Communications Regulatory Authority
State of Qatar
هيئة تنظيم الاتصالات
دولة قطر

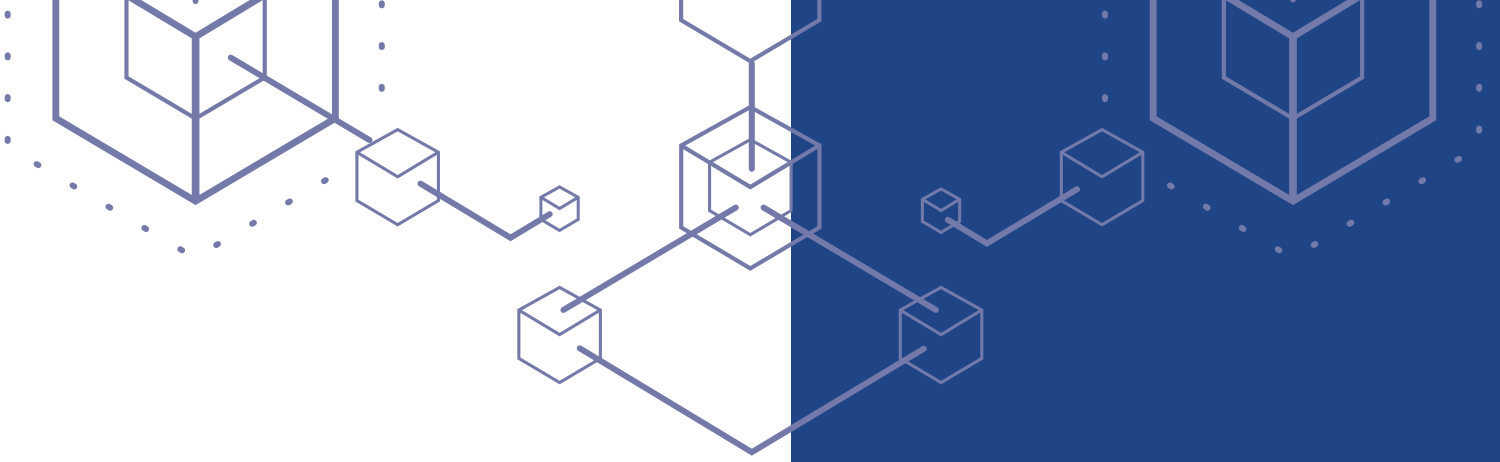
جامعة قطر
QATAR UNIVERSITY

جامعة حمد بن خليفة
HAMAD BIN KHALIFA UNIVERSITY

إطار العمل الوطني لتكنولوجيا البلوكتشين

أبريل 2022

تم تحرير هذه الوثيقة بالتعاون بين هيئة تنظيم الاتصالات وجامعة حمد بن خليفة وجامعة قطر.



إطار العمل الوطني لتكنولوجيا البلوكتشين

أبريل 2022

تم تحرير هذه الوثيقة بالتعاون بين هيئة تنظيم الاتصالات وجامعة حمد بن خليفة وجامعة قطر.

جدول المحتويات

1. الموجز التنفيذي 7
2. المقدمة 11
3. تكنولوجيا البلوكتشين 13
3.1. أنواع البلوكتشين 14
3.2. الفوائد 15
3.3. التحديات 17
4. الأساس التنظيمي 18
5. أساس التبني 24
5.1. مشاريع نموذجية 25
5.2. الشركات الناشئة والأعمال التجارية 26
6. الابتكار والإبداع 28
6.1. البنية التحتية 29
6.2. الوعي بالمهارات 30
6.3. التعليم 31
7. الفرص المُتاحة لدولة قطر 34
7.1. الخدمات الحكومية 35
7.2. المُدن الذكية 36
7.3. الطاقة 36
7.4. الصحة والرياضة 36
7.5. التكنولوجيا المالية Fintech 37
8. الخاتمة 40
9. المصادر 42

1. الموجز التنفيذي:

يُسلط إطار العمل الوطني لتكنولوجيا البلوكتشين الضوء على كيفية مساهمة هذه التكنولوجيا الرائدة في بناء قطاع تكنولوجيا معلومات مبتكر ومتنامي يسمح بزيادة الاستثمار المحلي والأجنبي كما هو منشود في استراتيجية هيئة تنظيم الاتصالات 2021 - 2025 . إضافة الى أنها تدعم رؤية قطر الوطنية 2030 واستراتيجيتها للتنمية الوطنية، وتُمكن الانتقال السلس نحو قطر الذكية.

يؤكد إطار العمل على إمكانيات تكنولوجيا البلوكتشين والفُرص التي يمكن أن توفرها لدولة قطر، كما يَعمل على تحديد متطلبات البلوكتشين الأساسية، ويُقدم مجموعة من التوصيات من أجل تحقيق الأهداف التالية:

1- تحديد وبناء أساس تنظيمي فعال لتكنولوجيا البلوكتشين.

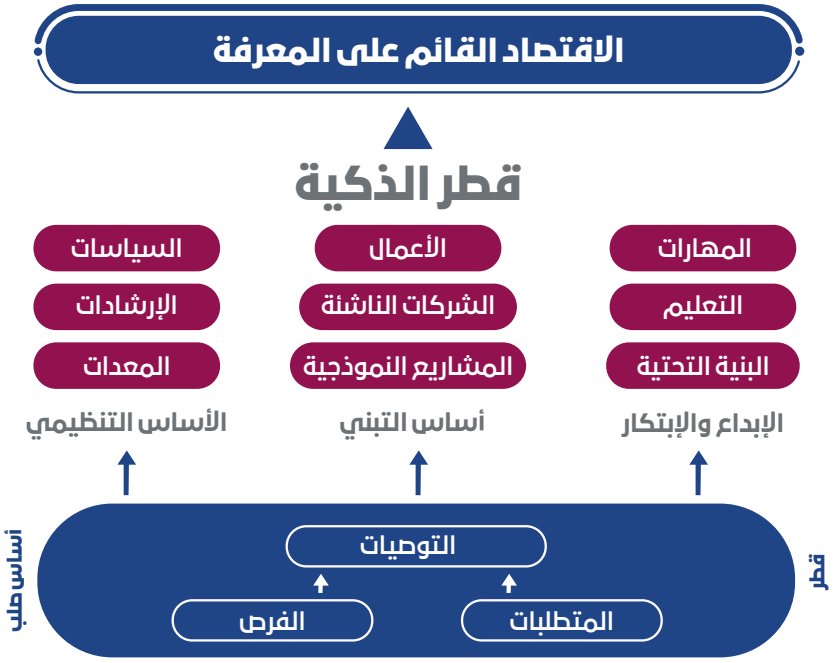
2- إنشاء أساس متين لنهج الحكومة في البلوكتشين.

3- تهيئة بيئة داعمة للإبداع والابتكار وتمكينها.

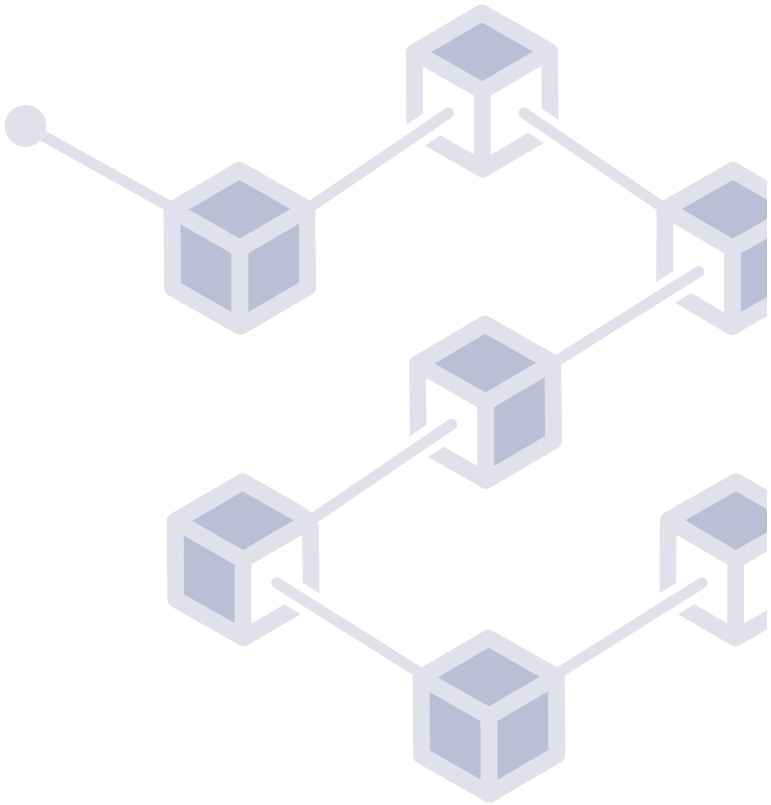
دولة قطر بحاجة إلى إطار عمل شامل لتيسير اعتماد القواعد التي يُمكن أن تدعم الرؤية والأهداف الوطنية وتحقيق النمو والازدهار المنشودين في الاقتصاد القائم على المعرفة. وكما هو موضح أدناه في الشكل رقم 1، فإن هذه الوثيقة توضح إطار العمل على الصعيد الوطني وتحدد عناصره الرئيسية المتمثلة في الأساس التنظيمي، أساس التبني وأساس الإبداع والابتكار. حيث إن تطوير أساس تنظيمي متين يُعد أمراً ضرورياً لتمكين بيئة الاستثمار وخلق صناعة قوية واعتماد التكنولوجيات الناشئة. كما أن التنظيم يُعد ضرورياً لحماية المستخدمين وضمان الأمن، بالإضافة إلى أنه يوفر الإطار القانوني الكافي الذي يسمح بالابتكار وتبّني تكنولوجيا البلوكتشين، ويمكن تحقيق هذا الأمر من خلال تحديد المجالات المختلفة للخدمات القائمة على هذه التكنولوجيا، والمتطلبات التنظيمية المرتبطة بها والنهج التنظيمي المناسب لخدمة كل مجال. علاوة على ذلك، تحدد هذه الوثيقة الضروريات والحوافز التي يجب أن يقدمها كل قطاع لاعتماد التكنولوجيا التي ستسمح بازدهار الشركات الناشئة والجديدة والمشاريع الرائدة . وأخيرا، وضع الأسس اللازمة لبيئة ملائمة للإبداع من خلال الارتقاء بالبنية التحتية، وجلب الخبرات والكفاءات، وتحسين نظام التعليم ليشمل التكنولوجيات الجديدة في مختلف مراحل التعليم.

