

دراسة
يوليو 2019

دراسات استراتيجية:

اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين (Blockchain) في دول الخليج



إعداد:

د. فاطمة السبيعي

المقدمة

لقد لاقت سلاسل الكتل أو ما يسمى بتقنية البلوكشين (Blockchain) اهتماما وصدى عالميا واسعا وبشكل ملحوظ في السنوات الأخيرة، نظرا لكونها إحدى التقنيات المهمة التي تعد من مقومات الثورة الصناعية الرابعة والمساهمة في تغيير ملامح الاقتصاد العالمي، ولإمكانياتها في فتح آفاق جديدة لتعزيز التنمية والابتكار وتحسين حياة الانسان. ومن هذا المنطلق، جاءت هذه الورقة البحثية لتسلط الضوء على تقنية البلوكشين في دول الخليج، وذلك عبر تحليل اتجاهات تطبيق أنظمة البلوكشين في دول الخليج مقارنة بالتوجهات الحالية في الدول الأخرى، من أجل التعرف على مدى مواكبة المؤسسات للتطورات والتغيرات الحديثة الناتجة عن تبني تقنية البلوكشين واستخدامها لتطوير آليات العمل وتقديم الخدمات في مختلف القطاعات الاقتصادية والحكومية في دول العالم.

د. فاطمة السبيعي (falsebaie@derasat.org.bh) محلل في مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة. تمثل الآراء في هذه الدراسة رأي المؤلف ولا تعكس بالضرورة رأي مركز البحرين للدراسات الاستراتيجية والدولية والطاقة.

اتجاهات تطبيق تقنية البلوكشين (Blockchain) في دول الخليج

تمهيد

رغم التقدم الفعلي والنجاحات المتحققة في مسار التحول الإلكتروني في العديد من المجالات، إلا أنه لا يزال هناك الكثير من الأعمال التطويرية التي فرضها ظهور التقنيات الثورية في الآونة الأخيرة وما تحدثه من تغييرات وتحولات كبيرة وجذرية على مستوى كل القطاعات الحكومية والتجارية والصناعية، كإنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية وسلسلة الكتل (بلوكشين) والطباعة الثلاثية الأبعاد.

لقد لاقت هذه التقنيات اهتماماً وصدى عالمياً واسعاً، نظراً لحجم تأثيراتها في تغيير ملامح الاقتصاد العالمي، وإمكانياتها في فتح آفاق جديدة لتعزيز التنمية والتطوير وتحسين حياة الإنسان، بالإضافة إلى ازدياد الطلب والاستخدام العالمي للأجهزة الذكية وشبكات الاتصال والبيانات الكبيرة، وتنامي الحاجة إلى تقنيات أكثر تطوراً في حماية الفضاء الإلكتروني.

تفرض أهمية هذه التقنيات الحديثة ودورها المؤثر في عمليات التنمية في المستقبل، استكمال مسيرة التخطيط والتطوير كي يتوافق مع متطلباتها التي تتفوق كثيراً عما سبقها فيما تتيحه من إمكانيات جديدة لتحديث آليات العمل والارتقاء بمستوى الجودة والخدمات ودعم الابتكار والتنافسية على مستوى القطاعات كافة، الأمر الذي يتطلب البحث حول طبيعة هذه التقنيات للتعرف على طريقة عملها ومفاهيمها، وكيفية الاستفادة من خواصها الإيجابية في دعم قطاعات التنمية، ومعرفة القوانين اللازم سنّها لتفعيل تطبيقاتها بالشكل السليم.

ومن هذا المنطلق جاءت هذه الورقة لتسلط الضوء تحديداً على تقنية البلوكشين إحدى التقنيات المهمة التي تعد من مقومات الثورة الصناعية الرابعة التي ستحدث تأثيرات عميقة في معظم المجالات وتغيير شكل حياة المجتمعات، وتهدف الورقة إلى تحليل التطبيق الحالي لأنظمة البلوكشين ومظاهر التوجه نحو استخدامها في دول الخليج.

سيتم التطرق في هذه الورقة إلى التالي. أولاً: تعريف مفهوم تقنية البلوكشين وأنواعها؛ ثانياً: المزايا والعوائد التي يحققها استخدام أنظمة البلوكشين في المعاملات؛ ثالثاً: أبرز مجالات تطبيق البلوكشين؛ رابعاً: استعراض مشاريع تطبيق البلوكشين الحالية والمستقبلية المعلن عنها في دول الخليج، التي من خلالها سيتم تحليل وتقييم مستوى واتجاهات تطبيق أنظمة البلوكشين في القطاعات بدول الخليج؛ خامساً: مقارنة انتشار تقنية البلوكشين في دول الخليج مع الدول الأخرى في العالم.

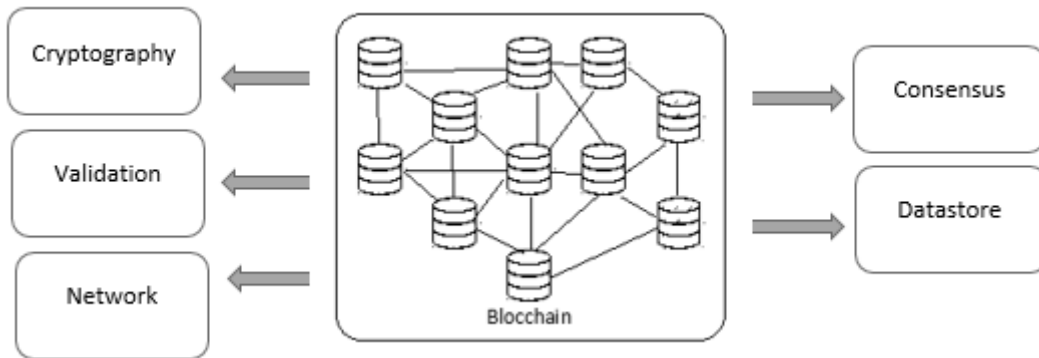
1. مفهوم تقنية البلوكشين وأنواعها

ظهرت التسمية "بلوكشين" (Blockchain) لأول مرة في ورقة بعنوان "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" تم نشرها في عام 2008 من قبل شخص أو مجموعة من الأشخاص باسم "ساتوشي ناكاموتو" (Satoshi Nakamoto)، وأطلقت التسمية آنذاك على الجزء الأساسي الذي يقوم عليه عمل نظام النقد الإلكتروني (Bitcoin) الذي تم تقديمه في الورقة.

أما حالياً فيتم استخدامها كتسمية عامة لجميع التطبيقات والأنظمة المعتمدة على سجل المعاملات الموحد (Distributed Public Ledger) الذي يتيح إنشاء المعاملات بطريقة آمنة ومباشرة دون الحاجة إلى طرف وسيط كجهة معينة متحكممة في النظام، ويمكن تعريف تقنية البلوكشين بأنها: نظام معلومات مشفر معتمد على قاعدة معلوماتية لامركزية، أي موزعة على جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، لتسجيل كل بيانات المعاملات وتعديلاتها، بطريقة تضمن موافقة جميع الأطراف ذات الصلة على صحة البيانات.

وتكمن قوة تقنية البلوكشين في معيارين أساسيين، هما اللامركزية والشفافية العالية في إدارة المعاملات بكل أنواعها كالدفعات والحوالات البنكية أو تسجيل الملكية العقارية والهويات الوطنية أو تبادل الأصول والمستندات أو عمليات التصويت والخ.

