دور المراجعة الرقمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق جودة المراجعة الخارجية دراسة ميدانية

The role of digital auditing using artificial intelligence techniques in achieving the quality of external auditing "field study"

خضاريوسف

مخبر التنمية المحلية المستدامة، جامعة يحي فارس المدية (الجزائر)، kheddar.youcef@univ-médéa.dz

تاريخ الاستلام : 2024.04.22 تاريخ القبول : 2024.05.08 تاريخ النشر : 2024.07.01

مستخلص : تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على دور المراجعة الرقمية الالكترونية باستخدام تقنيات للذكاء الاصطناعي في تحقيق جودة المراجعة الخارجية في الجزائر، وقد تم ذلك عبر بحث ميداني شمل مجموعة من المتخصصين والأكاديميين في مجال المحاسبة والمراجعة، وقد استنتجت الدراسة أن استخدام هذا النوع التقنيات الحديثة ضمن أعمال المراجعة الخارجية الرقمية يساهم في تحسين جودة المراجعة الخارجية من خلال زيادة شفافية ومصداقية القوائم المالية، كما أنها تساهم في تخفيض تكلفة عملية المراجعة مما يزيد من ربحية هذه المكاتب، كما خلصت الدراسة إلى وجوب تبني معايير تتعلق بالعمل الميداني ضمن المراجعة الرقمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: المراجعة الخارجية الرقمية، الذكاء الاصطناعي، جودة المراجعة الخارجية.

تصنيف JEL : M42

Abstract: The study aims to shed light on the role of electronic digital auditing using artificial intelligence techniques in achieving the quality of external auditing in Algeria. This was done through a field study of a sample of professionals and academics of the auditing profession in Algeria. The study concluded that the use of this type of modern techniques within the work Digital external auditing contributes to improving the quality of external auditing by increasing the transparency and credibility of financial statements. It also contributes to reducing the cost of the auditing process, which increases the profitability of these offices. The study also concluded that standards related to field work within digital auditing using artificial intelligence techniques must be adopted.

Keywords: Digital auditing, artificial intelligence, The quality of external auditing

JEL Classification Codes: M42

المؤلف المرسل: خضاريوسف، kheddar.youcef@univ-médéa.dz

1. مقدمة

إن جودة المراجعة الخارجية تتحدد بمجموعة من المعايير المتغيرة التي قد تختلف باختلاف الدول و الأوقات ومن بيئة لأخرى حتى وإن كان هناك وجود قواسم مشتركة تجمع بين الأغلبية في عدة جوانب، خلال الفترة الأخيرة بادر المعهد الأمريكي للمحاسبين القانونيين (AICPA) بإنشاء ثلاث مراكز تفرغت للارتقاء بمستويات جودة المراجعة الخارجية هذه الخطوة تأتي استجابة للتحديات المعاصرة وتأثيرات تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي على الأداء المهني المراجع.

ضمن مسعى تحسين نوعية المراجعة الخارجية تتأثر مكاتب المراجعة بمزيج من المعايير والمتغيرات المتنوعة ومختلف الأنظمة الرقابية، ومن بين هذه المتغيرات تبرز المراجعة الرقمية الخارجية كأحد العناصر الرئيسية، وهي تكتسب أهمية كبيرة خصوصا في ظل التحديات تكنولوجيا المعلومات الراهنة، وتكمن مشكلة البحث في التساؤل الآتي:

إلى أي مدى يمكن أن تساهم المراجعة الرقمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق جودة المراجعة الخارجية؟

تتفرع الإشكالية الرئيسية إلى مجموعة من التساؤلات الفرعية التالية:

1. هل يمكن استعمال الذكاء الاصطناعي في مجال المراجعة الخارجية؟
2. هل يمكن أن يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة المراجعة الخارجية؟
3. إلى أي مدى يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي ضمن المراجعة الرقمية في مختلف المراحل العملية للمراجعة الخارجية؟

للإجابة على التساؤل الرئيسي والتساؤلات الفرعية التي تناولتها الدراسة، قمنا بوضع مجموعة من الفرضيات الفرعية والتي تشكل إجابات محتملة لهذه التساؤلات والمتمثلة في:

1. لا توجد علاقة ذو دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي وجودة المراجعة الخارجية.
2. لا توجد علاقة ذو دلالة إحصائية بين الذكاء الاصطناعي والمراجعة الرقمية.
3. لا توجد علاقة ذو دلالة إحصائية بين المراجعة الالكترونية وجودة المراجعة الخارجية.
4. لا توجد علاقة ذو دلالة إحصائية بين استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة الخارجية في ظل استخدام المراجعة الرقمية.

تهدف هذه الدراسة إلى تبيان مدى مساهمة تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المراجعة الخارجية الرقمية في تحقيق جودة عملية المراجعة الخارجية لما لها من فوائد على المؤسسة محل المراجعة وعلى مكتب المراجعة.

لتحقيق أهداف البحث استخدم المنهج الوصفي التحليلي، حيث تم تقسيم البحث إلى قسمين نظري وآخر عبارة عن دراسة ميدانية من خلال استبيان، بعد تصميم الاستبيان تم التأكد من سلامته وصحته تم توزيعه على مجموعة من مهنيي وأكاديمي مهنة المحاسبة والمراجعة في الجزائر.

يشكل البحث قيمة مضافة نظرا لمعالجته لقضية معاصرة، حيث يركز على تبيان كيفية التفاعل بين مجالات هامة مثل الذكاء الاصطناعي والمراجعة الرقمية والأثر الذي ينتج عنهما في رفع مستوى الكفاءة في المراجعة الخارجية، تحظى المراجعة الخارجية بمكانة بارزة بما توفره من صورة صادقة لواقع المؤسسات بالاعتماد على موثوقية ونزاهة البيانات المالية، لذا يبرز جليا أهمية هذه الدراسة التي تتناول الدور الحاسم للمراجعة الرقمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقوية أسس الجودة للمراجعة الخارجية.