تُبرز الوثيقة أهم الفرص التي يمكن أن تجلبها تكنولوجيا البلوكتشين لمختلف القطاعات الحكومية والتجارية مما يدعم رؤية قطر الوطنية لبناء دولة ذكية.

كما أنها تعمل على تحديد المتطلبات والمشاكل المتعلقة بالبلوكتشين التي يجب معالجتها، بما في ذلك التنظيم والبنية التحتية ومستوى الوعي. وأخيراً، واستناداً على الفرص والمتطلبات، تُقدم هذه الوثيقة التوصيات الضرورية لتبني تكنولوجيا البلوكتشين داخل دولة قطر.



الشكل رقم 1: مخطط البلوكتشين الوطني



2. المقدمة

تمتلك دولة قطر خارطة طريق طموحة لرؤية 2030 الوطنية للنمو الاقتصادي والتنمية الاجتماعية، والتي تتضمن هدفاً محدداً لتطوير البنية التحتية والخدمات التكنولوجية ذات المستوى العالمي لتحسين جودة الحياة والمساعدة في تنمية الاقتصاد في الدولة. وباعتبارها تقنية متقدمة وواعدة، يمكن أن تلعب البلوكتشين دوراً رئيسياً في تشكيل مستقبل العديد من الشركات في قطر من خلال معاملات تتسم بالكفاءة والأمن والفعالية من حيث التكلفة.

وعلى الصعيد العالمي، شهدت السنوات الأخيرة اهتماماً متزايداً بالبلوكتشين، حيث كان هذا موضوعاً مهماً في الاجتماع السنوي للمنتدى الاقتصادي العالمي في دافوس [1]. حيث قدرت Cisco أن 10% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي سوف يتم تخزينه على البلوكشين بحلول عام 2027 [2]، ويتوقع Gartner أنه بحلول عام 2025، ستنمو القيمة التجارية التي تضيفها البلوكتشين لتصل إلى أكثر من 176 بليون دولار، لترتفع إلى أكثر من 3.1 تريليون دولار بحلول عام 2030 [3]. وأفادت Outlier Ventures أنه على مدى النصف الأول من عام 2019، جمعت الشركات الناشئة القائمة على البلوكتشين 822 مليون دولار من 279 صفقة مستقلة لرأس المال الاستثماري، مع 159 استثمارًا من خلال جولات التمويل الأولي.

إن وجود استراتيجية وطنية واضحة للتكنولوجيات الناشئة وريادة الأعمال من شأنه أن يحافظ على المكانة الاستراتيجية لدولة قطر على الصعيدين الإقليمي والدولي من خلال التنويع الاقتصادي. دول مثل أستراليا [4] وألمانيا [5] والهند [6] ، بالإضافة إلى دول أخرى، طورت بالفعل استراتيجيات لاعتماد تقنية البلوكشين في القطاعين الحكومي والخاص.

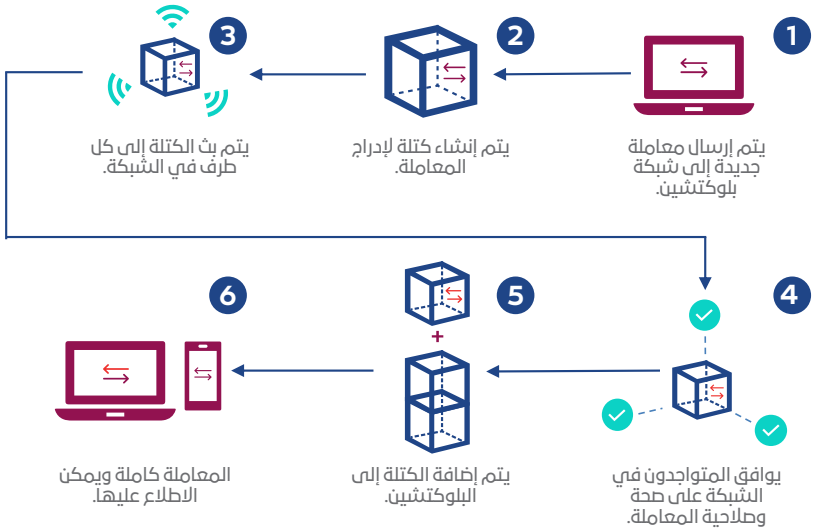
يمكن أن تكون دولة قطر واحدة من الدول الرائدة في تعزيز ابتكارات البلوكتشين، فمع قلة عدد سكان البلاد ومواردها الجد وفيرة يُمكن الاستفادة من الموارد المتاحة وربط المنظمات الحكومية والخاصة لتبادل البيانات بكفاءة وبطريقة آمنة وسريعة في مختلف القطاعات مثل الرعاية الصحية والصناعة والطاقة والتعليم، مما سيكون له تأثير هائل على التنمية المستدامة.

3. تكنولوجيا البلوكتشين

تعمل تكنولوجيا البلوكتشين بشكل أساسي على تحويل الطريقة التي تعمل بها أنظمة المعاملات من خلال الانتقال من النموذج المركزي إلى النموذج اللامركزي والذي يُعد أكثر أماناً، وشفافية، وفعالية من حيث التكلفة. كما تمتلك البلوكتشين القدرة على تعطيل المشاريع القائمة ودفع مشاريع جديدة من خلال إلغاء الحاجة إلى وسطاء في سوق العمل.

تُعد تكنولوجيا البلوكتشين كهيكل بيانات يتم تنظيمه بقائمة مُرتبة ترتيباً زمنياً من " الكتل "التي يتم "ربطها " بشكل مشفر معاً، مما يجعلها مُقاومة للتلاعب ولا يمكن حذف البيانات منها. يمكن اعتبار الكتلة على أنها مخزن بيانات يتم إلحاقها بدفتر الأستاذ فقط إذا توصلت غالبية المشاركين إلى اتفاق (إجماع) على صحته وصلاحيته.

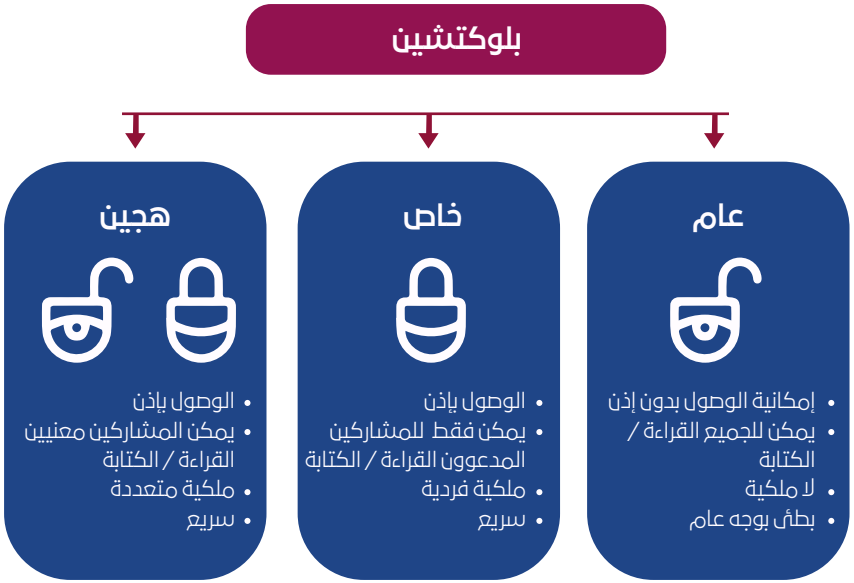
إن الطبيعة الموزعة للبلوكتشين تقضي على خطر وجود ثغرات أمنية منفردة، كما تضمن أنه لا يمكن التلاعب بالكتل أو تزويرها، مما يضمن الأمن العام ويزيد من الشفافية. يوضح الشكل رقم 2 طريقة عمل البلوكتشين خطوة بخطوة:



الشكل رقم 2: طريقة عمل تكنولوجيا البلوكتشين

٣٠١ أنواع البلوكتشين

من منظور الأمن و صلاحيات الدخول، يمكن تصنيف البلوكتشين على أنها 1) عامة، 2) خاصة، 3) هجينة/كونسورتيوم، على حسب ما إذا كان الوصول إلى دفتر الأستاذ متاح لأي شخص أو لأشخاص مُحددين من المشاركين المعروفين/المقيدين. يسمح البلوكتشين العام للجميع بالمشاركة بدون سيطرة وبدون مُلكية محددة، وبالتالي، سيكون مناسباً لبعض التطبيقات والخدمات العامة مثل العملات المشفرة، وبعض خدمات الصحة العامة. من ناحية أخرى، يوفر البلوكتشين الخاص مزيداً من التحكم لمالك الشبكة الوحيد حيث يدعو المشاركين إلى القراءة / الكتابة من / إلى دفتر الأستاذ. ويُسهل النوع الهجين عملية التفاعل بين مجموعة من الكيانات ذات التحكم المحدد في الوصول إلى المجموعة الذين يمكنهم القراءة/الكتابة. ويوجز الشكل رقم 3 أدناه الاختلافات بين أنواع البلوكتشين الثلاث.



