Arabian Gulf Journal of Humanities and Social Studies

ISSN: 3080-4086

الإصدار السابع - العدد العشرون || تاريخ الإصدار 2026-11-20

أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في مهنة التدقيق

The Impact of Blockchain Technology in Auditing Profession

مجدي قاسم البطوش

Majdi Qasim Al-btoush

مستشفى الجامعة الأردنية

حمزة ابراهيم الفرعين

Hamza Ibrahim Alfareen

مدير مالي

الدكتور حمزة مشهور الدهيسات

Hamza Mashhoor Aldheisat

دائرة الجمارك الأردنية

DOI: https://doi.org/10.64355/agjhss72023

مجلة خليج العرب للدراسات الإنسانية والاجتماعية || هذه المقالة مفتوحة المصدر موزعة بموجب شروط وأحكام ترخيص مؤسسة المشاع الإبداعي(CC BY-NC-SA)

الملخص:
هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تكنولوجيا سلاسل الكتل وطبيعة عملها وخصائصها، كما تهدف إلى تحديد أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل على مهنة التدقيق في الأردن. وتكون مجتمع الدراسة من (60) مكتب وشركة تدقيق معتمدة من قبل هيئة الأوراق المالية الأردنية لتدقيق الشركات المساهمة العامة، بينما تضمنت عينة الدراسة (44) مكتب في الأردن. ولتحقيق أهداف هذه الدراسة أتبعت الدراسة منهج البحث الوصفي والمنهج الميداني التحليلي، فقد تم إجراء مراجعة شاملة للأدب المحاسبي والاطلاع على الدّراسات السّابقة المرتبطة بموضوع الدراسة، من أجل تطوير أسئلة وفرضيَّات الدّراسة.

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج التى شكلت اسهاماً علمياً ومهنياً في حقلي المحاسبة والتدقيق في الأردن، منها ملئ الفراغ الراهن في الادب المحاسبي العام عن عدم وجود دراسات أردنية تبحث بموضوع أثر تكنولوجيا سلاسل الكتل على مهنة التدقيق، كذلك من خلال تقديم الأفكار التي تساعد صانعي السياسات والتشريعات على تطوير التشريعات الأردنية على النحو الذي يزيد من استفادة المجتمع الأردنى من هذه التكنولوجيا، كما توصلت الدراسة إلى وجود أثر ذو دلالة إحصائية لتكنولوجيا سلاسل الكتل على مهنة التدقيق وتعني هذه النتيجة أنه تتوافر في الشركات محل التدقيق قاعدة بيانات مزرعة لسجلات ولجميع المعاملات أو الأحداث الرقمية التي تم نتفيذها. توصلت الدّراسة الى مجوعة من التوصيّات من أهمها: ضرورة إعادة النظر بصورة شاملة في التشريعات والأنظمة الناظمة لعمل مكاتب التدقيق والخدمات المحاسبية، بما يضمن مواكبتها للتطورات التكنولوجية المتسارعة في بيئة الأعمال، وتهيئة الأطر التنظيمية والمهنية اللازمة لتمكين هذه المكاتب من تبني التقنيات الحديثة والتكيف مع متطلبات التحول التكنولوجي.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا سلاسل الكتل، التدقيق، الأردن.

Abstract:

This study aims at exploring the blockchain technology, its nature, and application in Jordan. Meanwhile it aims at identifying the effect of the blockchain on the audit profession in Jordan. The study population consists of 60 audit firms that licensed by Jordan Security Commission. While the study's sample covered 44 audit firms out of the above population. This study follows the positivist descriptive research methodology. As it starts by reviewing the extant literature, then forms the hypothesis and finally the data collected and tested to evaluate the relationship between the studies variables. This study provides many contributions to the industry, practice as well as to the policy makers in Jordan. As it fills the gap in Jordanian accounting and auditing literature, it also provides insightful guidelines to people in practice in how to take advantage of blockchain technology to enhance business efficiency and rationalize the usage of resources. The current study concludes that there is a positive effect for blockchain technology of audit quality and finally the study gives some recommendations including: There is a need to comprehensively review the legislation and regulations governing the work of auditing and accounting services offices, in order to ensure that they keep pace with the rapid technological developments in the business environment, and to prepare the necessary regulatory and professional frameworks to enable these offices to adopt modern technologies and adapt to the requirements of technological transformation.

Keywords: Blockchain technology, Auditing, Jordan.

1. المقدمة

ظهرت تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) عام 2008 بالتزامن مع طرح فكرة عملة البيتكوين، وتُعد من التقنيات الرقمية الحديثة التي تتيح تنفيذ المعاملات وتوثيقها بصورة مباشرة بين الأطراف دون الحاجة إلى وجود وسيط مركزي موثوق، مثل البنوك أو شبكات الدفع الإلكتروني. وتعتمد هذه التقنية على مبدأ شبكة النظير للنظير(Peer-to-Peer)، الذي يسمح للأطراف بإجراء المعاملات وتبادل البيانات فيما بينهم، مع توظيف أساليب التشفير لضمان سلامة المعاملات والتحقق من صحتها (CPA & AICPA, 2017).

وتُعرَّف سلسلة الكتل بأنها قاعدة بيانات موزعة (Distributed Database) تُستخدم لتسجيل المعاملات والاحتفاظ بها ضمن مجموعة متتابعة من الكتل (Blocks)، بحيث ترتبط كل كتلة بالكتلة السابقة من خلال آليات تقنية وتشفيرية تضمن ترابط السجلات وتتابعها. وتتميز هذه التقنية بقدرتها على إدارة كميات كبيرة من البيانات وتوفير سجل رقمي مشترك بين المشاركين في الشبكة، الأمر الذي يعزز إمكانية التحقق من المعلومات

المسجلة ويحد من فرص التلاعب بها. كما تسهم طبيعتها الموزعة وآليات التحقق المعتمدة فيها في تعزيز موثوقية البيانات وشفافيتها، إذ يصعب تعديل السجلات المثبتة دون استيفاء متطلبات التحقق والتوافق التي تفرضها الشبكة (ICAEW, 2018).

حيث يمكن النظر إلى تقنية سلاسل الكتل بوصفها أحد التطورات التكنولوجية التي أسهمت في تحسين كفاءة الأنظمة المحاسبية وتعزيز موثوقيتها، من خلال توفير آليات دقيقة وآمنة لتسجيل المعاملات وتوثيقها. ولم يقتصر أثر هذه التقنية على تطوير العمل المحاسبي فحسب، بل امتد ليشمل مهنة التدقيق، إذ أسهمت في تحسين دقة الإجراءات الرقابية، وتعزيز إمكانية التحقق من البيانات المالية، ورفع كفاءة عمليات التدقيق. وقد أهتمت شركات التدقيق الكبرى (Big Four) بتوظيف هذه التقنية وتطوير تطبيقاتها في مجال الخدمات المحاسبية والتدقيقية، الأمر الذي أدى إلى ظهور مشاريع تقنية تهدف إلى الاستفادة من مزاياها. ومن أبرز هذه المشاريع منصة Rubix التي أطلقتها شركة Deloitte، والتي تتيح للمستخدمين إنشاء العقود الذكية وتنفيذها بالاعتماد على تقنية سلاسل الكتل، بما يدعم أتمتة بعض العمليات وتعزيز كفاءة تنفيذ المعاملات. وبناءً على ذلك، يتضح أن توظيف تقنية سلاسل الكتل يمثل توجهًا مهمًا نحو تطوير الممارسات المحاسبية والتدقيقية، وتحسين جودة المعلومات المالية وموثوقيتها (Brender et al., 2019).

من هذا المنطلق، فقد جاءت هذه الدراسة لتسد فجوة بحثية مهمة من خلال تحليل أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل بأبعادها (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع) في مهنة التدقيق بأبعادها (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق). ويأتي ذلك في ظل الحاجة إلى تطوير مهنة التدقيق وآدائها وتبني ممارسات حديثة لمواكبة التغييرات وتحقيق الكفاءة والتميز.

1.1 مشكلة الدراسة

تُعدّ تقنية سلسلة الكتل (Blockchain) من التقنيات الحديثة التي تتميز بمجموعة من الخصائص التي قد تُسهم في إحداث تحولات جوهرية في الممارسات المحاسبية والتدقيقية. ومن أبرز هذه الخصائص عدم قابلية البيانات المسجلة على السلسلة للتعديل، وتعزيز شفافية المعاملات، وإمكانية التحقق من صحتها، فضلًا عن إتاحة تتبع المعاملات وتوثيقها بصورة متزامنة. ومن شأن هذه الخصائص أن تُحدث تغيرات ملموسة في طبيعة العمل المحاسبي، ولا سيما مهنة التدقيق، من خلال تعزيز موثوقية المعلومات المالية ورفع كفاءة إجراءات التدقيق وتحسين القدرة على اكتشاف الأخطاء والتلاعبات المحتملة (الشاطر، 2018).

