The North African Journal of Scientific Publishing (NAJSP)
مجلة شمال إفريقيا للنشر العلمي (NAJSP)
E-ISSN: 2959-4820
Volume 4, Issue 1, 2026
Page No: 275-294
Website: https://najsp.com/index.php/home/index
SJIFactor 2024: 5.49 **معامل التأثير العربي (AIF) 2025: 0.69** **ISI 2024: 0.696**

Challenges of Forensic Accounting in the Era of Artificial Intelligence: A Multi-Criteria Approach from an Expert Perspective (Fuzzy MCDM)

Mariam Saleh Assadi[1*], Murad Mahmoud Ali[2]
[1]Department of Accounting, Faculty of Commerce, Al-Zaytouna University, Tarhuna, Libya
[2]Department of Accounting, Faculty of Economic and Political Science, Al-Zaytouna University, Tarhuna, Libya

تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي: مقاربة متعددة المعايير من وجهة نظر الخبراء باستخدام المنطق الضبابي (Fuzzy MCDM)

مريم صالح الساعدي[1*]، مراد محمود علي[2]
[1]قسم المحاسبة، كلية التجارة، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا
[2]قسم المحاسبة، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة الزيتونة، ترهونة، ليبيا

*Corresponding author: m.matug@azu.edu.ly

Received: January06, 2026 Accepted: February 07, 2026 Published: February 22, 2026
Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أهم التحديات التي تواجه المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي والتي تناولتها أحدث الادبيات المحلية والعالمية في هذا المجال وتقييمها من خلال تطبيق أسلوب اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (Fuzzy MCDM). وقد اعتمدت الدراسة على آراء (15) خبيراً في مجال المحاسبة والمراجعة ممثلين في أعضاء هيئة التدريس بأقسام المحاسبة بجامعة الزيتونة حيث تم تحليل آرائهم باستخدام أسلوب التحليل الهرمي الضبابي (Fuzzy AHP) وتم التطبيق عن طريق برنامج (MATLAB) مع مطابقة النتائج عن طريق برنامج (Expert Choice). وقد أظهرت نتائج التحليل أن التحديات التشريعية والتنظيمية تمثل التحدي الأكبر أمام المحاسبة القضائية في ظل التحول الرقمي، تليها في ذلك التحديات التعليمية والأكاديمية والتحديات البشرية والمهنية، في حين كانت التحديات التقنية والبيانات في المرتبة الأخيرة. وقد قامت الدراسة بتقييم مجموعة من الاستراتيجيات المقترحة لمعالجة هذه التحديات حيث أظهرت النتائج أن استراتيجية التحديث التشريعي والتقني جاءت في المرتبة الأولى، تليها استراتيجية التطوير الأكاديمي ثم استراتيجية التمكين المهني. وقد أوصت الدراسة بأهمية تطوير الأطر التشريعية والتنظيمية مع تحديث البرامج الأكاديمية وتعزيز الكفاءات المهنية من أجل دعم توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال المحاسبة القضائية وتعزيز كفاءة الكشف عن الفساد والاحتيال المالي.

الكلمات المفتاحية: المحاسبة القضائية، الذكاء الاصطناعي، اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (Fuzzy MCDM)، التحليل الهرمي الضبابي (FAHP)، الخبراء.

Abstract

This study aimed to assessing the key challenges facing forensic accounting in the era of artificial intelligence, as highlighted in recent local and international literature, by applying the Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making (Fuzzy MCDM) approach. The research relied on the opinions of fifteen experts in accounting and auditing, represented by faculty members from the Accounting Department at Al-Zaytouna University. Their judgments were analyzed using the Fuzzy Analytic Hierarchy Process

(FAHP) implemented through MATLAB, with results validated using Expert Choice software. The findings revealed that legislative and regulatory challenges constitute the most significant obstacle to forensic accounting under digital transformation, followed by educational and academic challenges, and human and professional challenges, while technical and data-related challenges ranked last. Furthermore, the study evaluated a set of proposed strategies to address these challenges, showing that legislative and technological updates ranked first, followed by academic development and professional empowerment. The study recommends strengthening legislative and regulatory frameworks, updating educational programs, and enhancing professional competencies to support the effective adoption of artificial intelligence in forensic accounting and improve the efficiency of financial fraud detection.

Keywords: Forensic Accounting; Artificial Intelligence; Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making (Fuzzy MCDM); Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP); Experts.

مقدمة:

تشهد بيئة الاعمال في وقتنا الحاضر انتشار واسع في المعاملات الرقمية وتحول سريع بفعل الرقمنة وتوسع تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI) وهو ما انعكس بصورة مباشرة على مهنة المحاسبة والمراجعة، ويفتح افقاً جديد أمام المحاسبة القضائية (Forensic Accounting) كونها أداة جد مهمة في مكافحة الفساد والاحتيال المالي وممارسات المحاسبة الابداعية، وقد أصبح الذكاء الاصطناعي أداة ثورية في المحاسبة القضائية للكشف عن الاحتيال وتحليل البيانات المالية (Patel, 2025, p. 242). وفي دراسة (Kumar et al. 2024) قام بمراجعة شملت الادبيات العالمية المنشورة على قاعدة بيانات (Scopus) والتي تناولت المحاسبة القضائية تبين ان هذا المجال من المحاسبة يلقى نمواً بحثياً متسارعاً وان التركيز العالمي ينصب في الوقت الحاضر على تطوير تقنيات تساعد على كشف الاحتيال وتقييم المخاطر، وقد ساهم هذا الواقع في دفع المحاسبة القضائية نحو التطور بحيث تهتم بالكشف عن الاحتيال والحد منه.

ويشير (Dhillon, 2025) إلى أن الذكاء الاصطناعي أصبح قوة داعمة في مجال المحاسبة القضائية، إذ إنه يعيد تعريف كيفية الكشف عن الاحتيال المالي والتحقيق فيه ومنعه، وأن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة المحاسبة القضائية لا يقتصر على الأتمتة فقط بل يمتد ليشمل تحسين جودة الأدلة المحاسبية وتوسيع نطاق التحقيقات المالية. وقد وفر الذكاء الاصطناعي أدوات متقدمة تعزز من قدرة المحاسبين القضائيين من إجراء تحقيقات أكثر دقة وكفاءة واستباقية. وكنتيجة لذلك شهدت المحاسبة القضائية تحول تقني ملحوظ، حيث يمكن الآن إنجاز مهام كانت تتطلب فرق من المحققين وأوقات طويلة لمراجعة المستندات وذلك من خلال الأتمتة المدعومة بالذكاء الاصطناعي. وفي بعض الإحصائيات تقول إن حوالي (60%) من شركات المحاسبة القضائية في العالم تعتمد بالفعل على الذكاء الاصطناعي في صميم عملها للكشف عن الاحتيال والتحقيق فيه ومنعه (Guo & Tang, 2025, p.98). ومع كل هذا فإن التحول الرقمي أفرز العديد من التحديات تختلف في درجة تعقيدها الأمر الذي يستدعى إلى عمل دراسة معمقة في السياق المحلي لتقييم هذه التحديات وفهم انعكاساتها على المحاسبة القضائية في ظل توافق العديد من الدراسات في ليبيا على وجود مثل هذه التحديات كدراسة حسين (2017)، ودراسة الوريدي (2023)، ودراسة عبد الكافي (2022)، ودراسة الزروق (2023)، خاصة أن تطبيق الذكاء الاصطناعي في التحقيق بالاحتيال ينطوي على مخاطر عملية ملموسة مما يبرز أهمية تقييم هذه التحديات وفق أولويات واضحة بدلاً من مجرد سردها.

وهنا يتبين أن الوسط الأكاديمي والمهني يواجه ضغط متزايد لمواكبة هذه التطورات ويتضح هذا في عدم وجود مقررات دراسية تدمج التقنيات الحديثة بالمحاسبة القضائية، مع ضعف التأهيل التقني للكادر الأكاديمي والمهني فضلاً عن التحديات التشريعية والأخلاقية. وبالرغم من تعدد الدراسات التي تناولت أثر التكنولوجيا على مهنة المحاسبة إلا أن هناك ندرة واضحة في الدراسات التي رتبت أولويات هذه التحديات بصورة كمية خاصة من منظور الخبراء (Experts).

