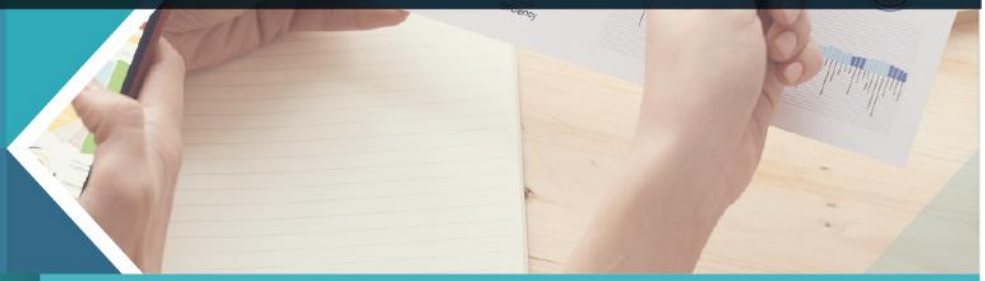
مركز الاستشارات والبحوث والتطوير
بأكاديمية السادات للعلوم الإدارية

مجلة البحوث الإدارية

Journal of Management Research

علمية - متخصصة - مُحكمة - دورية ربع سنوية



للسنة
الثانية والأربعين

عدد يوليو 2024

Vol. 42, No.3; Jul. 2024

CELEBRATION 42 YEARS ANNIVERSARY

jso.journals.ekb.eg

رئيس التحرير
أ. د. أنور محمود النقيب
مدير مركز الاستشارات والبحوث والتطوير

رئيس مجلس الإدارة
أ. د. محمد حسن عبد العظيم
رئيس أكاديمية السادات للعلوم الإدارية

ISSN : 1110-225X

انعكاسات التطورات التكنولوجية في مجال سلاسل الكتل على أنشطة ومهنه المراجعة

إعداد الباحث

مصطفى شحاتة عبد العظيم شعبان

انعكاسات التطورات التكنولوجية في مجال سلاسل الكتل على أنشطة ومهنه المراجعة

١-مقدمة

٢-تقنية سلاسل الكتل: المفهوم والتصميم الهيكلي

٢-١ الوصف الأساسي لتقنية سلاسل الكتل

٢-٢ التصميم الهيكلي لسلاسل الكتل

٢-٣ التطور في سلاسل الكتل: العقود الذكية

٣-المنافع المحتملة لتكنولوجيا سلاسل الكتل في مجالي المحاسبة والمراجعة

٣-١ تخفيض عدم التأكد الاقتصادي

٣-٢ الاعتماد على دفاتر الأستاذ الرقمية الموزعة

٣-٣ تخفيض تكاليف الوكالة وعدم تماثل المعلومات

٣-٤ زيادة الشفافية والقابلية للمراجعة

٣-٥ زيادة الثقة والموثوقية (امكانية الاعتماد على) فى البيانات

٣-٦ تخفيض التكاليف والخطأ البشري والغش

٣-٧ تحسين جودة البيانات

٣-٨ تسجيل المعاملات من خلال القيد الثلاثي وسلاسل الكتل

٣-٩ شفافية سلسلة التوريد

٤-التحديات المحتملة التي تواجه تطبيق تكنولوجيا سلاسل الكتل بصفة عامة في مجاليَ المحاسبة والمراجعة بصفة خاصة

٤-١ التوافق التشغيلي

٤-٢ قضية التكامل مع نظم المعلومات الأخرى

٤-٣ طاقة النظام وسرعة التشغيل

٤-٤ التحديات المتربطة بتكاليف التنفيذ

٤-٥ التحديات المرتبطة بمخاطر الاختراق

٤-٦ التحديات المرتبطة بإدارة الوصول للبيانات

٥-موقف مكاتب المحاسبة والمراجعة والمنظمات المهنية من تقنية سلاسل الكتل

٥-١ الانعكاسات على شركات المحاسبة والمراجعة

٥-٢ موقف الجهات التنظيمية من تقنية سلاسل الكتل

٦-انعكاسات تقنية سلاسل الكتل على المراجعة

٦-١ تغيير دور المراجعة الخارجية من اختبار المعاملات إلى اختبار إجراءات الرقابة

٦-٢ تطوير خدمات المراجعة والتأكيد في ظل بيئة سلاسل الكتل

٦-٣ خلق فرص مستحدثة للمراجعين في النظم الالكترونية لسلاسل الكتل

١- مقدمة

تعتبر تقنية سلاسل الكتل Blok chain وافداً جديداً قد يترتب عليه العديد من المفاجآت لكثير من الأنشطة على مستوى قطاعات متنوعة، وابتكرت تقنية سلاسل الكتل Block chain لتتغلب على مشكلة انعدام الثقة لإجراء المعاملات بين طرفين بدون طرف وسيط، يقوم فحواها على نقل الأصول دون نسخها بأسلوب آمن وسريع وغير قابل للاختراق، وتوحي بمستقبل غير محدد المعالم لمهنه المراجعة، وببحث طبيعة العلاقة بين التطورات التكنولوجية ومهنه المحاسبة والمراجعة، فاستجابت مهنة المحاسبة والمراجعة لهذه التطورات، لكن معدل الاستجابة لها بطئ بصورة لا تعكس كل هذه التطورات، وعلى الرغم من مساهمة التطورات التكنولوجية في المعالجة الالكترونية للكم الضخم من البيانات؛ لقدرتها على تخزين واسترجاع تلك البيانات بمستوي مرتفع من الدقة والسرعة، إذا أصبحت الأنشطة المحاسبية من تبويب وتحليل وتسجيل واعداد التقارير المالية تتم من خلال تكنولوجيا المعلومات، بل وأصبح تبادل المعلومات بين العديد من الأطراف ذوي المصالح المشتركة ممكناً من خلال تكنولوجيا الشبكات (الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

تعتمد سلاسل الكتل على أفضل الأساليب المتاحة للحصول على أدله الاثبات اللازمة بغية إبداء رأي فني محايد عن مدي صدق وعدالة القوائم المالية، في ضوء معايير المراجعة المتعارف عليها، ولضمان فعالية المراجعة قد تقوم شركات المراجعة بتبني التقنيات المتقدمة لمواكبة التطورات التكنولوجية للتأقلم مع مستجدات العصر الراهن والاستعداد للمزيد من التطورات في الفترات المقبلة.

