تأثير تبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل على جودة المراجعة المدركة: تحليل هيكلي للتحديات التي تواجه عملية المراجعة مع دراسة ميدانية

د/ مايسا علي محمد عبد الله

المدرس بقسم المحاسبة

كلية التجارة – جامعة طنطا

maysaali866@gmail.com

mayasa_ali@commerce.tanta.edu.eg

ملخص البحث

يهدف هذا البحث الي تحليل أثر خصائص النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل على جودة المراجعة المدركة، مع تسليط الضوء على التحديات الملازمة لتبني هذه النظم والتي تواجه مراقبي الحسابات عند التعامل معها سواء الفردية أو التنظيمية أو الهيكلية التي قد تحد من استفادتهم من المزايا المحتملة لها في مهنة المحاسبة والمراجعة. وقد اعتمد البحث على تحليل المعادلات الهيكلية باستخدام أسلوب PLS-SEM لدراسة تأثير تلك التحديات على جودة المراجعة المدركة. وقد توصلت النتائج إلى أنه على الرغم من إن تبني النظم المحاسبية المعتمدة على سلاسل الكتل يسهم في تحسين جودة المراجعة المدركة من خلال أتمتة العمليات المحاسبية، وتقليل الأخطاء البشرية، والحد من مخاطر الغش والتلاعب في البيانات المالية، إلا أن مراقبي الحسابات قد يواجهون صعوبات في التعامل مع تلك النظم نظرا لخصائصها المعقدة مثل التشفير والعقود الذكية ولامركزية الأستاذ الموزع، وخاصة أولئك الذين لا يمتلكون خبرة تقنية كافية، مما يزيد قلقهم وتوترهم عند التعامل مع تلك النظم ويخلق ما يسمي بالإجهاد التكنولوجي. بالإضافة الي صعوبة الحصول على أدلة إثبات رقمية في ظل بيئة عمل لا تتوافر بها معايير مراجعة متخصصة للنظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل بما يؤثر سلبا على جودة المراجعة المدركة. ويتطلب ذلك– وفقا لمنظور نموذج قبول وانتشار التكنولوجيا ونظرية الموارد– أن يمتلك مراقب الحسابات الخبرات والمهارات التقنية اللازمة التي تؤهله للتعامل معها والاستفادة منها. بالإضافة إلى ذلك، أشارت النتائج إلى أن الإجهاد التكنولوجي يمكن أن يكون محفزًا إيجابيًا لتحسين قدرات مراقبي الحسابات على التكيف مع التكنولوجيات الحديثة. ومع ذلك، تظل هناك حاجة لتطوير معايير مراجعة متخصصة تتناسب مع بيئة سلاسل الكتل، وتعزيز المهارات التقنية لمراقبي الحسابات لتمكينهم من الاستفادة الكاملة من هذه التكنولوجيا.

الكلمات المفتاحية: النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل؛ جودة المراجعة المدركة؛ الإجهاد التكنولوجي؛ نموذج قبول وانتشار التكنولوجيا.

[1] تقديم البحث في 2025/3/16 وقبول نشره في 2025/4/17

The Impact of Adopting Blockchain Accounting on the Perceived Audit Quality: A Structural Analysis of Audit Practice Challenges with a Field Study

Abstract

This research aims to analyze the impact of the characteristics of blockchain accounting systems on perceived audit quality, highlighting the inherent challenges of adopting these systems, whether individual, organizational, or structural, which may limit their ability to benefit from the potential advantages of this technology in the accounting and auditing profession. Using PLS-SEM, findings revealed that while the adoption of blockchain-based accounting systems contributes to improving audit quality through the automation of accounting processes, reduction of human errors, and mitigation of risks related to financial fraud and manipulation, auditors may encounter difficulties in working with these systems due to their complex features, such as encryption, smart contracts, and decentralized distributed ledgers. This is particularly true for those who lack sufficient technical expertise, which increases their anxiety and stress when interacting with these systems, creating what is known as "technostress". Additionally, the difficulty in obtaining digital audit evidence in an environment lacking specialized auditing standards for blockchain accounting systems negatively impacts audit quality. According to the Technology Acceptance Model (TAM), resource-based, and diffusion of innovations theories, this necessitates that auditors possess the required technical skills and expertise to effectively engage with and benefit from these systems. Furthermore, the results indicated that technostress could serve as a positive motivator for enhancing auditors' adaptability to modern technologies. However, there remains a need to develop specialized auditing standards tailored to the blockchain environment and to enhance auditors' technical skills to enable them to capitalize on this technology fully.

Keywords: Blockchain accounting, perceived audit quality, technostress, Technology acceptance model.

1- المقدمة

شهدت بيئة الأعمال في الآونة الأخيرة تطورا سريعا ومتزايدا خاصة مع ظهور الثورة الصناعية الخامسة (Industry 5)، والتي لم يقتصر دورها على تحسين كفاءة التشغيل فقط، بل امتدت الي دمج التقنيات التكنولوجية المتقدمة مع الجوانب الإنسانية والاستدامة البيئية. وتعد تقنية سلاسل الكتل Blockchain واحدة من التقنيات التكنولوجية الواعدة والتي لعبت دورا هاما وأثبتت نجاحا في العديد من القطاعات الاقتصادية. وعلى الرغم من أن نشأة تقنية سلاسل الكتل ارتبطت بظهور العملات الرقمية المشفرة Cryptocurrencies (Danach et al., 2024)، إلا أن تطبيقاتها اتسعت لتغطي مختلف مجالات الأعمال من بينها البنوك والمؤسسات المالية وسلاسل التوريد ومؤسسات الرعاية الصحية (Guo& Liang, 2016; Haleem et al., 2021; Vinod Ramchandra et al., 2022; Casella et al., 2022; Khan et al., 2023)، مما يدل على قدرتها في تحسين كفاءة العمليات وتحقيق قدر من الأمان والشفافية للمتعاملين بها.

وقد ارتبط مصطلح سلاسل الكتل بالتكنولوجيا التي تقوم على تسجيل المعاملات في صورة كتل مترابطة تشكل سلسلة متكاملة من البيانات أو المعاملات (Khan et al., 2023)؛ حيث تضاف المعاملات المعتمدة في كتل باستخدام التوقيعات المشفرة cryptographic signatures. ويتم تمييز كل كتلة جديدة بترتيب زمني من خلال عملية ترميز مؤقتة، وتحتوي هذه الكتلة الجديدة على معلومات حول الكتلة السابقة، مما يضمن أن أي محاولة لتغيير كتلة معينة تتطلب تعديل جميع الكتل السابقة (Bonsón & Bednárová, 2019) . وقد أشار Han et al., (2023) أن سلاسل الكتل هي نوع من تكنولوجيا السجلات اللامركزية الموزعة (distributed decentralized ledger technology) والتي تتيح تسجيل ونقل القيمة بطريقة محصنة (tamper-proof) ضد التلاعب. ووفقا لذلك تعد سلاسل الكتل قاعدة بيانات مشتركة يتم إدارتها والتحقق منها من جانب المشاركين على الشبكة، مما يوفر قدر عالي من الشفافية الرقمية والثقة في المعلومات دون الحاجة الي وجود طرف ثالث أو وسيط يعطي تأكيد على حدوث تلك المعاملات (Centobelli et al., 2022).

وقد شهدت تقنية سلاسل الكتل تطورًا ملحوظًا في عدة مراحل أساسية ترتبط كل مرحلة منها بتوسيع نطاق استخدامها وتحسين كفاءتها التقنية. ففي المرحلة الأولى لاستخدام سلاسل الكتل، والمعروفة باسم Blockchain 1.0، أثبتت التقنية نجاحها في إنشاء وتداول العملات المشفرة، مما ساعد على تطوير النظام المالي الرقمي (Danach et al., 2024). بينما ركزت المرحلة الثانية وهي مرحلة (Blockchain 2.0) على توظيف العقود الذكية ضمن الأسواق المالية والمجالات الاقتصادية، مما أدى

إلـى إضـفاء المزيـد مـن الأتمتـة والشـفافية علـى المعـاملات التجاريـة. بينمـا شـهدت المرحلـة الثالثـة لتطـور سلاسل الكتل والتي تعرف باسم Blockchain 3.0 توسعا في نطاق استخدامها لتشمل التعليم والثقافة والإدارة الحكومية، مما ساعد على دعم دور سلاسل الكتل في التحول الرقمي على مستوى المؤسسات والمجتمعات(Tandon et al., 2021) . وأخيرا تركز المرحلة الرابعة لتطور سلاسل الكتل على التكامل بين سلاسل الكتل والذكاء الاصطناعي (Blockchain 4.0)، وهو ما أدى إلى تحسين قدرات التحليل، واتخاذ القرار، وأمن المعلومات والكفاءة التشغيلية في مختلف المجالات (Han et al., 2023). وقد شهدت مهنة المحاسبة والمراجعة مؤخرا توجها نحو تقنية سلاسل الكتل، وخاصة فيما يتعلق بجوانب القياس المحاسبي والإفصاح (Han et al., 2023; Demirkan et al., 2020; Bonsón & Bednárová, 2019; Yu et al., 2018). فقد اتجهت أنظار المهنيين حول العالم لسلاسل الكتل وهذا واضح من مبادرات شركات المراجعة الأربعة الكبار Big Four لدراسة كيفية توظيف الحلول التي تقدمها تقنيات سلاسل الكتل في مهنة المراجعة (Bonsón & Bednárová, 2019).

1-1 مشكلة البحث

يعد دور مراجع الحسابات من الأدوار الرئيسية لضمان تأكيد صدق وعدالة المعاملات المالية لأصحاب المصالح، حيث يقع على عاتق مراقب الحسابات مسئولية التأكد من أن القوائم المالية تعكس وبشكل صادق وعادل الوضع المالي للعميل وأنها تخلو من التحريفات الجوهرية وهو ما يفرض على مراقب الحسابات ضرورة الفهم الواضح لبيئة العمل ونشاط العميل، والرقابة الداخلية، ونظم المعلومات المستخدمة (Abdallah et al., 2023) . وإلى وقت قريب، كانت عملية إعداد ومراجعة التقارير المالية تعتمد بشكل أساسي على المجموعة الدفترية والسجلات الورقية المركزية، مما قد يترتب عليه حدوث أخطاء بشرية أو أخطاء ناتجة عن تدخل طرف ثالث في عملية إعداد ومراجعة تلك التقارير مما يؤثر على مصداقية البيانات المالية (Han et al., 2023). ولكن مع ظهور تقنية سلاسل الكتل وما تتمتع به من خصائص مثل اللامركزيةDecentralization، والعقود الذكية Smart Contracts، القابلية للتبعTraceability، وعدم القابلية للتعديل أو الحذف/الثبات Immutability، والتشفير / Hashing Cryptographic، التشغيل البيني Interoperability، القابلية للتوسع Scalability، الشفافية Transparency، الخصوصية وعدم الكشف عن هوية المتعاملين على الشبكة Anonymity and Privacy؛ فقد حدث تحول جذري في كيفية جمع البيانات المالية، وتخزينها، والإفصاح عنها، والتحقق منها (Danach et al., 2024).

وقد أثر هذا التحول بدرجة كبيرة على عملية إعداد التقارير المالية بشكل عام وعملية المراجعة بشكل خـاص. وخاصـة فيمـا يتعلـق بتوقيـت عمليـة المراجعـة. فتقنيـة سلاسـل الكتـل تـوفر وقـت وجهـد مراقـب الحسابات في البحث عن المستندات وأدلة الإثبات الورقية من طرف ثالث، مما يسمح للمراجع بالتركيز على أنشطة أخرى تضيف قيمة أكبر، مثل إجراء تحليلات متعمقة للبيانات والمعاملات المختلفة (Han et al., 2023). حيث تتميز تقنية سلاسل الكتل بمنح مراقبي الحسابات إمكانية الوصول المباشر إلى البيانـات، ممـا يتيح لهم إجراء عمليات مراجعة فورية والتحقق من دقة وسلامة المعلومات المحاسبية (Anis, 2023).

على الرغم من أن العديد من الدراسات السابقة مثل (Sheela et al., 2023; Han et al., 2023;Suta & Tóth, 2023; Peprah et al., 2022; Borhani et al., 2021; Demirkan et al., 2020; Bonsón & Bednárová, 2019) قد أكدت على أهمية تقنية سلاسل الكتل ودورها فـي تحسين إجراءات المراجعة، إلا أن التحديات العديدة التي تواجه مراقبي الحسابات عند مراجعة معاملات سلاسل الكتل لم تحظَ باهتمام كافٍ في الأدبيات الحديثة (Bellucci et al., 2022; Anis, 2023;Kend & Nguyen, 2020; Lombardi et al., 2022). ومن بين هذه التحديات، التهديدات الأمنية المصاحبة لهذه التقنية. فقد أشار Anis (2023)، بإن وجود كل المعاملات في السجل الموزع يمثل عائقًا أمام تحقيق الخصوصية والأمان.

وطبقا لنموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model)، الذي يوضح أن تقبل الأفراد للتكنولوجيا الجديدة يعتمد على مدى فائدتها وسهولة استخدامها (Venkatesh et al., 2003; Davis, 1989)، فيرى مراقبو الحسابات أن تقنية سلاسل الكتل يمكن أن تحسن من جودة المعلومات المحاسبية من خلال زيادة دقتها، وضمان أمن البيانات، والحد من التلاعب والغش. إلا أن التعقيدات المرتبطة بهذه التقنية والناتجة عن الخصائص المختلفة لسلاسل الكتل، مثل السجلات الموزعة، والتشفير، والعقود الذكية، قد تشكل عبئًا على مراقبي الحسابات، خاصة من لا يمتلكون خبرة تقنية قوية. مما قد يترتب عليه شعور مراقب الحسابات بما يسمى بالإجهاد التكنولوجي (Technostress)، وهو شعور سلبي ناتج عن صعوبة التكيف مع التكنولوجيا الحديثة أو الإجهاد الناتج عن الحاجة إلى البقاء متصلين بشكل دائم والرد على المعلومات في الوقت الفعلي (Brod, 1984); (Atanasoff & Venable, 2017).