وبالنظر لطبيعة هذه التحديات والتي تتصف بالتداخل فيما بينها والغموض والاعتماد على الأحكام الشخصية في تقييمها فإن أدوات القياس التقليدية لم تعد تكفي لإعطاء نتائج دقيقة وموثوقة. ومن هنا تبرز

الحاجة إلى توظيف المنطق الضبابي (Fuzzy Logic) حيث ركزت هذه الدراسة على اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (Fuzzy Multi-Criteria Decision Making - FMCDM) من خلال التحليل الهرمي الضبابي (Fuzzy Analytic Hierarchy Process - FAHP)، باعتباره أداة مثالية لمعالجة عدم اليقين أو الغموض (Uncertainty) والضبابية في آراء الخبراء.

وبناءً على ما سبق ذكره، فإن هذه الدراسة تهدف إلى تحديد وتقييم تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر الخبراء، واقتراحها لنموذج ترتب فيه أولويات هذه التحديات باستخدام التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) مع استراتيجيات مقترحة للحل، بما يساعد على التوجه نحو القضايا الأكثر إلحاحاً وتأثيراً للتركيز عليها ومن ثم معالجتها.

مشكلة الدراسة.

من الملاحظ مؤخراً انتشار استخدام الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية عالمياً في آخر خمس سنوات واستفادة الاقتصاديات الناشئة منه لتعزيز قدرتها على كشف الاحتيال ومع التقدم المستمر في التكنولوجيا الرقمية ومدى الراحة واليسر الذي يقدمانه في شتى المجالات (Guo & Tang, 2025, p.100)، ومع ازدياد الحاجة الماسة على المستوي العالمي لمحاسبين قضائيين أكفاء نتيجة لارتفاع معدل الفساد وضعف النظم الرقابية، مما يستلزم مخرجات تعليمية تتناسب مع طبيعة وتعقيد الجرائم المالية الحديثة والاحتيال المالي (Sari et al., 2022). إلا أنه من الملاحظ أن البيئة الأكاديمية والمهنية تعاني من فجوة بين المخرجات التعليمية والاحتياجات الفعلية لسوق العمل المتطور بسرعة في الجانب التقني منه. فمن جملة الدراسات في البيئة المحلية الليبية خلصت دراسة حسين (2017) إلى نتيجة جوهرية مفادها أن غياب المنظمات المهنية المتخصصة في ليبيا أدى إلى نقص في الكفاءات المؤهلة تأهيلاً عالياً وعدم توفر مقومات تطبيقها، وبالمثل دراسة الوريدي (2023) أكدت على وجود قصور في المهارات التقنية والتحليلية لدى ممارسي المحاسبة القضائية في المؤسسات الرقابية الليبية، بالإضافة إلى دراسة عبد الكافي (2022) فقد توصلت إلى وجود عقوبات وعراقيل تحد من التطبيق الفعلي، ولم تذهب بعيداً دراسة الزروق (2023) حيث كشفت عن وجود حرص لدى العاملين على تطبيق المحاسبة القضائية، ولكن هذا الحرص يصطدم بمعوقات عملية وتشريعية تحول دون تفعيله بالشكل الأمثل، بينما أكدت دراسة مصباح وعلي (2026) على ضرورة تطوير المقررات الدراسية عبر إدراج مقرر مستقل للمحاسبة القضائية . وبالنسبة للدراسات في البيئة العالمية فقد أكدت دراسة (Guellim et al., 2024) من وجود فجوة توقعات حرجة بين المخرجات التعليمية والاحتياجات الفعلية لسوق العمل. لذا تكمن مشكلة البحث الرئيسية في وجود فجوة بين المخرجات التعليمية في اقسام المحاسبة بالجامعات الليبية والاحتياجات الفعلية التي يحتاجها سوق العمل في عصر الذكاء الاصطناعي، حيث من الواضح وفق ما سبق ذكره ان البيئة الليبية تعاني من نقص الكفاءات المؤهلة، وضعف بالمهارات التقنية والتحليلية بالإضافة إلى غياب إطار تشريعي وتنظيمي. وتزداد حدة تعقيد هذه المشكلة بسبب الضبابية (Fuzziness) وعدم اليقين الذي يحيط بأثر كل تحد من هذه التحديات. بالتالي تظهر الحاجة الملحة لتقييم وترتيب أولويات هذه التحديات بأوزان نسبية دقيقة تحدد وتوضح أي التحديات هو الأكثر أهمية بالتالي يسهل ترتيبها حسب الأهم فالمهم ولا نقتصر فقط على حصر وسرد هذه التحديات مع اقتراح استراتيجيات معينة للحل، وهذا ما يمكن القيام به عن طريق استخدام نموذج رياضي يقوم على اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (FMCDM) يستطيع معالجة عدم الدقة في الأحكام البشرية مثل التحليل الهرمي الضبابي (FAHP). وبناءً على ما سبق، يمكن تلخيص مشكلة الدراسة في التساؤل الرئيسي التالي:

ما هي تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي، وكيف يمكن تقييمها باستخدام منهج متعدد المعايير الضبابية (FMCDM) ؟

ويتفرع عن هذا التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1- ما هي التحديات التي تواجه المحاسبة القضائية في ظل تقنيات الذكاء الاصطناعي وفقاً للأحدث الأدبيات التي تناولت هذا الموضوع؟
2- ما هي الأهمية النسبية لكل معيار من معايير التحديات الرئيسية والفرعية من وجهة نظر الخبراء؟
3- ما هو الترتيب النهائي لهذه التحديات، وما هي الفجوة التي يجب التركيز عليها أولاً لتطوير المحاسبة القضائية؟ وما هي استراتيجيات الحل المقترحة وفق نموذج الدراسة؟

أهمية الدراسة.

تظهر أهمية هذه الدراسة في العديد من الجوانب لعل أهمها فيما يلي.

1- سدها لفجوة معرفية من خلال تناول هذا البحث لتحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي، باعتباره مجال حديث ولم ينل حظه بعد من الاهتمام الكافي والبحث في المكتبات العربية، حيث ما تزال الدراسات العربية فيه قليلة "في حدود علم الباحثان".
2- تسليط الدراسة النظر حول مدى استعداد البرامج المهنية والمقررات الجامعية لتأهيل محاسبين قضائيين مواكبين للتحول الرقمي وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

3- المساهمة والتركيز على تطوير المناهج والبرامج التدريبية ودعم جودة العمل القضائي والرقابي عن طريق فهم التحديات المرتبطة بالأدلة الرقمية وتقنيات الذكاء الاصطناعي.
4- استخدمت هذه الدراسة لنموذج من نماذج اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (FMCDM) وهو التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) كمنهج كمي متقدم يتيح المجال أمام الباحثين للعمل به لمعالجة المشاكل المحاسبية والتي تتصف بالغموض وعدم اليقين، وهجرة النماذج الإحصائية التقليدية والتي تعتمد فيها على اليقين لنماذج رياضية أكثر تقدماً، حيث قل استخدمها في حل مثل هذه المشكلة في "حدود علم الباحثان".

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل وفهم تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر الخبراء، وذلك من خلال تحقيقها للأهداف الفرعية التالية:

1. التعرف على أبرز التحديات الحالية والمستقبلية التي قد تواجه المحاسبة القضائية نتيجة التطور السريع في تقنيات الذكاء الاصطناعي.
2. استكشاف مدى جاهزية البيئة الأكاديمية والمهنية لمواكبة التحولات الرقمية ودورهم في إعداد الكوادر القادرة على مواجهة هذه التحديات.
3. بناء نموذج هرمي ضبابي (FAHP) لقياس وتحديد الأهمية النسبية للتحديات الأساسية والفرعية التي تؤثر في ممارسة المحاسبة القضائية ضمن بيئة تعتمد على الذكاء الاصطناعي.
4. تحديد الأولويات التي ينبغي التركيز عليها من قبل الأكاديميين وصناع القرار لتطوير السياسات التعليمية والمهنية بالتالي تحسين جودة التدريب والمخرجات في المحاسبة القضائية.

منهجية الدراسة ومعالجة البيانات

تحقيقاً لأهداف هذه الدراسة تم اتباع منهجية بحثية مركبة تجمع بين المنهج الوصفي لاستخلاص التحديات الرئيسة للمحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي من أحدث الأدبيات ذات الصلة، والمنهج التحليلي التطبيقي لمعالجة بيانات الدراسة. وقد تم توظيف المنطق الضبابي (Fuzzy Logic) كأداة قياس من خلال تطبيق أحد أساليب اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (FMCDM) ممثلاً في التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) نظراً لفاعليته المثبتة في نمذجة الأحكام البشرية والتعامل مع الغموض وعدم اليقين في أحكام الخبراء، فضلاً عن شيوع استخدامه في الدراسات التي تهدف إلى التقييم وترتيب الأولويات، وهو ما أكدته دراسة المسح الشامل التي أجراها (Kubler et al., 2016) حيث وجدوا أنها الأداة الأنسب لمثل هذا النوع من المشاكل البحثية المعقدة.