الشكل رقم 3: أنواع البلوكتشين

التوصيات

- نظرا إلى أن معظم التطبيقات في المجالات المختلفة تتطلب مستوى مُعين من الملكية والتحكم في الوصول، فمن المحتمل أن تدفع كل من سلاسل الكتل الخاصة و/أو الهجينة إلى تبني البلوكتشين في القطاعين الحكومي والخاص في قطر.

- يجب أن يقتصر اعتماد البلوكتشين العام على التطبيقات التي لا تتطلب قيود الوصول إلى دفتر الأستاذ و/أو امتيازات الملكية مثل العملات المشفرة، وبعض الخدمات العامة.

- يجب أن يُأخذ موضوع اعتماد نوع معين من البلوكتشين بعين الاعتبار، وذلك نظراً لتأثيره البيئي من حيث استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون. من المعروف أن بعض سلاسل الكُتل العامة، مثل البيتكوين أو العملات المشفرة المماثلة، تستهلك طاقة كبيرة، وغالبًا ما تتم مقارنتها بالاستهلاك السنوي لبلد بأكمله. ومن ناحية أخرى، فإن نوع البلوكتشين الخاص، الكونسورتيوم وحتى البلوكتشين العام، والذي يستخدم بنية مختلفة تماما عن بنية البيتكوين التقليدي، يستهلك طاقة وأثر كربوني أقل. وعلاوة على ذلك، فإن النظر في مصادر الطاقة المتجددة لشبكات توليد الطاقة بإمكانه أن يقلل إلى حد كبير من الأثر الكربوني على البيئة.

٣٠٢ الفوائد:

إن الطريقة التي تَحل بها البلوكتشين مشكلة الثقة بين الأطراف غير الموثوق بها، دون الاعتماد على أي نوع من الوسطاء، لديها القدرة على تحسين وتمكين الشركات الجديدة القائمة على المعاملات في كل الصناعات تقريبا، حيث إن هذه التكنولوجيا تُسهل التفاعلات المباشرة بين الكيانات غير الموثوق بها، وتُعزز الأمان، وتُقلل التكاليف، وتُحسن إمكانية التتبع، وتزيد من الكفاءة والسرعة مما سيؤثر في العديد من القطاعات الحكومية والخاصة. يتم تلخيص الفوائد الأساسية الرئيسية للبلوكتشين في الشكل رقم 4.

التصميم حسب الأمن:
يزيل البلوكتشين الثغرات الأمنية المنفردة ويمنع التغيير في المعاملات، ويعمل على حماية سلامة البيانات الموجودة في دفتر الأستاذ.

تمكين معاملات تبادل القيمة:
يحمل بلوكتشين القدرة على ان يصبح معيارا جديدا لتبادل القيمة بين الأقران المتصلين بينما يكون أكثر سرعة و فعالية من حيث التكلفة و أقل تعقيداً.

تحسين التتبع والمراجعة:
يوفر البلوكتشين دليلا ثابتاً على مسار التدقيق والمعاملات، مما يسهل من عملية التتبع والتحقق من المعاملات ويمنع عمليات الاحتيال حتى في الأعمال المعقدة.

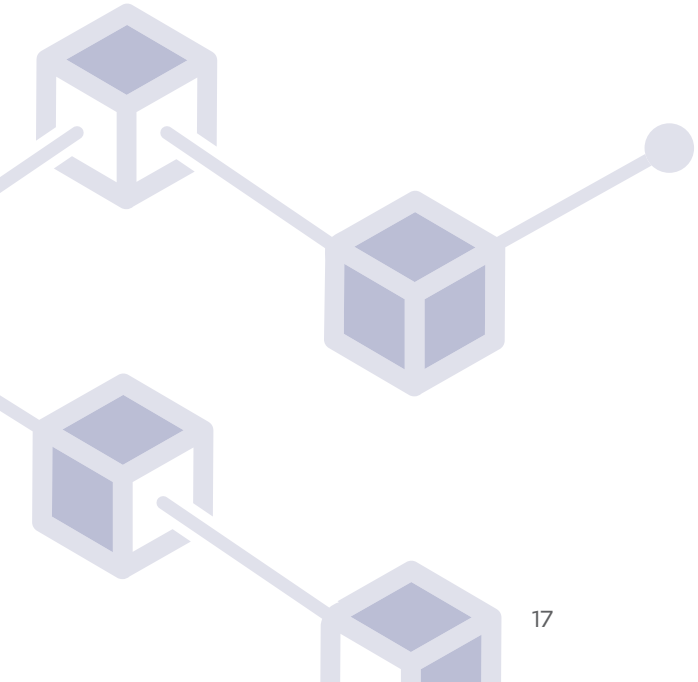
تقليل التكاليف:
نظراً إلى الطبيعة التوزيعية للبلوكتشين، وخاصية الإضافة و آلية التوافق، فانه يلغي الحاجة إلى الوسطاء وبالتالي يزيل تكاليف المعاملات المتصلة بهم.

تمكين التشغيل الآلي مع القدرة على تنفيذ العقد الذاتي:
يدعم بلوكتشين تنفيذ العقود الذكية، والتي هي مستقلة وغير قابلة للإلغاء لفرض قواعد الاتفاق بين أي كيانات تجارية أو اطراف.

الشكل رقم 4: الفوائد الرئيسية للبلوكتشين

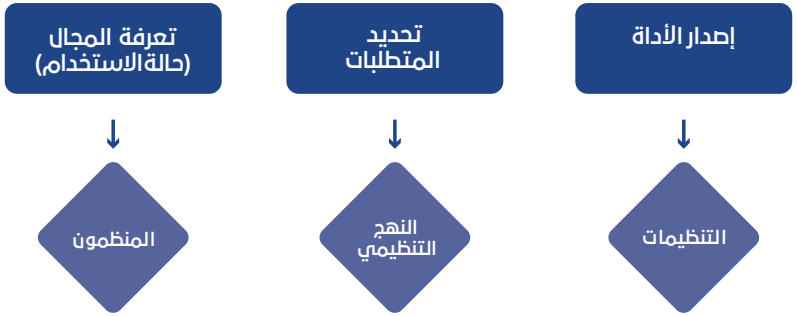
3.3. التحديات:

على الرغم من الفوائد المترتبة على البلوكتشين، إلا إن هنالك بعض التحديات التي ينبغي النظر فيها والتصدي لها بعناية، حيث إنها قد تصبح عوائق أمام نجاح مختلف القطاعات الحكومية والاقتصادية في اعتماد التكنولوجيا. تشمل هذه التحديات الافتقار إلى: (1) الوعي ومهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات اللازمة لتطوير وتكييف التكنولوجيا لمختلف القطاعات، (2) القوانين والأنظمة التي تحكم تبنِي واستخدام البلوكتشين في القطاعين الحكومي والخاص، (3) البنية الأساسية الحرجة والمنصات القياسية لتوفير خدمات البلوكتشين السريعة.



4. الأساس التنظيمي

لا يتعلق الإعداد التنظيمي بالتكنولوجيا، ولكن بالأحرى بالإجراءات التي تتخذها الأطراف المشاركة في توفير أو استخدام الخدمات القائمة على التكنولوجيا [8]، وفي حالة تكنولوجيا البلوكتشين، هناك العديد من الجوانب المشتركة للخدمات القائمة على التكنولوجيا التي يجب معالجتها في اللوائح التنظيمية بشكل أساسي وذلك للامتثال بالقوانين المحلية والإقليمية و/أو الدولية. من بين بعض الأمثلة الأكثر شيوعا على ذلك: (1) القدرة على إزالة البيانات بناء على طلب السلطات/التشريعات، والتي يتم تقييدها بواسطة خاصية مقاومة التلاعب، (2) القدرة على التعرف على المسؤولية الفردية للعمليات، والتي تحد منها ميزة إخفاء الهوية [9]. علاوة على جوانب الخدمات المشتركة، هناك لوائح تنظيمية خاصة بنطاق الخدمة (كيفية الاستخدام) يتم التعامل معها من قبل مُنظم هذا النطاق في الاستخدام. كما هو موضح بالشكل رقم ٥ فإن كل حالة استخدام تتطلب نهجاً تنظيمياً مختلفًا، بالاستناد إلى حالة الاستخدام التي تحددها القطاعات/الصناعات، يمكن اتباع نهج تنظيمي مناسب مثل وضع السياسات، أو المبادئ التوجيهية، أو الأجهزة، أو أطر العمل التنظيمية. وبوسع هيئة تنظيم الاتصالات أن تدعم إصدار الأداة التنظيمية المطلوبة (أو المادة المطلوبة) لتسهيل تبني تكنولوجيا البلوكتشين.