من الجدير بالذكر في محور هذه الدراسة بين الأعمال البحثية السابقة المتميزة

دراسة (أحمد سعيد عبد العظيم أحمد، 2023) تحت عنوان " **أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي السحابي على تحسين جودة أدلة المراجعة في ضوء معايير المراجعة المرتبطة: دليل ميداني من البورصة المصرية**"، قد توصل الباحث إلى جملة من النتائج أبرزها تباين معايير المراجعة القائمة مع منهجيات الذكاء الاصطناعي القائمة على الحوسبة السحابية، وهو ما يترتب عليه تأثيرات غير ايجابية على سبيل تحسين نوعية أدلة المراجعة، فقد أظهرت الدراسة كيفية تسبب هذا التباين في أعاقة الارتقاء بجودة أدلة المراجعة، علاوة على ذلك دعت الدراسة إلى ضرورة تضمين تقنيات الذكاء الاصطناعي السحابية من أجل فائدة وثائق المراجعة وتأييدها بأسس معيارية مصرية أو دولية متسقة مع هذه التكنولوجيات، فضلا عن الحث على تعجيل التنسيق بين المنظمات المهنية المعنية بتنظيم مهنة المراجعة للإسهام في تعزيز جودة أدلة المراجعة.

دراسة (سعيد وارث، 2023) تحت عنوان "**جودة المراجعة القانونية في ظل التحول الرقمي في المؤسسة دراسة تحليلية لآراء عينة من الخبراء المحاسبين ومحافظي الحسابات في الجزائر**"، قد خلصت الدراسة إلى الأهمية البالغة لتوظيف تقنيات المعلومات في ميدان المراجعة الخارجية، كما بينت الدراسة أن هذه التقنيات لها دور فعال في تعزيز جودة المراجعة الخارجية من خلال جعل إجراءات المراجعة أكثر سلاسة، وضمان دقتها بكفاءة عالية مع خفض التكاليف والجهد المبذول.

دراسة (منذر محمد علي وآخرون، 2022) تحت عنوان: " ***The Effect of Activating Artificial Intelligence techniques on Enhancing Internal Auditing Activities " Field Study"*** "، قد خلصت هذه الدراسة إلى أن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي تسهم في تعزيز كفاءة عمليات التدقيق الداخلي، وقد دعت النتائج المتوصل إليها إلى ضرورة التوجه نحو استعمال البرمجيات القائمة على الذكاء الاصطناعي لتنفيذ المراجعة عن بعد، وهو ما من شأنه أن يساعد في إثراء المعلومات المالية المقدمة لمستخدمها، كما أنه يؤدي إلى خفض التكاليف وتوفير الجهد والوقت، وينادي بإدماج الذكاء الاصطناعي في كافة عمليات الشركة لمزيد من التوفير في التكاليف، وتعزيز مراجعة الأساليب الذكية بشكل دائم مع التركيز على تحقيق التدقيق الداخلي عن بعد باستخدام هذه التقنيات.

دراسة (دلال العابدي وآخرون، 2022) تحت عنوان " **تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية كمدخل لتفعيل الشمول المالي الرقمي- دراسة تحليلية لتجارب دولية في مجال البنوك**"، قد توصلت هذه الدراسة من خلال تحليلها لحالات المؤسسات المالية دمجت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقديم خدماتها، أن استخدام الذكاء الاصطناعي أدى إلى خفض النفقات، مما يساهم في جعل الخدمات المالية أكثر قابلية للوصول للجميع، بما في ذلك الأفراد ذوي الدخل المحدود والمجموعات التي غالبا ما تستثنى من النظم المالية التقليدية، وبالتالي يظهر الذكاء الاصطناعي كحل مثالي لتعزيز الإدماج المالي الرقمي على مستوى أوسع.

دراسة (رشيد حفصي وآخرون، 2021) تحت عنوان "**أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تطوير مهنة المراجعة الخارجية في الجزائر دراسة ميدانية في ورقلة**"، قد نتج عن الدراسة إثبات الاحتياج العاجل لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في نطاق المراجعة الخارجية، و إلى جانب ذلك أكدت النتائج المتوصل إليها على دور تقنية المعلومات في تحسين مجال المراجعة الخارجية عن طريق تيسير عملية المراجعة وضمان دقة الإجراءات بتكاليف ومجهود أقل.

دراسة (عبد الرؤوف بوزيدي ومصطفى عوادي، 2020) تحت عنوان "**أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على جودة المراجعة الخارجية في الجزائر** " ركزت الدراسة على تقييم تأثير تطبيق تقنيات المعلومات على نوعية المراجعة الخارجية في الجزائر، استنادا إلى بحث ميداني، أظهرت النتائج أن التحول نحو استخدام تقنية المعلومات يلعب دورا مهما في تعزيز كفاءة المراجعة الخارجية والرفع من معايير جودتها، وأن هذه التقنيات قد جعلت إجراءات المراجعة أكثر سلاسة، حيث تضمن هذا تحفيز المراجعين على اكتساب مهارات فنية محددة وتحقيق مستوى أعلى من الكفاءة المهنية.

المحور الأول: الدراسة النظرية

1. مفهوم الذكاء الاصطناعي وأهم فوائده

إن الذكاء الاصطناعي هو جزء من مجالات علم الكمبيوتر، ويهتم بابتكار برمجيات ذكية تمتلك القدرات الشبيهة بالإدراك البشري، حيث تعمل هذه الأنظمة بناءا على أسس تمكنها من وصف الأشياء والأحداث والعمليات من خلال خصائصها النوعية والروابط الحسابية والمنطقية المختلفة. . (عثمان و جميل، 2015، صفحة 243)

ويعتبر الذكاء الاصطناعي منهجا لتصميم خوارزميات تمكن الحواسيب من حل المسائل والمشاكل، ويمكن تحويل برمجيات الذكاء الاصطناعي إلى أي من لغات البرمجة المتعددة ومع هذا هناك لغات برمجة محددة تفضل في تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي نظرا للتسهيلات والميزات التي توفرها للمطورين، غالبا ما يشمل عمل المبرمجين على تنظيم وتمثيل البيانات، بينما تستلم اللغة المهمة في عملية البحث والاسترجاع. . (الحسيني، 2002، صفحة 173)

يعرف بأنه فرع معرفي متطور يقوم على تكامل أسس رياضية ومكونات الأنظمة والبرمجيات المدمجة ضمن أجهزة الحاسوب، والتي تقوم بدورها بتنفيذ مهام و وظائف مماثلة لتلك التي يقوم بها الإنسان، متميزة بالكفاءة والسرعة وكذلك الدقة المتناهية في حل القضايا المعقدة . (Diego, Q2 2023, p. 23)

إذن الذكاء الاصطناعي هو عبارة عن نظام قائم على الأنظمة المبرمجة للعمل بدرجات متفاوتة من الاستقلالية لتحقيق مجموعة من الأهداف التي يقررها الإنسان، إذ أن إدخال البيانات ذات الصلة بمهمة محددة وتطوير مجموعة من القواعد والقوانين التي تمكن الآلة على التعلم، بالإضافة إلى ذلك يساهم في القضاء من العوائق الناشئة عن الطرق التقليدية لأخذ عينات المراجعة، وذلك باستخدام نقاط متنوعة لتحليل العمليات المالية وتقييمها بناءا على مستوى المخاطرة المرتبطة بها.