وفي مرحلة التطبيق اعتمدت الدراسة على التكامل بين برنامجين متخصصين لضمان أعلى مستوى من الدقة في النتائج بحيث تم استخدام برنامج (MATLAB 2017) كأداة أساسية لبناء النموذج الرياضي ومعالجة المصفوفات الضبابية، ولضمان موثوقية النتائج تمت مطابقتها وتأكيدها باستخدام برنامج خيار الخبير (Expert Choice) حيث أظهرت النتائج تطابقاً جوهرياً في ترتيب الأولويات وتقارباً كبيراً في الاوزان النسبية، مما يؤكد سلامة النموذج الرياضي المعتمد وقوة النتائج المتحصل عليها لتقييم تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي.

مجتمع الدراسة.

في هذه الدراسة تم اختيار عينة قصدية تتكون من (15) خبيراً من أعضاء هيئة التدريس بقسم المحاسبة في جامعة الزيتونة نظراً لعمق خبرتهم الاكاديمية وفهمهم للتطورات التي طرأت على مهنة المحاسبة في ظل التحول الرقمي مما يساعد في الحصول على نتائج أكثر دقة وموثوقية.

الدراسات السابقة.

شهد مجال المحاسبة القضائية خلال الفترة الأخيرة تطور ملحوظ نتيجة الاستخدام المتزايد لتقنيات الذكاء الاصطناعي، الأمر الذي دفع الباحثين إلى عمل دراسات بالخصوص. وفي ظل حداثة هذا الموضوع ومع زيادة الاهتمام الأكاديمي به، اعتمد هذا البحث على مجموعة من الدراسات الحديثة ذات الصلة، والتي تظهر فيها أهمية الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية وبينت في الوقت نفسه العديد من التحديات ولعل أهم هذه الدراسات فيما يلي:

- **دراسة (Guo & Tang , 2025).**

تهدف هذه الدراسة إلى مراجعة الأدبيات الأكاديمية الحديثة حول دور الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية (Forensic Accounting)، مع تحليل الفرص والتحديات التي نتجت عن تقنيات الذكاء الاصطناعي في هذا المجال. واعتمد فيها على مراجعة الأدبيات التي تجمع بين الأبحاث الاكاديمية والتقارير المهنية، ودراسة حالات تتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التحقيقات القضائية المحاسبية، وركزت الدراسة بشكل خاص على تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي بالإضافة إلى التحديات والفرص وفق تحليل شامل للأدبيات. وكنتيجة لكل ذلك كان من جملة التحديات التي خلصت إليها هذه الدراسة هو عدم الاتساق أو النقص في البيانات والتي تحد من فعالية الذكاء الاصطناعي، وصعوبة الفهم في كيفية توصل بعض من خوارزميات الذكاء الاصطناعي إلى نتائجها، كما ان هناك بعض المخاطر والتي تتعلق بالخصوصية والتحيز في الخوارزميات، ومسؤولية الأخطاء مع غياب أو ضعف الأطر التنظيمية والقانونية المختصة باستخدام الذكاء الاصطناعي في التحقيق القضائي.

وتعتبر هذه الدراسة إضافة مهمة في تبيان دور الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية وقد حددت بوضوح الفرص وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كشف الاحتيال والتحقيقات المالية. وأن هذه الدراسة تشكل أساس نظري وقوي لدراسة وفهم التحديات التي تواجه المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي، غير أن الدراسة ظلت في إطار التحليل الوصفي دون تقديم أي تقييم كمي لأهمية التحديات أو ترتيبها كما أنها لم تعكس خصوصية البيئات التعليمية في الدول النامية. وبهذا تظهر فجوة بحثية واضحة تتمثل في الحاجة إلى منهج كمي متعدد العوامل مثل الـــ (FAHP) لتحديد أولويات التحديات من وجهة نظر الخبراء (Experts)، وهو ما تسعى إليه الدراسة الحالية.

- **دراسة (Adejumo & Ogburie, 2025).**

هدف هذه الدراسة هو تقديم مراجعة تحليلية لاتجاه وتحديات المحاسبة القضائية في كشف الاحتيال المالي مع تركيزها الخاص على التحولات التقنية التي يشهدها المجال مثل استخدام الذكاء الاصطناعي، وتحليلات البيانات الضخمة، وتقنية (Blockchain) في تعزيز الكشف المبكر عن الجرائم المالية. وقد أظهرت الدراسة أن تعقيد أساليب الاحتيال وتضخم حجم البيانات يفرض على المحاسب القضائي مطالب مهنية متزايدة خاصة في كسبه لمهارات رقمية متقدمة تتعلق بفهمه للأنظمة الذكية وكيفية فحص الأدلة الإلكترونية. كما بينت هذه الدراسة التحديات الجوهرية التي تشمل ضعف الجاهزية التقنية للمهنيين، الفجوات التشريعية والتنظيمية، وتنامي الجرائم العابرة للحدود التي تتطلب تعاون أكبر بين الجهات الرقابية.

وتكتسب هذه الدراسة أهميتها لهذا البحث كونها تسلط الضوء على التحديات التقنية والتنظيمية التي تواجه مهنة المحاسبة القضائية في ظل الاعتماد المتزايد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وهي تحديات تتقاطع بصورة مباشرة مع محور البحث الحالي. غير أن الدراسة ذات طبيعة وصفية ولم تقدم أوزاناً نسبية لأهمية هذه التحديات مما يترك فجوة بحثية تتعلق بتحديد أولوية كل تحد على حدة من وجهة نظر الخبراء، وهو ما يسعى هذا البحث لسده من خلال توظيف منهج التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) لتقييم تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر الخبراء.

- **دراسة (Kumar et al, 2025).**

هدف الباحثين في هذه الدراسة هو تقديم تحليل ببليومتري يشمل الإنتاج العلمي في مجال المحاسبة القضائية خلال الفترة الممتدة من (2006-2024 م)، وذلك من أجل تحديد الاتجاهات البحثية والمؤسسات الأكثر إنتاجا والدول الرائدة في هذا المجال والموضوعات البحثية المركزية والناشئة، واستخدم الباحثون قاعدة بيانات (Scopus) كمرجع أساسي للبيانات وقد بلغ الحجم النهائي للعينة حوالي (109) ورقة بحثية. ولعله كان من أبرز نتائج هذه الدراسة هو ازدياد معدل النشر الأكاديمي حول المحاسبة القضائية خلال السنوات الخمس الأخيرة بمعدل نمو بلغ (64%) ومن بين الدول التي كانت أكثر إنتاجاً هي المملكة المتحدة، الولايات المتحدة، كندا، المانيا. وأبرز ما أوصت به هذه الدراسة هو ضرورة تعزيز التعاون الدولي في الأبحاث المتعلقة بالمحاسبة القضائية والتركيز في المستقبل على توحيد الجهد نحو بناء إطار معرفي أكثر وضوحاً لمجالات البحث الأساسية واستخدام التقنيات الحديثة في كشف عن الاحتيال.

وهنا تنوه الدراسة الحالية أن هذه الدراسة من الدراسات المميزة من حيث الحداثة ومن حيث أنها تؤكد على أن مجال المحاسبة القضائية أصبح مجالاً سريع النمو ومرتبط ارتباط وثيق بتطور التكنولوجيا المعلومات، وفي الوقت نفسه تبين الدراسة أن الأبحاث والدراسات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي والمحاسبة القضائية قليلة نسبياً وتعتبر من ضمن الموضوعات الناشئة، وأن الدول النامية متأخرة في الأبحاث المتعلقة بالمحاسبة القضائية وهو ما يعزز هذه الدراسة بأنها ستسد فجوة معرفية مرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية من منظور أكاديمي ومهني في البيئة العربية عموماً والليبية خصوصاً.