شكل 1: العناصر الأساسية لبنية عمل أنظمة البلوكشين

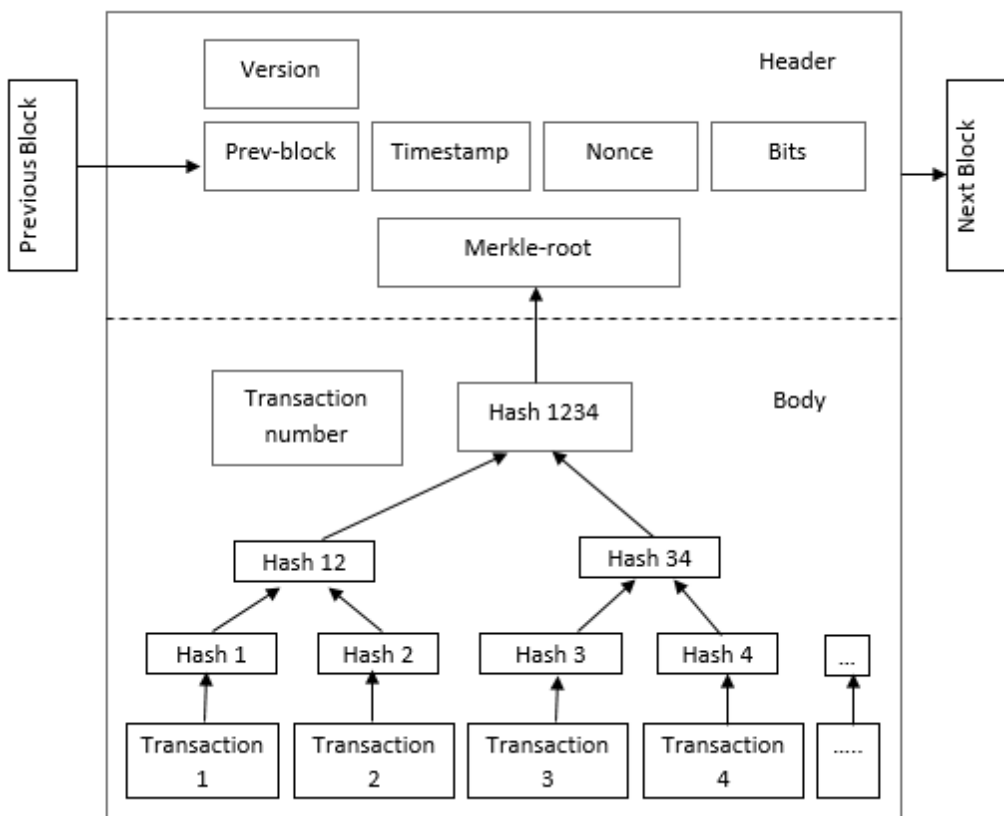


المصدر: Muzammal, M., Qu, Q., & Nasrulin, B. (2019)

تتيح تقنية البلوكشين طريقة مغايرة لعملية إنشاء البيانات وتخزينها تختلف عن قاعدة البيانات التقليدية (شكل 1)، حيث تتم بشكل لامركزي وموزع على جميع الأجهزة المرتبطة في الشبكة (Nodes) التي تقوم جميعها بالتحقق من صحة البيانات وتمائلها (Validation) بناء على قواعد التوافق الجماعي المحددة (Consensus)، ويتم حفظ البيانات في سجل معاملات موحد كنسخ متطابقة على جميع الأجهزة وليس كنسخة وحيدة في جهاز مركزي معين، ويضم السجل قائمة مستمرة من المعاملات التي تسمى كتل (Blocks) يتم ربطها بناء على قيمة (Hash-value) وتشفيرها

(Cryptography) لحماية السرية و تأمين صحة بياناتها باستخدام الخوارزميات، ومنها قواعد التوافق الجماعي مثل (Proof of Work) و (Proof of Stake) و (Proof of Concept) و (Proof of Ownership) والتوقيع الإلكتروني (Digital Signature) وتشفير المفتاح العام والخاص (Public\Private Key Infrastructure encryption) وأنواع أخرى.

شكل 2: مكونات الكتلة الملتحقة في سلسلة الكتل (البلوكشين)



المصدر: (2018). Chen, S., Wang, H. & Zhang, L.-J.

تسمح ميزة اللامركزية في تقنية البلوكشين بتبادل أي نوع من القيم بين أي طرفين دون الحاجة إلى تولى جهة مركزية معينة إدارة نظام المعاملات كمؤسسة مالية (بنك أو شركة مالية أو غيره)، حيث يقوم عملها على شبكة "من النظير-إلى - النظير" (Peer-to-peer network) التي تتيح لجميع الأطراف والجهات ذات الصلة ولوج النظام في أي وقت وتوثيق منشأ وأصل كل معاملة وتسجيل بياناتها وتوصيلها إلى حالة التوافق الجماعي وتأكيد كل الأطراف عليها وثق عملية تسمى (Mining)، وبمجرد إجماع جميع الأطراف على المعاملة يتم إنشاء الكتلة (Block) المكونة من Header و Body (شكل 2) ومن ثم إلحاقها بسلسلة باقي الكتل في الشبكة.

وتضمن تقنية البلوكشين درجة عالية من الثقة والأمان والشفافية في المعاملات، عبر تزويد المستخدمين ببيانات شاملة والقدرة على تعقب السجل التاريخي لكل المعلومات والمعاملات والتغيرات الطارئة عليها، ولا تسمح بأي حال مسح أي معاملة بعد تدخيلها أو تعديل البيانات بدون سماح جميع الأطراف وتغيير جميع الكتل ذات الصلة، وذلك

اعتمادا على عمل دالة الاختزال (Hash function) وعمليات التشفير التي تضمن تطابق البيانات في الكتل المترابطة بالسلسلة.

تنقسم شبكات البلوكشين إلى ثلاثة أنواع لكل منها استخدامات ومميزات مختلفة، وهي: شبكة البلوكشين العامة والبلوكشين الخاصة والاتحاد أو التحالف.

جدول 1: الفروقات بين البلوكشين العامة والخاصة والاتحاد أو التحالف

العامة	المتحدة	الخاصة
إدارة غير مركزية	عدة مؤسسات	مؤسسة واحدة
بدون ترخيص	ترخيص دخول	ترخيص دخول
هوية سرية/رموز	هوية معرفة	هوية معرفة
قد يكون مصدرا ضارا	موثوقين	موثوقين
آلية التوافق الجماعي والتأكيد	Consensus Algorithm	Consensus Algorithm
استهلاك كبير للطاقة	أخف استهلاكا	أخف استهلاكا
وقت تأكيد	قصير	قصير
المعاملة	100x msec	100x msec
Proof of Stake, Proof of Work etc	Consensus Algorithm	Consensus Algorithm
استهلاك كبير للطاقة	أخف استهلاكا	أخف استهلاكا
طويل	قصير	قصير
Bitcoin: 10 min or more	100x msec	100x msec
أبرز الفوائد	الشفافية والأمان وتخفيض تكلفة المعاملات والوقت المستغرق وتقليل تكرار البيانات.	الشفافية والأمان وتخفيض تكلفة المعاملات والوقت المستغرق وتقليل تكرار البيانات.

المصدر: من إعداد الباحث بالاستناد إلى بيانات (Gaur, A.& Zhiwen, L. (2018)

أولاً: الشبكة العامة (Public Blockchain) هي شبكة لامركزية ومفتوحة بشكل كامل لجميع الأجهزة المنضمة إليها، إذ يمكن لأي شخص أو جهة استخدامها في إنشاء وتأكيد المعاملات دون الحاجة إلى طلب ترخيص دخول الشبكة من جهة معينة تتحكم بها، وتعمل تطبيقاتها مثل (Bitcoin) و (Ethereum) بشكل رئيسي على أساس فكرة التوافق الجماعي في بناء سلسلة الكتل، حيث يتم تحديث سجل المعاملات العام من خلال إنشاء كتلة للمعاملات وإحاقها بسلسلة الكتل بعد إجماع وموافقة جميع الأطراف ذات الصلة، باستخدام هويات وعناوين رمزية لحفظ خصوصية وسرية البيانات، وبمدة زمنية تستغرق تقريبا 10 دقائق لإتمام عملية الإجماع وتأكيد كل معاملة.