الشكل رقم 5: الأساس التنظيمي

4. الأساس التنظيمي

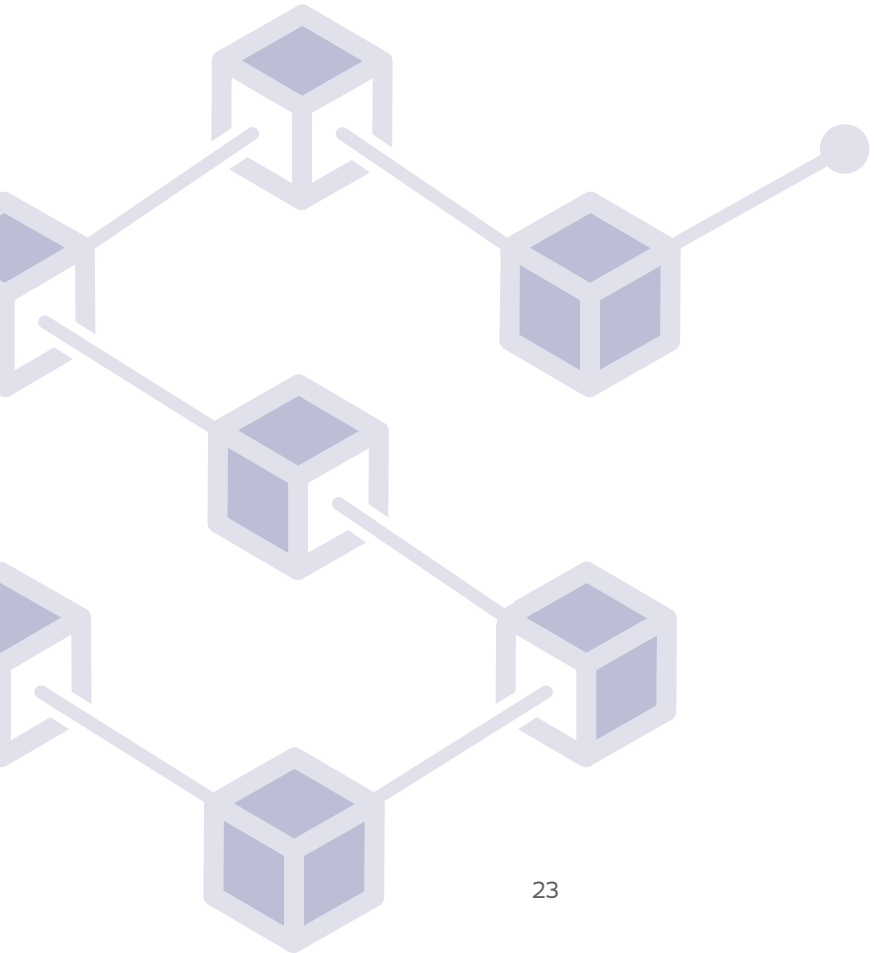
في صناعة البلوكتشين، أثبت المنظمون كونهم شريحة من أصحاب المصلحة التي تؤمن بقدرة البلوكتشين على البقاء، وعليه، كانت هناك توجه كبير في جميع أنحاء العالم نحو تنظيم استخدامات هذه التكنولوجيا، ومن بين المجالات الرئيسية التي تم النظر فيها هي تكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزع والعقود الذكية والأصول الرقمية الأخرى.

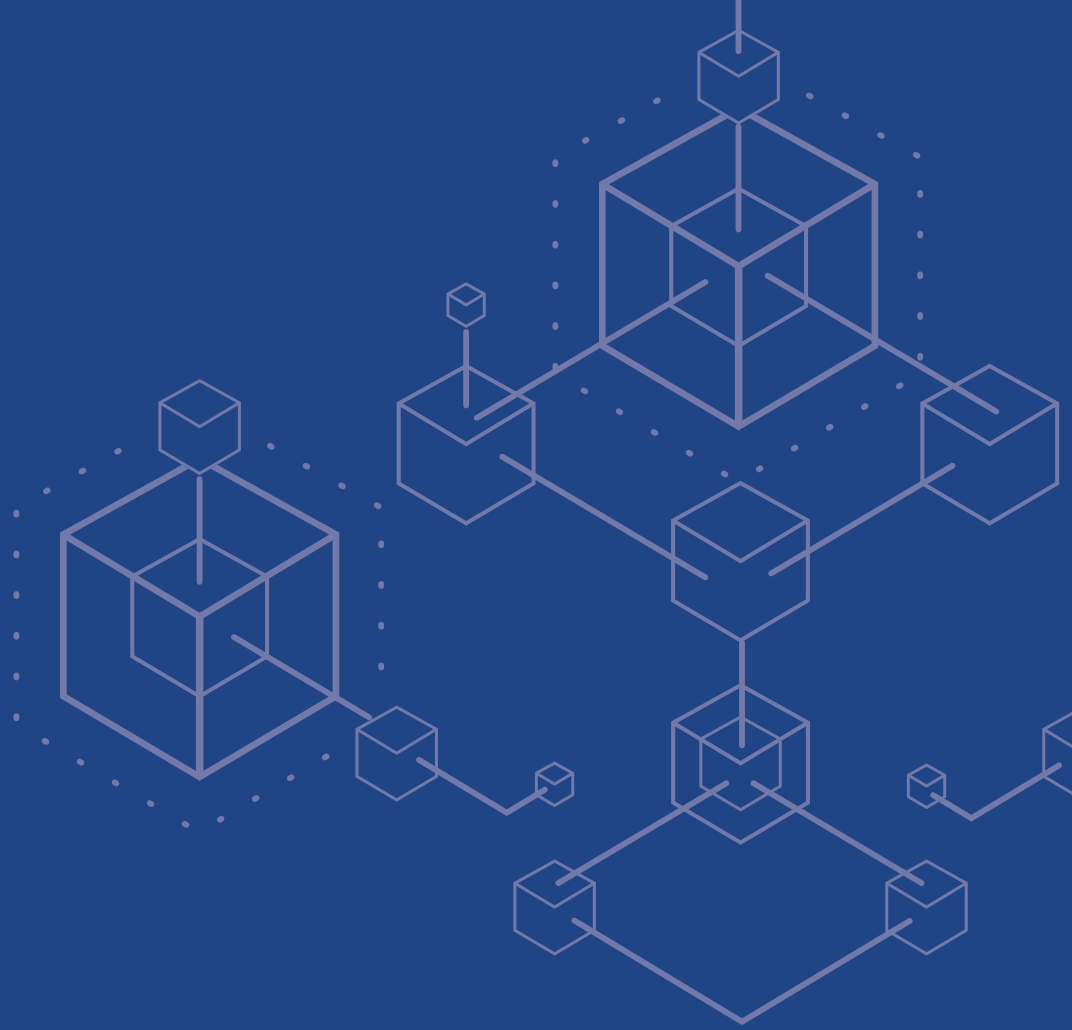
يمكن تحديد الدور التنظيمي، كما نص عليه مرصد ومنتدى الاتحاد الأوروبي للبلوكتشين [9] على أنه "يجب على المنظمين توفير مبادئ توجيهية لجذب مستثمري القطاع الخاص، وضمان حماية المستهلك وحقوق المواطنين، وتوفير ضمانات ضد الممارسات المانعة للمنافسة." حيث يقترح المؤلفون في مرصد ومنتدى الاتحاد الأوروبي للبلوكتشين [9] ثمانية مبادئ توجيهية للمنظمين لتحركهم نحو هذا الدور: (1) صياغة تعريفات بسيطة، ولكنها قابلة للاستخدام لهذه التكنولوجيا. (2) إيصال التفسيرات القانونية على أوسع نطاق ممكن. (3) اختيار الأساليب التنظيمية المناسبة للاستخدام المطروح. (4) مواءمة القانون وتفسيراته. (5) مساعدة صانعي السياسات على تطوير فهم التكنولوجيا. (6) العمل على تطوير حالات الاستخدام عالية التأثير أولاً. (7) مراقبة التطورات في حالات الاستخدام الأقل نضجًا وتشجيع التنظيم الذاتي عن كثب. (8) الاستفادة من البلوكتشين كأداة تنظيمية.

من المتوقع أن تكون الجهات الحكومية الرئيسية التي تحتاج للمشاركة في النشاط التنظيمي لتكنولوجيا البلوكتشين في دولة قطر هي: بنك قطر المركزي لتنظيم استخدام العملات المشفرة والمعاملات المالية وعمليات طرح العملات الأولية؛ وبنك قطر للتنمية، لتنظيم الأنشطة المتعلقة بالاستثمار وتوفير الحوافز لتطوير تقنيات البلوكتشين؛ ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات مع مركز الابتكار كداعم لتكنولوجيا بلوكتشين؛ ووزارة العدل،لتوصيف ورسم الإطار القانوني، بالإضافة إلى الوكالة الوطنية للأمن السيبراني لتصنيف البيانات والأمن السيبراني كما يتوقع انضمام العديد من الكيانات الحكومية والخاصة الأخرى لتُشارك بناءً على مجال التطبيق.

التوصيات

- وضع دليل وطني للأسس التنظيمية في شكل دراسة للمتطلبات التنظيمية للخدمات إلى جانب وضع المقارنات مع الأمثلة الدولية ذات الصلة.
- إشراك مختلف أصحاب المصلحة المحتملين والمنظمين في مناقشة مفتوحة بشأن حالات استخدام التكنولوجيا المحتملة وما يرتبط بها من متطلبات تنظيمية.
- إنشاء مبادرة على مستوى الدولة في شكل اتحاد تقوده الحكومة بمشاركة واسعة من القطاع الخاص لبدء إنشاء استراتيجية الدولة وكذلك بدء وتنسيق أنشطة التنظيم.





5. أساس التبني

أحد أهداف هذا المخطط هو تحديد الضروريات والدوافع اللازمة لتبني التكنولوجيا التي ستسمح للشركات الناشئة، والمشاريع النموذجية، والشركات الجديدة أن تبرز.