2. الصعوبات التي تعيق توظيف الذكاء الاصطناعي في مهام المراجعة الخارجية:

إن استخدام الذكاء الاصطناعي في أعمال المراجعة يجعل المراجعون يواجهون العديد من العقبات منها: (Tiare, Autumn 2023, p. 17)

- إن استخدام برامج الذكاء الاصطناعي لأغراض المراجعة أمر صعب بسبب تعقد بيئات الأعمال، حيث يجب أن يقوم المراجع باستخدام البيانات ومختلف أنواع أدلة وقرائن الإثبات ودمجها في نموذج واحد للذكاء الاصطناعي وهذا أمر صعب.
- من الضروري التحقق من قدرة المراجعين الخارجيين على استخدام الذكاء الاصطناعي والطرق المتعلقة بكفاءته، وأن يكون على دراية بالتقدم التكنولوجي في ميدان التدقيق والمراجعة، كما يجب عليهم كذلك قدرتهم على التعرف وتوضيح الأسس المنطقية لنتائج المراجعة التي يتم الحصول عليها، والحفاظ على الشفافية وقابلية تفسير النتائج المستمدة من تقنيات الذكاء الاصطناعي أمر مهم جدا على الرغم من وجود صعوبات قد تعترض تحقيق هذا الهدف.
- حماية البيانات وضمان جودتها أمر ضروري لدى الكيانات التي تخضع للمراجعة وأيضا للهيئات المسؤولة عن الرقابة المالية، كما أن الذكاء الاصطناعي يعتمد اعتمادا كبيرا على بيانات عالية الجودة ومحافظة على تناسقها للوصول إلى قرارات مدروسة، إذ تعتبر مهمة ضمان حماية هذه البيانات تحديا كبيرا، إذ يؤدي إي خلل في دقة البيانات المدخلة إلى نتائج مراجعة غير صحيحة.

3. أبعاد جودة المراجعة الخارجية في ظل استخدام المراجعة الرقمية:

أن استخدام المراجعة الرقمية يسهم في تحقيق جودة المراجعة من خلال: (السامرائي، 2020، صفحة 9)

- إن استخدام التقنيات الرقمية في مجال المراجعة يقلل من تكاليف الخدمة ويزيد من الأرباح لمكاتب المراجعة، يتم هذا عبر برمجيات تسرع في عملية مراجعة البيانات المالية.
- إن الزمن والجهد المستثمرين في عملية المراجعة يؤثران مباشرة على جودة المراجعة الخارجية واستعمال البرمجيات يقود إلى تخفيض كلا من الزمن والمجهود المطلوبين لأداء المهام المتعلقة بالمراجعة الخارجية، كما ينبغي أن يكون المراجع مؤهل تعليميا وعمليا بشكل جيد في استخدام التقنيات الالكترونية ومختلف تطبيقاتها في مراجعة وتقييم البيانات المالية.
- يساعد توظيف التدقيق الالكتروني في الحصول على البيانات المالية بكل سرعة ودقة، وهذا عنصر أساسي في بيئة تجارية يتنافس فيها كل المؤسسات التجارية على استغلال تقنيات المعلومات.
- تشكل تقنيات المعلومات عاملا حاسما للتفوق التنافسي بين المؤسسات التجارية، حيث تتطلع هذه المؤسسات إلى استغلال تلك التكنولوجيا، تعد مكاتب المراجعة جزءا لا يتجزأ من هذا السياق فهي تمتلك القدرة على الاستفادة من أدوات المراجعة الإلكترونية لتعزيز جودة الخدمة وتحسين التواصل بين الشركات المعنية ومكاتب المراجعة.
- إن الإبداع في مجال المراجعة الإلكترونية في قدرة المراجع الخارجي على ابتكار البرمجيات الضرورية لفحص الحسابات، ويتجلى هذا في تطوير برمجيات تستند إلى الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة.

المحور الثاني: الجانب التطبيقي

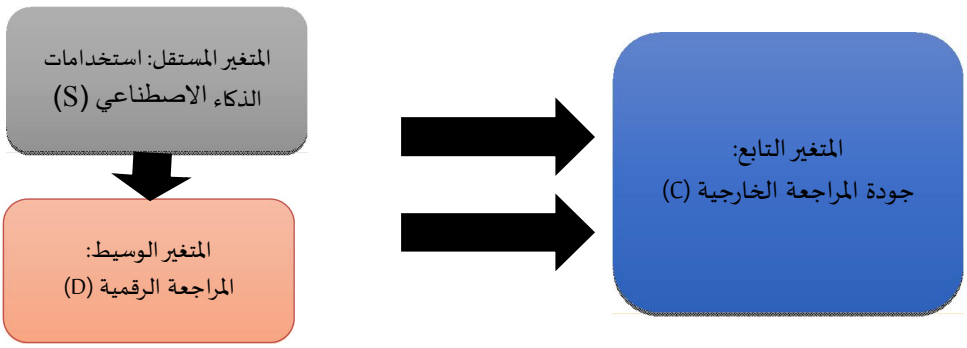
1- مجتمع وعينة الدراسة

يُعدّ مجتمع الدراسة عنصرًا أساسيًا في أي دراسة تطبيقية، حيث يُمثل المجموعة الكاملة التي تهدف الدراسة إلى تعميم نتائجها عليها، وفي هذه الدراسة، تم استخدام طريقة المعاينة العشوائية البسيطة بالاعتماد على معادلة ستيفن ثامبسون لاختيار عينة من أكاديمي ومهني مهنة المراجعة الناشطين في الجزائر، حيث تم توزيع الاستمارات الإلكترونية (نماذج GOOGLE)بطريقة عشوائية، وتم إيقاف عملية جمع البيانات بعد بلوغ 200 رد عشوائي، دون أي تحيز، وبعد المعالجة الإحصائية للردود، تم حذف 20 استمارة لعدم جدية المبحوثين في الإجابة عن الأسئلة، ليصبح حجم العينة النهائي 180 مفردة، وهو الحجم المطلوب للدراسة.