ثانياً: الشبكة الخاصة (Private Blockchain) وهي شبكة يكون فيها ترخيص قراءة وتحديث سجل المعاملات حكراً لجهة معينة، ويمكن استخدام تطبيقاتها داخلياً في المؤسسات في إدارة قواعد البيانات للاستفادة من خواص ومميزات البلوكشين في تبسيط العمليات وإزالة تكرار البيانات وتسهيل التدقيق وتخفيض الكلفة وحفظ السجلات وضمان الشفافية، وتتميز هذه الشبكة بالسرعة مقارنة بالشبكة العامة حيث تستغرق عملية التأكيد حوالي 100 ميلي ثانية لكل معاملة.

ثالثاً: شبكة الاتحاد أو التحالف (Consortium Blockchain) وهي شبكة مفتوحة ولكن ليس بشكل كامل، إذ يمنح ترخيص إنشاء المعاملات وتحديثها فقط لمجموعة معينة من جهات مصرحة تربطهم صلة عمل مباشرة أو اتفاق يستوجب تأكيد معاملات مشتركة فيما بينهم، كمجموعة بنوك أو مستشفيات أو هيئات حكومية أو جهات تجارية وغيرها. ومن أمثلتها: تحالف (Ripple) الذي يتيح للمصارف والمؤسسات المالية استخدام البلوكشين لإتمام المعاملات والحوالات المالية بينهم بطريقة أرخص وأسهل وأسرع، والاستفادة من أدواتها التحليلية ومميزاتها في العمل.

يوضح جدول 1 الفروقات بين خواص ومميزات الأنواع الثلاثة لسلاسل الكتل (البلوكشين) للبلوكشين التي يتم اختيار أحدها حسب الاحتياجات والشروط العملية.

2. فوائد ومزايا استخدام أنظمة البلوكشين في المعاملات

هناك عدة فوائد يمكن الحصول عليها من استخدام أنظمة البلوكشين، كزيادة الكفاءة العملية والقدرات التطويرية والابتكارية والتنافسية في مجالات لا حصر لها، من خلال المزايا الآتية (Mathis, 2018):

2.1. إزالة الأطراف الوسيطة

تتيح أنظمة البلوكشين إنجاز المعاملات وتبادل القيم بين أي أطراف بشكل مباشر دون الحاجة إلى اللجوء إلى طرف ثالث وسيط كالبنوك مثلاً لضمان الثقة والأمان في المعاملات وإتمامها، ما يؤدي إلى زيادة الثقة وسرعة إنجاز المعاملات وخفض تكاليفها.

كما تفيد هذه الميزة في بعض الحالات المعقدة أو الحرجة، مثل إرسال الإعانات المالية للمحتاجين في مناطق الحروب أو الصراعات أو عدم وجود وسيلة شرعية مناسبة لمتابعة الاستحقاقات المالية وغيره.

2.2. اللامركزية

يقوم عمل أنظمة البلوكشين على قاعدة بيانات لامركزية تخزن كنسخة من دفتر السجلات العام في كل جهاز انضم في الشبكة، بعكس قواعد البيانات المركزية التي يكون تخزينها وإدارتها حكرا على جهة معينة، الأمر الذي يسهل ويسرع التعاون والعمل بين الأطراف والجهات، ويضعف قابلية الاختراق أو فقدان البيانات وتغييرها أو تخريبها حيث يحتاج لذلك اختراق أكثر من 50% من أجهزة الشبكة في نفس الوقت الزمني.

2.3. الشفافية والثقة

تعزز أنظمة البلوكشين مستوى الشفافية في سجل المعاملات مقارنة بأنظمة السجلات الحالية، حيث إن جميع التغييرات الحاصلة في دفتر سجل المعاملات العام يمكن رؤيتها من قبل جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، ولا تتم إلا بموافقة جميع الأطراف ذات الصلة عليها، كما لا يمكن بأي حال من الأحوال مسح المعاملات بعد تسجيلها في نظام البلوكشين ما يرفع مستوى الشفافية ويزيد الثقة إلى حد أكبر مما هو عليه في أنظمة المعاملات الحالية.

2.4. أمن المعلومات

تكون البيانات في أنظمة البلوكشين ثابتة وغير قابلة للتغير بعدما يتم إنشاء الكتلة وإحاقها بالسلسلة، مع توفر إمكانية إتباعها بكتل مستحدثة بعد إجماع الأطراف عليها، كما يمكن قراءة جميع الكتل المرتبطة ومتغيراتها وتتبعها تاريخيا، ما يعني سهولة وسرعة التدقيق وكشف ومتابعة تفاصيل المعاملات وبالتالي إضعاف احتمالية حدوث عبث أو احتيال في سجل المعاملات العام الموجود في جميع أجهزة الشبكة.

2.5. خفض تكاليف وزيادة سرعة المعاملات

أنظمة البلوكشين تساهم في خفض التكاليف نظرا لعدم الحاجة إلى طرف وسيط لإتمام المعاملات، لكون سجل المعاملات العام موزعا على جميع الأجهزة المنضمة في الشبكة، فيستطيع أي من الأطراف الدخول وتسوية ما يعنها من المعاملات والتدقيق عليها بشكل فوري ومباشر، ما يعني زيادة في سرعة إنجاز المعاملات، والتخلص من النفقات الإضافية المدفوعة للأطراف الوسيطة التي تعمل على إتمام المعاملات، كالحاجة لاعتماد البنوك كطرف وسيط في توثيق عمليات الدفع المالي.

3. أبرز مجالات تطبيق أنظمة البلوكشين

لقد تخطى استخدام البلوكشين من مجرد الخلفية التقنية التي يقوم عليها عمل نظام البتكوين (Bitcoin) لتبادل العملات الرقمية، إلى نظام يمكن الاستفادة من تطبيقاته العديدة والمتطورة في جميع القطاعات والمجالات العملية والتجارية والصناعية دون استثناء.

وكأمثلة على أبرز المجالات المستفيدة حالياً من البلوكشين هي، حماية "إنترنت الأشياء" (IoT)، وتوفير الخدمات والمعاملات الحكومية والمؤسسية، وإدارة سلاسل الإمداد/التوريد واللوجستيات، وإجراء المعاملات المالية، وفي مجال الرعاية الصحية، وما يخص حفظ حقوق الملكية الفكرية والتوزيع والنشر في المجالات البحثية والأدبية والموسيقى والفنون وغيره.

3.1. إنترنت الأشياء

يشكل توفير الحماية الأمنية أحد أهم التحديات الرئيسية في مجال إنترنت الأشياء، خاصة في ظل تزايد التهديدات الإلكترونية وضرورة حماية الأشياء ذاتها وما تصدره وتجمعه من بيانات أثناء عملها، وتوفر تقنية البلوكشين حماية أمنية في عملية التواصل حيث تضمن هوية الأجهزة المرسل والمستقبل وفحص بياناتها المجمع والمصادقة عليها وتسجيل التحديثات والمعاملات التي تتم فيما بينها، على سبيل المثال، إتمام معاملات شحن عدادات الكهرباء المنزلية أو السيارات الكهربائية وغيرها باستخدام العقود الذكية في البلوكشين لفحص بيانات الأجهزة ومصادقتها وتسجيل معاملات الشحن ودفعاتها المالية بشكل أوماتيكي وفوري (Singhal, Dhameja & Panda, 2018).