- **دراسة (Guellim et al., 2024).**

هدفت هذه الدراسة هو مراجعة منهجية شاملة للأدبيات المتعلقة بالقيمة المدركة للمحاسبة القضائية من خلال تحليلها لأكثر من 100 دراسة تناولت تطورها والخدمات التي تقدمها والمهارات المهنية المطلوبة والفجوة بين المستوى التعليمي والواقع المهني. وقد بينت الدراسة أن الطلب العالمي على خدمات المحاسبة القضائية في ازدياد مستمر، يدفعه في هذا تعقد الجرائم المالية واتساع رقعة استخدام الأنظمة الرقمية. كما أشارت الدراسة إلى وجود فجوة واضحة بين ما يتوقعه أصحاب العمل من مهارة تحليل البيانات والأدلة الرقمية، وبين ما توفره البرامج والمناهج الأكاديمية، مما يجعل التعليم أحد أهم التحديات التي تواجه مهنة المحاسبة القضائية اليوم.

وبالرغم القيمة العلمية الكبيرة لهذه الدراسة إلا أنها ظلت ذات طبيعة وصفية ولم تعالج بصورة مباشرة دور الذكاء الاصطناعي في تعميق هذه الفجوة، كما أنها لم تقدم ترتيب للأولويات أو أوزاناً نسبية لهذه التحديات التي تواجه هذا المجال في ظل التحول الرقمي السريع. ومن هنا يكتسب البحث الحالي أهميته إذ أنه يسعى إلى تجاوز هذا القصور من خلال استخدام منهج التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) لتقييم تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر الخبراء، وبشكل يساهم في سد فجوة بين الأدبيات العالمية وواقع الممارسة والتعليم في السياق العربي الليبي.

- **دراسة (Khanaki et al., 2023).**

كان هدف هذه الدراسة هو تناول موضوع المحاسبة القضائية من زاوية استكشافية، وذلك من خلال تطوير إطار للأبعاد الرئيسية التي تشكل هذا المجال، بالاعتماد على منهجية (Fuzzy Analysis) التحليل الضبابي من مرحلتين. وقد اعتمدت الدراسة على مدخل نوعي لتحديد الأبعاد الأولية من خلال آراء الخبراء (Experts) والتي اعتمد فيها على (13) خبير أكاديمي، ومن ثم تطبيق مقارنات زوجية وتحليل ضبابي (Fuzzy) كمي لترتيب الأهمية النسبية لهذه الأبعاد. وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من المكونات الأساسية للمحاسبة القضائية وأظهرت أن هذا المجال متعدد الأبعاد ويتطلب مهارات تقنية وتحليلية وتشريعية متداخلة. كما أوصت الدراسة بضرورة الاعتراف بهذه الأبعاد في تصميم ممارسات المحاسبة القضائية وبرامج التدريب، وكذلك في الأبحاث المستقبلية لتطوير إطار نظري ووظيفي أكثر تكاملاً.

وهنا تبرز أهمية هذه الدراسة في أنها تقدم رؤية مهيكلة للممارسات والدور الأساسي للمحاسب القضائي إضافة إلى أنها تؤكد قيمة استخدام التقنيات الضبابية (Fuzzy) في التعامل مع عدم اليقين والغموض في التقييمات المهنية، وتبرهن على أن منهج التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) لا يعتمد على كثرة العدد بل على جودة الخبير حيث ركزت الدراسة على عدد 13 خبيرا فقط. غير أن هذه الدراسة لم تتناول بصورة مباشرة التحديات الناتجة عن الذكاء الاصطناعي ولا تحديد أولويات هذه التحديات. ومن هنا تأتي مساهمة البحث الحالي الذي يبني على ما قدمته هذه الدراسة من أبعاد استكشافية، لكنه يتجاوز ذلك إلى تقييم وترتيب أولويات التحديات المرتبطة بدمج الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية باستخدام منهجية (FAHP)، وهو جانب لم تتطرق إليه دراسة (Khanaki et al.). وعلى هذا يشكل البحث الحالي امتداد وتطوير للجهود العلمية في هذا المجال مع تركيزه على السياق الليبي.

- **دراسة (الرشيد، 2023).**

هدفت هذه الدارسة إلى التعرف على مدى تطبيق والالتزام بأساليب المحاسبة القضائية من وجهة نظر ديوان المحاسبة واكتشاف الصعوبات التي تواجه تطبيقها وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لتحليل البيانات واعتمدت الدراسة على استبيان في جمع المعلومات وكانت عينة الدراسة عبارة عن موظفي ديوان المحاسبة (طرابلس، سبها، وداي الشاطئ). وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود بعض الصعوبات والعوائق في تطبيقها. كما أوصت الدراسة بإقامة دورات توعوية على دور المحاسب القضائي، ووضع حلول للقضاء على معوقات تطبيق أساليب المحاسبة القضائية.

وتعد هذه الدراسة غاية في الأهمية اذ تعتبر من أهم الدراسات في البيئة المحلية وتؤكد وجود اهتمام بالمحاسبة القضائية لكنها في الوقت ذاته كشفت عن فجوة منهجية حيث اقتصرت على التحليل الوصفي ولم تستخدم أي أداة من الأدوات الكمية المتقدمة كالتحليل الهرمي الضبابي (FAHP)، لذا يسعى هذا البحث لسد هذه الفجوة عن طريق ادخال منهجية كمية أكثر دقة للتعامل مع حالة الغموض وعدم اليقين لتقييم وترتيب هذه التحديات وفق أهميتها النسبية، مما يجعلها إضافة علمية جديدة ضمن السياق الليبي. إضافة إلى استخلاصها لأهم تحديات المحاسبية القضائية من أحدث الدراسات سواء العربية أو العالمية.

- **دراسة (الوريدي وآخرون، 2023).**

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى توفر مهارات تطبيق المحاسبة القضائية في المؤسسات الرقابية في ليبيا (ديوان المحاسبة وهيئة مكافحة الفساد)، وتم استخدام أساليب إحصائية مثل الاحصاء الوصفي والاحصاء الاستدلالي، وتوصلت الدراسة إلى نتيجة مفادها أن المحاسبين والمراجعين في المؤسسات الرقابية يتمتعون بالمهارات اللازمة، مع وجود حاجة ماسة لتعزيز الجوانب التحليلية والتقنية عبر برامج التدريب المستمر.

وتتفق الدراسة الحالية مع ما طرحه الوريدي من الحاجة الملحة للتطوير والتدريب المستمر، إلا أنها تختلف عنها وتتميز من ناحيتين، فمن ناحية ركزت دراسة الوريدي على قياس مدى توفر المهارات بينما تنتقل دراستنا الحالية الي مستوى أدق وهو التحديات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، ومن ناحية اخري إلا وهي المنهجية حيث اعتمدت دراسة الوريدي المنهج الوصفي لبيان الواقع، بينما توظف الدراسة الحالية منهج التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) لتتجاوز مجرد الوصف إلى قياس الأوزان وترتيب الأولويات وتقديم الحلول وفق استراتيجيات محددة.

- **دراسة (عبد الكافي، نصر، 2022).**

هدف هذه الدراسة هو التعرف على مدى توفر مقومات تطبيق المحاسبة القضائية في الكشف عن حالات الاحتيال المالي في ليبيا وذلك عن طريق معرفة مدى توفر المؤهلات العلمية والعملية، بالإضافة إلى مدى توفر المهارات والخبرات اللازمة لتطبيق المحاسبة القضائية، وذلك من خلال عمل استبانة لجمع البيانات وتحليلها احصائياً. وتوصلت الدراسة إلى أن المقومات العلمية والمهارات متوفرة إلى حد ما إلا أن هناك صعوبات وعراقيل تحد من التطبيق الفعلي لها، كما أوصت بضرورة اعتماد مقررات دراسية متخصصة في المحاسبة القضائية بالجامعات الليبية لإعداد محاسبين مؤهلين ومدربين علمياً وعملياً في هذا المجال.

وهنا تتفق الدراسة الحالية مع هذه الدراسة في الهدف العام وهو الحاجة الملحة لتفعيل المحاسبة القضائية في البيئة الليبية، وتتخذ من النتيجة التي مفادها بأن العنصر البشري يمتلك الرغبة والمقومات الأولية، ولكن البيئة التشريعية والتقنية تعيق التطبيق دافع للبحث عن هذه التحديات ومن ثم قياسها وترتيبها حسب أولوياتها وفق رأي الخبراء ليسهل التعامل معها وفق أهميتها.

مفهوم المحاسبة القضائية والاحتيال المالي.