وتقديم تقنية سلاسل الكتل كإفراز للتطورات التكنولوجية يمكن أن تحقق قفزات هائلة في تقدم أنشطة المراجعة، خاصة وأنه يمكن وصف مهنة المراجعة في العصر الراهن بأنها في مهدها الرقمي مقارنه

بالمهن الأخرى، ويُنظر إلى سلاسل الكتل على أنها أحد محركات وأسباب الثورة الذكية في مجال الانترنت وتعرف على أنها سجل رقمي موزع ومفتوح على مستوى العالم، يمكن من خلاله تبادل القيمة بين مجموعة من الأطراف بصورة فورية، دون الحاجه إلى وسطاء، في ظل تحقيق مستوي مرتفع من الأمان والسرية ضد ممارسات الغش والتلاعب، مع إمكانية تتبع وعرض وتوفير المعلومات بصورة مختلفة للعديد من الأغراض، ويخلط الباحثين بين سلاسل الكتل والبتكوين Bitcoin، إلا أنه يمكن النظر لسلاسل الكتل على أنها العمود الفقري للبتكوين؛ كأهم سمة تميزها عن غيرها من العملات الرقمية الافتراضية (زكريا عبده السيد أحمد، ٢٠١٣) .

وبالتالي يركز هذا البحث على الآثار المترتبة على تبني الشركات لتكنولوجيا سلاسل الكتل في مجال المراجعة، فقد تغيرت ممارسات المراجعة الحالية بشكل جذري، حيث أن الممارسات الحالية في مجال المحاسبة والمراجعة تتضمن التركيز على بعض الجوانب التي فقدت أهميتها مع الانتقال إلى بيئة التطورات التكنولوجية لسلاسل الكتل.

٢- تقنية سلاسل الكتل : المفهوم والتصميم الهيكلي

٢. ١ الوصف الاساسي لتقنية سلاسل الكتل

تم وصف تقنية سلاسل الكتل لأول مرة في عام ٢٠٠٨ في مقال يتناول وصف الوضع الراهن للتكنولوجيا، وفي ذاك الوقت حيث قام Satoshi Nakamoto بتطوير شبكة النظراء؛ وهي هيكل بيانات مشتركة تتبع مجموعة من القواعد، والتي أطلق عليها سلاسل الكتل، وكان تطبيقها المبدئي بغرض إنشاء العملة الرقمية وتبادلها لاحقاً كبديل للعملات التقليدية، ولتجنب الفشل الذي واجه المحاولات السابقة؛ كان عليه ايجاد طريقة لجعل الشبكة لا مركزية ويصعب اختراقها وتقدم قيمة حقيقية واقعية، بحيث يتم إضافة المعاملة سلسلة متتالية، والكتل عبارة عن مجموعات من المعاملات المرتبطة بشكل مشفر بسلسلة غير قابلة للكسر من الكتل ، وتتضمن أمن وسرية البيانات. (أشرف شهاب، ومصطفى الدمرداش، ٢٠١٨).

ويتم تعريف سلاسل الكتل blockchain على أنها أستاذ رقمي يتم إنشاؤه لتتبع المعاملات التي تتم بين مختلف الأطراف الموجودين على الشبكة، ويستند دفتر الأستاذ الرقمي الموزع إلى علاقه الند إلى الند، ويتضمن كافة المعاملات منذ إنشائة، ويمثل جميع المشاركين (الأفراد أو الشركات) الذين يستخدمون قاعدة البيانات المشتركة، ويطلق عليهم "عقد" بسلاسل الكتل ويحتفظ كل منهم بنسخة مماثلة من دفتر الأستاذ. (حنان روابح، ٢٠١٩).

ويوجد صفتان أساسيتان لتقنية سلاسل الكتل لفهم قدراتها القوية **أولاً** نظراً لعدم وجود سلطة مركزية على دفتر الأستاذ الموزع؛ فإنة بمجرد التسجيل، لا يمكن حذف قيود دفتر الأستاذ من جانب واحد، وذلك لأن السجلات موجودة في العديد من المواقع بعيداً عن السلطة المنفردة لمستخدم واحد، **ثانياً** تستخدم تقنية سلاسل الكتل تقنية التشفير لإنشاء hash فريد لكل سجل، وإذا تم تغيير حرف واحد في السجل بأي شكل من الأشكال؛ يتغير hash ويبرز تعديل السجل لدى جميع المشتركين (الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

والمكون الأساسي في سلاسل الكتل يتمثل في شجرة ميركل Merkle Tree والتي تم تقديمها في أوائل عام ١٩٧٩ وأحدثت ثورة في عالم التشفير Cryptography، وشجرة ميركل هي أسلوب لهيكلة البيانات والتي تتيح التحقق السريع والفعال من دقة كمية ضخمة من المعلومات، وتم استخدمها على نطاق واسع في الكود الهيكلي في عملة البيتكوين Bitcoin، ومن خلال عملية رياضية. (حنان روابح، ٢٠١٩).

٢. ٢ التصميم الهيكلي لسلاسل الكتل : Block chain architecture

تتكون سلاسل الكتل من أربعة عناصر رئيسية تتمثل في الكتلة والبيانات والهاش وبصمة الوقت، حيث تتكون سلسة الكتل من مجموعة من **الكتل Block**، أي أنها اللبنة الأساسية في السلسلة، وهي عبارة عن مجموعة من المعاملات أو الأنشطة التي يتم القيام بها أو يتم تنفيذها داخل سلسلة المشاركين؛ مثل تحويل الأموال، وتسجيل بيانات المعاملات المتعلقة بعمليات الشراء أو البيع وغيرها، مع العلم بوجود حد أقصي لما تستوعبه الكتلة من المعاملات، ثم تبدأ بإنشاء كتلة جديدة مرتبطة بالكتل السابقة، مما يوفر إمكانية تتبع المعاملات وتقضي على محاولات تعديل وحذف البيانات، أما **البيانات Data** فهي تمثل العمليات الفرعية التي تتم داخل الكتلة، ويمثل **الهاش Hash** الحمض النووي الذي يميز كل كتلة عن غيرها من الكتل، ويطلق عليه أيضاً التوقيع الرقمي، وهو عبارة عن كود برمجي يتم إنشاؤه من خلال خوارزمية رياضية مضمنة في سلاسل الكتل يطلق عليها الهاش Hash Function، وتتمثل الوظائف الرئيسية للهاش في تمييز كل سلسلة وكل كتلة عن غيرها من السلاسل أو الكتل، فضلاً عن وسم كل بيان يتم ادخاله للكتلة بهاش يميزة عن غيرة من البيانات، وأخيراً يمكن من ربط الكتل بطريقة متسلسلة داخل سلسلة الكتل، حيث ترتبط كل كتلة بالهاش السابق واللاحق لها، كما أنه لا يسمح بتعديل محتوي الكتل، وأخيرا **بصمة الوقت Time stamp** التي تعمل على تسجيل توقيت حدوث المعاملات. (Eric Rosberg, 2022).

