أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية

The impact of the application of Blockchain technology on the External auditing

دكتور

محمد فتحى عبد القادر

مدرس المحاسبة والمراجعة

معهد الجيزة العالى للعلوم الادارية

ملخص :

يناقش هذا البحث أثر تطبيق تقنية Blockchain (BT) أو سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية ، وكيف أن تطبيقها يؤدى الى تحول في عملية المراجعة .

وحيث أن سلاسل الكتل ، هى أكبر سجل رقمي مفتوح للمعاملات الموزعة يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه دون الحاجة الى وسيط ولا يمكن تغييره أو التعديل عليه بسبب استخدام أساليب التشفير ، فان تطبيق سلاسل الكتل أحدث تحولاً فى مهنة المراجعة ، تلخصت أهم مظاهر هذا التحول فى : تخفيض وقت عملية المراجعة ، دقة المعلومات ، التحقق من سلامة العمليات ، إنشاء مسارات مراجعة أكثر كفاءة ، اجراء عمليات مراجعة مستمرة ، سرعة اكتشف الأخطاء ، وكشف الاحتيال .

وقد أحدث تطبيق سلاسل الكتل تحولاً حقيقياً في عملية المراجعة ، حيث قامت شركات المحاسبة والمراجعة بتغيير تخطيط وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية الخاصة بها ، وهو ما سيحول نطاق مهنة المراجعة من التصديق على البيانات المالية إلى اختبار أنظمة المعلومات ، وبشكل أكثر تحديداً ، التصديق على التنفيذ السليم لسلاسل الكتل مما يساعد على تقديم أدلة مراجعة ذات جودة أعلى، ويحسن جودة المراجعة وكفاءتها.

كما قدمت الدراسة ما أحدثه تطبيق سلاسل الكتل من تطورات أحدثت تحول واضح لأدوار المراجعين الخارجيين ، حيث أصبح عليهم التكيف واكتساب مهارات تكنولوجية حديثة للتعامل مع سلاسل الكتل ، والى أدوات فعالة وموثوقة ، كما أن هناك أدوار جديدة محتملة للمراجعين في ظل تطبيق سلاسل الكتل ، تتيح لهم قضاء المزيد من الوقت في ممارسة حكمهم المهنى ، حيث سيتطلب ذلك شكاً مهنياً وتفكيراً نقدياً من قبل المراجعين يؤدى الى زيادة كفاءة المراجعين وتطوير مهاراتهم باستخدام أساليب مراجعة حديثة تعتمد على استخدام الحاسب الآلي وتتلاءم مع البيئة الالكترونية ، وتساهم في تحسين قدرات المراجع الخارجى في الوفاء بمسئولياته ، وكل ذلك يبين مدى أثر تطبيق سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

الكلمات الدالة : تقنية سلاسل الكتل (Blockchain) – المراجعة الخارجية – تحول عملية المراجعة – أدوار المراجعين – مهنة المراجعة .

Summary :

This paper discusses the impact of the application of Blockchain Technology (BT) or blockchain technology on external auditing, and how its application leads to a .transformation in the audit process

Since block chains are the largest open digital record of distributed transactions that allows the transfer of the origin of ownership from one party to another at the same time without the need for an intermediary that can be changed or modified due to the use of encryption methods, the application of block chains has brought about a transformation in the audit profession, summarized the most important aspects of This shift is in: Reducing audit time, accuracy of information, verifying process integrity, creating more efficient audit trails, conducting continuous audits, speeding up error .detection, and detecting fraud

The application of block chains has brought about a real transformation in the audit process, as accounting and auditing companies have changed the planning and design of audit methodologies and the implementation of their own financial statements audits, which will transform the scope of the audit profession from certification of financial statements to testing information systems, and more specifically, certification On the proper implementation of block chains, which helps to provide higher quality audit .evidence, and improves audit quality and efficiency

The study also presented the developments brought about by the application of block chains that brought about a clear transformation of the roles of external auditors, as they have to adapt and acquire modern technological skills to deal with block chains, and to effective and reliable tools, and there are new potential roles for auditors in light of the application of block chains, allowing them Spend more time in practicing their professional judgment, as this will require professional skepticism and

critical thinking on the part of the auditors, which will lead to increasing the auditors' efficiency and developing their skills by using modern auditing methods that rely on the use of computers and are compatible with the electronic environment, and contribute to improving the capabilities of the external auditor in fulfilling his responsibilities. All of this shows the extent of the impact of the application of block chains on the external .audit

Keywords: Blockchain technology – external audit – transformation of the audit process – the roles of auditors – the audit profession

١ – مقدمة

تعد تقنية البلوك تشين Blockchain (BT) أو سلاسل الكتل أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه ، دون الحاجة إلى وسيط ، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب ، ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم ويمكن اعتبار سلاسل الكتل حالياً أكبر قاعدة بيانات موزعة عالمياً بين الأفراد .

وتعد تكنولوجيا سلاسل الكتل في الأساس تكنولوجيا محاسبية ، تهتم بنقل ملكية الأصول والحفاظ على المعلومات المالية الدقيقة المدرجة بدفتر الأستاذ الموزع ، خاصة وأن مهنة المحاسبة تهتم على نطاق واسع بقياس المعلومات المالية وايصالها وتحليلها وقياس الحقوق والالتزامات .

وقد تم استخدام تقنية سلاسل الكتل لأول مرة في عام 2008 ، أي منذ أكثر من أربعة عشر عاماً ، وذلك باعتباره المنصة الرئيسية لعملة البيتكوين الافتراضية ، والتي استمدت قوتها وثقة المتعاملين فيها، على الأقل حتى الآن، بفضل ذلك النظام . ويخلط كثير من الناس بين Bitcoin و Blockchain ، ويعتبرونها كياناً واحداً، على الرغم من عدم صحة هذا، فالبلوك تشين هو العمود الفقري لعملة البيتكوين، وهو ما يميزها عن غيرها من العملات الافتراضية الأخرى ، ومثلا تم استخدام BT في تحويل العملات الافتراضية ، ويمكن أيضاً إستخدامه في العديد من التطبيقات الأخرى ، مثل تسجيل الممتلكات وتوثيق المعاملات وأعمال الوساطة .

وتعتبر سلاسل الكتل هي التكنولوجيا الناشئة الهامة التي من المحتمل أن تغير طريقة عمل الشركات . ولقد تضاربت الآراء حول علاقة سلاسل الكتل بمهنة المراجعة ، فهناك من يرى أن هذه التقنية لديها القدرة على القضاء على مهنة المراجعة ، في حين يرى آخرون أنها يمكن أن تساعد على تطوير عملية المراجعة. وعموماً سوف يحتاج المراجعون الى فهم تلك التكنولوجيا نظراً لأنها ستطبق في الشركات محل المراجعة ، وقد يتغير كلا من دور ومهارات مراجعو الحسابات والطريقة التي يتبعونها في تنفيذ مهامهم ، مما يعنى ضرورة زيادة مهاراتهم نتيجة التوسع في اعتماد هذه التقنية في عالم الأعمال التجارية .

٢ – مشكلة البحث

منذ الارتفاع الكبير فى قيمة العملات المشفرة مثل البيتكوين Bitcoin وانتشارها حول العالم ، استطاعت تكنولوجيا سلاسل الكتل أن تأخذ الضوء أيضاً نظراً لأنها الأساس التى تقوم عليه تشفير العملات وجعلها لامركزية . وازداد اهتمام فئة معينة من المستخدمين والمبتكرين والمتطلعين بهذه التكنولوجيا الكامنة وراء البيتكوين ، وكان من الطبيعى نتيجة لتطبيق سلاسل الكتل أن تتغير الطريقة التي يتبعها المراجع في مراجعة أعمال الشركات ، وكذلك سوف يواجه بعض التحديات والمعوقات التي يجب عليه تجاوزها كما يجب عليه فحص وتقييم مخاطر تنفيذ تلك التكنولوجيا الحديثة، وتوفير التأكيد الكافي لأصحاب المصالح .

إن التحول الأساسي الذي تمثله تقنية سلاسل الكتل هو طريقة الابتعاد عن وجود سلطة مركزية موثوقة في شبكة موزعة على نطاق واسع ، بحيث يسمح بوجود مصادر ثقةٌ على خوارزمية معينة متعددة يجب أن توافق جميعها على إتمام العملية المتفق عليها بينهم ، وعلى هذا النحو يمكن لتقنية سلاسل الكتل أن تحل مشكلة التتبع للمحاسبين ، حيث يمكن التحقق من المعاملات بسهولة عن طريق التحقق من توافقها مع جميع الكتل الأخرى في السلسلة ، كما يمكن استخدامها لتحقيق السرية والأمن والمصادقة والمساءلة والنزاهة كالتطبيقات التي قد يتم دعمها بكفاءة بواسطة نظام مركزي ، ونتيجة لذلك فمن الضروري لكلاً من المنظمات والمراجعين بحث فرص تطبيق تلك التكنولوجيا للاستفادة من الكم الهائل من المزايا التي توفرها، وكذلك لابد من توافر الاستعداد الكافي لدى كلا من المنظمات والمراجعين لمواجهة التحديات المصاحبة لتلك الثورة التكنولوجية .

مما تقدم يتبين أن مشكلة هذا البحث تتلخص فى السؤال التالى :

ما هو أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية ؟ ويتفرع من هذا التساؤل مجموعة من الأسئلة الفرعية تتلخص فيما يلى :

أ – هل يؤثر استخدام تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية ؟

ب – هل يحتاج تطبيق تقنية سلاسل الكتل الى مهارات جديدة للمراجعين الخارجيين وتغيير أساليب عملهم ؟

ج – هل يؤدى تطبيق تقنية سلاسل الكتل الى تغيير المراجعة الخارجية ؟

٣- الدراسات السابقة

(١) دراسة (IBM 2018)[1] ، عن "ماذا يكون blockchain " ، وهدفت الدراسة الى بيان المشكلات التى تواجه المعاملات التجارية ، وكيف أن تقنية سلاسل الكتل يمكنها معالجة هذه المشكلات ، فأوضحت الدراسة أنه في كثير من الأحيان ، يكون لكل مشارك دفتر الأستاذ الخاص به قد تختلف عن المشاركين الآخرين ، وبالتالى يمكن أن تكون دفاتر الأستاذ المتعددة هذه مدعاة للخطأ والاحتيال وعدم الكفاءة ، كما أن الاعتماد على وسطاء للتحقق من الصحة يؤدي إلى عدم الكفاءة ، فى حين عند استخدام سلاسل الكتل ، يستطيع الأعضاء رؤية جميع تفاصيل المعاملة من البداية إلى النهاية لأن دفتر الأستاذ واحد مشترك واضح ، حيث سلاسل الكتل تعمل الموزعة

---

[1] © Copyright IBM Corporation 2018."What is blockchain" .

كنظام سجل مشترك بين المشاركين على شبكة أعمال ، يمنح الإذن لكل عضو في الشبكة حق الوصول بحيث تتم مشاركة المعلومات السرية على أساس الحاجة إلى المعرفة ، فالإجماع الآمن مطلوب من جميع أعضاء الشبكة ، ويتم تسجيل جميع المعاملات التي تم التحقق من صحتها بشكل دائم. ولا يستطيع أحد ، ولا حتى مسؤول النظام ، حذف أى معاملة ، مما يؤدى الى تقليل المخاطر وذلك باستبدال عدم اليقين بالشفافية من خلال دفتر أستاذ لامركزي موثوق به .

(٢) دراسة (Rebecka Levenby 2018)[١] ، عن " Blockchain في مسارات المراجعة ، وتحقيق حول كيف يمكن أن تساعد سلاسل الكتل المراجعين في تنفيذ مسارات المراجعة " ، وقد أجريت هذه الدراسة فى السويد ، وهدفت الى استكشاف كيف يمكن أن تساعد سلاسل الكتل المراجعين في تنفيذ مسارات المراجعة ، وأوضحت الدراسة أن المستثمرين وأصحاب المصلحة الآخرين يعتمدون على أن السجلات ودفاتر الأستاذ الخاصة بالمنظمات صحيحة ودقيقة طالما تمت مراجعتها والموافقة عليها من قبل مراجع خارجي، فى حين أن المراجع لا يأخذ سوى عينة من المعاملات في مسار المراجعة لمراجعة ما إذا كانت المعاملات قد تمت بطريقة دقيقة ، وهنا يكمن خطر أن يتم التغاضي عن المعاملات الأخرى في مسار المراجعة والتي ليست دقيقة ، وهو ما يجعل اكتشاف الاحتيال مهمة صعبة وهو خطأ كبير في دقة مسار المراجعة . لذلك هناك حاجة إلى نظام محاسبة قائم على الكمبيوتر متطور بشكل جيد لدعم الرقابة من قبل المراجعين وجعلها أكثر أماناً ودقة. ولذلك فقد رأت اقتراح سلسلة الكتل كحل ممكن لإنشاء مسارات مراجعة أكثر كفاءة عند تنفيذها في برامج المحاسبة ، وأضافت أن العديد من الباحثين يعتقد أن سلاسل الكتل لديه القدرة على زيادة الكفاءة في المحاسبة والمراجعة . وأشارت النتائج إلى وجود فجوة في أدبيات الأبحاث السابقة على سلسلة الكتل فيما يتعلق بمسارات المراجعة ، علاوة على ذلك ، تُظهر هذه الدراسة أن سلاسل الكتل هي تقنية لها الكثير من الإمكانات ، لكن المعرفة لا تزال محدودة .

(٣) دراسة (Alexandre Polivora 2019)[٢]، عن "BLOCKCHAIN الآن وغداً لتقييم التأثيرات متعددة الأبعاد لتكنولوجيات ليدجر الموزعة EUR " ، وذلك فى تقرير لمركز الأبحاث المشترك (JRC) التابع للمفوضية الأوروبية ، وهدفت الدراسة لاستكشاف إمكانات سلسلة الكتل لإحداث تغييرات واسعة النطاق في الاقتصاد والصناعة والمجتمع حالياً ومستقبلاً من قبل مجموعة متنوعة من المنظمات. وبينت الدراسة أن DLTs هي أنواع

---

[١] Rebecka Levenby et al,(2018),**'Blockchain in audit trails – An investigation of how blockchain can help auditors to implement audit trails'**, Master Thesiss Within Business Administration, International business school, Jonkoping University.

[٢] Alexandre Pólvora,© European Union, 2019,**'BLOCKCHAIN NOW AND TOMORROW ASSESSING MULTIDIMENSIONAL IMPACTS OF DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES EUR'**,European Commission, Joint Research Centre, Brussels – Belgium, Email: alexandre.polvora@ec.europa.eu.

من قواعد البيانات التي يتم فيها تسجيل البيانات ومشاركتها ومزامنتها عبر شبكة موزعة من أجهزة الكمبيوتر أو المشاركين، وهي تقنيات تمكّن الأطراف التي ليس لديها ثقة خاصة في بعضها البعض من تبادل أي نوع من البيانات الرقمية على أساس نظير إلى نظير مع عدد أقل من الأطراف الثالثة أو الوسطاء أو بدونها .

وأوضحت الدراسة أن سلاسل الكتل ، وغيرها من تقنيات دفتر الأستاذ الموزع DLTs هي قاعدة بيانات (دفتر الأستاذ) تعمل في شبكة موزعة من عدة عقد أو أجهزة كمبيوتر تتعقب معاملات البيانات ، حيث يطلب الطرف "أ" مثلاً إجراء معاملة مع الطرف "ب" ، مثل تحويل الأموال أو إعداد عقد أو مشاركة السجلات ، ويتم بث هذه المعاملة إلى شبكة موزعة من العقد أو أجهزة الكمبيوتر التي ستتحقق من صحتها وفقاً لمجموعة متفق عليها من القواعد (آلية "إجماع"). وعند التحقق من صحتها ، يتم تجميع هذه المعاملة مع الآخرين في "كتلة" جديدة وإضافتها إلى سلسلة الكتل ، وتضمن العملية برمتها أن يتم إنشاء كل كتلة بطريقة تربطها بشكل لا يمكن دحضه بالسابقة و"التالية" ، وبالتالي تشكل سلسلة من الكتل أو سلسلة الكتل فى سجل يتم تحديثه ومزامنته باستمرار كقاعدة بيانات أو دفتر أستاذ، وتقوم سلسلة الكتل في النهاية بتخزين سجلات جميع المعاملات المنفذة عبر ملف شبكة الاتصال.

