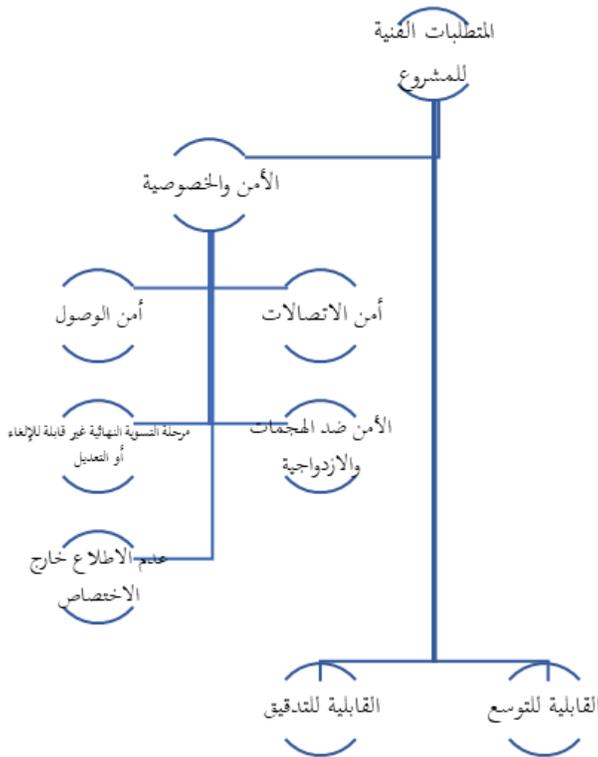
هـ. تصدر العملات الرقمية من خلال البنوك المركزية فقط.

و. المرونة في توفير السيولة وحل مشكلات السيولة بأسلوب مرن وبكفاءة عالية لا مركزية.

ز. العملة الصادرة عبر الحدود: العملة الصادرة من خلال بنك مركزي مسؤولية هذا البنك المركزي المصدر 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:

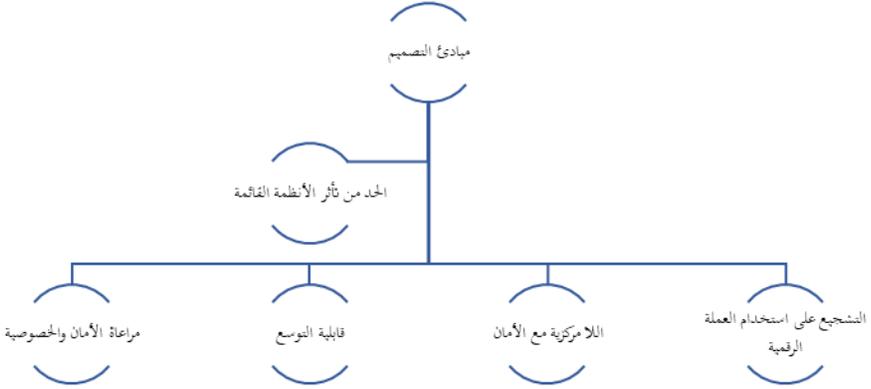
يبدأ المشروع بثمانية مؤسسات مالية في مرحلته الأولى، ويجب أن يكون قابلاً للتوسعة لاستيعاب أطراف أكثر وتوسيع قاعدة المشاركين مع تحسين الكفاءة.

- 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.