٣.٢ التطور في سلاسل الكتل : العقود الذكية Smart Contracts

من التطورات الرئيسية في تقنية سلاسل الكتل تطوير العقود الذكية، والعقود الذكية هي تعليمات برمجية للكمبيوتر تخزن على سلاسل الكتل والتي تسمح بتنفيذ الاجراءات في ظل ظروف محددة، وتمكن الأطراف المقابلة من أتمتة المهام، وتستطيع تقنية العقود الذكية تسريع عمليات المشروعات وتقليل الأخطاء التشغيلية وتخفيض التكاليف.

وتعرف **العقود الذكية** بأنها أنظمة تعمل على نقل الأصول الرقمية تلقائياً وفقاً لقواعد محددة مسبقاً ويتم تنفيذها ذاتياً Self-execute، وعلى الرغم من أن هذا المفهوم تم تقديمه لأول مرة سنة ١٩٩٤ إلا أنه لم يزدهر حتي تم تطوير تكنولوجيا قواعد البيانات الموزعة، لذلك كان من الضروري وجود طرف ثالث موثوق به للإشراف على العقد وتنفيذه ، بينما أصبح تنفيذ العقود الذكية مع تطبيق سلاسل الكتل عملياً حيث تم توزيع مسؤليات الرقابة والاشراف على العقد بين الأطراف المشتركة (النظراء)، وبالتالي يمكن استخدام العقود الذكية بسهولة أكثر من التكنولوجيا المتوفرة في وقت اختراعها في ظل الاعتماد على سلاسل الكتل، ويعتمد العقد الذكي على منطق عمل محدد مسبقاً يتفق عليه الشركاء، وبمجرد إعداد القواعد المنطقية الخاصة بالعقد؛ يمكن برمجتة وتخزينة على دفتر الأستاذ الخاص بسلاسل الكتل بتنشيط العقد الذكي عن طريق إرسال البيانات إليه، ويتحقق العقد الذكي من المدخلات المستلمة في ضوء القواعد المحددة مسبقاً ويصدر مخرجات، وإذا لم يتم استيفاء الشروط المطلوبة؛ يتم إصدار رسالة خطأ لجميع المشاركين، وفي نفس الوقت تكون حالة العقد الذكي مرئية لجميع العقد Nodes في الشبكة، وعلى سبيل المثال؛ يمكن لطرفين استخدام عقد ذكي للدخول في عقد مشتق . (زكريا عبده السيد أحمد، ٢٠١٣).

وتعتبر منصة إثيريوم Ethereum وقت نشرها ثاني أكبر شبكة على سلاسل الكتل بعد البتكوين Bitcoin (استناداً إلى القيمة السوقية)، وأول منصة تقدم مفهوم العقد الذكي الذي يمكن نشرة وتنفيذة على شبكة سلاسل الكتل الموزعة. ومنصة إثيريوم هي بروتوكول عام يسمح لأي شخص يصل إلى شبكة سلاسل الكتل إثيريوم بمشاهدة شروط كل عقد ما لم تكن محمية بواسطة التشفير . (أشرف شهاب، ٢٠١٨).

والعقود الذكية طريقة لإتمام عملية التعاقد وتمكين الرقابة وتنفيذ الوعود التعاقدية مع أقل حد أدني من التدخل البشري، وبالتالي تحسين الكفاءة وتخفيض الوقت الزمني المطلوب للتسوية، وتخفيض الأخطاء التشغيلية، لأن استخدام تقنية العقود الذكية يتطلب ترجمة جميع الشروط التعاقدية إلى تعليمات برمجية

منطقية، كما قد تؤدي إلى تحسين عملية الالتزام بشروط العقد عن طريق تخفيض الغموض في مواقف معينة. (زكريا عبده السيد أحمد، ٢٠١٣).

٣ . المنافع المحتملة لتكنولوجيا سلاسل الكتل في مجالي المحاسبة والمراجعة:

سلطت شركة (Deloitte) الضوء على بعض الخصائص الرئيسية لهذه التقنية لاستخدامات وحالات محددة في مجال المحاسبة، فمن خلال استخدام تقنية سلاسل الكتل؛ يمكن للشركات تسجيل قيود المعاملات في سجل مشترك، وبهذه الطريقة يمكنهم إنشاء نظام متشابك للسجلات المحاسبية الدائمة بدلاً من الاحتفاظ بسجلات منفصلة، كما يتم توزيع كل قيد وإغلاقه بطريقة مشفرة، ومن ثم فإن تزويره أو التلاعب في محتواه أمر مستحيل علمياً لأنه يكون مسجل إلى جميع المشتركين ويتطلب تعديله موافقة الجميع، وبالتالي توفر هذه التقنية فرصاً مثيرة للاهتمام من حيث تجنب الازدواجية المنهجية للجهود، والقضاء على الأخطاء البشرية وتخفيض تكاليف الرقابة الدورية، والحد من الاحتيال والغش. (الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

يبدو أن تطبيق تقنية سلاسل الكتل في مجالي المحاسبة والمراجعة قد يكون لها انعكاسات ايجابية، لأنه قد يترتب عليها تحسين كفاءة المعاملات المالية والأصول والبيانات، مع معالجة قضايا مثل الخصوصية والأمان، فضلاً عن تحسين القابلية وقدرة شركات المراجعة على مراجعة الأنشطة المختلفة في الشركة بصورة فورية، وزيادة مستوي الرقابة والقابلية للاعتماد على الثقة في البيانات وانخفاض التكاليف (مثل الرقابة وتكرار تسجيل المعاملات) وتخفيض الأخطاء البشرية، والوصول الأفضل للمعلومات (حيث أن كل عقدة بها تحتوي على نسخة كاملة من المعاملات) ذات الصلة، وتجنب التلاعب والغش من خلال تقديم سجلات موثوق بها.

وفيما يلي سيتم عرض المنافع المحتملة والمتوقع حصول الشركات عليها من جرّاء تنفيذ تقنية سلاسل الكتل، وكذلك التحديات المتعلقة بها.

