تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية

لتعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال

"دراسة تطبيقية على الشركات المصرية بسوق الأوراق المالية"

إعداد

د. محمد السيد محمد أبوزيد

مدير عام بالجهاز المركزي للمحاسبات

دكتوراه الفلسفة في المحاسبة

مدرس المحاسبة المنتدب لمعهد راية العالى للإدارة والتجارة الخارجية

drmohabozied@gmail.com

المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية

كلية التجارة – جامعة دمياط

المجلد السادس - العدد الأول – الجزء الثاني - يناير ٢٠٢٥

التوثيق المقترح وفقاً لنظام APA:

أبو زيد، محمد السيد محمد (٢٠٢٥). تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية لتعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال: دراسة تطبيقية على الشركات المصرية بسوق الأوراق المالية، **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة دمياط، ٦(١) ج٢، ١١٩٥-١٢٥٢.

رابط المجلة: https://cfdj.journals.ekb.eg/

تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية لتعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال

"دراسة تطبيقية على الشركات المصرية بسوق الأوراق المالية"

د. محمد السيد محمد أبوزيد

المستخلص

تهدف الدراسة إلى تحليل وتقييم تأثير البلوك تشين في تحسين أداء المراجعة الخارجية في الشركات المالية بهدف تعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال في التقارير المالية، واستعرضت الدراسة الفوائد المحتملة للبلوك تشين مثل زيادة الأمان وتعزيز الشفافية في البيانات المالية وتسهيل التحقق من صحة المعاملات المالية، واعتمدت الدراسة على منهج ميداني حيث تم جمع البيانات من الشركات الحالية في سوق الأوراق المالية المصري والمتوجهة نحو استخدام تقنيات التحول الرقمي وفقاً لتقارير التكنولوجيا المالية الصادرة عن البنك المركزي المصري عام ٢٠٢٣، حيث يوجد ٣٦٦ شراكة قائمة بين الشركات المختلفة وبين البنوك وخدمات البينة التحتية المالية المحلية ومشغلوا خدمات الدفع التي تشملها سياسات الدولة المصرية للتكنولوجيا المالية، وتشمل هذه الشراكات العديد من الشركات الناشئة التي تبلغ ٢٥٠ شركة، أما بقية عدد الشركات فتبلغ ١١٦ شركة شاملة شركات الخدمات المالية غير المصرفية (والبالغ عددها ٣٢ شركة) تعمل في سوق المال المصري، وتستخدم الشركة تقنية البلوك تشين ضمن أنظمتها، وقد تم استخدام مجموعة من الأساليب الاحصائية المتعلقة بالاحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة، وتحديد مصفوفة ارتباط بيرسون واستخدام أساليب الانحدار المتعدد لاختبار الفروض الاحصائية.

وأظهرت الدراسة أن البلوك تشين يمكن أن يعزز الشفافية في عملية المراجعة الخارجية عن طريق توثيق المعاملات المالية بطريقة لا مركزية وغير قابلة للتلاعب، على عكس الأنظمة التقليدية التي تعتمد على قاعدة بيانات مركزية يمكن التلاعب بها، وتوفر البلوك تشين سجلاً موزعاً يسمح بجعل كل معاملة أو عملية مالية قابلة للتتبع والتحقق بشكل دائم مما يساهم في زيادة مستوى الثقة في النتائج المالية للشركات، كما أظهرت الدراسة أيضاً أن البلوك تشين يمكن أن يساهم في تحسين كفاءة جودة المراجعة الخارجية من خلال تقليل الوقت والجهد المبذول في عملية التحقق من البيانات، مما يساهم في تسريع عملية المراجعة، علاوة على ذلك أكدت النتائج على أهمية تكامل هذه التقنية في نظم المراجعة، حيث أن الشركات التي تعتمد على البلوك تشين حققت نتائج إيجابية فيما يتعلق بمصداقية التقارير المالية والتأكد من عدم التلاعب بالبيانات، مما يساهم في تعزيز الثقة بين الأطراف المختلفة في السوق المالي ويقلل من المخاطر المرتبطة بالاحتيال المالي.

وأوصت الدراسة بضرورة تعزيز استخدام تقنية البلوك تشين في جميع الشركات التي تعمل في مجال المراجعة المالية، خصوصاً في المؤسسات التي تواجه تحديات متزايدة في التعامل مع البيانات المالية والاحتيال، كما أوصت بضرورة تدريب المراجعين على استخدام هذه التقنية وتطبيقاتها العملية، بالإضافة إلى تعزيز البحث الأكاديمي حول دمج التكنولوجيا الحديثة في نظم المراجعة المالية.

الكلمات المفتاحية: تقنية البلوك تشين، المراجعة الخارجية، الشفافية المالية، الاحتيال المالي، جودة المراجعة الخارجي المبني على البلوك تشين، تكامل التقنيات الحديثة مع الأنظمة التقليدية.

مقدمة:

مع تزايد التحديات التي تواجهها الشركات في الحفاظ على دقة المعلومات المالية والحد من المخاطر المرتبطة بالتلاعب والاحتيال، أصبحت الحاجة إلى تقنيات مبتكرة لحل هذه المشكلات أكثر إلحاحاً. ومن بين هذه التقنيات، ظهرت البلوك تشين كحل مبتكر يساهم في تحسين فعالية أنظمة المراجعة من خلال توفير بيئة موثوقة وآمنة للبيانات المالية، وقد شهدت نظم المراجعة المالية تطورات تكنولوجية متسارعة مع ظهور تقنيات مثل البلوك تشين التي تعد من أهم الابتكارات التقنية في السنوات الأخيرة، كما تعد واحدة من أبرز الإبتكارات التكنولوجية التي أحدثت ثورة في العديد من المجالات بما في ذلك المحاسبة والمراجعة المالية منذ ظهورها في عام ٢٠٠٨ مع إطلاق بيتكوين.

وتعتبر تقنية البلوك تشين من أحدث الإبتكارات التكنولوجية التي أثرت بشكل كبير على العديد من المجالات، وعلى رأسها المحاسبة والمراجعة المالية، حيث توفر هذه التقنية بنية لا مركزية وآمنة لعمليات التوثيق والتسجيل مما يمكن أن يحسن من شفافية البيانات ويقلل من الاحتيال المالي، ولقد أصبحت تقنية البلوك تشين محط اهتمام واسع ومتزايد في مجال المراجعة بين الشركات بسبب قدرتها على توفير نظام لا مركزي وآمن لتخزين البيانات والمعاملات، حيث يُتوقع أن تساهم بشكل فعّال في تحسين جودة عمليات التدقيق والتأكد من صحة التقارير المالية، وعلى الرغم من أن التقنية بدأت في قطاع العملات الرقمية إلا أنها توسعت لتشمل مجالات متعددة مثل التمويل والعقود الذكية وسلسلة الإمداد، والآن أصبحت تلعب دوراً مهماً في تحسين الشفافية وتقليل الاحتيال في العمليات المالية.

ولما كانت المراجعة الخارجية جزءاً أساسياً من النظام المالي الذي يهدف إلى ضمان صحة المعلومات المالية التي تقدمها الشركات وتقليل المخاطر المرتبطة بالتلاعب والتزوير، فإنه مع تزايد التعقيد في الأنظمة المالية وظهور تقنيات جديدة مثل البلوك تشين فقد أصبح من الضروري دراسة تأثير هذه التقنيات على عمليات المراجعة الخارجية، خاصة فيما يتعلق بتعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال.

وعلى ذلك فإن هذه الدراسة تقدم رؤى قيمة حول كيفية استخدام تقنية البلوك تشين لتحسين أداء المراجعة الخارجية وتعزيز الشفافية واالمصداقية في التقارير المالية، مما يساهم في تعزيز الثقة بين الأطراف المختلفة في سوق المال ويقلل من المخاطر المرتبطة بالاحتيال المالي.

مشكلة البحث:

تواجه الأنظمة المالية والمراجعة الخارجية تحديات كبيرة في ظل التطورات التكنولوجية المستمرة، ومن أبرز هذه التحديات التلاعب بالبيانات المالية والاحتيال المالي وانعدام الشفافية في تقارير الشركات، وعلى الرغم من أن المراجعة الخارجية تعتبر من أهم الأدوات التي تساهم في ضمان صحة ومصداقية التقارير المالية، فإن التطور السريع في البيئات الاقتصادية والتكنولوجية يطرح أسئلة هامة حول مدى كفاءة الأنظمة التقليدية في مواجهة هذه التحديات، وتعاني الشركات في الوقت الحالي من صعوبة في متابعة وتدقيق العمليات المالية التي تتسم بالتعقيد وتعدد الأطراف مما يزيد من احتمالية حدوث أخطاء أو حالات احتيال، كذلك تزداد صعوبة تدقيق البيانات والعمليات المالية في ظل الاعتماد على قواعد بيانات مركزية أو أنظمة محاسبية قد تكون عرضة للتلاعب أو الاختراق، من هنا ظهرت الحاجة إلى حلول مبتكرة تعزز الشفافية وتقليل المخاطر المرتبطة بالمراجعة المالية.

وقد بدأ الاهتمام في السنوات الأخيرة بتقنية البلوك تشين كأداة حديثة تسهم في حل هذه المشكلات، إذ توفر تقنية البلوك تشين نظاماً لا مركزياً وآمناً لتخزين البيانات، حيث يتم توثيق المعاملات المالية بشكل دائم وموزع، ما يجعلها غير قابلة للتلاعب أو التغيير بدون التوافق الجماعي، بناءً على ذلك يثار السؤال هل يمكن لتقنية البلوك تشين أن تسهم بشكل فعال في تحسين جودة المراجعة الخارجية وتعزز الشفافية وتقلل من الاحتيال المالي؟

وعلى الرغم من الإمكانيات الكبيرة التي توفرها هذه التقنية فلا تزال الدراسات المتعلقة بتأثيرها على المراجعة المالية والمراجعة الخارجية بشكل خاص محدودة، ولا توجد دراسات كافية تشرح بشكل دقيق كيفية استفادة النظام المالي من هذه التقنية في مواجهة تحديات مثل تقارير البيانات غير الدقيقة وحالات الاحتيال والتلاعب بالبيانات، هذا النقص في الدراسات يشكل فجوة معرفية تحتاج إلى استكشاف وتحليل، علاوة على ذلك يطرح البحث إشكالية أخرى تتمثل في محدودية الدراسات الميدانية التي تبحث في تطبيقات البلوك تشين في المراجعة الخارجية على الشركات في منطقة الشرق الأوسط وبالتحديد في مصر، بينما يتم تطبيق تقنيات البلوك تشين في بعض القطاعات العالمية، فإن مدى تأثير هذه التقنية في الشركات المحلية ومدى قدرتها على تحسين عمليات المراجعة والحد من الاحتيال في السياق المصري لا يزال غير مستكشف بدرجة كافية.

إضافة إلى ذلك هناك حاجة لدراسة كيفية دمج تقنيات البلوك تشين ضمن أنظمة المراجعة الخارجية التقليدية بحيث لا تتعارض مع الأساليب الحالية، بل تعزز من قدرتها على التحقق من صحة المعاملات المالية بشكل أكثر كفاءة، كذلك ينبغي التأكد من مدى استعداد الشركات للتبني الكامل لهذه التقنية ومدى قدرتها على تدريب كوادرها المهنية لتطبيقها بكفاءة، ومن ثم فإن مشكلة البحث تكمن في ضرورة فهم كيفية تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية، وتحديد مدى جدواها في تعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال في العمليات المالية للشركات، وهو ما سيساهم في تحسين أداء المراجعة وتعزيز الثقة في التقارير المالية، وبناءً على مشكلة البحث المحددة التي تركز على تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية لتعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال، يمكن صياغة مجموعة من التساؤلات التي تتماشى مع فرضيات البحث وأهدافه وأهمية الدراسة.

التساؤلات الرئيسية التي يسعى هذا البحث للإجابة عليها هي:

التساؤل الرئيسي الأول: هل تؤثر تقنية البلوك تشين على كفاءة جودة المراجعة الخارجية بدلالة جودة المراجعة الخارجية؟

التساؤل الرئيسي الثاني: هل تؤثر تقنية البلوك تشين على كفاءة جودة المراجعة الخارجية بدلالة جهد المراجع الخارجي؟

التساؤل الرئيسي الثالث: هل تؤثر تقنية البلوك تشين على ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات؟

التساؤل الرئيسي الرابع: هل تؤثر تقنية البلوك تشين على شفافية التقارير المالية بدلالة مؤشر استاندرد آند بوورز؟

أهداف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وتقييم تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية بهدف تعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال المالي، من خلال دراسة كيفية استخدام هذه التقنية الحديثة في تحسين مستوى الشفافية والموثوقية في التقارير المالية، ويسعى البحث إلى تقييم تأثير تقنية البلوك تشين على كفاءة عمليات المراجعة الخارجية، كما يهدف البحث إلى استكشاف كيفية تأثير البلوك تشين في تقليل المخاطر المرتبطة بالاحتيال المالي، وبالتالي تعزيز الثقة في البيانات المالية المصدقة من قبل المراجعين الخارجيين.

ويسعى البحث إلى تسليط الضوء على العوائق والتحديات التي قد تواجه الشركات في تطبيق تقنية البلوك تشين ضمن جودة المراجعة الخارجية، ومن خلال هذه الدراسة سيتم تقييم استعداد الشركات المصرية لتبني التقنية وتكاملها مع الأنظمة التقليدية للمراجعة، مع التركيز على تأثيرها في تعزيز مستوى الثقة بين الشركات والمراجعين، كما يسعى البحث إلى تقديم رؤى عملية حول كيفية استخدام البلوك تشين بشكل فعال لتكامل الأنظمة التقليدية، بما يخدم الهدف النهائي المتمثل في تحسين الشفافية وتقليل الاحتيال، مما يعزز من قدرة الشركات على جذب الاستثمارات وتحقيق الاستدامة المالية.

وعلى ذلك فإن الأهداف التي يسعى إليها هذا البحث يمكن أن تتمثل فيما يلي:

١. تقييم وتحليل تأثير تقنية البلوك تشين على كفاءة نظام وعمليات المراجعة الخارجية.
٢. تقييم وتحليل تأثير تقنية البلوك تشين على كفاءة الدور المهني للمراجع الخارجي من خلال جهد المراجع الخارجي.
٣. تحليل كيفية تأثير تقنية البلوك تشين في تحسين وتعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال في التقارير المالية.
٤. تحديد دور تقنية البلوك تشين في تعزيز ثقة المستثمر الخارجي بدلالة مستوى التباين المعلوماتي.

أهمية البحث:

يعد هذا البحث إسهاماً في إثراء الأدبيات المتعلقة بتقنية البلوك تشين والمراجعة الخارجية، من خلال تقديم منظور جديد حول كيفية تطبيق التقنيات الحديثة لتعزيز الشفافية في نظم التدقيق المالي وذلك وفقاً لما يلي:

الأهمية العلمية: تمثل هذه الدراسة أهمية كبيرة في المجال العلمي وتكمن الأهمية العلمية لهذه الدراسة في استكشاف تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية وتعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال المالي وذلك وفقاً لما يلي:

١. تساهم الدراسة في توفير إطاراً نظرياً جديداً يمكن الاستفادة منه في تطوير استراتيجيات المراجعة باستخدام التقنية الحديثة، وكذلك فحص فعالية التقنيات الرقمية في تعزيز نزاهة العمليات المحاسبية، كما يوضح كيف يمكن لتقنية مبتكرة مثل البلوك تشين أن تحدث تحولاً جوهرياً في عمليات المراجعة المالية التقليدية، مما يساهم في تعزيز مصداقية التقارير المالية، إضافة إلى ذلك تساهم الدراسة في فهم العلاقة بين التكنولوجيا المالية والإجراءات الرقابية، حيث تظهر مدى تأثير هذه التقنية على تقليل الثغرات التي قد تسهم في حدوث التلاعب المالي.

٢. تساهم هذه الدراسة في تطوير نماذج جديدة للمراجعة تكون أكثر فعالية وكفاءة في التعامل مع البيانات المالية من خلال تحليل تأثيرات البلوك تشين على عمليات المراجعة الخارجية، كما أنها تضع أساساً علمياً لفهم كيفية تحسين آليات الرقابة داخل الشركات باستخدام هذه التقنية، مما يفتح المجال لتطوير أدوات وتقنيات أخرى مبتكرة في مجال المحاسبة والمراجعة.
٣. تعزز الدراسة من الفهم الأكاديمي لكيفية تطبيق التكنولوجيا الحديثة في بيئات الأعمال المتنوعة، وتساهم في إثراء الأدبيات العلمية المتعلقة بالمراجعة المالية في سياق الشركات الحديثة.

الأهمية العملية: إن نتائج الدراسة تمثل دليلاً عملياً للشركات التي تسعى لتحسين جودة المراجعة الداخلية والخارجية وتعزيز مستوى الثقة في تقاريرها المالية، ولذلك يساهم هذا البحث في تزويد الشركات بتوجيهات عملية تساعد في تكامل البلوك تشين ضمن نظم المراجعة المالية، وتسهم نتائج هذا البحث في توجيه الشركات والمراجعين الخارجيين نحو تبني التكنولوجيا الحديثة لتحسين نظم التدقيق، مما يساعد على تقليل الاحتيال المالي وزيادة الثقة في البيانات المالية، حيث تقوم هذه الدراسة بما يلي:

١. توضيح كيفية تطبيق تقنية البلوك تشين في جودة المراجعة الخارجية لتعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال المالي، مما يعزز الثقة في البيانات المالية للشركات.
٢. تقدم هذه الدراسة تطبيقات عملية يمكن أن تساعد الشركات والمراجعين في تحسين فعالية وكفاءة عمليات المراجعة، من خلال استخدام تقنية لا مركزية تعزز من سلامة المعلومات المالية وتقلل من إمكانية التلاعب بها.
٣. توفر الدراسة أدوات واستراتيجيات عملية يمكن للشركات تبنيها لتكامل البلوك تشين ضمن نظم المراجعة الحالية، مما يساهم في تقليل التكاليف والوقت اللازمين لتدقيق البيانات المالية، كما أن هذه التقنية توفر شفافية أكبر للمستثمرين والأطراف المعنية، مما يعزز من قدرة الشركات على اجتذاب الاستثمارات بثقة أكبر.

وعلى ذلك فإن هذا البحث يعد ذات أهمية لكل من الباحثين في مجال المحاسبة والمراجعة والممارسين في مجال الأعمال المالية، لأنه يسهم في تحسين قدرات المراجعين الخارجيين من خلال تزويدهم بتكنولوجيا حديثة تسهم في التحقق السريع والدقيق من البيانات المالية، مما يرفع من مستوى المصداقية ويقلل من المخاطر المرتبطة بالأخطاء أو الاحتيال، وهذا كله يسهم في تحسين سمعة الشركات وزيادة الامتثال للمعايير المحاسبية والمالية.

حدود البحث:

في ضوء طبيعة الدراسة وأهميتها وأهدافها وفروضها فإن حدود البحث تتمثل في الإطار الزماني والمكاني والموضوعية الذي ستجرى فيه الدراسة، وفي سياقها المحدد على الشركات الحالية في سوق الأوراق المالية المصري والمتوجهة نحو استخدام تقنيات التحول الرقمي، وذلك وفقاً لما يلي:

١ ـ الحدود الزمنية:

ستتم الدراسة خلال فترة زمنية محددة تبدأ من عام ٢٠١٧ وتستمر حتى نهاية عام ٢٠٢٢، سيتم جمع البيانات وتحليلها خلال هذه الفترة باستخدام أساليب التحليل الإحصائي المتقدمة، مما يوفر نظرة معمقة حول تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية في هذا الإطار الزمني المحدد.

٢ ـ الحدود المكانية:

ستجرى الدراسة على الشركات الحالية في سوق الأوراق المالية المصري والمتوجهة نحو استخدام تقنيات التحول الرقمي، وتكون دراسة حالة ذات صلة تعكس تأثيرات البلوك تشين في جودة المراجعة.

٣ ـ الحدود الموضوعية:

يركز البحث على تأثير تقنية البلوك تشين على الشفافية المالية وتقليل الاحتيال المالي في عمليات المراجعة الخارجية للشركات، وسوف يتم استبعاد الأبعاد الأخرى لتقنية البلوك تشين التي قد تكون ذات صلة في مجالات أخرى مثل التجارة الإلكترونية أو الخدمات المصرفية وكذلك التأثيرات القانونية أو التنظيمية.

وتمثل كافة الحدود السابقة إطاراً واضحاً ومحدداً لإجراء البحث وتحليل نتائجه، ويشمل البحث تحديداً للزمن والمكان، إلى جانب التركيز على دراسة حالة الشركات الحالية في سوق الأوراق المالية المصري والمتوجهة نحو استخدام تقنيات التحول الرقمي، بهدف تحليل تأثير تقنية البلوك تشين على الشفافية المالية وتقليل الاحتيال المالي في جودة المراجعة الخارجية.

مصطلحات البحث:

يتناول هذا البحث عددًا من المفاهيم الأساسية المتعلقة بتقنية البلوك تشين والمراجعة الخارجية. هذه المفاهيم تشكل الإطار النظري لدراسة تأثير تقنية البلوك تشين على عمليات المراجعة المالية وتعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال، وفى ضوء المصطلحات والمفاهيم التى ترد فى البحث يمكن حصرها فيما يلى:

أ ـ **تقنية البلوك تشين (Blockchain Technology):** هي تقنية سجل بيانات موزع وآمن يستخدم لتوثيق المعاملات بشكل شفاف وغير قابل للتعديل، وتستخدم هذه التقنية بشكل رئيسي في العملات الرقمية مثل البيتكوين، لكنها يمكن أن تطبق في العديد من المجالات الأخرى مثل المراجعة المالية، والبلوك تشين يتيح للأطراف المختلفة الوصول إلى نفس البيانات في وقت واحد بدون الحاجة إلى وسيط مركزي، مما يعزز من الشفافية ويقلل من فرص الاحتيال. (Narayanan, et al., 2021)

ب ـ **المراجعة الخارجية (External Auditing):** هي عملية تقييم مستقلة للبيانات المالية والتقارير المحاسبية لشركة ما من قبل طرف خارجي متخصص، مثل مدقق الحسابات الخارجي، والهدف من هذه العملية هو ضمان صحة ودقة التقارير المالية وحمايتها من الأخطاء أو الاحتيال (Knechel, 2020).

ج ـ **الشفافية المالية (Financial Transparency):** تعني توافر المعلومات المالية بشكل واضح ومتسق لجميع الأطراف المعنية، مما يسهل عمليات الرقابة ويزيد من مستوى الثقة بين الأطراف ذات الصلة. الشفافية تساهم في تقليل فرص الاحتيال وتعزز من مصداقية المؤسسات المالية (Bushman et al., 2020).