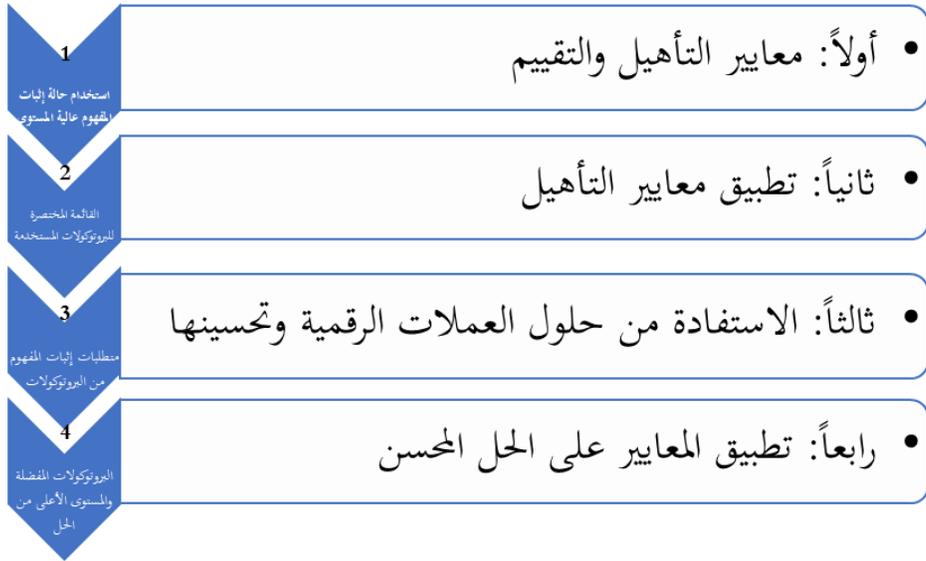
■ مبادئ التصميم

شكل 30. 4: مبادئ التصميم



■ معايير التقييم

شكل 31. 4: تقييم التقنيات في مشروع عابر⁵²



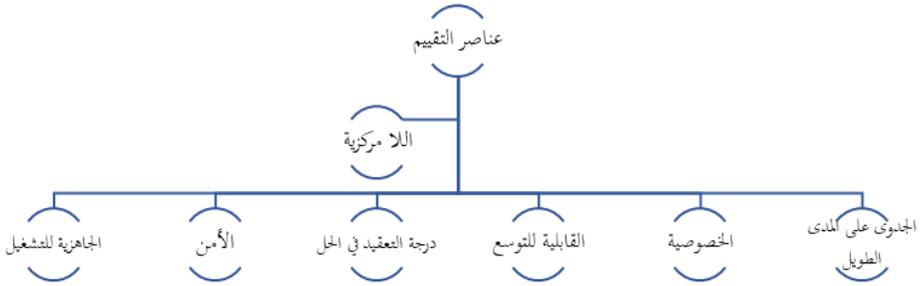
■ محاور التقييم:

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

1. اللامركزية، وهي السمة الرئيسة لتقنية كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين، نظراً إلى وجود أكثر من بنك مركزي وتعدد الأطراف.
2. الخصوصية، من أهم العناصر التي يجب حمايتها، سيّما في حل يتسم باللامركزية وحماية ودعم أعمال التدقيق.
3. الجاهزية للتشغيل والاعتماد على الحل في إجراء المعاملات وتوفير 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، وتنوع الموردين المشاركين في المشروع.

شكل 32. 4: عناصر التقييم للمنصات



المصدر: 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، واللامركزية، والأمان للمرحلة التجريبية معاً في الوقت ذاته⁵³.

شكل 33.4: عملية تقييم ومقارنة منصات البلوك تشين في كل المحاور



التحليل المقارن لمنصات البلوك تشين هايبر ليدجر وكوردا وكوروم

- التقييم النهائي للحلول.
- منصة هايبر ليدجر فابريك.
- تدفق المعاملات.⁵⁴

⁵³ المصدر السابق، ص 41.

⁵⁴ 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 اللامركزية، التي ينعكس تطبيقها على الإجراءات وعلى المتطلبات الأخرى المهمة، مثل الأمن والقابلية للتوسع والخصوصية.