5.1. المشاريع النموذجية:

تُعد البلوكتشين تكنولوجيا جديدة نسبياً على مستوى العالم، فإنها لاتزال في مرحلة التنفيذ، ولا يزال المطورون في مرحلة اكتشاف ما هو مناسب، لذلك يجب أن تبدأ مشاريع البلوكتشين الجديدة بمشاريع نموذجية، حيث توفر المشاريع النموذجية فرصاً لتحديد الأساليب الناجحة، وتبادل الدروس المستفادة، وتحديد ما إذا كانت جميعها تعمل بسلاسة في الممارسة العملية. بشكل أكثر تحديدا تسمح المشاريع النموذجية بما يلي:

- التحقق من فوائد التحول من الحل المركزي إلى الحل اللامركزي
- تحديد المشاكل الفنية والتحقيق في الحلول المحتملة
- تقييم وتحديد تكلفة التحول إلى حل قائم على أساس "البلوكتشين"
- إدارة المخاطر لتحديد التهديدات والفرص التي يتيحها نظام البلوكتشين
- تشجيع التفكير الإبداعي والأفكار الجديدة من خلال التجربة
- البقاء في المقدمة والاطلاع على الحلول الجديدة

العديد من الشركات والحكومات في جميع أنحاء العالم بدأت في النظر في البلوكتشين وبدأت بادراجها في خارطة طريق التكنولوجيا الخاصة بها على المدى الطويل، حيث أن الأنظمة الرقمية الحديثة معقدة للغاية وتتطلب التحقق الدقيق قبل اعتماد وتطبيق أي حل قائم على البلوكتشين في الإنتاج، ومن هنا تكمن أهمية الاعتماد على المشاريع النموذجية من أجل تبني أي تكنولوجيا جديدة على نطاق واسع.

التوصيات:

- **يجب على السلطات المعنية** في كل قطاع تحديد المتطلبات التنظيمية الأساسية، أثناء تطوير المشروع النموذجي، لمناقشتها والموافقة عليها قبل تقديمها النهائي.

- **يجب على السلطات المعنية** تشجيع ودعم تطوير المشاريع الرائدة لكل من القطاع الحكومي وقطاع الأعمال، خاصة في المجالات المُتوقع فيها أن تكون تكنولوجيا البلوكتشين ذات فائدة عالية.

- **يتعين على السلطات** المعنية أن تحدد قائمة بالقطاعات ذات الأولوية لتنفيذ المشاريع الرائدة.

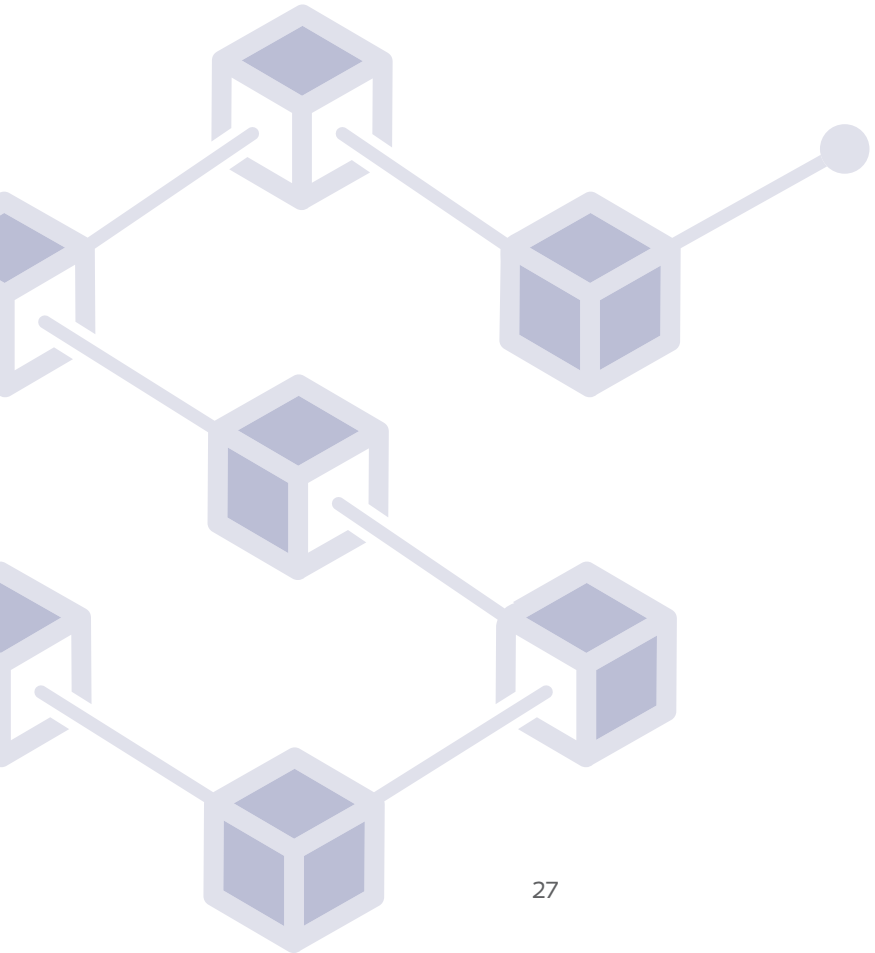
- **يتعين على السلطات** المعنية أن تحدد الدعم النقدي المحتمل الذي يمكن تقديمه لتعزيز المشاريع الرائدة في هذه القطاعات ذات الأولوية.

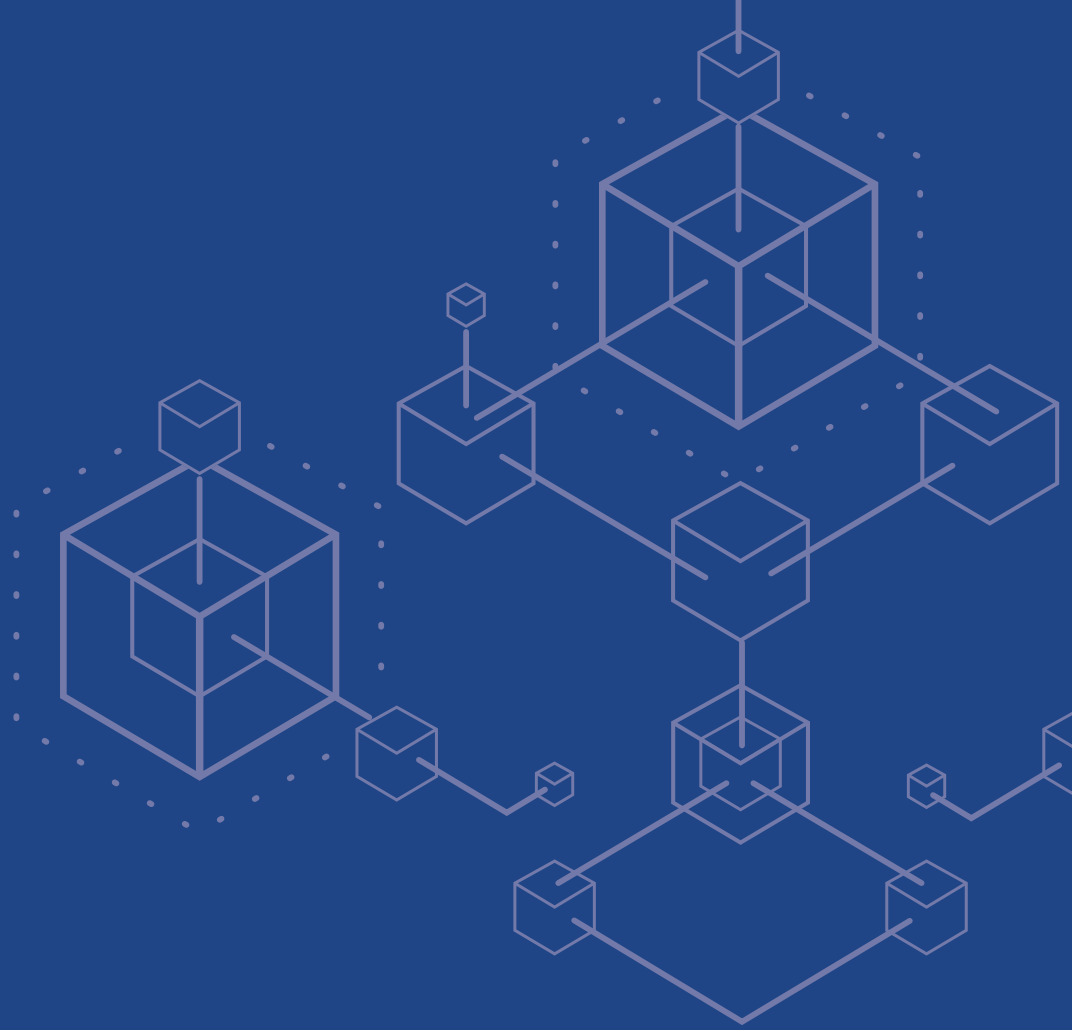
5.2. الشركات الناشئة والأعمال التجارية:

ثمة طريقة أخرى لتعزيز تبني البلوكتشين، وهي توفير بيئة ملائمة للبدء الواعد للشركات الناشئة التي قد تصبح رائدة عالمياً في مجال البلوكتشين حيث تُعد دولة قطر من الدول التي بذلت جهوداً كبرى لخلق نظام بيئي ريادي نابض بالحياة من خلال إنشاء مؤسسات ومنظمات مهمة لمساعدة رواد الأعمال مثل الحاضنات ومؤسسات التمويل، بما في ذلك بنك قطر للتنمية، ومركز ريادة الأعمال بجامعة قطر، وحاضنة قطر للأعمال، وحاضنة الأعمال الرقمية، وواحة قطر للعلوم والتكنولوجيا، ومؤسسة قطر. تُعتبر البلوكتشين تكنولوجيا شبكية الطابع، ولتكتسب هذه التكنولوجيا الكفاءة يجب على أصحاب المصلحة في كلاً من الصناعة والحكومة التعاون مع بعضهم البعض لإطلاق إمكاناتها الكاملة.

التوصيات:

- تشجيع جميع المبادرات القائمة على البلوكتشين، لا سيما في القطاعات ذات الأولوية.
- تحديد برامج تمويل خاصة لدعم شركات البلوكتشين الناشئة في القطاعات ذات الأولوية من خلال الحاضنات الحالية ومنظمات التمويل.
- إنشاء مؤسسة تمويل جديدة قائمة على اتحاد يضم جميع أصحاب المصلحة لتعزيز الشركات الناشئة والشركات القائمة على البلوكتشين.