٣-١ تخفيض عدم التأكد الاقتصادي :

قام نورث (North 1991) – وهو رائد في الاقتصاد – بإستكشاف دور المؤسسات أدوات لتخفيض نسبة عدم التأكد في أداء الاقتصاد، وهذه المؤسسات هي من تؤسس قواعد اللعبة، حيث تقوم بوضع قواعد قانونية رسمية مثل الدستور والقواعد الاجتماعية غير الرسمية التي تشكل التفاعلات الاجتماعية. وحيث

أن المجتمع أصبح أكثر تعقيداً، وانخفضت الثقة بين الأطراف التجارية بسبب التعقيد والبعد الجغرافي؛ لذا تم إنشاء مؤسسات رسمية مثل البنوك والمؤسسات الحكومية لتسهيل تبادل القيمة والتجارة من خلال تخفيض حالات عدم التأكد بين المشاركين المختلفين، ومن هنا برزت الحاجة إلى أداة تقاوم انعدام الثقة وتسمح بنمو الأنشطة الإقتصادية، وهذه الأداة تتمثل في تكنولوجيا سلاسل الكتل. (Alzeban, A. & Gwilliam, D., 2014).

٣-٢ الاعتماد على دفاتر الأستاذ الرقمية الموزعة :

الميزة الرئيسية لتقنية سلاسل الكتل هي طبيعتها الموزعة على جميع المشاركين في السلسلة وفي الوقت الراهن ، يتطلب نقل القيمة بين الطرفين في أسواق رأس المال بصفه عامة وجود أطراف وسيطة مركزية للمعاملات مثل شبكات البنوك أو شبكات بطاقات الائتمان. وتعمل هذه الأطراف الوسيطة على تقليل مخاطر كل طرف مقابل الطرف الآخر من خلال العمل كوسيط، ولكن مع الاحتفاظ بمركزية مخاطر الائتمان، بمعنى أن الطرف الوسيط هو الذي يتحمل المخاطر، ويحتفظ كل طرف وسيط مركزي بدفتر استاذ بصورة منفصلة، وغالباً ما تعتمد أطراف المعاملات على الوسطاء لتنفيذ المعاملات بدقة وأمان، ولأغراض توفير هذه الخدمة يتلقي مشغل المعاملات (الطرف الوسيط) مقابل مادي لتنفيذ تلك المعاملات، في المقابل تسمح سلاسل الكتل للأطراف المشتركة بالتعامل المباشر مع بعضهم البعض من خلال دفتر الأستاذ الرقمي الموزع الموحد، مما يلغي الحاجة لوسطاء التشغيل المركزي للمعاملات (الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

٣-٣ تخفيض تكاليف الوكالة وعدم تماثل المعلومات:

من بين النظريات التي يمكن تطبيقها لإعطاء معني لوجود التكنولوجيا سلاسل الكتل هي نظرية الوكالة، وكأحد اللبنات الأساسية لهذه الطريقة النظرية وجود عدم تماثل للمعلومات بين أصحاب المصلحة، ومن ثم تخفيض مشاكل الوكالة المحتملة، وتمكن سلاسل الكتل من التحقق من شخصية القائم بتنفيذ المعاملات (الوكلاء) وتوقيت تنفيذ المعاملات، حيث يمكن تتبع الإجراءات على سلاسل الكتل من خلال استخدام الأدلة على الوجود، وبهذه الطريقة قد يتم تخفيض احتمال تعمد سوء سلوك العميل أو حتي استبعاده، ونظراً لأن سلاسل الكتل تتيح التحقق السهل من أي معاملة محسوبة، فإنها تدعم مسائلة الوكلاء وتساعد في تخفيض تكاليف الوكالة كذلك، حيث تعمل سلاسل الكتل على تخفيض الحاجة إلى معظم الوساطة التي تتطلبها النظم القانونية الحالية، والتي تستخدم للتحقق من الشروط المسبقة

للمعاملات الاقتصادية وتنفيذها، والجزء المتبقي من تكاليف الوكالة والذي لا يمكن التغلب عليها من خلال سلاسل الكتل تتمثل في المعاملات التي تتطلب خبرة فنية او تتم خارج نطاق السلسله، وبالتالي من خلال استخدام أدلة الوجود والعقود الذكية والوكلاء المستقلين، وتسمح تقنية سلاسل الكتل للمستخدمين تنفيذ العقود المعقدة والتحقق منها على أساس التكلفة المنخفضة نسبياً من خلال ذلك. (رانيا سلطان محمد عبد الحميد، ٢٠١٩).

٣-٤ زيادة الشفافية والقابلية للمراجعة:

يتم تخزين المعاملات في مواقع متعددة لدى جميع الشركاء في سلاسل الكتل، ويحصل كل مشارك على نسخة من دفتر الاستاذ، ولذلك تكون كافة المعاملات مرئية لكل عقدة في البناء الهليكلي لسلاسل الكتل، مما ينعكس على زيادة الشفافية والقابلية للمراجعة ويسهل الوصول للمعلومات بشكل أفضل. (زكريا عبده السيد أحمد، ٢٠١٣).

٣-٥ زيادة الثقة والموثوقية (امكانية الاعتماد على) في البيانات :

من المبادئ التي تعتمد عليها سلاسل الكتل آلية الاجماع عند اضافة او تعديل المعاملات، وهذا يترتب عليه زيادة مستوي الرقابة الذاتية، ويؤدي هذا الإجماع إلى زيادة الثقة وإمكانية الاعتماد على البيانات حيث يتم التحقق من المعاملات من خلال عقد متعددة على سلاسل الكتل
(زكريا عبده السيد أحمد، ٢٠١٣).

٣-٦ تخفيض التكاليف والخطأ البشري والغش

تشير دراسة (Cai and Zhu , 2016) إلى قدرة تكنولوجيا سلاسل الكتل على تخفيض الأخطاء البشرية بسبب وجود معاملات رقابية تلقائية، وتتفق معها دراستي (Palfreyman,2015)، و(Tapscott and Tapscott, 2016)والتي أكدت على أنه يمكن لسلاسل الكتل تخفيض تكاليف تنفيذ المعاملة والتحقق من صحتها من خلال عمليات التحقق الآلية ، فقد تساعد سلاسل الكتل في تجنب الغش والتلاعب وحتي الحد من الفساد لأنه لا يمكن تعديل البيانات التي تم إدخالها بمجرد أن يتم ختمها بطريقة مشفرة. (Yuanfeng Cai & Dan Zhu, 2016).

٣-٧ تحسين جودة البيانات

يترتب على تبني المنشآت لسلاسل الكتل تحقيق تكامل البيانات وارتفاع مستوي جودتها. (منير ماهر أحمد الشاطر، ٢٠١٩).