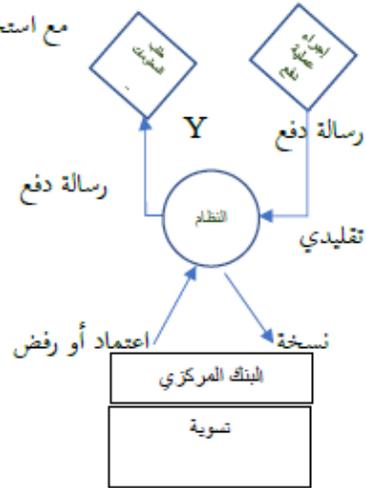
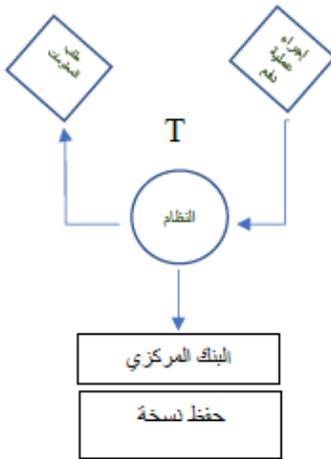
4.6.1. اللامركزية

يسمح التطبيق 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 (4.34)

شكل 35. 4: النظام اللامركزي عند إجراء معاملة



بينما النظام اللامركزي T عند إجراء معاملة

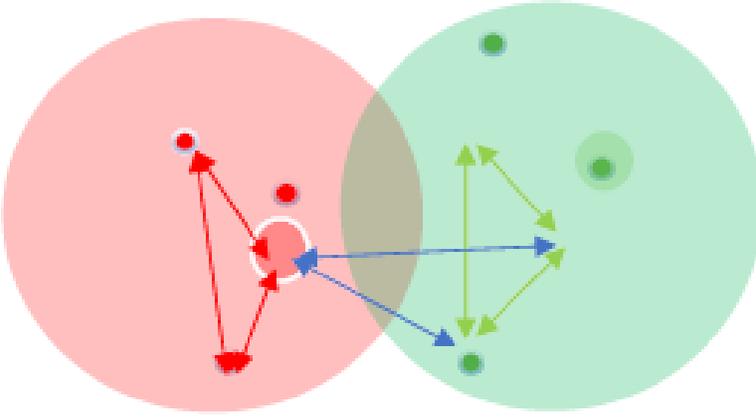
بأخذ الشكل T مع استخدام اللامركزية كالشكل (4.35)

4.6.2. الخصوصية والاطلاع

الشكل التالي يوضح نطاق الاطلاع للبنوك المركزية، حيث تطلع على كل المعاملات داخل منطقة الاختصاص لها، وكذلك تطلع على كل المعاملات العابرة للحدود، من وإلى منطقة

اختصاصها، يُستثنى من ذلك المعروض النقدي والعملية الرقمية للبنوك المركزية، حيث يجب الاطلاع عليه.⁵⁵

شكل 35. 4: نطاق الاطلاع بمشروع عابر



المصدر: تقرير مشروع عابر

- تمثل النقطة الخضراء بنكاً تجارياً في المملكة العربية السعودية.
- تمثل النقطة الحمراء بنكاً تجارياً في الإمارات العربية المتحدة.
- البنك المركزي في المملكة العربية السعودية ساما.

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

● مصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي.

وتمثل الأسهم الحمراء نطاق الاطلاع الداخلي، وضمن مناطق الاختصاص مصرف الإمارات العربية المتحدة المركزي، حيث يطلع 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.