وتشمل مسببات الإجهاد التكنولوجي (Technostress Creators) عدة عوامل منها: العبء التكنولوجي، وعدم اليقين التكنولوجي، والتعقيد التكنولوجي (Tarafdar et al., 2011; Tarafdar et al., 2019). ويمكن تخفيف هذه الضغوط من خلال مثبطات الإجهاد التكنولوجي (Technostress

(Inhibitors، مثل تقديم الدعم الفني الكافي لمساعدة مراقبي الحسابات على تقليل التعقيد التكنولوجي، وتأهيلهم للتعامل مع الأنظمة الحديثة وتشجعيهم على تبني هذه الأنظمة (Tarafdar et al., 2019). ووفقا لنظرية الموارد (Resource-Based Theory) والتي تشير إلى أن بناء القدرات والموارد الداخلية يحسن من قدرة الأفراد على تقليل الحواجز المعرفية والتعامل مع التحديات التكنولوجية (Grant, 1991) (Barney, 2001). وعلى مستوي الصناعة، تؤكد نظرية انتشار الابتكارات (Diffusion of Innovations Theory) إلى أن تبني التكنولوجيا الجديدة يتطلب وجود إرشادات ومعايير مراجعة واضحة، ولكن غياب هذه المعايير يزيد من التحديات التي تواجه عملية المراجعة، مما قد يبطئ استخدام هذه التقنية في المراجعة (Gauthier & Brender, 2021; Abdallah, 2023).

مما سبق، تستنتج الباحثة أن هذه التحديات متعددة المستويات (المعرفية، والتنظيمية، والهيكلية) أن سلاسل الكتل ليست مجرد قضية تكنولوجية، بل تشمل أيضًا عوامل فردية تتعلق بمراقب الحسابات، وأخرى تنظيمية، وعوامل مؤسسية. لذلك، تسعى الدراسة الحالية إلى تحليل التحديات التي تواجه مراقب الحسابات عند مراجعة النظم المحاسبية القائمة على سلسلة الكتل ومدي تأثيرها على جودة المراجعة المدركة -والتي تعكس انطباعات أو آراء لأصحاب المصلحة حول كفاءة وفعالية عملية المراجعة في ظل تبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل، بناءً على توقعاتهم أو رضاهم، حتى لو لم تكن مرتبطة بنتائج فعلية- وذلك من خلال الإجابة على السؤال البحثي التالي:

ما هو تأثير تبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل في بيئة الأعمال على جودة المراجعة المدركة؟

ويتم الإجابة على هذا التساؤل البحثي من خلال الإجابة على الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما هي التحديات التي تواجه مراقب الحسابات عند مراجعة سجل الأستاذ الموزع لسلسلة الكتل؟
2. كيف يؤثر الإجهاد التكنولوجي على جودة مراجعة النظم المحاسبية القائمة على سلسلة الكتل؟
3. إلى أي مدى يمكن أن تسهم برامج التدريب والتأهيل في تسهيل تعامل مراقبي الحسابات مع النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل؟

1-2 هدف البحث

يتمثل الهدف الرئيسي لهذا البحث في اختبار أثر تبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل في بيئة الأعمال على جودة المراجعة المدركة، في ضوء التحديات المختلفة التي يواجهها مراقبو الحسابات عند مراجعة سجل الأستاذ الموزع لمعاملات سلاسل الكتل، وذلك من خلال المعادلات الهيكلية لتحليل

تـأثير التعقيدات المحتملـة (disruptive potential) لهـذه التقنيـة علـى جـودة عمليـة المراجعـة المدركـة. ويمكن تحقيق هذا الهدف من خلال الأهداف الفرعية التالية:

1. تحليل التحديات التي تواجه مراقبي الحسابات عند مراجعة النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل.
2. دراسة تأثير الإجهاد التكنولوجي على أداء مراقبي الحسابات عند مراجعة النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل.
3. تحليل هيكلي للعوامل المؤسسية والتنظيمية التي قد تؤثر على تبني تقنية سلاسل الكتل في بيئة المراجعة في ضوء تفسيرات نظرية انتشار الابتكارات.
4. تقييم دور التدريب لتخفيف التحديات المرتبطة بتطبيق تقنية سلاسل الكتل على جودة عملية المراجعة في ضوء تفسيرات النظرية القائمة على الموارد.

1-3 أهمية البحث

يعتبر دراسة تأثير تقنية سلاسل الكتل على جودة المراجعة ذات أهمية على الجانب العلمي والعملي.

أولاً: الأهمية العلمية

تتمثل أهمية هذا البحث من الناحية العلمية في محاولة سد الفجوة البحثية المتعلقة بدراسة التحديات التي تواجه مراقب الحسابات عند مراجعة الأستاذ الموزع لسلسلة الكتل. فعلى الرغم من التطور السريع لتقنية سلاسل الكتل، إلا أن الدراسات التي تناولت تأثيرها على جودة المراجعة المدركة لا تزال محدودة. فتسعى هذه الدراسة الى التركيز على التحديات النفسية والتنظيمية والمهنية التي تواجه المراجع عند التعامل مع سلاسل الكتل من خلال دراسة تأثير الإجهاد التكنولوجي الذي يشعر به مراقب الحسابات نتيجة التعامل مع الخصائص المعقدة لسلسة الكتل وخاصة في ظل عدم وجود إطار مفاهيمي ومرجعي يستند إليه مراقب الحسابات أثناء عمله في هذه البيئة المعقدة.

ثانيًا: الأهمية العملية

على الجانب العملي، تتمثل أهمية هذا البحث في محاولة تقديم حلول عملية للتحديات التي تواجه مهنة المراجعة في ظل بيئة سلاسل الكتل، لتحسين جودة عملية المراجعة المدركة وتقليل الحاجة إلى التدخل البشري في التحقق من البيانات. بالإضافة الي توجيه اهتمام شركات المراجعة الي أهمية بناء

القدرات الفنية والتنظيمية لمراقبي الحسابات لتحسين كفاءتهم في التعامل مع سلاسل الكتل، مما يساعد شركات المراجعة على تحسين أداء فرق المراجعة الخاص بها.

1-4 منهجية البحث

لتحقيق هدف البحث والإجابة على التساؤلات البحثية، يعتمد هذا البحث على المنهج التحليلي لتحليل العوائق التي قد تؤثر على إجراءات مراجعة النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل؛ وذلك لفهم العلاقات السببية بين المتغيرات. بالإضافة الى استخدام نموذج المعادلات الهيكلية (PLS_SEM) باستخدام برنامج Smart PLS4 لدراسة العلاقات المعقدة بين المتغيرات الكامنة (خصائص النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل والتحديات المترتبة عليها) والمتغير التابع (جودة المراجعة المدركة). ويعد أسلوب المعادلات الهيكلية أداة مناسبة للتعامل مع النماذج البحثية المعقدة التي تحتوي على متغيرات متعددة وعلاقات مترابطة. كما أنها مناسبة للحالات التي لا تحقق متطلبات أسلوب-Covariance Based SEM مثل صغر حجم العينة أو أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي(Hair et al., 2021).

يرتكز أسلوب PLS_SEM على تعظيم التباين المفسر للمتغير التابع، مما يجعلها طريقة مثالية لاستكشاف العلاقات بين المتغيرات الكامنة في هذه الدراسة. بالإضافة إلى ذلك، فإن قدرة PLS_SEM على العمل بفعالية مع عينات صغيرة مع توفير تقديرات موثوقة تضمن قوة النموذج في التقاط العلاقات الهيكلية الأساسية (Sarstedt et al., 2017). كما تدعم هذه الطريقة نماذج القياس الانعكاسية والتكوينية المستخدمة في الدراسة، مما يسمح بإجراء تقييم شامل لصدق وثبات المتغيرات الكامنة (Henseler et al., 2015).

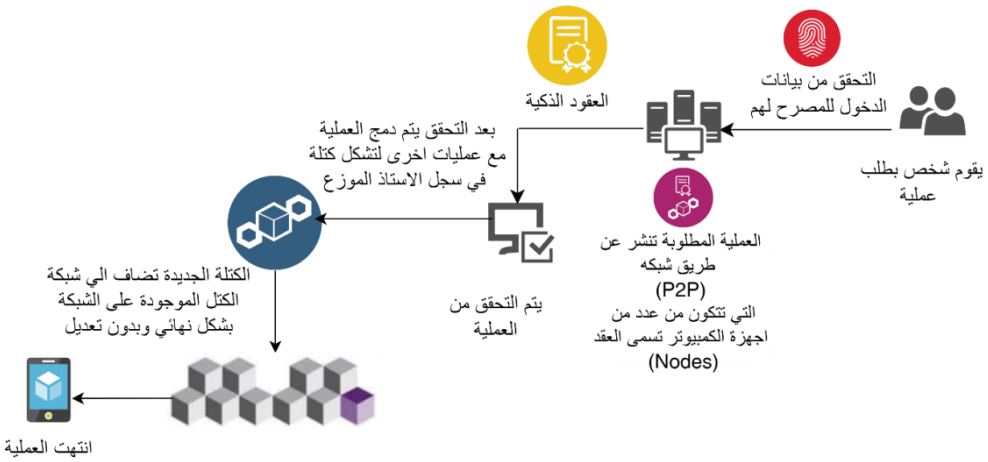
1-5 تنظيم البحث

للإجابة على التساؤلات البحثية وتحقيق أهداف البحث سوف يتناول البحث في الأجزاء المتبقية ما يلي: القسم الثاني يتناول تحليل الدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث واشتقاق فروض البحث. ويناقش القسم الثالث تصميم البحث متضمنا مصادر جمع البيانات المختلفة وعينة الدراسة. ويتناول القسم الرابع نتائج الدراسة الميدانية. وأخيرًا، يعرض القسم الخامس خلاصة ونتائج وتوصيات وحدود البحث.

2- تحليل الدراسات السابقة واشتقاق الفروض

سلاسل الكتل هي قاعدة بيانات رقمية مشفرة تستخدم لتسجيل المعاملات المباشرة بين الأفراد-Peer to-Peer (بدون وسيط). ويتم إدارة هذه القاعدة بواسطة شبكة من أجهزة الكمبيوتر تسمى عقد (Nodes) (Alexander, 2019)، حيث تقوم هذه العقد بالتحقق من صحة المعاملات وإضافتها إلى سلسلة من

الكتل (Blocks) بشكل آمن وشفاف. وتحتوي كل كتلة على مجموعة من المعاملات التي تم التحقق منها كما يوضحها الشكل رقم (1)، ويتم ربطها ببعضها بترتيب زمني لتشكيل سلسلة متصلة (ومن هنا جاء اسم بلوكتشين أو سلسلة الكتل). ويتم تأمين هذه العملية باستخدام تقنيات التشفير للحفاظ على سلامة الشبكة. وأهم ما يميز تقنية سلاسل الكتل أنه نظام لامركزي، حيث تكون النسخة الأحدث من قاعدة البيانات متاحة لجميع المشاركين في الشبكة، مما يضمن الشفافية والثقة بين الأطراف دون الحاجة إلى وسيط مركزي (Gauthier & Brender, 2021).



شكل 1: نظرة عامة على هيكل سلسلة الكتل

(المصدر: من إعداد الباحثة)

وقد شغلت هذه التقنية اهتمام متزايد من جانب الأكاديميين والممارسين على حد سواء. فقد أوضحت عدد من الدراسات (Demirkan et al., 2020; Peprah et al., 2022) أن سلاسل الكتل سوف تحدث تحولًا جذريًا في مهنة المراجعة من خلال ميزة الأتمتة، التي تسرع من دقة العمليات وتعزز المرونة في إجراءات المراجعة بشكل عام. بالإضافة إلى ذلك، تتمثل إحدى الفوائد الواضحة لهذه التقنية في تنفيذ المراجعة في الوقت الفعلي (Real-time Auditing) وهي عملية مراجعة تجرى لحظياً أثناء حدوث المعاملات أو مباشرة بعدها. كما أشارت دراسة (Sheela et al., 2023) إلى أن الوصول المباشر إلى بيانات سلاسل الكتل يسمح لمراقبي الحسابات بإجراء عمليات المراجعة اللحظية أو المراجعة في الوقت الفعلي، بدلًا من الاعتماد على التقييمات الدورية. هذا التحول لا يحسن فقط من جودة أدلة المراجعة، بل يحسن أيضًا من جودة عملية المراجعة بشكل عام، بالإضافة الي تقليل التكاليف المرتبطة بتنفيذ والتحقق من المعاملات المختلفة (Bonsón & Bednárová, 2019).

ومن ناحية أخرى، فقد أكدت دراسة Sheela et al. (2023) أن تقنية سلاسل الكتل قد أحدثت ثورة في ممارسات المحاسبة والمراجعة بفضل خصائصها المميزة، مثل اللامركزية، عدم القابلية للتعديل أو الحذف، والأمان. وأضافت دراسة Borhani et al. (2021) أن ميزة السجل الموزع (Distributed Ledger) قد جذبت انتباه العديد من مراقبي الحسابات الذين يسعون للحصول على معلومات أكثر موثوقية وشفافية. علاوة على ذلك، فقد أوضحت دراسة (Bonsón & Bednárová, 2019; Suta & Tóth, 2023) أهمية ميزتي التشفير (cryptography) والخصوصية (privacy) في نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل لأغراض عملية المراجعة، حيث تحسن من قدرة مراقب الحسابات على التتبع، والثقة، والمساءلة. كما تضمن ميزة التشفير أن البيانات لا يمكن تغييرها، مما يُسهم في تقليل حالات الغش والتلاعب بالمعلومات (Bonsón & Bednárová, 2019). بالإضافة إلى ذلك، فقد أشارت دراسة Yu et al. (2018) and Borhani et al. (2021) إلى أن سلاسل الكتل تعزز الخصائص النوعية للمعلومات المحاسبية، مما يقلل من عدم تماثل المعلومات بين الأطراف المختلفة.