د ـ **الاحتيال المالي (Financial Fraud):** يشير إلى الاستخدام غير القانوني أو غير الأخلاقي للمعلومات المالية أو الحسابات من أجل الحصول على فوائد شخصية أو مالية، بما في ذلك

التلاعب بالبيانات المالية أو إخفاء المعلومات. تقنيات البلوك تشـين يمكن أن تلعب دورًا مهمًا في التقليل من فرص الاحتيال المالي بفضـل قدرتها على توفير سـجلات غير قابلة للتلاعب (Levine, 2021).

هـ - **جودة المراجعة الخارجي المبني على البلوك تشين (Blockchain-based External Auditing System):** هذا النظام يمثل اسـتخدام تقنية البلوك تشـين في عمليات المراجعة الخارجية. في هذا النظام، يمكن اسـتخدام البلوك تشـين لتوثيق كافة المعاملات المالية بطريقة آمنة وشفافة، حيث يتم تسجيل كل عملية مالية في سلسلة الكتل بشكل دائم ولامركزي. هذا يُمكِّن المراجعين من التحقق بسهولة من صحة البيانات المالية مع تقليل الحاجة للتحقق اليدوي والتأكد من المعلومات (Alles, 2016).

و - **تكامل التقنيات الحديثة مع الأنظمة التقليدية (Integration of Modern Technologies with Traditional Systems):** يشـير هذا المفهوم إلى عملية دمج تقنيات مثل البلوك تشـين مع الأنظمة التقليدية للمراجعة والتقارير المالية بهدف تحسـين الأداء والكفاءة. يتضـمن التكامل بين هذه التقنيات إنشـاء بيئة آمنة وشـفافة تسـاعد في تسـريع عملية المراجعة وتقليل الفجوات والعيوب الموجودة في الأنظمة التقليدية (Cohn, 2020).

و - **الدراسـة التطبيقية Empirical Study:** تعتمد الدراسـة التطبيقية على اسـتخدام البيانات الثانوية المسـتخرجة من القوائم المالية للشـركات المدرجة في سـوق الأوراق المالية المصـري، حيث يمكن من خلالها تعريف أدوات قياس متغيرات الدراسـة وبناء نماذج اختبارات الفروض الاحصائية.

فروض البحـث:

فى ضـوء البحث وأهدافه وأهميته، فإن البحث يبنى على أسـاس اختبار الفروض التالية التي تغطي تساؤلاته:

الفرض الرئيسي:

في اطار ما تسهم اليه الدراسة الحالية من اختبار أثر تقنية البلوك تشين بشكل إيجابي على جودة المراجعة الخارجية، واسهامها الكبير في تعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال المالي في جودة المراجعة الخارجية مما يؤدي إلى تحسين كفاءة عملية المراجعة وزيادة الثقة في التقارير المالية، يمكن للباحث صياغة الفروض الاحصائية للدراسة على النحو التالي:

الفرض البحثي الأول: "لا يوجد تأثير ذو دلالة احصـائية لاسـتخدام تقنية البلوك تشـين على كفاءة جودة المراجعة الخارجية بدلالة جودة المراجعة الخارجية".

الفرض البحثي الثاني: " لا يوجد تأثير ذو دلالة احصـائية لاسـتخدام تقنية البلوك تشـين على كفاءة جودة المراجعة الخارجية بدلالة جهد المراجع الخارجي".

الفرض البحثي الثالث: " لا يوجد تأثير ذو دلالة احصـائية لاسـتخدام تقنية البلوك تشـين على ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات".

الفرض البحثي الرابع: " لا يوجد تأثير ذو دلالة احصـائية لاستخدام تقنية البلوك تشين على شـفافية التقارير المالية بدلالة مؤشر استاندرد آند بوورز".

منهجية البحث:

فى ضوء طبيعة البحث وأهدافه وأهميته وحدوده ومفاهيم عنوانه وإفتراضاته، ولتحقيق أهداف البحث العلمية والتطبيقية، فإن منهجية البحث المستخدم هي منهجية متعددة الجوانب وذلك من خلال أسلوب الدراسة النظرية والدراسة الميدانية، حيث ستجمع المنهجية بين الأدوات الكمية والنوعية لضمان دراسة شاملة، حيث سيتم استخدام منهجية بحث وصفية تحليلية تشمل مراجعة الأدبيات السابقة، حيث سيتم وصف وتحليل كيف ستسهم تقنية البلوك تشين بشكل كبير في تعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال المالي في جودة المراجعة الخارجية، مما يؤدي إلى تحسين كفاءة عملية المراجعة وزيادة الثقة في التقارير المالية، كما سيتم إيجاد إطاراً نظرياً لدعم جوانب التحليل التطبيقية في البحث، حيث سيتم جمع البيانات الثانوية من الدراسات السابقة والمقالات والتقارير والمجلات الأكاديمية التي تناولت العلاقة بين تقنيات البلوك تشين والمتغيرات المحاسبية المستجدة في بيئة الأعمال؛ ويشمل ذلك إجراء دراسة تطبيقية اعتماداً على البيانات الثانوية للشركات المدرجة في سوق الأوراق المالية المصري خلال الفترة الزمنية من ٢٠١٧ الى ٢٠٢٢ وذلك للشركات التي اعتمدت على التكنولوجيات الرقمية في الآونة الأخيرة وهو ما أسفر عن ٣٩٥ مشاهدة خلال تلك الفترة. بالاضافة الى ذلك تم الاعتماد على مجموعة من الأساليب الاحصائية التي تعتمد على الاحصاءات الوصفية والاستدلالية من خلال الارتباط والانحدار.

وسيتم ذلك وفقاً لما يلي:

البحوث والدراسات السابقة:

قام الباحث باستعراض الدراسات والبحوث السابقة والتي توافرت في الأدب المحاسبي سواء في المراجع العربية أو الأجنبية أو على شبكة المعلومات الدولية؛ والتي اهتمت بدراسة أثر تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية لتعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال في القطاع المالي من خلال استعراض الأدبيات المتعلقة باستخدام تقنية البلوك تشين، بالاضافة الى تحليل العلاقة بين المتغيرات التكنولوجية والبيئة المحاسبية من خلال العلاقة بين تطبيق تقنية البلوك تشين والآثار المحاسبية على القوائم المالية فضلاً عن تأثيرها على المراجعة الخارجية والكفاءة القائمة بمهنة المراجعة.

ونظراً لتطبيق البحث بشكله المتكامل على الشركات المدرجة في سوق الأوراق المالية المصري، فقد استدعي ذلك الباحث ترتيب تلك الدراسات ترتيباً زمنياً من الأقدم للأحدث وذلك على النحو التالي:

دراسة (Boulianne, et al, 2020) بعنوان "Blockchain in Accounting Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities": تقدم هذه الدراسة مراجعة لأدبيات سلسلة الكتل المحاسبية، مع التركيز على الإتجاهات الحالية والتوصيات لفرص البحث المستقبلية، وقد حددت سبعة مجالات رئيسية هي مستقبل تقنية سلسلة الكتل، التأثير على وظيفة المحاسبة، إعتبارات التدقيق، التقارير المالية للأصول المشفرة، دراسات الحالة، الحوكمة، والضرائب، وتهدف الدراسة إلى سد الفجوة بين الممارسين والأكاديميين من خلال تقديم مراجعة لكلا المجالين من الأدبيات وتسليط الضوء على القواسم المشتركة بين المجالين، في حين بدأ الأكاديميون في استكشاف كيف قد تتغير مهنة المحاسبة استجابة لسلسلة الكتل، فإن هذا البحث يقتصر في المقام الأول على مجال التدقيق، من جانبهم وسع الممارسون نطاقهم لتكريس قدر كبير من الإهتمام أيضاً

للتقارير المالية والضرائب على الأصول المشفرة بتوسيع مناقشة المحاسبة وسلسلة الكتل إلى ما هو أبعد من تركيزاتها الحالية في التدقيق وأنظمة المعلومات المحاسبية، ودعت الدراسة إلى المزيد من البحث حول تأثير تقنية سلسلة الكتل في مجالات أخرى مثل حوكمة الشركات أو العلاقة بين المحاسبة والمجتمع.

دراسة (إبراهيم، ٢٠٢٠) بعنوان "أثر تبني تقنية سلسلة الكتل "Blockchain" على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والإرتقاء بها بالبنوك المصرية: دراسة ميدانية": هدفت الدراسة إلى إبراز دور تقنية سلسلة الكتل Block chain في التعزيز من الكفاءة التشغلية وتخفيض تكلفة الخدمات المصرفية والإرتقاء بها بالبنوك العاملة في مصر، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تقنية سلسلة الكتل تمثل أفضل الحلول التقنية المتاحة بالوقت الحالي، من أجل التقليل من التكاليف المادية للعمليات في قطاع البنوك، وكذلك تسريع المعاملات المالية، مع ضمان تحقيق عنصر الأمان للعمليات والصفقات المالية، والتقليل من الإجراءات اليدوية، والمساهمة في تلبية احتياجات القطاع المصرفي والمالي، من خلال القضاء على الحاجة إلى الوسطاء، وتوفير قدر من الوقت والمال، كما تساعد هذه التقنية في خفض التكلفة التشغيلية إلى أقل تكلفة وتحسين رأس المال، كما تساهم في تعزيز الشفافية داخل البنوك المصرفية، والقضاء على فرص الخطأ البشري في تقديم الخدمة المصرفية، مما يساهم في النهاية في تعزيز الكفاءة التشغيلية للبنوك المصرفية وتحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة للعملاء، وقد كانت أبرز التوصيات التي توصلت إليها الدراسة هي ضرورة اعتماد البنوك المصرية على تقنية سلسلة الكتل سوف تساهم في خفض تكلفة الخدمة المصرفية ورفع الكفاءة التشغيلية، واتخاذ إجراءات فعالة لتدعيم تطبيقها.

دراسة (نخال، ٢٠٢٠) بعنوان "أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية "البلوك شين" على مسئولية مراجع الحسابات": تناولت الدراسة أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية (Block chain) على مسئولية مراجع الحسابات، حيث تم تقسيم المسئولية القانونية لمراجع الحسابات إلى مسئولية تجاه المراجعة ومسئولية تجاه المستفيد الأصلي ومسئولية تجاه المستفيد المتوقع المعلوم ومسئولية تجاه المستفيد المتوقع غير المعلوم، وقد أثبتت الدراسة الميدانية أن استخدام تكنولوجيا سلسة الكتل الرقمية سوف يؤدي إلى زيادة مسئولية مراجع الحسابات تجاه جميع الأطراف؛ سواء تجاه العميل أو المستفيد الأصلي من القوائم المالية أو المستخدم المتوقع المعلوم وغير المعلوم.

دراسة (الجخلب، ٢٠٢١) بعنوان "مدى معرفة المحاسبين بتقنية البلوك تشين وتوقعاتهم لانعكاساتها على المحاسبة": هدفت الدراسة للكشف عن مستوى معرفة المحاسبين بتقنية البلوك تشين المستجدة وخصائصها واستخداماتها وكذلك قياس توقعاتهم لانعكاسات تطبيقها في المحاسبة، إضافة لقياس العلاقة بين مستوى المعرفة والقدرة على توقع الانعكاسات، وقد أظهرت النتائج أن المحاسبين لديهم معرفة عالية بتقنية البلوك تشين وخصائصها واستخداماتها، وكذلك تبين لدى الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى معرفة المحاسبين وفقاً لمتغيرات الجنس وسنوات الخبرة والمؤهل العلمي، كذلك أشارت النتائج إلى أن توقعات المحاسبين لانعكاسات تطبيق البلوك تشين إيجابية على المحاسبة مع وجود فروق إحصائية لتوقعات المحاسبين وفقاً لمتغيرات الجنس وسنوات الخبرات والمنطقة الجغرافية والمؤهل العلمي والمسمى الوظيفي، وأكدت النتائج وجود علاقة ارتباط طردية بين متغير المعرفة بالتقنية ومتغير توقع الانعكاس.

دراسة (Alessio, et al., 2022) بعنوان "Is Permissioned Blockchain the Key to Support the External Audit Shift to Entirely Open Innovation Paradigm?": تهدف الدراسة إلى تقديم منظور مختلف من خلال التركيز على الافتراضات الضرورية اللازمة لضمان التطبيق الناجح للتكنولوجيات في مجال التدقيق، كما يقترح أيضاً تقديم

نظام تدقيق مرخص قائم على تقنية البلوك تشين لضمان جدوى التحول من الابتكار شبه المفتوح إلى الابتكار المفتوح، وقد أكدت الدراسة أن التحديات والفرص التي قد يفرضها تطبيق نموذج الابتكار المفتوح المحتمل في التدقيق الخارجي لم يتم البحث فيها بشكل كافي، إن الفضائح المؤسسية الأخيرة تؤدي حالياً إلى إحداث تغييرات وتحسينات في الإطار التنظيمي من خلال استهداف هيمنة ما يسمى "الأربعة الكبار"، وكان السؤال البحثي الرئيسي هو ما إذا كان نظام بيئي مرخص لسلسلة الكتل يمكن أن يعزز نموذج الابتكار المفتوح بشكل أفضل ويثبت أنه أكثر ملاءمة من نموذج الابتكار شبه المفتوح الذي يشكل حالياً مجال التدقيق الخارجي، إن سلسلة الكتل تتطلب أطرًا قانونية مناسبة لضمان المعاملات الملزمة قانوناً، علاوة على ذلك هناك حاجة إلى فرق متعددة التخصصات واستثمارات عالية لتطوير أنظمة بيئية فعالة لسلسلة الكتل واستغلال قوة تحليلات البيانات، وقد أوضحت التحليلات أن نموذج التدقيق الخارجي الحالي للابتكار شبه المفتوح غير فعال لأنه أدى إلى تركيز السوق والمصالح المتضاربة وحتى الاحتيال. لذلك، فإن دور الجهات التنظيمية في تعزيز نماذج الابتكار المفتوح بالكامل في صناعة التدقيق أمر ضروري لضمان الشفافية وتبادل المعلومات والمنافسة العادلة والابتكار والتعاون بين المتخصصين في التدقيق.

دراسة (Kadir G., et al, 2022) بعنوان "Blockchain Technology and ITS Impact on Audit Activities": هدفت الدراسة إلى إجراء مراجعة شاملة للأدبيات حول علاقة تقنية blockchain من حيث التدقيق، وتوصلت النتائج إلى أن الميزة الأكبر لتقنية blockchain هي أنها تحتوي على نظام تحقق لا مركزي، ويتمثل التأثير الرئيسي لتقنية blockchain على مهنة التدقيق في تقليل تكلفة المراقبة والتحكم حيث أصبحت تقنية blockchain أكثر شيوعاً في المنظمات بفضل موثوقية وشفافية وتوقيت البيانات المستخدمة في التدقيق، وتخلق تقنية blockchain مسار تدقيق أكثر قوة باستخدام قواعد بيانات متعددة الأشقاء بدلاً من قاعدة بيانات واحدة ومركزية، الجزء الأكثر أهمية الذي يميز تقنية البلوك تشين عن التقنيات الأخرى هو أن هذه التقنية بعيدة كل البعد عن البنية المركزية، ومن المتوقع أن تتأثر العديد من القطاعات كالبنوك والتمويل والخدمات اللوجستية وسلسلة التوريد إلى قطاع الصحة، وخاصة توفير التكاليف والوقت، ومع تزايد عدد تقنية البلوك تشين فإن المخاطر الحالية تستمر والتكنولوجيا الجديدة تجلب مخاطر جديدة، وتؤثر هذه التقنية حتماً على أنشطة التدقيق كما تفعل في جميع القطاعات، ويجب على الشركات تحديد هذه المخاطر واتخاذ الاحتياطات اللازمة، كما يجب على أقسام التدقيق الداخلي تطوير نفسها على تقنية البلوك تشين، ويجب على الشركات تخصيص ميزانية إضافية للعاملين في هذا القسم والتأكد من حصولهم على تدريب حول هذا الموضوع.

دراسة (أبو النصر، ٢٠٢٢) بعنوان "تقنية سلسلة الكتل و أثر تطبيقها في القطاع المالي (البنوك) في المملكة العربية السعودية": إستهدف البحث إبراز دور تقنية سلسلة الكتل في التعزيز من الكفاءة التشغلية وتخفيض تكلفة الخدمات والارتقاء بها بالقطاع المالى في المملكة العربية السعودية (قطاع البنوك)، وتوصلت نتائج البحث إلي أن تقنية سلسلة الكتل تمثل أفضل الحلول التقنية المتاحةحالياً، من أجل التقليل من التكاليف المادية للعمليات في القطاع المالى، وكذلك تسريع المعاملات المالية، مع ضمان تحقيق عنصر الأمان للعمليات والصفقات المالية، والتقليل من الإجراءات اليدوية، والمساهمة في تلبية احتياجات القطاع المالى خاصة البنوك، من خلال القضاء على الحاجة إلى الوسطاء، وتوفير قدر من الوقت والمال، كما تساعد في خفض التكلفة التشغيلية إلي أقل تكلفة وتحسين رأس المال، كما تساهم في تعزيز الشفافية داخل القطاع، والقضاء على فرص

الخطأ البشري في تقديم الخدمات المصرفية،مما يساهم في النهاية في تعزيز الكفاءة التشغيلية وتحسين جودة الخدمات المصرفية المقدمة للعملاء، وقد كانت أبرز التوصيات التي توصل إليها البحث هي ضرورة إعتماد البنوك السعودية علي تقنية سلسلة الكتل التى تساهم في خفض تكلفة الخدمات المصرفية ورفع الكفاءة التشغيلية، واتخاذ إجراءات فعالة لتدعيم تطبيقها.

دراسة (عبد الحميد، بكر، ٢٠٢٣) بعنوان "أثر تبني البلوك تشين في ظل البيانات الضخمة على تقرير مراقب الحسابات الخارجي": هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر تبني البلوك شين في ظل البيانات الضخمة على تقرير مراقب الحسابات الخارجي، وتم استخدم المنهج الاستقرائي وذلك من خلال تحليل واستقراء الدراسات والأدبيات المتنوعة في مجال تقنية البلوك شين وأثرها على مراقب الحسابات الخارجي، ثم استخدام المنهج الاستنباطي من أجل استنباط العلاقة بينهما من خلال الدراسة الميدانية، ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها أنه يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تطبيق تقنية البلوك شين في ظل البيانات الضخمة وما بين تقرير مراقب الحسابات الخارجي، ويوجد أثر ذات دلالة إحصائية بين تبني تقنية البلوك شين وتعزيز وتطوير مهنة المراجعة، ومن أبرز توصيات الدراسة أن يتم السعي إلى اعتماد البلوك شين في نظم المعلومات المحاسبية من أجل أن يتم الإستفادة من المزايا والفرص التي تقوم بتحقيقها.

دراسة (Ahmed, 2023) بعنوان: "Blockchain in accounting and auditing: unveiling challenges and unleashing opportunities for digital transformation in Egypt": تهدف هذه الدراسة إلى بيان دور تقنية البلوك تشين في أدبيات ومهنة المحاسبة والمراجعة، وعلى وجه التحديد تبحث الدراسة في تصورات المراجعين حول دور تقنية البلوك تشين في المحاسبة والمراجعة والفوائد والتحديات المحتملة الملموسة لأنظمة المحاسبة القائمة على تقنية البلوك تشين في مصر، وعلاوة على ذلك ما هي القدرات المطلوبة لتنفيذ أنظمة المحاسبة القائمة على تقنية البلوك تشين بنجاح؟، وقد كشفت النتائج عن وعي منخفض إلى متوسط بأنظمة المحاسبة القائمة على تقنية البلوك تشين، كما كانت هناك اختلافات كبيرة بين المراجعين من شركات المراجعة الكبيرة وشركات المراجعة الصغيرة والمتوسطة فيما يتعلق بالفوائد والتحديات المرتبطة بأنظمة المحاسبة القائمة على تقنية البلوك تشين، الآثار العملية توفر النتائج رؤى قيمة للممارسين والباحثين وصناع السياسات، إن فهم أنظمة المحاسبة القائمة على تقنية البلوك تشين والفوائد والتحديات المرتبطة بتطبيقها أمر بالغ الأهمية لتطوير استراتيجيات وأطر فعالة للتغلب على الحواجز وتحقيق الإمكانات التحويلية لتقنية البلوك تشين في سوق المحاسبة والمراجعة.

دراسة (Sundarasen S., et al, 2023) بعنوان: "Navigating the Future: Blockchain's Impact on Accounting and Auditing Practices": تسعى هذه الدراسة إلى تحليل المناقشة العلمية حول دمج تقنية البلوك تشين في المحاسبة والتدقيق بشكل دقيق، ويكشف هذا البحث عن ثلاثة موضوعات أساسية: أولاً، استخدام تقنية blockchain لتعزيز أنظمة إعداد التقارير المالية؛ ثانياً، تقنية blockchain ومستقبل التدقيق؛ وثالثاً، تقييم العملات المشفرة، وتشمل فجوات البحث في الأدبيات الحالية الإفتقار إلى الدراسات الشاملة حول الجوانب التنظيمية والحوكمة لـ blockchain في المحاسبة، والاستكشاف غير الكافي للمخاطر والتحديات في تبني تقنيات جديدة في التدقيق، والفهم المحدود للعواقب الضريبية، ومتطلبات الإفصاح، والأطر التنظيمية للعملات المشفرة، مما يستلزم بذل جهود بحثية مستقبلية، وبالتالي تعمل هذه الدراسة على توسيع نطاق الرؤى النظرية القائمة من خلال استكشاف دور تقنية البلوك تشين في إعداد التقارير المالية، وتأثيرها

التحويلي على التدقيق والتكيف المحتمل أو تطوير أساليب تقييم جديدة للعملات المشفرة، كما تحدد وتناقش اتجاهات البحث المستقبلية، مما يساهم في وضع أطر جديدة محتملة لمعالجة الأبعاد التنظيمية والحوكمة والاجتماعية والاقتصادية لدمج تقنية البلوك تشين في ممارسات المحاسبة والتدقيق.

دراسة (Almadadha, 2024) بعنوان "Blockchain Technology in Financial Accounting: Enhancing Transparency, Security, and ESG Reporting": تهدف هذه الدراسة إلى علاج الفجوة التي أحدثتها ثورة تقنية البلوك تشين في العديد من الصناعات بما في ذلك المحاسبة المالية، ومع ذلك لا تزال إمكاناتها لدعم الأهداف البيئية والاجتماعية وحوكمة الشركات (ESG) غير مستكشفة من خلال التحقيق في كيفية تعزيز خصائص البلوك تشين اللا مركزية والمقاومة للتلاعب للأدوات المالية الخضراء واستراتيجيات الاستثمار والإفصاحات المالية المتعلقة بالمناخ، من خلال الاستفادة من هذه الميزات الفريدة للبلوك تشين وتطبيق أساليب اكتشاف المعرفة من البيانات (KDD)، وتكشف هذه الدراسة عن الأنماط وتضع قواعد تسلط الضوء على دور البلوك تشين في تعزيز الشفافية والمساءلة والاستدامة داخل القطاع المالي؛ من خلال تحليل شامل للأدبيات ودراسات الحالة والأمثلة الواقعية، وهذه الدراسة لا تقدم منظوراً متوازناً حول دمج البلوك تشين في المحاسبة المالية فحسب، بل تؤكد أيضاً على إمكاناتها التحويلية في تعزيز مبادرات ESG، ويوفر استخدام KDD رؤى جديدة حول فعالية واستراتيجيات تنفيذ البلوك تشين لـ ESG، مما يجعل هذه الدراسة مورداً رائداً للأكاديميين والمهنيين وصناع السياسات الذين يسعون إلى فهم وتسخير تأثير البلوك تشين على ESG في المحاسبة المالية.