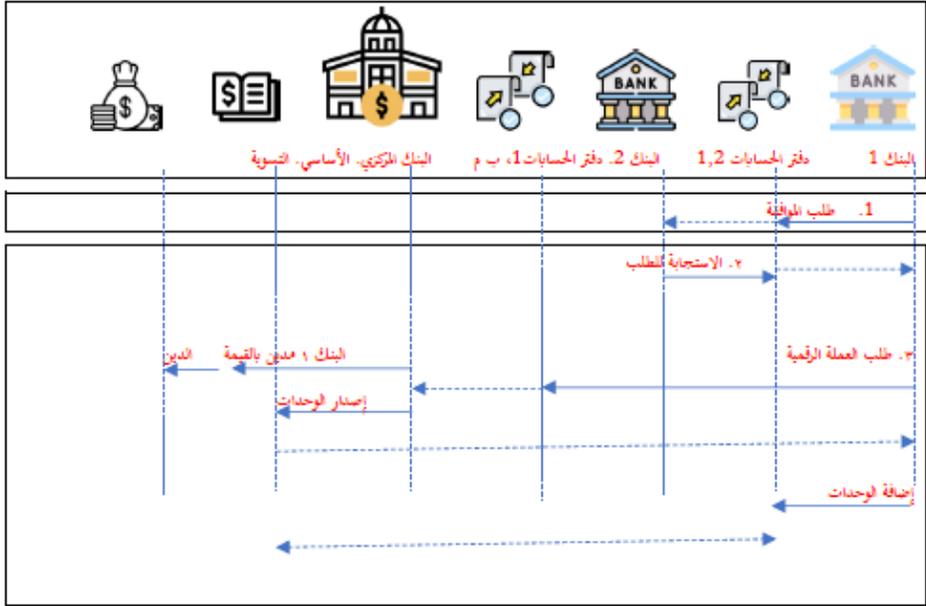
"من التحديات التي بَدَت عند تصميم بروتوكول عابر التعامل مع التعارض القائم بين مزايا الخصوصية والتوازي والأمان في البروتوكول والتأكد من عدم إضعاف أيٍّ من الجوانب غير الوظيفية المهمة لهذا البروتوكول"⁵⁶.

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.

4.6.5. سير العمل في إصدار العملة الرقمية

شكل 36. 4: نموذج سير العمل في إصدار العملة الرقمية لمشروع عابر



المصدر: سير العمل في إصدار العملة الرقمية - تقرير مشروع عابر

■ اللامركزية:

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 إبطائها من النظام لصدور الإقرار على المعاملة، ولا يسمح النظام بالإتفاق المزدوج.	لا يسمح النظام بالازدواجية في الإتفاق، فلا تأخذ المعاملة إلا مسارًا واحدًا فقط.
57 تقرير مشروع عابر		

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 بنوكاً 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.
 - بوابة واجهة التطبيق للتكامل مع شبكة سلسلة الكتل.
- متوسط مدة إنجاز المعاملات 3 ثوانٍ، ودورة التسوية تكلف تأخير 10 ثوانٍ، فكلما قلَّ زمن فترة التسوية انخفضت الإنتاجية، وإذا كانت الفترة الفاصلة للتسوية دقيقة واحدة فسوف يمثل التأخير 7.16٪، في حين ينخفض إلى 3.3٪ إن كانت الفترة الفاصلة للتسوية 5 دقائق، وتنخفض إلى 67.1٪ إن كانت الفترة الفاصلة للتسوية 10 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 تفصيليًا متطلبات إثبات المفهوم والأثر الإيجابي وتحسين الحل.

- الخطوة الرابعة:

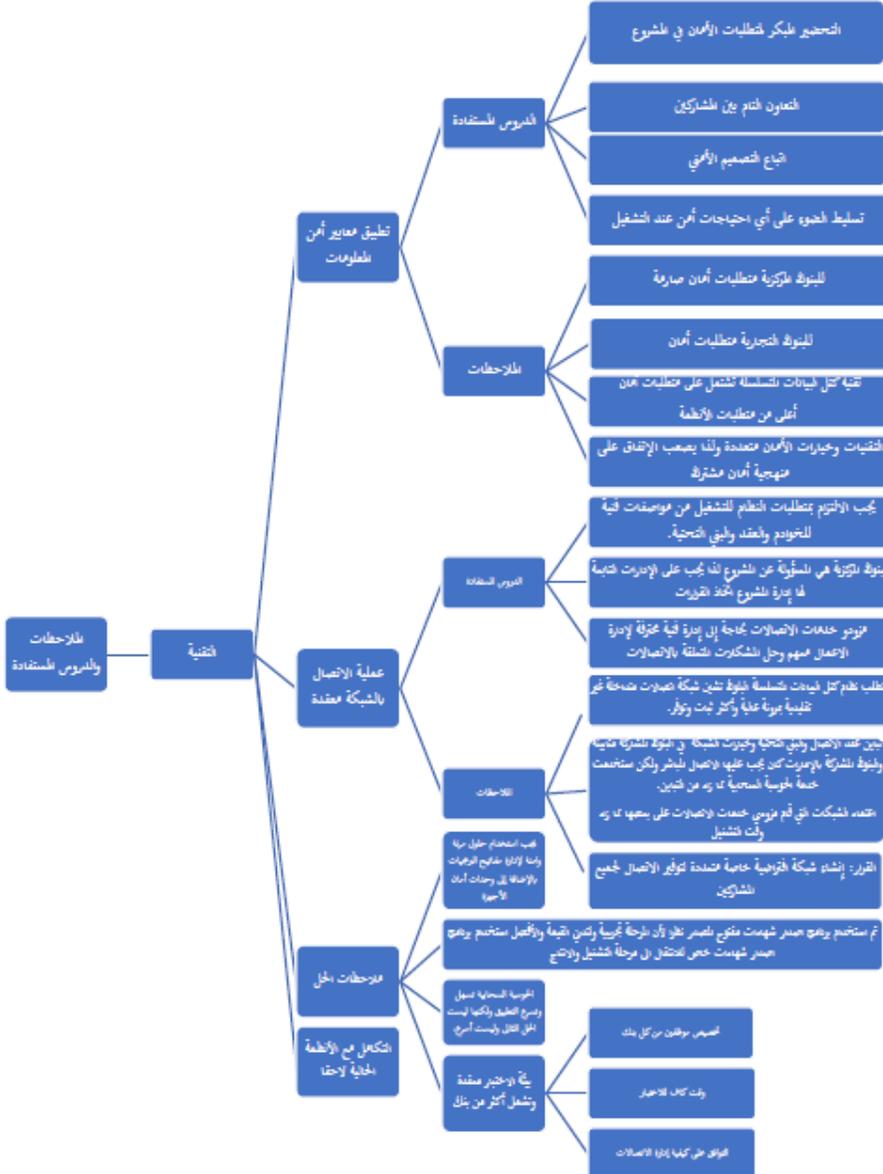
أ. البروتوكول المستحسن والموصى به والمستوى الأعلى من الحل.

ب. تطبيق معايير التقييم على الحل المحسن.

● أبعاد التقييم للأداء

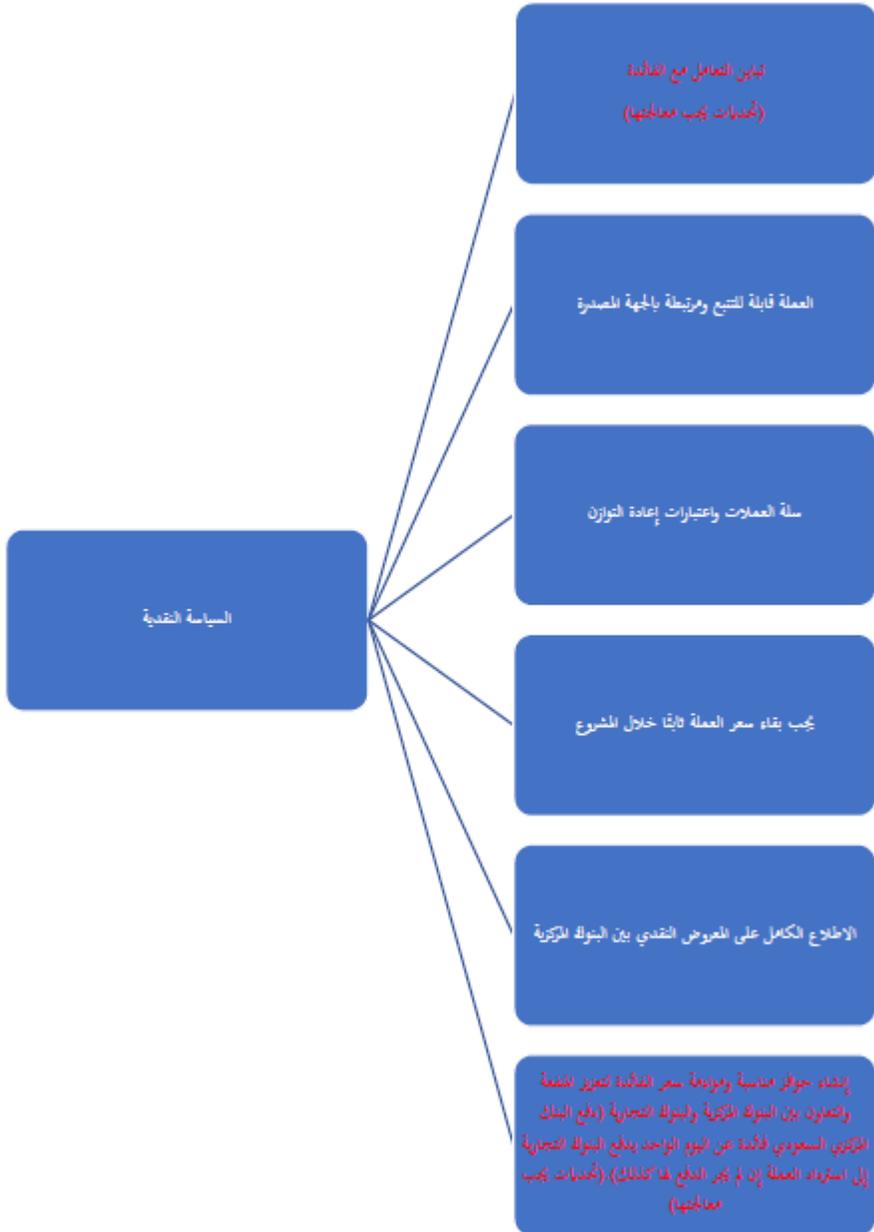
- اللامركزية.
- الخصوصية.
- القابلية للتوسع.
- درجة التعقيد في الحل.
- الأمن.
- الجاهزية للتشغيل.
- الجدوى على المدى الطويل.