وفي هذا السياق، تواجه المملكة الأردنية الهاشمية تحديات تتعلق بتبنّي تقنيات سلسلة الكتل وتطبيقاتها في المجالات المحاسبية والتدقيقية، في ظل محدودية الموارد والإمكانات المالية والتشريعية، إلى جانب الحاجة إلى تطوير المعرفة العلمية والعملية بهذه التقنية. كما أن محدودية الدراسات المحلية التي تناولت هذا المجال قد تشكّل فجوة بحثية تستدعي إجراء مزيد من الدراسات لتحديد مدى إمكانية الاستفادة من تقنية سلسلة الكتل في تطوير مهنة التدقيق في الأردن. وبناءً على ذلك، تبرز الحاجة إلى دراسة أثر هذه التقنية في ممارسات التدقيق، بما يسهم في توضيح دورها في تحسين جودة التدقيق وتعزيز موثوقية المعلومات المالية.

وبناء على ما تقدم فإن هذه الدراسة جاءت للإجابة على الأسئلة التالية:

السؤال الرئيس: ما أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل بأبعادها (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع) في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق)؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

1- ما أثر دفتر الأستاذ الموزع في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة؟

2- ما أثر اللامركزية في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة؟

3- ما أثر الشفافية في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة؟

4- ما أثر التتبع في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة؟

1.2 أهمية الدراسة

الأهمية العلمية

تتضح الأهمية العلمية لهذه الدراسة من أهمية متغيراتها والتي تمثلت في المتغير المستقل وهو تكنولوجيا سلاسل الكتل بأبعادها (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع)، والمتغير التابع مهنة التدقيق بأبعادها (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق)، وسيتم التركيز فيها على تطوير مهنة التدقيق وأدوات تحسين فاعليتها وكفاءته من خلال استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل.

الاهمية العملية

تستمد الدراسة الحالية أهميتها العملية من أهمية مجتمع الدراسة وهو مكاتب وشركات التدقيق الأردنية، كما ستساعد هذه الدراسة في توفير معلومات مناسبة وملاءمة للمدققين حول استخدام تقنية سلاسل الكتل، كما تكمن أهمية الدَّراسة في التَّعرف على مزايا تكنولوجيا سلاسل الكتل في مهنة التدقيق الممتثلة في تخزين البيانات الضخمة وعدم التلاعب بها، وتستمد أيضًا الدراسة أهميتها العملية من النتائج والتوصيات التي سوف تقدمها.

1.3 أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع) في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق). ويتفرع من هذا الهدف الأهداف الفرعية الآتية :

1- بيان أثر دفتر الأستاذ الموزع في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة.

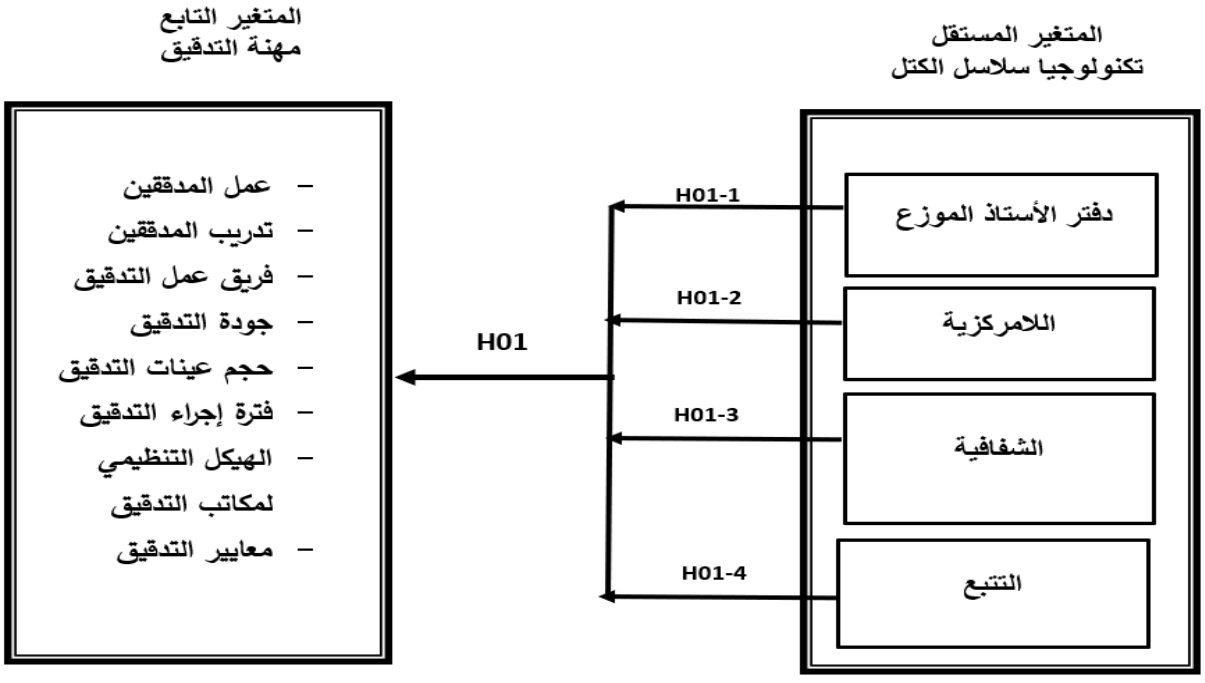
2- بيان أثر اللامركزية في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة.

3- بيان أثر الشفافية في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة.

4- بيان أثر التتبع في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة.

1.4 أنموذج الدراسة

أنموذج البحث



1.5 فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسة H0: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لاستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل بأبعادها (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع) في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق).

وتنبثق عنها الفرضيّات الفرعية الآتية:

H01: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) لدفتر الأستاذ الموزع في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة.

H02: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للامركزية في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة.

H03: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للشفافية في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة.

H04: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) للتتبع في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة.

1.6 حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: اقتصرت هذه الدراسة على البحث في متغيرين، وهما: تكنولوجيا سلاسل الكتل بأبعادها (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع) كمتغير مستقل، ومهنة التدقيق بأبعادها (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق) كمتغير تابع.

الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على مدققي الحسابات في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية.

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية.

2. الدراسات السابقة

من خلال البحث في الدراسات السابقة العربية والأجنبية التي لها علاقة مباشرة بمتغيرات الدراسة أو ببعض الجوانب حصل الباحثين على مجموعة من الدراسات التي يمكن اعتمادها كأساس علمي للانطلاق في إجراء الدراسة، وكانت كالآتي:

- دراسة ربيع (2026) "أثر استخدام سلاسل الكتل على جودة التدقيق الالكتروني الداخلي من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين" هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام سلاسل الكتل بأبعادها (اللامركزية، الشفافية، التتبع، الثبات) على جودة التدقيق الإلكتروني الداخلي من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وعلى الاستبيان كأداة للدراسة وجمع البيانات والمعلومات، وأظهرت النتائج وجود أثر ذو دلالة إحصائية لسلاسل الكتل على جودة التدقيق الإلكتروني الداخلي، وأوصت الدراسة بأهمية زيادة وعي الشركات الأردنية بأهمية التدقيق الالكتروني الداخلي الذي يعزز من دقة وسلامة البيانات المالية والتشغيلية وتساعد متخذي القرارات من اختيار القرارات المالية.

- دراسة أبكر (2025) "أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل على فاعلية المراجعة الالكترونية: دراسة استطلاعية على بيئة الممارسة المهنية السودانية" هدفت الدراسة إلى تحليل أثر تكنولوجيا سلسلة الكتل بأبعادها (اللامركزية، الشفافية، التتبع) في فاعلية المراجعة الالكترونية في ظل النظم المحاسبية القائمة على سلاسل الكتل، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على الاستبيان كأداة لجمع بيانات الدراسة من المحاسبين والمراجعين المهتمين بمهنة المحاسبة والمراجعة في السودان والأكاديميين المختصين في مجال المحاسبة والمراجعة في الجامعات السودانية، ومن أهم النتائج أن هنالك أثر إيجابي مباشر لاستخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل على فاعلية المراجعة الإلكترونية، وأوصت الدراسة بالعمل على تطوير أساليب برنامج المراجعة الإلكترونية بما يتوافر مع تكنولوجيا سلاسل الكتل، بالإضافة إلى إيجاد إطار منظم ومتفق عليه عالميًا لحوكمة تقنية سلاسل الكتل من قبل المجتمع الدولي لوضع حدود لهذه التقنية لحماية المجتمع.

- دراسة عبد العظيم (2024) "أثر استخدام سلاسل الكتل على عمليات المراجعة الخارجية" هدفت الدراسة إلى بيان أثر استخدام سلاسل الكتل على مهنة المراجعة بأبعادها (تحسين أدلة المراجعة، تقليل وقت المراجعة، تخفيض التكلفة، تدعيم المراجعة المستمرة، تعزيز جودة عملية المراجعة)، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن سلاسل الكتل استحدثت تغييرًا في عملية المراجعة لتخفيض وقت عملية المراجعة وتعزيز عملية المراجعة المستمرة مما يعمل على معالجة مشكلة زيادة وقت عملية المراجعة بشكل فوري، ومن أهم توصيات الدراسة ضرورة

السعي نحو تطبيق تقنية سلاسل الكتل في مجال المحاسبة والمراجعة بالإضافة إلى ضرورة اهتمام المحاسبين والمدققين بتطوير مهاراتهم والتزامهم المهني وتهيئتهم للأدوار المتوقعة منهم في ضل العمل بالاعتماد على تقنية سلاسل الكتل.