دراسة(Jayalakshmi, 2024) بعنوان "Blockchain and ITS Implications in accounting and auditing": أشارت هذه الدراسة إلى أن تقنية Blockchain يمكن أن تساعد في حل مشاكل المحاسبة ويمكن تبسيط العمليات وتقليل مخاطر الطرف المقابل ووقت تسوية المعاملات، كما يمكن تقليل الإحتيال ويمكن تحسين التنظيم وسيولة رأس المال، ويمكن أن يعزز استخدام تقنية blockchain إنتاجية المحاسبين والمراجعين بشكل كبير، حيث تمكن شبكة blockchain من تتبع الحسابات والمدفوعات والأوامر والقدرة على عرض جميع المعلومات المعاملاتية، وتعد تقنية البلوك تشين واحدة من أحدث التقنيات في القرن الحادي والعشرين من خلال نظام دفتر حسابات لامركزي تماماً، ويمكن لعدد لا نهائي من المستخدمين مشاركة البيانات مع بعضهم البعض، وتعمل هذه التقنية كشبكة احتياطية وهناك العديد من التطبيقات لها أحدها المحاسبة والتدقيق، ويعد جمع وتسجيل المعلومات المالية والمحاسبية هو المحور الأساسي لمهنة المحاسبة، حيث يمكن أن يعزز استخدام تقنية البلوك تشين بشكل كبير إنتاجية المحاسبين والمراجعين، وتمكن شبكة البلوك تشين من تتبع الحسابات والمدفوعات والأوامر والقدرة على عرض جميع المعلومات المعاملاتية.

دراسة (غنيم، ٢٠٢٤) بعنوان "أثر استخدام تقنية سلسلة الكتل الرقمية "Blockchain" على استقلال المراجع الداخلي مع دراسة ميدانية على البيئة المصرية": تناولت الدراسة أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية (Block chain) على مسئولية مراجع الحسابات، حيث تم تقسيم المسئولية القانونية لمراجع الحسابات إلى مسئولية تجاه المراجعة ومسئولية تجاه المستفيد الأصلي ومسئولية تجاه المستفيد المتوقع المعلوم ومسئولية تجاه المستفيد المتوقع غير المعلوم، وقد أثبتت الدراسة الميدانية أن استخدام تكنولوجيا سلسة الكتل الرقمية سوف يؤدي إلى زيادة مسئولية مراجع الحسابات تجاه جميع الأطراف سواء تجاه العميل أو المستفيد الأصلي من القوائم المالية أو المستخدم المتوقع المعلوم وغير المعلوم.

دراسة (Smith, 2024) بعنوان: **"Blockchain and external auditing: Enhancing financial transparency and accountability"** تتناول هذه الدراسة التأثير الكبير لتقنية blockchain على إجراءات إعداد التقارير المالية والتدقيق المعاصرة، حيث تهدف هذه الدراسة إلى توضيح مزايا وتحديات تقنية blockchain لمحترفي المحاسبة والجهات التنظيمية والمراجعين من خلال تحليل إمكاناتها التخريبية. بمساعدة الأطر التنظيمية المتنامية وأمثلة الاستخدام في العالم الحقيقي، تقدم فهمًا شاملاً لكيفية تغير عمليات إعداد التقارير المالية والتدقيق في عصر blockchain. تؤكد الدراسة أيضًا على أهمية فهم كيفية تغيير تقنية blockchain لممارسات المحاسبة التقليدية مع قيام المزيد من الشركات بدمجها في عملياتها المالية. تلفت الانتباه إلى فوائد تقنية blockchain. كما تؤكد على الحاجة إلى المرونة والامتثال للمتطلبات القانونية لتحقيق إمكاناتها بالكامل في مجالات ضمان التدقيق والتقارير المالية. سمح لنا هذا التحقيق بتزويد مديري المحاسبة والمحترفين وصناع السياسات وأصحاب المصلحة الآخرين بمعرفة لا تقدر بثمن حول إمكانات تقنية blockchain لإحداث ثورة في صناعة المحاسبة.

التعليق على الدراسات السابقة:

تشير الفجوة البحثية إلى جوانب لم تتناول بشكل كافي في الأدبيات السابقة، وتؤكد على الحاجة إلى المزيد من الدراسات التي تُركز على تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية، هذه الفجوة تُعزز أهمية الدراسة الحالية وتبرز كيف أن الدراسة الحالية تسد هذا الفراغ، وهناك بعض النقاط التي توضح الفجوة بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

- معظم الدراسات التي تناولت البلوك تشين تركز على تطبيقاتها في البنوك والتمويل اللامركزي، وبعضها تحدث عن استخدام التقنية في المجالات المالية بشكل عام.
- أظهرت الدراسات السابقة أن البلوك تشين يمكن أن يُحسن الشفافية ويقلل الاحتيال، ولكن لم تركز على تطبيقات المراجعة الخارجية في بيئات الشركات.
- الدراسات السابقة التي تناولت تطبيقات البلوك تشين في الدول العربية مثل مصر، تحدثت عن الشفافية المالية والتحديات التنظيمية، إلا أن هذه الدراسات لم تتناول بشكل محدد كيفية تطبيق التقنية في شركات القطاع الخاص أو كيف يمكن للمراجعين تطبيق البلوك تشين في عملهم اليومي.
- تناولت بعض الدراسات السابقة التحديات التقنية مثل التكامل بين الأنظمة القديمة والحديثة، ولكنها لم تعطي دراسة معمقة حول التحديات التنظيمية المتعلقة بتطبيق البلوك تشين في نظم المراجعة الخارجية، والتي قد تشمل الخصوصية، الامتثال للقوانين، والتدريب اللازم للمراجعين.
- ركزت بعض الدراسات الأجنبية على تأثير البلوك تشين في تقليل تكاليف التدقيق وزيادة كفاءة العملية، ولكن لم يتم تناول كيفية تأثير هذه التقنية على تقليل الوقت الذي تستغرقه عملية المراجعة في الشركات.
- تعالج الدراسة الحالية الفجوات السابقة من خلال التركيز على المراجعة الخارجية وكيفية تعزيزها باستخدام تقنية البلوك تشين، وكذلك توسع نطاق البحث لتشمل شركات القطاع الخاص المصري وتتناول الفرص والتحديات المرتبطة بتطبيق البلوك تشين في السياق المحلي، وهو ما لم تتناوله الدراسات السابقة بشكل عميق.

- الدراسة الحالية تأخذ بعين الاعتبار التحديات التنظيمية والتقنية، وتقدم حلولاً مقترحة لتطبيق هذه التقنية في المراجعة الخارجية بشكل أكثر فعالية في بيئات الشركات.
- تستعرض الدراسة الحالية بشكل مفصل تأثير البلوك تشين على تقليل الوقت والتكلفة في المراجعة الخارجية في شركات القطاع الخاص المصري، مما يساهم في سد هذه الفجوة.

أوجه الإتفاق والاختلاف:

بنظرة متأنية لكل من نواحي الإتفاق والإختلاف بين البحث محل الدراسة والبحوث والدراسات السابقة؛ فيمكن أن نبرز أهم أوجه الاتفاق والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية فيما يلي:

١ ـ **أوجه الاتفاق** بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة يظهر في أن البلوك تشين يمكن أن يحسن الشفافية ويقلل المخاطر والاحتيال في العمليات المالية، ويعزز كفاءة المراجعة المالية.

٢ ـ **أوجه الاختلاف** الجوهري بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة يكمن في أن العديد من الدراسات السابقة تتناول تطبيق البلوك تشين في دول متقدمة مثل الولايات المتحدة وأوروبا، بينما لا تُعطي الدراسات اهتمامًا كافيًا لتطبيقات البلوك تشين في الدول النامية مثل مصر، كما أن بعض الدراسات تركز على التطبيقات العامة للبلوك تشين في نظام المعلومات المالية، لكن لا يتم التعمق في تأثيرها على المراجعة الخارجية أو آليات التحقق التي تتبعها الشركات في هذه الدول، فضلاً عن أن هناك دراسات تركز على البنية التحتية الخاصة بالبلوك تشين، بينما تركز دراسات أخرى على التفاعل البشري والتحديات المتعلقة بتطبيق التقنية على الموظفين والعملاء والمراجعين.

وعلى ذلك تسهم الدراسة الحالية في سد الفجوة بين ما تم بحثه سابقاً والمتطلبات الجديدة لتطبيق تقنية البلوك تشين في مجال المراجعة الخارجية، خاصة في السياقات العربية من خلال التركيز على البيئة المصرية، كما تتناول الدراسة التحديات التقنية والتنظيمية، وتقدم حلولاً عملية لتطبيق هذه التقنية بشكل أكثر فعالية، مما يساهم في تحسين الشفافية وتقليل الاحتيال المالي.

الإطار النظري للبحث:

يرتكز الإطار النظري لهذه الدراسة على نظرية الشفافية التنظيمية ونظرية وكالة المراجعة، حيث تشير نظرية الشفافية إلى أهمية تقديم المعلومات المالية بوضوح لجميع الأطراف المعنية، فيما تهتم نظرية وكالة المراجعة بالعلاقة بين المراجعين ووكالات المراجعة، وتبحث في كيفية تحسين الشفافية والمساءلة من خلال تقنيات مثل البلوك تشين، وفي اطار ما تصبو إليه الدراسة من تحقيق أهدافها وسعياً نحو اختبار فروضها والإجابة على تساؤلاتها البحثية، يمكن للباحث تنظيم بقية محتويات الدراسة من خلال استعراض الدراسة النظرية والتي تحتوي على دراسة تطور البلوك تشين، تطبيقاتها المختلفة، وأثرها على المجالات المالية والمراجعة الخارجية، بالإضافة إلى التحديات التي تواجه استخدامها.

ولذلك فقد تناول الباحث الإطار النظري تحقيقاً للهدف من البحث حيث تم تبويب خطة الدراسة على النحو التالى:

أولاً: تعريف تقنية البلوك تشين وتاريخها ومجالاتها:

إن تقنية البلوك تشين هي شبكة لا مركزية تعتمد على سجل رقمي موزع لتوثيق المعاملات بشكل آمن وشفاف، دون الحاجة إلى وجود وسيط مركزي (مثل البنوك أو السلطات الحكومية) للتحقق

من هذه المعاملات، كل عملية أو "معاملة" يتم توثيقها في "كتلة" تحتوي على معلومات محددة، مثل وقت المعاملة والمستخدمين المشاركين في العملية، هذه الكتل مترابطة بحيث تحتوي كل كتلة على مرجع للكتلة التي قبلها، مما يجعل من الصعب التلاعب بالبيانات أو تزويرها، وتوفر تقنية البلوك تشين مستويات عالية من الأمان بسبب استخدام التشفير والتحقق الجماعي من كل معاملة بواسطة الشبكة.

وتأسيساً على ما تقدم؛ تم استعراض تقنية البلوك تشين كما يلي:

١ ـ تعريف تقنية البلوك تشين:

تعتمد البلوك تشين على تقنيات تشفير معقدة لضمان عدم التلاعب بالبيانات، حيث يتم تسجيل كل عملية في "كتلة" مرتبطة بالكتلة السابقة عبر سلسلة متواصلة من الكتل، مما يجعل أي تعديل في البيانات غير ممكن دون تعديل جميع الكتل التالية في السلسلة، وهو ما يستحيل تحقيقه نظراً لاستخدام الحوسبة اللا مركزية التي تتطلب توافق جميع الأطراف على التعديل، والهدف الأساسي من البلوك تشين هو توفير طريقة آمنة وموثوقة لتبادل البيانات أو الأصول على سبيل المثال العملات الرقمية مثل البيتكوين دون الحاجة إلى أطراف ثالثة موثوقة، البلوك تشين يمكن تطبيقه في العديد من المجالات غير المالية مثل التمويل والرعاية الصحية وإدارة سلسلة الإمداد والرقابة الحكومية.

والبلوك تشين blockchain هي التقنية مفتوحة المصدر قابلة للبرمجة وغير قابلة للسيطرة أو التحكم فيها، وهي في الأساس دفتر تسجيل رقمي للمعاملات التي يتم تكرارها وتوزيعها عبر الشبكة الكاملة للنظام على كتل السجلات المشفرة، كل واحدة فيهم عبارة عن كتلة Block تكون مربوطة فيما بينها ومؤمنة بشفرة خاصة Cryptography ، وكل كتلة تحتوي على هاش Hash وهو عبارة عن خوارزمية رياضية تقوم بتسجيل جزء صغير من البيانات الخاصة بالتعاملات المدرجة في السجل ككل، وتكون مشفرة بشفرة جزئية من الشفرة الكلية التي يتم بها تشفير سلسلة الكتل المكونة لسجل المعاملات والكتل الكلي، وتعرف قاعدة البيانات اللامركزية التي يديرها العديد من المشاركين ـ كما يحدث في البلوك تشين ـ بتقنية دفتر / سجل المعاملات الموزع Distributed Ledger Technologyأو ما يرمز له بـ(DLT).

يمكن تعريف البلوك تشين ببساطة على أنه دفتر رقمي يسمح بتسجيل المعاملات التي تتم بين عدة أطراف في الوقت الفعلي ويعمل كقاعدة بيانات لامركزية حيث يحتفظ كل مشارك بنسخة متطابقة من الدفتر، ولا توجد حاجة إلى وسطاء لتسوية المعاملات ويتم التحقق من صحتها من قبل مستخدمين متعددين بمجرد قبول المعاملة من قبل الشبكة، يتم تحديث جميع نسخ الدفتر، يتم دمج المعاملات المتعددة في "كتل" يتم بعد ذلك ربطها (وبالتالي، اسم البلوك تشين) ولا يمكن تغييرها أو حذفها، ونتيجة لذلك توفر تقنية البلوك تشين العديد من الفوائد بما في ذلك مصادقة المعاملات بين الأقران والتسجيل الآلي والمشفر وفي الوقت الفعلي لهذه المعاملات (Bible et al., 2017).

وعلى ذلك يمكن تعريف تقنية البلوك تشين على أنها سجل رقمي موزع لا مركزي لتوثيق المعاملات بطريقة آمنة وشفافة، يعتمد على مبدأ الحوسبة اللا مركزية والرموز الرقمية، ويستخدم البلوك تشين بشكل رئيسي في العملات الرقمية مثل البيتكوين، ولكنه يمتد إلى العديد من المجالات الأخرى مثل المراجعة المالية، التصويت الإلكتروني، وإدارة سلسلة الإمداد.

٢ ـ تاريخ نشأة وتطور تقنية البلوك تشين:

تعود الفكرة الأساسية لتقنية البلوك تشين إلى عام ١٩٩١ عندما قام الباحثان وي تشو وستيوارت هابر بتطوير تقنية لتوثيق وتسجيل المعلومات الرقمية بطريقة آمنة وشفافة باستخدام السجل الموزع، ورغم أن هذه التقنية لم تكن تُستخدم بشكل واسع في ذلك الوقت، إلا أنها شكلت الأساس الذي تم بناء تقنية البلوك تشين الحديثة عليه، وظهرت تقنية البلوك تشين لأول مرة في عام ٢٠٠٨ مع طرح عملة البيتكوين من قبل شخص مجهول الهوية (أو مجموعة) يدعى ساتوشي ناكاموتو، وهو الإسم المستعار لمؤسس البيتكوين "هي نظام نقدي إلكتروني من نظير إلى نظير"، وطرح لأول مرة مفهوم البلوك تشين لتكون أساساً للعملة الرقمية بيتكوين، والنظام الذي اقترحه كان يسمح للأطراف المشاركة في المعاملات بتحويل الأموال أو البيانات دون الحاجة إلى طرف ثالث موثوق مثل البنك أو الحكومة، مما يجعل هذا النظام لامركزياً وآمناً بدرجة عالية، حيث كانت الفكرة تتلخص في استخدام البلوك تشين لتوثيق المعاملات المالية بين الأطراف دون الحاجة إلى طرف ثالث موثوق مثل البنوك، أى أن الفكرة الجديدةكانت كانت تقوم على تقسيم المعلومات عبر شبكة من المشاركين بدلاً من الإحتفاظ بها في مكان واحد. بهذا النظام، وكان من المستحيل تقريباً أن يتم التلاعب أو تزوير المعاملات؛ إذ يجب أن يتم التحقق من صحة كل معاملة من قبل جميع المشاركين في الشبكة، هذا الإبتكار التكنولوجي حل مشكلة الإنفاق المزدوج (Double Spending) التي كانت تشكل عائقاً رئيسياً أمام استخدام العملات الرقمية، وكانت هذه العملة الرقمية بيتكوين بداية لتحول في مجال التكنولوجيا المالية ولقد تبعها العديد من العملات الرقمية الأخرى، وقد تم استخدام البلوك تشين في البداية كحل لتوثيق معاملات البيتكوين لكنها أصبحت اليوم من الأدوات الأساسية في العديد من المجالات المالية وغير المالية.

ثم بدأت التطبيقات العملية لتقنية البلوك تشين تتوسع بعد أن أصبح بيتكوين معروفاً على نطاق واسع، وبحلول عام ٢٠١٣، بدأت الشركات الكبرى مثل IBM ، Microsoft في استكشاف استخدام البلوك تشين خارج نطاق العملات الرقمية، في هذا الوقت بدأ الباحثون والمطورون يبحثون عن تطبيقات جديدة مثل العقود الذكية، وفي عام ٢٠١٥ تم إطلاق إيثيريوم بواسطة فيتاليك بوتيرين، وهي منصة تعتمد على البلوك تشين تتيح للمطورين بناء العقود الذكية (Smart Contracts)، هذه العقود لا تتطلب طرفاً ثالثاً لتنفيذ الإتفاقات؛ بل يمكن تنفيذها مباشرة عند تلبية شروط معينة، أى أن هذا النظام يجعل العقود قابلة للتنفيذ دون الحاجة إلى وسطاء قانونيين أو تجاريين حيث تُنفذ العقود تلقائياً بناءً على شروط محددة، مما أضاف بُعداً جديداً للتكنولوجيا ووسع من نطاق استخدامها في مجالات أخرى غير المال.

ثم شهدت السنوات الأخيرة خاصة في عام ٢٠٢٠ إهتماماً متزايداً وتطورات ضخمة في استخدامات تطبيقات البلوك تشين في مجالات متعددة مثل الصحة والتعليم والعقارات والقطاع الحكومي، وبدأت الشركات الكبرى مثل IBM ومايكروسوفت وأوراكل في دمج البلوك تشين في حلولها التجارية، حيث أُدخلت هذه التقنية في مجموعة واسعة من التطبيقات التجارية، على سبيل المثال بدأت الشركات في تطبيق البلوك تشين في سلسلة الإمداد، حيث يمكن تتبع البضائع من نقطة الإنتاج إلى نقطة البيع بشكل آمن وشفاف، كما بدأت الشركات والحكومات في اعتماد التقنية بشكل متزايد، وبدأت المنظمات الدولية مثل المنتدى الاقتصادي العالمي ومنظمات أخرى في تطوير مبادئ توجيهية لتنظيم تقنيات البلوك تشين، كما بدأ استخدام البلوك تشين في تحقيق الأمن السيبراني وتسهيل إدارة البيانات. (Buterin, V., 2015)

٣ ـ مجالات تطبيق تقنية البلوك تشين:

تقنية البلوك تشين هي واحدة من أبرز الإبتكارات التكنولوجية في العصر الحديث وقد أثبتت فعاليتها في العديد من المجالات، لقد حققت هذه التقنية نجاحاً كبيراً في المجالات المالية والقانونية والطبية والصناعية وغيرها، ويمكن استفادة كل قطاع من هذه التقنية لتعزيز الأداء والشفافية والتخفيض في التكاليف من خلال استخدامها، وعلى ذلك فإن مجال تقنية البلوك تشين يعتبر من أبرز المجالات التي تشهد تطوراً سريعاً على مستوى العالم، حيث يتم استكشاف تطبيقات جديدة لهذه التقنية على مدار السنوات الأخيرة، وفيما يلي بيان لبعض الأبحاث المتقدمة في هذا المجال:

- **تطبيقات البلوك تشين في القطاع المالي والمصرفي:**

تقنية البلوك تشين بدأت في المجال المالي تحديداً مع ظهور البيتكوين، ولكنها تطورت سريعاً لتشمل العديد من التطبيقات المالية الأخرى، ففي القطاع المصرفي يمكن استخدام البلوك تشين لتحقيق التحويلات الدولية حيث يمكن تقليل التكلفة والوقت المرتبط بالتحويلات بين الدول، على سبيل المثال منصات مثل Ripple تقدم حلولاً سريعة وآمنة لتحويل الأموال عبر الحدود، كما يمكن استخدام البلوك تشين في مجال العملات الرقمية حيث أن هناك العديد من العملات الرقمية التي تعتمد على تقنية البلوك تشين، مثل الإيثيريوم وهي تسمح بإجراء معاملات آمنة وشفافة، ولذلك تعتبر البلوك تشين من الحلول الفعالة في القطاع المالي لما توفره من أمان وشفافية وكفاءة، والبلوك تشين يسمح بتحقيق التحقق الفوري للمعاملات بين الأطراف المختلفة دون الحاجة إلى وسطاء. (Yermack, 2017)

- **تطبيقات البلوك تشين في المراجعة الخارجية:**

فيما يتعلق بالمراجعة الخارجية، يمكن أن تلعب البلوك تشين دوراً مهماً في توثيق المعاملات المالية وتحسين الشفافية وتقليل الإحتيال من خلال تسجيل كل عملية في سلسلة الكتل، ويمكن للمراجعين الوصول إلى سجل دقيق وغير قابل للتلاعب مما يعزز من الثقة في نتائج عملية المراجعة.