٣-٨ تسجيل المعاملات من خلال القيد الثلاثي وسلاسل الكتل :

حيث يتم توثيق العملية المحاسبية في سجل غير سجلات الطرفين، وهذا السجل سوف يكون لدى الجميع ويصعب إختراقه؛ لأنه من المستحيل تغير كافة السجلات أو التعديل عليها، فمثلاً باع الطرف الأول بضاعة للطرف الثاني على الحساب؛ فسوف يقوم الطرفين بإثبات العملية بقيد محاسبي متعاكس، لكن بإسلوب سلاسل الكتل سوق نحصل على سجل واحد يوثق العمليتين؛ وهو ما يسمى بالقيد الثلاثي، ويوجد سجل أستاذ واحد، وبالتالي يتم اختصار الوقت أو تكون أخطاء التسجيل مستحيلة؛ كون الطرفين يوافقان على القيد الموحد والمرفوع في سحابة موثقة. (Vetter, Amy, 2018).

٣-٩ شفافية سلسلة التوريد :

توفر سلاسل الكتل المزيد من الشفافية في سلسلة التوريد من خلال تتبع قيم وتواريخ الأصول المختلفة وتمكننا من معرفه قصه الأصل ويصبح هذا الأمر ضرورياً، حيث يرغب المستهلكون المسؤولون اجتماعيا في معرفة أين وكيف يتم تصنيع منتجاتهم، لتجنب شراء المنتجات التي يتم إنتاجها وفقًا لمعايير التجارة العادلة أو من قبل الموردين المعتمدين وبالتالي يمكن لسلاسل الكتل تمكين النقل الرقمي الآمن لمعلومات الأصول عبر سلسلة التوريد؛ مما يوفر الشفافية لجميع العقد بما في ذلك المستخدم النهائي والسلطات التنظمية (Palfreyman, 2015) .

٤- التحديات المحتملة التي تواجه تطبيق تكنولوجيا سلاسل الكتل بصفة عامة وفي مجاليّ المحاسبة والمراجعة بصفة خاصة

على الرغم من أن تقنية سلاسل الكتل توفر العديد من الميزات المختلفة ويبدو أنها مؤمّنة وتتمتع بمستوي مرتفع من السرية، إلا أنه يوجد للعديد من التحديات الحالية التي تتطلب معالجتها وتناولها حتي يمكن الاعتماد عليها في مجال المحاسبة والمراجعة، والتي يمكن تناولها على النحو التالي: (الشاطر ، منير ماهر أحمد ٢٠١٩).

٤-١ التوافق التشغيلي

تعرف قابيلة التشغيل البيني (التوافق التشغيلي) على أنها "خاصية لمنتج أو نظام، بحيث تكون واجهتها مفهومة تماماً للعمل التكاملي مع منتجات أو أنظمة أخرى، في الفترة الحالية أو المستقبلية، إما في مراحل التنفيذ أو امكانية الوصول، دون أي قيود، وعلى الرغم من أن عدداً من مشروعات سلاسل الكتل والتي أصبح بعضها راسخ (مثل Bitcoin, Ethereum)؛ إلا أنه لا تزال هناك مشاكل في التشغيل التوافقي بين البنى التحتية لسلاسل الكتل حيث تتحقق المنافع الناتجة عن تقنية سلاسل الكتل بشكل أفضل عندما يجتمع مختلف المشاركين في الصناعة على إنشاء منصة مشتركة، وهذه المنفعة تزيد من مستوى التحديات المتعلقة بالتوافق البيني على مستويين؛ يتعلق أولها بالمستوي الفني حيث يحتاج كل مشترك في النظام أن يتوافق نظامة مع النظام العام لسلاسل الكتل، والثاني على مستوي إدارة سلاسل الكتل والتي تتطلب موافقة جميع الأعضاء المشتركين على قواعد الشبكة المشتركة. (Alzeban, A. & Gwilliam, D., 2014).

٤-٢ قضية التكامل مع نظم المعلومات الأخرى

كذلك من المشاكل التي تثيرها تقنية سلاسل الكتل؛ مشكلة توافق سلاسل الكتل مع نظم معلومات المشروع مثل نظام تخطيط الموارد، والتي غالباً ما تتضمن مجموعة متنوعة من الوحدات الوظيفية مثل المحاسبة، الرقابة، المشتريات، الامداد والتخرين، التصنيع، إدارة المشروعات، إدارة الجودة، وغيرها، والتي تقدمها شركات التكنولوجيا وتستخدم هذه النظم على نطاق واسع في جميع الصناعات في الوقت الراهن. (رشا أحمد على ابراهيم، ٢٠٢٠).

٤-٣ طاقة النظام وسرعة التشغيل

من القضايا الرئيسية التي تمثل تحدي لتكنولوجيا سلاسل الكتل قضية القابيلة للتوسع، والتي تعني قدرة النظام على الاستمرار في وظائفه بشكل جيد عندما يتغير الحجم، وفي سياق سلاسل الكتل، تنشأ مشكلة قابلية التوسع عندما يزيد عدد المشاركين بمرور الوقت، وتتضمن قابلية التوسع عدة عناصر، منها فترة التأكيد latency وهو تأكيد المعاملة، وفي الفترة الحالية يستغرق فترة التأكيد ١٠ دقائق على الأقل باستخدام سلاسل الكتل المتعلقة بالبتكوين و١٤ ثانية لسلاسل الكتل المتعلقة بتطبيق Ethereum وهو ذات صورة جوهرية أكبر من نظم تشغيل المدفوعات الحالية، علاوة على ذلك فإن ١٣٪ من المعاملات على مستوي سلاسل الكتل العامة تتجاوز ٢٠ دقيقة، وأن القيود المفروضة على عدد المعاملات في

الثانية الواحدة تؤدي إلى تخفيض مرونة النظام، كما أن أي تطوير مستقبلي يحتاج إلى دعم من قبل غالبية المستخدمين المشتركين في شبكة واحدة، وهذه المشكلة ذات أهمية أكبر في البناء الهيكلي لسلاسل الكتل العامة، لذلك تعتبر سرعة تنفيذ المعاملات من التحديات المحتملة، وذلك يرجع بصفة أساسية إلى أن نظام سلاسل الكتل يحتاج إلى الموافقة وإضافة المزيد من المعاملات إلى السلسلة وعمل المزيد من النسخ، فقد ترتفع التكاليف، ومن ثم تنشأ قيود وتحديات على سرعة الأداء إضافة إلى أن السرعة قد تتأثر بطريقة تجهيز تقنية سلاسل الكتل والتي يصعب تحسينها مستقبلا (الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

٤-٤ التحديات المرتبطة بتكاليف التنفيذ

بالإضافة إلى الأخذ في الاعتبار لتكاليف التوسع، إلا أنه يجب مراعاة التكلفة الهائلة وجهود التحول في الشركات عندما تتبني الشركات تقنية جديدة، خاصة تلك التي تؤثر على الوظيفة المحاسبية في الشركة، فتنشأ العديد من التكاليف المرتبطة، حيث تتضمن هذه التكاليف عادة تكاليف التصميم والاستشارات قبل التنفيذ، وتحويل البيانات، والتشغيل المؤقت للأنظمة الموازية، وتدريب المستخدمين، وفي المجال المحاسبي؛ فان تحقيق متطلبات الرقابة الكافية على أنشطة الشركة بدرجة كافية يكون إلزامي، وتلك الأنشطة تتطلب حدوث تكاليف جوهرية، وليس من الواضح ما اذا كانت الشركات على استعداد لتحمل تكاليف التحول من أجل تحقيق المنافع المتوقعة من تقنية سلاسل الكتل. (زكريا عبده السيد أحمد، ٢٠١٣).