- دراسة الحوراني والوشاح (2022) "الأثر المتوقع لتقنية سلسلة الكتل على جودة التدقيق من وجهة نظر المدققين الخارجيين في الأردن" هدفت الدراسة إلى معرفة الأثر المتوقع لتقنية سلسلة الكتل على جودة التدقيق من وجهة نظر المدققين الخارجيين في الأردن، وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي للوصول إلى نتائج الدراسة، حيث تم استخدام المصادر الأولية لجمع بيانات الدراسة من خلال تصميم إستبانة وتوزيعها على عينة الدراسة المكونة من شركات التدقيق الأربعة الكبرى، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن بعد التتبع واللامركزية والشفافية قد حققت درجات مرتفعة من الموافقات من وجهة نظر المدققين الخارجيين، ومن أهم توصيات الدراسة ضرورة السعي نحو اعتماد تقنية سلسلة الكتل في عمل المدققين الخارجيين من أجل الإستفادة من مزاياها، كما أوصت الدراسة إلى إصدار معايير تحكم تطبيقات تقنية سلسلة الكتل.

- دراسة ابراهيم (2021) "أثر استخدام سلاسل الثقة (الكتل) على إجراءات التدقيق الخارجي من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين: دراسة استطلاعية" هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام سلاسل الثقة (الكتل) على إجراءات التدقيق الخارجي من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين، وقد اعتمد الباحث في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، حيث تكون مجتمع الدراسة من 443 من المحاسبين القانونيين الأردنيين، وتم تصميم إستبانة وتوزيعها من قبل الباحث على عينة الدراسة، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة وجود أثر لاستخدام سلاسل الكتل على إجراءات التدقيق الخارجي، بالإضافة إلى وجود أثر لاستخدام سلاسل الكتل على قبول مهمة التدقيق، ومن أهم توصيات الدراسة ضرورة السعي نحو زيادة اعتماد تكنولوجيا سلاسل الكتل في نظم المعلومات المحاسبية للاستفادة من المزايا والفرص التي تحققها، كما أوصت بضرورة اهتمام المحاسبين والمدققين نحو تطوير مهاراتهم والتزامهم المهني وزيادة التعلم والتطور لمواكبة التقنيات الحديثة والاستعداد الكافي للتكيف مع الأدوار المستقبلية وما يصاحبها من تحديات.

- دراسة Jianhu Lv. et al (2020) بعنوان: "Blockchain Auditing Technology for Inter-provincial Generation Right Trading". هدفت هذه الدراسة إلى تقديم طريقة صحيحة لتدقيق المعاملات التجارية بين المقاطعات الصينية على المدى المتوسط والطويل باستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل، حيث قامت هذه الدراسة على إنشاء بيئة لاختبار تقنية سلاسل الكتل والتحقق من جدوى طريقة التدقيق، حيث توصلت هذه الدراسة إلى تصميم شبكة تدقيق لسلاسل الكتل للمعاملات التجارية بين المقاطعات الصينية وتسجيل البيانات الأساسية للمعاملات وتدقيقها في خاصية دفتر الأستاذ الموزع (الرقمي) لتقنية سلاسل الكتل. كما أنها قدمت هذه الدراسة حلول لتدقيق السجلات، والإعلانات، والمقاصة، وتسوية المعاملات التجارية الضخمة التي تمت بين المقاطعات الصينية. كما توصلت هذه الدراسة إلى ضرورة تصميم خوارزمية خاصة لقواعد المعاملات التجارية في المقاطعات الصينية لزيادة تحسين الإداء لتقنية سلاسل الكتل.

3. الإطار النظري

3.1 مفهوم تكنولوجيا سلاسل الكتل.

تعود البدايات الحديثة لمفهوم تقنية سلاسل الكتل إلى عام 2008، عندما طرح ساتوشي ناكاموتو (Satoshi Nakamoto) تصورًا لنظام إلكتروني للدفع يعتمد على مبدأ النظير للنظير(Peer-to-Peer)، بما يتيح إجراء المعاملات الإلكترونية باستخدام العملات المشفرة، مثل البيتكوين، دون الحاجة إلى وسيط مركزي. وقد مثّل هذا التصور الأساس الذي انطلقت منه التطبيقات الحديثة لتقنية سلاسل الكتل (Nakamoto, 2008). وتُعرَّف تقنية سلاسل الكتل بأنها إحدى التقنيات الحديثة لإدارة قواعد البيانات وتخزين المعلومات والتحقق من صحتها، إذ تعتمد على ربط البيانات في كتل متتابعة ومحمية باستخدام تقنيات التشفير. وتتيح هذه التقنية تسجيل البيانات وتحديثها والتحقق منها وفق آليات وخوارزميات محددة، بما يسهم في تعزيز أمن المعلومات وسلامة تبادلها. كما يمكن توظيف العقود الذكية في تنفيذ العمليات ومعالجة المعاملات بصورة آلية وفق شروط وقواعد محددة مسبقًا (Wang, 2019).

وفي السياق ذاته، أوضح Crosby et al. (2016) أن سلاسل الكتل تمثل قاعدة بيانات موزعة تتضمن سجلًا للمعاملات التي تُنفَّذ وتُشارك بين الأطراف المعنية ضمن الشبكة. وتخضع المعاملات لآليات التحقق والإجماع المعتمدة في الشبكة قبل إضافتها إلى السجل، الأمر الذي يعزز موثوقية البيانات وشفافيتها. كما تتميز هذه التقنية بصعوبة تعديل البيانات المسجلة أو حذفها بعد اعتمادها، وفقًا لطبيعة تصميم الشبكة وآليات الحماية المستخدمة فيها.

ومن جهة أخرى، أشار Nathalie and Gauthier (2018) إلى أن تقنية سلاسل الكتل تُعد سجلًا موزعًا للمعاملات، تُوثَّق فيه المعلومات المرتبطة بكل معاملة، بما يشمل تاريخها وموقعها وقيمتها والأطراف المشاركة فيها، إلى جانب التوقيعات الرقمية ذات الصلة. وتُستخدم الخوارزميات للتحقق من صحة المعاملات وسلامة تسجيلها، بما يسهم في تعزيز إمكانية التتبع والتحقق من المعلومات، ويدعم موثوقية السجلات الإلكترونية.

وبناءً على ما سبق، يرى الباحثين أنه يمكن تعريف تقنية سلاسل الكتل بأنها تقنية رقمية تعتمد على سجل موزع ومترابط لتسجيل المعاملات والبيانات والتحقق منها باستخدام آليات التشفير والإجماع، بما يعزز سلامة المعلومات وشفافيتها وإمكانية تتبعها، ويحد من مخاطر التلاعب بالبيانات المسجلة.

3.2 خصائص تقنية سلاسل الكتل

تتميز تقنية سلاسل الكتل بمجموعة من الخصائص التقنية والتنظيمية التي تجعلها من التقنيات الحديثة القادرة على إحداث تحولات جوهرية في العديد من قطاعات الأعمال، ولا سيما قطاع تدقيق الحسابات، لما توفره من إمكانات تتعلق بتعزيز موثوقية البيانات، وتحسين مستوى الشفافية، وتسهيل تتبع المعاملات والتحقق منها. وفي هذا السياق، يمكن توضيح أبرز خصائص تقنية سلاسل الكتل وانعكاساتها المحتملة على مهنة تدقيق الحسابات على النحو الآتي:

أولًا: دفتر الأستاذ الموزع (Distributed Ledger Technology)

يُعد دفتر الأستاذ الموزع إحدى الخصائص الأساسية لتقنية سلاسل الكتل، إذ يقوم على تسجيل المعاملات والبيانات إلكترونيًا وتوزيع نسخ متزامنة من السجل بين المشاركين في الشبكة، وفقًا لقواعد وآليات تحقق متفق عليها. ويسهم هذا الأسلوب في تعزيز اتساق البيانات المسجلة وإمكانية التحقق من صحتها بين الأطراف المشاركة (Martion, 2016).

وتتميز هذه الخاصية بإمكانية توثيق المعاملات باستخدام الطوابع الزمنية والتوقيعات الرقمية، فضلًا عن ربط السجلات بعضها ببعض بطريقة تجعل اكتشاف التعديلات غير المصرح بها أكثر سهولة. كما تتيح إمكانية الرجوع إلى المعاملات المسجلة وتتبعها، بما يعزز الشفافية وقابلية التدقيق (Zheng et al., 2018).

ثانيًا: اللامركزية (Decentralization)

تشير اللامركزية إلى توزيع عمليات حفظ البيانات والتحقق من المعاملات بين مجموعة من المشاركين في الشبكة، بدلًا من الاعتماد على جهة مركزية واحدة تتولى إدارة السجل والتحكم فيه. وتختلف درجة اللامركزية وفقًا لطبيعة الشبكة وتصميمها؛ فقد تكون الشبكة عامة ومفتوحة للمشاركة، أو خاصة ومحدودة الوصول وفق صلاحيات محددة (Treiblmaier, 2018).

وأشار Crosby et al. (2016) إلى أن اللامركزية تمثل إحدى الخصائص المهمة لتقنية سلاسل الكتل، إذ تعتمد الشبكة على آليات للتحقق من المعاملات وتحقيق الإجماع بشأن إضافتها إلى السجل. ويسهم ذلك في الحد من الاعتماد على جهة منفردة في إدارة البيانات، ويزيد من صعوبة إجراء تعديلات غير مصرح بها على السجلات المعتمدة.