ومن تطبيقات البلوك تشين في مجال المراجعة الخارجية:

- **التحليل المالي الآلي:**

يمكن للمراجعين استخدام تقنيات تحليل البيانات المدعومة بتقنية البلوك تشين لتحليل التدفقات النقدية والتأكد من توافق الأرقام والبيانات مع السجلات العامة، باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي (AI)والبيانات الضخمة يمكن تحقيق تحليل أعمق وأسرع.(Giles, 2019)

- **التدقيق الرقمي المستمر:**

يتيح تطبيق البلوك تشين إنشاء نظام تدقيق رقمي مستمر حيث يتم تحديث البيانات المالية بشكل دائم، بدلاً من إجراء مراجعات سنوية أو نصف سنوية يمكن للمراجعين الوصول إلى سجل دائم وحقيقي في أي وقت، مما يوفر فحصاً مستمراً للبيانات.(Moffitt, 2020)

- **العقود الذكية:**

تعتبر العقود الذكية من التطبيقات العملية لتقنية البلوك تشين في مجال المراجعة الخارجية، ويمكن لهذه العقود أن تنفذ المعاملات تلقائياً عندما تتحقق شروط معينة مسبقاً، وفي حالة الشركات التي تعتمد على هذه العقود يمكن للمراجعين التأكد من أن العقود تم تنفيذها كما هو مقرر دون الحاجة إلى تدخل بشري. (Narayanan et al., 2021).

- **تطبيقات البلوك تشين في الأمن السيبراني:**

تقدم تقنية البلوك تشين حلولاً مبتكرة لتحسين الأمن السيبراني من خلال توزيع البيانات على شبكة من العقد، فإن عملية التحقق والتوثيق تصبح أكثر صعوبة أمام الهجمات الإلكترونية مثل الهجمات من نوع الـ DDoS أو الإختراقات الداخلية، وفي دراسة أجريت في عام ٢٠٢٠ من قبل جامعة برينستون تم تحليل كيفية إستخدام البلوك تشين لتحسين إدارة الهوية في الأنظمة الرقمية، وقد أظهرت النتائج أن البلوك تشين يمكن أن يعزز من أمان الهوية الرقمية من خلال توفير آلية فعالة للتحقق الموزع، فقد تمكن الباحثون من تطبيق نظام تحقق هوياتي موزع يمكن أن يستخدم في الخدمات الحكومية، ومن بين المشاريع الحديثة مشروع DeFi (التمويل اللامركزي) الذي يعتمد على العقود الذكية حيث يعمل على توفير بنية مالية آمنة باستخدام البلوك تشين مما يقلل من مخاطر الإحتيال المالي. (Princeton University, 2020)

- **تطبيقات البلوك تشين في التمويل اللامركزي (DeFi):**

في السنوات الأخيرة أصبحت تقنية البلوك تشين أساساً للتمويل اللامركزي والذي يتيح للمستخدمين الحصول على خدمات مالية دون الحاجة للبنوك التقليدية أو الوسطاء، وفي دراسة منشورة في ٢٠٢١ من قبل معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)، تم التركيز على كيفية تطوير منصات DeFiوأظهرت الدراسة أن هذه المنصات توفر للمستخدمين القدرة على إتمام عمليات الإقراض والاقتراض بشكل مباشر عبر شبكة لامركزية، مما يزيد من الشفافية والمرونة في هذه المعاملات، كما تطرقت الدراسة إلى كيفية تحسين أنظمة إثبات الملكية عبر تقنيات الموافقة الموزعة وتحليل أداء المنصات على مدى عامين من استخداماتها، وأبرزت النقاط التي يمكن تطويرها لتحسين الأمان واستقرار النظام. (MIT Financial Review, 2021)

- **تطبيقات البلوك تشين في سلسلة الإمداد (Supply Chain):**

تساعد البلوك تشين في تتبع المنتجات والمواد من المصدر إلى المستهلك مما يتيح شفافية أكبر في سلاسل الإمداد مما يساعد في تقليل التلاعب وضمان أصالة المنتجات، ويمكن استخدام البلوك تشين لتحسين عملية مراقبة المخزون وإدارة سلسلة التوريد بشكل أكثر كفاءة وشفافية، ويعتبر هذا التطبيق من أكثر التطبيقات العملية التي تحظى باهتمام في مجال إدارة سلسلة الإمداد، حيث يمكن استخدام البلوك تشين لضمان التتبع الكامل للمنتجات من الإنتاج حتى وصولها للمستهلك النهائي، وفي دراسة بحثية من جامعة ستانفورد في عام ٢٠٢٢، سلطت الضوء على كيفية استخدام البلوك تشين لتحسين الشفافية في سلسلة الإمداد للمنتجات الغذائية، حيث بينت الدراسة أنه باستخدام البلوك تشين يمكن تتبع مصدر المنتجات وفحص سلامتها في مراحل متعددة مما يعزز الثقة لدى المستهلكين، كما يمكن تتبع استخدام الموارد بشكل دقيق مثل المياه أو الطاقة مما يساهم في تحسين ممارسات الاستدامة، ومن جانب آخر أظهرت دراسة عام ٢٠٢١ من جامعة أكسفورد كيف يمكن استخدام هذه التقنية لتقليل الفاقد وتحسين استدامة سلسلة الإمداد، خاصة في الصناعات التي تعتمد على التصنيع الثقيل مثل صناعة السيارات أو الإلكترونيات. (بدوي، وأخرون، ٢٠٢٢)

- **تطبيقات العقود الذكية والتطبيقات القانونية:**

تعتبر العقود الذكية جزءاً رئيسياً من تطبيقات البلوك تشين الحديثة، وتستخدم هذه العقود تقنية البلوك تشين لتنفيذ العقود تلقائياً عند توافر شروط معينة دون الحاجة إلى تدخل وسيط، وفي دراسة أجراها معهد قانون الأعمال الدولي في عام ٢٠٢١، تم التركيز على أهمية تطبيق العقود الذكية في قطاع العقارات حيث أثبتت الدراسة أن العقود الذكية تساعد في تسريع عملية التوثيق والشراء والبيع مما يقلل من التعقيد الإداري والتمويلي، وفي عام ٢٠٢٢ تم إصدار بحث من جامعة هارفارد يبحث في الأثر القانوني للعقود الذكية، وأوضح البحث أنه مع تطور استخدام هذه العقود سيكون هناك حاجة لتعديل القوانين الوطنية والدولية للتكيف مع هذه التقنية وضمان حقوق الأطراف المعنية، مثل التأكد من أن جميع أطراف العقد لديهم القدرة على الوصول إلى التقنية والتنفيذ الصحيح للعقود. (حسن، ٢٠٢٢)

- **تطبيقات البلوك تشين في الرعاية الصحية:**

أحد الإستخدامات الحديثة التي تطورت بشكل كبير هو تطبيق تقنية البلوك تشين في إدارة المعلومات الصحية، وتوفر هذه التقنية طريقة آمنة وموثوقة لتخزين بيانات المرضى ومشاركتها بين مقدمي الخدمات الصحية مع ضمان السرية، وفي دراسة عام ٢٠٢٠ من جامعة كاليفورنيا تناولت تطوير نظام بلوك تشين لإدارة السجلات الطبية، أظهرت الدراسة أن هذا النظام قادر على توفير حماية أكبر ضد الوصول غير المصرح به إلى البيانات الصحية، كما يتيح للأطباء والمستشفيات الوصول إلى السجلات الطبية في الوقت الفعلي، ويمكن استخدام تقنية البلوك تشين في قطاع الرعاية الصحية لتحسين عدة جوانب منها إدارة السجلات الطبية حيث يمكن تخزين السجلات الصحية الإلكترونية على شبكة بلوك تشين لزيادة الشفافية وحماية البيانات من التلاعب أو الوصول غير المصرح به، كما يمكن أن تتيح البلوك تشين للأطباء والمستشفيات تبادل البيانات الطبية بشكل آمن وفعال، كما يمكن استخدام البلوك تشين لتعقب سلسلة إمداد الأدوية من المصنع إلى المريض مما يساعد على الحد من بيع الأدوية المزيفة ويزيد من شفافية العمليات، ويمكن استخدام البلوك تشين لتوثيق نتائج التجارب السريرية بشكل شفاف وآمن، مما يسهل مراجعة البيانات ومشاركتها بين الباحثين بطريقة تحافظ على خصوصية المرضى. (University of California, 2020)

- **تطبيقات البلوك تشين في إدارة البيانات الحكومية والشفافية:**

من بين المجالات الحديثة التي تشهد إهتماماً متزايداً هو استخدام البلوك تشين في إدارة البيانات الحكومية، فهي توفر وسيلة لتحسين الشفافية وتقليل الفساد في العمليات الحكومية، وفي دراسة عام ٢٠٢١ من جامعة كولومبيا تم تحليل إستخدام تقنية البلوك تشين في الإنتخابات الإلكترونية، حيث أظهرت الدراسة أن استخدام البلوك تشين يمكن أن يزيد من شفافية العملية الانتخابية ويعزز من الثقة العامة في نتائج الانتخابات، فقد أتاح ذلك تقليص حالات التلاعب والتزوير التي قد تحدث خلال الإنتخابات التقليدية، كما قامت دراسة في ٢٠٢٢ من جامعة كامبريدج بدراسة إستخدام البلوك تشين في إدارة أموال الإعانات الحكومية، حيث ساعدت التقنية في مراقبة تدفق الأموال وتحديد المستفيدين منها بدقة، ما أسهم في الحد من الفساد الإداري. (محمد، ٢٠٢٤)

ومما سبق فإن تطبيقات تقنية البلوك تشين تنمو وتزداد بسرعة عبر مجموعة واسعة من المجالات، بدءً من المجال المالي إلى القطاع الصحي مروراً بالعقود القانونية وسلسلة الإمداد، ونجد أن هذه التقنية تحدث ثورة في الطريقة التي تدار بها المعاملات وتخزن البيانات، توفر البلوك تشين مميزات مثل الأمان والشفافية واللامركزية مما يساهم في تعزيز الكفاءة والحد من التلاعب، وبفضل هذه المزايا من المتوقع أن يستمر تطبيق هذه التقنية في التأثير على صناعات متعددة مع تعزيز الإبتكار وتقديم حلول جديدة لمشاكل معقدة.

ثانياً: مكونات تقنية البلوك تشين والتحديات التي تواجه تطبيقه في مجال المراجعة الخارجية:

تقنية البلوك تشين (Blockchain) هي تقنية متقدمة قامت بإحداث ثورة في العديد من المجالات من بينها الصناعة المالية والرعاية الصحية والعقود الذكية وسلسلة الإمداد وأكثر، وتتمثل في شبكة من الأجهزة المترابطة التي تتيح تخزين المعلومات بطريقة لامركزية وآمنة بحيث لا يمكن تعديلها أو اختراقها بسهولة، وتتكون تقنية البلوك تشين من مجموعة من العناصر التي تعمل معاً لضمان أمان البيانات وشفافيتها، وتتمثل أهم هذه المكونات فيما يلي:

١ ـ مكونات تقنية البلوك تشين:

تتكون تقنية البلوك تشين من عدة مكونات رئيسية تساهم في تأمين بيانات المعاملات: (Mougayar, W., 2016)

أ ـ **الكتل / البلوكات (Blocks):** البلوك هو الجزء الأساسي في تقنية البلوك تشين، وتحتوي كل كتلة أو بلوك على مجموعة من المعاملات المرتبطة بالتكنولوجيا. تحتوي الكتل على البيانات مثل المعاملات والمعلومات حول المرسل والمستقبل، كل كتلة جديدة تُضاف إلى السلسلة بطريقة مشفرة، ويتم تخزين البيانات في شكل "كتل" متتالية؛ كل بلوك يحتوي على عدة معلومات مهمة مثل:

- المعاملات (Transactions): وهي البيانات التي تحتوي على تفاصيل عمليات التحويل أو العقود الذكية.
- التوقيت الزمني (Timestamp): لتحديد الوقت الذي تم فيه إضافة البيانات إلى البلوك.
- التجزئة (Hash): هو رقم فريد يتم توليده باستخدام خوارزمية تجزئة (Hashing Algorithm)لتأمين البيانات، حيث يتم تحويل كل مجموعة من البيانات إلى سلسلة قصيرة من الأرقام والرموز.

والبلوكات تُضاف بشكل متسلسل إلى السلسلة، وكل بلوك يحتوي على تجزئة للبلوك السابق، مما يجعل تغيير البيانات في أي بلوك مستحيلاً دون التأثير على باقي السلسلة.

ب ـ **السلسلة (Chain):** السلسلة هي مجموعة الكتل المرتبطة ببعضها البعض باستخدام تشفير الـ"هاش" الذي يضمن التواقيع الرقمية لجميع الكتل.

ج ـ **الشبكة (Network):** تعد هي الأساس الذي تقوم عليه عملية التحقق والتوثيق، البلوك تشين يعتمد على شبكة من المشاركين الذين يُطلق عليهم "العقد Nodes "، كل عقدة في الشبكة تحتوي على نسخة من السجل الكامل للبلوك تشين وتتم الموافقة على كل كتلة جديدة عبر الشبكة، وتتكون الشبكة من مجموعة من العقد التي تتحقق من المعاملات وتضمن صحة البيانات. هناك نوعان من العقد:

- العقد الكاملة (Full Nodes): وهي العقد التي تحتوي على نسخة كاملة من سلسلة البلوك تشين وتتحقق من صحة كل بلوك.
- العقد (Light Nodes): وهي العقد التي تحتوي فقط على جزء من السلسلة وتستطيع التحقق من المعاملات من خلال التواصل مع العقد الكاملة.

وكل عقدة تقوم بعملية التحقق من المعاملات وفقاً للقواعد البروتوكولية المحددة، وفي حالة وجود تباين بين العقد حول صحة المعاملة، يتم استخدام آلية الإجماع لتحديد القرار النهائي (Buterin, 2015).

د - **التشفير (Encryption):** يتم استخدام التشفير بشكل رئيسي لضمان أمان البيانات والمصادقة، يتم حماية كل كتلة باستخدام تقنية التشفير المتقدم لضمان أنه لا يمكن تعديل البيانات بدون الموافقة على التعديل من كل الأطراف المعنية، أى أن تقنية التشفير في البلوك تشين تلعب دوراً أساسياً في ضمان الأمان، حيث يستخدم النظام التشفير العام والخاص لضمان أن البيانات التي يتم إرسالها بين العقد أو المستخدمين آمنة، وكل معاملة يتم التحقق منها عبر تشفيرها بواسطة مفتاح خاص، مما يضمن أنه لا يمكن لأي طرف ثالث التلاعب بالبيانات أو قراءة المعلومات إلا في حالة امتلاك المفتاح الصحيح. (Narayanan, et al., 2021)

٢ - التحديات التي تواجه تطبيق البلوك تشين في مجال المراجعة الخارجية:

هناك خطر واحد يجب أن يكون المراجعون على دراية به يتعلق بالهجوم على ما يسمى "٥١ بالمائة" أو "قاعدة الأغلبية"، في هذا الهجوم يتم إدخال بيانات غير دقيقة من قبل المستخدم في الكتل لإنشاء معاملة احتيالية، والتي يتم قبولها على أنها صحيحة من قبل معظم العقد، سيؤثر هذا أيضاً على موثوقية البلوك تشين كأداة لإعداد التقارير المالية حيث يمكن لأي مجموعة لديها ٥١ بالمائة من قوة الحوسبة تعديل سجل المعاملات إذا تم الحفاظ على البلوك تشين خاصة، فقد يكون لدى الشركة سيطرة بنسبة ١٠٠ بالمائة على التحقق من صحة المعاملات ولكنها ستكون قادرة بعد ذلك على تعديل سجل المعاملات حسب الحاجة، والحل لمعالجة هذه المشكلة سواء في البلوك تشين الخاصة أو العامة هو إشراك المراجعين في عملية التحقق من صحة المعاملات، والمشكلة الأكبر التي ستواجهها الشركات هي ما إذا كانت ستستخدم البلوك تشين خاصة أم عامة، في حين أن الأخير سيمكن أصحاب المصلحة مثل المستثمرين من القدرة على الوصول إلى البيانات، فلن تكون هناك ضوابط لمنع الأطراف غير المصرح لها الأخرى من القراءة أو حتى الكتابة إلى هذه البلوكتشين، لذلك قد تكون البلوك تشين الخاصة أكثر جاذبية للشركات ولكن بدون القدرة على توزيع البيانات بشكل صحيح على جميع المستخدمين، وقد تكون المشاركة من جميع أصحاب المصلحة المطلوبين محدودة أو حتى مفقودة، كما سيتطلب ذلك من جميع أصحاب المصلحة استخدام نفس تقنية البلوك تشين والتي قد تعيق التبني في هذه المرحلة (Coyne, 2017) .

يمكن أيضاً استهداف نقاط الضعف المحيطة بنقاط النهاية داخل البلوك تشين من قبل المتسللين الذين يؤثرون على سلامة البيانات، بينما يتم تخزين المعاملات بشكل آمن في البلوك تشين، ويحتفظ المستخدمون الفرديون بالمفاتيح الخاصة لهذه المعاملات في "محافظ" معرضة للسرقة، علاوة على ذلك قد يتطلب تقييم صحة المعاملة من وجهة نظر المحاسبة على طول القيد الصحيح في دفتر الأستاذ خبرة محاسبية واسعة النطاق، وكما هو الحال عادة يجب على المراجعين معالجة مخاطر التنفيذ مثل واجهات التكنولوجيا مع الأنظمة القديمة وملاءمة استراتيجيات الهجرة، (Kokina et al., 2017).

يجب على المراجعين أيضاً معالجة عدم وجود نسخة رئيسية من قاعدة البيانات من قبل مسؤول قاعدة البيانات، ونتيجة لذلك يجب على الشركات معالجة القضايا المتعلقة بمسؤوليات الوصول (على سبيل المثال القراءة / الكتابة، والتحكم في الوصول، وما إلى ذلك)، وتوقيت وسرعة توفر البيانات، وميزات التشفير لضمان اكتمال البيانات وسلامتها وعدم إنكارها، وملاءمة ضوابط التحقق ومسار المراجعة، ووجود عمليات النسخ الإحتياطي للبيانات واسترداد الكوارث عند تنفيذ أنظمة البلوك تشين.

وبسبب المخاطر الجديدة التي تم تحديدها أعلاه سيحتاج المراجعون إلى تعديل إجراءات المراجعة الخاصة بهم وفقاً لذلك، وقد لا تكون هناك حاجة إلى تقنيات أخذ العينات الإحصائية بعد الآن، حيث تضمن تقنية البلوك تشين توفر جميع البيانات في الوقت الفعلي، ونتيجة لذلك قد يحتاج المراجعون إلى الاعتماد على تحليلات البيانات لاختبار قاعدة البيانات بأكملها، وهذا يثير خطراً آخر وهو التوقع المتزايد بأن البيانات المالية خالية من معظم الأخطاء أو الاحتيالات المادية نظراً لأن جميع البيانات تم اختبارها، بالإضافة إلى ذلك فإن مهام المصالحة والتحقق التقليدية ليست ضرورية، لذلك قد يعتمد المراجعون بشكل أكبر على كفاية الضوابط، وسيستمر التركيز على الأنشطة غير الآلية مثل الحوكمة وإدارة المخاطر والمراقبة والإبلاغ والتقييم، وهناك تحذير مهم يجب ملاحظته وهو مدى قبول الأدلة القائمة على تقنية البلوك تشين في المحاكم، والتي قد يكون لها تأثير كبير على خفض تكاليف المراجعة. (Appelbaum, 2018).

يتوقع أحد الباحثين أن التحديات التي قد تنشأ عند تبني تقنية البلوك تشين في التدقيق قد تتعلق بما يلي: (Rozario, 2018).

أ ـ المتطلبات القانونية الحالية.

ب ـ أمن وخصوصية تقنية البلوك تشين وإجراءات المراجعة الذكية.

ج ـ قابلية التوسع والمرونة.

د ـ حكم المراجع.

هذه التحديات شاملة للغاية وتشمل تغييرات في مفهوم الأهمية، وتوقيت عمليات المراجعة أو حتى كيفية استبدال رأي المراجعة السنوي بنوع من ختم الموافقة، من ناحية أخرى يقدم أحد الباحثين وجهة نظر أكثر تشككاً في استخدام تقنية البلوك تشين بسبب الإفتقار إلى ضوابط الوصول في سلاسل الكتل العامة (على سبيل المثال بدون إذن) والإفتقار إلى ضوابط التحقق الكافية، سلسلة الكتل العامة مفتوحة لأي شخص لذلك لا توجد ضوابط تمنع المستخدمين من قراءة أو كتابة البيانات، في حين أن سلسلة الكتل الخاصة قد تعالج هذه المشكلات، إلا أنها قد تمنع أصحاب المصلحة الرئيسيين الآخرين (مثل المستثمرين) من المشاركة في سلسلة الكتل والاستفادة من ميزاتها، بعد ذلك تم تصميم طرق التحقق في تقنية البلوك تشين فقط لمنع الإنفاق المزدوج، ومع ذلك لا توجد ضوابط متاحة للتحقق من الأحداث الاقتصادية المحيطة بالمعاملة والتي قد تؤثر على التأكيدات مثل الإكتمال والتقييم والتصنيف. (Kokina, 2017)

كما يمكن أن تتمثل التحديات التي قد تواجه تطبيق البلوك تشين في مجال المراجعة الخارجية فيما يلي:

أ ـ مقاومة التغيير:

من أكبر التحديات التي تواجه استخدام البلوك تشين في المراجعة الخارجية هو مقاومة التغيير من قبل المحاسبين والمراجعين، فالممارسات التقليدية قد تبدو أكثر أماناً لهم بسبب استخدامها لفترات طويلة من الزمن، وتحول هذه الممارسات إلى التقنية الحديثة التي تعتمد على البلوك تشين قد يواجه مقاومة، حيث يتطلب الأمر منهم تعلم تقنيات جديدة وتطبيق أساليب مبتكرة، وهذا يتطلب تدريباً مكثفاً وتطوير مهارات جديدة. (Pereira, 2021)

ب ـ التحديات التقنية:

على الرغم من أن البلوك تشين يوفر أماناً متقدماً، إلا أن تقنياته المعقدة قد تؤدي إلى مشاكل في التحديث والتكامل مع الأنظمة الحالية، كما أن تنفيذ البلوك تشين في بيئات الأعمال قد يكون معقداً ويتطلب خبرات متخصصة، وعلى الرغم من الفوائد التي تقدمها تقنية البلوك تشين فإن تطبيقها في المراجعة الخارجية يتطلب بنية تحتية متطورة. في العديد من الحالات، وقد يكون من الصعب على الشركات الصغيرة أو المؤسسات المالية الصغيرة تبني هذه التقنية بسبب التكاليف المرتفعة اللازمة للتدريب وتطوير النظام، علاوة على ذلك هناك بعض القضايا التقنية التي تتعلق بسرعات المعاملات وتكامل البلوك تشين مع الأنظمة القديمة. (Zohar, 2019)

ج ـ مشاكل الخصوصية:

من أكبر القضايا المرتبطة بتقنية البلوك تشين هي مشاكل الخصوصية، فبالرغم من أن البلوك تشين يضمن أمان المعاملات، إلا أن المعلومات التي يتم تسجيلها على البلوك تشين متاحة للعامة. هذا يمكن أن يخلق تحديات في حالة وجود معلومات مالية حساسة تحتاج إلى الحماية، قد تحتاج الشركات في المراجعة الخارجية إلى التحكم الدقيق في من يمكنه الوصول إلى البيانات وهو ما قد يشكل تحدياً. (Yermack, 2017)

د ـ التكلفة والموارد:

وتعتبر تقنية البلوك تشين من الأدوات الحديثة التي يمكن أن تحسن بشكل كبير جودة المراجعة الخارجية من خلال تعزيز الشفافية والأمان وتقليل التكاليف المرتبطة بالمراجعة، إلا أن استخدامها يتطلب تطوراً تقنياً وتدريباً مستمراً لتذليل العقبات الحالية، وبالاعتماد على البلوك تشين يمكن للمراجعين تحقيق مستوى أعلى من الثقة والمصداقية في النتائج، مما يدعم تعزيز الشفافية المالية والحد من الاحتيال في المعاملات التجارية، إلا أن تطبيق تقنية البلوك تشين يتطلب استثمارات كبيرة في البنية التحتية والتدريب.