3.2. الخدمات الحكومية والمؤسسية

يمكن الاستفادة من مزايا البلوكشين وخاصة سرعة المعاملات والشفافية والثقة في توفير وتحسين خدمات القطاع الحكومي والمؤسسات بشكل عام، مثل إصدار المستندات الرسمية بكل أنواعها وأغراضها كشهادات الميلاد والزواج والشهادات الجامعية ورخص القيادة، وتسجيل الملكيات للأراضي والعقارات والمركبات المرورية والمجوهرات الثمينة وكل ماله قيمة مادية، وإصدار بطاقات الهوية والتحقق من البيانات، وصرف الإعانات الحكومية للمستحقين، والتصويت الرقمي في الانتخابات الوطنية وغيرها (Singhal, Dhameja & Panda, 2018).

3.3. سلاسل الإمداد/التوريد واللوجستيات

ستلعب أنظمة البلوكشين في السنوات القليلة القادمة دورا حيويا في توسيع العلاقات التجارية وتخطي المعوقات في حركة التجارة العالمية، حيث يجري العمل حاليا على توظيف البلوكشين في إنشاء منصات لوجستية تهدف إلى ربط الموانئ بالأطراف التجارية كالمصانع والشركات والموردين والمصدرين بهدف تسهيل التعاملات بينها وتسريع عمليات تصدير واستيراد السلع، وتمكن هذه المنصات وبشكل خاص الموانئ من معالجة وتتبع معلومات مختلفة لملايين من الحاويات وشحناتها الأسعار والفواتير وتواريخ الإنتاج وغيره، واعتماد نسخ إلكترونية لمستندات وبوليصات الشحن، ما يلغي التعقيدات الإجرائية ويقلل من تكاليف الشحن والتعامل مع الأوراق، بالإضافة إلى زيادة معدلات الأمان والشفافية والحماية من البضائع المزيفة والتلاعب بالأسعار (Pinto, Dias & Ferreira, 2018).

3.4. المعاملات المالية

يعتبر القطاع المالي أكثر وأسرع القطاعات تأثرا بالبلوكشين وغيرها من التكنولوجيا المالية التي أحدثت تحولات جذرية في هيكلية وأنظمة الخدمات المالية، وتم الاستفادة حاليا من ميزة اللامركزية في البلوكشين من قبل الأفراد والمؤسسات في خدمات الدفع الفوري وتداول العملات والأصول الرقمية بشكل مباشر وآمن بين الأفراد أو الأطراف دون الحاجة لوسيط من السوق المالي أو البنوك، بالإضافة إلى استخدام البلوكشين في تنفيذ الحوالات المصرفية وخاصة الخارجية والتسويات مع البنوك والمؤسسات المالية المتراسلة فوريا، ما يختصر الخطوات والمدة الزمنية اللازمة لإجراء الحوالات ويخفض تكلفة النفقات المصاحبة لها (Pinto, Dias & Ferreira, 2018).

3.5. الرعاية الصحية

يستفاد من البلوكشين في المجال الصحي في إعداد منصة لتسجيل بيانات الرعاية الصحية وفق المعايير والمقاييس الطبية العالمية مع مراعاة خصوصية المرضى وبياناتهم، وذلك لتوفير المعلومات اللازمة لعمل التحليلات والدراسات والبحوث الصحية، وما يخدم عمل طاقم المستشفيات والمؤسسات المالية والتأمين الصحي والإمدادات والأدوية وغيرهم من المخولين على قراءة دفتر سجلات الرعاية الصحية (Pinto, Dias & Ferreira, 2018).

3.6. حماية الحقوق الفكرية

تتيح تقنية البلوكشين إنشاء منصات لتسجيل وتوثيق أوراق البحوث والدراسات ومجموعات الانتاج الأدبي والفني للكتب والمؤلفات والأفلام والقطع الموسيقية والفنون التصويرية والتشكيلية وغيره، بهدف حماية حقوق الملكية

الفكرية والمالية، كاستخدامها في التحقق من مراعاة أحكام وضوابط الاقتباس من المصادر العلمية المنشورة، والتحكم في الانتاج وضمان حقوق النشر والتوزيع في أي من المجالات (Singhal, Dhameja & Panda, 2018).

4. المشاريع الحالية والاتجاهات المستقبلية في مجال تطبيق البلوكشين في دول الخليج

بدأ الاهتمام بموضوع تقنية البلوكشين في دول الخليج في عام 2016، وتحديدا في الإمارات ثم البحرين والسعودية بشكل ملحوظ في مجال الخدمات المالية والحكومية وبنواحي ودرجات مختلفة، حيث تم التركيز في البحرين بشكل أكبر على دراسة النواحي القانونية وإعداد الأطر التنظيمية والتشريعات اللازمة قبل الانطلاق إلى استخدام أنظمة البلوكشين في الخدمات المالية والمستندات الرقمية، بينما ركزت الإمارات والسعودية على بحث واكتشاف التطبيقات الحالية والمستقبلية لأنظمة البلوكشين في مجال الخدمات الحكومية والمالية والتجارية.

وقد نتج مؤخرا عن هذا الاهتمام مجموعة من التطورات في المجال المالي وصدور استراتيجيات حكومية وخطط لمشاريع تطويرية وتشريعات جديدة بناء على طبيعة تقنية البلوكشين وتأثيراتها على الإجراءات الإدارية والعمليات والأنظمة المتبعة في عمل القطاعات، ما يعني أنها ستلعب دورا مؤثرا في عمليات التطوير والتحديث في القطاع الحكومي والتجاري والمالي في السنوات القادمة في دول الخليج.

تعتبر حاليا المشاريع التطويرية القائمة على البلوكشين التي تم إعلانها ببعض دول الخليج في مرحلة الفكرة الأولية أو التأسيس والقليل منها قد دخل في مرحلة التجريب والاختبار، كحال العديد من دول العالم وذلك لحدثة التقنية وما يصاحبها من تغييرات أساسية في النظم والقواعد والقوانين وبنية الأعمال والعلاقات بين القطاعات، إلا أنه يتوقع ازدياد انتشار تطبيقات البلوكشين والتوسع في استخدامه في السنوات القليلة القادمة، خاصة في الإمارات والسعودية والبحرين، نتيجة للمعطيات المتحققة في الفترة الحالية التي أولها ارتفاع مؤشرات جاهزية البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات وتنمية الحكومات الإلكترونية في دول الخليج حسب تقارير الأمم المتحدة.

فإن النتائج الإيجابية لمؤشر (EGDI) تعكس الجهود الكبيرة والمستمرة التي بذلتها الحكومات في ترقية البنية التحتية لتقنيات المعلومات والاتصالات على مستوى كل الوزارات والهيئات عبر السنوات الماضية، حيث صنفت البحرين والإمارات ضمن فئة أعلى الحكومات الإلكترونية تطورا وتنمية على المستوى الدولي حسب مؤشر (EGDI) لقائمة العام 2018، التي جاء ترتيب الدول الخليجية فيها كالآتي: احتلت الإمارات المرتبة 21 والبحرين المرتبة 26، ثم تليهم الكويت بالمرتبة 41 وقطر بالمرتبة 51 والسعودية بالمرتبة 52 وعمان بالمرتبة 63. بالإضافة إلى تمتع المؤسسات الحكومية والتجارية في المنطقة ببنية تحتية معتمدة على حوسبة سحابية وخدمات متطورة تقدمها المقدرات الإقليمية

لشركة "أمازون خدمات الإنترنت" المتواجدة في دبي والبحرين، ووجود القوانين التنظيمية الداعمة لأنشطتها في قطاع تقنية المعلومات والاتصالات، كقانون تزويد خدمات الحوسبة السحابية لأطراف أجنبية في البحرين والصادر بمرسوم بقانون رقم (56) لسنة 2018.