مما سبق تستنتج الباحثة أن خصائص سلاسل الكتل تحسن من جودة عملية المراجعة. لذلك يتمثل الفرض الأول لهذه الدراسة في:

H1: توجد علاقة إيجابية وذات دلاله إحصائية بين خصائص التشفير والخصوصية وعدم القابلية للتعديل في نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل وجودة عملية المراجعة.

وعلى الرغم من المميزات التي تحققها سلاسل الكتل، إلا أن تبنيها في مهنة المحاسبة والمراجعة لا يخلو من التحديات. حيث يؤدي دمج سلاسل الكتل في بيئة العمل إلى تعقيدات جوهرية وقد يواجه بعقبات داخل شركات المراجعة بالإضافة إلى قيود خارجية ترتبط بالمهنة بشكل عام. ولذلك يتناول القسم التالي التحديات التي تواجه مراقب الحسابات في ظل تبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل وتأثيرها المحتمل على جودة عملية المراجعة.

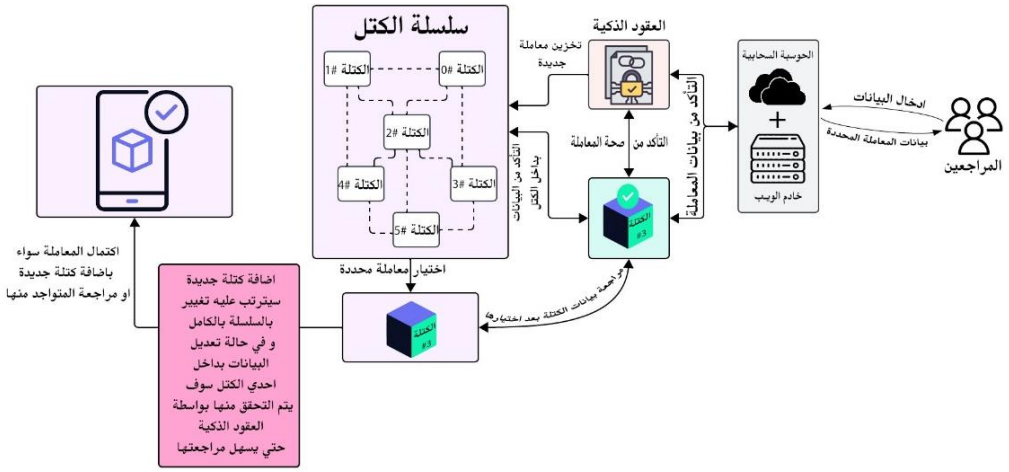
2-1 التعقيدات الملازمة لتبني سلاسل الكتل: الإجهاد التكنولوجي

تتطلب الخصائص المختلفة لأنظمة المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل من مراقبي الحسابات، مقارنة بالأنظمة التقليدية، أن يكون لديهم مهارات فنية خاصة، سواء في التعليم أو التدريب، حتى يتمكن مراقبو الحسابات من العمل بفعالية مع هذه التقنية (Ivanchenkova et al., 2023; Akter et al., 2024)، الأمر الذي قد يتسبب في شعور مراقب الحسابات بالقلق والتوتر، خاصة أولئك الذين لا يملكون خبرة في التعامل مع المعاملات القائمة على سلاسل الكتل (Tarafdar et al., 2011)، وهي ظاهرة تُعرف باسم الإجهاد التكنولوجي.

وقد عرف Brod (1984) هذه الظاهرة لأول مرة في الثمانينيات، حيث وصفها بأنها حالة من عدم القدرة على التكيف مع التكنولوجيا الحديثة. وتعد في رأي Salanova et al.(2013) حالة نفسية سلبية تحدث بسبب استخدام التكنولوجيا الجديدة أو الخوف منها، مما يؤدي إلى القلق، الإرهاق الذهني، والتشكك، والشعور بعدم القدرة على العمل بشكل جيد. ويمكن أن يظهر الإجهاد التكنولوجي بسبب عدة عوامل، منها الغزو التكنولوجي نتيجة الشعور بالحاجة إلى البقاء متصلًا طوال الوقت، والعبء التكنولوجي الناتج عن ضخامة حجم المعلومات التي يجب التعامل معها، والتعقيد التكنولوجي أو صعوبة فهم التكنولوجيا الجديدة، بالإضافة الي انعدام الأمان التكنولوجي الناتج عن الخوف من فقدان الوظيفة بسبب التكنولوجيا، والشعور بعدم الاستقرار بسبب التطورات السريعة في التكنولوجيا (Ragu-Nathan et al., 2008).

وقد أوضحت الدراسات السابقة (Ragu-Nathan et al., 2008; Ayyagari et al., 2011; Tarafdar et al., 2019; Kend & Nguyen, 2020)، أن الإجهاد التكنولوجي قد يكون له تأثيرات سلبية على الأداء الوظيفي، والرضا الوظيفي، والصحة العامة للأفراد. وقد أدى تطبيق نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل إلى إثارة حالة من الارتباك وعدم اليقين بين مراقبي الحسابات سواء في مكاتب المراجعة الأربعة الكبار أو خارجها. فقد وجد مراقبو الحسابات الذين يعملون في مكاتب المراجعة خارج نطاق الشركات الأربع الكبرى (non-Big 4)، صعوبات في فهم كيفية توظيف أو التعامل مع تقنية سلاسل الكتل في عملية المراجعة. هذا الارتباك قد يؤدي إلى زيادة مستويات الإجهاد التكنولوجي بينهم (Kend & Nguyen, 2020). وقد يجد مراقبو الحسابات الذين يعانون من هذا النوع من القلق صعوبة في التركيز على مهامهم، مما يؤدي إلى تراجع الاهتمام بالتفاصيل الدقيقة وزيادة احتمالية ارتكاب الأخطاء (Ragu-Nathan et al., 2008).

ومن ناحية أخرى، يجد مراقبو الحسابات في مكاتب المراجعة الأربع الكبرى (Big 4) قلق ومخاوف بشأن ما إذا كانت تقنية سلاسل الكتل قادرة على توفير السرعة والكفاءة المطلوبة في أعمال المراجعة. ونظرًا لتعقيد العمليات التي يتعاملون معها، فإن أي تقنية لا تحسّن كفاءة العمل ينظر إليها بشك. ويعكس هذا الشك مخاوفهم بشأن التكيف مع التكنولوجيا الجديدة والتحديات التي يواجهونها في مواكبة التطورات السريعة (Kend & Nguyen, 2020). وطبقا لنموذج قبول التكنولوجيا (Technology Acceptance Model)، فمراقبي الحسابات الذين يفتقرون إلى الخبرة في التعامل مع التكنولوجيا قد يقاومون التحول من أساليب المراجعة التقليدية للتكيف مع التقنيات الحديثة، مما قد يؤثر على جودة عملية المراجعة (Davis, 1989; Venkatesh et al., 2003). ويوضح الشكل رقم (2) متطلبات مراجعة معاملات سلاسل الكتل.



شكل 2: مراجعة معاملات النظم المحاسبية القائمة على سلسلة الكتل

(المصدر: من إعداد الباحثة)

وكما هو واضح من الشكل رقم (2)، فإن مراجعة المعاملات المحاسبية القائمة على سلسلة الكتل تتطلب توافر بيانات دخول للمنصة الإلكترونية (خادم ويب أو نظام سحابي). واستخدام العقود الذكية للتحقق من صحة المعاملات، ومراجعة أكواد البرمجة التي تم استخدامها في كتابة تلك العقود للتأكد من صحتها وعدم وجود فرص للتلاعب فيها. بالإضافة الي التعامل مع تشفير المعاملات. كل هذه المفاهيم الحديثة تخلق تحديات تواجه مراقب الحسابات تتمثل في صعوبة فهم وتعقيد تقنية سلسلة الكتل، حيث تتطلب هذه التقنية معرفة متقدمة بالخوارزميات المشفرة وآليات التحقق اللامركزية. هذا التعقيد قد يشكل عائقًا أمام مراقب الحسابات التقليدي، الذي قد لا يمتلك الخبرة الكافية لتقييم صحة العمليات المسجلة بشكل دقيق. بالإضافة إلى ذلك، فإن خاصية عدم قابلية تعديل البيانات بعد تسجيلها في السجل المحاسبي تُعد سيفًا ذا حدين؛ فبالرغم من أنها تعزز النزاهة وتقلل من فرص التلاعب، إلا أنها تجعل تصحيح الأخطاء أو التحقق من التعديلات الضرورية أمرًا صعبًا، حيث يتطلب ذلك إضافة كتل جديدة، مما يزيد من تعقيد عملية المراجعة. كما أن الاعتماد على العقود الذكية يطرح تحدي إضافي، حيث يتعين على مراقب الحسابات التحقق من صحة كود العقود الذكية للتأكد من أنه يعكس السياسات المالية المعتمدة بدقة، وهو أمر يتطلب خبرة تقنية متخصصة قد لا تكون متوفرة لدى جميع مراقبي الحسابات. الأمر الذي يزيد من القلق الذي يشعر به مراقبو الحسابات عند التعامل مع هذه النظم، مما قد يترتب عليه زيادة الإرهاق الوظيفي. هذا الإرهاق لا يؤثر فقط على صحتهم النفسية، بل يقلل أيضًا من قدرتهم على أداء مهام المراجعة بدقة وجودة عالية (Sonnentag & Fritz, 2015). والإرهاق الوظيفي في مجال المراجعة له

وجهان: الأول هو الإجهاد العاطفي، حيث يشعر مراقب الحسابات بأنه منهك نفسيًا. والثاني هو فقدان الإحساس بالإنجاز، حيث يشعر بأن جهوده لا تُقدَّر أو لا تؤدي إلى نتائج ملموسة. هذا المزيج من المشاعر يمكن أن يخلق حلقة مفرغة: فكلما انخفض أداء مراقب الحسابات، زادت مشاعر عدم الكفاءة، وكلما زادت هذه المشاعر، ارتفعت مستويات التوتر والإرهاق (Westermann et al., 2014).

هذه الحلقة المفرغة لا تؤثر فقط على مراقب الحسابات كفرد، بل يمكن أن تمتد لتؤثر على جودة عملية المراجعة ككل، مما يُضعف فعالية المهنة بأكملها. لذلك تسعى الدراسة الحالية لاختبار الفرض التالي:

H2: توجد علاقة ذات دلاله إحصائية بين تبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل في بيئة العمل والإجهاد التكنولوجي لمراقبي الحسابات.

وعلى الجانب الأخر، عندما تنتقل المراجعة من الاعتماد على الوثائق الورقية التقليدية إلى استخدام السجلات الرقمية التي تعتمد على سلاسل الكتل، تظهر تحديات أخرى تتعلق بالحصول على أدلة مراجعة كافية ومناسبة. فتقنية سلاسل الكتل تعمل على أساس لامركزي ومشفّر، مما يغير بشكل جذري طريقة تسجيل البيانات وتخزينها. وعلى الرغم من أن سلاسل الكتل مصممة لتكون مقاومة للتلاعب، إلا أن مراقبي الحسابات لا يمكنهم افتراض أن جميع البيانات المسجلة عليها موثوقة دون التحقق منها (Gauthier & Brender, 2021).

ويعد نقص الأدلة الكافية حول طبيعة المعاملات الموجودة في السجل الموزع لسلاسل الكتل وأسباب حدوثها والأطراف المشاركة فيها من التحديات الرئيسية التي تواجه مراقب الحسابات (Danach et al., 2024). يظهر هذا العائق بسبب الطبيعة الزائفة (Pseudonymous) لتقنية سلاسل الكتل، التي تسمح للمشاركين في الشبكة بإجراء المعاملات دون الكشف عن هوياتهم (De Filippi, 2016). لذلك، تسعى الدراسة الحالية لاختبار تأثير تعقيد أدلة المراجعة المطلوبة والحاجة إلى أساليب تحقق جديدة على جودة مراجعة معاملات سلاسل الكتل، ويتمثل الفرض الثالث والرابع لهذه الدراسة فيما يلي:

H3: توجد علاقة ذات دلاله إحصائية بين التحديات المرتبطة بالحصول على أدلة إثبات رقمية والإجهاد التكنولوجي لمراقبي الحسابات.

2-2 القيود الخارجية: معايير المراجعة الخاصة بسلاسل الكتل

وعلى مستوى مهنة المراجعة، يواجه مراقب الحسابات عند التعامل مع النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل تحديا هاما يتمثل في عدم وجود مبادئ أو معايير أو إرشادات واضحة لمراجعة تلك الأنظمة

الرقمية لضمان حماية حقوق الشركات وأصحاب المصلحة (Gauthier & Brender, 2021) ، وتقليل الأخطاء البشرية في عملية التوثيق(Kend & Nguyen, 2020; Lombardi et al., 2022). فالخصائص المختلفة لسلاسل الكتل وخاصة عدم القابلية للتعديل في السجل الموزع تخلق مخاطر وتحديات جديدة يواجهها مراقبو الحسابات منها عدم القدرة على تقييم التصنيف المناسب للمعاملات في القوائم المالية (Danach et al., 2024)، وبدون وجود معايير وإرشادات واضحة، قد يواجه مراقب الحسابات صعوبة في تحديد المعالجة الصحيحة لهذه المعاملات، مما يؤدي إلى احتمالية وجود أخطاء في التقارير المالية (Politou et al, 2021).