هـ ـ تعقيد الأنظمة القائمة:

يتطلب تطبيق تقنية البلوك تشين إعادة تصميم الأنظمة القائمة أو تكاملها معها، وقد تؤدي هذه العملية إلى تحديات في التكامل بين الأنظمة القديمة والتقنيات الحديثة، ومن أجل أن يتم تطبيق البلوك تشين بفعالية يجب أن تتوافق الأنظمة القديمة مع الشبكات اللامركزية التي تعتمد على البلوك تشين .(Zohar, 2019)

ثالثاً: تأثير ومزايا استخدام البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية ومهارات المراجعين للقيام بالمراجعة:

إستطاعت تقنية بلوك تشين اكتساب ثقة ومصداقية الأعمال بفضل تطورها المستمر ومزاياها القوية بداية من توفير حد عالي من الأمان والشفافية وإمكانية تتبع البيانات المسجلة عبر شبكة الأعمال حتى قدرتها على توفير الكثير من التكاليف مع الحفاظ على قدر عالي من الكفاءة.

١ ـ تأثير استخدام البلوك تشين على عمليات المحاسبة والمراجعة:

توفر تقنية البلوك تشين التي تعتمد على قاعدة بيانات موزعة والعديد من العقد العديد من الميزات الواعدة مثل ثبات المعاملات وإمكانية التتبع والشفافية والأمان من خلال القواعد والضوابط، ونظراً لأن المعاملات في البلوك تشين يتم تسجيلها تلقائياً ومشفرة وغير قابلة للتغيير، فمن المتوقع أن تصبح "المصدر الوحيد للحقيقة، قد يتوفر مسار تدقيق مفصل إلى جانب القدرة على مراجعة الاستثناءات من مجموعة سكانية بأكملها بدلاً من عينة وإجراء عمليات مراجعة على أساس مستمر بناءً على بيانات موثوقة، لذلك قد لا تكون هناك حاجة إلى مهام مثل عمليات المراجعة والتأكيدات، ونتيجة لذلك ظهرت مخاوف بشأن الحاجة إلى عمليات المراجعة المالية، ومع ذلك فإن حدوث المعاملة هو أحد التأكيدات العديدة التي يجب على المراجعين إثباتها، بعد كل شيء تتطلب عملية المراجعة دليلاً يجب أن يكون ذا صلة وموثوقاً به وموضوعياً ودقيقاً وقابلاً للتحقق، في حين يمكن تأكيد حدوث المعاملة بمجرد قبولها في شبكة البلوك تشين، فلن يتوفر أي دليل بشأن طبيعة هذه المعاملة، (Bible et al., 2017).

بالإضافة إلى ذلك نظراً لأن البيانات المالية تخضع لتقديرات الإدارة فلا يزال هناك حاجة إلى المراجعين لإجراء إجراءات المراجعة على هذه التقديرات، وعلى الرغم من أن دور المراجع الذي يقوم بمهام المراجعة والتحقق قد يتم تقليصه، فإن الحكم والإشراف والرؤية ستكون أكثر أهمية، وبالتالي سيتحول تركيز المراجعة من تتبع السجلات والتحقق منها إلى التحليل المعقد، مثل التقييم النظامي وتقييم المخاطر والمراجعة التنبؤية واكتشاف الاحتيال، قد يؤدي تبني البلوك تشين إلى زيادة الكفاءة أثناء عملية المراجعة حيث سيكون هناك مستوى أعلى من قابلية المراجعة على المعلومات، على سبيل المثال نظراً لأن المعاملات يتم تسجيلها باستمرار في البلوك تشين، يمكن إنشاء مسار كامل وتاريخ للعناصر لمثل هذه المعاملات حتى المستندات يمكن مشاركتها بين الأطراف ذات الصلة للتحقق المتبادل، وتتمثل إحدى أكبر فوائد البلوك تشين في تمكين العقود الذكية، والعقود الذكية هي رمز كمبيوتر مخزن على البلوك تشين ينفذ الإجراءات في ظل ظروف و / أو معايير معينة، إن مثل هذه البروتوكولات التي قد تخدم لتسهيل والتحقق من وتنفيذ وإنفاذ شروط العقد ليست خاصة بسلسلة الكتل.

ولإجراءات المراجعة الذكية أو التحليل المستقل لأدلة التدقيق على سبيل المثال يمكن تكوين إجراءات التدقيق الذكية لمطابقة الأحكام الرئيسية في العقود الذكية مع تلك الموجودة في عقود البيع الفعلية لتحديد عقود البيع الوهمية أو غير المصرح بها أو الخاطئة، وهناك بالفعل تحديات في هذا الصدد حيث أن حتى ترميز بنود العقد البسيطة قد يؤدي إلى مهمة برمجة معقدة، بالإضافة إلى ذلك لم يتم اختبار العقود الذكية بدقة في المحاكم، حيث يوجد نقص في الوضوح حول كيفية ملاءمة العقود الذكية للإطار القانوني للقانون التجاري الموحد وحتى القانون العام. (Rozario & Vasarhelyi, 2018)

وعلى ذلك فإن تأثير البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية يمكن أن يتمثل فيما يلي: (Appelbaum, et al., 2020)

- **تعزيز الشفافية المالية والتتبع:** يمكن لتقنية البلوك تشين تعزيز الشفافية المالية من خلال تسجيل جميع المعاملات بشكل دائم وغير قابل للتغيير، هذه الشفافية تجعل من الصعب على الشركات التلاعب بالبيانات المالية أو إخفاء عمليات الإحتيال، حيث أنه في ظل جودة المراجعة الخارجية التقليدي يتم مراجعة البيانات من خلال عمليات يدوية متعددة، وقد تواجه هذه العمليات تحديات تتعلق بالتحقق من دقة المعلومات وموثوقيتها، أما من خلال البلوك تشين يمكن تقليل هذه المخاطر بشكل كبير، حيث أن جميع البيانات تسجل في سجل مشترك غير قابل للتغيير ويمكن الوصول إليه بشكل شفاف وآمن.

- **تقليل الإحتيال:** من خلال ضمان عدم إمكانية التلاعب بالبيانات المالية، تساهم البلوك تشين في تقليل المخاطر المتعلقة بالإحتيال المالي، كل عملية يتم توثيقها وتخزينها في سلسلة الكتل مما يجعل من الصعب التلاعب بالبيانات أو إخفاء المعاملات، وعلى ذلك فإن من أبرز فوائد تقنية البلوك تشين هو قدرتها على التقليل من فرص الإحتيال والتلاعب، لأن البيانات التي تسجل على البلوك تشين لا يمكن تعديلها بعد التوثيق، وذلك يضمن أن المراجعين يمكنهم الثقة في صحة البيانات المقدمة، وبذلك يمكن للمراجعين توفير تقارير دقيقة ومستقلة.
- **تسريع عملية المراجعة وتحسين كفائتها:** تسهم البلوك تشين في تسريع عملية المراجعة المالية، حيث يمكن للمراجعين الإطلاع على البيانات بشكل فوري ودقيق، كما تساهم في تقليل الحاجة لإعادة المراجعة أو التحقق من البيانات التي تم تقديمها من الشركات، كما يمكن للبلوك تشين أن يقلل من الوقت الذي يستغرقه المراجعون لتحليل البيانات المالية مما يؤدي إلى زيادة كفاءة عمليات المراجعة الخارجية، حيث أن المعاملات المسجلة على البلوك تشين تكون واضحة وسهلة التحقق منها مما يقلل من الحاجة للتدقيق اليدوي.
- **ضمان الأمان والخصوصية:** توفر البلوك تشين حماية متقدمة ضد التلاعب بالبيانات، لأن كل معاملة يتم توثيقها بتشفير قوي، ويستفيد المراجعون من مستويات الأمان العالية التي تمنع الوصول غير المصرح به أو التلاعب بالبيانات. (Appelbaum, 2020)

٢ ـ مزايا استخدام البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية:

هناك فوائد ومزايا رئيسية لاستخدام تقنية البلوك تشين يمكن أن تتمثل فيما يلي:

- **تعزيز عامل الأمان:**

عندما تكون البيانات حساسة ومصيرية ـ البيانات المالية مثلاً ـ يمكن لتقنية بلوك تشين تغيير طريقة عرض المعلومات الهامة بشكل كبير من خلال إنشاء سجل لا يمكن تغييره ويتم تشفيره من طرف إلى طرف مما يساعد في منع الاحتيال والأنشطة غير المصرح بها، ويمكن أيضاً معالجة مشكلات الخصوصية عن طريق إخفاء هوية البيانات الشخصية واستخدام الأذونات لمنع الوصول، حيث يتم تخزين المعلومات عبر شبكة من أجهزة الكمبيوتر بدلاً من حفظها على خادمserver واحد، مما يجعل من الصعب على المتسللين أو المخترقين عرض البيانات أو الحصول عليها.

- **زيادة الشفافية والموثوقية:**

إن أحد أكبر الفرص التي تقدمها تقنية البلوك تشين في المراجعة الخارجية هو تحسين الشفافية والمصداقية، من خلال البلوك تشين يمكن ضمان أن كافة المعاملات المالية قد تم توثيقها بشكل كامل وآمن في سجل مشترك، هذا يتيح للمراجعين التحقق من كل المعاملات المالية بشكل مستقل ودقيق مما يعزز الثقة في نتائج المراجعة. (Tapscott 2016)

- **تحسين كفاءة العمليات:**

تساعد تقنية البلوك تشين في تحسين الكفاءة من خلال تقليل الحاجة إلى التدقيق اليدوي والتحقق من المعلومات، حيث أن كافة البيانات يمكن تحديثها بشكل مستمر على الشبكة، مما يقلل من التكاليف والوقت الذي يستغرقه المراجعون في جمع البيانات وتحليلها، هذه التقنية تتيح للمراجعين الوصول إلى معلومات محدثة وموثوقة في الوقت الفعلي مما يعزز السرعة والدقة في التقارير. (Moffitt, 2020)

- **تقليل الإحتيال والتلاعب:**

تعتبر تقنية البلوك تشين من أكثر التقنيات أماناً في المجال المالي مما يقلل من فرص الإحتيال والتلاعب في السجلات المالية، إن جميع المعاملات المالية التي يتم تسجيلها على الشبكة لا يمكن تعديلها أو حذفها دون موافقة جميع الأطراف المشاركة، هذه الخصائص تجعل من الصعب على أي جهة التلاعب بالبيانات المالية مما يعزز مصداقية جودة المراجعة الخارجية. (Giles, 2019).

- **تقليل التكاليف:**

من خلال التحليل الآلي وتحديث البيانات بشكل مستمر يمكن تقليل التكاليف المرتبطة بمراجعة البيانات المالية، حيث أنه على المدى الطويل يمكن أن تؤدي تقنية البلوك تشين إلى تقليل التكاليف التشغيلية المرتبطة بعملية المراجعة. (Zohar, 2019).

- **إستخدام العقود الذكية:**

العقود الذكية هي تطبيق آخر لتقنية البلوك تشين يمكن أن يساهم في تحسين عملية المراجعة الخارجية، من خلال هذه العقود يمكن تحديد شروط معينة لتنفيذ المعاملات بشكل تلقائي عند تحقق الشروط المحددة، هذه التقنية يمكن أن تقلل من الأخطاء البشرية وتزيد من دقة تطبيق العقود التجارية والمالية. (Peters, 2021).

- **التتبع والوصول الفوري للبيانات:**

من خلال شبكة البلوك تشين يمكن للمراجعين الوصول إلى البيانات المالية في أي وقت وبدون تأخير، هذا يمكن أن يؤدي إلى تحسين قدرة المراجعين على إجراء عمليات مراجعة مستمرة ومستدامة، حيث يتم توثيق كافة المعاملات على الشبكة بشكل لحظي، وبالتالي لا يحتاج المراجعون إلى الإنتظار حتى نهاية الفترة المالية أو الدورة لتدقيق المعلومات. (Narayanan et al., 2021)

- **زيادة الكفاءة والسرعة:**

تستغرق العمليات التقليدية الورقية الكثير من الوقت والمجهود كما أنها عرضة للخطأ البشري، وقد تتطلب وساطة من طرف ثالث من خلال تبسيط هذه العمليات باستخدام البلوك تشين، ويمكن إكمال المعاملات بشكل أسرع وأكثر كفاءة، حيث يمكن تخزين الوثائق على البلوك تشين جنباً إلى جنب مع تفاصيل المعاملة، مما يلغي الحاجة إلى تبادل أوراق ووثائق، ليست هناك حاجة لتسوية السجلات المتعددة، لذا يمكن أن تكون المراجعة والتسوية أسرع بكثير.

- **الأتمتة Automation :**

وهو ما يقصد به جعل النظام أوتوماتيكياً، حيث يمكن حتى أتمتة المعاملات من خلال العقود الذكيةsmart contracts ، مما يزيد من كفاءتك ويسرع العملية بشكل أكبر، فبمجرد استيفاء الشروط المحددة مسبقاً، يتم تشغيل الخطوة التالية في المعاملة أو العملية تلقائياً، تقلل العقود الذكية من التدخل البشري وكذلك الاعتماد على أطراف ثالثة للتحقق من استيفاء شروط العقد على سبيل المثال، بمجرد أن يقدم العميل جميع المستندات اللازمة لتقديم مطالبة يمكن تسوية المطالبة ودفعها تلقائياً، وعلى ذلك تسهم البلوك تشين في تحسين كفاءة الإجراءات المالية والمراجعية من خلال أتمتة العمليات وتقليل الإجراءات اليدوية.

- **تعزيز الإمتثال:**

من خلال استخدام تقنيات مثل العقود الذكية يمكن تحسين مستوى الإمتثال للوائح التنظيمية وتقليل المخاطر القانونية.

٣ ـ المتطلبات المستقبلية لمهارات المراجعين للقيام بالمراجعة في ظل تطبيق تقنية البلوك تشين:

إن استخدام تقنية سلاسل الكتل وظهور تقنيات وإجراءات جديدة تعتمد على سلاسل الكتل يفرض متطلبات جديدة على كل من دور ومهارات مر اجعي المحاسبين القانونيين المعتمدين، وللتعامل مع التقنيات والمتطلبات الجديدة يجب على المدققين اكتساب مجموعات جديدة من المهارات الفنية وتكنولوجيا المعلومات لتدقيق سلاسل الكتل، ويجب على المحاسبين القانونيين المعتمدين تعلم لغة برمجة فنية ودراسة الوظائف الرئيسية لنظام سلاسل الكتل، وبسبب إجراءات المراجعة الآلية البحتة سيتم استبدال بعض إجراءات المراجعة الموضوعية لاختبار المعاملات بعقود ذكية.

يتعين على المراجعين أن يتبنوا التحديات التي قد تجلبها تقنية البلوك تشين، حيث تمثل التقنيات الجديدة غالباً فرصاً مستقبلية، ولضمان قدرة المراجعين على الإستفادة من مثل هذه الفرص يجب تنفيذ معايير جديدة فيما يتعلق باستخدام تقنية البلوك تشين في معالجة المعلومات المحاسبية، ويجب على المراجعين أن يتواصلوا مع عملائهم أثناء تطوير نظام البلوك تشين، ومن خلال القيام بذلك يمكن للمراجعين اقتراح وحدات المراجعة المناسبة التي يجب إدراجها كجزء من تنفيذات البلوك تشين، بالإضافة إلى ذلك يجب على المراجعين التأكد من نشر المهارات الفنية المطلوبة بين موظفيهم، ويجب على المراجعين الاستفادة من الذكاء الاصطناعي وكذلك أي تقنيات جديدة أخرى للإستفادة من الميزات الجديدة المتاحة في تقنية البلوك تشين وجعل عملية المراجعة أكثر كفاءة وتقديم خدمة عالية الجودة لعملائهم، وتشمل الأهداف القليلة التي يجب تحقيقها في هذا الصدد: القدرة على التحقق من التوقيعات الرقمية والأطراف المقابلة؛ وتصميم استراتيجيات المراجعة المناسبة نظراً لتعقيد أنظمة البلوك تشين؛ وتطوير الإطار المناسب مع الهيئات التنظيمية والشركاء الآخرين في الصناعة، وتوافر المراجعة الإلكتروني والبرمجية المناسبة (Boillet, 2017) .

ويقدم الباحثين (Dai, et al., 2017) نموذجاً جديداً للمراجعة، والذي يتكون من عنصرين: العالم المادي والنموذج الإفتراضي الذي يعكس العالم المادي؛ حيث يتكون العالم المادي من الشركة ومنتجاتها وعملياتها التجارية وآلاتها وأنظمتها بالإضافة إلى جميع أصحاب المصلحة، بينما يتكون العالم الإفتراضي من ثلاث طبقات: البلوك تشين والتحكم الذكي والدفع، ومن خلال الإتصال بالعالم المادي عبر إنترنت الأشياء أو تقنيات الإتصال الأخرى، سيضمن تنفيذ جميع المعاملات بسلاسة والتحقق من صحتها وتسجيلها بشكل مستقل، في حين قد يستغرق الأمر بعض الوقت حتى يصبح هذا النموذج الجديد حقيقة واقعة، ويكشف أحد التقارير، عن أدوار جديدة محتملة للمحاسبين مع توحيد أنظمة البلوك تشين عبر الصناعات: (Bible et al., 2017)

١ ـ مراجع العقود الذكية والأوراكل: نظراً لأنه يمكن تضمين العقود الذكية في سلسلة الكتل لأتمتة العمليات التجارية، فقد يرغب الأطراف المتعاقدة في الإستعانة بمزود ضمان للتحقق من تنفيذ العقود الذكية بالمنطق التجاري الصحيح.

٢ ـ مراجع خدمة سلاسل الكتل التابعة للإتحاد: قد يحتاج مستخدمو نظام سلسلة الكتل إلى طرف مستقل يمكنه إثبات إستقرار ومتانة بنيته، ويتمتع المحاسبون القانونيون المعتمدون بمؤهلات فريدة لإجراء مثل هذه العناية الواجبة بطريقة فعالة وموضوعية.

٣ ـ وظيفة المسئول: يلزم وجود مسئول مركزي يمنح الوصول إلى سلاسل الكتل المسموح بها، وتتطلب هذه الوظيفة طرفاً ثالثاً موثوقاً به ومستقلاً وغير متحيز يمكن أن يكون مسئولاً عن التحقق من الهوية أو عملية فحص أخرى يجب أن يكملها المشارك قبل منحه حق الوصول إلى سلسلة الكتل.

٤ ـ وظيفة التحكيم: النزاعات شائعة أثناء الترتيبات التجارية وقد يساعد إنشاء وظيفة التحكيم ليس فقط في تسوية النزاعات بين المشاركين في سلسلة الكتل التابعة للإتحاد بكفاءة ولكن أيضاً في فرض شروط العقد.

٥ ـ المناقشة والإستنتاجات: نظرا للضوضاء المتزايدة المحيطة بـالبلوك تشين، فمن الأهمية بمكان أن يفهم المراجعون كيف ستؤثر هذه التكنولوجيا على المهنة، والأهم من ذلك كيف يمكن استخدامها لصالحهم، لقد أصبح عالم الأعمال معقداً بشكل متزايد ويحتاج المراجعون أكثر من أي وقت مضى إلى أدوات فعالة وموثوقة تسمح لهم بتقديم التأكيد المطلوب والمتوقع منهم، علاوة على ذلك يُنظر إلى المراجعين أيضاً على أنهم مستشارون تجاريون، وبالتالي من المتوقع أن يكونوا موضوعاً لجميع التقنيات ذات الصلة، ونتيجة لذلك حتى لو كان تأثير البلوك تشين على المراجعة ضئيلاً فسوف يحتاج المراجعون إلى فهم كيفية تأثير هذه التكنولوجيا على أعمال العميل.

دراسة تطبيقية لتحليل أثر تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية وشفافية التقارير المالية:

تهدف الدراسة الحالية الى التحقق من تأثير البلوك تشين على مكونات جودة المراجعة الخارجية الخاصة بكلٍ من مستوى جودة المراجعة الخارجية وجهد المراجع الخارجي، بالاضافة الى التحقق من تأثير البلوك تشين على شفافية التقارير المالية بدلالة كلٍ من مستوى التباين المعلوماتي، والافصاح النوعي عن المعلومات المحاسبية. وفي هذا الشأن يمكن عرض محاور الدراسة التطبيقية من خلال العرض التالي:

١ ـ مجتمع وعينة الدراسة:

يعبر مجتمع الدراسة عن المفردات التي تتوافر بها الظاهرة محل الدراسة، وفي اطار ما تنطوي عليه الدراسات المحاسبية بشكل عام والمطبقة في البيئة المصرية بشكل خاص، من الاعتماد على البيانات الثانوية المستخرجة من القوائم المالية للشركات المدرجة في أسواق رأس المال المصري، فان مجتمع الدراسة الحالية يصبح كافة الشركات المصرية المقيدة في سوق رأس المال، وبغرض تعميم نتائج الدراسة يصعب الاعتماد على كافة البيانات المتاحة بمجتمع الدراسة وغالباً ما يتم اللجوء الى أساليب المعاينة الاحصائية المتعارف عليها.

وفي هذا الشأن، تعتبر العينة التحكمية العمدية في مجال المحاسبة والمراجعة هي أشهر أنواع أساليب المعاينة الاحصائية، وذلك لما تتسم به تلك العينة من امكانية التحيز في اختيار مفردات العينة بما يسمح بتحييد الآثار المحيطة بالشركات عند دراسة الظاهرة بالمجتمع محل الدراسة. وبالتالي، يعتمد الباحث في هذه الدراسة على هذا النوع من العينات استناداً الى الشروط الواردة أدناه:

- الاعتماد على الشركات المهتمة بالاستثمار في التكنولوجيات الرقمية الحديثة بغرض تطوير مستويات الصناعة أو الأداء المحاسبي والاداري بشكل عام.
- الاعتماد على السلسلة الزمنية للشركات اعتباراً من عام ٢٠١٧ الى عام ٢٠٢٢، باعتبارها أكثر الفترات استقراراً في سوق الأوراق المالية المصري بعيداً عن التقلبات الاقتصادية العنيفة بالفترات الأخرى نتيجة اختلاف سعر العملة.
- استبعاد الشركات المدرجة بقطاعي البنوك والمؤسسات المالية (خدمات مالية غير مصرفية) التي تقوم بأداء الخدمات المالية غير المصرفية.