2- النموذج الفرضي للدراسة

للإحاطة بكل جوانب الإشكالية المطروحة من خلال هذه الورقة، وبلوغ الأهداف المسطرة من خلالها تم إعداد نموذج فرضي بناء على ما جاءت به الأدبيات التطبيقية حول الإشكالية محل المناقشة كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل 1. النموذج الفرضي للدراسة



المصدر: من إعداد الباحث بناء على الدراسات السابقة

1. أداة الدراسة

تم الاعتماد على الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية للدراسة، حيث اشتملت على جزئين يضم الجزء الأول المعلومات لمفردات العينة المستقصي منها، أما الجزء الثاني فيشتمل على ثلاث حاور يعبر كل محور عن متغير من متغيرات الدراسة، ويضم مجموعة من العبارات التي تشكل اللبنة الأساسية لهذه المتغيرات، كما تم الاعتماد على مقياس لديكارت الخماسي لقياس استجابة مفردات العينة لهذه العبارات بشكل دقيق، حيث يتم إعطاء أعلى وزن (5 نقاط) لدرجة الموافقة المطلقة والدرجة (1) في حالة المعارضة التامة، ومحتوى الاستبيان يمكن تلخيصها في الجدول التالي:

الجدول 1. لمحتوى الاستبيان

المحاور والعبارات	ترقيم
الجزء الأول: العمر، المؤهل العلمي، التخصص، الخبرة المهنية، المهنة	
الجزء الثاني: محاور الدراسة	
1. استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)	
يمكن استخدام برمجيات حديثة ومتطورة تعتمد على الذكاء الاصطناعي في عملية المراجعة الخارجية.	S1
إن استخدام أجهزة ومعدات تكنولوجية وحاسوبية حديثة لتطوير عملية المراجعة الخارجية	S2
تدريب المراجعين الخارجيين باستمرار لمواكبة التطورات التكنولوجية بما يتوافق مع تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المراجعة الخارجية	S3
الاعتماد على استخدام برامج ذكية لتطوير عملية المراجعة	S4
استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي المتطورة في سبيل دعم إجراءات المراجعة	S5
2. **المراجعة الرقمية (D)**	
إن اللجوء إلى تقنيات المراجعة الالكترونية ضمن إجراءات المراجعة يساعد في دعم المعيار المهني في المراجعة.	D1
استخدام الأجهزة المتطورة وشبكات الاتصال في المراجعة تساهم تحقيق جودة خدمات المراجعة.	D2
تساعد المراجعة الرقمية بتحقيق الجودة في جمع أدلة الإثبات في المراجعة.	D3
تساهم المراجعة الرقمية بتقديم خدمات تدقيق تتمتع بالاستقلالية والحياد وموضوعية.	D4
تعمل المراجعة الرقمية على تحسين التآزر والتكامل بين مختلف مراحل عملية المراجعة.	D5
يساهم تطبيق التقنيات الرقمية في المراجعة في رفع قدرات و كفاءة المراجعين في انتقاء أدلة تمتاز بجودة عالية.	D6
استخدام برمجيات متخصصة بالمراجعة الرقمية تساهم في تحسين خدمات المراجعة.	D7
3. **جودة المراجعة الخارجية من خلال المراجعة الرقمية وأهم معوقات** (C)	
توفر تقنيات الذكاء الاصطناعي لدى المراجع الخارجي واستخدامها يساعد في تحقيق جودة المراجعة الخارجية.	C1
يساعد التأهيل العلمي للمراجع الخارجي باستخدام التدقيق الرقمي في تحقيق جودة خدمات المراجعة المستندية.	C2
إن توفر التأهيل العلمي لدى المراجع الخارجي بجوانب واستخدامات المراجعة الرقمية يساعد في دعم المعيار المهني.	C3
تعتبر تكاليف اقتناء برامج المراجعة أحد العقبات التي تحول دون الاستفادة القصوى من المراجعة الرقمية	C4
يعد عدم كفاية المعرفة بتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من العراقيل التي تحول دون تطبيق المراجعة الرقمية	C5
من معوقات استخدام المراجعة الرقمية الحاجة إلى تطوير برامج بما يتناسب مع طبيعة المعلومات المحاسبية.	C6
من معوقات استخدام المراجعة الرقمية مشكلة الفترة الزمنية الاحتفاظ بالأدلة الالكترونية لفترة قصيرة.	C7

المصدر: من إعداد الباحث.

3- الأساليب الإحصائية المستخدمة

بناء على المراحل الأساسية للتحليل الإحصائي من خلال طريقة تحليل المعادلات البنائية باستخدام طريقة المربعات الصغرى الجزئية (Partial least squares structural équation modeling) وبالاعتماد على برنامج (SMART-PLS4)، تتم عملية فحص البيانات وفق مرحلتين أساسيتين للتحقق أولا من أن البيانات المجمعة توافق المعايير الموضوعة ضمن نموذج القياسي (**Mea surement Model**)، الذي يعد جزءا من نموذج المعادلة الهيكلية، ويلخص كيفية التفاعل بين متغيرات الدراسة والمؤشرات المحددة لها، مبينا الصلة بين الملاحظات والعناصر الكامنة غير الملاحظة مباشرة، ويقدم ضمانات لدقة واستقرار المتغيرات الملاحظة، وثانيا يجري تقويم النموذج الهيكلي (**Structural model**)، الذي يعكس النموذج الداخلي الباحث عن الروابط السببية بين مختلف متغيرات الدراسة، موضحا تلك الروابط بين العناصر المستقلة والتابعة، مع تأكيد حجم التأثير ومعامل التفسير لكل عامل مستقل فيما يخص المتغير التابع، وبناءا على نتائج النموذج الهيكلي يمكن تفسير نتائج الفرضيات الموضحة في الدراسة، والتعرف على قيم ودلالات العلاقات المستخلصة سواء كانت إيجابية أو سلبية، وذلك من أجل الوصول إلى نتائج تمكن من تحليل ومناقشة الفرضيات وبلوغ الأهداف المسطرة من خلال هذه الورقة.