يساهم هذا النجاح المشهود لدول الخليج في امتلاكها بنية تقنية متقدمة، في تهيئة الظروف لمزيد من الانفتاح على المعطيات الرقمية الجديدة ومواكبة التطورات التكنولوجية الحديثة والتخطيط للاستفادة منها في رفع الكفاءة والإنتاجية وتحسين مستوى جودة الخدمات والمعاملات في نشاطات العمل الحكومي، فلقد أطلقت حكومة دولة الإمارات في عام 2018 استراتيجية الإمارات للتعاملات الرقمية التي تهدف إلى تحويل 50% من التعاملات الحكومية إلى منصة بلوكشين بحلول عام 2021، وقامت حكومة دبي في عام 2016 بتأسيس المجلس العالمي للتعاملات الرقمية بهدف بحث التطبيقات الحالية المستقبلية للبلوكشين وتنظيم التعاملات عبر منصات البلوكشين، ما ساعد على نشوء عدة شركات في الإمارات متخصصة في مجالات استخدام البلوكشين كتطوير منصات العقود الذكية وتداول الأصول الرقمية وتوثيق المعاملات.

كذلك، عقدت السعودية أيضاً شراكة مع شركة (IBM) و(Elm) لتباحث استراتيجية تقديم خدمات حكومية وتجارية عبر البلوكشين (Arabbit, 2018)، أما البحرين فهي أول دولة في العالم تسن قانون بشأن السجلات الإلكترونية القابلة للتداول والصادر بالمرسوم بقانون رقم (54) لسنة 2018، ما يؤسس الإطار القانوني الملائم والداعم لاستخدام البلوكشين وغيره من التقنيات الحديثة في معاملات القطاع التجاري والحكومي في البحرين، بالإضافة إلى عمل مجلس التنمية الاقتصادية منذ عام 2018 على وضع استراتيجية وطنية لتطبيقات البلوكشين في مجال الخدمات الحكومية ومؤسسات القطاع الخاص.

كما بدأت بعض الجهات بشكل فعلي في تجريب استخدام منصات البلوكشين في أنشطة العمل، كقيام "إدارة الجمارك" في السعودية والبحرين بالإعداد التجريبي للبلوكشين في نظام الواردات عبر المنافذ البحرية باستخدام منصة بلوكشين (TradeLens) المطورة من قبل شركة (IBM) و(Maersk) التي تربط الموانئ البحرية بالمصانع والموردين والمصدرين والأطراف التجارية على مستوى محلي وإقليمي وعالمي (الاقتصادية، 2018)، وإعلان الإدارة العامة للمرور عن مشروع استخدام البلوكشين لتسجيل المركبات المرورية في البحرين (Akhbar Alkhaleej, 2018).

وفي المجال التعليمي استفادت بعض الجامعات والمؤسسات التعليمية في دول الخليج من تطبيقات البلوكشين في تطوير عملية إصدار وتصديق وتدقيق الشهادات العلمية، فقد اعترفت جامعة البحرين في عام 2019 بإصدار شهادات دبلوم رقمية وتشفيرها باستخدام البلوكشين وتقنيات التعلم الآلي (University of Bahrain, 2019)، كذلك بدأت الجامعة البريطانية في دبي بإصدار الشهادات عبر البلوكشين في عام 2018، بهدف التسهيل على الخريجين والمؤسسات التعليمية وجهات العمل عملية التصديق والتدقيق، حيث يتم ذلك سريعاً بمسح الكود الموجود في

الشهادة من خلال رابط خاص (Digital certificate) ومتاح على موقع الجامعة الإلكتروني ليتم ظهور كل المعلومات المطلوب تصديقها والتحقق منها ضمن شبكة البلوكشين (Albayan, 2017).

بالإضافة إلى قيام الجامعات والمعاهد الدراسية كمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية (Alhayat, 2017) ومعهد البحرين للدراسات المصرفية والمالية بتنظيم وتقديم مشاريع تعريفية وبرامج تدريبية متخصصة في تطبيقات البلوكشين.

أما ثاني المعطيات التي سوف تساهم في زيادة التوسع في استخدام وتطبيق البلوكشين، هو استيعاب المصارف المركزية ومؤسسات النقد الخليجية أهمية البلوكشين في المجال المالي، والمتمثل في سماحهم للمصارف والمؤسسات التجارية والمالية في المنطقة الاستفادة من منصات البلوكشين في مجال المدفوعات وتحويلات الأموال والأصول المشفرة مع النظراء المحليين والإقليميين بتكلفة أقل وسرعة أكبر، فقد قام مصرف البحرين المركزي بقطع شوط كبير في دراسة الأنشطة المتعلقة بالأصول المشفرة التي تعمل على منصات البلوكشين وإنهاء الإطار التنظيمي الخاص بذلك في مطلع عام 2019 والمتضمن لمعايير الترخيص والرقابة والأمن الإلكتروني والحوكمة وغيره، كما قام بتوفير بيئة رقابية تجريبية (Regulatory Sandbox framework) للشركات الراغبة بتقديم خدماتها المالية في مجال الأصول المشفرة من أجل اختبار المشاريع المقدمة والتثبت من استيفائها المتطلبات التنظيمية قبل مرحلة اطلاقها بشكل تجاري، وقد انضم إليها حتى بداية عام 2019م، 28 شركة إقليمية ومحلية حسب الموقع الإلكتروني للمصرف. بالإضافة إلى تعاون مصرف البحرين المركزي مع هيئة الحكومة الإلكترونية وشركة بنفث في العمل على مشروع " Know Your Customer (KYC) " الذي يعمل على استخدام البلوكشين في تصديق وإثبات البيانات المطلوبة في تقديم الخدمات المصرفية للعملاء (BNA, 2019).

كذلك، قد انضمت مؤسسة النقد العربي السعودية (سما) إلى شبكة البلوكشين (RippleNet) للمصارف المتحالفة من أجل مساعدة البنوك المحلية على تسوية المدفوعات والتعاملات مع البنوك الإقليمية في عمليات تحويل الأموال الفورية بسرعة وأمان وبتكلفة أقل (Ripple, 2018)، وتمشيا مع هذا التوجه قام مصرف الراجحي فعليا بتنفيذ أول حوالة مصرفية في السعودية باستخدام البلوكشين من مقره الرئيسي في الرياض مع أحد فروعها في الأردن (Al Rajhi Bank, 2017)، كما بدأ المصرف المركزي في السعودية والإمارات بتباحث إصدار عملة رقمية للمعاملات العابرة للحدود اعتمادا على البلوكشين (CNBC, 2017).

وفي الإمارات، قام سوق أبوظبي للأوراق المالية بتوقيع مذكرة تفاهم مع مؤسسات إيداع مركزية للأوراق المالية من أجل إيضاح سبل تطبيق البلوكشين والاستفادة من سجل التعاملات المشترك في سيناريوهات ما بعد التداول، مثل معالجة النشاطات المؤسسية كالتصويت والتصويت بالوكالة ما يدعم المعايير الحالية المشتركة مثل آيزو 2022م (Alhayat, 2018).

سيساهم هذا الاتفاق في تحديد القواعد والمعايير المطلوبة لنجاح تطبيق البلوكشين في بيئة ما بعد التداول، ما يحسن سرعة وأمن معاملات الأسواق المالية في الإمارات ومنطقة الخليج. كما قام بنك الهلال بأبوظبي عام 2018 باستخدام نظام بلوكشين لبيع الصكوك القانونية، التي وصلت قيمة بعضها إلى 500 مليون دولار، وهي تعتبر أول عملية تحويل صكوك في العالم تتم عن طريق البلوكشين بالتوافق مع الشريعة الإسلامية، الأمر الذي يفتح الطريق أمام المؤسسات المالية الممتثلة لأحكام التمويل الإسلامي في منطقة الخليج لدمج البلوكشين في أنظمتها من أجل التطوير وتسهيل معاملاتها المالية (Alittihad, 2018).