وبناء على الشروط سالفة الذكر، قام الباحث بعمل المسح اليدوي للشركات الحالية في سوق الأوراق المالية المصري والمتوجهة نحو استخدام تقنيات التحول الرقمي وفقاً لتقارير التكنولوجيا المالية الصادرة عن البنك المركزي المصري. وطبقاً لهذه التقارير الصادرة عام ٢٠٢٣ في البيئة المصرية، يوجد ٣٦٦ شراكة قائمة بين الشركات المختلفة وبين البنوك وخدمات البينة التحتية المالية المحلية ومشغلوا خدمات الدفع التي تشملها سياسات الدولة المصرية للتكنولوجيا المالية. وتشمل هذه الشراكات العديد من الشركات الناشئة التي تبلغ ٢٥٠ شركة، اما بقية عدد الشركات فتبلغ ١١٦ شركة شاملة شركات الخدمات المالية غير المصرفية (والبالغ عددها ٣٢ شركة) تعمل في سوق المال المصري.

وتأسيساً على ذلك، تصبح العينة النهائية للدراسة الحالية ٨٤ شركة بخلاف الشركات الخاصة بالخدمات المالية غير المصرفية في تلك الفترة الزمنية، وهو ما أسفر عن تسجيل عدد ٥٠٤ مشاهدة (٨٤ شركة × ٦ سنوات)، وباستبعاد عدد ٤٧ مشاهدة ذات قيم مفقودة، وعدد ٦٢ مشاهدة ذات قيم شاذة ومتطرفة، تصبح العينة النهائية للدراسة ٣٩٥ مشاهدة. وفي هذا الشأن، يمكن للباحث توضيح اجراءات اختيار العينة النهائية للدراسة من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (١): إجراءات تحديد عينة الدراسة

الاجراء	عدد الشركات	عدد المشاهدات
العينة الأولية للدراسة	١١٦	٦٩٦
(-) البنوك والمؤسسات المالية	٣٢	١٩٢
(-) مشاهدات ذات قيم مفقودة	--	٤٧
(-) مشاهدات ذات قيم شاذة ومتطرفة	--	٦٢
صافي العينة	**٨٤**	**٣٩٥**

وتأسيساً على العرض السابق، يتبين للباحث استقرار عينة الدراسة على الشركات المتوجهة حديثاً نحو استخدام تقنيات التحول الرقمي بقطاعات سوق الأوراق المالية المصري والمتمثلة في: الموارد الأساسية، والرعاية الصحية والأدوية، والخدمات والمنتجات الصناعية والسيارات، والعقارات، والسياحة والترفية، والمرافق، اتصالات واعلام وتكنولوجيا المعلومات، طاقة وخدمات مساندة، خدمات النقل والشحن، خدمات تعليمية، منسوجات وسلع معمرة، والبالغ عددها ٨٤ شركة بعدد ٣٩٥ مشاهدة خلال فترة الدراسة البالغة ٦ سنوات، ويمكن بيان توزيع عينة الدراسة على سنوات وقطاعات سوق المال المصري من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (٢): توزيع مشاهدات العينة على قطاعات وسنوات الدراسة

القطاع	عدد الشركات	المشاهدات						الاجمالي
		٢٠١٧	٢٠١٨	٢٠١٩	٢٠٢٠	٢٠٢١	٢٠٢٢	
اتصالات واعلام وتكنولوجيا المعلومات	٣	٢	٢	٢	٣	١	٣	١٣
خدمات النقل والشحن	٣	٣	٢	٢	١	٣	٣	١٤
خدمات تعليمية	١	١	١	١	١	١	١	٦
خدمات ومنتجات صناعية وسيارات	٩	٧	٥	٥	٨	٧	٩	٤١
رعاية صحية وأدوية	١٤	١١	١١	٩	١٠	١٤	١٢	٦٧
سياحة وترفيه	٨	٦	٦	٧	٨	٨	٥	٤٠
طاقة وخدمات مساندة	٣	٣	٣	٢	٢	١	٣	١٤
عقارات	١٨	١٢	١٤	١٥	١٨	١٦	١٣	٨٨
مقاولات وانشاءات هندسية	٢	٢	٢	٢	٢	٢	٢	١٢
منسوجات وسلع معمرة	٨	٥	٨	٤	٣	٥	٥	٣٠
موارد اساسية	١٥	١٢	١١	٩	١٠	١٥	١٣	٧٠
الاجمالي	**٨٤**	**٦٤**	**٦٥**	**٥٨**	**٦٦**	**٧٣**	**٦٩**	**٣٩٥**

وبالتالي، قام الباحث بالاعتماد على مجموعة من المواقع الالكترونية اللازمة لاستخراج تلك البيانات باستخدام أسلوب تحليل المحتوى يدوياً، ولعل أهم هذه المواقع هي موقع معلومات مباشر، وموقع البورصة المصرية، وبعض المواقع الالكترونية للشركات المدرجة بعينة الدراسة، وذلك من أجل الحصول على البيانات التالية: القوائم والتقارير المالية للشركات المدرجة بعينة الدراسة، وتقارير الحوكمة والاستدامة للشركات المدرجة بعينة الدراسة.

٢: متغيرات الدراسة وأدوات القياس:

إنطلاقاً من العرض السابق بالاطار النظري للدراسة يتبين حداثة الموضوع في الأدب الأكاديمي لارتباطه بتطبيق التكنولوجيات الرقمية المختلفة ولا سيما تقنية البلوك تشين في الشركات المصرية المدرجة في سوق الأوراق المالية المصري، وبالتالي يمكن للباحث عرض أدوات قياس متغيرات الدراسة على النحو التالي:

١/٢: المتغير المستقل للدراسة (تطبيق تقنية البلوك تشين):

يتمثل المتغير المستقل للدراسة الحالية في تبني استخدام تقنية سلاسل الكتل الرقمية، ويمكن للباحث الاعتماد في قياسه على مقياسين مختلفين على النحو التالي:

- أولها يعتمد على استخدام المؤشر الوهمي الذي يأخذ القيمة (١) في حالة سنوات اتباع الشركة للتقنيات الرقمية الحديثة وفقاً لما أفصحت عنه بالتقارير، والقيمة صفر فيما عدا ذلك.
- ثانيهما، استخدام مؤشر الانفاق بالبحث والتطوير على مجال التقنيات الرقمية بشكل عام باعتبار سلاسل الكتل أحد أهم هذه التقنيات الحديثة، ومن ثم يمكن قياس نسبة الانفاق البحثي على التقنيات الرقمية منسوبة الى اجمالي مبيعات الشركة بذات السنة.

٢/٢: المتغير التابع الأول للدراسة (جودة المراجعة الخارجية):

يتمثل المتغير التابع الأول للدراسة في جودة المراجعة الخارجية والتي يمكن قياسها باستخدام الاستحقاقات المحاسبية في اطار الدراسات ذات الصلة (عبية، ٢٠١٥)، ولغرض قياس جودة المراجعة الخارجية يمكن للباحث استخدام نموذج جونز المعدل المقوم بالأداء والذي تم تطويره من قبل دراسة Kothari et al. (2005)، بحيث تمثل القيمة المطلقة للمستحقات التقديرية المستخرجة من ذلك النموذج مقياس عكسي لجودة الاستحقاقات ومن ثم جودة المراجعة الخارجية. ويأخذ النموذج الشكل التالي:

$$TACC/LagTA = \alpha_0 + \alpha_1(1/LagTA) + \alpha_2(\Delta REV - \Delta REC)/LagTA + \alpha_3(LagROA) + \alpha_4(PPE/LagTA) + \varepsilon$$

حيث أن:

TACC = المستحقات الكلية، وتساوي الفرق بين صافي الدخل من واقع قائمة التدفقات النقدية وصافي التدفقات النقدية الناتجة من الأنشطة التشغيلية؛

ΔREV = التغير في صافي المبيعات؛

ΔREC = التغير في صافي العملاء وأوراق القبض؛

LagROA = العائد على الأصول للسنة السابقة، ويساوي صافي الدخل للسنة السابقة من واقع قائمة التدفقات النقدية مقسومًا على إجمالي أصول السنة السابقة؛

PPE= إجمالي الأصول الثابتة (قبل خصم مجمع الإهلاك)؛

LagTA= إجمالي الأصول في السنة السابقة.

وسيتم تشغيل هذا النموذج رقم (١) باستخدام التحليل القطاعي (Cross-Sectional) أي لكل سنة على حدة بحيث لا يقل عدد المشاهدات عن ٨ في السنة الواحدة على أن يتم استخدم قيمة بواقي النموذج كمقياس للاستحقاقات الاختيارية، فكلما زادت قيمة تلك الاستحقاقات بغض النظر عن إشارتها دل ذلك على احتمالية وجود أخطاء أو تلاعب أو غش في رقم الأرباح، ومن ثم تشير إلى انخفاض في جودة المراجعة؛ ثم نقوم بضرب القيمة في -١ لاستخدامها كمقياس للجودة بدلاً من الاستحقاقات.

٣/٢: المتغير التابع الثاني للدراسة (جهد المراجعة):

يتمثل المتغير التابع الثاني للدراسة في جهد المراجع الخارجي، والذي يعبر عن بذل العناية المهنية الواجبة مما يقلل من مستوى خطر التحريف الجوهري بالقوائم المالية، ومن ثم فقد استقرت الأدبيات المحاسبية في هذا الشأن على قياس جهد المراجع باستخدام فترة ما بين اصدار تقرير مراقب الحسابات التقرير النهائي لعملية المراجعة والقوائم المالية المنتهية والمنشورة مقيسة بعدد الأيام وذلك باعتبار أن التأخير في اصدار التقرير دلالة على بذل العناية المهنية الواجبة، وهو ما يمكن تواجده في البيئة المصرية (Caramanis & Lennox, 2008).

٤/٢: المتغير التابع الثالث للدراسة (مستوى ثقة المستثمرين بدلالة التباين المعلوماتي):

يتمثل المتغير التابع الثالث للدراسة في ثقة المستثمرين بدلالة مستوى التباين المعلوماتي والذي يعبر عن الفجوة المعلوماتية بين الأطراف الداخلية والخارجية، وهو ما استقرت الأدبيات المحاسبية على امكانية قياسه من خلال الفروق السعرية أو المدى السعري للأسهم بين مستوى العرض والطلب، ومن ثم يمكن الاعتماد على الفروق السعرية بين سعر الاغلاق وسعر الفتح لقياس مستوى التباين المعلوماتي بالأسهم.

٥/٢: المتغير التابع الرابع للدراسة (شفافة التقارير المالية)

يتمثل المتغير التابع الرابع للدراسة في شفافية التقارير المالية والذي يمكن تحديده بدلالة مستوى الامتثال لمؤشر استاندرد آند بورز في الافصاح المحاسبي والخاص بالشركات المدرجة في سوق الأوراق المالية المصري.

٦/٢: المتغيرات الرقابية:

تتمثل المتغيرات الرقابية في المتغيرات التي تؤثر على المتغير التابع، والتي تم إضافتها من أجل ضبط العلاقة بين المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة في نماذج الانحدار. وقام الباحث باستخدام العديد من المتغيرات الرقابية والتي تم استخدامها كمحددات أو ثبت لها تأثير كبير على جودة المراجعة الخارجية وشفافية التقارير المالية وذلك في ضوء الدراسات السابقة. وتتمثل هذه المتغيرات في معدل العائد على الأصول، والرافعة المالية، ومؤشر القيمة السوقية، ومؤشر الخسارة، وحجم المراجع الخارجي، ونسبة الاستثمارات الرأسمالية. وفيما يلي توضيح لكيفية قياس هذه المتغيرات الحاكمة من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (٣): المتغيرات الحاكمة

المتغير	طريقة القياس
معدل العائد على الأصول	نسبة صافي الدخل قبل الفوائد والضرائب مقسوماً على اجمالي الأصول؛
الرافعة المالية	نسبة اجمالي الالتزامات الى اجمالي الأصول؛
مؤشر القيمة السوقية	نسبة القيمة السوقية الى اجمالي القيمة الدفترية؛
مؤشر الخسارة	متغير وهمي يأخذ القيمة (١) في حالة وجود خسارة والقيمة صفر فيما عدا ذلك؛
حجم المراجع الخارجي	متغير وهمي يأخذ القيمة (١) في حالة وجود مراجع من الشركات العالمية الكبرى والقيمة صفر فيما عدا ذلك؛
مستوى الاستثمار الرأسمالي	نسبة الاستثمارات الرأسمالية المضافة خلال العام الى اجمالي الأصول.

٣: نماذج اختبارات الفروض الاحصائية:

تهدف الدراسة الحالية الى اختبار أربعة فروض أساسية، يسعى الأول منها الى اختبار العلاقة المباشرة بين تبني تقنية البلوك تشين وجودة المراجعة الخارجية؛ وتسعى الثانية الى اختبار العلاقة المباشرة بين تبني تقنية البلوك تشين وجهد المراجع الخارجي؛ بينما تسعى الثالثة الى تحليل العلاقة بين تبني تقنية البلوك تشين وثقة المستثمرين بدلالة مستوى التباين المعلوماتي؛ وأخيراً يسعى الفرض الرابع الى اختبار العلاقة المباشرة بين تبني تقنية البلوك تشين ومستوى الافصاح المحاسبي. وفي هذا الصدد، يمكن للباحث بناء نماذج اختبارات الفروض الاحصائية على النحو التالي:

١/٣: نموذج اختبار الفرض الاحصائي الأول:

يتنبأ الفرض الأول بتحليل أثر تبني تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية، ومن ثم يمكن للباحث صياغة نموذج اختبار الفرض الاحصائي الأول للدراسة على النحو التالي:

$$AQ = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ BC\ (Ratio) + \beta3\ (ROA) + \beta4\ (LEV) + \beta5\ (Tobin's\ Q) + \beta6\ (Loss) + \beta7\ (Big\ N) + \beta8\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (1)$$

وبغرض تفادي أي آثار محتملة لمشاكل الازدواج الخطي بين متغيرات الدراسة المستقلة يمكن للباحث اعادة تقسيم النموذج الأصلي الى مجموعة من النماذج الفرعية على النحو التالي:

- **(H1-1) Model:**

$$AQ = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (1\text{-}1)$$

- **(H1-2) Model:**

$$AQ = \beta0 + \beta1\ BC\ (Ratio) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (1\text{-}2)$$

حيث أن:

AQ = جودة عملية المراجعة بدلالة بواقي نموذج الاستحقاقات المستخرجة من نموذج جونز المعدل؛

BC (Index) = تبني استخدام سلاسل الكتل الرقمية، مقيسة باستخدام المؤشر الوهمي لتبني التقنيات الرقمية؛

BC (Ratio) = تبني استخدام سلاسل الكتل الرقمية، مقيسة باستخدام نسبة الانفاق البحثي والرأسمالي لتبني التقنيات الرقمية؛

ROA = معدل العائد على الأصول؛

LEV = الرافعة المالية؛

Tobin's Q = مؤشر القيمة السوقية؛

Loss = مؤشر الخسارة؛

Big N = حجم المراجع الخارجي؛

Exp. Ratio = مؤشر الانفاق الرأسمالي.

٢/٣: نموذج اختبار الفرض الاحصائي الثاني:

يتنبأ الفرض الثاني بتحليل أثر تبني تقنية البلوك تشين على جهد المراجع الخارجي، ومن ثم يمكن للباحث صياغة نموذج اختبار الفرض الاحصائي الثاني للدراسة على النحو التالي:

$$Effort = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ BC\ (Ratio) + \beta3\ (ROA) + \beta4\ (LEV) + \beta5\ (Tobin's\ Q) + \beta6\ (Loss) + \beta7\ (Big\ N) + \beta8\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (2)$$

وبغرض تفادي أي آثار محتملة لمشاكل الازدواج الخطي بين متغيرات الدراسة المستقلة يمكن للباحث اعادة تقسيم النموذج الأصلي الى مجموعة من النماذج الفرعية على النحو التالي:

- **(H2-1) Model:**

$$Effort = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (2\text{-}1)$$

- **(H2-2) Model:**

$$Effort = \beta0 + \beta1\ BC\ (Ratio) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (2\text{-}2)$$

حيث أن:

Effort = جهد المراجع الخارجي كأحد الدعائم الرئيسية لجودة المراجعة الخارجية؛

وقد تم تعريف بقية المتغيرات فيما سبق؛

٣/٣: نموذج اختبار الفرض الإحصائي الثالث:

يتنبأ الفرض الثالث بتحليل أثر تبني تقنية البلوك تشين على ثقة المستثمر الخارجي بدلالة مستوى التباين المعلوماتي، ومن ثم يمكن للباحث صياغة نموذج اختبار الفرض الاحصائي الثالث للدراسة على النحو التالي:

$$Info_Assy = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ BC\ (Ratio) + \beta3\ (ROA) + \beta4\ (LEV) + \beta5\ (Tobin's\ Q) + \beta6\ (Loss) + \beta7\ (Big\ N) + \beta8\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (3)$$

وبغرض تفادي أي آثار محتملة لمشاكل الازدواج الخطي بين متغيرات الدراسة المستقلة يمكن للباحث اعادة تقسيم النموذج الأصلي الى مجموعة من النماذج الفرعية على النحو التالي:

- **(H3-1) Model:**

$$Info_Assy = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (3\text{-}1)$$

- **(H3-2) Model:**

$$Info_Assy = \beta0 + \beta1\ BC\ (Ratio) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (3\text{-}2)$$

حيث أن:

Info_Assy = ثقة المستثمر الخارجي بدلالة مستوى التباين المعلوماتي؛

وقد تم تعريف بقية المتغيرات فيما سبق؛

٤/٣: نموذج اختبار الفرض الاحصائي الرابع:

يتنبأ الفرض الرابع بتحليل أثر تبني تقنية البلوك تشين على شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي بؤشر استاندرد آند بورز، ومن ثم يمكن للباحث صياغة نموذج اختبار الفرض الاحصائي الرابع للدراسة على النحو التالي:

$$S\&P\ Disc. = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ BC\ (Ratio) + \beta3\ (ROA) + \beta4\ (LEV) + \beta5\ (Tobin's\ Q) + \beta6\ (Loss) + \beta7\ (Big\ N) + \beta8\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (3)$$

وبغرض تفادي أي آثار محتملة لمشاكل الازدواج الخطي بين متغيرات الدراسة المستقلة يمكن للباحث اعادة تقسيم النموذج الأصلي الى مجموعة من النماذج الفرعية على النحو التالي:

- **(H4-1) Model:**

$$S\&P\ Disc. = \beta0 + \beta1\ BC\ (Index) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (3\text{-}1)$$

- **(H4-2) Model:**

$$S\&P\ Disc. = \beta0 + \beta1\ BC\ (Ratio) + \beta2\ (ROA) + \beta3\ (LEV) + \beta4\ (Tobin's\ Q) + \beta5\ (Loss) + \beta6\ (Big\ N) + \beta7\ (Exp.\ Ratio) + \varepsilon \quad (3\text{-}2)$$

حيث أن:

S&P Disc. = شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح طبقاً لمؤشر استاندرد آند بورز؛

وقد تم تعريف بقية المتغيرات فيما سبق؛

٤: نتائج الاحصاءات الوصفية:

تعبر الاحصاءات الوصفية عن طبيعة عينة الدراسة، ومدى اتفاقها أو اختلافها مع البيئات المناظرة من التطبيق للمتغيرات محل الدراسة الحالية. وبالتالي، تهدف الأبحاث التطبيقية في العلوم الاجتماعية بشكل مستمر الى عرض الاحصاءات الوصفية المختلفة لكافة متغيرات الدراسة بغرض التعرف على امكانية تعميم النتائج من خلال المقارنة مع الدراسات السابقة المناظرة لمتغيرات الدراسة محل البحث. وفي هذا الصدد، استند الباحث الى المقاييس الأساسية للاحصاءات الوصفية الخاصة بالأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية والحدود الدنيا والقصوى للعينة وقد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي عن الجدول رقم (٣-٤) التالي:

جدول رقم (٤): نتائج الاحصاءات الوصفية

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
AQ	395	-0.545	-0.146	-0.342	0.115
Effort	395	35	86	61	15
Info_Assy	395	0.241	2.544	1.241	0.649
S&P_Disc.	395	0.385	0.761	0.570	0.114
BC (Index)	395	0.000	1.000	0.509	0.501
BC (Ratio)	395	0.052	0.392	0.226	0.100
ROA	395	-0.097	0.325	0.123	0.120
LEV	395	0.225	0.495	0.361	0.079
Tobin's Q	395	0.000	1.160	0.052	0.228
Loss	395	0.000	1.000	0.203	0.402
Big N	395	0.000	1.000	0.506	0.501
Exp. Ratio	395	0.115	0.325	0.218	0.061
Valid N (listwise)	395				

يتبين للباحث من خلال النتائج الواردة بالجدول رقم (٣-٤) السابق والخاص بنتائج الاحصاءات الوصفية مجموعة من الملاحظات التي يمكن توضيحها فيما يلي:

أولاً، فيما يتعلق بالمتغير التابع الخاص بجودة عملية المراجعة من خلال الاستحقاقات فيتبين للباحث أن الوسط الحسابي لها يبلغ (-٠,٣٤٢) وهي قيمة منخفضة الى حد ما، وتقترب من غيرها بالدراسات السابقة، وتشير الى انخفاض قيمة الاستحقاقات المحاسبية بما يدل على ارتفاع مستوى جودة عملية المراجعة.

ثانياً، فيما يتعلق بالمتغير التابع الخاص بجهد المراجع الخارجي فيتبين للباحث أن الوسط الحسابي لها يبلغ (٦١ يوم) وهي قيمة مرتفعة وتقترب من غيرها بالدراسات السابقة، وتشير الى مزيد من جهد المراجع الخارجي المبذول في مراجعة القوائم المالية، ومن ثم فان زيادة عدد الأيام دليل على ارتفاع مستوى الجهد المبذول في مراجعة القوائم المالية.

ثالثاً، فيما يتعلق بالمتغير التابع الخاص ببناء ثقة المستثمرين من خلال مستوى التباين المعلوماتي المستند الى المدى السعري فيتبين للباحث أن الوسط الحسابي لها يبلغ (١,٢٤١) وهي قيمة منخفضة وتقترب من غيرها بالدراسات السابقة، وتشير الى أن مستوى التفاوت السعري منخفض ولا يشير الى وجود فجوة معلوماتية بين الأطراف الداخلية والخارجية.