ثالثًا: الشفافية (Transparency)

تُعد الشفافية من الخصائص المهمة لتقنية سلاسل الكتل، وتشير إلى إمكانية الاطلاع على المعاملات والبيانات المسجلة والتحقق منها من قبل المشاركين المخولين بالوصول إلى الشبكة، وفقًا لطبيعة تصميمها وصلاحيات المستخدمين. وقد أشار Jansson and Peterso (2017) إلى أن إتاحة الاطلاع على المعاملات المسجلة ضمن الشبكة تعزز مستوى الشفافية بين المشاركين فيها.

رابعًا: إمكانية التتبع (Traceability)

تُشير إمكانية التتبع إلى قدرة تقنية سلاسل الكتل على تتبع المعاملات المسجلة والرجوع إلى تفاصيلها وتسلسلها الزمني، بما يساعد على تحديد مسار انتقال البيانات والأصول الرقمية بين الأطراف المشاركة في الشبكة. وقد أشار Costa (2018) إلى أن هذه التقنية تتيح تتبع الأحداث والمعاملات المسجلة، مما يساعد على تحديد مواضع الخلل أو التغييرات التي قد تطرأ على البيانات.

3.3 عناصر تقنية سلاسل الكتل.

لا بد من التعرف إلى العناصر الأساسية التي تتكون منها تقنية سلاسل الكتل، نظرًا إلى أن فهم هذه العناصر يُعد مدخلًا ضروريًا لتوضيح كيفية تسجيل البيانات والتحقق من المعاملات وربط الكتل بعضها ببعض. ووفقًا لما أورده نخال (2020)، يمكن توضيح أبرز هذه العناصر على النحو الآتي:

أولًا: الكتلة (Block)

تُعد الكتلة الوحدة الأساسية التي تتكون منها سلسلة الكتل، إذ تحتوي على مجموعة من البيانات والمعاملات التي يجري تسجيلها ضمن الشبكة. وقد تتضمن هذه المعاملات تحويل الأموال أو تسجيل المعلومات أو تنفيذ عمليات أخرى بحسب طبيعة استخدام التقنية. وتحتوي كل كتلة على بيانات

محددة، بالإضافة إلى معلومات تقنية تساعد على التحقق من صحتها وربطها بالكتل الأخرى. وعند استيفاء شروط التحقق والاعتماد المعتمدة في الشبكة، تُضاف الكتلة إلى السلسلة وترتبط بالكتلة السابقة، بما يسهم في المحافظة على تسلسل السجلات وإمكانية تتبع المعاملات المسجلة.

ثانيًا: المعلومات أو البيانات (Data)

تشير البيانات إلى المحتوى الذي تتضمنه الكتلة، والذي قد يشمل تفاصيل المعاملات أو العمليات المسجلة، مثل قيمة المعاملة وتاريخها والأطراف المرتبطة بها، وفقًا لطبيعة النظام المستخدم. وتمثل هذه البيانات الجزء الأساسي من محتوى الكتلة، إذ تتيح توثيق العمليات والرجوع إليها والتحقق من تفاصيلها. وتختلف طبيعة البيانات وحجمها من كتلة إلى أخرى تبعًا لتصميم الشبكة ونوع المعاملات التي تتم من خلالها.

ثالثًا: الهاش (Hash)

يُقصد بالهاش قيمة رقمية تنتج عن تطبيق دالة تجزئة تشفيرية (Cryptographic Hash Function) على مجموعة من البيانات، بحيث تمثل هذه القيمة بصمة رقمية مرتبطة بمحتوى تلك البيانات. ويؤدي الهاش دورًا مهمًا في تقنية سلاسل الكتل؛ إذ يُستخدم للتحقق من سلامة البيانات والكشف عن أي تغيير يطرأ عليها. كما تحتوي الكتلة عادةً على الهاش الخاص بها، إلى جانب مرجع تشفيري إلى الكتلة السابقة، الأمر الذي يسهم في ربط الكتل ضمن سلسلة مترابطة ويجعل التعديلات اللاحقة على البيانات قابلة للكشف. ومن المهم التمييز بين الهاش والتوقيع الرقمي؛ فالهاش هو ناتج دالة التجزئة، في حين يُستخدم التوقيع الرقمي للتحقق من صحة نسبة البيانات أو المعاملة إلى الجهة التي وقّعتها، وفقًا لنظام التوقيع المستخدم.

رابعًا: الطابع الزمني (Timestamp)

يشير الطابع الزمني إلى المعلومة التي تدل على وقت تسجيل كتلة معينة أو اعتمادها ضمن السلسلة، وفقًا لآلية التوقيت المعتمدة في الشبكة. وتكمن أهميته في المساعدة على تحديد التسلسل الزمني للكتل والمعاملات، وتسهيل تتبع العمليات والرجوع إلى السجلات عند الحاجة. كما يمكن أن يدعم إجراءات تدقيق الحسابات من خلال مساعدة المدقق على فحص الترتيب الزمني للمعاملات ومقارنته بالمستندات والسجلات المحاسبية ذات الصلة.

3.4 مفهوم مهنة التدقيق.

يعرف التدقيق بأنه عملية منظمة تهدف إلى جمع الأدلة وتقييمها بموضوعية، وذلك بناءً على نتائج الأحداث والتصرفات الاقتصادية؛ بهدف التحقق من مدى توافق هذه النتائج مع المعايير والمبادئ المقررة، ومن ثم توصيل تلك النتائج إلى الأطراف المستفيدة المعنية بها. كما يُنظر إلى التدقيق على أنه عملية شاملة لجمع وتقييم البيانات؛ بهدف التأكد من حماية أصول المنشأة، والحفاظ على سلامة بياناتها، فضلاً عن قياس مدى فاعليتها في تحقيق أهداف المنشأة واستخدام مواردها بكفاءة عالية (أبكر، 2025).

ويرى الباحثين أن عملية التدقيق هي عملية منهجية ومنظمة تهدف إلى جمع وتقييم الأدلة والقرائن المرتبطة بالقوائم والبيانات المالية لمنشأة ما بشكل مستقل وموضوعي. ويتمثل الهدف الأساسي من هذه العملية في التحقق من مدى توافق القوائم المالية مع المعايير المحاسبية المعتمدة، وإبداء رأي فني محايد ومستقل حول ما إذا كانت تلك القوائم تعبر بصدق وعدالة عن المركز المالي للمنشأة ونتائج أعمالها في تاريخ محدد.

3.5 الآثار المتوقعة من تطبيق تكنولوجيا سلاسل الكتل على مهنة التدقيق.

يمكن توضيح أبرز الآثار المتوقعة لتطبيق تكنولوجيا سلاسل الكتل على مهنة تدقيق الحسابات على النحو الآتي Nathalie & Gauthier, (2018؛ CPA & AICPA, 2017؛ Deloitte, 2016):

1- طبيعة عمل المدققين

أدى التطور المتسارع في تقنيات المعلومات إلى إحداث تغييرات جوهرية في طبيعة عمل المدققين، حيث أصبح التركيز يتجه نحو تدقيق الأنظمة والعمليات الرقمية بدلاً من الاقتصار على فحص البيانات المالية والسجلات التقليدية. ويُعزى ذلك إلى ما توفره تقنية سلسلة الكتل من خصائص تسهم في تعزيز موثوقية المعاملات ودقة البيانات المسجلة، الأمر الذي يستدعي تطوير أساليب التدقيق لتشمل التحقق من سلامة الأنظمة التقنية وكفاءة تطبيق هذه التقنية داخل الشركات.

2- المهارات التكنولوجية لدى المدققين

يتطلب تطبيق تقنية سلسلة الكتل امتلاك المدققين مجموعة من المهارات والمعارف التكنولوجية المتخصصة، نظراً لطبيعة هذه التقنية القائمة على أنظمة موزعة ومترابطة تتسم بالتعقيد والتطور المستمر. ويبرز في هذا السياق أهمية تأهيل المدققين وتطوير قدراتهم في مجال تكنولوجيا

المعلومات، بما يشمل تحليل البيانات والتحليل الإحصائي وفهم التطبيقات الرقمية الحديثة، الأمر الذي يمكّنهم من التعامل بكفاءة مع بيئة التدقيق القائمة على التقنيات المتقدمة، ويسهم في تحسين جودة عمليات التدقيق وفاعليتها.

3- فريق عمل المدققين

في ظل التطورات المتسارعة في تكنولوجيا المعلومات وظهور التقنيات الحديثة، ومنها تقنية سلاسل الكتل (Blockchain)، يُتوقع أن تشهد فرق التدقيق تطوراً في طبيعة تكوينها ومتطلبات عملها، بحيث تضم مدققين يمتلكون معرفة محاسبية متخصصة، إلى جانب مهارات متقدمة في مجالات تكنولوجيا المعلومات والحوسبة. كما يُتوقع تعزيز التعاون بين المدققين والمتخصصين في تكنولوجيا المعلومات وتحليل البيانات والبيانات الضخمة وتقنية سلاسل الكتل، بما يسهم في تطوير إجراءات التدقيق ورفع كفاءتها.