(٤) دراسة (Derrick Bonyuet, 2020)[1] ، بعنوان " نظرة عامة وتأثير سلاسل الكتل على المراجعة " ، كان غرض الدراسة مراجعة الأبحاث الموجودة حول هذه التكنولوجيا وتقييم تأثير سلاسل الكتل على مهنة المراجعة،وعرفت الدراسة سلاسل الكتل بأنها دفتر الأستاذ الرقمي الذي يسمح بالتقاط المعاملات بين عدة أطراف في الوقت الفعلي ويعمل كقاعدة بيانات لامركزية حيث يحتفظ كل مشارك بنسخة متطابقة من دفتر الأستاذ .

وأضافت الدراسة أن الفوائد في المحاسبة واعدة بشكل أكبر حيث ستوفر سلاسل الكتل نظام محاسبة ثلاثي القيد حين تكون جميع المعاملات غير قابلة للتغيير وتم ختمها بختم زمني وتسجيلها في الوقت الفعلي ومشفرة .

ومن المشكلات التى أظهرتها الدراسة عند استخدام سلاسل الكتل ، أن المراجعة التقليدية تتطلب أدلة موثوقة وموضوعية ودقيقة ويمكن التحقق منها. بينما يمكن تأكيد حدوث معاملة بمجرد قبولها في شبكة سلاسل الكتل ، ولكن لن يتوفر أي دليل بخصوص طبيعة هذه المعاملة . واتفقت الدراسة مع ما ورد فى تقرير Deloitte برعاية AICPA و CPA Canada وجامعة Waterloo والذى يكشف عن أدوار جديدة محتملة للمحاسبين حيث يتم توحيد أنظمة سلاسل الكتل عبر الصناعات مثل : مراجع الحسابات والعقود الذكية ، مراجع خدمة سلاسل الكتل كونسورتيوم يكون طرفاً مستقلاً يمكنه إثبات الاستقرار ومتانة بنيتها ، وظيفة المسؤول عن التحقق من الهوية قبل منحهم الوصول إلى سلاسل الكتل ، ووظيفة التحكيم في تسوية النزاعات بين المشاركين في اتحاد سلاسل الكتل مما يساعد في تطبيق شروط العقد .

---

[1] Derrick Bonyuet,(2020),**'Overview and Impact of Blockchain on Auditing'**,The International Journal of Digital Accounting Research,Vol.20,pp.31-43.

(٥) دراسة (Enrique Bonson et al 2019) [١] ، عن "انعكاسات Blockchain على المحاسبة والمراجعة" ، وكان الهدف من هذه الدراسة تقديم رؤى عامة حول BT ومدى إمكانية تحويلها لنظام المحاسبة ، وقد اهتمت مكاتب المحاسبة والمراجعة الكبرى متمثلة في Deloitte ، KPMG ، EY ،PWC وذلك بإطلاق العديد من المشروعات بالتعاون مع عدد من المؤسسات المالية والمهنية من أجل معرفة الفوائد والتحديات العامة لسلاسل الكتل ، وتلخصت الفوائد في الحد من عدم اليقين الاقتصادى ، تخفيض تكاليف الوكالة وعدم تماثل المعلومات ، زيادة الشفافية والقابلية للمراجعة ، زيادة الثقة والاعتماد ، تقليل تكاليف الخطأ البشرى وسرعة كشف الاحتيال ، شفافية سلاسل التوريد ، تعظيم الأمن السيبرانى لتقليل الهجمات الالكترونية ، وتحسين جودة المعلومات والمحاسبة بسبب الشفافية والموثوقية . أما عن التحديات فقد حددت الدراسة ثلاثة مجالات مختلفة (التكنولوجية والتنظيمية والبيئية) التي قد تعيق اعتماد هذه التكنولوجيا في المحاسبة والمراجعة . وأشارت النتائج الى التحديات المعلقة التي تواجه سلاسل الكتل مثل وجوب معالجة التصميمات والمرونة والبنية المناسبة والأمن السيبراني ، وأن دمج سلاسل الكتل بالكامل في نظام محاسبة حقيقي يحتاج لتوافق الآراء بين المنظمين والمراجعين والمسئولين الحكوميين .

(٦) دراسة (Maria et al 2020)[٢]عن " استخدام العميل لتقنية blockchain وهدفت لاستكشاف تأثيرها (المحتمل) على عمليات مراجعة البيانات المالية لشركات المحاسبة في أستراليا ، وأشارت الدراسة لوجود رأيان ، الرأي الأول هو أن منهجيات المراجعة لن تتغير بشكل كبير ، علاوة على ذلك ، تتمتع شركات المحاسبة بممارسة راسخة في تعيين موظفين من ذوي الخبرة في مجال نظم المعلومات وموظفي المحاسبة المتخصصين في الصناعة لتمكينهم من مراجعة هؤلاء العملاء بشكل فعال . أمل الرأى الثانى فهو أن استخدام منصات سلسلة الكتل العامة سيشكل درجة عالية من المخاطر على عمليات المراجعة التي لم تواجهها شركات المحاسبة من قبل . وتوقعت الدراسة أن يكون هناك تحول في كيفية تخطيط شركات المحاسبة وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية الخاصة بها. وأشارت الى أن هناك مخاطر محددة تتعلق بمنصات سلاسل الكتل غير المرخصة ، لأن هناك ثغرات أمنية تنشأ من نظام بيئي عام مع العديد من الأطراف الخارجية ، كما أشارت الى أن هناك خطر في تصنيف معاملات سلاسل الكتل ، والتي تتكون من عنصرين ، العنصر الأول أنه لا توجد معايير محاسبية بشأن تصنيف العملات المشفرة ، والعنصر الثاني هو متى وكيف يتم حساب تكاليف تطوير تطبيقات سلاسل الكتل كأصول أو نفقات . أما عن تكاليف المراجعة ، فان الدراسة وجدت أن الاعتماد على ضوابط هذه

---

[١] Enrique Bonson et al,(2019),"Blockchain and its implications for accounting and auditing",Meditari Accountancy Research,Vol. 27 No. 5, 2019,pp. 725-740,© Emerald Publishing Limited,2049-372X,DOI 10.1108/MEDAR-11-2018-0406.

[٢] Maria Cadiz et al,**"Client use of blockchain technology: exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firm"**,Accounting, Auditing & Accountability Journal © Emerald Publishing Limited, 0951-3574 DOI 10.1108/AAAJ-07-2020-4681.

التطبيقات لن يلغي الاختبارات الموضوعية ، التى ستكون مختلفة مع نظم المعلومات على منصات سلاسل الكتل . كما كشف تحليل قرارات المراجعة أنه مع تخطيط المراجعة وتقييم المخاطر فان المنطق المهني والتجاري يلعب دوراً في قرارات بعض الشركات فى الحصول على هؤلاء العملاء ، نظراً لعدم وجود إطار محاسبة مالي قابل للتطبيق .

(٧) دراسة [1](Zsofia Brandi 2020) عن تأثير تقنية Blockchain على المراجعة المستمرة وكيف تقوم بتحويل المراجعة ، أوضحت الدراسة أن أحد أهم قيود المراجعة التقليدية هو أن عمليات المراجعة تتم بشكل عام بعد عدة أشهر من نهاية العام ، وبعد ذلك أمر غير مقبول للعملاء ومستخدمي البيانات المالية ، فى حين أنه عند تطبيق سلاسل الكتل ستتمكن شركات المراجعة من التقييمات المستمرة عبر الإنترنت على مدار العام ، الأمر الذى يمكن المراجعين من التركيز على المعاملات التي تشكل خطراً أكبر للتحريف الجوهري ، كما يمكن التخلص من العديد من أنشطة استخراج البيانات وإعداد المراجعة التي تستغرق وقتاً طويلاً وتتطلب جهداً كثيفاً . وأظهرت الدراسة ، أنه من القيود الخطيرة للمراجعة التقليدية استخدام أخذ العينات ، بدلاً من مجموعات كاملة ، مما يعني أن التحريفات الجوهرية قد لا يتم اكتشافها. ولكن عند تطبيق سلاسل الكتل سيقوم المراجعون باختبار مجموعة المعاملات وأرصدة الحسابات بالكامل خلال الفترة قيد المراجعة مما يعزز مستوى التأكيد الذي يقدمونه. وأشارت الدراسة ، الى أنه يمكن التغلب على قيد آخر للمراجعة التقليدية يتمثل في الموثوقية المشكوك فيها للوثائق الداعمة ، فنظراً لأن أوامر الشراء والفواتير والعديد من المستندات الداعمة الأخرى يتم تشفيرها وتخزينها في سلاسل الكتل ، ستصبح عملية التحقق من المعاملات المبلغ عنها آلية ، وسيتمكن المراجعون من التحقق بسرعة من المعاملات على دفاتر الأستاذ العامة ، مما سيحسن بشكل كبير من كفاءة وفعالية تكاليف عمليات المراجعة .

تعليق الباحث على الدراسات السابقة :

من خلال استعراض الدراسات السابقة يستنتج الباحث ما يلى :

١ - أجمعت الدراسات السابقة على أهمية تقنية سلاسل الكتل (Blockchain) ، حيث تعد أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه ، دون الحاجة إلى وسيط ، ويعمل كقاعدة بيانات لامركزية ، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب ، الى جانب امكانيات تشفير عالية الدقة ، ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم .

---

[1] Zsofia Barandi,(2020),"**IMPACT OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY ON THE CONTINUOUS AUDITING: MEDIATING ROLE OF TRANSACTION COST THEORY**", Issues in Information Systems Volume 21, Issue 2, pp. 206-212, 2020.

٢ – أجمعت الدراسات السابقة على أن تطبيق تقنية سلاسل الكتل أحدث تغييراً حقيقياً في تنفيذ عملية المراجعة الخارجية ، تمثلت أهم مظاهره فى تخفيض وقت عملية المراجعة ، دقة المعلومات ، التحقق من سلامة العمليات ، إنشاء مسارات مراجعة أكثر كفاءة عند تنفيذ برامج المحاسبة ، اجراء عمليات مراجعة مستمرة مما يسمح بسرعة كشف الاحتيال ، تحول في كيفية تخطيط شركات المحاسبة وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية الخاصة بها واكتشاف الأخطاء ومعالجتها وقت حدوثها .

٣– أبرزت الدراسات أن أهم فوائد سلاسل الكتل تتلخص فى أنها تتيح تنفيذ اجراءات المراجعة الاليكترونية ، تخفيض تكلفة المعاملات ، سرعة العمليات ، توفير الأمن والثقة ، تقليل الخطأ البشرى وسرعة كشف الاحتيال ، تقليل المخاطر لزيادة الشفافية ، تعظيم الأمن السيبرانى لتقليل الهجمات الالكترونية ، تحسين جودة المعلومات .

٤– أظهرت الدراسات أهم التحديات التي تواجه سلاسل الكتل ، أنه لا توجد معايير محاسبية بشأن تصنيف العملات المشفرة . وكذلك وجوب معالجة التصميمات والمرونة والأمن السيبراني ، كما أن استخدام منصات BT العامة سيشكل درجة عالية من المخاطر على عمليات المراجعة التي لم تواجهها شركات المحاسبة من قبل ولذلك من المتوقع أن يكون هناك تحول في كيفية تصميم وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية .

٥– أظهرت الدراسات أن المراجعين الخارجيين سيحتاجون إلى اكتساب مهارات تكنولوجية حديثة للتعامل مع تقنية سلاسل الكتل ، والى أدوات فعالة وموثوقة تسمح لهم بتقديم التأكيد المطلوب والمتوقع منهم . كما أن هناك أدوار جديدة محتملة للمحاسبين حيث يتم توحيد أنظمة سلاسل الكتل عبر الصناعات مثل : مراجع الحسابات والعقود الذكية ، مراجع خدمة سلاسل الكتل يكون طرفاً مستقلاً يمكنه إثبات الاستقرار ومتانة بنية سلاسل الكتل ، وظيفة المسؤول عن التحقق من الهوية قبل منح الوصول إلى سلاسل الكتل ، ووظيفة التحكيم في تسوية النزاعات بين المشاركين في اتحاد سلاسل الكتل ،

٦– ان الدراسات السابقة لم تتعرض بشكل كاف للفجوة البحثية التى يتناولها هذا البحث والمتمثلة فى تحليل أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

٤ – هدف البحث

يهدف هذا البحث بصورة أساسية الى دراسة أثر تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية ، ولتحقيق هذا الهدف سوف يقوم الباحث بوضع إطار نظري من خلال دراسة وتحليل الدراسات السابقة ، ويتضمن ذلك تحليلاً لطبيعة تقنية سلاسل الكتل وبيان أثرها على المراجعة الخارجية .

٥ – أهمية البحث

تأتى أهمية هذا البحث من أهمية الموضوع الذى يتناوله ، حيث يستمد هذا البحث أهميته من أنه يتطرق إلى قضية هامة وحديثة تستحوذ على اهتمام كبير من الدوائر المالية فى جميع دول العالم ، والتى انقسمت بين مؤيد ومعارض للسماح باستخدام

تقنية سلاسل الكتل التى تعتبر العمود الفقرى لاستخدام العملات المشفرة ، وينصب اهتمام البحث على جانب عملى لهذه التقنية الجديدة يتمثل فى أثر تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

ويمكن تبويب هذه الأهمية الى أهمية عملية وأهمية علمية ، وتتمثل الأهمية العملية للبحث فى أن استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة فى سلاسل الكتل سوف يؤدى الى تغير هام في المراجعة الخارجية ، حيث يغير اجراءات تنفيذ المراجعة ، يرفع مستوى جودة المراجعة الداخلية فى المنشأة ويرفع مستوى جودة المراجعة الخارجية أيضاً والتى يجب أن يتطور فيها مستوى المراجع واتقانه للمهارات التكنولوجية الحديثة التى تمكنه من العمل فى ظل هذه التقنية ، الأمر الذى تنعكس آثاره الايجابية على تنفيذ عملية المراجعة الخارجية . أما الأهمية العلمية فيكتسبها البحث فى أنه يعالج مسألة معاصرة ، ذات أهمية بالغة ، تشغل اهتمام المنشآت ، وشريحة كبيرة من متخذي القرارات الاقتصادية ، هذه المسألة ناجمة عن تطبيق تقنية سلسلة الكتل ، والذى يتطلب تطوير عملية المراجعة من خلال التحول فى تخطيط شركات المحاسبة وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية ، ورفع كفاءة المراجع الخارجى وقدرته على اجادة استخدام الأساليب والأدوات الحديثة في تقنية المعلومات المصاحبة لاستخدام تقنية سلاسل الكتل مما يحقق جودة عملية المراجعة الخارجية ، ولذلك فإن الباحث إذ يحاول تقديم هذه المساهمة العلمية فإنه يقدم هذه الدراسة لبيان أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

٦- منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الاستنباطي من خلال تحديد وتحليل ما ورد بالفكر الأكاديمي والمهني للمحاسبة والمراجعة والعلوم المرتبطة بها ، عن موضوع أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية ، وتتمثل أهم مصادر المعلومات للبحث فى الكتب والدوريات والرسائل العلمية – سواء العربية أو الأجنبية – كذلك ما أصدرته المنظمات العلمية والمهنية المعنية بالمحاسبة والمراجعة من معايير ونشرات وتوصيات وإرشادات ، وأخيراً ما أوصت به المؤتمرات والندوات التي تناولت موضوع البحث .