رابعاً، فيما يتعلق بالمتغير التابع الخاص بشفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي وفقاً لمؤشر استاندرد آند بوورز فيتبين للباحث أن الوسط الحسابي لها يبلغ (٥٧٪) وهي قيمة جيدة وتقترب من غيرها بالدراسات السابقة، وتشير الى ارتفاع مستوى الافصاح المحاسبي بالشركات المطبقة للتكنولوجيات بشكل عام مما يدعو الى ارتفاع شفافية التقارير المالية.

خامساً، فيما يتعلق بالمتغير المستقل للدراسة، يتضح للباحث أن نسبة عدد المشاهدات المتوجه الى استخدام التقنيات الرقمية بشكل عام تبلغ ٥٠,٩٪، أي ما يعادل ٢٠١ مشاهدة تقريباً، وهي قيمة تقترب من غيرها بالدراسات ذات الصلة، وهو ما يشير الى أن الفترات التي لم تطبق فيها الشركات محل الدراسة تقنيات سلاسل الكتل الرقمية لم تدم طويلاً بعينة الدراسة، وهو ما يبرر ادراجها بعينة الدراسة الحالية، حيث تتفق أيضاً مع معطيات تقرير التكنولوجيا المالية الصادر عن البنك المركزي المصري.

سادساً، اعتماداً على نسبة الانفاق البحثي والرأسمالي على استخدام التقنيات الرقمية المتضمنة بسلاسل الكتل الرقمية فيتبين للباحث الارتفاع النسبي حيث يبلغ ٢٢,٦٪ من اجمالي المبيعات، وهي قيم تقترب مع غيره من الدراسات ذات الصلة، ويمكن تبرير ارتفاع تلك النسبة الى أن الباحث اهتم فقط بالشركات المدرجة في تقرير التكنولوجيا المالية الصادر عن البنك المركزي المصري لعام ٢٠٢٣، وفي ذلك دلالة على اتباعهم للتقنيات الرقمية الى حد كبير.

أخيراً، يتبين للباحث انخفاض قيم الانحراف المعياري بشكل عام لكافة متغيرات الدراسة، وهو ما يشير الى انخفاض مستويات التشتت بشكل عام لكافة المتغيرات المدرجة بالدراسة الحالية. وبناء على النتائج الواردة عالية بالاحصاءات الوصفية للدراسة يمكن للباحث مقارنة نتائج الدراسة الحالية بالدراسات السابقة ذات الصلة في محاولة لتعميم نتائج عينة الدراسة.

٥: نتائج الاحصاءات الاستدلالية:

الإحصاءات الاستدلالية أو الاستنتاجية هي الاحصاءات التي تهدف الى التعرف على طبيعة العلاقة بين المتغيرات المدرجة بنماذج اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة، وذلك بغرض التوصل الى النتائج النهائية لاختبارات الفروض الاحصائية. وفي اطار الدراسة الحالية تم اجراء الاختبارات

الاستدلالية على مرحلتين متتاليتين، أولهما تتعلق بطبيعة العلاقة الارتباطية بين متغيرات الدراسة لاستكشاف اتجاه العلاقة بين المتغيرات الرئيسية للدراسة بالاضافة الى اختبارات الازدواج الخطي للتحقق من تواجد المشكلة بين المتغيرات من عدمه. وثانيهما، تتعلق بنتائج اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة من خلال تشغيل نماذج اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة، وذلك على النحو التالي:

١/٥: نتائج تحليل الارتباط ومعامل تباين التضخم:

يهدف الباحث في هذا الجزء من الدراسة الى التحقق من طبيعة العلاقة الارتباطية بين متغيرات الدراسة المدرجة بنماذج اختبارات الفروض الاحصائية، كما استخدم الباحث مقياس (Collinearity Diagnostics) للتحقق من وجود مشكلة الازدواج الخطي والتي تؤدي الى عدم قدرة نموذج الدراسة على تفسير الأثر على المتغير التابع، ويتم ذلك من خلال احتساب معامل Tolerance لكل متغير سواء من المتغيرات المستقلة أو الرقابية في علاقة الانحدار مع المتغير التابع، ومن ثم يتم ايجاد معامل Variance Inflation Factor (VIF) حيث يعتبر بمثابة مقياس لتأثير علاقة الارتباط بين المتغيرات المستقلة، والجدير بالذكر أنه في حالة تواجد أي حالة من حالات الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة الحاكمة الموجودة بنماذج اختبارات الفروض الاحصائية سيتم حذف أحد المتغيرات التي بينها عملية ازدواج خطي. وفي هذا الشأن، يمكن للباحث عرض طبيعة الالعلاقة الارتباطية ونتائ اختبارات معامل تباين التضخم من خلال الجدول رقم (٣-٥) التالي:

جدول رقم (٥): نتائج تحليل الارتباط والازدواج الخطي

Variables		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	VIF	
(1)	AQ	1												---	---
(2)	Effort	.448**	1											---	---
(3)	Info_Assy	-.370**	-.337**	1										---	---
(4)	S&P_Disc.	.428**	.429**	-.382**	1									---	---
(5)	BC (Index)	.200**	.221**	-0.091	.104*	1								1.029	---
(6)	BC (Ratio)	.480**	.480**	-.404**	.475**	.101*	1							---	1.019
(7)	ROA	-0.003	-0.053	.118*	-0.046	0.014	-0.043	1						2.138	2.147
(8)	LEV	-0.017	-0.071	0.046	0.026	-.119*	-0.015	0.083	1					1.027	1.012
(9)	Tobin's Q	0.019	0.067	-0.043	-0.021	0.023	0.007	0.010	-0.001	1				1.005	1.004
(10)	Loss	0.025	.111*	-0.088	0.095	-0.047	.119*	-.726**	-0.029	0.021	1			2.143	2.173
(11)	Big N	0.058	0.002	-0.011	-0.013	-0.008	0.001	-0.066	0.018	0.041	0.094	1		1.014	1.014
(12)	Exp. Ratio	0.032	-0.026	0.023	-0.009	-0.090	-0.017	0.084	-0.038	0.026	-0.095	-0.061	1	1.026	1.015

**** & * Correlation is significant at the 1% & 5% level (2-tailed) respectively.**

يعرض الجدول رقم (٣-٥) مصفوفة ارتباط بيرسون بين المتغيرات المستخدمة في نماذج اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة، وتعطي تلك المصفوفة رؤى مبدئية عن طبيعة العلاقة بين المتغيرات ولا سيما العلاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة بشكل عام، كما يمكن أيضا استخدام تلك المصفوفة في الحكم على مدى معاناة النموذج الذي تم توصيفه من مشكلة الازدواج الخطي Multicollinearityمن خلال طبيعة العلاقة بين المتغيرات المستقلة وبعضها البعض.

وقد تبين للباحث بفحص الصفوفة انخفاض كافة قيم معاملات الارتباط المدرجة بين المتغيرات المستقلة والرقابية بنماذج اختبارات الفروض الاحصائية عن ٠,٨ بالاضافة الى ذلك يتبين للباحث انخفاض كافة قيم معامل VIF عن ١٠ وهو ما يشير الى انتفاء مشكلة الازدواج الخطي تماماً داخل متغيرات اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة.

علاوة على ذلك، يتبين للباحث وجود علاقة ارتباط طردية معنوية بين تطبيق تقنيات سلاسل الكتل الرقمية سواء باستخدام المؤشر أو نسبة الاستثمار وكلٍ من جودة عملية المراجعة بدلالة الاستحقاقات المحاسبية وجهد المراجع الخارجي المبذول في عملية المراجعة، وشفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي وفقاً لمؤشر ستاندرد آند بورز. بينما توجد علاقة عكسية معنوية بين تطبيق تقنيات سلاسل الكتل الرقمية سواء باستخدام المؤشر أو نسبة الاستثمار ومستوى التباين المعلوماتي أي أن العلاقة طردية بينهما وبين ثقة المستثمر الخارجي. وتشير تلك النتائج الى صحة الفروض الاحصائية للدراسة مبدئياً، ولا يمكن التسليم باعتبارها النتائج النهائية إلا بعد اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة وفقاً للنماذج المحددة سلفاً.

٢/٥: نتائج اختبارات الفروض الاحصائية للدراسة:

يهدف الباحث في هذا الجزء من الدراسة الى تحليل أثر تطبيق تقنيات سلاسل الكتل الرقمية على جودة المراجعة الخارجية وشفافية التقارير المالية، وذلك من خلال تشغيل نماذج الانحدار الأربعة الرئيسية المحددة سلفاً بالدراسة وذلك على النحو التالي:

- **أولاً: نتيجة إختبار الفرض الاحصائي الأول للدراسة (أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على جودة المراجعة الخارجية):**

يمكن للباحث تحليل العلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وجودة المراجعة الخارجية بدلالة الاستحقاقات المحاسبية من خلال تشغيل نموذج الانحدار رقم (١) الخاص باختبار الفرض الاحصائي الأول للدراسة، وذلك بالاعتماد على مستوى معنوية العلاقات واتجاهاتها بين المتغيرات. وفي هذا الشأن، قد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي لتشغيل نموذج الانحدار رقم (١) بفروعه عن الجدول رقم (٦) التالي:

جدول رقم (٦): نتائج تحليل أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على جودة المراجعة الخارجية بدلالة الاستحقاقات المحاسبية

Dependent Variable: AQ						
Variables	Panel A: Model (1-1)			Panel B: Model (1-2)		
	β Coef.	T-Static	P-Value	β Coef.	T-Static	P-Value
Cons.	-0.409	-10.699	0.000	-0.483	-14.000	0.000
BC (Index)	0.048	4.154	0.000			
BC (Ratio)				0.561	10.824	0.000
ROA	0.035	0.510	0.610	-0.014	-0.221	0.825
LEV	0.011	0.148	0.883	-0.014	-0.212	0.832
Tobin's Q	0.004	0.170	0.865	0.007	0.290	0.772
Loss	0.018	0.847	0.397	-0.013	-0.704	0.482
Big N	0.014	1.187	0.236	0.014	1.408	0.160
Exp. Ratio	0.109	1.137	0.256	0.076	0.891	0.373
Dummies (Year & Sector)	Included			Included		
N	395			395		
VIF (Max)	2.143			2.173		
F-value	2.820			17.178		
Adj. R2	4.90%			23.70%		

فيما يتعلق بنتائج تشغيل نموذج الانحدار رقم (١) بفروعه الخاص بالعلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وجودة المراجعة الخارجية باستخدام الاستحقاقات المحاسبية، فقد أسفرت النتائج عن جودة القوة التفسيرية للنموذج اذا ما تم مقارنتها بنظيرتها في الدراسات السابقة ذات الصلة، حيث تبلغ القوة التفسيرية ٤,٩٠٪، ٢٣,٧٪ على التوالي، لكلٍ من مؤشر تبني سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (١-١)، ونسبة الاستثمار الرقمي كدلالة لتبني تقنيات سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (١-٢)، وهو ما يشير الى أن تلك المتغيرت تفسر نسبة ٤,٩٪، ٢٣,٧٪ من التغير في جودة المراجعة الخارجية باستخدام الاستحقاقات المحاسبية، كما تشير تلك النتائج الى ارتفاع القوة التفسيرية للنماذج المختلفة لاختبار الفرض الاحصائي الأول للدراسة، كما تبين قوة ومعنوية قيم F بنموذج اختبار الفروض الاحصائية حيث بلغت ٢,٨٢٠، ١٧,١٧٨ على التوالي.

وبالنظر في النتائج يتبين من نتائج العمود رقم (١-١) معنوية المتغير المستقل BC (Index) الخاص بمؤشر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن ($\beta = 0.048$; $t = 4.154 > 2$, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة موجبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى زيادة مستوى جودة المراجعة الخارجية بدلالة الاستحقاقات المحاسبية. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة المؤشر الوهمي وجودة عملية المراجعة الخارجية.**

كما يتضح من نتائج العمود رقم (١-٢) معنوية معنوية المتغير المستقل BC (Ratio) الخاص بمؤشر الاستثمار الرقمي لتقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن ($\beta = 0.561$; $t = 10.824 > 2$, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة موجبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى زيادة مستوى جودة المراجعة الخارجية بدلالة الاستحقاقات المحاسبية. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة مؤشر الاستثمار الرقمي وجودة عملية المراجعة الخارجية.**

وتأسيساً على النتائج السابقة للنماذج الفرعية، يتبين للباحث امكانية قبول الفرض الاحصائي الرئيسي الأول للدراسة على الشكل البديل التالي: **يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على جودة المراجعة الخارجية بدلالة الاستحقاقات المحاسبية.**

- **ثانياً: نتيجة إختبار الفرض الإحصائي الثاني للدراسة (أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على جهد المراجع الخارجي):**

يمكن للباحث تحليل العلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وجهد المراجع الخارجي من خلال تشغيل نموذج الانحدار رقم (٢) الخاص باختبار الفرض الاحصائي الثاني للدراسة، وذلك بالاعتماد على مستوى معنوية العلاقات واتجاهاتها بين المتغيرات. وفي هذا الشأن، قد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي لتشغيل نموذج الانحدار رقم (٢) بفروعه عن الجدول رقم (٧) التالي:

جدول رقم (٧): نتائج تحليل أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على جهد المراجع الخارجي

Dependent Variable: Effort						
Variables	Panel A: Model (2-1)			Panel B: Model (2-2)		
	β Coef.	T-Static	P-Value	β Coef.	T-Static	P-Value
Cons.	58.448	12.249	0.000	49.843	11.468	0.000
BC (Index)	6.426	4.446	0.000			
BC (Ratio)				68.855	10.561	0.000
ROA	8.505	0.983	0.326	2.413	0.308	0.758
LEV	-8.477	-0.924	0.356	-11.914	-1.449	0.148
Tobin's Q	3.678	1.173	0.241	3.985	1.408	0.160
Loss	6.171	2.378	0.018	2.336	0.989	0.323
Big N	-0.276	-0.193	0.847	-0.175	-0.135	0.893
Exp. Ratio	-0.007	-0.001	1.000	-4.469	-0.417	0.677
Dummies (Year & Sector)	Included			Included		
N	395			395		
VIF (Max)	2..143			2.173		
F-value	4.228			17.653		
Adj. R2	7.10%			24.20%		

فيما يتعلق بنتائج تشغيل نموذج الانحدار رقم (٢) بفروعه الخاص بالعلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وجهد المراجع الخارجي بدلالة فترة التقرير، فقد أسفرت النتائج عن جودة القوة التفسيرية للنموذج اذا ما تم مقارنتها بنظيرتها في الدراسات السابقة ذات الصلة، حيث تبلغ القوة التفسيرية ٧,١٠٪، ٢٤,٢٪ على التوالي، لكلٍ من مؤشر تبني سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (٢-١)، ونسبة الاستثمار الرقمي كدلالة لتبني تقنيات سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (٢-٢)، وهو ما يشير الى أن تلك المتغيرت تفسر نسبة ٧,١٪، ٢٤,٢٪ من التغير في جهد المراجع الخارجي، كما تشير تلك النتائج الى ارتفاع القوة التفسيرية للنماذج المختلفة لاختبار الفرض الاحصائي الثاني للدراسة، كما تبين قوة ومعنوية قيم F بنموذج اختبار الفروض الاحصائية حيث بلغت ٤,٢٢٨، ١٧,٦٥٣ على التوالي.

وبالنظر في النتائج يتبين من نتائج العمود رقم (٢-١) معنوية المتغير المستقل BC (Index) الخاص بمؤشر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن ($\beta = 6.426$; $t = 4.446 > 2$, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة موجبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى زيادة مستوى الجهد المبذول من المراجع الخارجي، ومن ثم ارتفاع مستوى العناية المهنية للمراجع الخارجي. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة المؤشر الوهمي ومستوى الجهد المبذول من المراجع الخارجي.**

كما يتضح من نتائج العمود رقم (٢-٢) معنوية المتغير المستقل BC (Ratio) الخاص بمؤشر الاستثمار الرقمي لتقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن ($\beta = 68.855$; $t = 10.561 > 2$, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة موجبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى زيادة مستوى الجهد المبذول من المراجع الخارجي، ومن ثم ارتفاع مستوى العناية المهنية للمراجع الخارجي. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة مؤشر الاستثمار الرقمي ومستوى الجهد المبذول من المراجع الخارجي.**

وتأسيساً على النتائج السابقة للنماذج الفرعية، يتبين للباحث امكانية قبول الفرض الاحصائي الرئيسي الثاني للدراسة على الشكل البديل التالي: **يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى الجهد المبذول من المراجع الخارجي.**

- **ثالثاً: نتيجة اختبار الفرض الاحصائي الثالث للدراسة (أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات):**

يمكن للباحث تحليل العلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات من خلال تشغيل نموذج الانحدار رقم (٣) الخاص باختبار الفرض الاحصائي الثالث للدراسة، وذلك بالاعتماد على مستوى معنوية العلاقات واتجاهاتها بين المتغيرات. وفي هذا الشأن، قد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي لتشغيل نموذج الانحدار رقم (٣) بفروعه عن الجدول رقم (٨) التالي:

جدول رقم (٨): نتائج تحليل أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات

Dependent Variable: Info_Assy						
Variables	Panel A: Model (3-1)			Panel B: Model (3-2)		
	β Coef.	T-Static	P-Value	β Coef.	T-Static	P-Value
Cons.	1.145	5.260	0.000	1.606	7.966	0.000
BC (Index)	-0.115	-1.738	0.083			
BC (Ratio)				-2.632	-8.703	0.000
ROA	0.586	1.483	0.139	0.805	2.216	0.027
LEV	0.214	0.512	0.609	0.244	0.639	0.523
Tobin's Q	-0.118	-0.823	0.411	-0.121	-0.925	0.356
Loss	-0.017	-0.147	0.883	0.117	1.065	0.288
Big N	-0.003	-0.042	0.966	-0.008	-0.126	0.900
Exp. Ratio	0.074	0.135	0.893	0.134	0.270	0.787
Dummies (Year & Sector)	Included			Included		
N	395			395		
VIF (Max)	2.143			2.173		
F-value	2.116			11.989		
Adj. R2	4.50%			17.80%		

فيما يتعلق بنتائج تشغيل نموذج الانحدار رقم (٣) بفروعه الخاص بالعلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات، فقد أسفرت النتائج عن جودة القوة التفسيرية للنموذج اذا ما تم مقارنتها بنظيرتها في الدراسات السابقة ذات الصلة، حيث تبلغ القوة التفسيرية ٤,٥٪، ١٧,٨٪ على التوالي، لكلٍ من مؤشر تبني سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (٣-١)، ونسبة الاستثمار الرقمي كدلالة لتبني تقنيات سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (٣-٢)، وهو ما يشير الى أن تلك المتغيرت تفسر نسبة ٤,٥٪، ١٧,٨٪ من التغير في ثقة المستثمر الخارجي بدلالة مستوى التباين المعلوماتي، كما تشير تلك النتائج الى ارتفاع القوة التفسيرية للنماذج المختلفة لاختبار الفرض الاحصائي الثالث للدراسة، كما تبين قوة ومعنوية قيم F بنموذج اختبار الفروض الاحصائية حيث بلغت ٢,١١٦، ١١,٩٨٩ على التوالي.

وبالنظر في النتائج يتبين من نتائج العمود رقم (٣-١) عدم معنوية المتغير المستقل BC (Index) الخاص بمؤشر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن (β = -0.115; t= -1.738 < 2, P-Value > 5%)، وهو ما يشير الى عدم وجود أي تأثير لارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **عدم وجود علاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة المؤشر الوهمي ومستوى ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات.**

كما يتضح من نتائج العمود رقم (٣-٢) معنوية المتغير المستقل BC (Ratio) الخاص بمؤشر الاستثمار الرقمي لتقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن (β = -2.632; t= -8.703 > 2, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة سالبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى انخفاض مستوى التباين المعلوماتي، بما يعزز من ثقة المستثمر الخارجي. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة مؤشر الاستثمار الرقمي ومستوى ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات.**

وتأسيساً على النتائج السابقة للنماذج الفرعية، يتبين للباحث امكانية قبول الفرض الاحصائي الرئيسي الثالث للدراسة على الشكل البديل التالي: **يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات.**

- **رابعاً: نتيجة اختبار الفرض الاحصائي الرابع للدراسة (أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على شفافية التقارير المالية):**

يمكن للباحث تحليل العلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وشفافية التقارير المالية بدلالة مؤشر استاندرد آند بوورز من خلال تشغيل نموذج الانحدار رقم (٤) الخاص باختبار الفرض الاحصائي الرابع للدراسة، وذلك بالاعتماد على مستوى معنوية العلاقات واتجاهاتها بين المتغيرات. وفي هذا الشأن، قد أسفرت نتائج التحليل الاحصائي لتشغيل نموذج الانحدار رقم (٤) بفروعه عن الجدول رقم (٩) التالي:

جدول رقم (٩): نتائج تحليل أثر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على شفافية التقارير المالية

Dependent Variable: S&P_Disc.						
Variables	Panel A: Model (4-1)			Panel B: Model (4-2)		
	β Coef.	T-Static	P-Value	β Coef.	T-Static	P-Value
Cons.	0.520	13.595	0.000	0.429	12.513	0.000
BC (Index)	0.027	2.292	0.022			
BC (Ratio)				0.537	10.448	0.000
ROA	0.046	0.660	0.510	0.001	0.010	0.992
LEV	0.059	0.806	0.420	0.051	0.784	0.434
Tobin's Q	-0.013	-0.520	0.603	-0.012	-0.542	0.588
Loss	0.040	1.904	0.058	0.012	0.641	0.522
Big N	-0.005	-0.408	0.683	-0.004	-0.365	0.715
Exp. Ratio	0.022	0.230	0.818	0.007	0.083	0.934
Dummies (Year & Sector)	Included			Included		
N	395			395		
VIF (Max)	2.143			2.173		
F-value	2.115			16.434		
Adj. R2	4.50%			22.90%		

فيما يتعلق بنتائج تشغيل نموذج الانحدار رقم (٤) بفروعه الخاص بالعلاقة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية وشفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز، فقد أسفرت النتائج عن جودة القوة التفسيرية للنموذج اذا ما تم مقارنتها بنظيرتها في الدراسات السابقة ذات الصلة، حيث تبلغ القوة التفسيرية ٤,٥٪، ٢٢,٩٪ على التوالي، لكلٍ من مؤشر تبني سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (٤-١)، ونسبة الاستثمار الرقمي كدلالة لتبني تقنيات سلاسل الكتل الرقمية في العمود رقم (٤-٢)، وهو ما يشير الى أن تلك المتغيرت تفسر نسبة ٤,٥٪، ٢٢,٩٪ من التغير في شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز، كما تشير تلك النتائج الى ارتفاع القوة التفسيرية للنماذج المختلفة لاختبار الفرض الاحصائي الرابع للدراسة، كما تبين قوة ومعنوية قيم F بنموذج اختبار الفروض الاحصائية حيث بلغت ٢,١١٥، ١٦,٤٣٤ على التوالي.