وفي ظل بيئة العمل الرقمية، فمعايير المراجعة الحالية غير قادرة على تقديم إرشادات واضحة حول كيفية التعامل مع هذه التحديات أو كيفية جمع أدلة المراجعة في ظل بيئة سلاسل الكتل. وتؤكد العديد من الدراسات السابقة على أهمية وجود معايير مستحدثة مصممة خصيصًا لمعالجة المخاطر المرتبطة بسلاسل الكتل بما يضمن أداء مهام المراجعة بجودة عالية (Brown-Liburd & Vasarhelyi, 2015; Gauthier & Brender, 2021). وقد أوضحت الدراسات السابقة إلى أن معظم معايير مراجعة تكنولوجيا المعلومات موجودة ضمن أطر عامة، مثل معيار PCAOB No. 5، الذي يتناول الأنظمة الآلية وضوابط تكنولوجيا المعلومات العامة (Sheldon, 2021). هذا النقص في المعايير المتخصصة يجبر شركات المراجعة على إنشاء قوالب مراجعة خاصة بها أو الاعتماد على أطر خارجية، مثل إطار عمل (ISACA, COBIT 2014).

وتشير نتائج الدراسة الميدانية التي أجراها (Gauthier & Brender, 2021) على 34 مراجع حسابات في 23 شركة مراجعة إلى أن الجهات المعنية بإصدار معايير المراجعة مثل PCAOB وIAASB، قد تستغرق ست سنوات أو أكثر لإصدار أو تحديث المعايير، مما يجعل من الصعب على مراقبي الحسابات مواكبة التغيرات التكنولوجية السريعة. هذا التأخير يحد من قدرة مراقب الحسابات على الاستفادة الكاملة من تقنيات جديدة مثل سلاسل الكتل. وللتغلب على هذه المشكلة، اقترح بعض مراقبو الحسابات في هذه الدراسة اتخاذ خطوات أسرع، مثل إصدار توصيات لأفضل الممارسات أو الاعتماد على شهادات معتمدة، مثل ISO TC 307، التي تركز على تقنية سلاسل الكتل. وفي ضوء هذا الجدل، تسعى الدراسة الحالية لاختبار الفرض التالي:

H4: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين عدم وجود معايير مراجعة خاصة بالنظم المحاسبية على أساس سلاسل الكتل والإجهاد التكنولوجي لدى مراقبي الحسابات.

3-2 تحديات نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل وجودة عملية المراجعة

تعد تقنية سلاسل الكتل واحدة من أهم الابتكارات التكنولوجية التي أثرت على مجال المحاسبة والمراجعة، حيث قدمت إمكانيات جديدة لتحسين الشفافية والدقة في المعلومات المحاسبية، إلا أن تبني هذه التقنية يتطلب من مراقبي الحسابات التكيف معها من خلال تغييرات جذرية في إجراءات المراجعة، مما قد يؤدي إلى زيادة الإجهاد التكنولوجي. ووفقًا لنموذج قبول التكنولوجيا(TAM)، فإن إدراك الأفراد لصعوبة استخدام التكنولوجيا يلعب دورا هاما في قبولهم لها (Davis, 1989). وعندما يواجه مراقبو الحسابات صعوبات في فهم أو تطبيق تقنية سلاسل الكتل، يزداد إحساسهم بالإجهاد التكنولوجي، مما قد يؤثر سلبًا على أدائهم وجودة عملهم.

ومن منظور نظرية الموارد فإن الموارد الداخلية للأفراد، مثل المهارات والخبرات، تعد من العوامل الهامة في تحسين الأداء. وعند مراجعة النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل، قد يعاني مراقبو الحسابات الذين لا يملكون المهارات التكنولوجية الكافية من زيادة في الإجهاد التكنولوجي. هذا الإجهاد يستنزف مواردهم المعرفية والعاطفية، مما يقلل من قدرتهم على التعامل مع التعقيدات الجديدة. نتيجة لذلك، يصبحون أقل قدرة على تقديم مراجعة عالية الجودة، حيث تصبح مواردهم غير كافية للتعامل مع متطلبات العمل الجديده (Abdallah et al., 2023).

وفي ضوء نظرية انتشار التكنولوجيا فإن تبني التكنولوجيا الجديدة يعتمد على عوامل مثل التوافق مع الممارسات الحالية، والقدرة على الملاحظة، والتجريب (Rogers, 2003). وفي حالة سلاسل الكتل، قد لا تكون هذه التقنية متوافقة تمامًا مع الممارسات التقليدية للمراجعة، مما يخلق حالة من عدم اليقين والإجهاد التكنولوجي. هذا الإجهاد يبطئ من عملية تبني التكنولوجيا ويقلل من فعالية المراجعة، حيث يصبح مراقبو الحسابات أقل قدرة على التكيف مع التغييرات. بالإضافة إلى ذلك، فإن غياب المعايير والإرشادات الواضحة لاستخدام سلاسل الكتل في المراجعة يزيد من حالة عدم اليقين، مما يزيد من الإجهاد التكنولوجي ويؤثر سلبًا على جودة العمل. لذلك تسعى الدراسة الحالية لاختبار الفرض التالي:

H5: توجد علاقة عكسية وذات دلاله إحصائية بين الإجهاد التكنولوجي عند مراجعة نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل وجودة عملية المراجعة

4-2 دور التأهيل والتدريب في العلاقة بين معوقات نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل وجودة عملية المراجعة

على الرغم من الآثار السلبية للإجهاد التكنولوجي على أداء مراقب الحسابات مثل زيادة القلق والإرهاق الذهني، إلا أن هناك جانبًا أخر لهذا النوع من الإجهاد يعرف بالإجهاد الإيجابي (Eustress)، وهو نوع من أنواع الإجهاد الذي يمكن أن يحفز الأفراد على الأداء بشكل أفضل وتحقيق أهدافهم بشرط إدارته بشكل فعال. حيث يمكن تحويل الإجهاد التكنولوجي إلى إجهاد إيجابي، مما يدفع مراقبو الحسابات إلى التكيف مع التكنولوجيات الجديدة وتحسين مهاراتهم. هذا المنظور يتوافق مع نتائج دراسة (Tarafdar et al., 2019) التي تشير إلى أن التحديات الناتجة عن الإجهاد التكنولوجي يمكن أن تؤدي إلى النمو الشخصي وتحسين الأداء.

وفي بيئة المراجعة يمكن أن يكون الإجهاد الناتج عن التكيف مع تقنية سلاسل الكتل عاملاً محفزًا يشجعهم على التعلم المستمر وتطوير المهارات. بدلاً من الاستسلام للآثار السلبية للإجهاد التكنولوجي، وقد يرى بعض مراقبو الحسابات هذا التحدي على أنه فرصة لتعزيز كفاءاتهم ليصبحوا أكثر إتقانًا في أدوارهم. هذا النهج الاستباقي يمكن أن يؤدي إلى تحسين الأداء، حيث إن مراقبي الحسابات الذين يتقبلون تحديات التكنولوجيات الجديدة يكونون أكثر ابتكارًا وفعالية في عملهم. ولكن هذا يتطلب تأهيل وتدريب إضافي على التقنيات الحديثة التي يتعامل معها مراقب الحسابات.

ويساعد التدريب على تحقيق التوازن بين الطبيعة المزدوجة للإجهاد التكنولوجي، فعندما يتدرب مراقب الحسابات على التكنولوجيا الجديدة، يصبح أكثر استعدادًا لمواجهة التحديات والمتطلبات المرتبطة بهذه التكنولوجيات (Saleem et al., 2021; Orfei, et al., 2023)، وعندما يشعر مراقب الحسابات بالثقة في قدراته على استخدام التكنولوجيا الجديدة، فإنه يميل إلى اعتبار التحديات المرتبطة بها فرصًا للنمو بدلاً من اعتبارها تهديدات. ويوفر التدريب لمراقبي الحسابات المهارات والمعرفة اللازمة للتكيف مع التغيرات التكنولوجية. لذلك يتناول الفرض السادس دراسة تأثير التدريب على تكنولوجيا سلاسل الكتل على جودة عملية المرجعة.

H6: توجد علاقة ذات دلاله إحصائية بين الاستثمار في برامج التدريب على التقنيات الحديثة والإجهاد التكنولوجي وجودة عملية المراجعة.

3- تصميم البحث

3-1 عينة البحث وأسلوب جمع البيانات

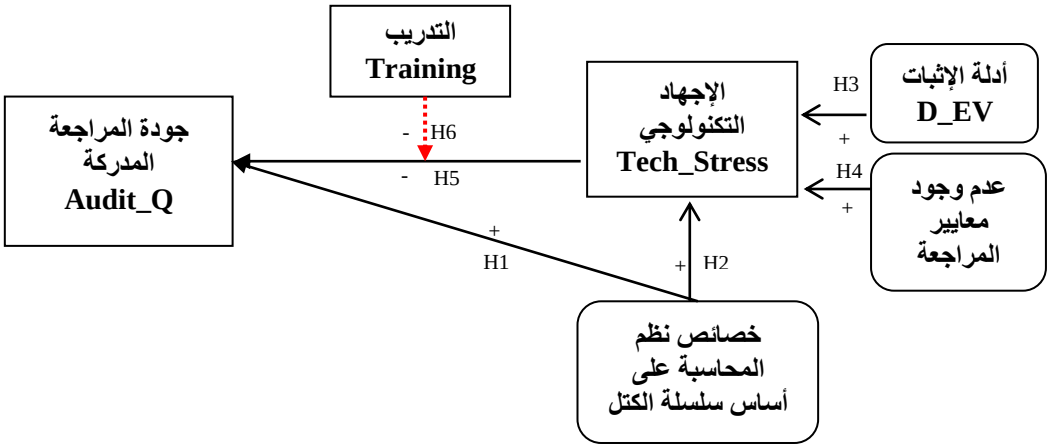
يعتمد البحث على أسلوب المسح الميداني لجمع البيانات من مراقبي الحسابات والمحاسبين حول كافة الجوانب الفنية والقانونية والتنظيمية والمهنية والثقافية التي تتعلق بتطبيق تقنية سلاسل الكتل في مهنة المحاسبة والمراجعة، بما في ذلك التحديات المتعلقة بالإجهاد التكنولوجي وأدلة المراجعة وإرشادات العمل التي يتبعها مراقب الحسابات. ويتكون مجتمع البحث من مراقبي الحسابات، والأكاديميين، والمحاسبين في الشركات التي تنوي تبني تقنية سلاسل الكتل أو التي قامت بالفعل بتبنيها لإعداد التقارير المالية. وقد تم استخدام أسلوب العينة القصدية (Purposive Sampling) لتحديد المشاركين الذين لديهم خبرة أو معرفة بتقنية سلاسل الكتل. وقد بلغت عينة الدراسة 173 مفردة ويوضح الجدول (1) تفاصيل عينة البحث فيما يلي:

جدول 1: بيانات عينة الدراسة الميدانية

الكفاءة المهنية للمشاركين في الدراسة الميدانية			N	%
الخبرة Experience	سنوات الخبرة	5 ≤ سنوات الخبرة ≤ 15	93	%53.8
		15- 25	57	%32.9
		25 ≤	23	%13.3
		الإجمالي	173	%100
	مجال الخبرة	مراقب حسابات	43	%25
		محاسب	71	%41
		أكاديمي	59	%34
		الإجمالي	173	%100
التأهيل العلمي والعملي Qualifications	درجات علمية	Ph.D.	39	%22.5
	شهادات مهنية	CMA, CIA, others	13	%7.5
		MSc	27	%15.6
		بكالوريوس	94	%54.4
		الإجمالي	173	%100

3-2 نموذج البحث

تهدف هذه الدراسة إلى اختبار أثر التحديات المختلفة لتبني نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل في بيئة الأعمال على جودة عملية المراجعة. ويوضح الشكل رقم (3) نموذج للعلاقات الهيكلية بين متغيرات الدراسة طبقا لأسلوب (PLS_SEM).



شكل 3: نموذج مقترح للعلاقات الهيكلية بين متغيرات الدراسة

(المصدر: من إعداد الباحثة)

يوضح الشكل السابق العلاقة بين خصائص النظم المحاسبية القائمة على سلسلة الكتل وجودة المراجعة المدركة، مع الأخذ في الاعتبار التحديات المختلفة التي تخلقها هذه النظم والتي قد تؤثر على هذه العلاقة. وكما هو واضح من الشكل أن خصائص النظم المحاسبية القائمة على سلسلة الكتل تعتبر هي المتغير المستقل للدراسة وأن جودة المراجعة المدركة هي المتغير التابع. بالإضافة إلى ذلك، هناك ثلاثة أنواع من التحديات التي قد تؤثر على هذه العلاقة هي التحديات الفردية التي تخلق ما يسمى بالإجهاد التكنولوجي (مثل صعوبة التعامل مع التقنية أو تكاملها مع الأنظمة الحالية ونقص الخبرة، مقاومة التغيير)، والتحديات الفنية وتتمثل في صعوبة الحصول على أدلة الإثبات الرقمية، والقيود الخارجية (مثل القوانين التنظيمية أو نقص معايير المراجعة) قد تزيد من الإجهاد التكنولوجي الذي يشعر به مراقب الحسابات.

فخصائص التشفير والشفافية وعدم القابلية للتغيير وغيرها من خصائص تقنية سلسلة الكتل قد تؤثر بشكل مباشر على جودة المراجعة المدركة، إلا أنها قد تخلق تحديات أمام مراقب الحسابات أثناء أداء عملة يمكن من شأنها أن تضعف هذا التأثير الإيجابي. فتطبيق هذه التقنية في النظم المحاسبية، يضع مراقبو الحسابات أمام تحديات قد تؤثر على جودة عملهم، مثل صعوبة فهم التقنية الجديدة أو التحقق من دقة البيانات المخزنة على سلسلة الكتل، مما يجعل عملية المراجعة أكثر تعقيدًا ويؤثر في النهاية على جودة المراجعة المدركة. وعلى الرغم من ذلك قد تعتبر بيئة العمل في ظل سلاسل الكتل محفزه للتطوير والتحسين في عمل مراقب الحسابات بشرط توافر التأهيل والتدريب المناسب التي تؤهل مراقب الحسابات

للتعامل مع تلك التقنيات المعقدة، لذا تعتبر برامج التدريب والتأهيل المتخصصة في النظم المحاسبية القائمة على التقنيات الحديثة عامل جوهري لتخفيض التأثير السلبي لتحديات بيئة تقنية سلاسل الكتل على جودة المراجعة المدركة.