٤-٥ التحديات المرتبطة بمخاطر الاختراق

توجد كذلك بعض التحديات الجوهرية الأخرى المرتبطة بالمخاطر، على سبيل المثال يمكن اختراق بيانات الاعتماد أو سرقتها، كما تثار العديد من المخاوف من احتمال تعرضها لأخطاء في البرمجة (كما هو الحال في منصة Decentralized Autonomous Organization فقدت ٥٠ مليون دولار في عام ٢٠١٦) أو نقاط ضعف النظم (مثل نقاط الضعف التي ظهرت نتيجة فضيحة تبادل البتكوين في Mt. Gox في عام ٢٠١٤، وهذا ينسحب أيضاً على العقود الذكية، لأنها برامج قائمة تنفذ ذاتياً، وكشفت دراسة مؤخراً أن ٣٪ من جميع العقود الذكية تتضمن عيوب خطيرة (Nikolicet, 2018) وأظهر تحليل آخر أجرته شركة متخصصة في تأمين سلاسل الكتل أنة من بين المشروعات التي جمعت مليار دولار، كان أكثر من ربعها يعاني من نقاط ضعف حرجة. (De Havilland, 2018) .

٦.٤ التحديات المرتبطة بادراة الوصول للبيانات

من التحديات الأخرى التي ترتبط بتبني تقنية سلاسل الكتل يتمثل في عملية إدارة الوصول للبيانات وتتطلب التطبيقات الحالية من سلاسل الكتل أن يكون لدى المستخدم مفتاح للوصول للنظام وتغيير السجلات، وتتمثل المشكلة في إدارة وتخزين مفاتيح الوصول، وهذا الأمر يتطلب عناية في تحديد من يدبر ويحتفظ بمفاتيح الدخول للنظام، وبعض الحلول التي تم مناقشتها هي تقسيم المفاتيح بين العديد من المدربين أو مجموعة محددة من المدربين، وقضية إدارة مفاتيح الوصول للنظام لها انعكاسات جوهرية على الرقابة الداخلية داخل الشركة ولذا يتعين على المدربين والمراجعين النظر بعناية في أي حل يتم تبنيه لإدارة مفاتيح الوصول وانعكاس ذلك على تصميم واختيار فعالية الرقابة الداخلية. (الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

٥. موقف مكاتب المحاسبة والمراجعة والمنظمات المهنية من تقنية سلاسل الكتل

٥.١ الانعكاسات على شركات المحاسبة والمراجعة

يجب على شركات المحاسبة التفكير في الشكل الذي تبدو عليه المراجعة في المستقبل وما اذا كان فريق المراجعة لدية المهارات المطلوبة؛ وذلك لأن المراجعون وشركات المراجعة حريصون على مواكبة هذه التغيرات والتطور الحالي لتكنولوجيا المعلومات، ولقد استشعرت شركات المراجعة الكبيرة هذه التطورات وبدأت بالفعل نحو خطوات حقيقية للإلمام بالتطورات التكنولوجية وانعكاساتها على الأنشطة التي تمارسها، والدليل على ذلك أن الشركات الأربعة الكبرى Big Four استثمرت بالفعل في استخدام التقنيات الجديدة مثل برامج تحليل البيانات، وبرامج الذكاء الاصطناعي وبدأت مشروعات جدية في مجال سلاسل الكتل، كما أعربت شركات المحاسبة الأربعة الكبرى عن اهتمامها بتكنولوجيا سلاسل الكتل، وانعكس هذا الاهتمام في العديد من المشاريع التي تم اطلاقها، حيث أدى التعاون بين المؤسسات المالية والمهنية الرئيسية إلى العديد من المبادرات التي تهدف إلى استكشاف آثار هذه التكنولوجيا في مجالي المحاسبة والمراجعة ومن تلك المبادرات إنشاء منصات لسلسة الكتل ،تطوير العقود الذكية التي تتيح تنفيذ الصفقات المالية بطريقه آمنه وموثوقة، توظيف تقنية البلوك تشين في عمليات التدقيق لتحسين الفحص والتحقق من السجلات المالية.

وتتوقع شركات المراجعة الدولية انخفاض تكلفة والوقت اللازم للقيام بعملية المراجعة بصورة جوهرية؛ لذلك تعمل هذه الشركات حالياً على تقنية سلاسل الكتل ، لاستغلال المزايا التي تحقق منها والتى تتمثل فى زيادة الشفافية وتقليل التكاليف، زيادة الكفاءه، تعزيز الأمان، تحسين الثقه(الشاطر ، منير ماهر أحمد ٢٠١٩).

٢-٥ موقف الجهات التنظمية من تقنية سلاسل الكتل

فيما يتعلق بأثر التطورات التكنولوجية لسلاسل العقد على معايير المراجعة والجهات المهنية التي تصدر تلك المعايير، أوضحت دراسة (Brender, 2019) بضرورة تحديث معايير المراجعة لتشمل مزيداً من الارشادات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات، وفي الوقت الراهن لا توجد معايير للمراجعة يمكن الاسترشاد بها في مراجعة سلاسل الكتل، كما أنه غير معلوم في الفترة الحالية مدى ووتيرة تحديث معايير المراجعة في علاقتها بالتطور في استخدام تقنية سلاسل الكتل والانواع الأخرى من التكنولوجيا مثل تحليل البيانات، والذكاء الاصطناعي. (Brender, 2019).