وبالنظر في النتائج يتبين من نتائج العمود رقم (٤-١) معنوية المتغير المستقل BC (Index) الخاص بمؤشر تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن ($\beta = 0.027$; $t = 2.292 > 2$, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة موجبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى زيادة مستوى شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز مما يشير الى انخفاض مستوى الاحتيال المالي. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة المؤشر الوهمي ومستوى شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز.**

كما يتضح من نتائج العمود رقم (٤-٢) معنوية المتغير المستقل BC (Ratio) الخاص بمؤشر الاستثمار الرقمي لتقنية سلاسل الكتل الرقمية حيث أن ($\beta = 0.537$; $t = 10.448 > 2$, P-Value < 5%) كما أنه يحمل اشارة موجبة، وهو ما يشير الى أن ارتفاع مستوى تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية يؤدي الى مستوى شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز مما يشير الى انخفاض مستوى الاحتيال المالي. وبالتالي، يمكن للباحث التأكيد على **وجود العلاقة الطردية الفعالة بين تبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية بدلالة مؤشر الاستثمار الرقمي ومستوى شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز.**

وتأسيساً على النتائج السابقة للنماذج الفرعية، يتبين للباحث امكانية قبول الفرض الاحصائي الرئيسي الرابع للدراسة على الشكل البديل التالي: **يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز.**

خاتمة البحث:

تعد تقنية البلوك تشين بمثابة خطوة نوعية في مجال المراجعة الخارجية، حيث تُحسن من مستوى الشفافية وتقليل المخاطر المرتبطة بالتلاعب المالي، وتشير نتائج الدراسة إلى أهمية تعزيز استخدام هذه التقنية في المراجعة المالية لتعزيز الكفاءة والمصداقية، مما يساهم في تحسين جودة التقارير المالية ورفع مستوى الثقة في البيانات المالية بشكل عام.

وبالتالي تشكل دراسة تأثير تقنية البلوك تشين على جودة المراجعة الخارجية أحد الموضوعات الحيوية التي تواكب التطورات التكنولوجية الراهنة، وتستهدف تسليط الضوء على الدور المهم الذي يمكن أن تلعبه هذه التقنية في تعزيز الشفافية وتقليل الإحتيال المالي في التقارير المالية، حيث كان الهدف الرئيس هو فحص مدى قدرة البلوك تشين على التأثير بشكل إيجابي في إجراءات المراجعة الخارجية، مع التركيز على فهم المشكلات التي قد تعترض طريق التطبيق الفعلي لهذه التقنية في هذا المجال.

نتائج البحث النظرية:

يمكن عرض مجموعة من النتائج النظرية الهامة التي توصل إليها الباحث فيما يلي:

١ ـ أظهرت نتائج الدراسة أن تطبيق تقنية البلوك تشين تساهم بشكل فعال في توثيق البيانات بشكل غير قابل للتعديل، مما يزيد من دقة تقارير المراجعة ويساهم بشكل كبير في تعزيز الشفافية في التقارير والعمليات المالية، حيث مكنت الشركات من تتبع جميع المعاملات بشكل واضح وموثوق.

٢ ـ أظهرت الدراسة أن استخدام البلوك تشين أدى إلى تقليل فرص الاحتيال المالي بفضل قدرة التقنية على توفير سجلات غير قابلة للتلاعب وتحديثها بشكل دوري، حيث يتم تسجيل جميع المعاملات بطريقة لا تسمح بتعديلها أو حذفها بسهولة.

٣ ـ ساعدت تقنية البلوك تشين في تقليل الوقت اللازم لإتمام عمليات المراجعة الخارجية، مما رفع من كفاءة الإجراءات وتقليل الحاجة إلى المراجعات التقليدية اليدوية، لأن هذه التقنية تسمح للمراجعين بالوصول إلى بيانات محدثة وآنية، مما يعزز من فعالية عملية المراجعة ويقلل من وقت المراجعة.

٤ ـ تبين أن البيانات المالية المدخلة عبر البلوك تشين كانت أكثر دقة وأقل عرضة للأخطاء، مما عزز من صحة التقارير والعمليات المالية.

٥ ـ أظهرت نتائج الدراسة أن هناك مقاومة كبيرة من بعض الموظفين أو الإدارات في بعض الشركات لتبني تقنية البلوك تشين، نتيجة للقلق بشأن التغيير أو نقص المعرفة التقنية.

٦ ـ وجود فجوة معرفية بين المراجعين الخارجيين ومديري الشركات فيما يتعلق بكيفية تطبيق تقنية البلوك تشين في المراجعة المالية، وقد أدى استخدام هذه التقنية إلى تحسين التعاون بين الأطراف المختلفة في عملية المراجعة (مثل الشركات والمراجعين الداخليين والخارجيين)، مما يؤدي إلى تقييم شامل ودقيق للبيانات المالية..

٧ ـ أظهرت النتائج أن الشركات الكبرى كانت أكثر استعداداً لتبني تقنية البلوك تشين مقارنة بالشركات الصغيرة والمتوسطة التي تواجه تحديات مالية وتقنية في تبني البلوك تشين، مما يشير إلى وجود فروقات كبيرة في تبني هذه التقنية مما أثر على سرعة التطبيق.

٨ ـ أكدت الدراسة أن استخدام تقنية البلوك تشين قد ساعد في تقليل التكاليف المتعلقة بإدارة السجلات المالية والمحاسبية وعمليات والمراجعة، نظراً لتقليل الحاجة لإجراء مراجعة يدوي وتقليل الأخطاء.

٩ ـ كانت الشركات التي اعتمدت على تقنيةالبلوك تشين في تقييم نتائجها المالية أكثر رضا عن دقة وموثوقية البيانات مقارنة بالشركات التي لم تعتمد على هذه التقنية، فضلاً عن أن المستفيدين من التقارير المالية (مثل المستثمرين والمساهمين) أصبحوا أكثر ثقة في البيانات المالية بعد تطبيق تقنية البلوك تشين.

نتائج البحث التطبيقية:

يمكن عرض مجموعة من النتائج التطبيقية الهامة التي توصل إليها الباحث فيما يلي:

١ ـ يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على جودة المراجعة الخارجية بدلالة الاستحقاقات المحاسبية.

٢ ـ يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى الجهد المبذول من المراجع الخارجي.

٣ ـ يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى ثقة المستثمر الخارجي بدلالة تباين المعلومات.

٤ ـ يوجد تأثير طردي معنوي لتبني تقنية سلاسل الكتل الرقمية على مستوى شفافية التقارير المالية بدلالة مستوى الافصاح المحاسبي لمؤشر استاندرد آند بورز.

توصيات البحث:

بناءً على النتائج التي تم الوصول إليها، يمكن تقديم التوصيات التالية:

١ ـ تعزيز وتوسيع استخدام تقنية البلوك تشين في جميع أقسام المالية والمراجعة وكافة شركات المراجعة الخارجية، وإنشاء نظام مراقبة وتقييم لمتابعة أثر تقنية البلوك تشين على العمليات المالية والمراجعة، وضمان أنها تحقق أهدافها في تعزيز الشفافية وتقليل الاحتيال في المعاملات المالية.

٢ ـ التدريب المستمر للمراجعين والموظفين المختصين في قسم المحاسبة على كيفية الإستفادة القصوى من البلوك تشين في عمليات المراجعة، مع ضرورة قيام الشركات بتنظيم ورش عمل وحملات توعية لزيادة فهم جميع الأطراف المعنية (الموظفين والمراجعين) حول فوائد تقنية البلوك تشين وتأثيرها الإيجابي على الشفافية وتقليل الاحتيال.

٣ ـ تطوير سياسات تقنية تعتمد على تقنيات حديثة مثل البلوك تشين، ودعم البحث المستمر في مجال تقنيات البلوك تشين لتبسيط عمليات المراجعة وتعزيز كفاءتها، مما يدعم استخدام التقنية في جميع المجالات المالية، لضمان شفافية العمليات المالية وتقليل المخاطر المرتبطة بالتلاعب بالبيانات.

٤ ـ تشجيع الشركات على إجراء مزيد من الدراسات لتقييم تأثيرات هذه التقنية بشكل أوسع في مختلف القطاعات.

٥ ـ بتخصيص موارد مالية لتطوير بنية تحتية تقنية قوية تدعم تطبيق تقنية البلوك تشين بشكل فعال، خاصة في الشركات الصغيرة والمتوسطة.

٦ ـ تحسين التعاون والتنسيق بين الشركات والمراجعين الخارجيين باستخدام البلوك تشين، وذلك عبر إنشاء منصات مشتركة للتدقيق في الوقت الفعلي.

٧ ـ يجب على الجهات التنظيمية مراجعة وتطوير التشريعات واللوائح لتواكب التطور التكنولوجي وتدعم استخدام البلوك تشين في المراجعة المالية بطرق قانونية وآمنة.

٨ ـ تقديم حوافز مالية أو دعم استشاري للشركات الصغيرة والمتوسطة لتشجيعها على تبني تقنية البلوك تشين، مع التركيز على فوائد التقنية بالنسبة لهذه الفئات.

٩ ـ إجراء اختبارات تجريبية على التطبيقات الجديدة التي تعتمد على البلوك تشين في المراجعة المالية قبل تطبيقها على نطاق واسع، للتأكد من قدرتها على تحسين دقة البيانات وتقليل التكاليف.

التوصيات للبحوث المستقبلية:

على الرغم من أهمية هذه الدراسة، فإن هناك بعض المجالات التي تتطلب الدراسة المستقبلية، مثل:

١ ـ دراسة كيفية تأثير تطبيق تقنية البلوك تشين على تكامل الأنظمة المالية التقليدية المستخدمة حالياً في الشركات المالية، حيث يمكن تحليل التحديات والفرص الناتجة عن دمج هذه الأنظمة مع تقنية البلوك تشين، وتقديم حلول عملية لتسريع هذا التكامل.

٢ ـ دراسة كيف تؤثر تقنية البلوك تشين على معايير التدقيق الداخلي داخل الشركات، وكيفية تحسين فعالية التدقيق الداخلي باستخدام أدوات وتقنيات متقدمة مثل البلوك تشين.

٣ ـ البحث في كيفية تأثير تقنية البلوك تشين على الشركات الصغيرة والمتوسطة، بما في ذلك التحديات التقنية والمالية التي تواجهها هذه الشركات عند تبني هذه التقنية، وكيفية تقديم الدعم اللازم لتجاوز تلك العقبات لتحسين عمليات المراجعة المالية.

٤ ـ دراسة مدى قدرة تقنية البلوك تشين على مكافحة الاحتيال المالي في المؤسسات العامة والحكومية، وتقييم الفروق في التطبيقات في القطاع العام مقارنة بالقطاع الخاص.

٥ . دراسة تأثير تقنية البلوك تشين على تعزيز الشفافية في الأسواق المالية العالمية، بما في ذلك أسواق الأسهم والسندات والعملات الرقمية، وتحديد تأثيرها على الثقة في هذه الأسواق.

٦ ـ البحث في كيفية تكامل الذكاء الاصطناعي مع تقنية البلوك تشين في عملية التدقيق، وتحديد الفوائد المحتملة من هذا التكامل في تحسين جودة وكفاءة عمليات المراجعة.

المراجـع

أولاً: المراجع باللغة العربية:

١ ـ أبو النصر؛ صلاح، (٢٠٢٢)، "تقنية سلسلة الكتل و أثر تطبيقها في القطاع المالي (البنوك) في المملكة العربية السعودية"، **مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية**، جامعة القاهرة، المجلد ٢٣، العدد ١، ص ص ٣٩: ٦٩.

٢ ـ إبراهيم؛ رشا أحمد علي، (٢٠٢٠)، "أثر تبني تقنية سلسلة الكتل "Blockchain" على خفض تكلفة الخدمات المصرفية والإرتقاء بها بالبنوك المصرية: دراسة ميدانية"، **مجلة الفكر المحاسبي**، كلية التجارة، جامعة عين شمس، المجلد ٢٤، العدد ٣، ص ص ١: ٤٠.

٣ ـ الجخلب؛ درويش مصطفى، (٢٠٢١)، "مدى معرفة المحاسبين بتقنية البلوك تشين وتوقعاتهم لانعكاساتها على المحاسبة"، **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الاقتصادية والإدارية**، المجلد ٢٩، العدد ٢، ص ص ٣٩: ٦٩.

٤ ـ بدوي؛ عفاف السيد، يوسف؛ مرفت أحمد، حجازي؛ سمر تاج علي، (٢٠٢٢)، "دور تقنية سلسلة الكتل في ترشيد تكاليف سلسلة التوريد الزراعية"، مجلة البحوث المالية والتجارية، كلية التجارة جامعة بورسعيد، المجلد ٢٣، العدد ٤، ص ص ٦٠٧: ٦٧٤.

٥ ـ حسن؛ هايدي عيسى حسن علي، (٢٠٢٢)، "إشكاليات العقود الذكية في القانون الدولي الخاص: دراسة تحليلية مقارنة"، مجلة البحوث القانونية الإقتصادية، كلية الحقوق جامعة المنصورة، المجلد ١٢، العدد ٨٢ ، ص ص ٧٣٦: ٩٧١.

٦ ـ عبد الحميد؛ إسلام محمد، بكر؛ محمود فرج، (٢٠٢٣)، "أثر تبني البلوك تشين في ظل البيانات الضخمة على تقرير مراقب الحسابات الخارجي"، **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة دمياط، المجلد ٤، العدد ١، الجزء ٢، ص ص ٢٧١: ٣٠٣.

٧ ـ غنيم؛ أحمد ماهر السعيد محمد، (٢٠٢٤)، "أثر استخدام تقنية سلسلة الكتل الرقمية "Blockchain" على استقلال المراجع الداخلي مع دراسة ميدانية على البيئة المصرية"، **مجلة بحوث الأعمال**، المعهد العالي للإدارة وتكنولوجيا المعلومات بكفر الشيخ، المجلد ١، العدد ١، ص ص ١٧٧: ٢٤٦.

٨ ـ محمد؛ شيماء، (٢٠٢٤)، "النظام القانوني لتقنية البلوك تشين"،**المجلة الدولية للفقه والقضاء والتشريع**،المجلد ٥، العدد ١، ص ص ٢٣: ٤٧.

٩ ـ نخال؛ أيمن محمد صبري، (٢٠٢٠)، "أثر استخدام تكنولوجيا سلسلة الكتل الرقمية "البلوك شين" على مسئولية مراجع الحسابات"، **مجلة الفكر المحاسبي**، كلية التجارة، جامعة عين شمس، المجلد ٢٤، العدد ١، ص ص ١: ٥٨.

ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

1 - Ahmed Anis, (2023), "Blockchain in accounting and auditing: unveiling challenges and unleashing opportunities for digital transformation in Egypt", **Journal of Humanities and Applied Social Sciences**, 5 (1), PP 359: 380.

2 - Alessio F., Vishal P., Charu B., (2022), "Is Permissioned Blockchain the Key to Support the External Audit Shift to Entirely Open Innovation Paradigm?" Journal MDPI, Volume 8, Issue 2, 85.

3 - Alles, M. G., Gray, G. L., (2016), "Blockchain Technology: Principles and Applications in Accounting and Auditing", **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, 13(1), 31: 53.

4 - Almadadha R., (2024), "Blockchain Technology in Financial Accounting: Enhancing Transparency, Security, and ESG Reporting", **Journal of Blockchains**, Volume 2, Issue 3, PP 334: 365.

5 - Appelbaum, D. Smith, S., (2018), "Blockchain basics and hands-on guidance", **The CPA Journal**. https://www.cpajournal.com/2018/06/19/blockchain-basics-and- hands-on-guidance/.

6 - Appelbaum, D., Nehmer, R., (2020), "The Impact of Blockchain on Auditing and Financial Reporting", **Journal of Financial Transformation**, 42(1), PP 31: 43.

7 - Bible, W., Raphael, J., Riviello, M., Taylor, P. Valiente, O., (2017), "Blockchain technology and the potential impact on the audit and assurance profession", https://www2.deloitte.com/us/en/pages/audit/ articles/ impact-of-blockchain-in- accounting.html.

8 - Boillet, J., (2017), "Is auditing ready for blockchain? Accounting today", 35, https://www.accountingtoday .com / opinion/is-audit-ready-for-blockchain.

9 - Boulianne, E., Pimentel, E., (2020) "Blockchain in Accounting Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities", **Accounting Perspectives,** Volume 19, Issue 4, PP 325:361.

10- Bushman, R. M., Landsman, W. R., (2020), "Transparency, Financial Reporting, and the Quality of Financial Statements: A Literature Review", **Journal of Accounting and Economics**, 58(1), 1:19.

11- Buterin, V., (2015), "Ethereum white paper", https://ethereum.org/en/whitepaper/

12- Coyne, J., McMickle, P., (2017), "Can Blockchains serve an accounting purpose", **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, 14 (2), PP 101:111, https://doi. org/10.2308/jeta-51910
13- Dai, J. Vasarhelyi, M., (2017), "Toward blockchain-based accounting and assurance", **Journal of Information Systems**, 31(3), PP 5–21, https://doi.org/10.2308/ isys-51804
14- Giles, R., (2019), "Blockchain and the Future of Auditing", **Accounting and Finance Review**, 34(2).
15- Jayalakshmi S., (2024), "Blockchain and ITS Implications in accounting and auditing", **International Journal of Humanities & social Science studies (IJHSSS)**, 12(2), PP 29:34.
16- Kadir G., Sakine C., Abdulkadir B., (2022), "Blockchain Technology and ITS Impact on Audit Activities", **Journal of Economics, Finance and Accounting, V. 9, ISS. 2,** PP 72-81.
17- Knechel, W. R., van Staden, C., Sun, L., (2020), "The audit expectation gap and blockchain technology: Exploring the future of auditing", **Accounting, Organizations and Society**, 82.
18- Kokina, J., Mancha, R. Pachamanova, D., (2017), "Blockchain: Emergent industry adoption and implication for accounting", **Journal of Emerging Technologies in Accounting**, 14 (2), https://doi.org/ 10.2308/jeta-51911
19- Levine, M., (2021), "The impact of blockchain on reducing financial fraud: Evidence from the fintech sector", **Journal of Financial Technology**, 2(2).
20- MIT Financial Review, 2021.
21- Moffitt, K., (2020), "Blockchain for Auditing: A New Paradigm", **Journal of Accounting and Economics,** 53(1).
22- Mougayar, W., (2016), "The Business Blockchain: Promise", **Practice and the 4th Industrial Revolution**, Wiley.
23- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., Goldfeder, S., (2021), "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies", **Princeton University Press,** PP 1:308.
24- Peters, G. W., Panayi, E., (2021), "Understanding the Impact of Blockchain Technology on Financial Auditing", **Journal of Financial Technology**, 15(3), PP 239:278.
25- Princeton University, **Journal of Digital Innovation**, 2020.

26- Rozario, A. Vasarhelyi, M., (2018), "Auditing with smart contracts", **The International Journal of Digital Accounting Research**, 18 (1), PP 18:27, https://doi.org/10.4192/1577-8517-v18_1,

27- Sadu, I., (2018), "Auditing blockchain", **Internal Auditor**, 17:19.

28- Sundarasen S., Ahnaf A., K. Tanaraj, Ibrahim I., (2023), "Navigating the Future: Blockchain's Impact on Accounting and Auditing Practices", **Journals of Sustainability**, Volume 15, Issue 24, PP 68:87.

29- Smith, J., Anderson, P., (2024), "Blockchain and external auditing: Enhancing financial transparency and accountability", **Journal of Financial Technology**, 11(2), https://www.arabictrader.com/ar/learn/forex-school/304

30- Tapscott, D., Tapscott, A., (2016), "Blockchain Revolution: How the Technology behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies is changing the World", **Penguin Books**.

31- University of California, (2020), "Blockchain in Healthcare: Ensuring Privacy and Security", **Journal of Medical Informatics**, 34(5).

32- Yermack, D., (2017), "Corporate Governance and Blockchains", **Review of Finance**, 21(1).

33- Zohar, A., (2021), "Blockchain in Audit: Opportunities and Challenges", **International Journal of Financial Auditing**, 11(2).

The Impact of Blockchain Technology on the Quality of External Audit to Enhance Transparency and Reduce Fraud

"A Case Study on Egyptian Companies in the Stock Market"

Dr. Mohamed El-Sayed Mohamed Abou zied

General Manager – Accountability State Authority

PhD in Accounting

Delegated Accounting lecturer at Raya Higher Institute of Management and Foreign Trade

ABSTRACT

The study aims to analyze and evaluate the impact of blockchain in improving the performance of external auditing in financial companies with the aim of enhancing transparency and reducing fraud in financial reports. The study reviewed the potential benefits of blockchain, such as increasing security, enhancing transparency in financial data, and facilitating the verification of the validity of financial transactions. The study relied on a field approach, as data was collected from existing companies in the Egyptian stock market that are heading towards using digital transformation technologies according to the financial technology reports issued by the Central Bank of Egypt in 2023, as there are 366 existing partnerships between different companies and between banks and local financial infrastructure services and payment service operators covered by the Egyptian state's financial technology policies. These partnerships include many emerging companies, amounting to 250 companies, while the remaining number of companies amounts to 116 companies, including non-banking financial services companies (32 companies) operating in the Egyptian financial market, and the company uses blockchain technology within its systems. A set of statistical methods related to descriptive statistics for the study variables were used, determining the Pearson correlation matrix and using multiple regression methods to test statistical hypotheses.

The study showed that blockchain can enhance transparency in the external audit process by documenting financial transactions in a decentralized and tamper-proof manner, unlike traditional systems that rely on a central database that can be tampered with. Blockchain provides a distributed record that allows

each transaction or financial process to be permanently traceable and verifiable, which contributes to increasing the level of confidence in companies' financial results. The study also showed that blockchain can contribute to improving the efficiency of the quality of external audit by reducing the time and effort spent in the data verification process, which contributes to accelerating the audit process. Moreover, the results emphasized the importance of integrating this technology into audit systems, as companies that rely on blockchain achieved positive results in terms of the credibility of financial reports and ensuring that data is not tampered with, which contributes to enhancing trust between different parties in the financial market and reducing the risks associated with financial fraud. The study recommended the need to enhance the use of blockchain technology in all companies working in the field of financial auditing, especially in institutions facing increasing challenges in dealing with financial data and fraud. It also recommended the need to train auditors on the use of this technology and its practical applications, in addition to enhancing academic research on integrating modern technology into financial auditing systems.

Keywords: Blockchain technology, external audit, financial transparency, financial fraud, blockchain-based external audit system, integration of modern technologies with traditional systems.