4. تحليل النموذج القياسي (النموذج الخارجي)

يقسم التحليل إلى قسمين رئيسيين هما :

1.4 الصدق التقاربي (Convergent validity):

يوضح مدى انسجام المكونات المستخدمة للتعبير عن مفهوم معين فيما بينها، وبناءا على ما أشار إليه (Hair Jr, HultRingle, and sarstedt (2016)، يتم تحديد صحة التقارب بواسطة ثلاثة مقاييس أساسية وهي:

الجدول 2. مؤشرات قياس الصدق التقاربي

المعيار	الاتساق الداخلي (التشبعات) factor loadings	الموثوقية المركبة Compositereliability	متوسط التباين المفسر Average variance extracted
القيمة	اكبر من 0.5	اكبر من 0.7	اكبر من 0.5

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على (Hair Jr, HultRingle, and sarstedt (2016))

أولا- الاتساق الداخلي

يتم تقييم صدق النموذج من خلال قياس تشبعات فقرات كل محور للنموذج المعتمد (factor loadings) كما هو موضح فيما يلي:

جدول 3. نتائج تشبعات العبارات (الفقرات) للنموذج الأولي

العبارات	Outer loadings	العبارات	Outer loadings
c1 <- c	0.731	d4 <- d	0.670
c2 <- c	0.405	d5 <- d	0.226
c3 <- c	0.792	d6 <- d	0.362
c4 <- c	0.647	d7 <- d	0.632
d2 <- d	0.740	s5 <- s	0.852

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

بالرجوع إلى الجدول السابق فيظهر أن اغلب العوامل الخاصة بارتباط التشبع لكل محور من محاور الدراسة بالفقرات المكونة له كلها اكبر من القيمة (0,5) وبالتالي فهي تمثل هذه المحاور بشكل جيد ومقبول من الناحية الإحصائية حسب (Hair jr and all 2016)، باستثناء وجود بعض العوامل التي سجلت تشبعات أقل تماما من القيمة (0,5) ويتعلق الأمر (المحور الأول: استخدام الذكاء الاصطناعي (S)): العبارة (S2) ، المحور الثاني: (المراجعة الرقمية (D)) الفقرات (D6 – D5)، المحور الثالث: (جودة المراجعة الخارجية (C)) الفقرات (C7 – C6 – C2)، وبالتالي وجب حذف كل الفقرات أو التشبعات التي تسجل قيما اقل من (0,5) وإعادة التحقق مرة ثانية من قيم التشبعات وهو ما يوضحه الجدول الموالي:

الجدول4. نتائج تشبعات النموذج المعدل (النموذج الأساسي أو النهائي)

العبارات	Outer loadings	العبارات	Outer loadings
c1 <- c	0.841	d4 <- d	0.637
d1 <- d	0.499	s4 <- s	0.906
d2 <- d	0.755	s5 <- s	0.857

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

بالرجوع إلى النتائج الموضحة في الجدول أعلاه فيمكن القول بتوفر خاصية الاتساق الداخلي لفقرات كل محور من محاور الاستبيان حيث أن قيمة (FL) أكبر من (0.5) لكل الفقرات بالنسبة لكل محور من محاور الاستبيان، وكما هو موضح في الجدول أعلاه يوجد استثناء وحيد يتعلق بتشبع الفقرة رقم (D1) من المحور (المراجعة الرقمية) والتي اقتربت بشكل كبير من قيمة العتبة للمعيار محل المناقشة أين بلغت قيمة التشبع (0.499) وهي مساوية تقريبا لقيمة العتبة.

ثانيا- ثبات المقياس (معايير الصدق التقاربي):

الجدول الموالي يوضح قيم معايير الصدق التقاربي الثلاث المشار إليها:

الجدول 5. معاملات الثبات لمحاور وأبعاد الاستبانة (النموذج الأساسي أو النهائي)

المحاور	معاملات الثبات (Cronbach's alpha)	الموثوقية المركبة (Composite reliability)	متوسط التباين المفسر (AVE)
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)	0.696	0.808	0.521
المراجعة الرقمية (D)	0.650	0.749	0.512
جودة المراجعة الخارجية (C)	0.759	0.850	0.593

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

يقيس معامل الثبات لـ: (Cronbach's alpha) مدى ثبات أداة الدراسة (الاستبيان) فيما يتعلق بالحصول على نفس النتائج في حالة توزيع الاستبيان مرة أخرى بنفس الظروف وعند درجة ثقة (95%)، وبالتالي فهو مؤشر جيد للتأكد من الثبات الخاص بالأداة المعتمدة في الدراسة، ومن خلال الجدول السابق فان كل معاملات الثبات لمحاور الاستبيان الثلاث أكبر من القيمة المرجعية (0.6) وبالتالي فان الاستبيان يتميز بمستوى مقبول إحصائيا من الثبات.

من جهة ثانية يقيس معيار الموثوقية المركبة مجموع احتمال العامل المتغير للمتغيرات الكامنة بالنسبة إلى لمجموع عامل زائد تباين الخطأ ويجب أن تكون القيمة الموصى بها (0,7) فما فوق بحسب (Hair jr and all 2016)، وبناء على النتائج الموضحة في الجدول السابق فان قيمة هذا المؤشر بالنسبة لمعامل (CR) أكبر من القيمة المرجعية.

فيما يخص المعامل الأخير يعتبر (AVE) واحد من المعايير المتبعة والمعترف بها للتحقق من مدى فاعلية التقارب في النماذج البنائي، ويعرف هذا المقياس بأنه مجموع التحميلات المربعة مقسوما على عدد المؤشرات (العبارات)، بتطبيق نفس المنهجية المستخدمة في مقاييس الأداء الفردية، تشير قيمة (AVE) تساوي (0,5) أو أكثر يعني أن النموذج المكون يفسر بالمعدل أكثر من نصف التباين في دلالاته، واستنادا إلى البيانات المقدمة سابقا فإن جميع المعاملات تتجاوز الحد المرجعي الذي هو (0.5).