شكل 37. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر⁵⁸: محور التقنية



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

شكل 38. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: السياسة النقدية⁵⁹



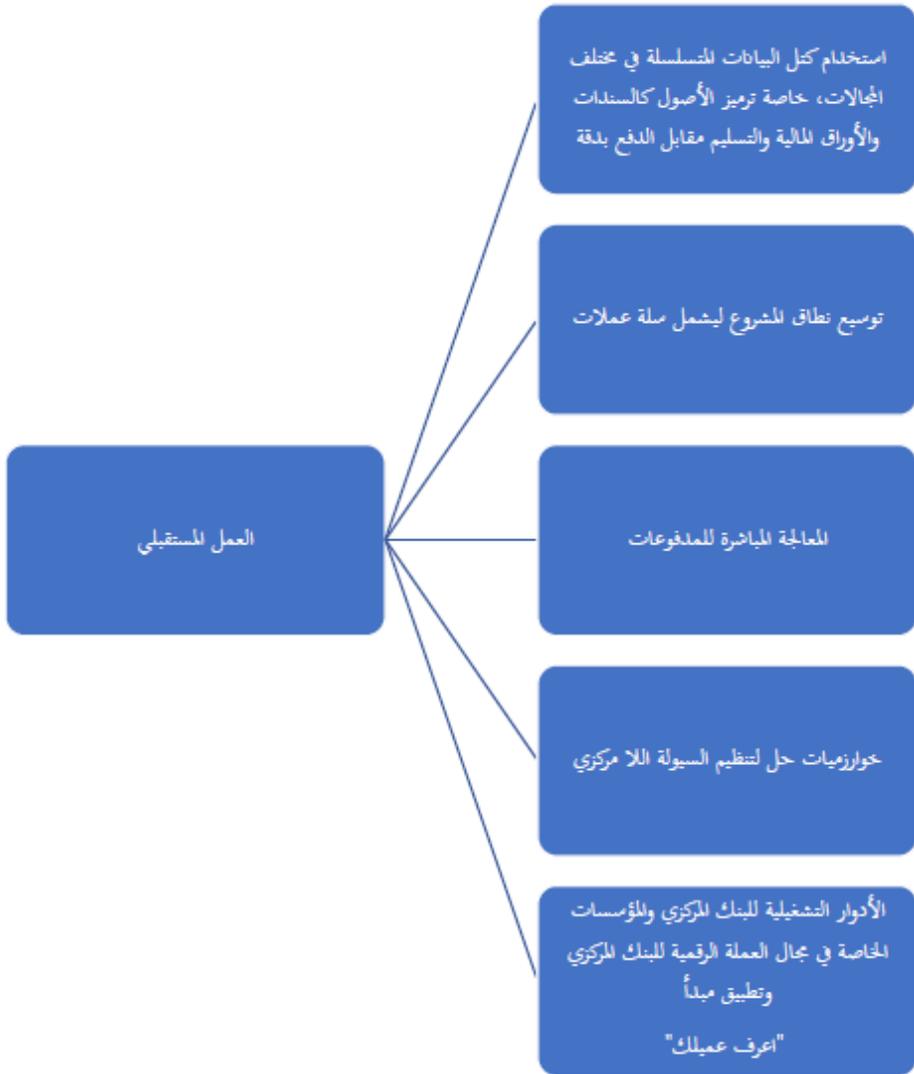
⁵⁹ المصدر السابق، ص 77. (اللون الأحمر يمثل التحديات التي يجب معالجتها)