بالإضافة إلى إعلان شركات الاتصال في دول الخليج إدراج دراسة اعتماد أنظمة البلوكشين في المدفوعات الرقمية ضمن خططها المستقبلية لتطوير أعمالها وخدماتها (STC, 2018).

يلخص جدول 2 مجمل حالات المشاريع الحالية المعلنة في مجال البلوكشين في دول الخليج ما بين العام (2016-2019) حسب القطاع:

جدول 2: القطاعات الثلاث لمشاريع البلوكشين ومراحلها الحالية في دول الخليج

منجزة	قيد التجريب/التنفيذ	قيد البحث
<ul style="list-style-type: none"> إصدار تشريعات وقوانين داعمة لاستخدام منصات البلوكشين وتداول المستندات الرقمية (البحرين). 	<ul style="list-style-type: none"> استراتيجية الإمارات للتعاملات الرقمية 2021 (بلوكشين) استراتيجية وطنية خاصة بالبلوكشين (مجلس التنمية الاقتصادية (البحرين)). استخدام منصات البلوكشين في إدرات العمل الجمركي بالمنافذ البحرية وبالتنسيق مع شركاء القطاع التجاري. 	<ul style="list-style-type: none"> تقديم خدمات حكومية (السعودية والإمارات) الحكومي
<ul style="list-style-type: none"> إصدار ترخيص المصارف المركزية ومؤسسات النقد استخدام منصات البلوكشين والإنضمام لتحالفاته المصرفية. 	<ul style="list-style-type: none"> إصدار مصرف البحرين لائحة تنفيذية للأصول المشفرة وبيئة تجريبية لاختبار آلياتها وانظمتها. 	<ul style="list-style-type: none"> عملة رقمية سعودية امارتية مشتركة للمدفوعات بين المصارف.
<ul style="list-style-type: none"> استخدام منصات البلوكشين في الحوالات المالية والمعاملات المصرفية والأسواق المالية. 	<ul style="list-style-type: none"> اثبات بيانات العملاء في الخدمات المصرفية (Know Your Customer KYC) 	<ul style="list-style-type: none"> مراجعة قوانين وأنظمة المالي والمصرفي التعامل بالعملات الافتراضية. استخدام الشركات لمنصات البلوكشين في المدفوعات الرقمية.
<ul style="list-style-type: none"> إصدار ترخيص لشركات تداول عملات افتراضية (الإمارات) 	<ul style="list-style-type: none"> إصدار شهادات جامعية (البحرين والإمارات) برامج تدريبية في أنظمة البلوكشين 	<ul style="list-style-type: none"> التعليمي

المصدر: من إعداد الباحث بالاستناد إلى المعلومات المبينة في الجزء (4).

وبتحليل هذه المعلومات القليلة المتوفرة في موضوع البلوكشين في دول الخليج، يتبين أن هناك جهودا في الوقت الحالي تستهدف الاستفادة من أنظمة البلوكشين في تطوير أنظمة العمل والخدمات من قبل بعض الأجهزة الحكومية والمصارف المركزية والمؤسسات المالية في دول الخليج يمكن تلخيصها في التالي:

أولاً: بدء البحث والتخطيط في كيفية التحول للبلوكشين في إدارة وتنفيذ أعمالها الحالية أو الاستفادة من امكانياته في مشاريع مستقبلية جديدة.

ثانياً: قيام بعضها بالاختبار والتجريب الفعلي لأنظمة البلوكشين وتقييم مدى الجدوى والاستفادة منها.

ثالثاً: دراسة الشروط اللازم تحقيقها لتطبيق أنظمة البلوكشين وما يترتب عليه من إعادة صوغ الإجراءات والقواعد المتبعة في تنفيذ الأعمال والتنسيق بين الشركاء في العمل.

ورغم هذه الجهود المبذولة، إلا أنه لا تزال مشاريع التحول نحو تطبيقات البلوكشين في أطوارها الأولى، وتعتبر التطبيقات النهائية نادرة بدول الخليج كحال العديد من دول العالم بسبب حداثة التقنية، ولكن يمثل العمل الحالي عليها مؤشراً لبداية مرحلة جديدة للتحول الرقمي، وتغييرات في التفكير الإداري ونمط الأعمال مبنية على معايير أنظمة البلوكشين التي من أبرزها الشفافية واللامركزية وإزالة الوسطاء في إتمام المعاملات وربط الأطراف وأنشطة القطاعات، ما ينقل مؤسسات القطاع العام والمالي والتجاري في دول الخليج إلى عتبة جديدة في القدرات التنافسية والتطويرية ويساعدها على خلق الابتكار والتجديد في أساليب الخدمات وتعزيز مستوى الكفاءة والإنتاجية.

كما أدى العمل على المشاريع الحالية في دول الخليج إلى فتح الباب أمام المستثمرين الأجانب والمحليين من الشركات المتخصصة والرائدة لتقديم خدماتها وعروضها التجريبية لأنظمة البلوكشين في مجالات متعددة، كعمل المصارف والموانئ والجمارك والجامعات وغيره، ما حفز الجهات والمؤسسات على بذل مزيد من الجهد في الكشف عن الفوائد العملية وإيجاد قيمة تنافسية من التحول للبلوكشين، ودفعها أيضاً لمناقشة صياغة القواعد العملية والتنظيمية والقانونية اللازمة لاستخدام البلوكشين في الخدمات الحكومية والاعراض المالية والتجارية بالشكل المطلوب والأمن.

5. انتشار تقنية البلوكشين في الدول الأخرى

للتعرف على مدى مواكبة حكومات دول الخليج مشاريع واستخدامات تقنية البلوكشين على المستوى العالمي، تم الاطلاع على المشاريع المعلنة في الدول الأخرى¹ التي يصل عددها حالياً إلى أكثر من 200 مشروع حكومي ممول تم

¹ دول وأقاليم تمتلك مشاريع حكومية متعلقة بتقنية البلوكشين في مجالات مختلفة: الأرجنتين، أستراليا، النمسا، بربادوس، بلجيكا، بربودا، البرازيل، كمبوديا، كندا، شيلي، الصين، الدنمارك، إستونيا، فنلندا، فرنسا، جورجيا، ألمانيا، غانا، هونج كونج (الصين)، الهند، إسرائيل، اليابان. كازاخستان،

إطلاق معظمها في دول منطقة أوروبا ووسط آسيا (World Bank Group, 2018). ولغاية التحليل، تم تصنيف هذه المشاريع الحكومية وفقا لنوعية مجالاتها ومستوى انتشارها على مستوى العالم، كما هو موضح في الجدول (3)، ويعبر عن مستوى الانتشار في الجدول بأربع فئات، هي: (1) "مرتفع جدا" وتساوي (50 وما فوق)، (2) "مرتفع" وتساوي ما بين 20-49، و(3) "متوسط" وتساوي ما بين 10-19، (4) "منخفض" وتساوي (9 وما تحت) مشروع يعمل به حاليا في دول مختلفة من العالم.

بناء على البيانات الموضحة في جدول 3، يلاحظ أن مشاريع الدراسات والبحوث المتعلقة بتقنية البلوكشين البالغ عددها أكثر من 50 مشروع، هي الأكثر انتشارا حاليا في دول العالم، وتهدف هذه المشاريع الى دراسة وتحديد مواطن الاستفادة من مزايا وإمكانيات البلوكشين في مجالات معينة، ووضع الاستراتيجيات والمعايير اللازم اتباعها للتحويل إلى البلوكشين.