6. الابتكار والإبداع

من الأهداف الأخرى التي يهدف هذا المخطط إلى تحقيقها هو تحديد الأساسيات اللازمة لتهيئة بيئة مواتية للإبداع من خلال الارتقاء بالهياكل الأساسية، وتطوير الخبرات والكفاءات، وتحسين نظام التعليم ليشمل التكنولوجيات الجديدة والرائدة في مختلف مراحل التعليم.

6.1 البنية التحتية

منذ عام 2008، استثمرت دولة قطر بشكل كبير في البنية التحتية المتقدمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ومنتجات وخدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والحكومة الإلكترونية، والتي كان لها تأثير إيجابي على جميع القطاعات حيث تم إنشاء البنية التحتية لشبكات الهاتف الثابت والمحمول، والتي توفر تغطية ذات جودة عالية وفقاً للمعايير الدولية. كما أن الاعتماد المبكر لتكنولوجيا الجيل الخامس وتحديثات الشبكة ستسمح بتوفير خدمات متقدمة تعتمد على تكنولوجيا الجيل الخامس والحوسبة السحابية وإنترنت الأشياء، وعلاوة على ذلك، سوف تفتتح قطر قريباً مركزاً إقليمياً للبيانات، يهدف إلى توفير الخدمات السحابية العامة التي تتوافق مع أهداف الدولة وتحولها الرقمي. فيما يخص تبني البلوكتشين، فإن البنية التحتية الحالية ستكون بالتأكيد ذات فائدة كبرى إلا أنه يلزم أيضا النظر في بعض المتطلبات المحددة، نظراً إلى أن تطبيقات البلوكتشين تحتاج إلى أن يتم تشغيلها على الأنظمة الحالية، وذلك مثل Hyperledgerg Ethereum والتي تم نشرها على شبكة اتصال موزعة. أما فيما يتعلق بالمشاريع النموذجية والشركات الناشئة، فإن وجود شبكة اختبار بلوكتشين محلية سواء كانت شبكة موزعة مادياً أو قائمة على خدمات البلوكتشين السحابية، سيعمل هذا على تسهيل نشر واختبار التطبيقات الجديدة وخفض تكلفتها.

التوصيات:

- إنشاء منصة بلوكتشين عالية الأداء قائمة على الخدمات السحابة لتسريع وتسهيل النماذج الأولية والاختبار، مع إعطاء الأولوية للمشاريع النموذجية والشركات الناشئة.

- إنشاء شبكة بلوكتشين موزعة فعليًا بين المؤسسات المختلفة بما في ذلك الوزارات والجامعات، حيث ستعمل الشبكة من أجل اختبار واستضافة تطبيقات البلوكتشين الفعلية.

٦.٢ الوعي بالمهارات

تُعد مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتقدمة الخلفية الرئيسية اللازمة لبدء العمل مع تكنولوجيا البلوكتشين، حيث حددت خطة قطر الوطنية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات 2015 [7] مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كواحدة من التحديات الرئيسية التي يجب أن يتم أخذها بعين الاعتبار. بينما يواصل القطاع العام والمدارس دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في بيئة العمل ونظام التعليم المدرسي، إلا أن هناك حاجة إلى مزيد من الجهود من قبل الدولة للقضاء على الأمية الرقمية وبسبب افتقاد المهارات الرقمية اللازمة للنهوض والمتوفرة في الدول المتقدمة فإن اقتصاد قطر يفتقد فرصاً مختلفة للاستفادة من التكنولوجيات الناشئة المتقدمةومن ثم إمكانية النمو. ومن المُهم أن نعرف أن نطاق المهارات اللازمة للاستفادة من البلوكتشين يشتمل أيضاً على الخبرة المتعددة التخصصات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وغيرها من التخصصات.

التوصيات:

- النظر في طرق جديدة لتقديم برامج التعليم والتدريب الرسمي للموظفين في القطاعين العام والخاص، حيث يحتاج الموظفون غير التقنيين وخاصة على مستوى صنع القرار (على سبيل المثال، الإدارة المتوسطة والعليا) إلى بناء الوعي من خلال دورات تدريبية قصيرة وحملات مستهدفة حول فوائد البلوكتشين في قطاعهم، مع التركيز على العائد على الاستثمار.
- تقديم برامج تدريبية متقدمة لموظفي تكنولوجيا المعلومات المتخصصين في الأنظمة الموزعة، وبرمجة البلوكتشين، ومفاهيم البلوكتشين المتقدمة، مثل العقود الذكية، وخوارزميات الإجماع، وأمن/خصوصية منصات البلوكتشين.
- تشجيع الموظفين على الحصول على شهادة رسمية في تكنولوجيا البلوكتشين من مختلف مزودي خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، من خلال تقديم حافز خاص (مثل الترقية) للموظفين الذين حصلوا على الشهادة بنجاح.
- ضمان تمتع مقدمي خدمات تكنولوجيا المعلومات بالخبرة التقنية والقدرات التدريبية لتوفير الدعم اللازم للمؤسسات الحكومية والخاصة المهتمة بالاستثمار في مشاريع البلوكتشين. وينبغي أن يعمل هؤلاء المزودون بالتنسيق مع الجامعات والحكومة للمساعدة في إعداد دورات قصيرة للتوعية ودورات متقدمة لموظفي تكنولوجيا المعلومات.

- مطالبة إدارة الموارد البشرية في الشركات الخاصة والعامة بتحديد سياسة واضحة من شأنها أن تساعد في جذب خبراء تكنولوجيا المعلومات في مجال البلوكتشين للانضمام والعمل في قطر.

٦.٣ التعليم

فيما يخص الطلاب ونظام التعليم في المدارس من مرحلة رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر وفي معاهد التعليم العالي، هناك حاجة إلى تطوير دورات توعوية عامة لإدخال مزايا البلوكتشين والتكنولوجيات المختلفة في كافة القطاعات، وهناك أيضاً حاجة إلى تدريب مُعلمي المدارس على البلوكتشين والتكنولوجيات الناشئة الأخرى للمساعدة في دمج هذه المفاهيم في دوراتهم الدراسية (تدريب المُدرب). وفيما يتعلق بالطلاب في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وما يتصل به من مجالات، فإن هناك حاجة إلى دورات دراسية في مرحلة البكالوريوس والدراسات العليا في المجالات العامة للنظم الموزعة والبرمجة والدورات المتقدمة المتعلقة باستخدام البلوكتشين في مختلف المجالات. يمكن تطوير هذه الدورات لطلاب المدارس الثانوية والجامعية والدراسات العليا من قبل خبراء أكاديميين في الجامعات المحلية. كما يمكن أن تساهم معاهد التعليم العالي في تطوير هذه الدورات لتحسين قدرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وضمان التسويق لخريجيها. ويمكن لمعاهد التعليم العالي تطوير برامج تدريب مخصصة للبلوكتشين، والتدريب أثناء العمل، وبرامج التدريب الداخلي مع كبار مزودي الخدمة ومن خلال برامج التبادل.

يُعد التدريب المهني مكان مُهم لتدريب خبراء البلوكتشين، ويمكن للمؤسسات الأكاديمية ومراكز البحوث القطرية أن تتعاون مع وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات لاستكشاف برامج أو شهادات لطلابها في هذا المجال الواعد. وأخيرا، من المهم أيضا استخدام التعليم عبر الانترنت والدرجات التنفيذية من التعليم العالي المحلي والعالمي أو المعاهد الفنية المهنية، حيث تمتلك هذه الدورات جودة عالية وأساليب عملية لتطوير المهارات اللازمة في القوى العاملة لدينا في شكل شهادة رسمية أو درجة جزئية ويمكن أن يكون التعلم مدى الحياة طريقة رائعة لإعادة مهارات القوى العاملة الحالية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطوير مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدى خبراء من جميع القطاعات، بما في ذلك التمويل واللوجستيات، والرعاية الصحية، وتجارة التجزئة، والتعليم. يمكننا إضافة هذه الدورات وخاصة تلك التي تم تطويرها محليا في بوابة قطر الوطنية للتعليم الإلكتروني، والتي تقدم دورات عبر الإنترنت في مجال تكنولوجيا المعلومات والأعمال لمتخصصي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمؤسسات الشريكة.