٧- نطاق البحث

تركز الدراسة وتقتصر على أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

٨- خطة البحث

لتحقيقّ أهداف البحث سوف يقتصر الجزء المتبقى من البحث على :

الاطار النظرى للبحث : ويقوم فيه الباحث بتحليل أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية ، ويتكون من خلال ثلاثة مباحث هى : المبحث الأول هو الاطار الفكرى لسلاسل الكتل ، والمبحث الثانى هو التطبيق العملى لتقنية سلاسل الكتل ، أما المبحث الثالث فهو الآثار المتوقعة لتطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

المبحث الأول : الاطار الفكرى لتقنية سلاسل الكتل

١/١ نشأة تقنية سلاسل الكتل

أظهرت احدى الدراسات تاريخ إدخال تكنولوجيا سلاسل الكتل[١]، وذكرت أن هذه التقنية بدأت في عام ٢٠٠٩ تحت الاسم المستعار ل "ساتوشي ناكوموتو" لحل مشكلة الإنفاق المزدوج ، دون الاعتماد على طرف ثالث" من خلال العملة الرقمية "Bitcoin" وهو أول تطبيق يدعم المعاملات البسيطة ، وهي عبارة عن سلسلة من الصناديق المرتبطة فيما بينها والتي تحتوي على بيانات مؤمنة بشفرة خاصة تدعم اللامركزية والأمن، وقد تم تصميمها للحفاظ على البيانات دون تعديلها، بهدف الاستغناء عن الوسطاء مما يخلق الثقة بين الطرفين واتمام جميع العمليات .

وأفادت احدى الدراسات[٢] ، بأن التطبيق الأولي لسلاسل الكتل كان فى العملات الرقمية، فهناك سلاسل خاصة بالعُملات الرقمية مثل عملة Bitcoin يتم استخدامها وتبادلها داخل تلك السلسلة في ظل توافر كلا من الثقة والأمان لتلك المعاملات .

ونظراً لأن سلسلة الكتل سيكون لها تأثير كبير على جميع الصناعات تقريباً ، فقد أوردت دراسة بحثية[٣] ، أن سلاسل الكتل بدأت في الظهور في العملات المشفرة ، وحيث أن سلاسل الكتل تطور العمليات التجارية وتجعلها أكثر كفاءة وتسهيلاً للخدمات الجديدة المبتكرة ونماذج الأعمال ، لذلك فهناك العديد من المشاريع جارية بالفعل لتطبيق سلاسل الكتل على الخدمات اللوجستية العالمية ، وإضافة قيمة من خلال تعزيز شفافية سلسلة التوريد وأتمتة العمليات الإدارية . وصورت الدراسة كيف يمكن تنظيم التدفق المادي للبضائع ومزامنته بشكل أكثر فعالية مع المعلومات والتدفقات المالية عندما يتم دمج سلاسل الكتل مع إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي والروبوتات والمزيد ، كما ستلعب اتحادات أصحاب المصلحة دوراً رئيسياً في تحقيق إمكانات سلاسل الكتل في صناعة الخدمات اللوجستية شديدة التجزئة . وأوضحت الدراسة أنه يجب التغلب على التحديات التى تواجه سلاسل الكتل ، لإنشاء الأسس الصحيحة لها في مجال الخدمات اللوجستية .

---

(١) دانية حايس سفهان العميان ، " **الاتجاهات نحو تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل وأثرها على أداء سلسلة التوريد دراسة ميدانية في قطاع الصناعات التعدينية في الأردن** " ، رسالة ماجستير ، قسم إدارة الأعمال ، كلية الأعمال ، جامعة الشرق الأوسط ، كانون ثاني ، ٢٠٢٠ .

(٢) د .سمير أبو الفتوح، ندوة بعنوان " **تطبيقات Blockchain في بيئة الأعمال التجارية**"، كلية التجارة، جامعة المنصورة، بقاعة المؤتمرات بالكلية ،٢٠١٨/٢/٤.

(٣) Markus Kuckelhas et al,"**Blockchain in Logistic Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry 2018**",Powered by DHL Trend Research, DHL Customer Solutions & Innovation.

وقدمت دراسة أخرى[1] ، نظرة عامة شاملة على سلسلة الكتل وإمكانية تعزيز النشاط المحاسبي ، أظهرت أن هذا الموضوع لا يزال غير ناضج ، وأن سلاسل الكتل تعد واحدة من أكثر التقنيات الثورية المتاحة اليوم ولكن إطلاق إمكاناتها الحقيقية يتطلب كثيراً من التحسينات التقنية .

ومن أجل الحرص على الاستفادة من مزايا سلاسل الكتل ، وبغرض إعلام صانعي القرار والسياسة الأفارقة بحالات الاستخدام القابلة للتطبيق وبخيارات السياسة التي يجب اتخاذها من أجل الاستفادة الكاملة من دفاتر الأستاذ الموزعة والتقنيات ذات الصلة ، لخصت احدى الدراسات[2] ، حالات الاستخدام كما في حالة المدفوعات الرقمية الملحة سياسياً للقارة الأفريقية فى الحالات التالية : البنى التحتية للدفع الرقمي بما في ذلك العملات الرقمية للبنك المركزي ، الإنفاق العام والحوكمة ، تداول الطاقة من نظير إلى نظير ، المطالبات الرقمية بملكية الأرض ، المطالبات الرقمية بأوراق اعتماد التعليم ، تتبع السلع الزراعية على طول سلاسل التوريد وتيسير التجارة . وأوضحت الدراسة أن هذه القائمة ليست شاملة ويمكن اضافة حالات أخرى .

٢/١ تعريف سلاسل الكتل

عرضت احدى الدراسات[3] ، العديد من تعريفات سلاسل الكتل المختلفة ، بدءاً من تعريفات خاصة بالتطبيق إلى التعريفات الفنية . على سبيل المثال ، تُعرِّف Coinbase ، أكبر بورصة عملة مشفرة في العالم ، سلاسل الكتل بأنها "دفتر أستاذ عام موزع يحتوي على تاريخ كل معاملة كتعريف خاص بالتطبيق ، وتضيف الدراسة أن قاموس أوكسفورد الإنجليزي ٢٠١٨يوسع التعريف إلى حد ما ، حيث يُعرِّف سلاسل الكتل بأنها "دفتر أستاذ رقمي يتم فيه تسجيل المعاملات التي تتم بعملة البيتكوين أو غيرها من العملات المشفرة بالترتيب الزمني والعلني ، وهذا التعريف مقصور أيضاً حيث يمكن استخدامها بشكل مستقل عن Bitcoin والعملات المشفرة الأخرى . وكلا التعريفين يسلط الضوء أيضاً على دور سلاسل الكتل كدفتر الأستاذ الرقمي ، ويتفق الكثير من المؤلفات مع هذا. ومع ذلك ، فإن هذا المجال يتطور بسرعة ، واستخدام دفتر الأستاذ هو ببساطة ميزة من سمات ت سلاسل الكتل تعلق بتطبيقاتها التي تركز على إدارة تبادل القيمة في حالة الأصول الافتراضية .

---

(1) Irina Bogdana et al,"**Blockchain – the accounting perspective**",Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania,the 14th International Conference on Business Excellence 2020

(2) Olivier Gakwaya et al,"**BLOCKCHAIN IN AFRICA: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE NEXT DECADE how African countries can take advantage of distributed ledger technologies as they are maturing**", Smart Africa Secretariat (SAS), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ),2020.

(3) Coinbase (2017)," **What is the bitcoin blockchain?**".

وتساءلت احدى الدراسات عماهى سلاسل الكتل [1] ، وأجابت بأن منصات سلاسل الكتل هي الطبقة الأساسية التي يمكن بناء التطبيقات اللامركزية عليها ، ويمكن استخدامها للتسجيل الآمن لجميع المعاملات التي تحدث على شبكة معينة دون وسيط مركزي ، كما يمكن لسلاسل الكتل أن تساعد عند إدارة البيانات بشكل أكثر انفتاحاً أثناء أتمتة المعاملات عبر العقود الذكية . وتساءلت أيضاً دراسة أخرى[2] ، عما هى سلاسل الكتل؟ وأجابت بأنه تقنية سلاسل الكتل سمحت للأطراف غير الموثوق بها ذات المصالح المشتركة بإنشاء سجل دائم غير قابل للتغيير وشفاف للتبادل والمعالجة دون الاعتماد على سلطة مركزية . حيث يتم إغلاق المعاملات بشكل دوري ككتلة ، وكل كتلة تعتمد على الكتلة السابقة التي تصنع سلسلة من الأصل ، ولتحرير معاملة في كتلة فان ذلك يتطلب إعادة حساب كل الكتل التي تليها وعادةً ما يستخدم دفتر الأستاذ الموزع مع نظام إجماع وتشفير المفتاح العام/ الخاص .

وقد عرفت دراسة بحثية[3] ، سلاسل الكتل بأنها تعد أكبر سجل رقمي موزع ومفتوح يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه ، دون الحاجة إلى وسيط ، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب . ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم . وأوضحت الدراسة ، أنه تم استخدام سلسلة الكتل لأول مرة عام ٢٠٠٨ ، أي منذ أكثر من أربعة عشر عاما ، وذلك باعتبارها المنصة الرئيسية لعملة Bitcoin الافتراضية والتي استمدت قوتها وثقة المتعاملين فيها بفضل ذلك النظام . وبينت الدراسة أن كثير من الناس يعتقد أن Bitcoin وسلاسل الكتل كياناً واحداً، وهذا خطأ ، فسلاسل الكتل هى العمود الفقري لعملة البيتكوين، وهو ما يميزها عن غيرها من العملات الافتراضية الأخرى ، كما يمكن استخدام سلاسل الكتل في عدة تطبيقات أخرى ، مثل تسجيل الممتلكات وتوثيق المعاملات وأعمال الوساطة .

٣/١ فكرة عمل سلاسل الكتل

شرحت احدى الدراسات ،[4] طريقة عمل سلاسل الكتل ولخصت ذلك فى الخطوات الخمسة الرئيسية التي يتم بها تسجيل وعرض المعاملات ، وجاءت كما يلى :

---

[1] IRENA (2019)," **Innovation landscape brief: Blockchain**", International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

[2] Dr Cathy Mulligan,(2012),"**Blockchain – a brief overview**",Imperial College London, Imperial College Centre for Cryptocurrency Research and Engineering, c.mulligan@imperial.ac.uk .

[3] أبهاب خليفة ،"**البلوك تشين : الثورة التكنولوجية القادمة فى عالم المال والادارة**" ،أوراق أكاديمية، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، أبو ظبى ،الامارات العربية المتحدة، العدد ٣، ٢٠ مارس، ٢٠١٨.

[4] K. Fanning et al, "**Blockchain and Its Coming Impact on Financial Services**", The Journal of Corporate Accounting& Finance, Wiley Online Library, 2016.

١ – تعريف المعاملة : وتعتبر هي الخطوة الأولى حيث يقوم المُرسل بإنشاء المعاملة والتي تحتوي على بيانات المعاملة والمفتاح العام للمُستقبل وقيمة المعاملة والتوقيع الرقمي المشفر للمُرسل وذلك للتحقق من صحة ومصداقية المعاملة.

٢ – التصديق على المعاملة : عندما تتلقى العُقد Nodes (أجهزة الكمبيوتر) الموجودة في الشبكة المعاملة، تبدأ أولاً بالتحقق من صحة الرسالة من خلال فك تشفير التوقيع الرقمي ويتم تجميد الرسالة بصورة مؤقتة حتى يتم استخدامها في تكوين الكتلة.

٣ – تكوين الكتلة : تقوم أحد العُقد الموجودة في الشبكة باستخدام المعاملات المعلقة من أجل تكوين الكتلة الجديدة أو إضافة تلك المعاملات إلى كتلة موجودة بالفعل أي تحديثها. حيث يتم خلال فترة زمنية معينة نشر الكتلة الجديدة أو تحديث الكتلة الموجودة السابقة لباقي العُقد من أجل التحقق من صحتها .

٤ –التحقق من صحة الكتل : عندما تستلم العُقد الموجودة في الشبكة والتي يديرها أشخاص يُطلق عليهم المعُدنين وهم المسئولون عن التحقق من صحة المعاملات طلب بوجود معاملات جديدة سواء كانت داخل كتلة جديدة تم إنشاءها أو كانت مضافة إلى كتل سابقة فإنها تقوم بعملية تكرارية بطلب الموافقة من باقي العُقد وذلك بغرض الحصول على التصديق بشأن الكتلة الجديدة. ويتطلب ذلك التحقق موافقة نسبة لا تقل عن ٥١ % من المشاركين في الشبكة مما يعنى عدم إمكانية التلاعب. وبالتالي فإن تلك الخطوة توضح أن سلسلة الكتل تشبه في جوهرها عملية إمساك الدفاتر المحاسبية .

٥ – تسلسل الكتل : عندما يتم اعتماد جميع المعاملات المضافة للكتل، فإنه يتم بعد ذلك ربط الكتلة الجديدة بسلسلة الكتل الحالية مما يعني نشر النسخة المحدثة للكتلة لباقي السلسلة. وقد تحتاج تلك الخطوات الخمس من ٣ – ١٠ ثواني لكي تتم مما يعطى سلسلة الكتل ميزة هامة تتمثل في السرعة الهائلة لتسوية المعاملات المالية وكذلك الإفصاح الفوري عن كافة المعاملات بالإضافة إلى ضمان عدم التلاعب بالبيانات والمعلومات المنشورة في ظل عدم إمكانية التعديل على إي بيانات تم نشرها إلا بعد موافقة نسبة ٥١ % من المشاركين في الشبكة.

وشرحت احدى الدراسات[1] ، فكرة طريقة عمل سلاسل الكتل ، بأن هذه التقنية عبارة عن دفتر أستاذ مشترك للمعاملات بين الأطراف في الشبكة ، ولا تتحكم فيه سلطة مركزية واحدة ، هو دفتر أستاذ مثل دفتر السجلات فهو يسجل ويخزن جميع المعاملات بين المستخدمين بترتيب زمني ، بدلاً من سلطة واحدة تتحكم في دفتر الأستاذ هذا (مثل البنك) ، ويحتفظ جميع المستخدمين على الشبكة بنسخة متطابقة من دفتر الأستاذ ، تسمى العقد ، أما التجزئة فهى بصمة مشفرة مثل بصمة الإصبع الرقمية وهى فريدة لكل جزء من البيانات على سلاسل الكتل ، أما آلية العمل فان المستخدمين يضعون المعلومات المتعلقة بمعاملاتهم (اسم المستلم والمرسل جنباً إلى جنب مع المبلغ المحول) في خوارزمية تجزئة التشفير ، ويتلقون مجموعة من الأحرف والأرقام المميزة لتلك المعاملة ، والمدخلات المحددة ، وإذا لم يتم تغييرها ستنتج دائماً نفس التجزئة بالضبط . ومع ذلك ، إذا تم تغيير أي جزء من إدخال

---

[1] OECD 2019,"**OECD Blockchain Primer**".

البيانات ، فإن التجزئة ستتغير إلى مجموعة مختلفة تماماً من الأحرف وتجعلها غير متوافقة مع بقية السلسلة ، لذلك ، حتى بدون رؤية تفاصيل المعاملة ، يمكن للعقد أن تخبر بسرعة أن البيانات الموجودة داخل الكتلة قد تم العبث بها ويتم رفض هذا الإصدار من دفتر الأستاذ . وتؤكد الدراسة على أن أمان التشفير هذا هو الذي يجعل دفاتر الأستاذ سلاسل الكتل أكثر جدارة بالثقة وغير قابلة للتغيير تقريباً .

كما شرحت احدى الدراسات عناصر نظام سلاسل الكتل ،[1] حيث يتكون من أربعة عناصر رئيسية تتمثل في الكتلة، والمعلومة ، والهاش ، وبصمة الوقت ، وهذه العناصر تكون في مجملها سلاسل الكتلة ، ويمكن وصفها كما يلى : ١- الكتلة: تمثل وحدة بناء السلسلة ، وهي عبارة عن مجموعة من العمليات أو المهام المرجو القيام بها أو تنفيذها داخل السلسة ، ومن أمثلة الكتل (Blocks) تحويل أموال أو تسجيل بيانات أو متابعة حالة أو خلافه. ٢- المعلومة : يقصد بها العملية الفرعية التي تتم داخل الكتلة الواحدة، أو هي "الأمر الفردي" (Single order) الذي يتم داخل الكتلة، ويمثل مع غيره من الأوامر والمعلومات الكتلة نفسها. ٣- الهاش (Hash) : هو عبارة عن الحمض النووي المميز لسلسلة الكتلة، ويسميه البعض أحياناً "التوقيع الرقمي" (Digital Signature) ، فهو عبارة عن كود يتم إنتاجه من خلال خوارزمية داخل برنامج سلسلة الكتلة ويطلق عليها آلية الهاش (Hash Function) . ٤- بصمة الوقت : وهو التوقيت الذي تم فيه إجراء أي عملية داخل السلسلة .