2.4 الصدق التمايزي (Discriminant validity):

يدل هذا المقياس على مدى استقلالية المتغيرات وعدم ارتباطها الوثيق ببعض، أو بطريقة أخرى أن كل متغير يعبر عن معنى محدد دون التداخل مع معاني المتغيرات الأخرى، وذلك بهدف التحقق من أن المتغيرات المستعملة أصيلة وغير متطابقة، ولضمان الصدق التمييزي للأداة المستخدمة في البحث، من الضروري أن يكون لكل متغير أعلى (Fornell – Larker) مؤشر بشكل ملح و مقارنة مع المتغيرات الأخرى، وهذا يعني أن كل متغير يجب أن يكون أكثر تمثيلا لنفسه عن الآخرين، مانعا بذلك أي تداخل محتمل بين المتغيرات في الدراسة، والجدول الموالي يبين بوضوح عدم وجود أي تداخل بين المتغيرات في هذا النموذج الخاص بهذه الدراسة أي أن معيار الصدق التمايزي لأداة الدراسة محقق.

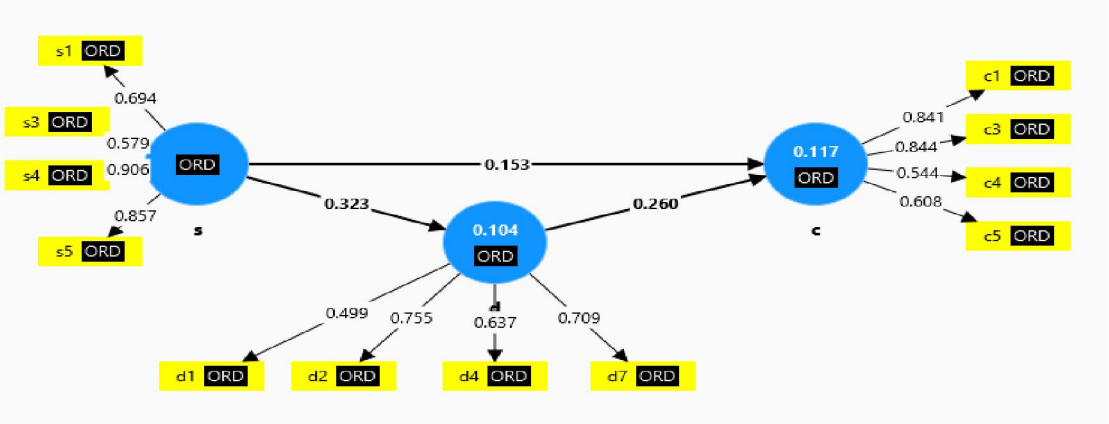
الجدول 6. نتائج الصدق التمايزي لنموذج الدراسة الأساسي

	جودة المراجعة الخارجية (C)	المراجعة الرقمية (D)	استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)			**0.72206**
المراجعة الرقمية (D)		0.657267	**0.309883**
جودة المراجعة الخارجية (C)	0.76995	0.322835	**0.237528**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS)

استنادا إلى المعطيات السابقة تؤكد البيانات دقة واستقرار الصيغ المعتمدة في تقييم المتغيرات، وذلك عبر تحليل النموذج الإحصائي (**Mea surement Model**) بشقيه التقاربي والتمايزي، وعليه يعد ممكنا الشروع في فحص وتحليل النموذج الهيكلي (النموذج الداخلي) بدرجة عالية من الموثوقية، وهو ما سيتم تحليله ومناقشته في القسم الموالي، وفيما يلي الشكل الفرضي لنموذجي الدراسة الأساسي بعد التعديلات اللازمة:

الشكل 2. النموذج الدراسة بعد التعديل



المصدر: مخرجات برنامج (SMART PLS 4)

5. تحليل النموذج الداخلي الهيكلي

بمجرد التحقق من صحة النتائج لمعايير الصدق التقاربي والتمايزي للنموذج البعدي المستخدم في هذا البحث تأتي المرحلة التي تليها مركزة على تحليل وتقييم مخرجات النموذج الهيكلي، ويشمل ذلك مدى فعالية النموذج في التنبؤ بالنتائج، إضافة إلى فحص التفاعلات بين متغيرات البحث، حيث تم الاعتماد على بعض المعايير المحددة لهذا الغرض وهي:

- اختبار مشكل التعدد الخطي بين محاور (متغيرات) الدراسة.
- معامل التفسير (R^2)
- حجم التأثير (f^2)
- اختبار الفرضيات (C)
- اختبار التعدد الخطي بين محاور كل نموذج: لاختبار إشكالية التعدد الخطي تم اعتماد مؤشر معامل تضخم التباين (VIF)، حيث يتم الحكم على وجود تعدد خطي أو ارتباط قوي بين كل محورين على حدى، إذا كانت قيمة معامل التضخم للتباين اكبر من (5).

الجدول 7. معدل تباين التضخم لنموذج الدراسة

العبارة	VIF	العبارة	VIF
c1	1.662864	d4	1.218756
c3	1.74889	d7	1.260596
c4			
c5			
d1			
d2	1.305391	s5	2.74929

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

استنادا على النتائج المبينة أعلاه يظهر أن قيم (VIF) الخاصة بكل عبارة من عبارات الاستبيان اقل تماما من (5) وبالتالي فلا يوجد تعدد خطي بين كل عوامل النموذجين محل الدراسة.

معامل التحديد (R^2): معامل التحديد يمثل القدرة التفسيرية للنموذج إجمالا.

الجدول 8. نتائج القدرة التفسيرية لنموذج الدراسة

المحاور	R-square adjusted	R-square
جودة المراجعة الخارجية (C)	0.39919	**0.404222141**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

إذن قيمة معامل التحديد للنموذج الأساسي (R^2=0,40) وهي تدخل ضمن المجال (0,25<R^2<1) وبالتالي يمكن اعتبار هذه القدرة التفسيرية مرتفعة أو عالية حسب (Cohen 1988) أي أن المتغيرات المفسرة في هذا النموذج تساهم في تفسير ما نسبته (40%) من التغيرات في جودة المراجعة الخارجية والنسبة الباقية (60%) تعود إلى عوامل أخرى غير مدرجة في النموذج لكنها مدرجة بهامش الخطأ.

