



مهنة المحاسبة في عصر البلوكتشين: التحديات والآفاق

رائد شرف الدين - النائب الأول لحاكم مصرف لبنان
وليد بركات - مصرف لبنان

جامعة بيروت العربية
٢٩ آذار ٢٠١٨ | بيروت

قائمة المحتويات

- ٢..... مقدمة: من الإنترنت إلى البلوكتشين
- ٣..... التحديات والآفاق
- ٦..... رؤية مصرف لبنان حول تكنولوجيا البلوكتشين
- ٧..... الخلاصة

١. مقدمة: من الإنترنت إلى البلوكتشين

في العام ٢٠٠٠، أعلنت شركتا "إنتاكت" (INTACCT) و"ديلويت أند توش" (Deloitte & Touche) عن اشتراكهما في إطلاق أول برنامج تدقيق على شبكة الإنترنت للشركات المتوسطة الحجم. من خلال هذا البرنامج، يقوم العملاء بإدخال البيانات بانتظام للسماح لمدققي الحسابات العاميين بتدقيقها على مدار العام مما يسمح باكتشاف مكامن الخلل مبكراً بدلاً من إجراء التدقيق في نهاية العام فقط، كما كان سائداً في ذلك الحين.^١

"لقد أصبح إعداد الإقرار الضريبي متاحاً على شبكة الإنترنت بشكلٍ مجاني، كذلك تتوفر خدمات ضبط الحسابات وجدولة الرواتب وتجهيز أنظمة مكاتب الدعم الخلفية (back-office) (وغيرها)، من خلال مقدمي خدمات المحاسبة عبر الإنترنت بجزء بسيط من الكلفة التقليدية التي كانت تترتب على خدمات شركات التدقيق العامة. إلا أن هذه التطورات أتاحت الفرصة لإضفاء قيمة إضافية على العلاقة بين المحاسبين وعملائهم عبر تعزيز الدور التوجيهي والاستشاري للمحاسبين في كيفية استخدام الإنترنت بشكل فعال ومربح".^٢ هذا نموذج من التعليقات التي انتشرت في مواقع الإنترنت في بداية الألفية الثانية غداة انتشار ظاهرة مقدمي خدمات المحاسبة عبر الإنترنت لتعلن بداية مرحلةٍ جديدةٍ وثوريةٍ في مهنة المحاسبة والتدقيق. وقد امتازت هذه المرحلة بالانتقال من الأتمتة (automation) الموضوعية للمهنة إلى الأتمتة المعولمة والافتراضية.

بالعودة إلى زمننا الحالي، كشفت شركات المحاسبة الأربعة الكبرى (PwC, Deloitte, Ernst&Young, KPMG) خلال شهر آذار الجاري عن نظامٍ جديدٍ يقدم مقارنةً غير مألوفة من خلال استخدام العملاء لتقنية البلوكتشين (blockchain)، مما يضمن تطبيق الشركات لهذه التقنية واستخدامها بشكل صحيح، وذلك عن طريق السماح للأشخاص داخل هذه الشركات بمراقبة معاملات البلوكتشين باستمرار. ومن شأن هذه الخطوة أن تسهل وتشجع الشركات على استخدام التكنولوجيا الجديدة في عمليات المحاسبة والتدقيق.^٣

يكشف هذا التطور النموذجي اللثام عن طبيعة المرحلة الثورية المقبلة في مهنة المحاسبة والتدقيق، التي تمتاز بإضافة العامل التشفيري (crypto) واللامركزي إلى الأتمتة المعولمة والافتراضية. فكما أن شبكة الإنترنت مثلت مرحلة إعادة تشكيل (disruption) حيث تحمل في طياتها تحدياً وفرصاً لمهنة المحاسبة والتدقيق، كذلك فإن تقنية البلوكتشين تطرح ذات النوع من التحديات التي تواجهها أي مهنة مع أي تطبيق لتكنولوجيا المعلومات.

في كلمتي هذه سوف أتطرق لتفاصيل التحديات والآفاق التي تخزنها تقنية البلوكتشين في مجال المحاسبة والتدقيق، ومن ثم سأعرض لرؤية مصرف لبنان حول هذه التقنية وتأثيرها على السياسة النقدية.