ويوضح الجدول رقم (2) مؤشرات قياس متغيرات الدراسة؛ حيث يمكن قياس خصائص نظم المحاسبة القائمة على سلسلة الكتل من خلال مستوى شفافية السجلات المالية الرقمية، مستوى الأمان والحماية، وسرعة معالجة البيانات، مستوى تخزين البيانات على سلسلة الكتل. في حين يعتبر الإجهاد التكنولوجي (Tech_Stress) أحد العوامل المؤثرة على جودة المراجعة المدركة، حيث يعكس مدى الصعوبة التي يواجهها مراقب الحسابات عند التعامل مع الأدوات والبرمجيات المحاسبية الحديثة. ويمكن قياس هذا المتغير بناءً على عدة مؤشرات، من بينها صعوبة استخدام التكنولوجيا، ومدى مقاومة مراقبو الحسابات للتغيير بسبب التعقيد التكنولوجي، تأثير التكنولوجيا على مستوى الإرهاق والإجهاد المهني، بالإضافةً إلى الحاجة المستمرة للدعم التقني أثناء تنفيذ عمليات المراجعة. وتشير هذه العوامل إلى أن الاستخدام المكثف للتكنولوجيا قد يكون سلاحًا ذا حدين، حيث يمكن أن يعزز من كفاءة المراجعة، لكنه في الوقت ذاته قد يؤدي إلى إرهاق مراقبي الحسابات وإضعاف قدرتهم على الأداء بجودة عالية. وتعتبر كفاية أدلة المراجعة المتاحة لدعم قرارات المراجعة، وجودة هذه الأدلة من حيث الدقة والتحديث، وسرعة الوصول إلى المعلومات ذات الصلة ومدى موثوقيتها مؤشرات لقياس كفاية أدلة الإثبات الرقمية. بينما يمكن قياس وجود أو عدم وجود معايير المراجعة للنظم المحاسبية القائمة على سلسة الكتل من خلال مؤشرات مثل وضوح المعايير المستخدمة، ومدى توافقها مع الأنظمة التكنولوجية الحديثة، وسهولة تطبيقها في بيئة العمل. وفيما يتعلق بالتدريب فيتم قياسها بعدد الدورات التدريبية المتخصصة في النظم الرقمية الحديثة التي يحصل عليها مراقب الحسابات، وكفاءة التدريب في تغطية الجوانب التقنية المطلوبة، وقدرة مراقبو الحسابات على تطبيق المهارات المكتسبة، ورضا مراقبو الحسابات عن جودة التدريب. وأخيرا، يمكن قياس جودة المراجعة المدركة من خلال مؤشرات إدراك مراقبو الحسابات لسهولة التعامل مع نظم البلوك تشين مقارنة بالأنظمة التقليدية، مستوى الالتزام بالمعايير، والوقت المستغرق في المراجعة، ورضا مراقبي الحسابات عن النظام، أدارك مراقبو الحسابات لشمولية ودقة إجراءات المراجعة المتبعة.

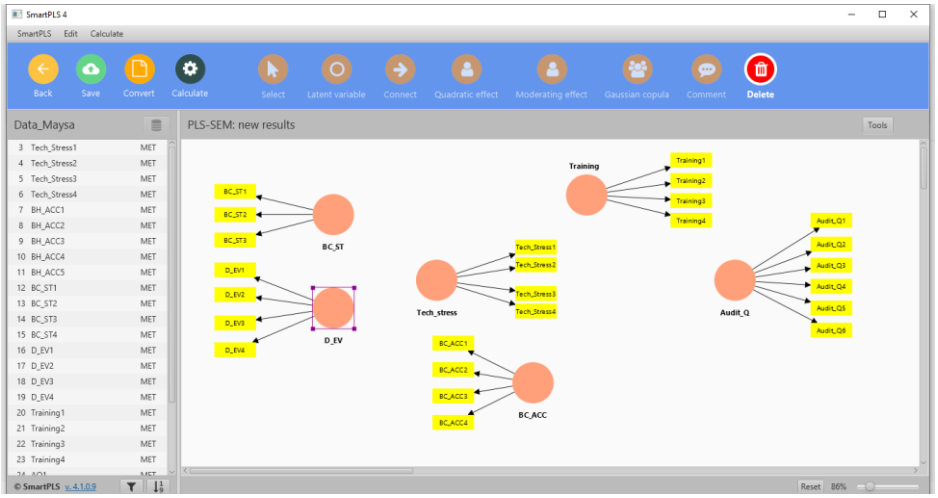
جدول 2: مؤشرات قياس متغيرات الدراسة

المتغير	وصف المتغير	الرمز	مؤشرات القياس
خصائص نظام المحاسبة القائم على تقنية سلسلة الكتل (BC_ACC)	يقيس مدى تأثير سمات تقنية سلسلة الكتل على دقة وشفافية النظام المحاسبي	BC_ACC_1	مستوى الشفافية والدقة في المعلومات المالية
		BC_ACC_2	درجة الأمان والحماية ضد التلاعب
		BC_ACC_3	كفاءة معالجة البيانات المالية بسرعة ودقة
		BC_ACC_4	مستوى تخزين البيانات على سلسلة الكتل
الإجهاد التكنولوجي (Tech_Stress)	يمثل مستوى الصعوبة والتحديات المرتبطة باستخدام التكنولوجيا في المراجعة	$Tech_Stress_1$	صعوبة استخدام الأدوات والبرمجيات الحديثة
		$Tech_Stress_2$	مقاومة التغيير بسبب التعقيد التكنولوجي
		$Tech_Stress_3$	تأثير التكنولوجيا على مستوى الإرهاق والإجهاد المهني
		$Tech_Stress_4$	الحاجة المستمرة إلى الدعم التقني
أدلة الإثبات الرقمية (D_EV)	يقيس مدى توافر أدلة المراجعة وجودتها	D_EV_1	كفاية الأدلة لدعم قرارات المراجعة
		D_EV_2	جودة الأدلة من حيث الدقة والتحديث
		D_EV_3	سرعة الوصول إلى المعلومات
		D_EV_4	موثوقية الأدلة المتاحة
عدم وجود معايير مراجعة خاصة بسلاسل الكتل (BC_ST)	يقيس توافر ووضوح وملاءمة القواعد والإجراءات المتبعة أثناء المراجعة	BC_ST_1	الاعتماد على أفضل الممارسات الحالية في مراجعة سلاسل الكتل
		BC_ST_2	توافق المعايير الحالية مع الأنظمة التكنولوجية
		BC_ST_3	دقة تقييم المخاطر المرتبطة بسلاسل الكتل في غياب معايير محددة
التدريب (Training)	يعبر عن مدى حصول مراقبو الحسابات على التدريب التقني اللازم	$Training_1$	عدد الدورات التدريبية المتخصصة
		$Training_2$	كفاءة التدريب في تغطية الجوانب التقنية المطلوبة
		$Training_3$	قدرة مراقبو الحسابات على تطبيق المهارات المكتسبة
		$Training_4$	رضا مراقبو الحسابات عن جودة التدريب
جودة المراجعة المدركة (**Audit_Q**)	يعكس كفاءة عمليات المراجعة ومدى الالتزام بالمعايير المهنية	$Audit_Q_1$	إدراك مراقبو الحسابات لسهولة التعامل مع نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل مقارنة بالأنظمة التقليدية
		$Audit_Q_2$	مستوى الالتزام بالمعايير المهنية
		$Audit_Q_3$	الوقت المستغرق في عملية المراجعة
		$Audit_Q_4$	رضا العملاء والمستفيدين عن نتائج المراجعة
		$Audit_Q_5$	رضا مراقبو الحسابات عن النظام
		$Audit_Q_6$	إدراك مراقبو الحسابات لشمولية ودقة إجراءات المراجعة المتبعة

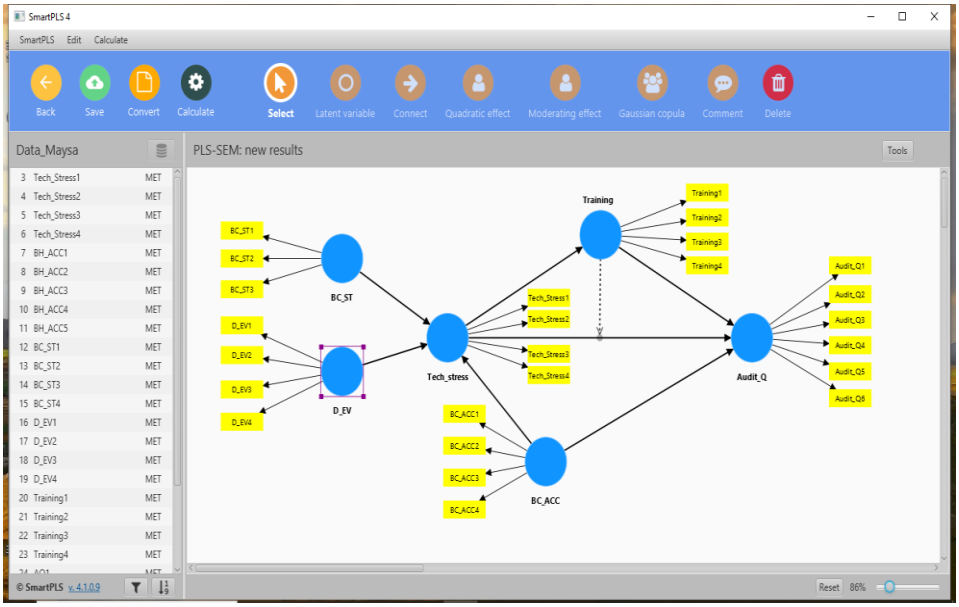
4- نتائج الدراسة الميدانية

4-1 بناء النموذج الهيكلي لتحليل PLS_SEM (Structural Model)

في البداية، تم تحميل البيانات الأولية إلى برنامج Smart PLS4، حيث تم التأكد من تنظيفها ومعالجتها لضمان عدم وجود قيم مفقودة أو شاذة قد تؤثر على النتائج. بعد ذلك، تم رسم النموذج النظري في واجهة البرنامج، حيث تم تمثيل المتغيرات الكامنة (Latent Variables) والمؤشرات المرتبطة بها (Indicators) بشكل مرئي. تم ربط المتغيرات الكامنة ببعضها البعض باستخدام أسهم توضح العلاقات السببية المفترضة بناءً على الإطار النظري للدراسة. تم التأكد من أن كل متغير كامن مرتبط بمؤشراته المقاسة بشكل صحيح، مع مراعاة التحليل النظري والمنهجية المستخدمة.، والذي يعتمد على أسلوب المربعات الصغرى الجزئية (Partial Least Squares) لتحليل النماذج الهيكلية المعتمدة على التباين. ويبين الشكل رقم (4) و شكل رقم (5) مراحل بناء النموذج الهيكلي في واجهة برنامج Smart pls.

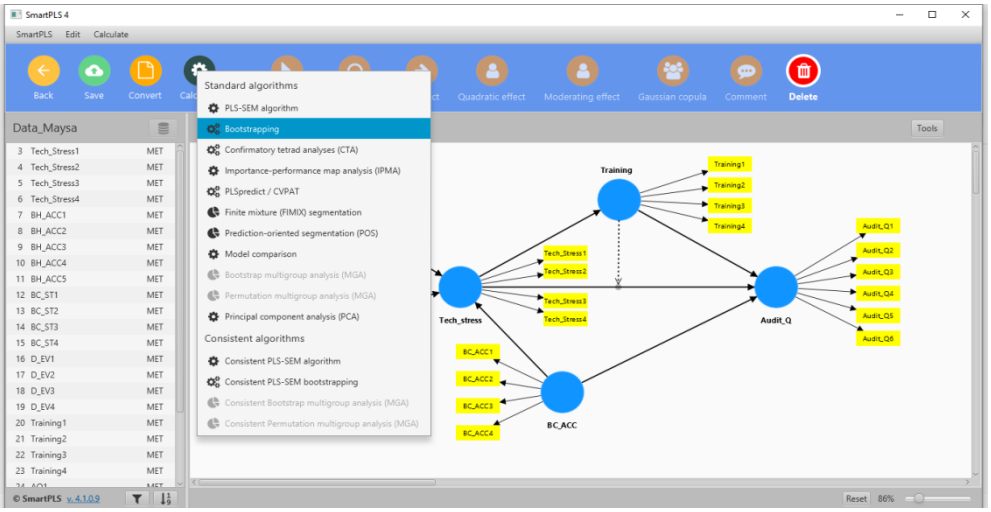


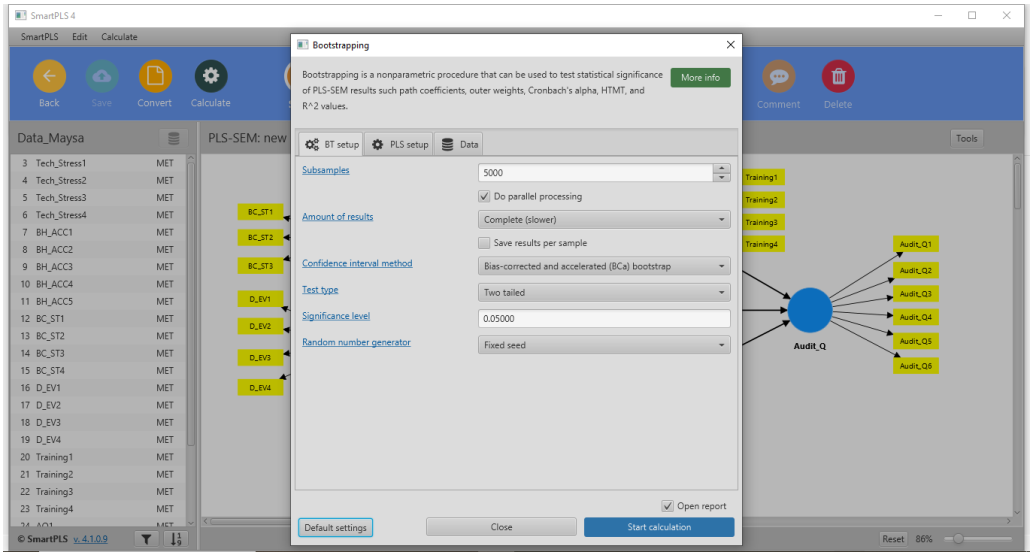
شكل 4: مرحلة رسم المتغيرات الكامنة (Latent Variables) ومؤشراتها وإعادة تسميتهم