شهدت العقود الأخيرة نوع من الجرائم في الغالب ما تكون مخفية ومعقدة ويعتمد فيها على استغلال الثغرات في النظام المالي أو القانوني وهو ما أطلق عليه اسم الجرائم البيضاء (White-collar crimes) إذ تكون ممثلة في ممارسات غير عنيفة يرتكبها أفراد أو مؤسسات ذو مكانة مهنية عالية "نخب"، مثل الاحتيال المالي والاختلاس أو التلاعب بالبيانات المحاسبية (Dimitropoulos, Reading, p.3-7). كما أن هذه الجرائم لا تترك أثر مادي مباشر كما هو الحال في الجرائم التقليدية ولكن ينتج عنها بطبيعة الحال خسائر مالية كبيرة ناهيك عن زعزعة ثقة المجتمع في مؤسساته الاقتصادية، وهنا يأتي دور المحاسبة القضائية لتفكيك هذا التعقيد وتحويل الأرقام والبيانات إلى أدلة واضحة لتساعد القضاء في معاقبة الجناة.

فالمحاسبة القضائية (Forensic Accounting) تعتبر مجال متقدم من علم المحاسبة حيث يتم الدمج بين المهارات المحاسبية والمراجعة من جانب وجمع الأدلة الرقمية والتحقيق القانوني من جانب آخر، بهدف تقديم أدلة مالية يمكن استخدامها في المحاكم وحل النزاعات القانونية. فقد عرف المعهد الدولي للمحاسبين القضائيين المعتمدين Institute of Certified Forensic Accountants (ICFA) المحاسبة القضائية بأنها مجال يختص بالجمع بين المحاسبة والمراجعة ومهارات التحقيق لفحص السجلات المالية لاستخدامها في الإجراءات القانونية (ICFA, n.d)، بينما عرف (Awwad & Abdelsattar, 2025, p.7) المحاسبة القضائية بأنها استخدام المهارات المحاسبية للتحقيق في الاحتيال أو الاختلاس، وتحليل المعلومات المالية وغير المالية لدعم الإجراءات القانونية. وهي فرع متخصص من المحاسبة يركز على كشف الاحتيال المالي والمخالفات في التقارير المالية وقد تطور هذا المجال ليصبح بمثابة الدرع في مكافحة الجرائم الاقتصادية والاحتيال المالي. حيث تجاوزت مهمة المحاسب القضائي من مجرد إعداده للتقارير المالية لتشمل كشف الاحتيال المالي من المخالفات في التقارير المالية وتحليل السجلات المعقدة وكشف أي تلاعب قد يؤدي إلى خسائر كبيرة.

فيما عرف (Silverstone et al., 2012) المحاسبة القضائية بأنها المهارة في التحقيق والتحليل لحل المشاكل المالية بما يتوافق مع المعايير التي تتطلبها المحاكم. ويتمتع المحاسب القضائي بمهارات خاصة في المحاسبة والمراجعة والتمويل والأساليب الكمية وبعض من مجالات القانون، بالإضافة إلى مهاراته في البحث والتحقيق لجمع وتحليل وتقييم الأدلة وتفسير النتائج وإيصالها.

وعلى هذا يمكن من خلال الدراسة الحالية تعريف المحاسبة القضائية بأنها فرع من فروع علم المحاسبة يختص بالكشف عن الاحتيال والتحقيق فيه والحد من ممارسات المحاسبة الإبداعية، الأمر الذي يتطلب من المحاسب القضائي مهارات خاصة يجمع فيها بين المهارات التقليدية والمهارات التقنية الحديثة في تحليل البيانات والأدلة الرقمية وتحويلها إلى معلومات يمكن تقديمها للقضاء. وقد وضع (Cressey) من خلال الشكل رقم (1) حجر الأساس في فهم السلوك الاحتيالي من خلال نموذج تحليلي اسماه **بمثلث الاحتيال - Fraud Triangle** قدم فيه تحليلاً للسلوك الاحتيالي داخل المؤسسات. وهذا النموذج يعتمد على ثلاثة نقاط رئيسية مترابطة وهي كالتالي:

1- **الفرصة (Opportunity)**
   - وجود قصور وضعف في نظام الرقابة الداخلية.
   - غياب الإشراف الكافي.

   بحيث أنه إذا توفرت الفرصة يصبح الاحتيال ممكن لأن الفرد يمكنه استغلال هذه الثغرات.

2- **الضغط (Pressure)**
   - وجود ضغط لتحقيق أهداف أو مؤشرات أداء معينة.
   - وجود ضغط مالي شخصي أو مهني.

   حيث أن هذه الأعباء المالية تدفع الفرد للبحث عن طرق غير مشروعة لتخفيف الضغط أو العبء.

3- **التبرير (Rationalization)**
   - ينتج عن الشعور بالاستياء أو بالظلم.
   - تبرير الضرر.

   ويقصد بها نشوء قناعة لدى الفرد بأن عمله هذا مبرر ولا يوجد هناك ضرر نتيجة لشعوره بالظلم.

الشكل رقم (1): يوضح مثلث الاحتيال – المصدر (Awwad & Abdelsattar, 2025, p.7)

وقد أشار كل من (Tiwari & Debnath, 2017) إلى أن المحاسب القضائي يلعب عدة أدوار مهمة لعل منها تقديمه للخدمات الاستشارية والتحقيقية، بالإضافة إلى دعمه للجهات القضائية من خلال خبرته المالية المتخصصة ويستند في كل ذلك إلى مزيج من المعرفة المحاسبية والقانونية والتقنية والتي يمكن تلخيصها في الشكل التالي رقم (2).

الشكل رقم (2): يوضح الخدمات، والمهارات، وفرص المحاسب القضائي – المصدر (Tiwari & Debnath, 2017) مع تصرف الباحثان

ولم يذهب بعيداً عن ذلك كتاب (Silverstone et al., 2012, p.3) في تحديده للجوانب المعرفية الأساسية الواجب توفرها في المحاسب القضائي من حيث:

1- فهم القوانين، إجراءات المحاكم، وحل النزاعات.
2- التخطيط والاعداد الجيد.
3- جمع وحفظ المعلومات.
4- الاستكشاف.
5- أعداد التقارير، الخبرة، والشهادة القضائية.

مفهوم وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

مما لا شك فيه أن الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence - AI) فرع متطور ومتقدم من فروع علم الحاسب الآلي لذا يشير (Akhan, 2024, p.2) إلى أن الذكاء الاصطناعي هو عبارة عن محاكاة لعمليات الذكاء البشري بواسطة الآلات وخاصة أنظمة الحاسوب. ويشتمل هذا المجال الواسع على تقنيات ومنهجيات متنوعة تم تصميمها لتمكين الآلات من أداء مهام تتطلب في العادة ذكاء بشري. وتتميز أنظمة الذكاء الاصطناعي بقدرتها على التعلم من البيانات وتكييفها مع المدخلات الجديدة لتؤدي المهام بمستوى يتميز بالاستقلالية. ومن هنا يمكن القول بأن الذكاء الاصطناعي هو قدرة الحاسب الآلي على الفهم والتعلم وإنجاز المهام الدقيقة بدون تدخل بشري عن طريق خوارزميات أعدت لهذا الغرض يحاكي فيها قدرات وإمكانيات العقل البشري.

وفي ظل التطور السريع لتقنيات الذكاء الاصطناعي وما تقدمه من مهام وخدمات أصبح من الضروري أن نتعرف على هذه التقنيات فلم تعد هذه التقنيات مجرد أدوات برمجية تقليدية بل هي عبارة عن نظم متكاملة تساعد على تعزيز قدرة الأنظمة الذكية في التعلم والفهم والرؤية ومن ثم اتخاذ القرار، ويستعرض (Akhan, 2024, p.2) هذه التقنيات كما يلي:

1- **التعلم الآلي (Machine Learning - ML)**
يعتبر التعلم الآلي أحد فروع الذكاء الاصطناعي يقوم على تدريب الخوارزميات لاتخاذها للقرارات وفق البيانات. وعلى عكس البرمجة التقليدية التي تعتمد على أوامر واضحة، وفي النهاية تتحسن وتتطور نماذج التعلم الآلي كلما تتمكن من الحصول على المزيد من البيانات.

2- **معالجة اللغة الطبيعية (Natural Language Processing - NLP).**
تمكنت معالجة اللغة الطبيعية للآلات من فهم لغة الانسان وتفسيرها وإنشائها وتشمل مهام مثل تحليل النصوص، وتحليل المشاعر، وترجمة اللغات الخ.