4- جودة التدقيق

تسهم الخصائص التي تتميز بها تقنية سلاسل الكتل في تعزيز جودة عملية التدقيق، من خلال إمكانية أتمتة العديد من إجراءات واختبارات التدقيق، الأمر الذي يؤدي إلى تقليل الوقت والجهد اللازمين لتنفيذها. كما تتيح هذه التقنية إمكانية تسجيل المعاملات في قواعد بيانات موزعة، بما يوفر فرصاً أكبر لتتبع العمليات والتحقق منها بصورة مستمرة، ويحد من الحاجة إلى بعض إجراءات التحقق التقليدية التي تتطلب الرجوع إلى مصادر متعددة.

وبناءً على ذلك، يمكن أن تسهم تقنية سلاسل الكتل في تقليص الوقت المخصص للإجراءات الروتينية، وإتاحة المجال أمام المدققين للتركيز على المهام التي تتطلب مستوى أعلى من الحكم المهني والخبرة المتخصصة، مثل تحليل القيمة العادلة وتقييم المخاطر، الأمر الذي يعزز القيمة المضافة لعملية التدقيق ويدعم تحسين جودتها.

5- حجم عينات التدقيق

يسهم استخدام تقنية سلاسل الكتل في تطوير إجراءات التدقيق من خلال إتاحة إمكانية الوصول إلى البيانات والمعاملات المالية وتحليلها بصورة شاملة، الأمر الذي يقلل من الاعتماد على أسلوب العينات في فحص البيانات. كما تتيح هذه التقنية للمدققين الاطلاع على جميع العمليات المسجلة داخل الشركة في الوقت الفعلي، مما يعزز مستوى التأكد من صحة البيانات المالية وموثوقيتها، ويسهم في تحسين جودة التدقيق من خلال توفير معلومات دقيقة ومحدثة، والحد من احتمالية وقوع الأخطاء أو اكتشافها في مراحل متأخرة.

6- فترة إجراء التدقيق

تتطلب عملية التدقيق التقليدية وقتاً وجهداً كبيرين في جمع البيانات وإعدادها والتخطيط لإجراءات التدقيق وتنفيذها، الأمر الذي قد يؤثر في كفاءة العملية التدقيقية ويزيد من تكلفتها. في المقابل، تسهم تقنية سلاسل الكتل في تقليص الوقت اللازم لإجراء التدقيق، من خلال توفير سجلات إلكترونية موثوقة ومحدثة للمعاملات المالية فور تسجيلها، مما يمكّن المدققين من التحقق من صحة العمليات ومراجعتها بصورة مستمرة وفي الوقت الفعلي، بدلاً من الانتظار حتى نهاية الفترة المالية. وبذلك تعزز هذه التقنية إمكانية تطبيق التدقيق المستمر، وترفع من كفاءة وفاعلية إجراءات التدقيق.

7- الهيكل التنظيمي لشركات التدقيق

أدى التطور التكنولوجي، ولا سيما استخدام تقنية سلاسل الكتل، إلى إحداث تغييرات جوهرية في الهيكل التنظيمي لشركات التدقيق، نتيجة أتمتة بعض المهام والإجراءات التدقيقية التي لم تعد تتطلب مهارات فنية متخصصة، الأمر الذي انعكس على طبيعة الأدوار والمسؤوليات داخل تلك الشركات. وأصبح من الضروري الاستعانة بكوادر مهنية تمتلك خبرات متقدمة في المجالات التكنولوجية، بدلاً من الاعتماد على المدققين المبتدئين فقط، مما يستدعي إعادة تنظيم فرق العمل وتوزيع المهام بما يتناسب مع متطلبات البيئة الرقمية الحديثة.

كما أسهم تطبيق تقنية سلاسل الكتل في ظهور وظائف وتخصصات مهنية جديدة داخل شركات التدقيق، ومن أبرزها وظيفة مدقق تكنولوجيا المعلومات، التي تكتسب أهمية متزايدة في ظل الاعتماد المتنامي على الأنظمة والتطبيقات الرقمية في تنفيذ العمليات المحاسبية والتدقيقية.

8- معايير التدقيق في ظل استخدام تقنية سلاسل الكتل

أصبح تطوير معايير التدقيق الحالية ضرورة لمواكبة التطورات التكنولوجية المتسارعة، وبخاصة في ظل انتشار تقنية سلاسل الكتل وتطبيقاتها في المجالات المحاسبية. إذ أتاحت الأدوات التكنولوجية الحديثة لشركات التدقيق إمكانية جمع كميات ضخمة من البيانات وتحليلها، بما يمكّن المدقق من فحص العمليات المالية والسجلات المحاسبية بصورة أكثر شمولاً، بدلاً من الاعتماد على أسلوب العينات التقليدي المتبع وفقاً لممارسات التدقيق المعتادة. إذ يترتب على توظيف هذه التقنيات تعزيز قدرة المدقق على تحليل البيانات المالية والتحقق من دقتها بدرجة أكبر من الشمول، الأمر الذي

قد يسهم في رفع مستوى التأكيد بشأن المعلومات المالية. ومع ذلك، فإن اتساع نطاق تحليل البيانات لا يعني بالضرورة التأكد من فاعلية نظام الرقابة الداخلية وجودته.

وبناءً على ذلك، تبرز الحاجة إلى تطوير معايير تدقيق متخصصة تتناول آليات تنفيذ إجراءات التدقيق في ظل بيئة سلاسل الكتل، وتحدد الضوابط والمتطلبات المهنية اللازمة لاستخدام هذه التقنية وتطبيقاتها، بما يضمن جودة عملية التدقيق وموثوقية نتائجها.

4. منهج الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف تأثير استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في مهنة التدقيق، وذلك من خلال دراسة تطبيقية على مكاتب وشركات التدقيق الأردنية، اعتمد الباحثين على المنهج الوصفي التحليلي في تصميم الدراسة، حيث تم استخدام المصادر الأولية ممثلة في الاستبانة كأداة لجمع بيانات الدراسة، وقد تم تحديد وحدة التحليل في الدراسة لتشمل مدققي الحسابات في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية.

4.1 مجتمع وعينة الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من (60) مكتب وشركة تدقيق مرخصة ومعتمدة من قبل هيئة الأوراق المالية الأردنية لتدقيق حسابات الشركات المدرجة في بورصة عمان، حيث أن (50) مكتب وشركة يسمح لها بالتدقيق على الشركات المساهمة العامة، أما (10) المتبقية يسمح لها بالتدقيق على الشركات المدرجة غير المساهمة العامة، وتمثلت عينة الدراسة بشكل قصدي من مدققي الحسابات في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية، واللذين بلغ عددهم (106) مدققًا مقسمة إلى (96) يعملون لدى (50) مكتبًا لتدقيق الشركات المساهمة العامة، و(10) يعملون لدى (10) مكاتب أخرى. وقد استخدام الباحثين استراتيجية العينة العشوائية البسيطة لجمع بيانات الدراسة، حيث تم توزيع (70) استبانة إلكترونيًا على أعضاء مجتمع الدراسة، وتم جمع (44) استبانة لصالحة للتحليل الإحصائي وبمعدل استجابة بلغ (63%).

4.2 طرق جمع البيانات

تنوعت طرق جمع بيانات الدراسة بين الطرق الأولية والطرق الثانوية. حيث تمثلت **الطرق الثانوية** في المصادر والمراجع العلمية التي اعتمد عليها الباحثين في الحصول على المعلومات اللازمة لإعداد الإطار النظري للدراسة الحالية، وتمثلت هذه المصادر في الكتب والدوريات والأبحاث العلمية والمقالات المنشورة في المجلات والمواقع العلمية الإلكترونية. بينما تمثلت **الطرق الأولية** في الإستبانة التي تم اعدادها بالرجوع إلى الطرق الثانوية، حيث تعتبر هذه الاستبانة الأداة الرئيسة لجمع البيانات وتُقسم إلى (3) أقسام وهي على النحو التالي:

القسم الأول: **البيانات الديموغرافية**، ويتضمن مجموعة من الأسئلة المتعلقة في البيانات الشخصية والوظيفية لأفراد وحدة التحليل في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية، وهي: (النوع الاجتماعي، المؤهل العلمي، المسمى الوظيفي، عدد سنوات الخبرة).

القسم الثاني: المتغير المستقل (تكنولوجيا سلاسل الكتل)، ويتضمن مجموعة من الفقرات عددها (20) فقرة موزعة على (4) أبعاد فرعية، وهي: دفتر الأستاذ الموزع، واللامركزية، والشفافية، والتتبع، وبلغ عدد فقرات كل بعد (5) فقرات.

القسم الثالث: المتغير التابع (مهنة التدقيق)، ويتضمن مجموعة من الفقرات عددها (24) فقرة موزعة على (8) أبعاد فرعية، وهي: طبيعة عمل المدققين، والمهارات التكنولوجية لدى المدققين، وتكوين فريق عمل المدققين، وجودة التدقيق، وحجم عينات التدقيق، وفترة إجراء التدقيق، والهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، ومعايير التدقيق وبلغ عدد فقرات كل بعد (3) فقرات.

ولإبداء المستجيبين الآراء على فقرات الاستبانة تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي والمكون من (5) درجات للتعبير عن الموافقة، وتمثيل الإجابات بقيمة عددية مناسبة لها، وعلى النحو الآتي: (موافق بشدة=1، موافق=2، محايد=3، غير موافق=4، غير موافق بشدة=5) (Sekaran & Bougie, 2016).