II. التحديات والآفاق

واقع مهنة المحاسبة والتدقيق

تُعد مهنة المحاسبة بشكلٍ عام بقياس وتحليل وإيصال المعلومات المالية. ويهتم الجزء التحليلي منها بتأكيد أو قياس الحقوق والواجبات المتعلقة بالملكية، إضافةً إلى التخطيط لكيفية تخصيص الموارد المالية على أفضل وجه.^{iv} وتستلزم طبيعة هذه المهنة، من حيث علاقتها بالجوانب المالية والحقوقية، الخضوع لمتطلبات تنظيمية عالية فيما يتعلق بالمصادقية والنزاهة، حيث شكّلت هذه المتطلبات أحد أهم أسباب تأخر رقمنة (digitization) النظام المحاسبي مقارنة بالصناعات الأخرى. وقد أنتج هذا التأخر سبباً إضافياً لبلورة رؤية نقدية حديثة لنظام العمل المحاسبي والتقارير المالية التقليديين. فمن أهم ما تعبّر عنه هذه الرؤية النقدية هو الازدواجية المنهجية للجهود، والاعتماد المفرط على التوثيق والضوابط الدورية،^v ومحدودية المستفيدين المشتملين، والوقت الطويل الذي يستغرقه إعداد التقارير،^{vi} بالإضافة إلى معضلة الوكالة (agency problem) التي يطرحها عمل المدققين فيما يعني تأرجح ولائهم الوظيفي بين مشغليهم والمصلحة العامة للمجتمع.^{vii}

انطلاقاً من هذا الواقع الذاتي، ثمة عوامل موضوعية إضافية على المستوى العالمي تدفع مهنة المحاسبة والتدقيق باتجاه تحوّل وتطور جذريين. وتشمل هذه العوامل العولمة، والرقمنة، والتداخل التكنولوجي-التجاري، إضافةً إلى التحديثات التنظيمية والتقريبية المتعلقة منها بالمعايير المحاسبية المقبولة عموماً والمعايير الدولية لإعداد التقارير المالية بشكلٍ خاص. وفيما تستمر هذه العوامل مجتمعةً في توفير فرص التغيير وعوامل إعادة التشكيل للمحاسبة، يبرز عنصران ذات إمكانات تغييريةٍ ثورية على المستوى التكنولوجي العام، مما ينعكس أيضاً على مهنة المحاسبة والتدقيق، ألا وهما تكنولوجيا البلوكتشين والذكاء الاصطناعي (artificial intelligence)،^{viii} حيث نركّز بحثنا في ما يلي على عنصر البلوكتشين الذي يُعرّف بأنه دفتّر أستاذ مشترك وموزّع بين عدد غير محدد من المستخدمين، وغير قابل للتغيير إلا بموافقة أكثرية هؤلاء، ويسهّل عملية تسجيل العمليات وتتبع الأصول بشكلٍ شفاف ومستمر في شبكات الأعمال.^{ix}

عوامل إعادة التشكيل

إن أثر إعادة التشكيل هو سنّة من سنن التغيير وجزء لا يتجزأ من طبيعته. وبما أن تكنولوجيا البلوكتشين هي تقنيةٌ محاسبية في جذورها من حيث استخدامها في نقل ملكية الأصول، والحفاظ على سجلات حسابات دقيقة للمعلومات المالية،^x فإن دورها في إعادة التشكيل يفرض نفسه على المشهد المحاسبي. لذا ينبغي العمل على التكيّف مع عوامل إعادة التشكيل التي تفرضها تكنولوجيا البلوكتشين على قطاع المحاسبة، واستكشاف الفرص واستشراف الآفاق التي توفرها. أما أبرز المخاوف التي تتبادر إلى الأذهان فتتمثل في عملية الأتمتة لجزء كبير من الوظائف المحاسبية، وبالتالي استبدال محترفي المحاسبة بالتقنيات والآليات الحديثة. إلا أن أثر

إعادة التشكيل هذا لا يمثل سوى نظرة جزئية للآثار التي ستترتب على هذه التداعيات. فبغض النظر عما إذا كان المحاسب يعمل في القطاع العام، أو القطاع الخاص، أو الحقل الأكاديمي أو الاستشاري، من الأهمية بمكان فهم التغييرات المحتملة القادمة والبناء على الفرص الجديدة التي تتيحها.^{xi}