وأفادت دراسة أخرى[2] ، بأن استخدام سلاسل الكتل يعتمد على طبيعتها اللامركزية الموزعة لأنه في غياب سلطة مركزية يجب أن تتفق الشبكة بأكملها على جميع العمليات المُسجلة في السلسلة .

وذكرت احدى الدراسات[3] ، أنه لفهم تطبيق تقنية سلاسل الكتل فان النظام البيئي يحدد القيمة المقترحة لهذه التقنية فيما يتعلق بالتمكين من واحد أو أكثر من العناصر الستة المشار إليها بواسطة ذاكري ATOMIC (الأصول ، الثقة ، الملكية ، المال ، الهوية ، والعقود) ، هذه العناصر تشكل جوهر تطبيقات أعمال سلاسل الكتل بواسطة تسهيل إنشاء وإدارة ونقل الأصول الرقمية من خلال : قواعد التحقق الآلي ، الحقوق والملكية التي تم التحقق منها بشكل مشفر ، والتحقق من صحة المعاملات دون الحاجة الى وسطاء . وبينت الدراسة أن استخدام منصة سلاسل الكتل يسمح لخدمات جديدة الوصول إلى السوق بسعر رسوم معاملات أرخص وتنفيذ أسرع ، وبهذه الطريقة فان

---

(1) Stephen Northcutt, Hash Functions ،**SANS ™Technology Institute** ،accessible at: https://www.sans.edu/cyber-research/ security-laboratory/article/hash-functions (Last accessed: February 6, 2018

(2) منار محمد أحمد المغازى،" أثر البيانات الضخمة على جودة التقارير المالية" دراسة تطبيقية "، رسالة ماجستير، بحث غير منشور، كلية التجارة، جامعة المنصورة ، (٢٠١٨) .

(3) Mougayar W, (2016),"**The business blockchain : promise, practice, and application of the next Internet technology**", Wiley.

سلاسل الكتل تستطيع تعطيل العديد من الأعمال المكلفة التي تعتمد على الوسطاء. وكذلك يشمل دور سلاسل الكتل أربعة جوانب باعتباره منصة: التطوير، أداة عقد ذكية ، سوق ،وأخيراً تطبيق خدمة موثوق بها .

وشرحت دراسة أخرى[1] ، طريقة عمل سلاسل الكتل ، موضحة أنها شكل من أشكال تخزين البيانات ، وأنها رابط متكرر باستمرار من الكتل التي يتم التحقق من صحتها وتأمينها من خلال تشفير المفتاح العام ، وبالإضافة إلى البيانات ، تحتوي كل كتلة على رابط للكتلة السابقة في السلسلة ، بالإضافة إلى طابع زمني عند إنشاء الكتلة ، لذلك فسوف يحتاج المراجعون إلى تعلم طرق استرجاع البيانات لتقييم البيانات وعناصر التحكم في سلاسل الكتل .

وأجريت دراسة بحثية ،[2] لتقديم سلاسل الكتل من وجهة نظر تقنية وعملية ، وبينت أن المؤسسات والمنظمات والشركات الكبرى تحاول بناء حلول باستخدام سلاسل الكتل لأنها تساعد على بناء حل واسع النطاق حيث يفهم كل مشارك وظيفته ويحترمها ويؤديها . وأبرزت الدراسة الخصائص التي تجعلها تقنية مختلفة ، ومع ذلك ، أوضحت أن سلاسل الكتل ليست حلاً ولكنها أداة وبالتالي فإنها ليست دائماً الخيار الأفضل ، كما شرحت الدراسة كيفية الاستفادة من سلاسل الكتل ، وأوضحت أنها ستكون مفيدة في حالة محددة هي أن يتم تحديد المشكلة بشكل جيد وتحديد الحل ، وأكدت أن المشاركين يعرفون كيفية التفاعل مع الحل ، وأنهم يفعلون ذلك بالطريقة الصحيحة وأنه يسهم في رغبتهم.

وللحصول على نظرة عامة مفاهيمية عن سلاسل الكتل من خلال وصف وظائفها التكنولوجية الأساسية ومناقشة تطبيقات الأعمال المحتملة ، أظهرت احدى الدراسات ،[3] عرض القيمة لسلاسل الكتل ، وأفادت بأن حالة الاستخدام الأساسية لسلسلة الكتل هي زيادة الشفافية وإثبات دقة بيانات المعاملات عبر النظام البيئي للمعلومات الرقمية ، وأن التطبيقات المحتملة لهذه التكنولوجيا لا حصر لها عملياً، وأنه بالإضافة إلى العملات الافتراضية مثل Bitcoin ،هناك العديد من العملات الأخرى .

ويرى الباحث في نهاية المبحث الأول ، أن تطبيق تقنية سلاسل الكتل يحقق زيادة الشفافية وإثبات دقة بيانات المعاملات عبر النظام البيئي للمعلومات الرقمية ، وأن التطبيقات المحتملة لهذه التكنولوجيا لا حصر لها عملياً ، وأنه بالإضافة إلى العملات الافتراضية مثل Bitcoin ، هناك العديد أيضاً من العملات الأخرى ، كما أن لسلاسل الكتل تأثير كبير في جميع الصناعات تقريباً ، حيث أنها تطور العمليات التجارية وتجعلها أكثر كفاءة وتسهيلاً للخدمات الجديدة المبتكرة ونماذج الأعمال ، وتضيف قيمة لها من خلال تعزيز الشفافية وأتمتة العمليات الإدارية .

---

(1) https :// iaonline.theiia.org/ 2018/Pages/Internal Audit and the Blockchain.Spx.

(2) Marcos Allenda Lopez(2018) , **Blockchain How to develop trust in complex surroundings to generate social impact value** ",Copyright © 2018 Inter-American Development Bank (IDB).

(3) Karim Sultan,(2018),"**CONCEPTUALIZING BLOCKCHAINS:CHARACTERISTICS APPLICATIONS**",11th IADIS International Conference Information Systems 2018.

كما أن أمان التشفير يجعل سلسلة الكتل أكثر جدارة بالثقة . كما يرى الباحث أن هذه التطورات التكنولوجية الحديثة تعمل على تغيير مجال المراجعة الخارجية وطرق عمل المراجعين الخارجيين مما يؤثر أيجاباً على عملية المراجعة وبالتالى يسهم فى تغيير المراجعة الخارجية الى الأفضل .

المبحث الثاني : التطبيق العملي لتقنية سلاسل الكتل

١/٢ بنية تقنية سلاسل الكتل

أشارت احدى الدراسات الى مزايا سلاسل الكتل[١] ، حيث تتميز بأن لها بنية تحتية وانشائية مما يهيئ إمكانية دمجها في شتى المجالات الإلكترونية ، فهي عبارة عن سجل رقمي للمعاملات الموزعة الذي لا يمكن التعديل عليه بسبب استخدام أساليب التشفير ، وأشارت الدراسة الى أهم ثلاث سمات تتميز بها سلاسل الكتل هي "اللامركزية" و"التحقق" و"عدم قابلية التغيير ". وأظهرت الدراسة سبب جعل سلاسل الكتل لأن تكون الاتصالات أكثر أماناً ، حيث اقترحت تصميماً نموذجياً للرسائل المستندة إلى سلسلة الكتل للحفاظ على أداء وأمن البيانات المسجلة عليها ، باستخدام عقد ذكي للتحقق من الهويات والمفاتيح العامة المرتبطة بها ، والتحقق من صحة شهادة المستخدمين ، حيث النظام لامركزي بالكامل ويسمح للمستخدمين بتبادل الرسائل بأمان ، وهذه الرسائل يمكن أن تكون بريداً إلكترونياً أو موقعاً إلكترونياً أو أي شكل آخر من أشكال الرسائل .

كما جاء في دراسة بحثية[٢] ، عن بنية سلاسل الكتل لأتمتة المراجعة وبناء الثقة في الأسواق العامة ، أن المعاملات التجارية التي تجريها الشركات العامة والتحقق منها ومراجعتها بشكل دوري ، هي عملية تتطلب عمالة كثيفة وتستغرق وقتاً طويلاً ، ولتبسيط هذا الإجراء ، قامت الدراسة بتصميم Future AB (بلوكتشين للمراجعة في المستقبل) والذي يهدف إلى أتمتة عملية إعداد التقارير والمراجعة ، وبالتالي السماح للمراجعين بالتركيز على الحسابات التقديرية لاكتشاف ومنع الاحتيال بشكل أفضل ، وأشار التصميم متعدد الوظائف إلى أن شركات المراجعة يمكنها أتمتة التحقق من المعاملات دون الحاجة إلى طرف ثالث موثوق به من خلال التعاون ومشاركة معلوماتهم مع الحفاظ على خصوصية البيانات (مخطط الالتزام) والأمن (الثبات) ، وأخيراً ، كشف تقييم الأداء عن فعالية Future AB وقابليته للتوسع من حيث كل من التشفير (٠.٠١٢ ثانية لكل معاملة) والتحقق (٠.٠٠١ ثانية لكل معاملة) .

وللاجابة عن سؤال مهم، فيما هل يمكن لسلاسل الكتل إحداث ثورة في التجارة الدولية ، أجابت احدى الدراسات ،[٣] بأنه يُنظر إلى سلاسل الكتل على أنها مغير محتمل لرقمنة وأتمتة عمليات تمويل التجارة ، ولا سيما خطابات الاعتماد ، وأيضاً لتيسير تمويل سلسلة التوريد ، وأوضحت الدراسة أن مجموعة من البنوك التي تعمل مع شركات التكنولوجيا المالية (fintech) الناشئة وشركات تكنولوجيا المعلومات (IT) تقوم بالتحقيق في إمكانات

---

[١] Hackius, N.et al,(2017), " **blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?**", digitalization in supply chain management and logistics.

[٢] Sean Cao et al,(2020),"**Blockchain Architecture for Auditing Automation and Trust Building in Public**",IEEE,2020.

[٣] Emmanuelle Ganne,(2018), "**Can Blockchain revolutionize international trade?**",© World Trade Organization 2018,Web ISBN 978-92-870-4761-8.

التكنولوجيا ، حيث تساعد الخصائص الجوهرية للتكنولوجيا في تنفيذ اتفاقية تيسير التجارة لمنظمة التجارة العالمية (TFA) ولتسهيل العمليات بين الشركات والحكومة وبين الحكومات وبعضها . وأشارت االدراسة الى أنه يمكن أن تساعد سلاسل الكتل والعقود الذكية في إدارة الإجراءات الحدودية والنوافذ الموحدة الوطنية (نقطة دخول واحدة يمكن لأصحاب المصلحة التجاريين من خلالها تقديم الوثائق والمعلومات الأخرى لإكمال الإجراءات الجمركية) بطريقة أكثر كفاءة وشفافية وأماناً ، وتحسين دقة بيانات التجارة .

٢/٢ آلية عمل تقنية سلاسل الكتل

أشارت احدى الدراسات ،[١] الى أن هنالك خمسة مبادئ أساسية تقوم عليها سلاسل الكتل : ١- وجود قاعدة بيانات موزعة بحيث يمكن لكل مستخدم الوصول إليها. ٢- نظير إلى نظير، بحيث يحدث الإتصال المباشر بين الأعضاء مما يتيح تخزين البيانات واعادة توجيهها إلى جميع الأعضاء الآخرين في الشبكة. ٣- الشفافية مع الإسم المستعار، حيث تكون المعاملات متاحة لأي شخص في الشبكة ويكون لكل طرف عنوان رقمي فريد لتحديد الهوية. ٤- خاصية عدم إلغاء السجلات، مما يعني بمجرد تأكيد المعاملة لا يمكن تغييرها لأن كل معاملة تكون مرتبطة في كل السجلات في السلسلة. ٥- الحساب المنطقي، الذي يعني أن معاملات سلاسل الكتل مبرمجة بطريقة تمكن المستخدمين من تحديد خوارزميات وقواعد معينة على الشبكة .

وبحثت دراسة أخرى ،[٢] في اتصال آمن من نظير إلى نظير على أساس تقنية سلاسل الكتل ، أوضحت فيه أنه في الوقت الحاضر تعد المراسلة الإلكترونية أكثر تطبيقات الشبكة استخداماً ، وتعتبر المصادقة بين المستخدمين خاصية حيوية ، وأن الأساليب الأكثر شيوعاً لضمان هذه الخاصية هي بروتوكولات تشفير البريد الإلكتروني PKI و S / MIME ، لكنها تواجه بالفعل تهديدات أمنية متعددة ، مثل هجوم MITM وهجوم EFAIL ، وجاءت BT وهي تقنية مبتكرة لتتغلب على هذه التهديدات وتسمح بإضفاء اللامركزية على العمليات الحساسة مع الحفاظ على مستوى عالٍ من الأمان يلغي الحاجة إلى وسطاء موثوق بهم ، حيث تستطيع تقنية سلاسل الكتل الوصول الى جميع عقد الشبكة وتتبع جميع المعاملات التي تم إجراؤها بالفعل .

---

[١] Catalini, C. (2017). **"How blockchain applications will move beyond finance"**, Harvard business review, available online :https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-applications-willmove-beyondfinance (accessed 19 April 2019).

[٢] Kahina Khacef et al,**(2019),"Secure Peer-to-Peer communication based on Blockchain"**,33 rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2019), Mar 2019, Matsue, Japan. pp.662-672.

وبحثت دراسة أخرى ، [1] كيف يقوم برنامج سلاسل الكتل بتقييم التأثيرات متعددة الأبعاد لتكنولوجيات DLTS الموزعة ، وأظهرت الدراسة أن سلاسل الكتل تعد جزءًا من عائلة DLTs الأوسع Distributed ledger technologies (DLTS) ، وهي أنواع معينة من قواعد البيانات التي يتم فيها تسجيل البيانات ومشاركتها ومزامنتها عبر شبكة موزعة من أجهزة الكمبيوتر أو المشاركين . وأن سلاسل الكتل هي مجموعة فرعية من DLTs التي تستخدم تقنيات التشفير لتسجيل البيانات ومزامنتها في "سلاسل الكتل" ، وهي تقنيات تمكّن الأطراف التي ليس لديها ثقة خاصة في بعضها البعض من تبادل أي نوع من البيانات الرقمية على أساس نظير مع عدد أقل من الأطراف الثالثة أو الوسطاء أو لا يوجد. ويمكن أن تمثل البيانات ، على سبيل المثال ، النقود وبوالص التأمين والعقود وسندات ملكية الأراضي والسجلات الطبية وشهادات الميلاد والزواج وشراء وبيع السلع والخدمات أو أي نوع آخر من المعاملات أو الأصول التي يمكن ترجمتها إلى شكل رقمي.