حجم الأثر (F^2) : تم استخدام معيار (J-F 2017) لتحديد درجة تأثير كل من المتغير المستقل والوسيط على المتغير التابع والنتائج موضحة من خلال الجدول أدناه:

الجدول 9. نتائج حجم الأثر (f^2) لنموذج الدراسة

المسارات	f-square
المراجعة الرقمية (D) ->جودة المراجعة الخارجية (C)	**0.169**
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S) ->جودة المراجعة الخارجية (C)	**0.124**
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)->المراجعة الرقمية (D)	**0.216**

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

اعتمادا على ما تم التوصل إلية من النتائج في الجدول أعلاه فيمكن تصنيف الأثر المفروض من متغير (استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)) على جودة المراجعة الخارجية بأنه أثر منخفض أو ضعيف إلى حد ما حيث أن قيمة هذا الأثر بلغت (0,124) وهي في المجال (0,02-0.15)، أما بالنسبة للأثر المفروض من متغير (استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)) متغير المراجعة الرقمية (D) فقد بلغت قيمته (0,21) وبالتالي يمكن تصنيفه على انه أثر متوسط على اعتبار أن قيمة هذا الأثر كانت محصورة في المجال (0.16-0.35)، ويمكن تصنيف الأثر المفروض من متغير المراجعة الرقمية (D) على جودة المراجعة الخارجية (C) بأنه اثر متوسط حيث أن قيمة هذا الأثر بلغت (0,16) وهي في المجال (0,16-0.35).

6. نتائج النمذجة القياسية للمسارات:

في هذه المرحلة سيتم محاولة تقدير نموذج قياسي يدرس الآثار المفروضة من متغير باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والمراجعة الرقمية على جودة المراجعة الخارجية (C)، حيث سيتم اعتماد طريقة المربعات الصغرى العادية في عملية التقدير، والنتائج موضحة في الجدول الموالي:

الجدول 10. جدول يلخص المعلمات المقدرة للمسارات

المسارات	Original sample	P values	T statistics (|O/STDEV|)	Standard deviation (STDEV)
المراجعة الرقمية (D) -> جودة المراجعة (C)	0.260333	0.0083	2.860341	**0.091015**
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S) -> جودة المراجعة الخارجية (C)	0.153483			
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)-> المراجعة الرقمية (D)	0.322835			
استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)-> المراجعة الرقمية (D)->جودة المراجعة الخارجية (C)	0.084045			

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات (SMART PLS 4)

فيما يخص الاتجاه من متغير استخدامات الذكاء الاصطناعي (S) ->جودة المراجعة الخارجية (C)فقد بلغت قيمة الأثر (المسار) (0,15) بقيمة إحصائية قدرت بـ: ($t_{stat} = 2.35$) وهي اكبر بالقيم المطلقة من القيمة الجدولية المقابلة لها عند مستوى دلالة اقل أو يساوي 5% وبالتالي يمكن رفض الفرضية الصفرية لاختبار ستيودنت والتي تنص على أن هذا المسار أو الأثر المفروض من متغير استخدامات الذكاء الاصطناعي نحو المتغير التابع جودة المراجعة الخارجية ليس له أي مدلول إحصائي يؤكد وجود هذا الأثر.

من جهة ثانية فقد بلغت قيمة المسار من استخدامات الذكاء الاصطناعي (S)-> المراجعة الرقمية (D)قيمة (0.32) بقيمة إحصائية قدرت بـ:($t_{stat} = 3.61$) وهي أكبر تمام من القيمة الجدولية المقابلة لها عند مستوى دلالة اقل أو يساوي 5% على اعتبار أن القيمة الاحتمالية المرتبطة بهذا المسار تساوي (0.00) وهي اقل من القيمة الحرجة (0.05).

بلغت القيمة الإحصائية لستودنت بالنسبة للمعلمة المرتبطة بالمتغير الوسيط (المراجعة الرقمية (D))($t_{stat} = 2.86$) وهي دالة عند مستوى دلالة5%، على اعتبار أن القيمة الاحتمالية المرتبطة بها تساوي (0.00) اقل تماما من القيمة الحرجة (0.05)؛ أي أن القيمة المحسوبة لاختبار ستودنت اكبر تماما من القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة (5%)، أي يمكن رفض الفرضية البديلة لاختبار ستودنت والتي تنص على عدم وجود اثر للمتغير الوسيط على المتغير التابع عند مستوى الدلالة (5%)

بالنسبة للمسار الرابع والذي يعبر عن الأثر المفروض من متغير استخدامات الذكاء الاصطناعي (S) في وجود المتغير الوسيط المراجعة الرقمية (D) باتجاه المتغير التابع جودة المراجعة الخارجية (C) فقد بلغت قيمة المعلمة أو المسار (0.08) وهي دالة من الناحية الإحصائية على اعتبار أن القيمة الإحصائية المرتبطة بها (3.27) أكبر من القيمة الجدولية بالقيم المطلقة عند مستوى دلالة اقل من 5%، وذلك على اعتبار أن القيمة الاحتمالية المرتبطة بهذا المسار (0.00) أقل تماما من القيمة الحرجة (0.05).