آفاق الفرص

لقد أثبتت المتغيرات المتسارعة والمخاطر المتعاظمة وأجواء انعدام اليقين التي سادت خلال العقد الماضي على الأصعدة كافة ضرورة انتهاج آليات ومقارباتٍ محاسبية ذات قواعد أكثر رسوخاً وشمولية. ويأتي التركيز على مفاهيم الاستدامة والمسؤولية الاجتماعية للشركات وقضايا الحوكمة المؤسسية بشكل متزايد، من قبل أصحاب المصلحة الماليين وغير الماليين، ليؤكد أهمية السعي للتجدد في المجال المحاسبي. أما المشكلة الثابتة التي يسعى أي تجدد في حقل المحاسبة لتجاوزها فهي الافتقار إلى معلومات عالية الجودة. من هنا، يمكن لتكنولوجيا البلوكتشين أن توفر وسيلةً ناجعةً لتعقب البيانات والسلع عند انتقالها (مادياً أو رقمياً) عبر سلاسل التوريد (supply chain) والشركات من خلال طبيعة هذه التقنية في تأمين المعلومات وتوثيق وقتها عند إصدارها والتحقق منها بواسطة شبكة لامركزية. ويتيح إنشاء أساس أقوى لهذه المعلومات تقديم تحليلاتٍ أكثر دقة، وتواصلًا أغزر، وعملياتٍ تقريريةً أكثر احترافاً.^{xii} تجدر الإشارة هنا إلى بروز مفهوم المؤسسات المستقلة اللامركزية (decentralized autonomous organizations) كاتجاهٍ مستقبلي لشركات الأعمال التي ستعمل بواسطة البلوكتشين، بحيث تتميز هذه المنظمات بالحوكمة اللامركزية وتهدف إلى إنتاج القيمة بشكلٍ أساسي.^{xiii}

يمكن استشراف آفاق الفرص التي توفرها تكنولوجيا البلوكتشين في قطاع المحاسبة والتدقيق من خلال التمعّن في المجالات التي تستخدم فيها حالياً والتي تشمل نطاقاً واسعاً وقابلاً للتمدد، ومن أهمها:^{xiv}

- الأمن السيبراني، ويتضمن: أنظمة توقيع وتوثيق؛
- الرعاية الصحية، وتتضمن: قواعد معلومات وربط معلومات؛
- الخدمات المالية، وتتضمن: محافظ إلكترونية، كفالات مصرفية، قواعد الامتثال، التأمين البحري، عقود ذكية، تداول المشتقات المالية؛
- القطاع الصناعي، ويتضمن: سلاسل التوريد، الملكية الفكرية، مكافحة التزوير، تسويق الطاقة البديلة؛
- الأنظمة الحكومية، وتتضمن: حفظ السجلات، استخدامات النقل، مدفوعات الاستحقاقات، الأنظمة الامتخائية؛
- التبرعات والمشاريع الخيرية؛

- تجارة التجزئة، وتتضمن: أسواق لامركزية، أنظمة دفع؛
- القطاع العقاري، ويتضمن: تبسيط وتخفيض كلفة المعاملات؛
- قطاعا المواصلات والسياحة، ويتضمنا: عمليات التأجير، التشارك في المواصلات، حجوزات الفنادق؛
- القطاع الإعلامي، ويتضمن: الملكية الفكرية في التصوير والموسيقى.

أما الفرص التي تتيحها البلوكتشاين فتتجسد في النواحي التالية:

أولاً، إن الميزات المتوفرة في المعلومات المشفرة بواسطة البلوكتشاين، وتحديدًا التوحيد القياسي (standardization) والثبات واستحالة التراجع (immutability & irreversibility) والوقت الفوري (real-time) إضافةً إلى لامركزية التواصل (decentralization)، تسمح للمحاسبين والمدققين بالتحقق من جزء كبير من المعلومات المهمة المرتبطة بالبيانات المالية بشكل تلقائي، وبالتالي إمكانية زيادة حجم التدقيق لكميات هائلة من البيانات. النتيجة الطبيعية لتلك الميزة هو تخفيض الكلفة والوقت الضروريين لإجراء المراجعات، حيث تقدّر نسبة خفض الكلفة ب ٦٠ إلى ٨٠%^{xv}.