ونظراً لأن سلاسل الكتل تقدم نفس وظائف حفظ السجلات ولكن بدون بنية مركزية ، فهنا طرح سؤال هام هو كيف يمكن التأكد من شرعية المعاملة عندما لا توجد سلطة مركزية للتحقق منها ، وأجابت دراسة بحثية ،[2] ، بأن سلاسل الكتل تعمل على حل هذه المشكلة عن طريق إلغاء مركزية دفتر الأستاذ ، بحيث يحتفظ كل مستخدم بنسخة منه ، حيث يمكن لأي شخص طلب إضافة أي معاملة إلى سلاسل الكتل ، ولكن لا يتم قبول المعاملات إلا إذا وافق جميع المستخدمين على أنها مشروعة ، ويتم إجراء هذا الفحص بشكل موثوق وتلقائي نيابة عن كل مستخدم ، مما يؤدي إلى إنشاء نظام دفتر أستاذ سريع وآمن للغاية ومقاوم للعبث ، حيث يتم تجميع كل معاملة جديدة يتم تسجيلها مع المعاملات الجديدة الأخرى في "كتلة" ، والتي تتم إضافتها كأحدث رابط في "سلسلة" طويلة من المعاملات التاريخية ، وتشكل هذه السلسلة دفتر الأستاذ سلاسل الكتل الذي يحتفظ به جميع المستخدمين ويسمى هذا العمل "التعدين" ، وتبلغ الرسوم أثناء اعداد هذه الدراسة عام ٢٠١٧ حوالي ٠.١٠ يورو لكل معاملة ، وتتم إضافة الكتل بانتظام وتحتوي على آلاف المعاملات .

٣/٢ مزايا تقنية سلاسل الكتل

من المزايا العديدة لسلاسل الكتل ،[3] أوردت احدى الدراسات أنها تتميز بتوفير الأمان التام لأن السجلات المُسجلة عليها ثابتة غير قابلة للتغيير أو التعديل ، حيث أنه بمجرد التسجيل على سلاسل الكتل لا يمكن إزالتها أو

---

[1] Alexandre Pólvora,(2019),0p cit.

[2] Philip Baucher,(2017),**'How blockchain technology could change our lives'**,EPRS–European Parliamentery Research Service,STOA – Science and Technology Options Assessment.

[3] Angela Walch,(2018), **"Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion"**, Vol. 2, Ch. 11 "Open-Source Operational Risk: Should Public Blockchains Serve as Financial Market Infrastructures?",

تغييرها، فأي عملية تعديل تتطلب موافقة نسبة % 51 من المُشاركين في السلسلة وبالتالي يصعب من حدوث عمليات الاحتيال والغش .

كما أوضحت احدى الدراسات ،[1] أن سلاسل الكتل تسمح للأطراف غير الموثوق بها ذات المصالح المشتركة بإنشاء سجل دائم وغير قابل للتغيير وشفاف للتبادل والمعالجة دون الاعتماد على سلطة مركزية . كما أوضحت الدراسة أن سلاسل الكتل يمنع "الإنفاق المزدوج" ، ويساعد على التحقق من المعاملات الاحتيالية ، ويتم أيضاً إثبات الحصة عندما يحقق إجماعاً موزعاً بين مستخدمي الشبكة يثبت ملكيتهم للعملة . وتعتبر سلاسل الكتل سجل عام لجميع المعاملات المخزنة عبر شبكة Peer to Peer من الخوادم ، حيث تتم إضافة المعاملات التي تم التحقق منها إلى "الكتل" ويقدم السجل دليلاً على القيمة أو الأصول "المملوكة" .

وأوردت دراسة بحثية ،[2] أنه على الرغم من استخدام محاسبة القيد المزدوج لأكثر من ٦٠٠ عام ، فقد أدى عصر التغيير التكنولوجي الفائق اليوم باستخدام سلاسل الكتل وFinTech إلى ظهور طريقة محاسبية واعدة أخرى هي المحاسبة ثلاثية القيد ، التي يمكن لها باستخدام سلاسل الكتل تحسين المحاسبة بشكل أساسي ، ففي النظام الإيكولوجي سلاسل الكتل ، فانه بالنسبة لبعض الحسابات ، ستحتاج كيانات الأعمال فقط إلى إجراء إدخال واحد داخلياً وسيتم تسجيل الإدخال المعاكس في دفتر الأستاذ العام المشترك ، كما أن المحاسبة ثلاثية القيد هي طريقة جديدة وأكثر كفاءة لمعالجة قضايا الثقة والشفافية الأساسية التي ابتليت بها أنظمة المحاسبة الحالية .

ولفهم انعكاسات سلاسل الكتل على التقارير المالية والمراجعة ، شرحت احدى الدراسات ،[3] كيف يمكن للمراجعة باستخدام سلاسل الكتل الموحدة تحسين كفاءة المراجعة ، ليس فقط للمعاملات المسجلة في قواعد بيانات الملكية ، ولكن أيضاً للمعاملات عبر المراجعين من خلال بروتوكولات المعرفة الصفرية التي تحافظ على خصوصية البيانات ، كما تعمل التكنولوجيا على تعطيل أسعار المراجعة التقليدية ، فبدلاً من التسعير بناءً على حجم العميل ، فان المراجعين يفرضون رسوماً تنافسية اعتماداً على اتحاد مراجعي حسابات الأطراف المقابلة وحجم المعاملات المقابل ، والأهم من ذلك ، أن تبني المراجعين للتقنية يظهر تكاملاً استراتيجياً ، مما يؤدي إلى تعدد التوازن ، الذى يمكن الجهة التنظيمية من تقليل التحريفات بالإضافة إلى التكاليف التنظيمية.

---

(1) Dr Cathy Mulligan,(2012),op cit.

(2) Cynthia Weiyi et al,(2021)," **Triple-entry accounting with blockchain: How far have we come?**", Accounting & Finance 61 (2021) 71–93.

(3) Sean Cao et al,(2018),op cit.

وعن أساليب المراجعة الحديثة باستخدام الحاسب الآلى ، مثل استخدام سلاسل الكتل ، واستخدام أساليب التنقيب في البيانات في الكشف عن الاحتيال في البيانات المالية ، فقد أفادت دراسة بحثية ،[1] ، أن هذه الأساليب تساهم في تحسين قدرات المراجعين الخارجيين في الوفاء بمسئولياتهم ذات الصلة بالكشف عن البيانات المالية الاحتيالية ، وتساعدهم في تضييق مجال البحث ، وتقليل الأخطاء . كما أوضحت الدراسة أنه ينبغي على المراجع الخارجي عند قيامه بالتخطيط لعملية المراجعة في بيئة نظم المعلومات المحاسبية الإلكترونية أن يكون ملماً بجميع الأنشطة المعقدة والجوهرية بهذه النظم ، حيث يساهم استخدام هذه الأساليب في تحقيق جودة المراجعة الخارجية .

٤/٢ التحديات الى تواجه تقنية سلاسل الكتل

وعن الجدل الدائر حول التأثير السلبى لسلاسل الكتل على المراجعة ، حيث أن التطبيقات مثل العقود الذكية والسجلات العامة ، لديها القدرة على تغيير أنشطة المراجعة والرقابة بشكل كبير. فقد أشارت احدى الدراسات التى أجريت فى سويسرا الى عدة نتائج ،[2] منها أن التأثير السلبى المحتمل للتكنولوجيا على مهنة المراجعة غير متوقع ، وأن المهنة ستمر بنقلة نوعية بطريقتين ، أولاهما أن تصبح موجهة نحو تكنولوجيا المعلومات أكثر من كونها موجهة نحو المحاسبة وأن تصبح أكثر تقدماً من التطلع إلى الخلف ، وثانيهما أن ملف تعريف المراجعين سيتغير ، حيث يوجد تحدٍ كبير فيما يتعلق بإعادة تعريف أنشطة المراجعة والرقابة المحتملة بناءً على خصائص سلاسل الكتل (الشفافية ، وإمكانية التتبع ، والأمن ، والمثابرة وثبات المعاملات) ، وفى النهاية ترى الدراسة أن استخدام سلاسل الكتل وغيرها من "التقنيات الجديدة" فى المراجعة سيتطلب مهارات مختلفة للغاية ، ومزيج من المهارات النادرة في المهنة وكذلك في التدريب الأكاديمي والمهني الحالي .

وعن التحديات الجديدة التى يواجهها المراجعون نتيجة ادخال التقنيات الحديثة مثل البيانات الضخمة وسلاسل الكتل ،[3] أفادت دراسة بحثية أن المراجعين يواجهون سرعة متزايدة للبيانات ، خاصة في سياق المعلومات في الوقت الفعلي ، حيث يولد التداول عالي التردد مجموعات ضخمة من البيانات ذات الحجم الكبير والسرعة العالية ، مما يخلق تحديات كبيرة لتحليل البيانات.

---

[1] د. محمد فتحى عبد القادر،" **الكشف عن الاحتيال المالي باستخدام أساليب التنقيب في البيانات و أثره على جودة المراجعة الخارجية . دراسة نظرية** "، مجلة الدراسات و البحوث التجارية ، كلية التجارة ، جامعة بنها ، السنة التاسعة و الثلاثون ، العدد الرابع ، المجلد الاول ، ٢٠١٩،ص٤١-٧٢.

[2] Nathalie Brender,(2018)," **The Potential Impact of Blockchain Technology on Audit Practice** ", department of Business Economics, HEG Geneva School of Business Administration, University of Applied Sciences and Arts Western,Switzerland.

[3] د. محمد فتحى عبد القادر،"**أثر استخدام البيانات الضخمة على جودة المراجعة الخارجية . دراسة نظرية** " مجلة الدراسات التجارية المعاصرة ، كلية التجارة ، جامعة كفر الشيخ ، العدد العاشر ، يوليو ٢٠٢٠ ، الجزء الثانى ، ص ص ٧٩٩ – ٨٥٠ .

وعن قدرة سلاسل الكتل على إحداث ثورة في التجارة الدولية ، أوضحت احدى الدراسات[1] ، أن هناك عدد من القضايا الفنية والتنظيمية التي تحتاج إلى معالجة قبل أن يمكن استخدام التكنولوجيا على نطاق واسع ، ويتمثل التحدي الحقيقي في جعل عمليات التبادل عبر الحدود أكثر كفاءة ، ولن يتطلب ذلك فقط تسوية مشكلات التشغيل البيني على المستوى التقني – وهي مشكلة يعمل عليها مجتمع سلاسل الكتل بنشاط – بل سيتطلب أيضاً التوحيد القياسي والإرادة السياسية لإنشاء إطار تنظيمي يفضي إلى التجارة غير الورقية . ونبهت الدراسة الى أنه لن تكون التكنولوجيا قادرة على العمل بكامل إمكاناتها قبل رقمنة جميع جوانب المعاملات التجارية عبر الحدود،من تمويل التجارة إلى الجمارك والنقل والخدمات اللوجستية .

وعن أثر سلاسل الكتل على المراجعة الداخلية ، اقترحت دراسة بحثية[2] ، إطار عمل للمراحل والإجراءات والعناصر لخطة المراجعة الداخلية في المؤسسات التي تطبق سلاسل الكتل في إنتاج المنتجات الذكية ، ولخصت اقتراحها بأنه يتم تحليل العناصر الأساسية لسلاسل الكتل ، وخصائص ووظائف المراجعة الداخلية والرقابة الداخلية ، وتأثيرات تنفيذ سلاسل الكتل على التنظيم ومجالات التركيز التي تؤثر على الموارد البشرية والمالية والتقنية ، وتحديد المخاطر ، وإجراءات التحكم في سلاسل الكتل ، وإدارة المخاطر والتخفيف من حدتها.

وفي دراسة[3] ، عن تحديات تطبيق تقنية سلاسل الكتل على نظام المحاسبة المالية الجزائري هدفت إلى تسليط الضوء على الفوائد والتحديات والقيود المتوقعة من تطبيق سلاسل الكتل على نظام المحاسبة المالية على وجه الخصوص ، توصلت الدراسة إلى أنه على الرغم من الفوائد العديدة مثل طريقة دفتر الأستاذ لطرف ثالث من السجلات المحاسبية من خلال التوقيع الإلكتروني للإيصالات وإعطاء عمليات المحاسبة مزيداً من الشفافية والمصداقية ، فانه من الصعب جداً تطبيق هذه التقنية في الجزائر لعدم التوافق مع قوانين المحاسبة الحالية .

وناقشت احدى الدراسات ،[4] بعض الرؤى القانونية حول سلاسل الكتل والعملات المشفرة ، وأفادت بأن الافتقار إلى كيفية معالجة صانعي السياسات للمخاوف التي تثيرها التكنولوجيا يمثل تحدياً كبيراً للمهنيين القانونيين الذين يمارسون هذا المجال. وأضافت الدراسة أن الاتحاد الأوروبي سن لوائح أكثر صرامة لمكافحة غسيل الأموال (AML) تؤثر على عمليات تبادل العملات الافتراضية العاملة في الاتحاد الأوروبي . كما يواصل المنظمون

---

[1] Emmanuelle Ganne,(2018),op cit.

[2] Ivan Popchev,(2021),"**The impact of blockchain on internal audit**",**IEEE,2021.**

[3] Abdelouahed Mohamed,(2021),"**Challenges of Applying Blockchain Technology to the Algerian Financial Accounting System**",Journal of El-Maqrizi for Economic and Financial Studies, Volume: 5 / N°: 2 (2021), p 382-398

[4] Josias N. Dewey,**(2021),'Global Legal Insights Blockchain & Cryptocurrency Regulation'**,Global Legal Group 2021,ISBN 978-1-83918-077-4 ISSN 2631-2999.

والمسؤولون الحكوميون في الولايات المتحدة فرض قوانين إرسال الأموال ولوائح BSA المطبقة على شركات خدمات الأموال ، حيث تجذب ولاية نيويورك تطبيقات من شركات سلاسل الكتل لتصبح شركات استئمانية مستأجرة من الدولة ، وأشارت الدراسة الى أنه يُعتقد أن نيويورك أفرطت في السابق في تنظيم الصناعة من ممارسة الأعمال التجارية في الولاية ، وأن رواد الأعمال والشركات المالية يحتاجون إلى مشورة بشأن تأمين حقوق الملكية الفكرية ، وقضايا تطوير مشتركة وما يتعلق بالحوكمة .

وعن التحديات القانونية التى تواجه سلاسل الكتل أيضاً ، حذرت احدى الدراسات[1] ، من تحد قانونى يتمثل فى أن عدم وجود تنظيم مركزي لسلاسل الكتل ينتج عنه مشاكل قانونية تتمثل في : آلية التوريث ومصادرة الأموال وإيقافها لأسباب قضائية فهذا متعذر في هذه الشبكات لعدم استطاعة تدخل طرف ثالث في ذلك ، وهذا تحد أمام الجهات القانونية ويفقدها جزء كبير من السيطرة ، مما يدعو للحاجة لوجود إطار منظم ومتفق عليه عالمياً يحكم تقنية سلاسل الكتل ، ومن التحديات أيضاً عدم وجود معايير ومقاييس دولية تحكم هذه التقنية وعدم توافر المعرفة الكافية بها لدى الأفراد في المؤسسات .

وأرشدت دراسة بحثية[2] ، عن الطريق إلى تنفيذ سلاسل الكتل ، فأشارت الى أنه لا ينبغي التقليل من اثنين من المخاطر الهامة ، الأول هو البيئة التشريعية والتنظيمية وكيف يمكن أن تؤثر على تقنيات دفتر الأستاذ الموزع في الولايات القضائية المعنية ، بما في ذلك الامتثال وخصوصية البيانات ، والثانى هو قدرة المنظمة على التغيير ومجموعة المواهب المتاحة للتعامل مع التحول في عمليات وثقافة المنظمة . وأوضحت الدراسة ، أنه يجب أن تنشأ عملية صنع القرار من عرض القيمة للشركة ورؤيتها الاستراتيجية واتجاهها ، والانتقال إلى تحليل كيفية تأثير سلاسل الكتل على تلك المساحة وكيف يمكن أن توفر تحسينات في عرض قيمة الشركة ، كما يجب على الشركات أن تنظر بجدية في الآثار بعيدة المدى لسلاسل الكتل من خلال إجراء أبحاثها الخاصة لتحديد كيفية تأثيرها على السوق والقيمة المقترحة المستقبلية ، ثم التخطيط وفقاً لذلك ، وعند القيام بذلك ، ستحتاج الشركات إلى تحقيق توازن بين تطوير الكفاءات الداخلية وإجراء التجارب ، مع إدارة المخاطر والتكاليف المحتملة بفعالية .