شكل 5: مرحلة رسم العلاقات بين المتغيرات الكامنة وبعضها

بعد الانتهاء من رسم النموذج، يتم البدء في تطبيق الخوارزمية الأولية PLS-SEM Algorithms لتقدير معاملات المسار (Path Coefficients) ، وتقنية Bootstrapping لتقييم الدلالة الإحصائية للعلاقات في النموذج القياسي والنموذج الهيكلي كما يوضحها الشكل (7). وقد تم استخدام 5000 عينة فرعية (Subsamples) كما هو موصى به في الأدبيات المنهجية، حيث تم إعادة تقدير معاملات المسار لكل عينة فرعية. تم حساب قيم t-value و p-value لتحديد دلالة العلاقات بين المتغيرات الكامنة. تم اعتبار العلاقات ذات القيم p-value أقل من 0.05 (أو t-value أكبر من 1.96) ذات دلالة إحصائية. بالإضافة إلى ذلك، تم فحص فترات الثقة (Confidence Intervals) لتقدي مدى ثقة النتائج.





شكل 6: مرحلة تحليل الخوارزمية الأولية وتحليل Bootstrapping

ويعرض القسم (4-2) و(4-3) نتائج تقييم مقاييس جودة نموذج القياس والنموذج الهيكلي لبيانات الدراسة الميدانية.

4-2 نتائج تقييم جودة النموذج القياسي (Measurement Model): اختبار الصدق والثبات

يوضح جدول رقم (3) نتائج التحقق من صدق وثبات مقاييس الدراسة (خصائص النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل، الإجهاد التكنولوجي، أدلة الإثبات الرقمية، معايير مراجعة معاملات سلاسل الكتل، وجودة المراجعة المدركة) وإمكانية الاعتماد عليها من خلال استخدام أسلوب PLS_SEM.

أولاً: الصدق التطابقي Convergent Validity

ويشير الصدق التطابقي إلى مدى ارتباط المؤشرات التي تقيس نفس المتغير الكامن ببعضها البعض. ويتم تقييم الصدق التطابقي باستخدام مقياسين رئيسيين هما متوسط التباين المستخرج Average Variance Extracted (AVE) ومعدلات تحميل المؤشرات على عواملها (Hair et al., 2017; Fornell & Larcker, 1981):

1. **متوسط التباين المستخرج (AVE):** يتحقق الصدق التطابقي وفقا لدراسة Hair et al. (2021) عندما يكون متوسط التباين المستخرج أكبر من 50%. ووفقا لنتائج جدول رقم (3) يتضح للباحثة أن قيمة (AVE) تتجاوز 50%، مما يدل على وجود درجة عالية من الصدق التطابقي للقياس.
2. **معدلات تحميل المؤشرات(Factor Loadings):** يجب ألا يقل معدلات تحميل المؤشرات على العوامل الخاصة به عن 70%. ويتضح من جدول رقم (3) أن قيمة أن تحميلات المؤشرات على العوامل تتجاوز 70%، مما يؤكد ارتفاع درجة الصدق التطابقي للقياس.

جدول 3: نتائج التحقق من صدق وثبات مقاييس تقييم جودة النموذج القياسي

المتغيرات	المقياس	معدلات التحميل Loading	معامل ألفا كرونباخ C.A	متوسط التباين المستخلص AVE	قيم اعتمادية المقياس C.R
خصائص نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل BC_ACC	BC_ACC_1	0.725	0.775	0.566	0.856
	BC_ACC_2	0.767			
	BC_ACC_3	0.786			
	BC_ACC_4	0.810			
الإجهاد التكنولوجي Tech_Stress	$Tech_Stress_1$	0.809	0.757	0.579	0.846
	$Tech_Stress_2$	0762			
	$Tech_Stress_3$	0.769			
	$Tech_Stress_4$	0.701			
أدلة الإثبات الرقمية D_EV	D_EV_1	0.771	0.812	0.639	0.876
	D_EV_2	0.797			

المتغيرات	المقياس	معدلات التحميل Loading	معامل ألفا كرونباخ C.A	متوسط التباين المستخلص AVE	قيم اعتمادية المقياس C.R
	D_EV_3	0.808			
	D_EV_4	0.820			
عدم وجود معايير مراجعة خاصة بسلاسل الكتل BC_ST	BC_ST_1	0.814	0.725	0.645	0.845
	BC_ST_2	0.829			
	BC_ST_3	0.764			
التدريب Training	$Training_1$	0.739	0.776	0.598	0.856
	$Training_2$	0.722			
	$Training_3$	0.815			
	$Training_4$	0.814			
جودة المراجعة المدركة Audit_Q	$Audit_Q_1$	0.805	0.85	0.571	0.888
	$Audit_Q_2$	0.713			
	$Audit_Q_3$	0.805			
	$Audit_Q_4$	0.712			
	$Audit_Q_5$	0.774			
	$Audit_Q_6$	0.717			

كما هو واضح من الجدول رقم (3) يتضح للباحثة أن قيمة معامل التحميل لعناصر المتغيرات جميعاً أكبر من 0.70 وعند مستوى معنوية أقل من 0,05. وقد أشارت النتائج الواردة أيضا إلى أن قيم AVE لكل المتغيرات أكبر من 0,50 وقيم اعتمادية المقياس C.R لكل المتغيرات أكبر من 0,70 وهو ما يعني تطابق المعايير الأربعة مع القيم السابق توضيحها بما يعكس الصدق التطابقي لمتغيرات البحث.

وفيما يتعلق بالاتساق الداخلي للنموذج فيستخدم نموذج موثوقية البناء –(Consistency Reliability CR) لقياس مدى تناسق النتائج بين المؤشرات التي تقيس نفس المتغير الكامن. وقد أكدت الدراسات السابقة Hair et al. (2017); Cronbach, (1951)، أن موثوقية البناء (CR) يجب ألا تقل عن 70% حتى يتصف النموذج بالاتساق الداخلي. وكما هو واضح من جدول (3)، تستنتج الباحثة أن قيم معامل (CR)لجميع المتغيرات الكامنة تزيد عن 70%، مما يشير إلى وجود درجة عالية من الاتساق الداخلي والموثوقية في القياس.

ثانيا: الصدق التمييزي Discriminant Validity

بعد التحقق من الصدق التطابقي وموثوقية المقياس، يجب التأكد من الصدق التمييزي للنموذج (Discriminant Validity)، والتي تشير الي أن ارتباط المتغير الكامن مع نفسه يجب أن يكون أعلى من ارتباطه مع المتغيرات الأخرى. ويشير (Crowley & Fan, 1997) إلى أنه يمكن التحقق من الصدق

التمييزي لمتغيرات الدراسة من خلال معامل Fornell Larker Criterion. ويظهر جدول رقم (4) النتائج المستخدمة لتقييم الصدق التمييزي:

جدول 4: نتائج تحليل الصدق التمييزي لمتغيرات الدراسة

المقياس	Audit_Q	BCH_ACC	BC_ST	D_EV	Tech_Stress	Training
Audit_Q	0,799					
BCH_ACC	0,664	0,773				
BC_ST	0,621	0,665	0,803			
D_EV	0,676	0,711	0,631	0,800		
Tech_Stress	0,625	0,682	0,639	0,605	0,761	
Training	0,756	0.717	0,642	0,755	0,694	0,773

يلاحظ من الجدول السابق أن معامل الارتباط لكل متغير مع نفسه أعلى من معاملات ارتباط كل متغير بالمتغيرات الأخرى وهو ما يعكس الصدق التمييزي لمقاييس المتغيرات. ووفقا للاختبارات السابقة يتضح أن نتائج المقاييس المستخدمة لقياس جودة متغيرات البحث تتصف بالصدق التطابقي والصدق التمييزي، وتتسم أيضا بالثبات وذلك واضح من قيمة معامل ألفا كرونباخ التي تتراوح بين 0,725 إلى0,85.

4-3 نتائج تقييم النموذج الهيكلي لتحليل PLS_SEM (Structural Model) واختبارات الفروض

بعد التحقق من جودة نموذج القياس، يتناول هذا القسم تقييم جودة النموذج الهيكلي فيما يلي:

4-3-1 نتائج تقييم جودة النموذج الهيكلي لتحليل PLS_SEM

هناك عدة معايير لضمان مدى ملاءمة النموذج الهيكلي في تحليل (PLS-SEM)، ومن أهم هذه المعايير معامل التحديد (R^2) وحجم التأثير (F^2). فيشير معامل التحديد (R^2) إلى مقدار التباين في المتغير التابع الذي يمكن تفسيره بواسطة المتغير المستقل (Elliott & Woodward, 2007). ويعتبر النموذج قويًا إذا كان (R^2) أكبر من 0.67، ومعتدلًا إذا كان (R^2) بين 0.33 و0.67، وضعيفًا إذا كان (R^2) بين 0.19 و0.33 (Chin, 1998). كما يُعتبر النموذج مقبولًا إذا كانت قيمة (R^2) أكبر من 0.10. بينما يقيس معامل (F^2) حجم تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة (Hair et al., 2021). ويُعتبر التأثير كبيرًا إذا كان (F^2) أكبر من 0.35، ومتوسطًا إذا كان (F^2) بين 0.15 و0.35، وصغيرًا إذا كان (F^2) بين 0.02 و0.15، ولا يوجد تأثير إذا كان (F^2) أقل من 0.02 (Chin,1998). ويوضح جدول رقم (5) نتائج تقييم النموذج الهيكلي.

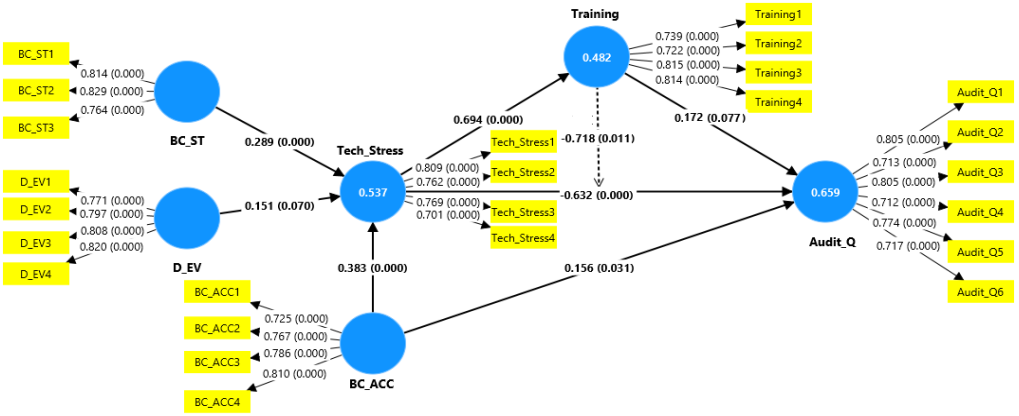
جدول 5: نتائج تقييم النموذج الهيكلي

	قيمة R^2	قيمة F^2	النتيجة
BC_ACC -> Audit_Q	0.659	0.045	تأثير ضعيف
BC_ACC -> Tech_stress	0.537	0.264	تأثير متوسط
BC_ST -> Tech_stress	0.537	0.033	تأثير ضعيف
D_EV -> Tech_stress	0.537	0.099	تأثير ضعيف
Tech_stress -> Audit_Q	0.659	0.570	تأثير قوي
Tech_stress -> Training	0.482	0.932	تأثير قوي
Training -> Audit_Q	0.659	0.037	تأثير ضعيف

يتضح من جدول رقم (5) أن قيم معامل R^2 متوسطة (تتراوح بين 48,2% وحتى 65,9%)، مما يدل على ملاءمة النموذج الهيكلي. كما أن قيم (F^2) والتي تعكس حجم تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة؛ توضح أن تأثير بعض المتغيرات على بعضها يختلف في الحجم. فبالنظر الي قيمة F^2 يتضح وجود تأثير ضعيف لكل من BC_ACC على جودة المراجعة المدركة (Audit_Q) بقيمة F^2 (0.045)، وBC_ST على الإجهاد التكنولوجي (Tech_Stress) بقيمة (0.033)، و D_EV على الإجهاد التكنولوجي بقيمة (0.099)، وأيضًا Training على جودة المراجعة المدركة بقيمة (0.037)، مما يشير إلى أن هذه المتغيرات لها ارتباط ضعيف بالمتغيرات التابعة لها. في المقابل، نجد أن تأثير BC_ACC على الإجهاد التكنولوجي متوسط بقيمة(F^2(0.264)، مما يدل على أن بيئة المحاسبة المستندة إلى سلاسل القيمة(BC_ACC) لها دور معتدل في زيادة الإجهاد التكنولوجي. أما بالنسبة للعلاقات القوية، فيظهر أن الإجهاد التكنولوجي (Tech_Stress) له تأثير قوي على جودة المراجعة المدركة(Audit_Q) بقيمة(F^2(0.570)، مما يعني أن ارتفاع الإجهاد التكنولوجي يؤدي إلى تغييرات ملحوظة في جودة المراجعة المدركة. كذلك، يؤثر الإجهاد التكنولوجي على فرص التدريب (Training)والتحسين الذاتي لمراقبي الحسابات بشكل كبير بقيمة (F^2(0.932)، مما يشير إلى أن زيادة الإجهاد التكنولوجي تستدعي استثمارات كبيرة في مجالات التدريب وتطوير الذات. تعكس هذه النتائج أن الإجهاد التكنولوجي يعد عاملاً جوهريًا يؤثر بقوة على جودة المراجعة المدركة ومتطلبات التأهيل والتدريب لدي مراقبي الحسابات، في حين أن باقي المتغيرات لها تأثيرات متفاوتة بين الضعيفة والمتوسطة.