التوصيات:

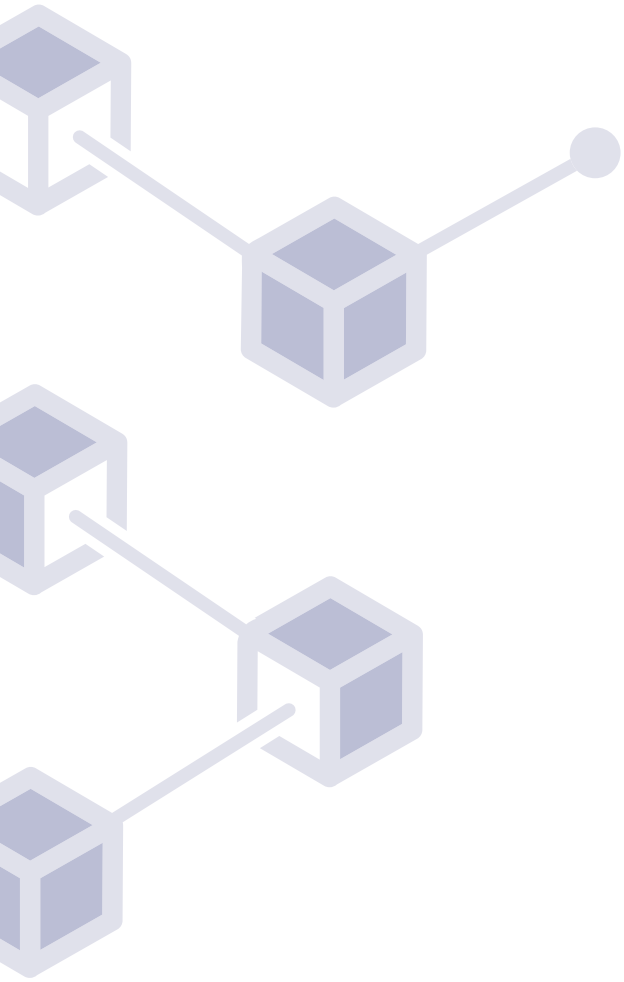
- تطوير منهج تعليمي

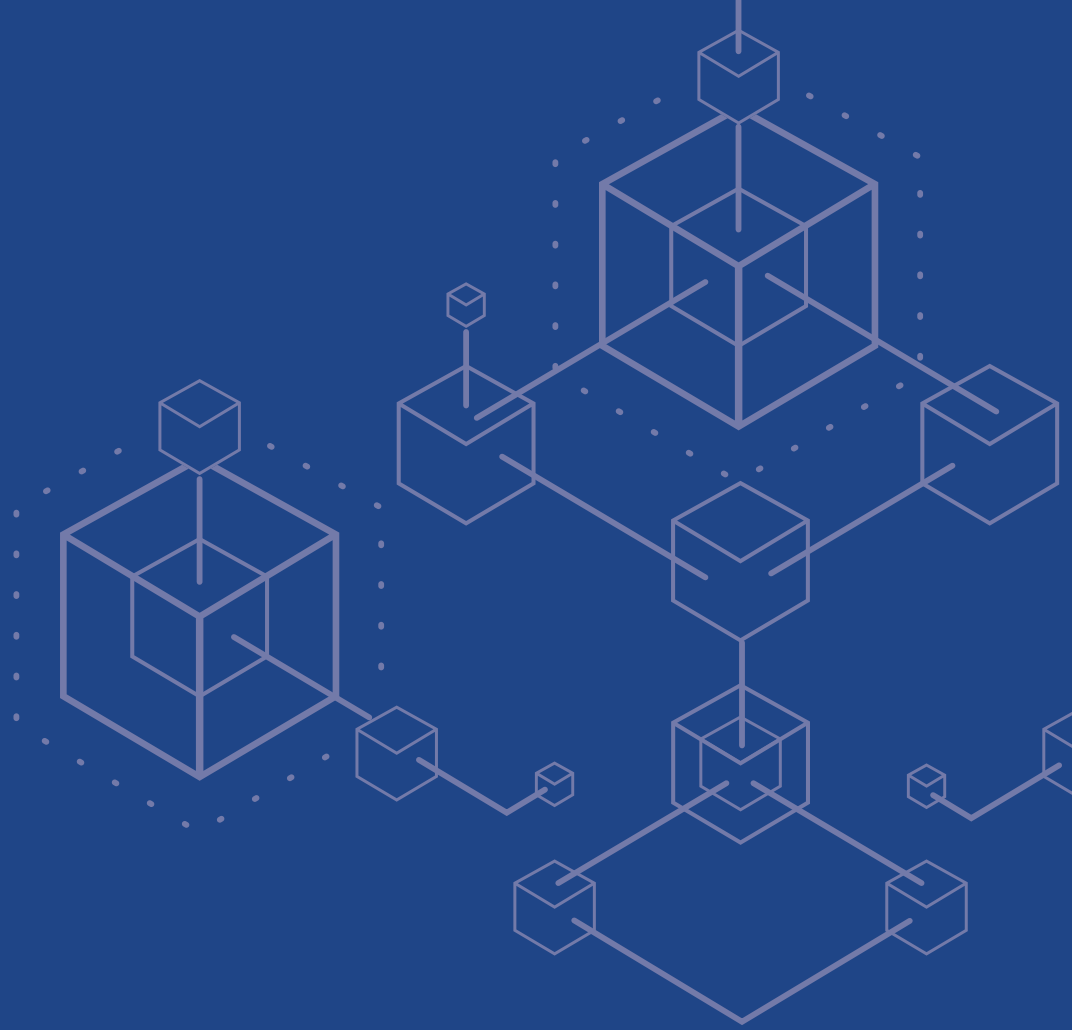
أكاديمي وتجريبي لمهارات البلوكتشين الأساسية في المدارس (من رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر) وفي مؤسسات التعليم العالي (الجامعات والكليات).

- العمل على تدريب المُعلمين على البلوكتشين وغيرها من التكنولوجيات الناشئة للمساعدة في دمج هذه المفاهيم في دوراتهم.

- تقديم دورات جديدة في تكنولوجيا البلوكتشين للطلاب الجامعيين والخريجين من معظم المجالات، وتوفير دورات أكثر تقدمًا لطلاب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

- تحديد لجنة وطنية يشكلها خبراء أكاديميين من الجامعات المحلية لتصميم وتطوير البرنامج الأكاديمي لطلاب الدراسات الجامعية والدراسات العليا، ويمكن لهذه اللجنة أيضا أن تضم أعضاء من الصناعة والحكومة للمساعدة في وضع برامج أكاديمية مع النظر في الاحتياجات الفعلية من الصناعة والحكومة على حد سواء.





7. الفرص المتاحة لدولة قطر

يستند تطور تكنولوجيا البلوكتشين في كل قطاع على احتياجات ومتطلبات القطاع نفسه، ومن المهم أن يُحدد كل قطاع الاستخدامات الهامة والتي يراها مناسبة لهذه التكنولوجيا، وذلك لمعالجة المشاكل التي يواجهها. حيث إنه بعد التدريب وتطوير الكوادر، سينسق قادة القطاعات مع أصحاب المصلحة المعنيين لتقييم التكنولوجيا، وتحديد الاستخدامات ذات الجدوى، وتقديم خطة استراتيجية بشأن كيفية تنفيذها، وسيساعد هذا النهج كل قطاع على وضع استراتيجية ناضجة ذات أهداف مفيدة وقابلة للتحقيق.

ويجب أن يتبع كل قطاع عملية منهجية للبت في احتياجات البلوكتشين باستخدام دراسة الجدوى من خلال تحليل التكاليف والفوائد. إن المعايير التالية التي وضعتها شركة برايس ووتر هاوس كوبرز (PWC) [10] من الممكن أن تساعد في تقييم ما إذا كان تبني البلوكتشين بإمكانه أن يعود بالفائدة على استخدامات معينة:

- هل يتم مشاركة البيانات من قبل أطراف متعددة؟
- هل يتم تحديث البيانات من قبل أطراف مختلفة؟
- هل التحقق مطلوب؟
- هل يضيف الوسطاء بعض التعقيدات؟
- هل معالجة المعاملات لا يتحمل التأخير؟
- هل هناك تفاعل وتبعية بين المعاملات؟

في حالة كانت الإجابة "نعم" على معظم هذه الأسئلة، يمكن إجراء المزيد من الأبحاث للتأكد من أن تكنولوجيا البلوكتشين هي الحل الصحيح. سوف يتطلب تعزيز الفرص المتاحة للحكومة والصناعة والباحثين في كل قطاع تحديد التطبيقات المناسبة. وسوف نشير إلى بعض هذه القطاعات المهمة لتنمية قطر مع التطبيقات المحتملة للتكنولوجيا في القائمة التالية.

7.1. الخدمات الحكومية

يمكن لتكنولوجيا البلوكتشين تمكين الشركات والأشخاص من إدارة بياناتهم من خلال تطوير نظام آمن للبيانات مع تحسين التفاعل بين الحكومة والشخص. سيساعد البلوكتشين في القضاء على المعاملات الورقية الإدارية وأتمتة العمليات البيروقراطية. تتضمن قائمة تطبيقات تكنولوجيا البلوكتشين للخدمات الحكومية على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1. مشاركة البيانات بين الجهات المختلفة، ورقمنة معلومات هوية المواطن والمُقيم، وشفافية التصويت، والسجلات الضريبية..
2. إدارة الأراضي والممتلكات والمساكن لتعزيز تتبع الأصول المادية.
3. اللوائح الذكية: تطوير الوثائق القانونية المتقدمة والقواعد الآلية مع العقود الذكية القائمة على البلوكتشين.

4. الدبلومات والشهادات الرقمية: يمكن للطلاب مشاركة النسخ الرقمية التي تم التحقق منها من شهاداتهم بشكل آمن مع أصحاب العمل والجهات الخارجية الأخرى. كما يمكن أن تفيد تكنولوجيا البلوكتشين أيضًا في مشاركة أنواع أخرى من السجلات المتعلقة بالتعليم، مثل السجلات الأكاديمية للطلاب والأوراق العلمية، بالإضافة إلى إدارة الملكية الفكرية.

٧.٢ المدن الذكية

"المدينة الذكية" هي نموذج للبيئات الحضارية المستقبلية التي تستفيد من التقدم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتقديم مجموعة من الخدمات والمرافق المتطورة في المدن، وتحسين البنية التحتية العامة (مواقف السيارات وشبكات الطرق ومحطات المترو والحافلات، وما إلى ذلك.) بهدف تحسين جودة الحياة. وتتضمن قائمة تطبيقات تكنولوجيا البلوكتشين للمدن الذكية على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1. إدارة النقل: مثل تحقيق اللامركزية في تشارك المركبات.

2. سلسلة التوريد واللوجستية: تشمل إمكانية تتبع المنتج والشحن، وتأمين خطوط الإمداد وتبادل المعلومات التجارية على مستوى المدن وداخلها.

3. خدمات اتصالات ذكية مع توزيع متقدم للطيف بين مشغلين مختلفين.