3- **رؤية الحاسب الآلي (Computer Vision).**
تتيح رؤية الحاسب للآلات تفسير المدخلات البصرية من العالم الخارجي مثل الصور والفيديو واتخاذ القرار بناء عليها من خلال تقنيات مثل التعرف على الصور وكشف الأجسام مثل القيادة الآلية للسيارة.

4- **التعلم العميق (Deep Learning).**
يعتبر التعلم العميق مجال متخصص ضمن التعلم الآلي مبنى على الشبكات العصبية متعدد الطبقات.

5- **أتمتة العمليات الروبوتية (Robotic Process Automation - RPA).**
تعتمد أتمتة العمليات الروبوتية على استخدام الذكاء الاصطناعي لأتمتة المهام الروتينية والمتكررة في مختلف التطبيقات ومن خلال المحاكاة للأفعال البشرية.

وهنا يتضح أن الذكاء الاصطناعي أنتقل من مجرد مفهوم نظري ليصبح منظومة متكاملة من التقنيات التي منحت الحاسب الآلي القدرة على التعلم والفهم ومن ثم اتخاذ القرار. ومن خلال هذه الأدوات المتقدمة مثل التعلم الآلي، معالجة اللغة الطبيعية، ورؤية الحاسب، أصبح بالإمكان تعزيز كفاءة الأنظمة الذكية في تحليل البيانات المعقدة مما يفتح الطريق لتطبيقه في المحاسبة القضائية ومجالات أخرى تتطلب دقة وموثوقية عالية.

الذكاء الاصطناعي في مجال المحاسبة القضائية.

لقد شهد مجال المحاسبة القضائية تحولاً كبيراً مع دمجه لتقنيات الذكاء الاصطناعي (AI) والتعلم الآلي، مما أحدث ثورة كبيرة في القدرة عن الكشف على الاحتيال والجرائم المالية (Jahan, 2025, p.1). حيث إن الأدوات التقليدية لم تعد توفر القدر الكافي في تعاملها مع طبيعة الحجم الهائل والتعقيد المتزايد للبيانات المالية في ظل التطور الرقمي وعصر الرقمنة، مما جعل من الذكاء الاصطناعي ضرورة استراتيجية واطراراً لا اختياراً، اذ تتيح خوارزميات التعلم الآلي (ML) مثل نماذج الكشف عن الشذوذ (Anomaly Detection) للمحاسبين القضائيين تحليل مجموعة من البيانات الضخمة بسرعة فائقة جداً وتحديد النمط الاحتيالي المخفي الذي قد يفوت على المدقق البشري اكتشافه مما يعزز من دقة وكفاءة التحقيقات (Jahan, 2025, p. 2). إلا إن هذا التطور يفرض تحديات جديدة تتعلق بالاعتبارات القانونية والأخلاقية، وضرورة تطوير المهارات والكفاءات السيبرانية لدى المحاسبين القضائيين لنضمن بذلك استخدام أمن وفعال ومسؤول لهذه التقنيات المتقدمة في مهمة التقاضي (Huy & Phuc, 2025, p. 3).

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية.

ظهرت في تقنيات الذكاء الاصطناعي إمكانيات واسعة في دعم المحاسبة القضائية عبر عدة تطبيقات رئيسية لعل من أبرزها حسب (Patel, 2025, p. 242):

1- **كشف ومنع الاحتيال.**
- استخدام خوارزميات التعلم الآلي لتحليل المعاملات المالية واكتشاف النمط الشاذ فيها.
- تحديد الأنشطة المشبوهة في الوقت الفعلي لها بناء على أنماط الاحتيال التاريخية.
- تقليل الخسائر المالية من خلال الكشف المبكر عن مخططات الاحتيال الخفية.

2- **تقييم المخاطر والتحليل التنبؤي.**
- تحليل مجموعات البيانات الضخمة للتنبؤ بالمخاطر المالية ونقاط الضعف.
- تقييم احتمالية حدوث الاحتيال واتخاذ تدابير وقائية استباقية.
- اكتشاف التناقض والعلامات الحمراء في البيانات المالية.

3- **معالجة اللغة الطبيعية (NLP) لتحليل المستندات.**
- استخراج معلومات جوهرية من البيانات غير المنظمة (رسائل البريد الإلكتروني، العقود، التقارير المالية).
- تحديد اللغة الاحتيالية والمعاملات المخفية والتناقض في المستندات.
- أتمتة مراجعة المستندات لتقليل الجهد اليدوي وتحسين الكفاءة.

4- **التدقيق الآلي وتحليل البيانات.**
- أتمتة المهام المتكررة (التحقق من المعاملات، اكتشاف الشذوذ، التسوية).
- استخدام تقنيات التجميع والتعرف على الأنماط لتحديد الاتجاهات والمخالفات.
- تحسين كفاءة عمليات التدقيق الجنائي.

5- **الطب الشرعي الرقمي المدعوم بالذكاء الاصطناعي.**
- تحليل الأدلة الإلكترونية المتعلقة بالجرائم المالية.
- معالجة كميات كبيرة من المعاملات الرقمية واستخراج البيانات ذات الصلة.
- إعادة بناء المسارات المالية وتتبع المعاملات غير المشروعة واكتشاف الاحتيال الإلكتروني.

ويتضح من خلال هذه التطبيقات أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مجرد أداة مساعدة بل أصبح عنصر جوهري في تطوير المحاسبة القضائية حيث يساهم في رفع كفاءة الكشف عن الاحتيال المالي وتحسين دقة التنبؤ بالمخاطر. ومن ثم فإن دمج هذه التقنيات في الممارسات المهنية يمثل خطوة استراتيجية نحو مواجهة التحديات المعقدة في عصر التحول الرقمي.

تحديات تطبيق المحاسبة القضائية في ظل تقنيات الذكاء الاصطناعي.

بات يواجه دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية حزمة من التحديات المعقدة والمتداخلة فيما بينها ما بين تقنية وتشريعية وأكاديمية بالإضافة إلى التحديات البشرية. فعلى الصعيد التقني برزت جودة البيانات وضخامتها كحجر زاوية والأساس إذ إن فعالية الخوارزميات معتمدة بالكامل على دقة البيانات المدخلة، وهو ما أكد عليه (Guo & Tang, 2025, p. 102) بالإشارة إلى أن البيانات غير دقيقة تؤدي بطبيعة الحال إلى نتائج مضللة، كما بين (Beryl et al, 2023, p. 173) أن من ضمن التحديات التي فرضها دمج الذكاء الاصطناعي في مجال المحاسبة خصوصية البيانات وأمنها والخوف من احتمالية فقدان الوظائف، كما يتطلب الاعتماد على الذكاء الاصطناعي مجموعة من المهارات الجديدة للمحاسبين في تفسيرهم لهذه البيانات، كما أشار (أبو العلا، 2025، ص. 660) إلى أن تعقيد الأدوات التقنية ينتج عنه ما يعرف بمشكلة الصندوق الأسود (Black Box)، حيث أنه من الصعب على المحاسب القضائي تفسير أو التعرف على الكيفية التي استخلصت بها الحاسب الآلي أدلة الاحتيال. وتكتمل جملة هذه التحديات بمخاطر الأمن السيبراني التي قد تعرض الأدلة الرقمية للتلاعب أو الاختراق كنتيجة حتمية للتطور التقني في العصر الرقمي (Patel, 2024, p. 8; Adejumo, 2025, p. 12).

أما من الناحية التشريعية والتنظيمية فلا تزال البيئة القانونية تعاني من فراغ تشريعي ينظم قبول الأدلة المستخرجة عبر الذكاء الاصطناعي في الهيئات القضائية حيث أن (الزروق، 2023، ص. 140) نوه إلى وجود معوقات قانونية تحول دون تفعيل الأساليب الحديثة بشكلها الكامل، وهو ما ينسجم مع ما ذهب إليه (حسين، 2017، ص. 42) حول غياب الأجسام المهنية التي تضع معايير ملزمة لهذه الممارسات. ويضاف إلى ذلك ما يعرف بـــ التحيز الخوارزمي والاعتبارات الأخلاقية التي قد تنتهك خصوصية البيانات أثناء التحقيقات (Munoko et al., 2020, p. 210).