4-3-2 اختبارات الفروض

يوضح الشكل رقم (7) نتائج اختبارات فروض الدراسة؛ حيث يوضح نتيجة اختبار تأثير المتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة فيما يلي:



شكل 7: نتائج تقييم النموذج الهيكلي

من الشكل السابق يتضح أن هناك تأثير إيجابي ومعنوي لخصائص نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل (BC_ACC) على جودة المراجعة المدركة ($\beta = 0.156, p = 0.031$) وهذا يدعم فرض البحث الأول H1 ونتائج عدد من الدراسات السابقة Bonsón & Bednárová (2019); Borhani et al. (2021); Sheela et al. (2023) أن تقنية سلاسل الكتل قد أحدثت ثورة في ممارسات المحاسبة والمراجعة بفضل خصائصها المميزة، مثل اللامركزية، عدم القابلية للتعديل أو الحذف، والأمان. وأضافت دراسة Borhani et al. (2021) أن ميزة السجل الموزع (Distributed Ledger) قد جذبت انتباه العديد من مراقبي الحسابات الذين يسعون للحصول على معلومات أكثر موثوقية وشفافية. علاوة على ذلك، فقد أوضحت دراسة (Bonsón & Bednárová, 2019; Suta & Tóth, 2023) أهمية ميزتي التشفير (cryptography) والخصوصية (privacy) في نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل لأغراض عملية المراجعة، حيث تحسن من قدرة مراقب الحسابات على التتبع، والثقة، والمساءلة. حيث تضمن ميزة التشفير أن البيانات لا يمكن تغييرها، مما يسهم في تقليل حالات الغش والتلاعب بالمعلومات (Bonsón &Bednárová, 2019). بالإضافة إلى ذلك، فقد أشارت دراسة Yu et al. (2018) and Borhani et al.(2021) بأن خصائص سلاسل الكتل من التشفير واللامركزية، عدم القابلية للتعديل أو الحذف، والأمان وغيرها تحسن من قدرة مراقب الحسابات على التتبع، وزيادة ثقته في النظام المحاسبي حيث تضمن ميزة التشفير أن البيانات لا يمكن تغييرها، مما يسهم في تقليل حالات الغش والتلاعب بالمعلومات.

وعلى الرغم من ذلك، فإن قدرة مراقبي الحسابات على الاستفادة من هذه المزايا تتأثر بعدة عوامل معرفية وتكنولوجية. فقد تخلق هذه الخصائص صعوبات أمام مراقب الحسابات للتكيف مع هذه النظم

المعقدة التي تتطلب قدرات ومهارات خاصة لدى مراقب الحسابات للتعامل معها مما يخلق نوع من القلق والتوتر يسمي بالإجهاد التكنولوجي (Tech_Stress) ($\beta = 0.383, p = 0.000$)، حيث إنه في ظل تبني هذه الأنظمة في بيئة الأعمال يجد مراقب الحسابات نفسه أمام خصائص مختلفة للنظام المحاسبي – قائمة على تشفير المعاملات والعقود الذكية وإخفاء هوية المتعاملين على الشبكة وعدم قابلية المعاملات في الأستاذ الموزع للتعديل أو الحذف– يجب عليه أن يتعامل معها. وعلى الرغم من المنافع التي تحققها تلك الخصائص وغيرها من تقليل الأخطاء وفرص التلاعب؛ إلا أن مراقبو الحسابات الذين لا يملكون مهارات التعامل مع الأنظمة الرقمية قد يجدون صعوبة في التركيز على مهامهم، مما يؤدي إلى تراجع في الاهتمام بالتفاصيل الدقيقة وزيادة في احتمالية ارتكاب الأخطاء مما يزيد الإجهاد التكنولوجي لديهم. هذه النتيجة تدعم فرض البحث الثاني H2 ونتائج عدد من الدراسات السابقة (Ragu-Nathan et al., 2008; Westermann et al., 2014; Kend & Nguyen, 2020)، التي تشير الي أن تبني النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل يزيد من الإجهاد التكنولوجي لدى مراقبي الحسابات.

وهذا يؤكد فكرة نموذج قبول التكنولوجيا(TAM)بإن إدراك مراقبي الحسابات لصعوبة استخدام نظم سلاسل الكتل يؤدي إلى زيادة الإجهاد التكنولوجي، مما يؤثر سلبًا على أدائهم وكفاءتهم، كما تدعم نظرية الموارد هذه الفرضية، حيث إن نقص المهارات التكنولوجية لدى بعض مراقبي الحسابات قد يستنزف مواردهم المعرفية والعاطفية، مما يقلل من قدرتهم على التعامل مع تعقيدات التكنولوجيا الحديثة. وهذا بدوره يؤدي إلى تراجع جودة المراجعة المدركة بسبب عدم كفاية الموارد الداخلية للتكيف مع متطلبات العمل الجديدة.

من ناحية أخرى، يتضح من الشكل (7) أن عدم توافر أدلة إثبات رقمية (D_EV) لا تؤثر بشكل كبير على الإجهاد التكنولوجي ($\beta = 0.151, p = 0.070$)، حيث لم يكن الارتباط ذو دلالة إحصائية عند مستوى 5% وهذا لا يدعم فرض البحث الثالث H3 بشكل قاطع، إلا أن عدم وجود معايير مراجعة ترتكز على مراجعة معاملات سلاسل الكتل (BC_ST) يزيد وبشكل معنوي الإجهاد التكنولوجي لدى مراقبو الحسابات ($\beta=0.289, p= 0.000$). وهذا يشير إلى أن غياب العوامل التنظيمية الحاكمة لمهنة المراجعة في ظل النظم المحاسبية الرقمية ومن أهمها معايير المراجعة قد تؤدي إلى زيادة القلق والتوتر لدي مراقب الحسابات عند التعامل مع النظم التكنولوجية المتقدمة. وهذا يدعم منظور نظرية انتشار التكنولوجيا والتي تشير الي إن تبني سلاسل الكتل يعتمد على مدى توافقها مع الممارسات التقليدية للمراجعة وفرص التجريب والملاحظة، وعلى الرغم من أن هذه التقنية تحقق مزايا كبيرة، إلا أن عدم توافقها الكامل مع الأساليب التقليدية قد يؤدي إلى حالة من عدم اليقين والإجهاد التكنولوجي، مما يبطئ من عملية التبني يقلل من

جودة المراجعة المدركة، وهذا يثبت صحة فرض البحث الرابع H4. فالقلق والتوتر الناتج من الإجهاد التكنولوجي له تأثير سلبي قوي على جودة المراجعة المدركة (β = 0.632, p = 0.000) (Audit_Q)، مما يدعم وجهة النظر القائلة بأن التغيرات التكنولوجية، في حالة عدم إدارتها بشكل فعال، يمكن أن تضعف من جودة المراجعة المدركة (فرض البحث الخامس H5).

ومن جهة أخرى، فقد أكدت النتائج وجهة نظر كلا من Tarafdar et al. (2019); Saleem et al. (2021); Orfei, et al. (2023) والتي أشارت الي أن الإجهاد التكنولوجي له شق إيجابي يسمي بالإجهاد الإيجابي (Eustress) الذي يحفز الأفراد على تطوير الذات من خلال برامج التدريب والتأهيل. ويتضح ذلك من العلاقة الموجبة بين Tech_Stress وTraining (β = 0.694, p = 0.000)، والتي تشير الي أن التحديات الناتجة عن الإجهاد التكنولوجي يمكن أن تكون حافز لدي مراقب الحسابات للنمو الشخصي وتحسين الأداء. وهذا يبين أهمية وجود استراتيجيات تكيفية للحد من تأثير الإجهاد السلبي (Distress) عند تطبيق النظم المحاسبية المتقدمة. ويعد التدريب أحد هذه الاستراتيجيات الهامة؛ فالتدريب يساعد على تحقيق التوازن بين الطبيعة المزدوجة للإجهاد التكنولوجي، فعندما يتدرب مراقب الحسابات على التكنولوجيا الجديدة، يصبح أكثر استعدادًا لمواجهة التحديات والمتطلبات المرتبطة بهذه التكنولوجيات وعندما يشعر مراقب الحسابات بالثقة في قدراته على استخدام التكنولوجيا الجديدة، فإنه يميل إلى اعتبار التحديات المرتبطة بها فرصًا للنمو بدلاً من اعتبارها تهديدات. وهذا واضح جليا على السهم المتقطع في الشكل رقم (7)، والذي يبين أن التدريب يعد عاملا وسيطا يخفض من التأثير السلبي للإجهاد التكنولوجي على جودة المراجعة المدركة (β = − 0.718, p = 0.011). هذه النتيجة تدعم فرض البحث السادس H6.

5- خلاصة ونتائج وتوصيات وحدود البحث

5-1 خلاصة البحث

استهدف هذا البحث دراسة تأثير خصائص النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل على جودة المراجعة المدركة، مع التركيز على التحديات التنظيمية والتقنية والهيكلية التي قد تعيق مراقب الحسابات من الاستفادة من الفوائد المحتملة لهذه التكنولوجيا. وقد اعتمد هذا البحث على تحليل المعادلات الهيكلية باستخدام أسلوب PLS-SEM لتحليل تلك التحديات وتأثيراتها على جودة المراجعة المدركة، وقد خلصت الدراسة إلى أن تبني النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل يحسن من جودة المراجعة المدركة من خلال تحسين موثوقية المعلومات وأتمتة العمليات المحاسبية وتقليل الأخطاء البشرية وتخفيض مخاطر الغش والتلاعب في البيانات المالية. إلا أن مراقبي الحسابات -عند التعامل مع تلك النظم المتقدمة

وخاصة لمراقبي الحسابات الذين لا يمتلكون خبرة تقنية عالية– قد يواجهون تحديات مهمة تخفض من قدرتهم على الاستفادة من مزايا هذه الأنظمة المتقدمة، تتمثل في الإجهاد التكنولوجي. وقد خلصت الدراسة الي أن الإجهاد له شق إيجابي يتمثل في تحفيز مراقبي الحسابات على تحسين القدرات وتأهيل الذات من برامج التدريب المختلفة لتحسين قدرة مراقبو الحسابات على التعامل مع هذه التكنولوجيا المتقدمة، حيث يسهم في التخفيف من تأثير الإجهاد التكنولوجي، مما ينعكس إيجابيًا على جودة المراجعة. بالإضافة الي إن الإجهاد الإيجابي يرتبط بعلاقة مباشرة مع تحسين الكفاءة المهنية لمراقبي الحسابات، إذ يعمل كحافز لتبني هذه النظم بفعالية. وعلى النقيض من ذلك، فإن غياب أدلة الإثبات الرقمية والمعايير التنظيمية الملائمة يشكل عائقًا رئيسيًا أمام التطبيق الفعّال لهذه التكنولوجيا، مما قد يحد من فعالية إجراءات المراجعة في البيئات المحاسبية الحديثة.

5-2 نتائج البحث

وقد توصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها أن الخصائص المميزة للنظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل تحسن من جودة المراجعة المدركة، ومع ذلك فإن مراقبي الحسابات وخاصة الذين لا يمتلكون خبرة تقنية يزيد لديهم الإجهاد التكنولوجي الذي قد ينعكس سلبيا على جودة عملية المراجعة. بالإضافة الي عوامل اخرى تزيد من الإجهاد التكنولوجي لدى مراقب الحسابات منها نقص أدلة الإثبات الرقمية وعدم وجود معايير متخصصة بالنظم الرقمية الحديثة. وقد توصلت نتائج الدراسة أيضا الي أن الإجهاد يحفز مراقبي الحسابات على تحسين قدراتهم عند التعامل مع التكنولوجيا المتقدمة من خلال برامج تدريب وتأهيل متخصصة مما يترتب عليه تخفيض التأثير السلبي للإجهاد التكنولوجي، مما ينعكس إيجابيًا على جودة المراجعة.

هذه النتائج تدعم فكره نموذج قبول التكنولوجيا بأنه كلما زاد شعور مراقبو الحسابات صعوبة استخدام أو التعامل مع هذه النظم المعقدة، زاد التوتر والإجهاد الذي يشعرون به ومن ثم تنخفض قدرتهم على استخدامها بفعالية. لذا فقدرة مراقبو الحسابات على التكيف مع النظم المحاسبية القائم على سلاسل الكتل تتأثر بعدة عوامل معرفية وتقنية. فمهارات وخبرات مراقب الحسابات تؤثر على قدرته في أداء عمله بكفاءة. فإذا لم يكن لدى مراقب الحسابات المعرفة التقنية الكافية، فقد يشعر بالإرهاق والإجهاد عند استخدام سلاسل الكتل، مما يقلل من تركيزه وجودة عمله. ونتيجة لذلك، قد يصبح من الصعب عليه الاستفادة الكاملة من هذه التكنولوجيا (نظرية الموارد). بالإضافة الى ذلك، ووفقا لنظرية انتشار التكنولوجيا إن تبني أي تقنية جديدة يعتمد على مدى توافقها مع الأساليب التقليدية وسهولة استخدامها وملاحظتها في الواقع العملي. وبما أن سلاسل الكتل تختلف عن الممارسات المحاسبية التقليدية، فقد يواجه مراقبو الحسابات

صعوبة في التكيف معها، مما يزيد من الإجهاد التكنولوجي ويؤخر تبنيها، وبالتالي يقلل من فعاليتها في تحسين جودة المراجعة المدركة.