4.3 اختبار ثبات أداة الدراسة

لقد تم اختبار ثبات أداة الدراسة من خلال اختبار كرونباخ الفا، حيث تكون قيمة معامل كرونباخ الفا جيدة ومقبولة إحصائيًا عندما تكون القيمة 0.70 أو أكثر، فهذا يدل على ارتفاع ثبات أداة الدراسة، واقتراب قيمة المعامل من القيمة 1.0 يدل على درجة عالية من الثبات في أداة الدراسة (Sekaran & Bougie, 2016). والجدول (1) يوضح قيم كرونباخ الفا لأداة الدراسة:

الجدول (1): قيم معامل كرونباخ الفا لأداة الدراسة

الرقم	البعد	عدد الفقرات	قيمة الفا
1	دفتر الأستاذ الموزع	5	0.883
2	اللامركزية	5	0.723
3	الشفافية	5	0.709
4	التتبع	5	0.731
5	**تكنولوجيا سلاسل الكتل**	**20**	**0.854**
6	طبيعة عمل المدققين	3	0.701
7	المهارات التكنولوجية لدى المدققين	3	0.710
8	تكوين فريق عمل المدققين	3	0.706
9	جودة التدقيق	3	0.760
10	حجم عينات التدقيق	3	0.728
11	فترة إجراء التدقيق	3	0.826
12	الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق	3	0.712
13	معايير التدقيق	3	0.715
14	**مهنة التدقيق**	**24**	**0.813**

يبين الجدول (1) قيم معامل كرونباخ الفا لمتغيرات الدراسة حيث تراوحت في المتغير المستقل (تكنولوجيا سلاسل الكتل) بين (0.709-0.883)، وفي تكنولوجيا سلاسل الكتل ككل (0.854)، كما يتبين أن القيم في المتغير التابع (مهنة التدقيق) تتراوح بين (0.701-0.826)، وفي مهنة التدقيق ككل بلغت (0.813). ويلاحظ أن جميع القيم جاءت أكبر من (0.70) مما يؤكد على وجود اتساق داخلي بين متغيرات الدراسة (النجار وآخرون،2020).

4.4 اختبار الارتباط الخطي

لقد تم إجراء اختبار الارتباط الخطي لإيجاد قيم معامل تضخم التباين وقيم معامل التباين المسموح به. حيث تشير قيم معامل تضخم التباين (VIF) التي تقع بين (1-10)، وقيم معامل التباين المسموح به (Tolerance) التي تقع بين (0.1-1)، إلى عدم وجود مشكلة الإرتباط الخطي (Guajarati, 2004). وظهرت نتائج قيم الاختبار كما يلي:

الجدول (2): نتائج اختبار معامل تضخم التباين (VIF) ومعامل التباين المسموح به (Tolerance)

أبعاد المتغير المستقل	معامل تضخم التباين (VIF)	معامل التباين المسموح (Tolerance)
دفتر الأستاذ الموزع	1.909	0.524
اللامركزية	2.668	0.375
الشفافية	1.498	0.668
التتبع	1.484	0.674

يبين الجدول (2) نتائج اختبار معامل تضخم التباين والتباين المسموح به، حيث ظهرت جميع قيم معامل تضخم التباين بين (1.484-2.668) وهي أكبر من (1) وأقل من (10). وأن جميع قيم معامل التباين المسموح به بين (0.375-0.674) وهي أكبر من (0.1) وأقل من (1). مما يشير إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الخطي بين متغيرات الدراسة المستقلة.

4.5 تحليل البيانات واختبار الفرضيات

وصف المعلومات الديموغرافية والوظيفية لعينة الدراسة

اشتملت الإستبانة على (4) أسئلة تتعلق بالمعلومات الديموغرافية والوظيفية الخاصة بأفراد عينة الدراسة المستهدفين والتي تمثلت في النوع الاجتماعي والمؤهل العلمي والمسمى الوظيفي وعدد سنوات الخبرة. ويهدف تحليل الإجابات على هذه الأسئلة إلى الحصول على معلومات وتصور عام حول طبيعة الأفراد العاملين في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية، وكانت النتائج على النحو الآتي:

الجدول (3): وصف المعلومات الديموغرافية والوظيفية للعاملين في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية

المتغير	الفئة	التكرار	النسبة المئوية (%)
النوع الاجتماعي	ذكر	35	79.5
	أنثى	9	20.5
المؤهل العلمي	بكالوريوس	30	68.2
	ماجستير	10	22.7
	دكتوراة	4	9.1
المسمى الوظيفي	مدقق خبير	16	36.4
	مدقق مساعد	15	34.1
	مدقق متدرب	13	29.5
عدد سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	15	34.1
	أكثر من 5 سنوات وأقل من 10 سنوات	15	34.1
	10 سنوات فأكثر	14	31.8
المجموع		**44**	**100.0**

يتبين من الجدول (3) أن غالبية أفراد عينة الدراسة هم ذكور ويشكلون ما نسبته (79.5%)، وأن الإناث هم أقل نسبة حيث بلغت (20.5%)، بالنسبة للمؤهل العلمي فكانت النسبة الأكبر للحاصلين على درجة البكالوريوس ويشكلون ما نسبته (68.2%) من عينة الدراسة، وأن الحاصلين على مؤهلات علمية عليا (ماجستير، ودكتوراة) يشكلون ما نسبته (31.8%) من عينة الدراسة، كما يبين الجدول أنه بالنسبة للمسمى الوظيفي فكانت النسبة الأكبر للأفراد العاملين الذين يشغلون رتبة مدقق خبير ونسبتهم (36.4%)، أما بالنسبة لعدد سنوات الخبرة العملية فكانت النسبة الأكبر للأفراد العاملين الذين تراوحت خبراتهم العملية (من أقل من 5 سنوات إلى أقل من 10 سنوات) ويشكلون ما نسبته (68.2%)، وأن أقل نسبة كانت للعاملين الذين خبرتهم العملية 10 سنوات وأكثر ويشكلون ما نسبته (31.8%)، وهذا يشير إلى أن الأفراد العاملين في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية هم من ذوي الخبرة العملية ويتمتعون بالاستقرار الوظيفي، ويمتلكون المهارات العلمية المتقدمة التي تعزز من قدرتهم على أداء المهام بكفاءة وفعالية.

4.6 وصف متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على متغيرين رئيسين، وهما: (تكنولوجيا سلاسل الكتل، ومهنة التدقيق). وقد تم قياس هذه المتغيرات من خلال (44) فقرة موزعة على أبعادها. ويهدف وصف هذه المتغيرات إلى الحصول على صورة عامة حول واقعها ومستوى الاهتمام بها في بيئة مجتمع الدراسة. وقد أشارت النتائج إلى ما يلي:

الجدول (4): النتائج الوصفية لمتغيرات الدراسة وأبعادها في مكاتب وشركات التدقيق الأردنية

الرقم	البعد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة	الأهمية النسبية
1	دفتر الأستاذ الموزع	4.670	0.505	1	مرتفع
2	اللامركزية	4.640	0.455	2	مرتفع
3	الشفافية	4.630	0.389	3	مرتفع
4	التتبع	4.570	0.504	4	مرتفع
تكنولوجيا سلاسل الكتل		**4.630**	**0.342**	**-**	**مرتفع**
1	طبيعة عمل المدققين	4.650	0.451	2	مرتفع
2	المهارات التكنولوجية لدى المدققين	4.590	0.583	5	مرتفع
3	تكوين فريق عمل المدققين	4.680	0.581	1	مرتفع
4	جودة التدقيق	4.610	0.542	4	مرتفع
5	حجم عينات التدقيق	4.650	0.555	2	مرتفع
6	فترة إجراء التدقيق	4.610	0.627	4	مرتفع
7	الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق	4.640	0.594	3	مرتفع
8	معايير التدقيق	4.650	0.513	2	
مهنة التدقيق		**4.630**	**0.329**	**-**	**مرتفع**

يتبين من الجدول (4) ارتفاع مستوى الأهمية النسبية لجميع متغيرات الدراسة وأبعادها، حيث بلغ الوسط الحسابي العام لتكنولوجيا سلاسل الكتل (4.630) بإنحراف معياري (0.342)، وظهرت قيم الأوساط الحسابية لأبعاده بين (4.670 –4.570)، إذ جاء بُعد (دفتر الأستاذ الموزع) في المرتبة الأولى بوسط حسابي (4.670) وانحراف معياري (0.505)، بينما جاء بُعد (التتبع) في المرتبة الأخيرة بوسط حسابي (4.570) وانحراف معياري (0.504).

وبلغ الوسط الحسابي العام لمهنة التدقيق (4.630) بإنحراف معياري (0.329)، وظهرت قيم الأوساط الحسابية لأبعاده بين (4.680-4.590)، إذ جاء بُعد (تكوين فريق عمل المدققين) في المرتبة الأولى بوسط حسابي (4.680) وانحراف معياري (0.581)، بينما جاء بُعد (المهارات التكنولوجية لدى المدققين) في المرتبة الأخيرة بوسط حسابي (4.590) وانحراف معياري (0.583).