حيث التقى في عام ٢٠١٦ ممثلو شركات المحاسبة والمراجعة الأربعة الكبار مع هيئة من مجمع المحاسبين القانونين الأمريكي لإنشاء اتحاد لدراسة انعكاسات سلاسل الكتل على المحاسبة والمراجعة، وفي عام ٢٠١٧ قام هذا الاتحاد بعقد مؤتمر، والذي نتج عنه وجود مجموعات عمل للتعاون مع القائمين على وضع المعايير والمساعدة في تطوير المعايير المحاسبية لتنظيم استخدام سلاسل الكتل .
وفي عام ٢٠١٧ أعلن مجلس الأشراف المحاسبي على الشركات العامه الأمريكية عن خطة لتشكيل فرق عمل معنية بالبيانات والتكنولوجيا لاستكشاف مدي الحاجة إلى ارشادات جديدة، أو تحديث وتغيير المعايير الصادرة عن المجلس، أو أي إجراءات تنظيمية أخرى في ضوء الاستخدام المتزايد لتحليلات البيانات والأدوات الجديدة القائمة على أساس التكنولوجيا. (الشاطر، منير ماهر أحمد ٢٠١٩).

وفي مارس ٢٠١٨ أصدر مجمع المحاسبين القانونيين في امريكا وكندا بالإضافة إلى جامعة واترلو Waterloo بحثاً يتناول الآثار المحتملة لتقنية سلاسل الكتل على خدمات المراجعة والتوكيد المهني، وكيف يمكن أن تتطور مراجعة القوائم المالية في ظل سلاسل الكتل، وإمكانية تقديم خدمات توكيد جديدة فضلاً عن بروز أدوار جديدة مستقبلا .

ولقد بدأ مجلس معايير المراجعة والتوكيد الدولي، وقامت كذلك لجنة تحليل البيانات بعقد ورشة عمل حول استكشاف الاستخدام المتزايد للتكنولوجيا في المراجعة، مع التركيز على تحليل البيانات، وأوصت

اللجنة بضرورة قيام مجلس معايير المراجعة والتوكيد الدولي أن يعكس التطورات التكنولوجية الرقمية في الارشادات المهنية للمراجعة، ومع الأخذ في الاعتبار التطورات التكنولوجية الأخرى ومنها سلاسل الكتل التي تؤثر على المراجعة، وتستحق مزيداً من الدراسة (الشاطر، منير ماهر أحمد ٢٠١٩).

وفي ظل الصمت المخيم على الجهات المهنية المعنية بإصدار معايير المراجعة، تواجه شركات المحاسبة والمراجعة تحديات عند مراجعة الشركات التي طبقت منصات تكنولوجيا سلاسل الكتل، وهذا الموقف يتطلب من المراجعين استخدام أحكامهم المهنية، وفي هذه الحالة؛ قد يعتمد إصدار المعايير المهنية الجديدة على ممارسات المراجعة السائدة، بمعني أن الممارسة المهنية هي التي تقود الجهات المهنية في إصدار معايير المحاسبة والمراجعة(الشاطر، منير ماهر أحمد، ٢٠١٩).

٦- انعكاسات تقنية سلاسل الكتل على المراجعة

يوجد دور هام العديد من أصحاب المصالح مستخدمي القوائم المالية إلى المراجعين الخارجين ودورهم في تعزيز الثقة في المعلومات التي تم مراجعتها للشركات التي تتداول أسهمها بمبالغ ضخمة في أسواق رأس المال وبالتالي تدعيم الثقة في سوق رأس المال . ويمارس المراجعون المهام المكلفون بها في ضوء مجموعة من التعليمات الصارمة وقواعد السلوك المهني ومعايير المراجعة، كما أنهم مستقلون وموضوعيون ويمارسون الشك المهني لتقديم تأكيد معقول عما إذا كانت القوائم المالية للشركة خالية من الأخطاء الجوهرية، والتحقق من فعالية الرقابة الداخلية على التقارير المالية .

كذلك توفر سلاسل الكتل فرصة لقيام المراجعين الداخليين بتقديم الاستشارات الإدارية لإدارة الشركة، حيث أنها توفر سجلات كاملة ودقيقة، تؤثر على معدل الاستجابة للمشاكل ووضع الخطط البديلة ، كما أن المعلومات المخزنة تكون معلومات محدثة ويمكن التحقق منها، وهو ما يجعلها في اجراءات التحليلات المختلفة تعمل على زيادة الدقة والشمولية و تقليل مخاطر الاحتيال، تسريع عمليات التحليل، تعزيز التواصل والتعاون، توفير بيئة تحليليه اكثر أماناً، ولقد ألمحت بعض المنشورات إلى تقنية سلاسل الكتل قد تلغي الحاجة إلى مراجعة القوائم المالية من قبل المراجعين، فإذا كانت المعاملات يتم تتبعها على سلاسل الكتل ولا يمكن تعديلها او حذفها او التلاعب فيها الا من خلال جميع المشاركين في السلسلة ، فما تبقي للمراجعين للقيام به ؟ وهذا ما دعا البعض إلى التشكيك في الحاجة إلى المراجعين الخارجين (Brender , 2019) .

لذا يرى الباحث ان تقنية سلاسل الكتل تعمل على توفير البيانات بشكل مباشر وسريع حيث يمكن الوصول الى البيانات المحدثة في الوقت الفعلي دون تأخيركما أنها تسهل على المراجع الوصول الى البيانات وتحليلها بدقه أكبر وشموليه اوسع.

٦-١ تغيير دور المراجعة الخارجية من اختبار المعاملات إلى اختبار إجراءات الرقابة

على الرغم من التحقق من حدوث المعاملات يمثل لبنة اساسية في مراجعة القوائم المالية، إلا انه يمثل أحد الجوانب خطيرة التأثير على مهنة المراجعة في الفترات المستقبلية فإذا كانت أساليب المراجعة الحالية تتضمن تقييماً بأن المعاملات المسجلة تدعمها أدلة ذات صلة وموثوقة وموضوعية ودقيقة ويمكن التحقق منها، إلا أنه قد يشكل قبول أصحاب المصالح بأن المعاملات المسجلة في الدفاتر الأستاذ الرقمية الموزعة على سلاسل الكتل بأنها موثوقة يمثل أدلة مراجعة مناسبة وكافية لتأكيد صدق وعدالة القوائم المالية، هذا من ناحية. (Eric Rosberg, 2022).

٦-٢ تطوير خدمات المراجعة والتأكيد في ظل بيئة سلاسل الكتل

على الرغم من التعقيدات والتحديات التي تفرضها تقنية سلاسل الكتل على مهنة المراجعة، إلا أنها توفر فرصة لتبسيط عمليات التقارير المالية وعمليات المراجعة، حيث يمكن توفير أنشطة تسوية الحسابات، وميزان المراجعة، وقيود اليومية، وملخصات حسابات الأستاذ الفرعي، وملفات اوراق العمل في مجموعة متنوعة من التنسيقات الإلكترونية واليدوية والتي تدعم عمل المراجع الخارجي، ومن المتعارف عليه أن عملية المراجعة تبدأ بتخطيط عملية المراجعة ووضع برنامج المراجعة والتي تتطلب قضاء المراجع الخارجي لوقت طويل في تنفيذها، إلا أنة في بيئة المراجعة لسلاسل الكتل، يمكن ان يحصل المراجع على تصريح إمكانية الوصول للبيانات في الوقت الفعلي من خلال عقد للقراءة فقط على سلاسل الكتل، كما قد يسمح للمراجع بالحصول على المعلومات المطلوبة للمراجعة بتنسيق ثابت ومتكرر (Liu et, 2019).