ثانياً، إن تولّي البلوكتشاين لمهام حفظ السجلات والتسويات (reconciliation) بشفافية عالية ومع هامش خطأ ضئيل سوف يؤدي إلى تحرير جزء كبير من الوقت والجهد المبذولين من قبل المحاسبين والمدققين، مما يمكنهم من إضفاء قيمة مضافة إلى عملهم وخبراتهم عن طريق التركيز على المحاور الاستراتيجية من عملهم، واكتساب مهارات ومعارف جديدة، واستكشاف مجالات مهنية مبتكرة.^{xvi} والأمثلة في هذا المجال كثيرة، تبدأ من الاهتمام بمعالجة المعاملات المعقدة وتطوير آليات الرقابة الداخلية،^{xvii} مروراً بأعمال التخطيط وتحليل المعلومات والتقييم الاقتصادي والأمن السيبراني (cyber security)، وصولاً إلى المهام الاستشارية.^{xviii}

ثالثاً، تسهّل البلوكتشاين عمل المحاسبين والمدققين من خلال تطبيق التدقيق الشامل للعمليات التجارية الكاملة، والذي يمتدّ عبر أقسام الشركات بكليتها، والقابل للتتبع بسهولة. في الإطار نفسه، تسمح البلوكتشاين بتطبيق العقود الذكية (smart contracts)، وهي البرامج التي تنفّذ تلقائياً في ظل ظروف وشروط معينة.^{xix}

رابعاً، توفر البلوكتشاين وسيلةً لأتمتة العمليات المحاسبية بالشكل الذي يضمن الامتثال للمتطلبات التنظيمية (compliance).^{xx} في هذا المجال، تتميز هذه التقنية بفصل الأقران (peers) عن بعضهم البعض لتأدية ثلاثة أدوار: المظهر (endorser) والمنفّذ (committer) والمؤكّد (consenter).^{xxi} ومن شأن هذا تجنّب تضارب المصالح وتعزيز أمن العمليات.

خامساً، تسمح البلوكتشاين بإضافة قدرات ومجالات جديدة إلى نطاق المحاسبة، مما يعزّز من كفاءة وقيمة وظيفة المحاسبة، في حين يُعتبر قياس هذه المجالات من الناحية المحاسبية

التقليدية من الصعوبة بمكان. من الأمثلة على هذه المجالات تقييم البيانات التي تمتلكها الشركة، وتقنيات تحليل البيانات (data analytics)، والتعلم الآلي^١ (machine learning).^{xxii}

سادساً، انطلاقاً من خبرة المحاسبين كخبراء في حفظ السجلات وتطبيق القواعد المعقدة والإلمام بمنطق الأعمال ووضع المعايير، تشكل البلوكتشاين فرصةً للمحاسبين للتوجيه والتأثير في كيفية تضمين هذه التقنية واستخدامها في المستقبل، وتطوير الحلول والخدمات المرتبطة بها. كذلك يمكن للشركات ومؤسسات المحاسبة الرائدة استخدام خبراتهم للمساهمة في صياغة القواعد التنظيمية والمعايير لتغطية تكنولوجيا البلوكتشاين. من هنا، يمكن للمحاسبين الاستفادة من كفاءاتهم التي تجمع ما بين الأعمال التجارية والمالية في لعب دور استشاري أساسي للشركات التي تقارب هذه التقنيات الجديدة بحثاً عن الفرص.^{xxiii}

لا يحتاج المحاسبون أن يكونوا مهندسي معلوماتية ذوي معرفة تفصيلية بكيفية عمل البلوكتشاين. لكنهم سوف يحتاجون إلى معرفة كيفية تقديم المشورة اللازمة بشأن اعتماد هذه التقنية والنظر في تأثيرها على أعمالهم وعملائهم. كما يتعيّن عليهم أن يكونوا قادرين على العمل كجسر معلوماتي بين كلٍّ من التكنولوجيا وأصحاب المصلحة التجارية.^{xxiv}

III. رؤية مصرف لبنان حول تكنولوجيا البلوكتشاين

تتخذ البنوك المركزية عالمياً مقاربات متباينة، من التقدمية إلى المحافظة، في التعامل مع تكنولوجيا البلوكتشاين. وقد اختار مصرف لبنان تبني منهجٍ متروّ، مع الإبقاء على نظريته المستقبلية.