وفى نهاية المبحث الثانى يرى الباحث أن الثورة التكنولوجية التى أحدثتها تقنية سلاسل الكتل كأكبر سجل رقمي موزع ومفتوح أصبحت تعمل بشكل أساسي على تحول عملية المراجعة الخارجية ، فقد أصبح دور المراجع الخارجى في الأسواق المالية أكثر أهمية من أي وقت مضى ، لأن تطبيق BT سيتطلب مهارات مختلفة للغاية تكون أكثر توجهاً نحو تكنولوجيا المعلومات اذ أنهم سيحتاجون إلى اكتساب مهارات تكنولوجية حديثة للتعامل مع

---

[1] David Yermack,(2017),"**Corporate Governance and Blockchains**", Review of Finance, Oxford Academic, European Finance Association.

[2] IFC International Finance Corporation.World Bank Group," **Blockchain in Development – Part II: How It Can Impact Emerging Markets**" ,EMcopass, Note 41 | July 2017.

تقنية سلاسل الكتل ، والي أدوات فعالة وموثوقة تسمح لهم بتقديم التأكيد المطلوب والمتوقع منهم . كما أن هناك أدوار جديدة محتملة لهم لاعادة تخطيط شركات المحاسبة وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية الخاصة بها ، وكذلك وجوب معالجة التصميمات والمرونة والأمن السيبراني وكلها مهارات تزيد من كفاءة المراجع الخارجى وتحسن كفاءة تنفيذ عملية المراجعة ، كما أن تزويد المراجعين الخارجيين بفهم متزايد فى تطبيق التكنولوجيا فى منهجية المراجعة يؤثر ايجاباً على تنفيذ المراجعة الخارجية . **كما يرى الباحث** أن التطورات التكنولوجية الحديثة في سلاسل الكتل توفر فرصة لإعادة النظر في الطريقة التي يتم بها تنفيذ عملية المراجعة ، وأن تطبيق سلاسل الكتل في منهجية المراجعة مليء بالإمكانات الواعدة بشأن إدخال تحسينات على جودة المراجعة الخارجية وكفاءتها ، في شكل تقييمات أكثر دقة للمخاطر ، مما يؤدي إلى تحسين اكتشاف الأخطاء المادية ومؤشرات الاحتيال ، وكذلك فهم أكبر لمنظمة العميل وبيئتها ، وأن زيادة توحيد إجراءات المراجعة يمكن أن يعزز تنفيذ سلاسل الكتل ، وأن كل هذه التطورات سيكون لها أثر ايجابى كبير على عملية المراجعة ، ويحدث تغييراً ايجابياً فى مستقبل المراجعة الخارجية .

المبحث الثالث : الآثار المتوقعة لتطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية

١/٣ التأثير المحتمل لتطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة

تناولت احدى الدراسات[١] ، تأثير سلاسل الكتل على مهنة المراجعة ، حيث ينطوي نشرها على أمرين ، أولاً ، سيتحول نطاق مهنة المراجعة من التصديق على البيانات المالية إلى اختبار أنظمة المعلومات ، وبشكل أكثر تحديداً ، التصديق على التنفيذ السليم لسلاسل الكتل . ومع ذلك ، من المهم معرفة أن سلاسل الكتل لن تحل محل الحكم المهني للمراجع. وثانياً ، أنه إذا تم التصريح بذلك بموجب القانون واللوائح ، فيمكن أن تصبح المراجعة ، التي كانت دائماً نشاطاً متخلفاً ، نشاطاً استراتيجياً واستشارياً يتطلع إلى الأمام بناءً على دراسة كميات كبيرة من البيانات. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن شركات Big 4 قد استثمروا بالفعل في تقنيات مثل برنامج تحليل البيانات ، وجميعهم لديهم تشارك في المشاريع ذات الصلة ب سلسلة الكتل . ومع ذلك ، فإنه يبدو أن شركات المراجعة الأصغر لم تبدأ اعتماد هذه التقنيات الجديدة وأن ٧٦٪ من المراجعين الذين ليسوا جزءاً من Big 4 لم يبدأوا التحقيق في الموضوع ، وإنهم في حالة انتظار وترقب الوضع . وفى النهاية أشارت الدراسة الى أنه يتعين على شركات المراجعة تحديد ما إذا كانت فرق المراجعة تتمتع بالمهارات اللازمة للتعامل مع التغيرات المحتملة في المهنة .

وناقشت احدى الدراسات آثار سلاسل الكتل على المحاسبة والمراجعة[٢] ، وتوقعت أن يكون لها تأثير على كل من الأعمال والمجتمع في العقود القليلة القادمة . وأشارت النتائج الى التحديات المتعلقة بسلاسل الكتل ، مثل قابلية التوسع والمرونة المناسبة والأمن السيبراني ، لكنها أوردت أنها تتميز بعناصر مثل اللامركزية والشفافية ، مما يساعد على تحسين جودة المعلومات المحاسبية . بالإضافة إلى ذلك ، فانه لدمج سلاسل الكتل بالكامل في نظام محاسبة حقيقي ، هناك حاجة إلى توافق في الآراء بين المنظمين والمراجعين والأطراف الأخرى ، وأن البحث المستقبلي ضروري للحصول على فهم كامل لهذه التكنولوجيا وآثارها على مجال المحاسبة والمراجعة .

وعن دور سلاسل الكتل فى تطوير عملية المراجعة لتصبح مراجعة مستمرة ، أفادت احدى الدراسات[٣] ، بأن استخدام سلاسل الكتل يحتم تطوير المداخل الإلكترونية الحالية لمراجعة الحسابات مثل مدخل المراجعة المستمرة ، حيث تحتاج نظم المحاسبة الفورية القائمة على سلاسل الكتل لمراجعة فورية للتأكد من صحة المعاملات ؛ وهى عملية منظمة لتجميع الأدلة الإلكترونية للمراجعة كأساس لإبداء الرأي الفني المحايد بشأن مدى صدق التقارير

---

[١] Nathalie Brender,(2018),"**Impacts of Blockchain on the Auditing Profession**",ISACA Journal VOL 5.

[٢] Enrique Bons,Michaela Bednárova,"**Blockchain and its implications for accounting and auditing**", Meditari Accountancy Research,Vol. 27 No. 5, 2019,pp. 725-740.

[٣] د .عبد الوهاب نصر على وآخرون، "**مراجعة أنظمة المحاسبة الإلكترونية**"، دار التعليم الجامعي للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، ٢٠١٨ .

المعدة في ظل نظام محاسبي فوري ، وتنتهي من خلال التصديق المستمر الذى يظهر على موقع الشركة على الإنترنت .

وبحثت احدى الدراسات[1] ، التأثير المحتمل لاستخدام العميل لتقنية سلاسل الكتل على عمليات مراجعة البيانات المالية لشركات المحاسبة الأسترالية ، وأوضحت أن سلاسل الكتل مميزة وبالتالي تشكل مخاطر لم تواجه من قبل في ارتباطات المراجعة ، ويرجح أن تؤدي هذه المخاطر إلى تغيير كيفية تخطيط الشركات وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية . وأفادت دراسة أخرى[2] ، بان ظهور سلاسل الكتل لديه القدرة على تغيير طريقة تسجيل المعلومات وتنظيمها والتحقق منها ونشرها . وأنه يجري حالياً تطوير تطبيقات المحاسبة التي تستخدم سلاسل الكتل ، وتوقعت أن تكون هذه التقنية أحد الاعتبارات للمؤسسات التي تسعى إلى تحسين توقيت وجودة ودقة المعلومات المحاسبية ، وسيصبح استخدام سلاسل الكتل جزءاً لا يتجزأ من النظام البيئي لتكنولوجيا المعلومات.

وعن آثار سلاسل الكتل على عملية المراجعة ، أوضحت احدى الدراسات[3] ، أنها يمكن أن تكون لها آثار تساعد على تطوير إجراءات المراجعة المناسبة ، مثل امكانية الوصول إلى نسخة كاملة من البيانات في كل عقدة ، مما يمكن المراجعين من اختبار مجموعة البيانات بالكامل بدلاً من الاعتماد على أخذ العينات أثناء اختبار الاكتمال . وبينت الدراسة أن تساعد الأدوات المتعلقة بتحليل البيانات والذكاء الاصطناعي يمكن أن تساعد في اكتشاف الاحتيال من خلال التعرف على الأنماط عبر مجموعة البيانات بأكملها ، وهذه القدرة يمكن أن تحول تركيز مسؤولية المراجع نحو التخطيط والتحقيق في الحالات الشاذة . وأوصت الدراسة بأن يكون المراجعين قادرون على تتبع البيانات من سلاسل الكتل إلى البيانات المالية . ولاختبار الحدوث يجوز للمراجع عمل إجراءات الإيصال للتحقق من أن القيم في البيانات المالية ترتبط مباشرة بالبيانات في سلاسل الكتل .

وعن الآثار الايجابية لسلسلة الكتل على تقرير المراجعة ، [4] افادت دراسة بحثية أن استخدام الشركات لسجل واحد لكافة المعلومات على سلاسل الكتل يؤدى إلى تمكين المراجعين من التحقق من جزء كبير من البيانات المالية تلقائيا ، وستقل التكلفة والوقت الضروريين لإجراء المراجعة إلى حد كبير، مما يمكن المراجعين من إضافة قيمة لتقرير المراجعة من خلال التركيز على المعاملات المُعقدة للغاية أو على آليات الرقابة الداخلية .

---

[1] Maria Cadiz Dyball et al,"Client use of blockchain technology: exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firms", Accounting, Auditing & Accountability Journal © Emerald Publishing Limited 0951-3574 DOI 10.1108/AAAJ-07-2020-4681.

[2] J. Marshall McComb,et al,(2018),"**The rise of blockchain technology and its potential for improving the quality of accounting information**",Journal of Finance and Accountancy Volume 23.

[3] https :// laonline.theiia.org/ 2018/Pages/**Internal Audit and the Blockchain**.Spx.

[4] د . منى حسن أبو المعاطي الشرقاوي،" **دراسة تحليلية لأثر فاعلية استخدام تكنولوجيا سلاسل الثقة Blockchain في البيئة المحاسبية وانعكاسها على قطاعات الاعمال المختلفة**" ، مجلة الفكر المحاسبي، جامعة عين شمس،. 2019

وعن أثر تطبيق تقنية سلاسل الكتل على تغيير مهنتي المحاسبة والمراجعة ، استعرضت احدى الدراسات[١] ، ذلك الأثر بداية من تسجيل المعاملات ومعالجتها وحفظ السجلات ، وكيفية مساهمتها في إعادة تشكيل مهنة مراجعة الحسابات ، وكذلك كيفية تغيير طريقة مراجعة المعلومات المالية وغير المالية. وتوصلت الدراسة إلى وجود بعض الأدوار الجديدة لمراجعي الحسابات في ظل تطبيق سلاسل الكتل ، وأيضاً العديد من المهارات الواجب توافرها في المراجعين من أجل التكيف مع بيئة المراجعة الجديدة لسلسلة الكتل .

وعن تأثير سلسلة الكتل على المراجعة الداخلية ، أفادت دراسة بحثية[٢] ، بأن سلاسل الكتل تسمح باللامركزية وتمنع العبث ، مما يعني أنها تلبي متطلبات المراجعة الداخلية ، وأوضحت الدراسة أن خصائص سلاسل الكتل مفيدة للمراجعة الداخلية ، كما تستكشف الدراسة وتتبني وضع التشغيل لنموذج "blockchain + Internal Audit" ثم تحلل مخاوف التطبيق حول وضع التشغيل .

وقدمت دراسة أخرى[٣] ، نظرة عامة شاملة على سلسلة الكتل وإمكانية تعزيز النشاط المحاسبي ، وأشارت الى أن سلاسل الكتل ستصبح جزءاً لا يتجزأ من النظام البيئي لتكنولوجيا المعلومات ، وسيكون لها تأثير هائل على القطاع المالي ، لما لدى سلاسل الكتل من قدرة على زيادة المعلومات المحاسبية وتقليل الأخطاء في الإفصاح وإدارة الأرباح . كما أن دور المحاسبين الماليين سوف يتغير ، من تسجيل المعاملات وعمل البيانات المالية الى التحقق من صحة المستندات المصدرة ومن معقولية العقود الذكية المستخدمة في محاسبة سلاسل الكتل ، وأشارت الدراسة ، بأنه على المحاسبين التكيف واستيعاب المهارات المطلوبة لهذه التطورات .

وعن فرص وتحديات استخدام سلاسل الكتل في المحاسبة الحكومية ، أشارت نتائج دراسة بحثية في البرازيل[٤] ، الى أنه يمكن لسلاسل الكتل تحسين المحاسبة الحكومية وتطبيقها على المعاملات المالية والمراجعة ونقل الأصول ، كما أن سلاسل الكتل توفر مزايا الثقة والسيطرة وأمن المعلومات والسيطرة على الاحتيال والفساد ،

---

[١] Manlu Liu, Kean Wu, and Jennifer Xu, **"How Will Blockchain Technology Impact Auditing and Accounting? – Permissionless Vs. Permissioned Blockchain"**, *American Accounting Association*, Volume 13, Issue 2, 2019.

[٢] Rubing Liu,"**A Preliminary Study of the Impact of Blockchain Technology on Internal Auditing**",Guangdong University of Foreign Studies,Guangzhou,China,2020 nd International Conference on Applied Machine Learning (ICAML).

[٣] Irina Bogdana et al,"**Blockchain – the accounting perspective**",Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania,the 14th International Conference on Business Excellence 2020.

[٤] Paula Raymundo Prux et al,"**Opportunities and Challenges of Using Blockchain Technology in Government Accounting in Brazil**",BAR – Brazilian Administration Review Vol. 18, No. Spe, Art. 4, e200109, 2021.

وأوضحت الدراسة أن تحديات استخدام سلسلة الكتل في المحاسبة الحكومية تتمثل في نقص المعرفة بالتكنولوجيا وفوائدها من حيث التكلفة وتنفيذها ، الصعوبات في استبدال الأنظمة أو تكييفها ، وقلة حالات استخدام سلاسل الكتل التي توضح استخدام التكنولوجيا وتطبيقها.

وأثبتت احدى الدراسات أن استخدام سلاسل الكتل سوف يؤدى الى زيادة مسئولية مراجع الحسابات تجاه جميع الأطراف[١] ، وتمثلت أهم هذه المسئوليات في : ضرورة التحقق من الأصول الرقمية للعميل محل المراجعة ، ضرورة التأكيد على مدى توافق المعلومات الموجودة على السلسلة وتلك الموجودة في العالم المادي ، ضرورة التحقق من نظم الأمن والسلامة للسلسة وللشبكة التي يتم التعامل عليها ، ضرورة وجود المراجع على السلسلة للتحقق من المعاملات التي تتم عليها ، مسئوليته على أن يشمل تقرير المراجعة كل المعلومات الهامة عن نظام المعلومات بالمنشأة حتى يكون القارئ على دراية واضحة بالنظام الذي تعمل به الشركة.

وعما أحدثته التكنولوجيا من تغييرات جذرية في ممارسة مهنة المحاسبة وهو ما ينطبق على سلاسل الكتل ، قدمت دراسة بحثية[٢] ، مراجعة شاملة للتطورات الحالية في البيانات الضخمة ، والتعلم الآلي ، والذكاء الفني ، المستخدمة من قبل المتخصصين في مهنة المحاسبة في جميع أنحاء العالم. وبينت الدراسة أنه تم فحص التحديات والفرص المتأصلة التي تطرحها هذه التقنيات الجديدة المتعلقة بالمحاسبين المحترفين ومعلمي المحاسبة ، بما في ذلك زيادة الطلب على متخصصي تكنولوجيا المعلومات من ذوي الخبرة المحاسبية بدلاً من خريجي المحاسبة ، وكيف ستؤثر هذه المتطلبات المرتبطة بالمرشحين للوظائف على القدرات المرغوبة لخريجي المحاسبة ومناقشة ما يمكن للمؤسسات العليا وخريجي المحاسبة عمله ازاء هذه التغييرات.