أما المرتبة الثانية من حيث الانتشار، فاحتلتها المشاريع التطبيقية في مجال إدارة وتخزين سجلات البيانات الشخصية (كالمالية والصحية، والخ)، ومشاريع الهوية (كاستصدار وتصديق أوراق الاعتماد والرخص والشهادات)، والمشاريع المرتبطة بالتنمية الاقتصادية وتطوير الخدمات المالية.

ثم تأتي مشاريع البلوكشين المرتبطة بمجال تخزين إدارة سجلات الأراضي، وإصدار العملات الرقمية من المصارف المركزية، وإدارة المستحقات والامتثال وإدارة سلاسل الإمداد والتوريد في المرتبة الثالثة من حيث الانتشار العالمي.

أما مرتبة مشاريع البلوكشين المنخفضة الانتشار عالميا، تضم أكثر من 15 مجالا متنوعا، كالتصويت والانتخابات، والمرافق ووسائل المواصلات العامة، والتشريعات والأنظمة، والمحاكم والهيئات القانونية، والاعتمادات وتحصيل الضرائب وغيرها.

ومن خلال مقارنة البيانات السابقة نجد أن دول منطقة الخليج مواكبة للتوجهات العالمية نحو استغلال أنظمة البلوكشين، وأن مشاريعها الحالية ذات أهداف مشابهة لما تسعى إليه الحكومات الأخرى في العالم من النظر في كيفية توظيف أنظمة البلوكشين في رقمنة الخدمات العامة وزيادة مستوى كفاءتها وشفافيتها، كما أنها تأتي في سياق مجالات مشاريع البلوكشين المنتشرة على المستوى العالمي، وتحديدًا مجال الدراسات والبحوث الهادفة إلى الاستفادة من تقنية البلوكشين وإصدار الاستراتيجيات الوطنية والتشريعات واللوائح التنظيمية المتعلقة بذلك،

كينيا، لوكسمبورغ، مالطا، موريشيوس، المكسيك، هولندا، النرويج، فلسطين، بابوا غينيا الجديدة، روسيا، السنغال، سنغافورة، جنوب أفريقيا، كوريا الجنوبية، السويد، سويسرا، تايلاند، تونس، أوكرانيا، الإمارات العربية المتحدة، المملكة المتحدة، الولايات المتحدة، فنزويلا. المصدر: Berryhill, J., Bourger, T. & Hanson, A. (2018)

والمجال المالي كاستخدام البلوكشين في الخدمات المصرفية والمالية وتداول الأصول المشفرة وإصدار عملات رقمية، والمجال التجاري كتطوير عمليات التوريد وإدارة سلاسل الإمداد في الموانئ البحرية.

جدول 3: مجالات المشاريع الحكومية المبنية على تقنية البلوكشين في دول مختلفة من العالم ومستوى انتشارها

المجالات	عدد المشاريع	مستوى الانتشار
استراتيجيات ودراسات وبحوث Strategy/Research/Standards	51	مرتفع جدا
سجلات شخصية (مالية، صحية، الخ)، (Personal records (Health, financial, etc.)	25	مرتفع
هوية (أوراق اعتماد، رخص، شهادات) (Identity (Credentials/License/Attestations)	25	مرتفع
التنمية الاقتصادية Economic development	23	مرتفع
خدمات مالية Financial Services	20	مرتفع
تسجيل الأراضي Land Title Registry	19	متوسط
عملات رقمية صادرة من مصارف مركزية Digital currency	19	متوسط
مستحقات Benefits/Entitlements	13	متوسط
الامتثال Compliance/Reporting	12	متوسط
تجارة وإدارة سلاسل الإمداد Trade/ Supply Chain Management	10	متوسط
تصويت وانتخابات Voting/Elections	7	منخفض
منتجات أو خدمات جديدة New Product/Services	7	منخفض
مدفوعات Payments	6	منخفض
سجل أصول Asset Registry	6	منخفض
وسائل النقل العام Public Transport	6	منخفض
سوق البيانات Data Marketplace/Data Monetization	6	منخفض
أنظمة أو سجلات عامة General Infrastructure/Public records	6	منخفض
مرافق عامة Public Utilities	5	منخفض
تشريعات وتنظيمات Regulatory	4	منخفض
تحصيل الضرائب/ الاعتمادات Tax collection/Credits	4	منخفض
مالية حكومية Government Finance	4	منخفض
الأمن السيبراني (Critical Infrastructure) Cybersecurity	3	منخفض
محاكم وهيئات قانونية Legal Enforcement/Courts	3	منخفض
عسكرية/أنظمة دفاعية Military/Defense Infrastructure	2	منخفض
رموز رقمية Digital Token	2	منخفض
إنترنت الأشياء Internet of Things	1	منخفض

المصدر: من إعداد الباحث بالاستناد إلى بيانات (2018) The Illinois Blockchain Initiative

الخاتمة

مما تقدم يتضح أنه في ظل زيادة التوجه العالمي نحو الاستفادة من مزايا أنظمة البلوكشين وانعكاساتها الإيجابية على سائر قطاعات الاقتصاد والتنمية وتحسين حياة المجتمعات والجاهزية العالية لقطاع الاتصالات وتقنية المعلومات في دول الخليج، رأت بعض الإدارات الحكومية والمؤسسات المالية والتعليمية في البحرين والسعودية والإمارات ضرورة مواكبة هذا التوجه والبدء في التخطيط والاستعداد للتحويل للبلوكشين، فيجري عدد منها في الوقت الراهن، وبالتعاون مع الشركات العالمية المتخصصة، بعض المشاريع التجريبية الهادفة إلى معرفة كيفية استخدام تطبيقات البلوكشين لتطوير أنظمة وآليات العمل وخلق أساليب جديدة لتقديم خدماتها.

كما قام بعضها بالنظر في المعايير التنظيمية والقانونية اللازم تحقيقها لتشغيل أنظمة البلوكشين وخلق بيئة مناسبة للتوسع في استخدامها في مجالات الخدمات العامة وأنشطة سائر القطاعات على المستوى المحلي والإقليمي والدولي. ورغم هذا، لا تزال الكثير من المؤسسات في دول الخليج تفتقر إلى وجود خطة معلنة للاستفادة من تطبيقات البلوكشين في أنشطتها أو بحاجة إلى البحث والاطلاع على المستجدات العالمية المتعلقة بالبلوكشين في مجال عملها، ولتحفيز ذلك ينبغي العمل على الآتي:

أولاً: التعريف بمفاهيم عمل أنظمة البلوكشين ودواعي تطبيقها المتعلقة بتقصير وتسهيل سلسلة الاجراءات وزيادة القدرات التطويرية والابتكارية والتنافسية للمؤسسات.

ثانياً: الاطلاع الدائم على المستجدات المرتبطة بمعايير ومزايا ومتطلبات أنظمة البلوكشين، والاستفادة من التجارب التطبيقية الحالية لبعض المؤسسات العامة والأجهزة الحكومية والشركات الرائدة في استخدام أنظمة البلوكشين.

ثالثاً: بذل مزيد من الجهود لإرساء دعائم التحويل للبلوكشين، خاصة في الدول التي لم تنشئ بعد لجنة أو استراتيجية وطنية لاستخدام تقنية البلوكشين، عبر التعاون بين الجهات الحكومية والخاصة بكل المجالات لبحث كيفية الاستفادة من إمكانيات وأنظمة البلوكشين في مشروعات التنمية، والتحاور بشأن الإجراءات العملية والتنظيمية والقواعد القانونية الإضافية المتعين أن تتخذها تحقيقاً للتحويل إلى البلوكشين في أنشطتها ومعاملاتها.