وفقاً لقانون النقد والتسليف، يشمل تفويض مصرف لبنان تطوير وتنظيم وسائل وأنظمة الدفع والتحويلات النقدية، بما في ذلك التحويلات الإلكترونية. ونتيجة لذلك، حظر مصرف لبنان إصدار النقود الإلكترونية والتعامل بها مبكراً منذ عام ٢٠٠٢. وفي كانون الأول ٢٠١٣، كان مصرف لبنان أول مصرف مركزي على الصعيد الإقليمي يحذر علانيةً من البيتكوين^٢، خاصةً بعد طفرتها الأخيرة. وقد توجه التحذير إلى المصارف والمؤسسات المالية والجمهور لتجنب شراء العملات الافتراضية واكتسابها واستخدامها، خاصةً البيتكوين، بسبب المخاطر والخسائر المحتملة. ترتبط هذه المخاطر بشكل أساسي بالاعتبارات التالية:

- لا تخضع المنصات أو الشبكات التي يتم من خلالها إصدار هذه العملات والاتجار بها لأي تشريع أو تنظيم. وبالتالي، في حالة تكبّد الخسائر، لا يوجد إطار قانوني للحماية يوفر الاسترداد.

^١ التعلم الآلي هو طريقة لتحليل البيانات تعمل على أتمتة بناء النماذج التحليلية. وهي فرع من الذكاء الاصطناعي يستند إلى فكرة أن الأنظمة يمكن أن تتعلم من البيانات، وتحدد الأنماط، وتتخذ القرارات مع الحد الأدنى من التدخل البشري.

^٢ تعميم أساسي لمصرف لبنان رقم ٦٩، بتاريخ ٣٠ آذار ٢٠٠٢.

^٣ إعلان رقم ٩٠٠، بتاريخ ١٩ كانون الأول ٢٠١٣.

- لا يتم إصدار هذه الأموال أو ضمانها من قبل أي مصرف مركزي، وبالتالي، فهي عرضة لتقلبات الأسعار الحادة والسريعة، والتي قد تصل إلى قيمة صفرية.
- قد تسهل العمليات التي تتم عن طريق العملات الافتراضية استخدامها للأنشطة الجرمية، لا سيما تبييض الأموال وتمويل الإرهاب.
- لا يمكن عكس العمليات أو التحويلات الخاطئة أو غير الموافق عليها والتي تنفذ عن طريق هذه الأموال.

تسعى العديد من الدول اليوم إلى توسيع أنظمة الدفع لديها وتنشيط اقتصادها الرقمي عن طريق إصدار عملتها الرقمية الخاصة بها من خلال تطوير أنظمتها المالية، وبالأخص في ما يتعلّق بإجراءات الحماية. أما المنطق الاقتصادي وراء هذا الإجراء، فهو أن أنظمة الدفع الأكثر تقدماً تدفع باتجاه المزيد من التدفق التجاري، وبالتالي زيادة النمو الاقتصادي. ويغذّي هذا التوجه واقعٌ مفاده أن ثمانية بالمئة فقط من العمليات المالية العالمية تتم بواسطة النقد المادي. إلا أن هذا الاندفاع يترافق مع تحذيراتٍ متزايدة من إمكانية أن تشكل هذه الخطوة تهديداً عميقاً لنموذج الأعمال المصرفية التجارية.^{xxv} في هذا الإطار، أعلنت مجموعة العشرين في اجتماعها المخصص لبحث موضوع العملات الرقمية هذا العام أن ١٥ دولة من أصل ٢٦ أعلنت تبنيها لإجازة العملات الرقمية.