وأوردت دراسة بحثية أخرى[٣] ، أن سلاسل الكتل لديها القدرة على تغيير العديد من العمليات التجارية بما في ذلك مهنة المحاسبة والمراجعة ، حيث يمكن لشركات المحاسبة الكبرى فقط تخصيص الموارد لتقديم خدمات جديدة للعملاء وتحقيق أقصى استفادة من ثورة سلسلة الكتل من خلال تقديم المشورة للشركات بشأن اعتماد وتنفيذ التكنولوجيا. وقد حددت هذه الدراسة الفوائد المحتملة وتأثير سلاسل الكتل على المحاسبة والمراجعة ، وأن أكثرها وضوحاً هو زيادة الثقة والمصداقية في المعلومات المحاسبية ، والمراجعة المستمرة الأكثر كفاءة وفعالية ، وتقليل مخاطر الاحتيال في البيانات المالية ، وعلى الرغم من الفوائد الواضحة ، فقد سلطت الدراسة الضوء على التحديات

---

[١] د.ايمن محمد صبرى نخال ، "أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية(البلوك شين)على مسئولية مراجع الحسابات" ، مجلة الفكر المحاسبى ، كلية التجارة ، جامعة عين شمس ، مجلد ٢٤ ، العدد ١ ، ٢٠٢٠ .

[٢] Yingying Zhangy et al,"**The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession**",Creative Commons Attribution 4.0 License,volume 8,2020.

[٣] Atanasovski, A., Trpeska, M., and Lazarevska, Z.B, (2020),"**The BlockChain Technology and Its Limitations for True Disruptiveness of Accounting and Assurance**", Journal of Applied Economic Sciences, Volume XV, Winter 4(70): 738-748.

الرئيسية التي تواجه التكنولوجيا وتحد من نشرها ، مثل قضايا قابلية التوسع وقابلية التشغيل البيني والسرية والأمن. واستطردت الدراسة ، أنه لا يمكن لسلاسل الكتل أن تحل محل التقارير المالية السنوية ومراجعة البيانات المالية ، بل سيؤدى المراجعون دوراً مهماً في توفير الضمانات والمصداقية فيما يتعلق بإعداد التقارير المالية .

وتوقعت دراسة بحثية[1] ، أن تغير التقنيات الجديدة وسلاسل الكتل والتطبيقات الجديدة بشكل كبير نموذج الأعمال الحالي والمجتمع ككل ، وتستكشف الدراسة التأثير المحتمل لسلاسل الكتل ومساهمتها في مهنة المحاسبة والمراجعة ، ووصفتها بأنها تقنية المعلومات الأكثر اضطراباً في السنوات الأخيرة . وأشارت الدراسة الى أنه على الرغم من أن استخدام سلاسل الكتل قد تمت دراسته في العديد من المجالات مثل البنوك والأسواق المالية والخدمات الحكومية ، إلا أن تطبيقه على المحاسبة والتأمين لا يزال قيد البحث ، وناقشت الدراسة كيف يمكن لسلاسل الكتل تمكين نظام محاسبة موثوق وشفاف ، وأن تحول المراجعة الحالية الى ممارسات أكثر دقة.

٢/٣ مستقبل المراجعة بعد تطبيق تقنية سلاسل الكتل

بحثت احدى الدراسات فى مستقبل المراجعة بعد تطبيق تقنية سلاسل الكتل ،[2] وبينت ، أنها توفر فرصة أكثر من كونها تهديداً ، حيث أنها يمكن أن تقلل التكلفة ، وأن تتعامل بشكل أسرع وأرخص ، وهى توفر سجلاً غير قابل للتغيير لجميع المعاملات ، مما يحقق عمليات مراجعة عالية الجودة ويجعلها أكثر كفاءة في المستقبل ، كما أنها ستتيح للمراجعين قضاء المزيد من الوقت في ممارسة حكمهم المهنى ، الذى سيتطلب شكاً مهنياً وتفكيراً نقدياً من قبل المراجعين بطرق جديدة قد تسلط الضوء على الحاجة إلى مهارات أقوى في مجالات أكثر ذاتية ونوعية .

وحاولت دراسة أخرى[3] ، استكشاف كيف يمكن أن تساعد سلاسل الكتل المراجعين عند تنفيذ مسارات المراجعة ، حيث تعمل شركة Deloitte مع مسارات المراجعة في عملهم اليومي ، وأوضحت أن المراجعين اليوم يتحققون من البيانات المالية للشركة من خلال أخذ عينات من المعاملات في مسار المراجعة ، وقد تفوتهم معاملات أخرى غير دقيقة في مسار المراجعة ، ولكن باستخدام سلاسل الكتل ، سيتم التحقق بالفعل من جميع المعاملات في مسار المراجعة في الوقت الفعلي ، مما يمكن المراجعين من التركيز على فهم البيانات بدلاً من التحقق من المعاملات وأخذ العينات ، مما يجعل المراجعين أكثر كفاءة ويوفر الوقت والتكاليف ، وأشارت النتائج إلى أن كلاً من الأدب

---

(1) JUN DAI,'**Three Essays on Audit Technology: Audit 4.0, Blockchain, and Audit App**', the degree of Doctor of Philosophy in Management,the Graduate School–Newark Rutgers,The State University of New Jersey,Octoper 2017.

(2) Ortman, Connor, '**Blockchain and the Future of the Audit**' (2018). Claremont McKenna College, Senior Theses 2018.

(3) Rebecka Levenby et al, '**Blockchain in audit trails – An investigation of how blockchain can help auditors to implement audit trails**',Master Thesis Degree Project in Business Administration, Jonkoping University International Business School.

و Deloitte يعتقد أن التحدي الأكبر هو أن سلاسل الكتل هى نظام معقد يتطلب مستوى عالٍ من المعرفة ، حتى يستطيع المساهمة في تخفيض التكلفة وزيادة الموثوقية وتأمين مسار المراجعة .

التنفيذ الدقيق ودمج سلاسل الكتل ، يمكن الاستفادة من القدرات المميزة لها لإنشاء ضوابط أكثر قوة للمؤسسات ، كما أن الأدوات المحسّنة من سلاسل الكتل قادرة على تعزيز الكفاءة التشغيلية والفعالية ، وتحسين موثوقية واستجابة التقارير المالية وغير المالية ، وتحسين الامتثال للقوانين واللوائح .

وتناولت دراسة أخرى[1] ، أثر سلاسل الكتل على الرقابة الداخلية للمنشأة ، وأوضحت أنه من خلال التنفيذ الدقيق ودمج سلاسل الكتل ، يمكن الاستفادة من القدرات المميزة لها لإنشاء ضوابط أكثر قوة للمؤسسات ، كما أن الأدوات المحسّنة من سلاسل الكتل قادرة على تعزيز الكفاءة التشغيلية والفعالية ، وتحسين موثوقية واستجابة التقارير المالية وغير المالية ، وتحسين الامتثال للقوانين واللوائح .

وقدمت دراسة أخرى[2] ، نظرة عامة شاملة على سلسلة الكتل وإمكانية تعزيز النشاط المحاسبي ، وأشارت الى أن سلاسل الكتل ستصبح جزءاً لا يتجزأ من النظام البيئي لتكنولوجيا المعلومات ، وسيكون لها تأثير هائل على القطاع المالي ، لما لدى سلاسل الكتل من قدرة على زيادة المعلومات المحاسبية وتقليل الأخطاء في الإفصاح وإدارة الأرباح . كما أن دور المحاسبين الماليين سوف يتغير ، من تسجيل المعاملات وعمل البيانات المالية الى التحقق من صحة المستندات المصدرة ومن معقولية العقود الذكية المستخدمة في محاسبة سلاسل الكتل ، وأشارت الدراسة ، بأنه على المحاسبين التكيف واستيعاب المهارات المطلوبة لهذه التطورات للاستفادة الكاملة من محاسبة سلاسل الكتل .

وأوضحت احدى الدراسات الصينية أن امكانات سلاسل الكتل ،[3] تظهر في تطبيقات المراجعة من خلال اللامركزية والشفافية ، ومن خلال الدراسة المقارنة حول تطبيق مراجعة تقنية سلاسل الكتل للشركات الدولية "الأربعة الكبرى" والشركات الصينية ، حيث تمت مناقشة تأثير مراجعة سلاسل الكتل على أعمال الشركة وأساليب عمل المراجعين ، وأفادت الدراسة أن سلاسل الكتل وصناعة المراجعة تتمتع بدرجة عالية جداً من المطابقة ، لذلك يمكن أن تحل المشكلات التي تواجه صناعة المراجعة حالياً بشكل جيد للغاية ، وأوصت الدراسة بأنه يجب على شركات المحاسبة الصينية اتباع هذا الاتجاه ،واستثمار بعض الموارد والطاقة في البحث وتطبيق مراجعة سلاسل الكتل .

---

[1] Jennifer Burns et al,"**BLOCKCHAIN A N D INTERNAL CONTROL**",COSO,Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission July 2020.

[2] Irina Bogdana et al,"**Blockchain – the accounting perspective**",Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania,the 14th International Conference on Business Excellence 2020.

[3] Chang Cheng et al,(2019),"**Exploration on the Application of Blockchain Audit**",Advances in Economics, Business and Management Research, volume 110,pp 63-68.

وقدمت احدى الدراسات مراجعة منهجية للأدبيات ،[1] لتأثير سلسلة الكتل في المراجعة ، وأوضحت أن العديد من الدراسات ذات طبيعة نوعية ومفاهيمية ، أما الدراسات التجريبية فعدد قليل ، وأن موضوعات البحث تميل إلى التركيز على سلاسل الكتل العامة وقضايا دفتر الأستاذ الموزع ، وغالباً ما تقترح نماذج مفاهيمية ، وأن دراسات قليلة تركز على إمكانات العقود الذكية والعملات المشفرة في مجال المراجعة .

٣/٣ موقف الجهات التنظيمية والمهنية من التقنيات الحديثة وسلاسل الكتل

نظراً لأن تقنيات المراجعة الناشئة مثل التنقيب في البيانات ، البيانات الضخمة ، تحليل بيانات المراجعة ، الذكاء الاصطناعي، أتمتة العمليات ، وسلاسل الكتل ، توفر العديد من القدرات التي ستؤثر على مراجعة المعلومات المالية وغير المالية في المستقبل القريب . فقد أولت الجهات التنظيمية والمهنية الدولية اهتماماً كبيراً بتلك التقنية الحديثة ، وأفادت دراسة بحثية ،[2] بأن المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين المعتمدين American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) ، أصدر مقترحاً بشأن تعديل القسم 500 الخاص بأدلة المراجعة كجزء من معيار المراجعة رقم122

"PROPOSED STATEMENT ON AUDITING STANDAEADS"، وذلك فيما يتعلق باستجابة مهنة المراجعة لهذه التقنيات الآلية الحديثة ، وللتعرف كذلك على أثر التغييرات في المعايير المهنية على تحسين جودة المراجعة وجعل المعايير أكثر ملائمة في بيئة الأعمال .

وفى البيان المقترح ، ناقش مجلس معايير المراجعة (ASB) ما اذا كان حكم المراجع لا يزال مناسباً حول كفاية وملاءمة أدلة المراجعة التي تستند إلى حد كبير على طبيعة اجراءات المراجعة التي يقوم بها المراجع ، وجاءت تلك المناقشات بسبب استخدام الأدوات والتقنيات الآلية الحديثة من قبل كل من المحاسبين والمراجعين ، وفى هذا الصدد اقترح مجلس معايير المراجعة توسيع تركيز البيان المقترح ليتم التركيز أساساً على فهم سمات المعلومات التي يجب استخدامها كدليل مراجعة من حيث مدى ملائمتها وموثوقية مصدرها وما إذا كانت تدعم أو تتعارض مع التأكيدات الواردة في المعلومات المالية والعوامل المستخدمة لتقييم المعلومات المطلوب استخدامها كدليل للمراجعة . كما أشار البيان المقترح فى شأن كفاية الأدلة ، الى ضرورة التركيز على قياس مدى إقناع أدلة المراجعة بدلاً من التركيز على كمية أدلة المراجعة ، لأنه مع وجود مجموعة من الأدوات والتقنيات الآلية ومصادر المعلومات المتاحة للمراجع في بيئة المراجعة قد لا تكون كمية أدلة المراجعة في حد ذاتها كافية ، حيث أصبح

---

[1] Rosa Lombardi et al,(2021),"**The disruption of blockchain in auditing – a systematic literature review and an agenda for future research**", Accounting, Auditing & Accountability Journal,© Emerald Publishing Limited 0951-3574,DOI 10.1108/AAAJ-10-2020-4992.

[2] AICPA Auditing Standards Board, "**PROPOSED STATEMENT ON AUDITING STANDAEADS**", No. 122, Section 500, "Audit Evidence", June 20,2019, available at: https://www.aicpa.org/research/exposuredrafts/accountingandauditing.html

الحصول على أدلة مراجعة مناسبة وكافية هي مسألة تقدير مهني للمراجع ، وتنطوي على ممارسة الشك المهني في الحصول على أدلة المراجعة وتقييمها . وقد أكد البيان كذلك على أن استخدام التقنيات الآلية الحديثة يزيد من قدرة المراجع على تقييم المعلومات التي يستخدمها كدليل مراجعة .

وفى نهاية المبحث الثالث يرى الباحث ، أن تطبيق تقنية سلاسل الكتل يحقق نقلة نوعية في المراجعة الخارجية ، اذ سيتحول نطاق المراجعة الخارجية من التصديق على البيانات المالية إلى اختبار أنظمة المعلومات أو التصديق على التنفيذ السليم لسلاسل الكتل . كما أن سلسلة الكتل تتميز بعناصر مثل اللامركزية والشفافية تساعد على تحسين جودة المعلومات المحاسبية وزيادة الثقة والمصداقية في المعلومات المحاسبية ، وتقليل مخاطر الاحتيال في البيانات المالية وتقليل التكلفة ، والتعامل بشكل أسرع وأرخص .

ويرى الباحث فى نهاية هذه الدراسة ، أن الثورة التكنولوجية التى أحدثتها سلاسل الكتل كأكبر سجل رقمي مفتوح للمعاملات الموزعة دون وسيط ويعمل كقاعدة بيانات لامركزية ، أنها أصبحت تعمل بشكل أساسي على تحول عملية المراجعة وتغيير المراجعة الخارجية . ويرى الباحث أن سلاسل الكتل سيكون لها تأثير أكبر في العقود القليلة القادمة على كل من الأعمال والمجتمع ، وأن التطبيقات المحتملة لهذه التكنولوجيا لا حصر لها.

كما يرى الباحث أن سلاسل الكتل قد أحدثت تحولاً حقيقياً في عملية المراجعة الخارجية ، حيث قامت شركات المحاسبة والمراجعة بتغيير تخطيط وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية الخاصة بها ، مما أثمر عن تخفيض وقت عملية المراجعة ، دقة المعلومات ، التحقق من سلامة العمليات ، إنشاء مسارات مراجعة أكثر كفاءة ،اجراء عمليات مراجعة مستمرة ، سرعة كشف الاحتيال، واكتشاف الأخطاء ومعالجتها وقت حدوثها .

كذلك يرى الباحث أن من أهم التحولات التى أحدثتها سلاسل الكتل ، هو أن دور المراجعين الخارجيين في الأسواق المالية أصبح أكثر أهمية من أي وقت مضى ، وأصبح عليهم التكيف مع هذه التطورات ، حيث يحتاجون إلى اكتساب مهارات تكنولوجية حديثة للتعامل مع سلاسل الكتل ، والى أدوات فعالة وموثوقة تسمح لهم بتقديم التأكيد المطلوب والمتوقع منهم ، كما أن هناك أدوار جديدة محتملة لهم في ظل تطبيق سلاسل الكتل تؤدى الى زيادة مسئولية مراجع الحسابات تجاه جميع الأطراف . كما أن التغييرات الجذرية في ممارسة مهنة المراجعة الخارجية تجعل عمليات المراجعة أكثر كفاءة في المستقبل ، وتتيح للمراجعين قضاء المزيد من الوقت في ممارسة حكمهم المهنى الذى يتطلب شكاً مهنياً وتفكيراً نقدياً من قبل المراجعين بطرق جديدة ، ولذلك يرى الباحث، أنه لا يمكن لسلاسل الكتل أن تحل محل التقارير المالية السنوية ومراجعة البيانات المالية ، بل سيؤدى المراجعون دوراً مهماً في توفير الضمانات والمصداقية فيما يتعلق بإعداد التقارير المالية . كما يرى أيضاً أنه توجد تحديات عديدة تواجه سلاسل الكتل مثل ضرورة معالجة التصميمات والمرونة والأمن السيبرانى ، بالاضافة الى أنه لا توجد معايير ومقاييس دولية تحكم هذه التقنية .