4.7 اختبار فرضيات الدراسة

بحثت فرضيات الدراسة في أثر استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل في مهنة التدقيق، ولإختبار هذه الفرضيات تم استخدام تحليل التباين للانحدار Analysis Of Variance للتأكد من صلاحية النموذج وتحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression، وكانت النتائج على النحو التالي:

أولاً: نتائج إختبار الفرضية الرئيسة

الجدول (5): *نتائج الفرضية الرئيسة للدراسة*

المصدر	(R) معامل الارتباط	(R^2) معامل التحديد	مجموع المربعات	(DF) درجات الحرية	متوسط المربعات	Fقيمة المحسوبة	(Sig F*) مستوى الدلالة
الإنحدار	0.831	0.691	3.218	4	0.804	*21.814	0.000
الخطأ			1.438	39	0.037		
الكلي			4.656	43			

يتبين من النتائج الإحصائية الواردة في الجدول (5) صلاحية النموذج لإختبار الفرضية الرئيسية وإلى وجود علاقة إيجابية بين تكنولوجيا سلاسل الكتل ومهنة التدقيق، إذ ظهر معامل الإرتباط (R) بقيمة بلغت (0.831)، وأشارت قيمة معامل التحديد (R^2=0.691) إلى أن تكنولوجيا سلاسل الكتل فسر (69.1%) من التغير في مهنة التدقيق، بافتراض ثبات العوامل الأخرى. كما يتبين من الجدول أن استخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل يؤثر في مهنة التدقيق، حيث بلغت قيمة F المحسوبة (21.814) عند مستوى دلالة (Sig. F=0.000) وهي أقل من 0.05.

وعليه، يتبين أنه: **" يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لاستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل بأبعادها (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، التتبع) في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة (عمل المدققين، تدريب المدققين، فريق عمل التدقيق، جودة التدقيق، حجم عينات التدقيق، فترة إجراء التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، معايير التدقيق)".**

ثانياً: نتائج إختبار الفرضيات الفرعية

الجدول (6): نتائج إختبار الفرضيات الفرعية للدراسة

معاملات الانحدار					
المتغير المستقل	(B) المعاملات	الخطأ المعياري	قيمة Beta	قيمة t	(Sig t*) مستوى الدلالة
دفتر الأستاذ الموزع	0.344	0.080	0.528	4.295	0.000
اللامركزية	0.279	0.105	0.386	2.653	0.011
الشفافية	0.514	0.092	0.609	5.591	0.000
التتبع	0.221	0.071	0.338	3.121	0.003

يتبين من الجدول (6) إلى أن قيمة معامل دفتر الأستاذ الموزع بلغت (B=0.344)، وهي تشير إلى وجود علاقة طردية بين دفتر الأستاذ الموزع ومهنة التدقيق، وتعتبر هذه العلاقة معنوية، حيث بلغت قيمة T المحسوبة (4.295) عند مستوى دلالة (Sig. T=0.000)، وهي أقل من 0.05. وعليه، يتبين أنه: **"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية لدفتر الأستاذ الموزع في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة"**.

وبلغت قيمة معامل اللامركزية (B=0.279)، وهي تشير إلى وجود علاقة طردية بين اللامركزية ومهنة التدقيق، وتعتبر هذه العلاقة معنوية، حيث بلغت قيمة T المحسوبة (2.653) عند مستوى دلالة (Sig. T=0.011)، وهي أقل من 0.05. وعليه، يتبين أنه: **"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للامركزية في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة"**.

وبلغت قيمة معامل الشفافية (B=0.514)، وهي تشير إلى وجود علاقة طردية بين الشفافية ومهنة التدقيق، وتعتبر هذه العلاقة معنوية، حيث بلغت قيمة T المحسوبة (5.591) عند مستوى دلالة (Sig. T=0.000)، وهي أقل من 0.05. وعليه، يتبين أنه: **" يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للشفافية في مهنة التدقيق بأبعادها مجتمعة"**.

وبلغت قيمة معامل التتبع (B=0.221)، وهي تشير إلى وجود علاقة طردية بين التتبع ومهنة التدقيق، وتعتبر هذه العلاقة معنوية، حيث بلغت قيمة T المحسوبة (3.121) عند مستوى دلالة (Sig. T=0.003)، وهي أقل من 0.05. وعليه، يتبين أنه: **"يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للتتبع في مهنة التدقيق بأبعاده مجتمعة"**.

5. النتائج

توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1- وجود اهتمام مرتفع لدى مكاتب وشركات التدقيق الأردنية باستخدام تكنولوجيا سلاسل الكتل، وأبعادها على الترتيب (دفتر الأستاذ الموزع، اللامركزية، الشفافية، والتتبع). وهذا يدل على توافر بنية تقنية قائمة على قواعد بيانات موزعة في الشركات محل التدقيق، تتضمن سجلات رقمية شاملة للمعاملات والعمليات والأحداث التي يتم تنفيذها وتبادلها بين الأطراف المشاركة في شبكة سلسلة الكتل، بحيث تخضع كل معاملة لآليات التحقق والإجماع بين المشاركين في الشبكة، الأمر الذي يسهم في تعزيز موثوقية البيانات وتسهيل إجراءات التدقيق. وفي هذا السياق، تتيح تقنية دفتر الأستاذ الموزع تسجيل المعاملات والعمليات المالية والعقود والفواتير بصورة إلكترونية، مع توزيع السجلات ومشاركتها بين الأطراف المعنية، بما يحد من احتمالية التلاعب بالبيانات أو إجراء تعديلات غير مصرح بها. كما تتميز سلسلة الكتل بغياب السلطة المركزية المنفردة المسؤولة عن إدارة السجلات والتحكم فيها، إذ تعتمد الشبكة على آليات التحقق والمصادقة التي يشارك فيها أعضاء الشبكة وفق بروتوكولات محددة. إضافة إلى ذلك، توفر هذه التقنية مستوى مرتفعاً من الشفافية، من خلال إتاحة المعلومات المسجلة للأطراف المخولة بالوصول إليها، الأمر الذي يسهم في تحسين تدفق المعلومات وسرعة استرجاعها عند الحاجة. كما تتيح إمكانية التتبع والتوثيق من خلال الاحتفاظ بسجل زمني مترابط للمعاملات والعمليات المنفذة، بما يساعد المدققين على تتبع مسار المعاملات والتحقق من مصادرها ومراجعة تفاصيلها بصورة أكثر كفاءة وفاعلية.

2- وجود اهتمام مرتفع لدى مكاتب وشركات التدقيق الأردنية بمهنة التدقيق، وأبعاده على الترتيب (تكوين فريق عمل المدققين، طبيعة عمل المدققين، حجم عينات التدقيق، معايير التدقيق، الهيكل التنظيمي لمكاتب التدقيق، جودة التدقيق، فترة إجراء التدقيق، المهارات التكنولوجية لدى المدققين). وهذا يدل على أن مكاتب التدقيق تمارس أنشطة التحقق والفحص الميداني، بما في ذلك التفتيش والفحص والتأكد من تطبيق أنظمة الجودة، بهدف ضمان الالتزام بمتطلبات عمليات التدقيق المختلفة ذات الأغراض الإدارية، مثل تدقيق المستندات وتقييم المخاطر والأداء ومتابعة تنفيذ الإجراءات التصحيحية، الأمر الذي يعكس مدى التزام مكاتب التدقيق بممارسة مهامها المهنية وفقاً للمعايير الدولية المعتمدة.

3- تكنولوجيا سلاسل الكتل تؤثر بشكل إيجابي في مهنة التدقيق. وهذا يعود لقدرة تكنولوجيا سلاسل الكتل على أتمتة المهام المتكررة، وتقليل الأخطاء البشرية، وتبسيط العمليات وتعزيز الكفاءة والفاعلية. حيث تتيح تقنيات سلاسل الكتل تحليل كميات هائلة من البيانات آنيًا، وتدعم العمليات الداخلية من خلال تحديد أوجه القصور ومعالجتها واقتراح استراتيجيات التحسين، والتنبؤات بشكل أفضل.

4- دفتر الأستاذ الموزع يؤثر بشكل إيجابي في مهنة التدقيق. وهذا يعود إلى أنه يتم من خلال دفتر الأستاذ الموزع التحقق من صحة البيانات وتدقيق كافة المعاملات بشكل أسرع والمحافظة على البيانات المخزنة أي بمعنى صعوبة إجراء التعديل عليها وإمكانية تتبعها مما يزيد من كفاءة فاعلية مهنة التدقيق والوثوق بها من قبل الأطراف الأخرى ذات العلاقة.

5- اللامركزية تؤثر بشكل إيجابي في مهنة التدقيق. وهذا يعود إلى أن خاصية اللامركزية يُمكن من خلالها الوصول إلى المعلومات بسرعة أكبر واسترجاع المخزنة منها في الوقت المناسب وبالسرعة المطلوبة بما يخدم عملية ومهنة التدقيق، فضلًا عن دورها في ترشيد الوقت وخفض التكاليف التشغيلية، كما أن هذه الخاصية تزيد من الثقة والتعاون بين الجهات المختلفة وتقلل من عملية اختراق البيانات وبالتالي تزيد من جودة عملية التدقيق.