٦-٣ خلق فرص مستحدثة للمراجعين في النظم الإلكترونية لسلاسل الكتل

نظراً لأن نظم سلاسل الكتل تعمل على توحيد معالجة المعاملات في العديد من الصناعات، فقد تمكن المراجعين من توفير تأكيدات لمستخدمي هذه التقنية، كما أنة من المتوقع قدرة المراجعون على تولي بعض الأدوار المستقبلية بسبب مجموعة المهارات التي يتمتعون بها والمتخصصة، فضلاً عن الاستقلالية

والموضوعية (Liu et, 2019)، وبالتالي يجب على المراجعين التفكير في المضي قدماً للتأثير في وقيادة تنفيذ سلاسل الكتل، كما يجب على شركات المراجعة تغيير تركيزها إلى تقييم فعالية إدارة المخاطر وتقديم الاستثمارات بشأن الحلول ومراجعة الرقابة الداخلية، فالتطور السريع للتكنولوجيا يجلب فرصاً هائلة للمراجعين، ومن أجل تقديم الخدمات عالية الجودة، يجب على المراجعين ضرورة التفكير الاستراتيجي في كل من إمكانية الانتقال إلى المراجعة المستمرة، حيث تتيح تطبيقات سلاسل الكتل إجراء المراجعة المستمرة بسبب الوصول المباشر والفوري إلى سجلات المعاملات، **فمن المتوقع أن يؤدي تبني الشركات وانتشار تقنية سلاسل الكتل إلى خلق ادوار مستحدثة للمراجعين.** (Liu et, 2019).

أولاً: المراجع باللغة العربية

- أشرف شهاب، ومصطفى الدمرداش، **ثورة بلوك تشين العالم على أعتاب التغيير**، مجلة الأهرام للكمبيوتر والإنترنت والاتصالات، العدد ٢١٥، نوفمبر ٢٠١٨.
- أشرف محمد إبراهيم منصور، **فعالية المراجعة الداخلية: التعريف والطبيعة وأساليب القياس**، مجلة المحاسبة: الجمعية السعودية للمحاسبة، السنة ٢١، العدد ٦٢، ٢٠١٩.
- حنان روابح، **دور المراجعة الداخلية في تعزيز فعالية نظام الرقابة الداخلية: دراسة حالة مؤسسة بريد الجزائر (مكتب بريد أول ماي ورقلة)**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح – ورقلة، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، ٢٠١٩.
- رانيا سلطان محمد عبد الحميد، **أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل (Blockchain) على البيئة المحاسبية في مصر: دراسة نظرية ميدانية**، المجلة المصرية للدراسات التجارية، المجلد ٤٧، العدد ٢، ٢٠١٩.
- رشا أحمد على ابراهيم، **أثر تبنى تقنية سلسلة الكتل على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والارتقاء بها بالبنوك المصرية:** دراسة ميدانية، مجلة كلية التجارة المجلد ٢٤، العدد ٣، جامعة عين شمس، ٢٠٢٠.
- زكريا عبده السيد أحمد، **إطار لمحددات فعالية وظيفة المراجعة الداخلية في القطاع الحكومي – دراسة ميدانية على وزارة الإدارة المحلية بجمهورية مصر العربية**، مجلة التجارة والتمويل، جامعة طنطا – كلية التجارة، العدد ٣، ٢٠١٣.

- منير ماهر أحمد الشاطر، **تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على قطاع التمويل الإسلامي: دراسة وصفية**، مجلة بحوث وتطبيقات في المالية الإسلامية، المجلد ٣، العدد ٢، ٢٠١٩.
- محمود، عبد الحميد العيسوي، ٢٠١٩، أثر التبني الاختياري للغة تقارير الأعمال القابلة للامتداد على جودة الإفصاح مع دراسة استكشافية في بيئة الأعمال المصرية، **مجلة البحوث المحاسبية**، كلية التجارة – جامعة طنطا، العدد الأول.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

- Alzeban, A. & Gwilliam, D., **Factors affecting the internal audit effectiveness: A survey of the Saudi public sector,** Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, Vol. 23, No. 2, 2014
- Brender, N. G. Marion; M Jean-Henryand, S. Arber, 2019, The Potential Imp of Blockchain Technology on Audit Practice, **Journal of Strategic Innovation and Sustainability**.
- Cai Y., and Zhu D., 2016, Fraud detections for online businesses: A perspective from blockchain technology, Financial Innovation
- CPA Canada, 2018, **New White Peper Identifies Blockchain Implicatications for Audit and Assurance**, PR Newswire; New York
- De Havilland P., 2018, Greedy, prodigal, and suicidal – Hosho to save smart contracts from three deadly sins, Bitsonhline, Available at: https://bitsonline.com/greedy-prodigal-suicidalhosho-smart-contracts/
- Deloitte, 2016 Blockchain technology: A game-changer in accounting Retrieved fromhttps://www2deloitte.com
- Eric Rosberg, **How block chain is going to change accounting forever,** 17 Jan. 2022, Available at: https://due.com/blog/blockchain-to-change-accounting-forever/
- Lin I. C., and liao T. C., 2017, **A Survey of Blockchain Security Issues and Challenges**, IJ Network Security
- Liu M. K. Wu; and J., Jie Xu, 2019, **How will Blockchain technology Impact Auditing and Accounting permission less versus permissioned Blockchain**" Current Issues in Accounting
- Nikolic, I., Kolluri A Sergey I., Saxena, P., Hobor A., 2018, **Finding the Greedy, prodigal and suicidal contracts at scale**, Cornell University Library
- Rozario, A. M., and Vasarhelyi, M. A., 2018, **Augiting with Smart Contracts**, International Journal of Digital Accounting Research
- Vetter, Amy, 2018, Voices Blockchain is already changing accounting, available at: EDThttps://www.accountingtoday.com
- Yuanfeng Cai & Dan Zhu, **Fraud detections for online businesses: A perspective from blockchain technology,** Financial Innovation, Vol. 2, No. 20, December 2016.
- Zhao, 2019, **Distributed Blockchain-based data protection framework for modern power systems against cyber attacks**, IEEE Transactions.