شكل 39. 4: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر60: تحديات الأعمال



⁶⁰ المصدر السابق، ص80. (اللون الأحمر يمثل التحديات التي يجب معالجتها).

شكل 4.40: الملاحظات والدروس المستفادة من مشروع عابر: العمل المستقبلي⁶¹



⁶¹ المصدر السابق، ص 83. (اللون الأحمر يمثل التحديات التي يجب معالجتها).

الخاتمة

إنّ 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 وفضل إدارة للمشروع وأكثر نماذج الأعمال نجاحًا وسهولة المقارنة بين النماذج المختلفة، والبدء من حيث انتهت المؤسسات المالية العالمية من خلال محاور التحول الرئيسة الثلاثة نحو تطبيق تقنية البلوك تشين، هي:

المحور الأول، التقنية:

اختيار التقنية الملائمة لمتطلبات الأعمال بالمؤسسة المالية الإسلامية لا بدّ 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:

هي 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 الرئيسيين 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 قِيمة 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، خاصة فيما يتعلق بالمعاملات والفوائد الربوية والمخالفات الشرعية وإلى نظام آمن وثقة لإجراء العمليات دون الحاجة إلى أن يتدخل التنفيذيون والمدبرون في صغائر الأمور، مما يمنحهم وقتاً 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 وإضافة 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 آمنة تماماً غير قابلة للاختراق وخاصة الشبكات العامة وحوادث الاختراق وخاصة خلال عام 2022 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 تمكن المؤسسات من تقديم الخدمات والمنتجات والوصول إلى ما لا يمكنها الوصول إليه بالطرق التقليدية. وتوصي الدراسة بما يأتي:

1. توثيق الحالات السابقة ودراستها تفصيلاً 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 طبقاً 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 أيضاً المعايير الشرعية واللوائح والقوانين التي تنظم عمل التقنية وتنظم العلاقة بين مختلف الأطراف.

4. لا بد من مواكبة التطور التقني، وفقاً 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/arsa/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/arsa/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 جدلاً واسعاً" www.Technologyreview.ae 27.02.2023.

لافانیا راسنام، "تقنية النظر للنظر من نايستر 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.3، ع.2 (2019).

المصادر الأجنبية:

<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 Prevention**". <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://datadri-venlab.org/climate/blockchain-energy-consumption-debunking-the-misperceptions-of-bitcoins-and-blockchains-climate-impact/> [25.02.2023].
- Murat Şimşek, Mahmut Samar, "**İslami Finans Açısından Blokzincir Teknolojisi" İslami Finans ve Finansal Teknolojisi (Fintech): Blokzincir- Akıllı Sözleşmeler-Kripto Paralar**", Konya, Necmettin Erbakan Üniversitesi Yayınları, 2020, s. 83-84.
- 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.harrityllp.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].