5-3 توصيات البحث

استنادًا إلى نتائج الدراسة الميدانية، تقدم الباحثة مجموعة من التوصيات للاستفادة من النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل في بيئة المراجعة سواء على مستوى مكاتب المراجعة أو الهيئات المنظمة للمهنة. أولا: تطوير برامج تدريبية متخصصة لتمكين مراقبي الحسابات من فهم ومعالجة تحديات نظم سلاسل الكتل، مما يسهم في تقليل تأثير الإجهاد التكنولوجي وتحسين جودة المراجعة. ثانيا: تطوير إطار تنظيمي شامل يغطي الجوانب المحاسبية والرقابية المرتبطة بهذه التكنولوجيا لضمان موثوقية وجودة عمليات المراجعة. ثالثا: تبني تقنيات متقدمة لإثبات صحة المعاملات المالية والحصول على أدلة إثبات رقمية، مثل التوقيع الرقمي وتقنيات التحقق المشفر، مما يحسن من دقة البيانات المالية وصحتها. رابعا: تبني استراتيجيات تنظيمية وتقنية تهدف إلى تقليل العبء المهني الناتج عن تطبيق هذه التكنولوجيا، مثل توفير أدوات دعم المراجعة الرقمية والاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات المالية. خامسا: الاستفادة من الإجهاد الإيجابي كعامل تحفيزي من خلال تحويل الإجهاد الإيجابي إلى دافع لتحسين الأداء المهني، مما يساعد مراقبو الحسابات على التكيف مع الابتكارات التكنولوجية بمرونة وكفاءة.

5-4 حدود البحث

على الرغم من أهمية النتائج التي توصل اليها هذا البحث، إلا أنه لا يخلو من القيود. فهناك بعض القيود التي قد تضعف من إمكانية تعميم النتائج، مما يفتح المجال لمزيد من الأبحاث المستقبلية. أولا: ارتكزت الدراسة الحالية على دراسة العلاقة بين نظم المحاسبة القائمة على سلاسل الكتل وجودة عملية المراجعة، ولكن هناك حاجة لدراسات مستقبلية تستكشف التأثيرات الأوسع لهذه التكنولوجيا على نظم الرقابة الداخلية. ثانيا: تناولت الدراسة تحليل تأثير ثلاث تحديات رئيسية فقط هي الإجهاد التكنولوجي، وعدم وجود أدلة إثبات رقمية، وعدم وجود معايير مراجعة متخصصة، مما يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية تتناول التهديدات السيبرانية والتحديات الأمنية المرتبطة بتطبيق سلاسل الكتل في بيئة المراجعة. وأخيرا: فقد تم تطبيق الدراسة في بيئة الأعمال المصرية مما يعطي فرصة لأبحاث مستقبلية في بيئات مختلفة لتحليل تأثير اختلاف المتغيرات الثقافية والتنظيمية على مراجعة النظم المحاسبية في ظل سلاسل الكتل.

المراجع

Abdallah, M. A., T. H., Ismail, and N. A. Eltamboly (2023). E-Bank Audit: An Empirical Study of Fintech Solutions in the Pre-and Post-COVID-19 Outbreak. *International Journal of Auditing and Accounting Studies. 5*(1), 1-28.

Abdallah, M. A. M. (2023) Beyond the depth of narratives, does the multi-layer monitoring-driven view matter in disclosure? Evidence from MENA countries, Cogent Business and Management, 10:2.

Akter, M., Kummer, T. F., & Yigitbasioglu, O. (2024). Looking beyond the hype: The challenges of blockchain adoption in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, *53*(July 2022), 100681. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2024.100681.

Alexander R. Florian G., Jannik L., Gilbert F., & Nils U. (2019) "Building a Blockchain Application that Complies with the EU General Data Protection Regulation," *MIS Quarterly Executive*: Vol. 18: Iss. 4, Article 7. Available at: https://aisel.aisnet.org/misqe/vol18/iss4/7.

Anis, A. (2023). Blockchain in accounting and auditing : unveiling challenges and unleashing opportunities for digital transformation in Egypt. *Journal of Humanities and Applied Social Sciences*, *5*(4), 359–380. https://doi.org/10.1108/JHASS-06-2023-0072.

Atanasoff, L., & Venable, M. A. (2017). Technostress: Implications for Adults in the Workforce. *The Career Development Quarterly, 65 (4)*, 326-338.

Ayyagari, R., Grover, V., & Purvis, R. (2011). Technostress: Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly, 35(4). https://doi.org/10.2307/41409963*, 831–858.

Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management, 6*, 643–650.

Bellucci, M., Cesa Bianchi, D., & Manetti, G. (2022). Blockchain in accounting practice and research: systematic literature review. *Meditari Accountancy Research*, *30*(7), 121–146. https://doi.org/10.1108/MEDAR-10-2021-1477

Bonsón, E., & Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*, *27*(5), 725–740. https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2018-0406

Borhani, S. A., Babajani, J., Vanani, I. R., Anaqiz, S. S., & Jamaliyanpour, M. (2021). Adopting Blockchain Technology to Improve Financial Reporting by Using the Technology Acceptance Model (TAM). *International Journal of Finance & Managerial Accounting*, *6*(22), 155–171. http://www.ijfma.ir/article_17481.html.

Brown-Liburd, H., & Vasarhelyi, M. A. (2015). Big Data and audit evidence. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, *12*(1), 1-16.

Brod, C. (1984). *Technostress: The human cost of the computer revolution.* Addison Wesley.

Casella, G., Bigliardi, B., Filippelli, S., & Bottani, E. (2022). Cases of application of blockchain on the supply chain: a literature review. *Procedia Computer Science*, *217*(2022), 1416–1426. https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12. 340

Centobelli, P., Cerchione, R., Del Vecchio, P., Oropallo, E., & Secundo, G. (2022). Blockchain technology design in accounting: Game changer to tackle fraud or technological fairy tale? *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, *35*(7), 1566–1597. https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4994

Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. Modern Methods for Business Research, 295(2), 295-336.

Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, 16(3), 297-334, http://dx.doi.org/10.1007/BF02310555 .

Crowley, S. L., & Fan, X. (1997). Structural equation modeling: Basic concepts and applications in personality assessment research. *Journal of Personality Assessment, 68*(3), 508–531. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6803_4.

Danach, K., Hejase, H. J., Faroukh, A., Fayyad-Kazan, H., & Moukadem, I. (2024). Assessing the Impact of Blockchain Technology on Financial Reporting and Audit Practices. *Asian Business Research*, *9*(1), 30. https://doi.org/10.20849/abr.v9i1.1427.

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13 (3)*, 319–340.

De Filippi, P. (2016). The interplay between decentralization and privacy: the case of blockchain technologies. *Journal of Peer Production*, *Alternativ*(7), 1–18. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01382006

Demirkan, S., Demirkan, I., & McKee, A. (2020). Blockchain technology in the future of business cyber security and accounting. *Journal of Management Analytics*, *7*(2), 189–208. https://doi.org/10.1080/23270012.2020.1731721.

Elliott, A. C., & Woodward, W. A. (2007). Statistical analysis quick reference guidebook: With SPSS examples. Sage.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research, 18*(1), 39-50, https://doi.org/10.2307/3151312.

Gauthier, M. P., & Brender, N. (2021). How do the current auditing standards fit the emergent use of blockchain? *Managerial Auditing Journal, Vol. 36 No. 3*, 365-385.

Grant, R. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage. *California Management Review, 33*, 114-135.

Guo, Y., & Liang, C. (2016). Blockchain application and outlook in the banking industry. *Financial Innovation*, *2*(1). https://doi.org/10.1186/s40854-016-0034-9.

Hair Jr, J., Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). Sage publications.

Hair Jr, J. F., Matthews, L. M., Matthews, R. L., & Sarstedt, M. (2017). PLS-SEM or CB-SEM: updated guidelines on which method to use. International Journal of Multivariate Data Analysis, 1(2), 107-123, https://doi.org/10.1504/IJMDA.2017.087624

Haleem, A., Javaid, M., Singh, R. P., Suman, R., & Rab, S. (2021). Blockchain technology applications in healthcare: An overview. *International Journal of Intelligent Networks*, *2*(May), 130–139. https://doi.org/10.1016/j.ijin.2021.09.005

Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, *48*, 100598. https://doi.org/10.1016/j.accinf.2022.100598.

Henseler J., Ringle C. M., & Sarstedt M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. J. of the Acad. Mark. Sci. (2015) 43:115–135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8.

Ivanchenkova, L., Shevtsiv, L., Beisenova, L., Shakharova, A., & Berdiyorov, T. (2023). Analysis of the Risks of Using the Blockchain Technology in the Accounting and Audit of a Fuel and Energy Complex Enterprise. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *13*(2), 316–321. https://doi.org/10.32479/ijeep.14047

Kend, M., & Nguyen, L. A. (2020). Big Data Analytics and Other Emerging Technologies: The Impact on the Australian Audit and Assurance Profession. *Australian Accounting Review*, *30*(4), 269–282. https://doi.org/10.1111/auar.12305

Khan, M. Z., Kumar, A., & Sahu, A. K. (2023). Blockchain applications in supply chain management: a systematic review of reviews. *Global Knowledge, Memory and Communication*. https://doi.org/10.1108/GKMC-12-2022-0296

Lombardi, R., de Villiers, C., Moscariello, N., & Pizzo, M. (2022). The disruption of blockchain in auditing – a systematic literature review and an agenda for future research. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, *35*(7), 1534–1565. https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2020-4992.

Orfei, M., Porcari, D., D'Arcangelo, S., Maggi, F., Russignaga, D., & Ricciardi, E. (2023). A Training to Relieve Work-Related Technostress: The Project "Tutela 2". *In: Bellandi, T., Albolino, S., Bilancini, E. (eds) Ergonomics and Nudging for Health, SSafety and Happiness. SIE 2022. Springer Series in Design and Innovation, vol 28. Springer, Cham.*, https://doi.org/10 .1007/978-3-031-28390-1_14.

Peprah, W. K., P. Abas, R., & Ampofo, A. (2022). Applicability of Blockchain Technology to The Normal Accounting Cycle. *Applied Finance and Accounting*, *8*(1), 1. https://doi.org/10.11114/afa.v8i1.5492

Politou, E., Casino, F., Alepis, E., & Patsakis, C. (2021). Blockchain Mutability: Challenges and Proposed Solutions. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, *9*(4), 1972–1986. https://doi.org/10.1109/TETC. 2019.2949510.

Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information Systems Research, 19(4)*, 417–433.

Rogers, E. (2003). *Diffusion of Innovation, Fiftenth Edition.* New York: Free Press.

Salanova, M., Llorens, S., & Cifre, E. (2013). The dark side of technologies: technostress among users of information and communication technologies. *International journal of psychology: Journal international de psychologie, 48(3)*, 422-36.

Saleem, F., Malik, M., & Qureshi, S. (2021). Technostress and Employee Performance Nexus During COVID-19: Training and Creative Self-Efficacy as Moderators. *Front. Psychol. 12:595119.*, 1-16.

Sami, L., & Iffat, R. (2010). Impact of Electronic Services on Users: A Study. *JLIS.It 1 (2). https://doi.org/10.4403/jlis.it-4523.*, 263-276.

Sheela, S., Alsmady, A. A., Tanaraj, K., & Izani, I. (2023). Navigating the Future: Blockchain's Impact on Accounting and Auditing Practices. *Sustainability (Switzerland)*, *15*(24). https://doi.org/10.3390/su152416887

Sheldon M. D. (2021). Auditing the Blockchain Oracle Problem. *Journal of Information Systems*, 35 (1): 121–133. https://doi.org/10.2308/ISYS-19-049.

Sonnentag, S., & Fritz, C. (2015). Recovery from job stress: The stressor-detachment model as an integrative framework. . *Journal of Organizational Behavior, 36(Suppl 1)*, 72–103.

Suta, A., & Tóth, Á. (2023). Systematic review on blockchain research for sustainability accounting applying methodology coding and text mining. *Cleaner Engineering and Technology*, *14*(March). https://doi.org/10.1016 /j.clet.2023.100648.

Tandon A, Kaur P, Mäntymäki M, Dhir A (2021) Blockchain applications in management: a bibliometric analysis and literature review. Technol Forecast Soc Chang 166:120649. https://doi.org/10.1016 /j.techfore.2021. 120649

Tarafdar, M., Cooper, C., & Stich, J. (2019). The technostress trifecta - techno eustress, techno distress, and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal, 29 (1)*, 6-42.

Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. S. (2011). Crossing to the dark side: Examining creators, outcomes, and inhibitors of technostress. *Communication of the ACM, 54*, 113–120.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27 (3)*, 425–478.

Vinod Ramchandra, M., Kumar, K., Sarkar, A., Kr. Mukherjee, S., & Agarwal, K. (2022). Assessment of the impact of blockchain technology in the banking industry. *Materials Today: Proceedings*, *56*, 2221–2226. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.11.554

Westermann, C., Kozak, A., Harling, M., & Nienhaus, A. (2014). Burnout intervention studies for inpatient elderly care nursing staff: Systematic literature review. *International Journal of Nursing Studies, 51(1)*, 63–71.

Yu, T., Lin, Z., & Tang, Q. (2018). Blockchain: The Introduction and Its Application in Financial Accounting. *Journal of Corporate Accounting and Finance*, *29*(4), 37–47. https://doi.org/10.1002/jcaf.22365.