6- الشفافية تؤثر بشكل إيجابي في مهنة التدقيق. وهذا يشير إلى أن الشفافية تُمكن من الوصول إلى المعلومات بسرعة مناسبة ووقت ملاءم، وتعزز خاصية الشفافية من موثوقية البيانات لدى جميع الأطراف، بالإضافة إلى مساهمتها في التأكد من تنفيذ الإجراءات بالشكل الصحيح ومشاهدة التغييرات التي حصلت، وهذا كله يدعم مهنة التدقيق ويسهل من عمل مكاتب التدقيق.

7- التتبع يؤثر بشكل إيجابي في مهنة التدقيق. وهذا يعود إلى أن خاصية التتبع تزيد من دقة المعلومات المتعلقة بعملية التدقيق والتأكد من سلامة المعاملات، وكذلك تقلل من مخاطر الغش والاحتيال، بالإضافة إلى تحسين جودة المخرجات، وتعزيز كفاءة العمليات. وكذلك تتيح هذه الخاصية الفرصة لجميع الأطراف ذات العلاقة من المشاركة بالمعلومات المتعلقة بعمليات التدقيق مما يزيد من جودة عملية التدقيق وفاعليتها.

وقد توافقت هذه النتائج مع نتيجة دراسة Belatik et al. (2025)، والتي توصلت إلى وجود أثر إيجابي ذو دلالة إحصائية لتبني سلاسل الكتل في جودة التدقيق وإلى وجود أثر إيجابي لخاصية الشفافية في جودة التدقيق. ودراسة Qader & Cek (2024) التي أظهرت وجود أثر إيجابي لتكنولوجيا سلاسل الكتل في جودة التدقيق، ودراسة حسن وآخرون (2020) التي أشارت إلى أن تكنولوجيا سلاسل الكتل تعمل على تغيير شامل في مهنة التدقيق من خلال تقليص الوقت في عملية التدقيق وإعطاء المزيد من الوقت للتحقق من كيفية تخزين البيانات بين الأنظمة، وبدلاً من إجراء عمليات التدقيق على فترات منتظمة، فإن تكنولوجيا سلاسل الكتل تقدم إمكانيات حول إجراء التدقيق المستمر. كما تتفق مع نتيجة دراسة Bonsón & Bednárová (2019) التي أشارت إلى أن تقنية سلاسل الكتل التي تتميز بخصائص عديدة مثل اللامركزية والشفافية فهي قادرة على تحسين جودة المعلومات المحاسبية وجودة التدقيق.

6. التوصيات

بالاعتماد على النتائج التي تم التوصل إليها، تقدم الدراسة التوصيات التالية:

1- ضرورة إعادة النظر بصورة شاملة في التشريعات والأنظمة الناظمة لعمل مكاتب التدقيق والخدمات المحاسبية، بما يضمن مواكبتها للتطورات التكنولوجية المتسارعة في بيئة الأعمال، وتهيئة الأطر التنظيمية والمهنية اللازمة لتمكين هذه المكاتب من تبني التقنيات الحديثة والتكيف مع متطلبات التحول التكنولوجي.

2- ضرورة تبني استراتيجية وطنية متكاملة تهدف إلى تعزيز الوعي لدى الأفراد والمؤسسات بالتطورات التكنولوجية الحديثة، ولا سيما تكنولوجيا سلاسل الكتل والأصول الرقمية، والعمل على تهيئة البيئة المناسبة للتعامل مع هذه المستجدات، من خلال تطوير البنية التحتية التكنولوجية وتعزيز المعرفة والخبرات اللازمة للاستفادة منها.

3- ضرورة تعزيز الاستثمار في برامج التعليم والتدريب المهني المتخصص في تقنية سلاسل الكتل، والعمل على تطوير المعارف والمهارات لدى العاملين في مهنة التدقيق، بما يمكنهم من مواكبة التطورات التكنولوجية، والتعامل مع التحديات المرتبطة بها، واستثمار الفرص التي تتيحها بما يسهم في تحسين الممارسات المهنية.

4- ضرورة تطوير امتحانات مزاولة مهنة التدقيق من خلال تضمينها موضوعات متخصصة تتعلق بالتكنولوجيا الحديثة وتطبيقاتها في بيئة الأعمال، ولا سيما تقنية سلاسل الكتل، بما يسهم في إعداد وتأهيل المدققين، وتعزيز قدراتهم على توظيف هذه التقنيات والتعامل مع متطلباتها وانعكاساتها على ممارسة المهنة.

5- التعمق في دراسة موضوع أثر سلاسل الكتل على المهن المالية والمحاسبية.

المراجع العربية

إبراهيم، يسري عادل (2021). أثر استخدام سلاسل الثقة (الكتل) على إجراءات التدقيق الخارجي من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين: دراسة استطلاعية. *رسالة ماجستير منشورة*، جامعة جرش. عمان. الأردن.

أبكر، محمد اسحق عبد الله (2025). أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل على فاعلية المراجعة الإلكترونية: دراسة استطلاعية على بيئة الممارسة المهنية السودانية. *مجلة الدراسات العليا- جامعة النيلين*، *20*(12)، 33- 43.

حسن، محمود والغانم، صابر والمر، نرمين (2020). أثر استخدام سلاسل الكتل على المراجعة الخارجية. *مجلة البحوث المالية والتجارية*، *21*(1)، 85- 111.

الحوراني، علي عبد الناصر والوشاح، سليمان راجي (2022). الآثر المتوقع لتقنية سلسلة الكتل على جودة التدقيق من وجهة نظر المدققين الخارجيين في الأردن. *رسالة ماجستير منشورة*، جامعة البلقاء التطبيقية، عمان، الأردن.

ربيع، علاء محمد احمد (2026). أثر استخدام سلاسل الكتل على جودة التدقيق الالكتروني من وجهة نظر المحاسبين القانونيين الأردنيين. *مجلة جرش للبحوث والدراسات*، *26*(1)، 1- 19.

الشاطر، منير ماهر(2018). تقنية سلسلة الثقة (الكتل) وتأثيراتها على القطاع التمويل الإسلامي. متاحة من خلال الرابط DOI: https://doi.org/10.48394/IMIST.PRSM/rafi-v3i2.16446.

عبد العظيم، مصطفى شحاتة (2024). أثر استخدام سلاسل الكتل على عمليات المراجعة الخارجية. *مجلة البحوث الإدارية*، *42*(2)، 1-18.

النجار، فايز والنجار، نبيل، والزعبي، ماجد (2020). أساليب البحث العلمي: منظور تطبيقي (ط5). *الأردن*، عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

نخال، أيمن محمد (2020). أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية (البلوك شين) على مسؤولية مراجع الحسابات. *مجلة الفكر المحاسبي*، *24*(1)، 743- 801.

المراجع الأجنبية

American Institute of CPAs and Chartered Professional Accountants of Canada (AICPA and CPA Canada). (2017). Blockchain technology and its potential impact on the audit and assurance profession. Available at: https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf.

Bonson, E., & Bednárová, M. (2019). Blockchain and its implications for accounting and auditing. *Meditari Accountancy Research*, 27(5), 725-740.

Brender, N., Gauthier, M., Morin, J.-H., & Salihi, A. (2019). The Potential Impact of Blockchain Technology on Audit Practice. *Journal of Strategic Innovation and Sustainability*, *14*(2). https://doi.org/10.33423/jsis.v14i2.1370.

Costa, P. (2018). supply chain management with blockchain technology. (published master dissertation), university of Porto, Porto, Portugal.

Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2016). Blockchain Technology: Beyond Bitcoin. *Applied Innovation Review*. *2* (1), 6-19.

Deloitte (2016). Tech Trends 2016—Innovating in the Digital Era. Westlek, TX: Deloitte University Press. https://doi.org/10.2308/isys-51804Deloitte.

Gujarati, d. (2004). Basic Econometrics. 4th Edition, McGraw-Hill Companies.

ICAEW. (2018). Blockchain and the future of accountancy. Available at: https://www.icaew.com/technical/technology/blockchain/blockchain-articles/blockchain-and-the-accounting-perspective.

Jansson, F. Petersen, O. (2017). Blockchain Technology in a supply chain Traceability System. (published master dissertation), Lund University, Malmo, Sweden.

Lv, Jianhu, Zhou, Lin, Liu, Shuo, Zhang, Shuo, Si, Liangqi, Li, Guodong & Chen, Ailin. (2020). Blockchain Auditing Technology for Inter-provincial Generation Right Trading. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 446. 042030. 10.1088/1755-1315/446/4/042030.

Martino, W. (2016). The first scalable, high performance private blockchain. whitepaper. Available at:https://d31d887a-c1e0-47c2-aa51-c69f9f998b07.filesusr.com/ugd/86a16f_aeb9004965c34efd9c48993c4e63a9bb.pdf.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system. available at: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.

Nathalie, Brender, and Gauthier, Marion (2018). Impacts of Blockchain on the Auditing Profession. available at: https://bit.ly/2KhWNXG.

Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). Research Methods for Business a Skill-Building Approach (7th ed). *United Kingdom, UK: John Wiley & Sons ltd*.

Treiblmaier, H. (2018). Impact of the blockchain on the supply chain a theory-based research framework and a call for action, supply chain management: *An international journal*, 23(6), 545-559.

Zheng, Zibin, Xie, Shaoan, Dai, Hong-Ning, Chen, Xiangping & Wang, Huaimin (2018). Blockchain challenges and opportunities: A survey. *International Journal of Web and Grid Services*. 14. 352. 10.1504/IJWGS.2018.095647.