7. تحليل ومناقشة الفرضيات المطروحة في الدراسة

- فيما يخص الفرضية الأولى والتي تنص على عدم وجود أثر دال إحصائيا عند مستوى دلالة اقل من (0.05) من محور استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة الخارجية، فتشير نتائج التحليل الهيكلي للنموذج إلى وجود اثر دال من الناحية الإحصائية عند نفس مستوى الدلالة، من جهة أخرى فإن قيمة إحصائية فيشر تشير إلى وجود أثر ضعيف، حيث أن قيمة إحصائية فيشر الخاصة بالنموذج والموضحة في الجدول رقم (09) بلغت (0,12) وهي اكبر من القيمة المرجعية الدنيا لـ: (Cohen, 1988) والتي قدرت بـ: (0,02)، وتأسيسا على القيمة المحسوبة لـ: (STUDENT) والتي كانت اكبر تماما من القيمة الجدولية المقابلة لها عند مستوى الدلالة (5%) والتي بلغت (1.96) فبهذا لفرضية الأولى غير مقبولة .
- فيما يخص الفرضية الثانية فأظهرت نتائج التحليل الهيكلي للنموذج وجود اثر دال إحصائيا من متغير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على المراجعة الرقمية، وقدرت قيمة هذا الأثر بـ: (0,32)، وتشير الإشارة الموجبة لهذه المعلمة إلى الأثر الإيجابي لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على المراجعة الرقمية، ويصنف هذا الأثر متوسطا حيث أن قيمة إحصائية فيشر الخاصة بالنموذج والموضحة في الجدول (+) بلغت (0,21) وهي في المجال الخاص بمستوى التأثير الضعيف (0.16-0.35) حسب (Cohen, 1988)، وتأسيسا على القيمة المحسوبة لـ: (STUDENT) والتي كانت اكبر تمام من القيمة الجدولية المقابلة لها عند مستوى الدلالة (5%) والتي بلغت (1.96) فبهذا رفض الفرضية الثانية.
- فيما يخص الفرضية الثالثة فأظهرت نتائج التحليل الهيكلي للنموذج وجود أي اثر دال إحصائيا لمتغير المراجعة الرقمية على جودة المراجعة الخارجية، وقدرت قيمة هذا الأثر بـ (0.23)، وتعتبر هذه القيمة دالة إحصائيا على اعتبار أن القيمة الإحصائية لستودنت المرتبطة بها أكبر تمام من القيمة الجدولية (1.96) عند مستوى دلالة 5%، كما أن إحصائية فيشر لهذا المسار بلغت ($f^2 = 0.16$) أي الأثر متوسط بناءا على هذه الإحصائية، وعليه نعارض الفرضية رقم ثلاثة.
- من جهة ثانية بلغت قيمة الأثر في النموذج من متغير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي على جودة المراجعة الخارجية في ظل وجود المراجعة الرقمية قيمة (0.08) وهي دالة من الناحية الإحصائية على اعتبار قيمة ستودنت لهذا المسار (3.27) أكبر من القيمة الجدولية (1.96)، وتشير الإشارة الموجبة لهذه القيمة إلى الأثر الإيجابي لمتغير استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ظل وجود المراجعة الرقمية على جودة المراجعة الخارجية، حيث نرفض الفرضية الرابعة.

خاتمة

تتلخص أهم النتائج المتوصل إليها إلى قبول متزايد لتوظيف التقنيات الحديثة في ميدان تكنولوجيا المعلومات كالذكاء الاصطناعي ضمن نطاق المراجعة الخارجية، وذلك لأسباب متعددة تشمل القدرة على تقديم عرض واضح وصادق عن الوضع المالي للمؤسسة، وكذلك لدورها في الكشف عن الغش والتلاعب إن حدث في البيانات المالية، كما أن استعمال الذكاء الاصطناعي في عملية المراجعة الخارجية يحسن من جودة عمل المراجع الخارجي ويخفض من التكاليف المصاحبة لعملية المراجعة، مما يؤدي إلى زيادة أرباح مكاتب المراجعة، ومع ذلك سينجح توظيف هذه التكنولوجيا بشكل فعال وكفء فقط إذا تم توجيه المراجعين جيدا لاستخدام هذه التقنيات مع التأصيل العلمي لها من خلال معايير المراجعة.

قائمة المراجع باللغة العربية

أحمد سعيد عبد العظيم أحمد، جانفي2023، أثر تقنيات الذكاء الاصطناعي السحابي على تحسين جودة أدلة المراجعة في ضوء معايير المراجعة المرتبطة: دليل ميداني من البورصة المصرية،*المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية*، جامعة دمياط مصر.

الحسيني أسامة (2002) لغة لوجو، الرياض،مكتبة بن سينا للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى.

دلال العابدي، بن عزة هشام، 2022، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المؤسسات المالية كمدخل لتفعيل الشمول المالي الرقمي- دراسة تحليلية لتجارب دولية في مجال البنوك، *مجلة نماء للاقتصاد والتجارة*،ديسمبر ، ص202-216.

سعيد وارث، (2023)، جودة المراجعة القانونية في ظل التحول الرقمي في المؤسسة دراسة تحليلية لأراء عينة من الخبراء المحاسبين ومحافظي الحسابات في الجزائر، *مجلة أبحاث ودراسات التنمية*، المجلد 10 ، العدد02، ص.ص:165-180

رشيد حفصي وآخرون (2021)، أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تطوير مهنة المراجعة الخارجية في الجزائر، *مجلة الدراسات الاقتصادية والكمية*، المجلد 07 ،العدد 01 ،ص. 413.

محمد حولي، مسعود طحطوح، (2020)، تطبيق معيار الرقابة على جودة أداء المراجعة وأثره على جودة أداء مكاتب مراجعة الحسابات في الجزائر، *مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية*، المجلد 21، العدد 02، ص. 611 -632.

مفروم برودي، مراكشي عبد الحميد، (2019) العوامل المؤثرة على جودة المراجعة الخارجية من وجهة نظر محافظي الحسابات في الجزائر، *مجلة المقريزي للدارسات الاقتصادية والمالية*، المجلد 3 ،العدد 02 ،ص. 183 -212.

عبد الرؤوف بوزيدي، مصطفى عوادي، (2020)، أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات على جودة المراجعة الخارجية في الجزائر، *مجلة أبحاث اقتصادية وإدارية*، المجلد 14 ،العدد 05 ،ص. 235- 254.

عمار عصام السامرائي، (2020)، دور تقنيات الذكاء الاصطناعي باستخدام التدقيق الرقمي في تحقيق جودة التدقيق ودعم إستراتيجيته من وجهة نظر مدققي الحسابات "دراسة ميدانية في شركات تدقيق الحسابات في مملكة البحرين"، *المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال*، البحرين.

جميل أحمد عادل، وعثمان حسين عثمان، 2015، إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الصناعي في ضبط جودة التدقيق الداخلي دراسة ميدانية في الشركات المساهمة العامة الأردنية، *بحث مقدم إلى مجلة الجامعة الأردنية*. ص243.

Diego Oliveira, Autumn 2020,Science Technology in Audit, *International journal of government auditing* ,Q2 Vol. 50, No 02.

Monzer Mohammed Ali, September 2022, The Effect of Activating Artificial Intelligence techniques on Enhancing Internal Auditing Activities " Field Study ", *Alexandria Journal of Accounting Research*,.

Tiare Rivera, Autumn 2020, Science Technology in Audit, *International journal of government auditing,* Q2, , Vol. 50, No 02.

للاستشهاد بهذا المقال وفق طريقة (APA) :

خضار يوسف (2024). دور المراجعة الرقمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحقيق جودة المراجعة الخارجية. *مجلة الاقتصاد الجديد*. المجلد 15 / العدد 02-2024.