٧.٣ الطاقة

تُعتبر صناعة الطاقة اليوم نظاماً معقداً يضم مصادر متعددة وموردين وموزعين ووسطاء، كما يجري تطويره بشكل مستمر من خلال تكنولوجيات جديدة تكفل مستقبل منخفض الكربون وإدارة فعالة للشبكات.

تتضمن قائمة تطبيقات تكنولوجيا البلوكتشين في قطاع الطاقة على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1. أمن العدادات والفواتير.

2. إدارة الشبكة الكهربائية.

3. تداول الطاقة بين الأقران.

4. تداول الشهادات الخضراء وتجارة انبعاثات الكربون.

5. شحن السيارات الكهربائية.

٧.٤ الصحة والرياضة

تعتبر صحة وعافية المواطنين والمقيمين هي المصلحة العليا للدولة وعادة ما تكون واحدة من أعلى النفقات الحكومية في جميع أنحاء العالم. ويعتبر نظام الرعاية الصحية هو واحد من أكثر الأنظمة تعقيداً، نظرا لتنوع أصحاب المصلحة المشاركين في علاج المرضى وتطوير سلسلة التوريد للأدوية والمعدات الصحية، وحتى المجالات القانونية والتأمين. كما تؤكد الرياضة أيضًا على نمط الحياة الصحي الخاص بالمجتمع مع تطبيقات وتحديات إضافية مثل مراقبة

الرياضيين وإدارتهم، وتنظيم الألعاب وإصدار التذاكر. تشمل قائمة تطبيقات تكنولوجيا البلوكتشين فيما يتعلق بالصحة والرياضة على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1. الاستجابة السريعة: تيسير المعاملات المرتبطة بالصحة وتبادل المعلومات بين مختلف أصحاب المصلحة، مثل المستشفيات، وشركات التأمين، والعيادات، وشركات الطيران، وما إلى ذلك، لاكتشاف القضايا الصحية الوطنية وإدارتها والاستجابة لها.

2. مراقبة المرضى والرياضيين: تبادل آمن وموثوق لمعلومات المراقبة بين الأفراد والمؤسسات لضمان صحة البيانات وربما تحويل البيانات المتعلقة بالصحة إلى مصادر للدخل عن طريق تحفيز مشاركة البيانات.

3. إدارة سلسلة التوريد الطبية: تتبع الأدوية ومراجعتها على سبيل المثال الأدوية، واللقاحات، والاختبارات، وما إلى ذلك، من مراقبة المعدات الصحية وفحص نوعيتها وصحة بلد المنشأ.

4. إدارة الألعاب الرياضية: تُسهل الثقة بين الأطراف وتسهيل أنظمة التداول وإصدار التذاكر.

٧.٥ التكنولوجيا المالية (FinTech)

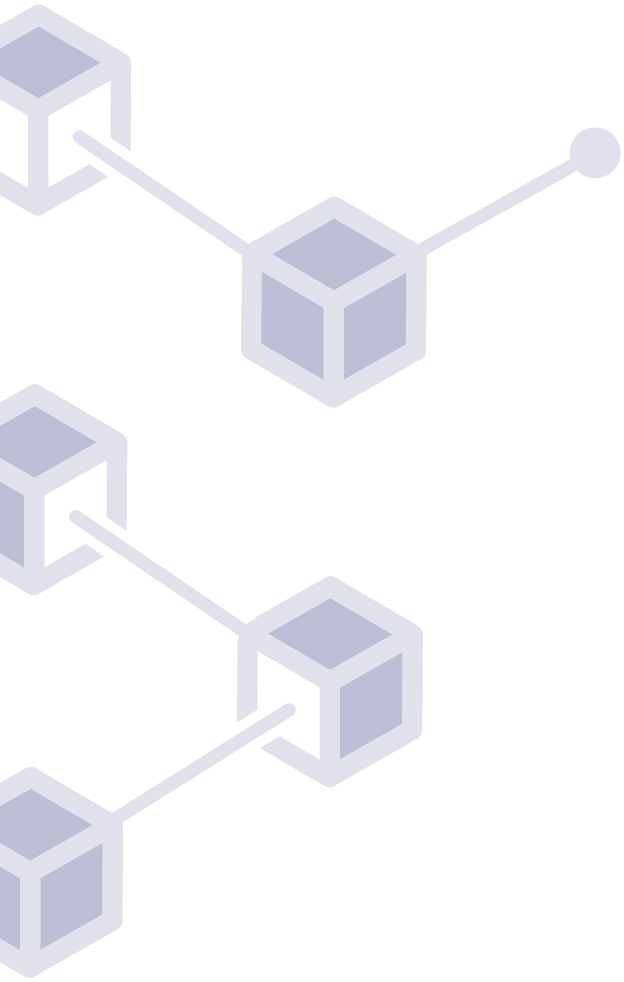
تصف التكنولوجيا المالية Fintech تقاطع الخدمات المالية وتكنولوجيا المعلومات، حيث أعاد الإنترنت تعريف مصطلح Fintech على أنه تكنولوجيات تعمل على تحدي الخدمات المالية التقليدية. ستنتقل الإيرادات تدريجياً من الخدمات المالية التقليدية إلى خدمات التكنولوجيا المالية في مجالات المدفوعات، والتمويل الجماعي، وإدارة الثروات، والإقراض. تتضمن قائمة تطبيقات تكنولوجيا البلوكتشين فيما يتعلق بالخدمات المالية على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

1. تُسهيل المدفوعات الرقمية: تحويل القيمة أو الأصول بطريقة مباشرة وبتكلفة أقل باستخدام التشفير بطريقة مباشرة خارج المؤسسات المالية التقليدية.

2. تتضمن العقود الذكية قواعد محددة مسبقاً يتفق بموجبها طرفا العقد الذكي على التفاعل فيما بينهما. وعند استيفاء وإتمام هذه القواعد المحددة مسبقاً، تُنفذ بنود الاتفاق تلقائياً لتيسير التفاوض بشأن اتفاق أو معاملة ما والتحقق منها وإنفاذها.

3. تتيح الهوية الرقمية باستخدام البلوكتشين للمستخدمين اختيار كيفية التعريف عن أنفسهم ومع من يشاركون هويتهم. ويمكن أن يسمح تسجيل واحد لجميع الخدمات المتصلة بالبلوكتشين باستخدام هذه الهوية الرقمية.

4. يمكن تبسيط التداول المشترك في الأسهم لتفادي الوسطاء والبورصة.



8. الخاتمة

ناقش إطار العمل الوطني لتكنولوجيا "البلوكتشين" المتطلبات الرئيسية لاعتماد هذه التكنولوجيا في دولة قطر، ومن ثم قدم توصيات شاملة تساعد في: (1) بناء أساس تنظيمي مَتين (2) إنشاء مُؤسسة للتبني (3) تَمكين بيئة ملائمة للإبداع والابتكار.

سيكون لتطبيق حالات استخدام تكنولوجيا البلوكشين وتحديد التحديات التي تواجهها في مختلف القطاعات أثر اجابي كبير على التنمية البشرية والاقتصادية في دولة قطر. كما سيُؤدي استخدام البلوكتشين والتكنولوجيا المتقدمة إلى خلق فُرص عمل وتطوير المهارات في الحكومة والشركات الناشئة والشركات الكبرى مما يؤدي إلى ميزة تنافسية من خلال بناء قُوى عاملة مُتعلمة وذات دافعية. كما سيُعزز التقدم المَحرز في اعتماد نظام البلوكتشين التنوع الاقتصادي لأنه سيؤدي إلى إنشاء شركات جديدة وخلق فرص تجارية لتوفير الخدمات اللازمة في القطاعات القائمة والجديدة. إن توافر الهياكل الأساسية للبلوكتشين والشراكة العالمية يمكن أن يُسهل على الأعمال التجارية الدولية العمل في دولة قطر وبالتالي يُحفز الاستثمار ويزيد من الابتكار.

باختصار، سيُساهم تنفيذ التوصيات المذكورة أعلاه في تنمية رأس المال البشري من خلال خلق فرص العمل وتنمية المهارات، مما سيؤدي إلى تحفيز النمو الاقتصادي وزيادة القُدرة التنافسية الإقليمية والشاملة لدولة قطر، وإتاحة خدمات أفضل للأفراد والشركات، وجذب الاستثمارات المحلية والأجنبية.

9. المصادر

[1] تقرير مسح "نقاط التحول التكنولوجي العميق والتأثير المجتمعي" الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي، سبتمبر 2015
https://www3.weforum.org/docs/WEF_GAC15_Technological_Tipping_Points_report_2015.pdf"

[2] الكتاب الأبيض لتقنية بلوكتشين من سيسكو،
https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/digital-transformation/blockchain-whitepaper.pdf

[3] التوقعات: قيمة الأعمال التجارية في العالم، 2017-2030
https://www.gartner.com/en/documents/3627117/forecast-blockchain-business-value-worldwide-2017-2030

[4] https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2020-02/national-blockchain-roadmap.pdf

zzz

[5] https://www.ledgerinsights.com/germany-official-blockchain-/strategy

[6] https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2020-01/Blockchain_The_India_Strategy_Part_I.pdf

[7] https://www.motc.gov.qa/en/documents/document/qatar-s-national-ict-plan-2015-advancing-digital-agenda

[8] إيلول، ج. جاليا، جي. جانادو، م. وآخرون، تنظيم بلوكتشين وتكنولوجيا دفتر الأستاذ الموزع، والعقود الذكية: منظور منظم التكنولوجيا.
منتدى (2020) 220-209 ،ERA 21.

https://link.springer.com/article/10.1007/s12027-020-00617-7

[9] https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/report_legal_v1.0.pdf

[10] https://www.blockchain-council.org/blockchain/how-to implement-blockchain-successfully/

www.cra.gov.qa