رابعاً: تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشاريع تطوير أنظمة البلوكشين وتطبيقها في مجالات العمل، وتحفيز الشركات العالمية الرائدة في مجال أنظمة البلوكشين على دخول الأسواق الخليجية وتقديم خدماتها وعروضها التجريبية لمؤسسات القطاع العام والخاص.

المراجع

Akhbar Alkhaleej. (2018, May 11). *تطبيق تقنية التعاملات الرقمية (بلوك تشين) لتسجيل المركبات* [Press release]. Retrieved from <http://akhbar-alkhaleej.com/news/article/1121761>

Al Rajhi Bank. (2017, May 14). *Al Rajhi Banks Completes Transaction Using Blockchain Technology* [Press release]. Retrieved from <https://www.alrajhibank.com.sa/en/media-centre/news/pages/blockchain.aspx>

Albayan. (2017, December 14). *شهادات الجامعة البريطانية في دبي عبر "البلوك تشين"* [Press release]. Retrieved from <https://www.albayan.ae/across-the-uae/education/2017-12-14-1.3131318>

Alhayat. (2017, February 12). *السعوديون مهتمون بـ "بلوك تشين" لحماية تجارتهم الإلكترونية* [Press release]. Retrieved from <http://www.alhayat.com/article/808682/%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%B9%D9%88%D8%AF%D9%8A%D9%88%D9%86-%D9%85%D9%87%D8%AA%D9%85%D9%88%D9%86-%D8%A8-%D8%A8%D9%84%D9%88%D9%83-%D8%AA%D8%B4%D9%8A%D9%86-%D9%84%D8%AD%D9%85%D8%A7%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D8%AC%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D9%87%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%84%D9%83%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%86%D9%8A%D8%A9>

Alhayat. (2018, January 16). *"سويفت" ومؤسسات إيداع الأوراق المالية تروج لـ "بلوك تشين" في بيئة ما بعد التداول* [Press release]. Retrieved from <http://www.alhayat.com/article/910577/-%D8%B3%D9%88%D9%8A%D9%81%D8%AA-%D9%88%D9%85%D8%A4%D8%B3%D8%B3%D8%A7%D8%AA-%D8%A5%D9%8A%D8%AF%D8%A7%D8%B9-%D9%84%D9%84%D8%A3%D9%88%D8%B1%D8%A7%D9%82-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D8%B1%D9%88%D8%AC-%D9%84-%D8%A8%D9%84%D9%88%D9%83-%D8%AA%D8%B4%D9%8A%D9%86-%D9%81%D9%8A-%D8%A8%D9%8A%D8%A6%D8%A9-%D9%85%D8%A7-%D8%A8%D8%B9%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%A%D8%AF%D8%A7%D9%88%D9%84>

Alittihad. (2018, November 27). *مصرف الهلال ينفذ أول صفقة صكوك بتقنية "البلوك تشين"* [Press release]. Retrieved from

<http://manager.alittihad.ae/article/76861/2018/%D9%85%D8%B5%D8%B1%D9%81-%D8%A7%D9%84%D9%87%D9%84%D8%A7%D9%84-%D9%8A%D9%86%D9%81%D8%B0-%D8%A3%D9%88%D9%84-%D8%B5%D9%81%D9%82%D8%A9-%D8%B5%D9%83%D9%88%D9%83-%D8%A8%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D9%88%D9%83-%D8%AA%D8%B4%D9%8A%D9%86->

Arabbit. (2018, July 12). *لدمج تقنية البلوكشين في الخدمات الحكومية. IBM. شراكة بين مدينة الرياض و* [Press release]. Retrieved from <https://arabbit.net/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%8A%D8%A7%D8%B6-ibm-%D9%84%D8%AF%D9%85%D8%AC-%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%84%D9%88%D9%83%D8%B4%D9%8A%D9%86/>

Berryhill, J., Bourgerly, T. & Hanson, A. (2018). *Blockchains unchained: Blockchain Technology and its Use in the Public Sector*. OECD Working Papers on Public Governance. No.28, OECD Publishing, Paris. Retrieved (2019, June,20) from <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/3c32c429-en.pdf?expires=1561375281&id=id&accname=guest&checksum=04877878FCD2E3B50B55ED8E341CBD34>

BNA. (2019, February 25). *بإشراف المصرف المركزي والتعاون مع الحكومة الإلكترونية بنفت تطلق أعرف عميلك* [Press release]. Retrieved from <https://www.bna.bh/BENEFITlaunchesfirsteKYCProjectinArabWorld.aspx?cms=q8FmFJgisl2fwlZON1%2BDnjwKS5lgF8vEgrzLWh3lgA%3D>

Chen, S., Wang, H. & Zhang, L.-J. (2018). *Blockchain - ICBC 2018: First International Conference, held as part of the Services Conference Federation, SCF 2018, Seattle, WA, USA, June 25-30, 2018, proceedings*.

CNBC. (2017, December 14). *الإمارات والسعودية تبحثان إصدار عملة رقمية للمعاملات عبر الحدود* [Press release]. Retrieved from <https://cnbcarabia.com/news/view/35983/%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%85%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%B3%D8%B9%D9%88%D8%AF%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D8%A8%D8%AD%D8%AB%D8%A7%D9%86-%D8%A5%D8%B5%D8%AF%D8%A7%D8%B1-%D8%B9%D9%85%D9%84%D8%A9-%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D9%84%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%A7%D9%85%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D8%B9%D8%A8%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%AF%D9%88%D8%AF.html>

- Gaur, A., Zhiwen, L. (2018). *Blockchain "Unwrapped for non techies"*, Notion Press.
- Mathis, T. (2018). *Blockchain: A Guide to Blockchain, The Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies*. California: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Muzammal, M., Qu, Q., & Nasrulin, B. (2019). Renovating blockchain with distributed databases: An open source system. *Future Generation Computer Systems, 90*, 105-117.
- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system* [White paper]. Retrieved (2019, June 11) from Bitcoin.org: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- Pinto, G., Dias, J. & Ferreira, H. (2018). Blockchain-Based PKI for Crowdsourced IoT Sensor Information. In A. Madureira, A. Abraham, N. Gandhi, C. Silva & M. Antunes (Eds.), *Proceedings of the Tenth International Conference on Soft Computing and Pattern Recognition (SoCPaR 2018)* (pp.248-257). Springer International Publishing. Retrieved from <https://www.springer.com/gp/book/9783030170646#>
- Ripple (2018, February 14). *Ripple and Saudi Arabian Monetary Authority (SAMA) Offer Pilot Program for Saudi Banks* [Press release]. Retrieved from <https://www.ripple.com/insights/ripple-and-saudi-arabian-monetary-authority-offer-pilot-program-for-saudi-banks/>
- Singhal, B., Dhameja, G. & Panda, P. (2018). *Beginning Blockchain: A Beginner's Guide to Building Blockchain Solutions*. New York: Apress.
- STC. (2018, April 19). *لنقل تقنية "بلوك تشين" للمملكة CONSENSYS و STC مذكرة تفاهم بين* [Press release]. Retrieved from <https://www.stc.com.sa/wps/wcm/connect/arabic/stc/NewsItems/memo-between-stc-consensys>
- The Illinois Blockchain Initiative (2018). Retrieved (2019, June 20) from <https://airtable.com/universe/expsQEGKoZO2lExKK/blockchain-in-government-tracker?explore=true>
- University of Bahrain. (2019, January 9). *جامعة البحرين تصبح رائدة في تطبيق تقنية "سلسلة ربط الحسابات" على مستوى العالم* [Press release]. Retrieved from <http://www.uob.edu.bh/index.php/14-latest-news/2656-2019-01-09-08-06-25>

World Bank Group. (2018). Cryptocurrencies and Blockchain: Europe and Central Asia Economic Update, Retrieved (2019, June 20) from <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29763/9781464812996.pdf>