وفيما يخص جانب التحديات التعليمية والأكاديمية فقد كشفت بعض من الدراسات عن فجوة عميقة بين المناهج الجامعية ومتطلبات السوق الرقمي حيث أشار (دعاس، 2016) إلى خلو الكثير من الخطط الدراسية من مقررات تهتم وتختص بالمحاسبة القضائية الرقمية، بينما ربطت دراسة (الوريدي وسرير، 2023، ص. 15) هذا القصور بنقص الكفاءة التقنية لدى بعض أعضاء هيئة التدريس بالجامعات لمواكبة هذه الطفرة التكنولوجية، ناهيك عن ارتفاع تكاليف البنية التحتية التقنية والمعامل البرمجية اللازمة للتدريب (Patel, 2024, p. 10) . وعلى الرغم من الأهمية التي حظيت بها المحاسبة القضائية في الوقت الحاضر حيث تم تصنيفها كواحدة من أكثر ثماني مسارات وظيفية أماناً خلال السنوات القليلة المقبلة، وأن هناك بعض الجامعات تقدم دورات دراسية تتعلق بالمحاسبة القضائية إلا انه هناك

فجوة بين ممارسة المحاسبة القضائية والتعليم حيث لا يوجد سوى عدد محدود من البرامج المحاسبية التي تقدم دورات في المحاسبة القضائية وذلك حسب ما ذكره (Rezaee).

وفي النهاية برزت التحديات البشرية والمهنية كأحد أهم وأخطر هذه التحديات، إذ بين كل من الباحثان (Adejumo, 2025, p. 18؛ مسعود، 2015، ص. 88) أن الواقع الجديد يتطلب وجود "محاسب هجين" يمتاز بتعدد مهاراته حيث يستطيع أن يجمع في شخصه بين القانون والمحاسبة والبرمجة وهذا الجمع بين هذه المهارات يعتبر من النوادر حالياً. فيما حذر بعض الباحثين من ظاهرة ما يسمي بالاعتماد المفرط على التكنولوجيا ما قد يؤدي إلى تراجع مستوى الشك المهني لدى المحاسب القضائي وثقته العمياء في نتائج الآلة (Guellim et al., 2024, p. 112) .

وفيما يلي الجدول رقم (1) والذي يلخص أهم هذه التحديات حيث سيتم تضمينها والعمل عليها في نموذج التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) والمراجع التي تم استخلاص هذه التحديات منها.

الجدول رقم (1) يوضح تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي

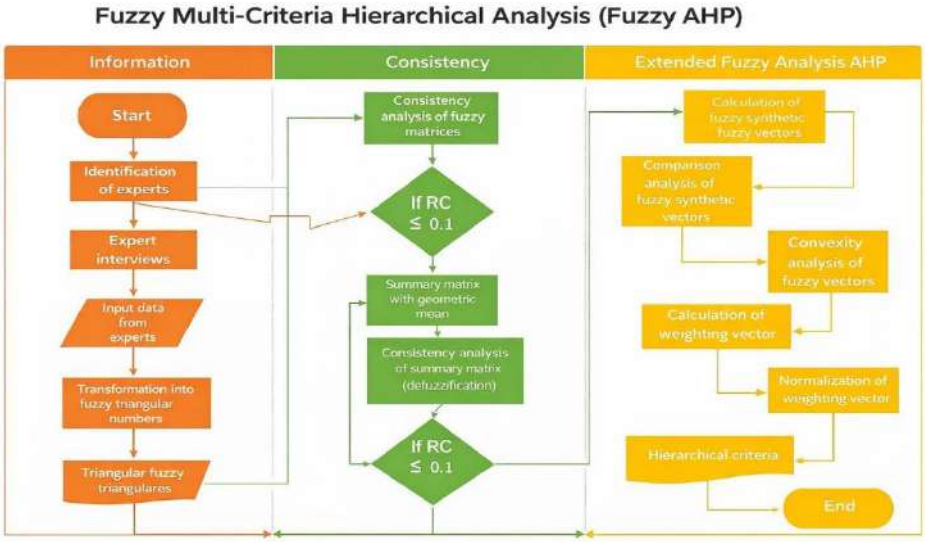
ر.م	المعيار الرئيسي	المعيار الفرعي	المراجع التي تناولت هذه التحديات
1	التحديات التقنية والبيانات Technological Challenges	1- جودة وتوافر البيانات 2- تعقيد الأدوات (الصندوق الأسود) 3- أمن المعلومات والمخاطر	(أبو العلا، 2025) & (Guo & Tang, 2021) & (Munoko et al., 2020) Patel & Vasava, 2025) & (Adejumo, (2025)
2	التحديات التشريعية والتنظيمية Legislative Challenges	1-الفراغ التشريعي وغياب المعايير 2-القبول القانوني للأدلة الرقمية 3-الاعتبارات الأخلاقية والتحيز	(الزرروق، 2023) & Patel & Vasava, (2025) (الزرروق، 2023) & (Khanaki et al., 2023) (Munoko et al., 2020) & (Al-Hashimy et al., 2023)
3	التحديات التعليمية والأكاديمية Educational Challenges	1-فجوة المناهج الدراسية 2-نقص الكفاءة التقنية لأعضاء التدريس 3-ضعف البنية التحتية والمعامل	(دعاس، 2016) & (Rezaee & Wang, 2019) & (Andiola et al., 2020) (Patel, 2025) & (الوريدي وسرير، 2023) (الزرروق، 2023) & (Patel, 2024)
4	التحديات البشرية والمهنية Human & Professional Challenges	1-فجوة المهارات الهجينة 2-مقاومة التغيير والوعي 3-الاعتماد المفرط وتراجع الحكم المهني	(مسعود، 2015) & (Adejumo, 2025) (الوريدي وسرير، 2023) & (Patel & Vasava, 2025) (مسعود، 2015) & (Guellim et al., 2024) & (Patel, 2025)

عملية اتخاذ القرار متعدد المعايير الضبابية (FMCDM).

يعتبر اتخاذ القرار متعدد المعايير (MCDM) منهجية مهمة تساعد متخذي القرار على اختيارهم للبديل أو الاستراتيجية الأفضل عندما تكون هناك عدة خيارات يجب تقييمها وفق أكثر من معيار. حيث تقوم فكرة هذا المنهج على تحديد دقيق للمشكلة ثم اختيار المعايير التي تتناسب مع طبيعتها، ومن ذلك يتم تحديد أوزانها وفق أهميتها النسبية، يليه تقييم البدائل لنصل إلى القرار النهائي. ولعله من بين أكثر أساليب اتخاذ القرار متعدد المعايير (MCDM) انتشار واستخدام في البحث العلمي هي عملية التحليل الهرمي (AHP) والتي تعتمد على بناء هيكل هرمي لمشكلة القرار وإجراء مقارنات زوجية بين المعايير والبدائل. إلا أن (AHP) التقليدية تواجه تحدياً في صعوبة التعبير عن الخيارات البشرية بدقة، إذ أنه في أغلب الاوقات تتصف الأحكام بالغموض وعدم اليقين. وهنا ظهر المنطق الضبابي (Fuzzy Logic) كأداة لمعالجة هذا الغموض حيث سمح باستخدام التوصيفات اللغوية وتحويلها إلى أعداد ضبابية. ومن خلال الدمج بين عملية التحليل الهرمي (AHP) والمنطق الضبابي (Fuzzy Logic) نتجت عنه عملية التحليل الهرمي الضبابي (FAHP) والتي تعتبر تطويراً أكثر واقعية ومرونة، إذ مكن كل من الباحثين وصانعي القرار من التعامل مع حالة عدم اليقين والغموض في التفضيلات البشرية، مما جعلها مناسبة للقرارات المعقدة والمتعددة الأبعاد في العديد من المجالات، وتكمن أهمية استخدام (FAHP) في قدرتها على معالجة عدم اليقين، التفضيلات الشخصية، وتعدد المعايير، والخيارات المعقدة، وهو ما منحها دور محوري ويجعل منها أداة قيمة لاتخاذ قرارات دقيقة وواقعية (Jana et al., 2024).