انطلاقاً من حرص مصرف لبنان على أن يكون في طليعة المؤسسات المتطورة في مجال التكنولوجيا المالية (Fintech) وأنظمة الدفع والقطاع المالي بشكلٍ عام، يدرك المركزي تماماً أن للعملة الرقمية آفاقاً مستقبليةً مهمة نظراً لتوقع انتشارها العالمي تحت رقابة صندوق النقد الدولي. لذلك، يسعى مصرف لبنان بشكلٍ جدي لإنشاء عملة رقمية يتم إصدارها من قبله، وتخضع لرقابته وإشرافه. ولكن قبل ذلك، يتعيّن علينا كسلطةٍ نقدية القيام بالتحضيرات اللازمة والاستعداد الكامل على صعيد بنيتنا التحتية الرقمية، خاصةً في ما يتعلق بالحماية من الجريمة الإلكترونية. أولويتنا هي الحفاظ على الثقة وسلامة المستهلك والثروة الوطنية، بحيث تشكّل العملة الرقمية قيمةً مضافة للمواطن اللبناني وللقطاعين المصرفي والمالي في لبنان.

١٧. الخلاصة

لقد اقتصر مهنة المحاسبة والتدقيق تقليدياً على تأريخ الأداء وتطبيق آلياتها على مجموعة فرعيةٍ وصغيرةٍ من المستخدمين الخارجيين. إلا أن العديد من المتغيّرات المحورية في مجال المحاسبة، إضافةً إلى المتغيّرات في التنظيم والعمل التقريبي ذات الصلة، والتي استحدثت من قبل المجالس الدولية لوضع المعايير، قد تراكمت مع اتجاهات التكنولوجيا في إعادة صياغة أسس المحاسبة على كل الأصعدة.^{xxvi}

من هذا المنطلق، تشكّل تكنولوجيا البلوكتشاين والذكاء الاصطناعي عاملاً حتمياً يجمع بين التغيير والتحفيز و إعادة التشكيل في مجال المحاسبة. لذلك، إن النظرة الموضوعية تقودنا إلى الإقرار بأن هذه الاتجاهات الابتكارية تقدّم فرصاً وتحدياتٍ على حدٍ سواء، وبالتالي تمكّن هذه النظرة التحليلية المحترفين من تكييف وتطوير ورفع المحاسبة إلى مصاف شريك الأعمال الاستراتيجي.^{xxvii}

وشكراً.

- <https://www.accountingweb.com/aa/auditing/how-the-internet-is-changing-the-practice-of-accounting-with-michael-platt> i
- <https://www.accountingweb.com/aa/auditing/how-the-internet-is-changing-the-practice-of-accounting-with-michael-platt> ii
- <https://www.wsj.com/articles/pwc-has-an-answer-for-the-blockchain-audit-it-1521194401> iii
- <https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective> iv
- https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf v
- سميث، س. ٢٠١٧. *Blockchain, AI, and Accounting*. IFAC. vi
- https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf vii
- سميث، س. ٢٠١٧. viii
- غوينا، م.، ٢٠١٧. *Blockchain for Dummies - IBM Limited Edition*. John Wiley & Sons, Inc., نيو جيرسي، الولايات المتحدة. ix
- <https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective> x
- <https://www.accountingtoday.com/opinion/what-accountants-need-to-know-about-blockchain-technology-beyond-bitcoin> xi
- سميث، س. ٢٠١٧. xii
- مغير، و. ٢٠١٦. *The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology*. Wiley, نيو جيرسي، الولايات المتحدة. xiii
- <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/01/22/35-amazing-real-world-examples-of-how-blockchain-is-changing-our-world/#18474bb43b56> xiv
- <https://www.ifac.org/global-knowledge-gateway/audit-assurance/discussion/blockchain-will-impact-accounting> xv
- <https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective> xvi
- https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf xvii
- <https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective> xviii
- https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf xix
- https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf xx
- https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blockchain_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf xxi

<https://developer.ibm.com/tv/the-creation-of-hyperledger-fabric-v1-for-stable-blockchain-networks/>

xxii

<https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective>

xxiii

<https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective>

xxiv

<https://www.icaew.com/en/technical/information-technology/technology/blockchain/blockchain-and-the-accounting-perspective>
<https://worldview.stratfor.com/article/central-banks-cryptocurrency-blockchain>

xxv

سميث، س. ٢٠١٧.

سميث، س. ٢٠١٧.