النتائج والتوصيات

أولاً : النتائج

توصل البحث الى عدة نتائج أهمها :

١ – يمكن تعريف سلاسل الكتل بأنه أكبر سجل رقمي ومفتوح للمعاملات الموزعة يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه دون الحاجة الى وسيط ولا يمكن تغييره أو التعديل عليه بسبب استخدام أساليب التشفير ، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب . ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم .

٢ – أحدثت سلاسل الكتل تحولاً حقيقياً في تنفيذ عملية المراجعة الخارجية ، تمثل فى مظاهر عديدة منها أن شركات المحاسبة والمراجعة قامت بتغيير تخطيط وتصميم منهجيات المراجعة وتنفيذ عمليات مراجعة البيانات المالية الخاصة بها ، مما أثمر عن تخفيض وقت عملية المراجعة ، دقة المعلومات ، التحقق من سلامة العمليات ، إنشاء مسارات مراجعة أكثر كفاءة ، اجراء عمليات مراجعة مستمرة ، سرعة كشف الاحتيال، واكتشاف الأخطاء ومعالجتها وقت حدوثها .

٣ – من التحولات التى أحدثتها سلاسل الكتل فى المراجعة الخارجية ، أن المراجعين سيحتاجون إلى اكتساب مهارات تكنولوجية حديثة ، والى أدوات فعالة وموثوقة تسمح لهم بتقديم التأكيد المطلوب والمتوقع منهم . كما أن هناك أدوار جديدة محتملة لهم مثل مراجع الحسابات والعقود الذكية ، ووظيفة المسؤول عن التحقق من الهوية قبل منح الوصول إلى سلسلة الكتل ، وغيرها من الوظائف الجديدة .

٤– من أهم فوائد سلاسل الكتل ، تخفيض تكلفة المعاملات ، سرعة العمليات ، توفير الأمن والثقة ، تقليل تكاليف الخطأ البشرى وسرعة كشف الاحتيال ، تقليل المخاطر بسبب زيادة الشفافية ، تعظيم الأمن السيبرانى لتقليل الهجمات الالكترونية ، تحسين جودة المعلومات .

٥– توجد تحديات عديدة تواجه سلاسل الكتل مثل ضرورة معالجة التصميمات والمرونة والأمن السيبرانى ، وكذلك عدم وجود معايير محاسبية بشأن تصنيف العملات المشفرة ، بالاضافة الى أنه لا توجد معايير ومقاييس دولية تحكم هذه التقنية .

٦– أن عدم وجود تنظيم مركزي لسلاسل الكتل يوجد تحدياً أمام الجهات القانونية ويفقدها جزء كبير من السيطرة ، لأن الجهات القانونية لاتجد آلية لتوريث ومصادرة تلك الأموال وإيقافها عند صدور أحكام قضائية ، فهذا متعذر في هذه الشبكات لعدم استطاعة أى طرف ثالث التدخل في ذلك .

ثانياً: التوصيات

في ضوء أهداف البحث ومشكلته يوصى الباحث بما يلى :

١-على المراجعين السعى الجاد لاكتساب مهارات تكنولوجية حديثة للتعامل مع سلاسل الكتل ، والى أدوات تكنولوجية حديثة فعالة وموثوقة تسمح لهم بتقديم التأكيد المطلوب والمتوقع منهم وتحقق التزامهم المهنى ، وتساعدهم فى أداء الأدوار المستقبلية الجديدة المحتملة .

٢- ضرورة قيام الجهات الأكاديمية والمهنية العالمية باصدار إطار منظم متفق عليه عالمياً يحكم تقنية سلاسل الكتل .

٣- ضرورة السعي نحو زيادة تطبيق سلاسل الكتل في نظم المعلومات المحاسبية للاستفادة من المزايا والفرص التي تحققها ، واصدار المعايير والإرشادات التى تحكم تطبيقها.

٤- قيام الجهات الأكاديمية والمهنية بعقد المؤتمرات والندوات للتعرف أكثر على تقنية سلاسل الكتل وكيفة تطبيقها وآثارها على مهنة المحاسبة والمراجعة .

٥- توجه الجهات الأكاديمية والمهنية المصرية للاستفادة من امكانيات مكاتب المحاسبة والمراجعة (الأربعة الكبار) المتواجدة في مصر فى نشر سلاسل الكتل ، وذلك بعقد الدورات التدريبية للمحاسبين والمراجعين .

الدراسات واليحوث المستقبلية :

فى ضوء ما تقدم من نتائج وتوصيات لهذه الدراسة يمكن للباحث اقتراح الأفكار البحثية الآتية :

١ – نظراً للظروف الراهنة والأزمة الغذائية العالمية بسبب الحرب الروسية الأوكرانية ، يكون من المناسب عمل دراسات عن أهمية تقنية سلاسل الكتل واستخدامها في سلاسل التوريد .

٢- اجراء دراسات على قطاعات تعني بتقنية سلاسل الكتل مثل القطاعات التي تهتم بتطبيق التكنولوجيا الحديثة ، والعملات الرقمية .

٣ – قيام الباحثين باجراء مزيد من الدراسات الميدانية عن تطبيق تقنية سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية .

المراجع

أولاً : المراجع العربية

(أ) الكتب

١ – د. عبد الوهاب نصر على، د .شحاته السيد شحاته، "مراجعة أنظمة المحاسبة الإلكترونية"، دار التعليم الجامعي للطباعة والنشر والتوزيع، الإسكندرية، ٢٠١٨ .

(ب) الدوريات

٢– د. ايمن محمد صبرى نخال ، "أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية (البلوك شين) على مسئولية مراجع الحسابات" ، مجلة الفكر المحاسبى ، كلية التجارة ، جامعة عين شمس ، مجلد ٢٤ ، العدد ١، ٢٠٢٠ .

٣– د. محمد فتحى عبد القادر،"أثر استخدام البيانات الضخمة على جودة المراجعة الخارجية . دراسة نظرية " مجلة الدراسات التجارية المعاصرة ، كلية التجارة ، جامعة كفر الشيخ ، العدد العاشر ، يوليو ٢٠٢٠ ، الجزء الثانى ، ص ٧٩٩ – ٨٥٠ .

٤ــ ــــــــــــــ ،" الكشف عن الاحتيال المالي باستخدام أساليب التنقيب في البيانات و أثره على جودة المراجعة الخارجية . دراسة نظرية "، مجلة الدراسات و البحوث التجارية ، كلية التجارة ، جامعة بنها ، السنة التاسعة و الثلاثون ، العدد الرابع ، المجلد الاول ، ٢٠١٩، ص٤١–٧٢.

٥– د . منى حسن أبو المعاطي الشرقاوي،" دراسة تحليلية لأثر فاعلية استخدام تكنولوجيا سلاسل الثقة Blockchain في البيئة المحاسبية وانعكاسها على قطاعات الاعمال المختلفة" ، مجلة الفكر المحاسبي، جامعة عين شمس،.

٦– محمود السيد محمود ، "أثر استخدام سلاسل الكتل علي المراجعة الخارجية" ، مجلة البحوث المالية والتجارية ، كلية التجارة ، جامعة بورسعيد، المجلد ٢١، العدد الأول، يناير ٢٠٢٠ .

(ج) الرسائل العلمية

٧– دانية حابس سفهان العميان ، " الاتجاهات نحو تطبيق تكنولوجيا سلسلة الكتل وأثرها على أداء سلسلة التوريد دراسة ميدانية في قطاع الصناعات التعدينية في الأردن " ، رسالة ماجستير ، قسم إدارة الأعمال ، كلية الأعمال ، جامعة الشرق الأوسط ، كانون ثاني ، ٢٠٢٠ .

٨– منار محمد أحمد المغازى،" أثر البيانات الضخمة على جودة التقارير المالية" دراسة تطبيقية "، رسالة ماجستير، بحث غير منشور، كلية التجارة، جامعة المنصورة ٢٠١٨.

(د) أخرى

٩– د. سمير أبو الفتوح، ندوة بعنوان " تطبيقات Blockchain في بيئة الأعمال التجارية"، كلية التجارة، جامعة المنصورة، بقاعة المؤتمرات بالكلية ، ٢٠١٨/٤/٢ .

١٠- أيهاب خليفة ،"البلوك تشين : الثورة التكنولوجية القادمة فى عالم المال والادارة" ، أوراق أكاديمية مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة ، أبوظبى ، الامارات العربية المتحدة ،العدد ٣، ٢٠ مارس، ٢٠١٨.

(A) Books

1- Angela Walch, "Handbook of Blockchain, Digital Finance, and Inclusion", Vol. 2, Ch. 11 "Open-Source Operational Risk: Should Public Blockchains Serve as Financial Market Infrastructures?", 2018.

(B) Periodicals

2- Abdelouahed Mohamed,"Challenges of Applying Blockchain Technology to the Algerian Financial Accounting System",Journal of El-Maqrizi for Economic and Financial Studies, Volume: 5 / N°: 2 (2021), p 382-398.

3- Atanasovski, A., Trpeska, M., and Lazarevska, Z.B, (2020),"The Block Chain Technology and Its Limitations for True Disruptiveness of Accounting and Assurance", Journal of Applied Economic Sciences, Volume XV, Winter 4(70): 738-748.

4- Chang Cheng,(2019) Qunjia Huang,"Exploration on the Application of Blockchain Audit",Advances in Economics, Business and Management Research, volume 110,pp 63-68.

5- Cynthia Weiyi et al, " Triple-entry accounting with blockchain: How far have we come?", Accounting & Finance 61 (2021) 71-

6- Enrique Bons,Michaela Bednárova,"Blockchain and its implications for accounting and auditing", Meditari Accountancy Research,Vol. 27 No. 5, 2019,pp. 725-740.

7- Hackius, N. and Petersen, M. (2017), " blockchain in logistics and supply chain: trick or treat?", digitalization in supply chain management and logistics.

8- Kahina Khacef et al,"Secure Peer-to-Peer communication based on Blockchain",33 rd International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2019), Mar 2019, Matsue, Japan. pp.662-672.

9- Maria Cadiz Dyball et al,"Client use of blockchain technology: exploring its (potential) impact on financial statement audits of Australian accounting firms", Accounting, Auditing & Accountability Journal © Emerald Publishing Limited 0951-3574 DOI 10.1108/AAAJ-07-2020-4681.

10- Paula Raymundo Prux et al,"Opportunities and Challenges of Using Blockchain Technology in Government Accounting in Brazil",BAR – Brazilian Administration Review Vol. 18, No. Spe, Art. 4, e200109, 2021.

11- Yingying Zhangy et al,"The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession",Creative Commons Attribution 4.0 License,volume 8,2020.

(C) Theses:

12- Brender Nathalie, Gauthier Marion,Morin Jean-Henry, Salihi, Arber,"The Potential Impact of Blockchain Technology on Audit Practice", HEG Geneva School of Business Administration, University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland, HES-SO.

13- Catalini, C. (2017). "How blockchain applications will move beyond finance", Harvard business review, available online :https://hbr.org/2017/03/how-blockchain-applications-willmove-beyondfinance .

14- Cathy Mulligan,(2012),"Blockchain – a brief overview",Imperial College London, Imperial College Centre for Cryptocurrency Research and Engineering, c.mulligan@imperial.ac.uk .

15 – Irina Bogdana et al,"Blockchain – the accounting perspective",Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania,the 14th International Conference on Business Excellence 2020.

16- JUN DAI,"Three Essays on Audit Technology: Audit 4.0, Blockchain, and Audit App", the degree of Doctor of Philosophy in Management,the Graduate School-Newark Rutgers,The State University of New Jersey,Octoper 2017.

17- Nathalie Brender," The Potential Impact of Blockchain Technology on Audit Practice ", department of Business Economics, HEG Geneva School of Business Administration, University of Applied Sciences and Arts Western,Switzerland.

18- Ortman, Connor, "Blockchain and the Future of the Audit" (2018). Claremont McKenna College, Senior Theses 2018.

19 – Rebecka Levenby et al, "Blockchain in audit trails – An investigation of how blockchain can help auditors to implement audit trails",Master Thesis Degree Project in Business Administration, Jonkoping University International Business School.

20- Rubing Liu,"A Preliminary Study of the Impact of Blockchain Technology on Internal Auditing",Guangdong University of Foreign Studies,Guangzhou,China,2020 nd International Conference on Applied Machine Learning (ICAML).

21- Sean Cao et al,"Auditing and Blockchains:Pricing, Misstatements, and Regulation", College of Business at Georgia State University,2018.

(D) Others:

22 - AICPA Auditing Standards Board, "PROPOSED STATEMENT ON AUDITING STANDAEADS", No. 122, Section 500, "*Audit Evidence*", June 20,2019, available at: https://www.aicpa.org/research/exposuredrafts/accountingandauditing.html

23-Alexandre Pólvora,"BLOCKCHAIN NOW AND TOMORROW ASSESSING MULTIDIMENSIONAL IMPACTS OF DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGIES",© European Union, 2019 ,European Commission, Joint Research. Centre, Brussels - Belgium Email: alexandre.polvora@ec.europa.eu.

24- Coinbase (2017) What is the bitcoin blockchain?

25- Deloitte © 2019 Deloitte Development LLC,"An internal auditor's guide to blockchain: Blurring the line between physical and digital".

26- Emmanuelle Ganne, "Can Blockchain revolutionize international trade?",© World Trade Organization 2018,Web ISBN 978-92-870-4761-8.

27- IBM © Copyright IBM Corporation 2018."What is blockchain" .

28- IFC International Finance Corporation.World Bank Group," Blockchain in Development – Part II: How It Can Impact Emerging Markets" ,EMcopass, Note 41 | July 2017.

29- IRENA (2019)," Innovation landscape brief: Blockchain", International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

30- Jennifer Burns et al,"BLOCKCHAIN A N D INTERNAL CONTROL",COSO,Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission July 2020.

31- Josias N. Dewey,"Global Legal Insights Blockchain & Cryptocurrency Regulation",Global Legal Group 2021,ISBN 978-1-83918-077-4 ISSN 2631-2999.

32- Karim Sultan,"CONCEPTUALIZING BLOCKCHAINS:CHARACTERISTICS APPLICATIONS",11th IADIS International Conference Information Systems 2018.

33- Marcos Allenda Lopez , Blockchain How to develop trust in complex surroundings to generate social impact value ",Copyright © 2018 Inter-American Development Bank (IDB).

34- Markus Kuckelhas et al,"Blockchain in Logistic Perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry 2018",Powered by DHL Trend Research, DHL Customer Solutions & Innovation.

35- Mougayar W, (2016),"The business blockchain : promise, practice, and application of the next Internet technology", Wiley.

36- OECD 2019,"OECD Blockchain Primer".

37- Ivan Popchev,"The impact of blockchain on internal audit",IEEE,2021.

38- Olivier Gakwaya et al,"BLOCKCHAIN IN AFRICA: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE NEXT DECADE how African countries can take advantage of distributed ledger technologies as they are maturing", Smart Africa Secretariat (SAS), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ),2020.

39- Philip Baucher,(2017),'How blockchain technology could change our lives",EPRS- European Parliamentery Research Service,STOA - Science and Technology Options Assessment.

40- Sean Cao et al,"Blockchain Architecture for Auditing Automation and Trust Building in Public",IEEE,2020.

41- Stephen Northcutt, Hash Functions ،SANS ™Technology Institute ،accessible at: https://www.sans.edu/cyber-research/ security-laboratory/article/hash-functions (Last accessed: February 6, 2018.

42- https :// iaonline.theiia.org/ 2018/Pages/Internal Audit and the Blockchain.Spx.