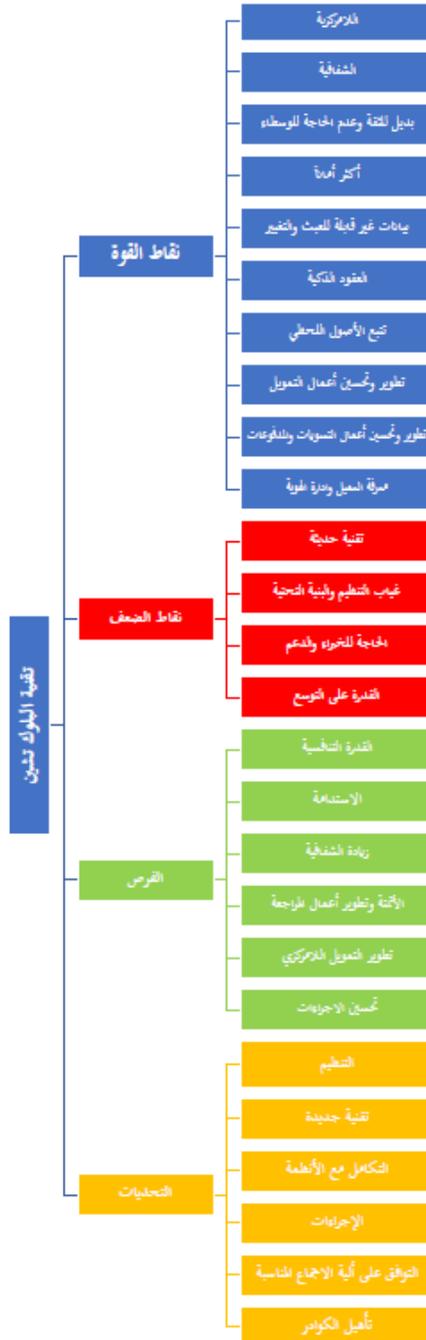
Vitalik Buterin, "a next generation smart contract & Decentralized application platform", https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf [28.02.2023].

الملاحق

الملاحظات والدروس المستفادة لمشروع عابر - محور التقنية		
تطبيق معايير أمن المعلومات		
م	الدروس المستفادة	الملاحظات
1	الدراسة والتحضير المبكر لمتطلبات الأمان في للبنوك المركزية متطلبات أمن صارمة المشروع.	
2	التعاون التام بين المشاركين.	للبنوك التجارية متطلبات أمن
3	اعتماد واتباع التصميم الأمني للمشروع.	تقنية البلوك تشين تشتمل على متطلبات أمن أعلى من متطلبات الأنظمة
4	مراقبة وتحديث الاحتياجات الأمنية عند التشغيل	التقنيات وخيارات الأمان متعددة لذا يجب الاتفاق على منهجية أمن مشترك
عملية الاتصال بالشبكة معقدة		
1	على المشاركين التوافق والالتزام بمتطلبات النظام للتشغيل من مواصفات فنية للخوادم والعقد والبنية التحتية	يتطلب نظام كتل البيانات المتسلسلة البلوك تشين شبكة اتصالات متداخلة غير تقليدية بمرونة عالية وأكثر ثبات وتوفر. تباين عقد الاتصال والبنية 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 لإدارة 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 والحواجز 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 وطمأننة 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 وجمالي 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



(وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ)

اللَّهُمَّ انْفَعْنِي بِمَا عَلَّمْتَنِي، وَعَلِّمْنِي مَا يَنْفَعُنِي، وَزِدْنِي عِلْمًا.

يتناول هذا الكتاب 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 والتحديات الاقتصادية والاستعداد لها، التي ستكون سبباً مباشراً 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، وتنظيم العلاقة بين جميع الأطراف، وتطبيق تقنية البلوك تشين بعد دراسة جدوى التطبيق وقدرة التقنية على تلبية المتطلبات وحل المشكلات والحاجة إلى التحالف بين المؤسسات المالية الإسلامية للبحث والتطوير التقني ونقل المعرفة وتبادل الخبرات.