وقد وضع كل من (Moreno Rocha et al., 2025, p. 15) في الشكل رقم (3) مخطط انسيابي منظم ومتسلسل يوضح فيه المراحل الرئيسة لتطبيق التحليل الهرمي الضبابي (Fuzzy AHP)، حيث دمج المنطق الضبابي

(Fuzzy Logic) مع التحليل الهرمي لتقليل التحيز ومعالجة الغموض. وتبدأ هذه العملية باختيار عينة الخبراء وجمع البيانات منهم لعمل المقارنات الزوجية (Pairwise Comparisons) لتحديد مستوى الأهمية النسبية، ثم يتم تحويلها إلى أعداد ضبابية مثلثية (TFNs) لتمثيل الغموض وعدم اليقين. ومن بعد يتم فحص نسبة الاتساق للتأكد من منطقية المصفوفات (Matrices) حيث يجب أن تكون أقل في حدود (CR ≤ 10%)، ثم دمجها باستخدام المتوسط الهندسي الضبابي (Fuzzy Geometric Mean) وتحويلها إلى قيم دقيقة عبر عملية إزالة الضبابية (Defuzzification). ويلي عملية التحقق من نسبة الاتساق الانتقال إلى مرحلة التحليل التي تشمل حساب (Fuzzy Synthetic Vectors) حيث يتم حساب قيم تمثل قوة أو وزن كل معيار أو بديل بعد دمج جميع المقارنات الزوجية الضبابية وإجراء المقارنات بينها وتحليل التقارب لضمان اتساق النتائج، لنصل إلى استخراج الأوزان النهائية وتطبيعها (Normalization) لتصبح نسب مئوية قابلة للمقارنة. وفي النهاية يتم جمع هذه الأوزان عبر الهيكل الهرمي لتحديد الترتيب النهائي للمعايير والبدائل، حيث يتم الترتيب النهائي للتحديات من الأكثر إلى الأقل، وكذلك يتم ترتيب البدائل لاختيار الاستراتيجية الأنسب التي حازت على أعلى وزن نسبي لحل المشكلة، مما يوفر إطار متكامل لاتخاذ القرار في بيئة تتصف بالغموض وعدم اليقين.



الشكل رقم (3): يوضح المخطط الانسيابي لعملية التحليل الهرمي الضبابي - المصدر (Moreno Rocha et al., 2025, p. 15)

ولتوضيح العلاقة بين المعايير والبدائل في مشكلة البحث، سيتم بناء الهيكل الهرمي لمشكلة البحث باستخدام منهج التحليل الهرمي الضبابي (Fuzzy AHP)، حيث يوضح الجدول التالي المستويات المختلفة للقرار بدءاً من الهدف العام ومن ثم المعايير الفرعية وصولاً إلى بدائل القرار "استراتيجية الحل".

الجدول رقم (2) يوضح الهيكل الهرمي لتحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي

الهدف العام	الهيكل الهرمي لتحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي	
	المعيار الرئيسي	المعيار الفرعي
تقييم تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي Goal	التحديات التقنية والبيانات Technological Challenges	جودة وتوفر البيانات تعقيد الأدوات ومشكلة (الصندوق الأسود) أمن المعلومات والمخاطر
	التحديات التشريعية والتنظيمية Legislative Challenges	الفراغ التشريعي وغياب المعايير القبول القانوني للأدلة الرقمية الاعتبارات الأخلاقية والتحيز
	التحديات التعليمية والأكاديمية Educational Challenges	فجوة المناهج الدراسية نقص الكفاءة التقنية لأعضاء التدريس ضعف البنية التحتية والمعامل
	التحديات البشرية والمهنية Human & Professional Challenges	فجوة المهارات الهجينة مقاومة التغيير والوعي الاعتماد المفرط وتراجع الحكم المهني
بدائل القرار "استراتيجية الحل" Alternatives		
استراتيجية التطوير الأكاديمي Academic Development Strategy	التمكين المهني والتدريب المستمر Professional Empowerment	التحديث التشريعي والتقني Legislative & Technical

إجراءات معالجة وتحليل البيانات باستخدام برنامج (Expert Choice).

في هذا الجانب ولضمان دقة النتائج ومعالجة الغموض وعدم اليقين في أحكام الخبراء، اعتمدت الدراسة منهج تحليلي هجين يمر بعدة مراحل دقيقة قبل المعالجة النهائية عبر برنامج (Expert Choice). وقد تم تنفيذ عملية التحليل وفق الخطوات التالية:

1- بعد جمع استمارات الاستبيان التي تم توزيعها على الخبراء، يتم تحويل أحكام الخبراء في المقارنات الثنائية من مقياس Saaty التقليدي إلى أرقام ضبابية مثلثية وهي ما يعرف (Triangular Fuzzy Numbers - TFNs) ويعبر عنها بثلاث قيم (l, m, u) تمثل في ذلك (الحد الأدنى، القيمة المرجحة، الحد الأعلى) وقد تم اعتمدت الدراسة هذا التحويل نظراً لقدرة الأعداد المثلثية المثبتة على تمثيل تفضيلات البشر الغامضة بدقة أكبر من الأرقام الثابتة، وهو ما أكدته بالفعل دراسة (Kubler et al, 2016) حيث قامل بعمل مسح شامل لتطبيق هذه المنهجية وذلك وفق الجدول التالي.

الجدول رقم (2): يوضح مقياس التحويل الضبابي – المصدر (Rouyendegh, Erkan, 2012, p. 925)

درجة الأهمية	المقياس الضبابي المثلث	درجة الأهمية (عكسية)	المقياس الضبابي المثلث
1	(1، 1، 1)	1/1	(1/1 ،1/1 ،1/1)
2	(1، 2، 4)	2/1	(1/1 ،2/1 ،4/1)
3	(1، 3، 5)	3/1	(1/1 ،3/1 ،5/1)
5	(3، 5، 7)	5/1	(3/1 ،5/1 ،7/1)
7	(5، 7، 9)	7/1	(5/1 ،7/1 ،9/1)
9	(7، 9، 11)	9/1	(7/1 ،9/1 ،11/1)

2- تجميع أحكام الخبراء (Aggregation):

بالنظر لتعدد الخبراء الذين شاركوا في ملء استبيان هذه الدراسة سيتم تجميع مصفوفات المقارنة الزوجية الفردية في مصفوفة مجمعة واحدة لكل مستوى من مستويات الهيكل الهرمي. ولإمكانية التنفيذ استخدمت معادلة المتوسط الهندسي الضبابي (Fuzzy Geometric Mean)، لضمان أن المصفوفة الموحدة والتي ستنتج عن المتوسط الهندسي الضبابي تعكس في طياتها التوافق العام لآراء الخبراء دون تأثرها بالقيم المتطرفة وفق المعادلة التالية:

$$(\tilde{a})_{ij} = \left(\prod_{r=1}^{k} l_{ij}^{r}\right)^{\frac{1}{k}}, \left(\prod_{r=1}^{k} m_{ij}^{r}\right)^{\frac{1}{k}}, \left(\prod_{r=1}^{k} u_{ij}^{r}\right)^{\frac{1}{k}}$$

حيث توضح المعادلة أعلاه أن القيمة الضبابية المجمعة يتم حسابها عبر ضرب القيم المقدمة من جميع الخبراء لكل حد من حدود العدد المثلثي، ثم أخذ الجذر k للنتيجة، حيث k هو عدد الخبراء. وبذلك نحصل على قيمة ضبابية مثلثية واحدة (TFN) تعكس الرأي الجماعي بشكل متوازن وتقلل من تأثير القيم المتطرفة، فعلى سبيل المثال كل خبير يعطي ثلاثة أرقام ضبابية مثلثية للمقارنة بين عنصرين وفق (l, m, u) (الحد الأدنى، القيمة المرجحة، الحد الأعلى) ثم يتم ضرب القيم التي أعطاها جميع الخبراء لكل حد على حدة $l_1 \cdot l_2 \cdot l_3 \cdots l_k$ ثم نأخذ الجذر بحسب عدد الخبراء المشاركين لتكون النتيجة النهائية هي عدد ضبابي مثلثي جديد يمثل الرأي الجماعي للخبراء بشكل متوازن ولا يتأثر بالقيم المتطرفة.

3- إزالة الضبابية (Defuzzification):

لتهيئة البيانات للإدخال في برنامج (Expert Choice)، يتم إجراء عملية إزالة الضبابية بما يعرف بـــ Defuzzification لتحويل الأوزان الضبابية المجمعة (l, m, u) إلى قيم رقمية دقيقة تعرف بـــ (Crisp Values) يتم ذلك باستخدام طريقة مركز المساحة (Center of Area - COA) لاستخراج القيمة الأفضل غير الضبابية (Best Non-Fuzzy Performance - BNP)، مما يجعل البيانات قابلة للقراءة والمعالجة داخل البرنامج. حيث تعتمد طريقة (COA) على حساب المتوسط المرجح للعدد المثلثي الضبابي حيث تحسب BNP كالتالي:

$$BNP = \frac{l + m + u}{3}$$

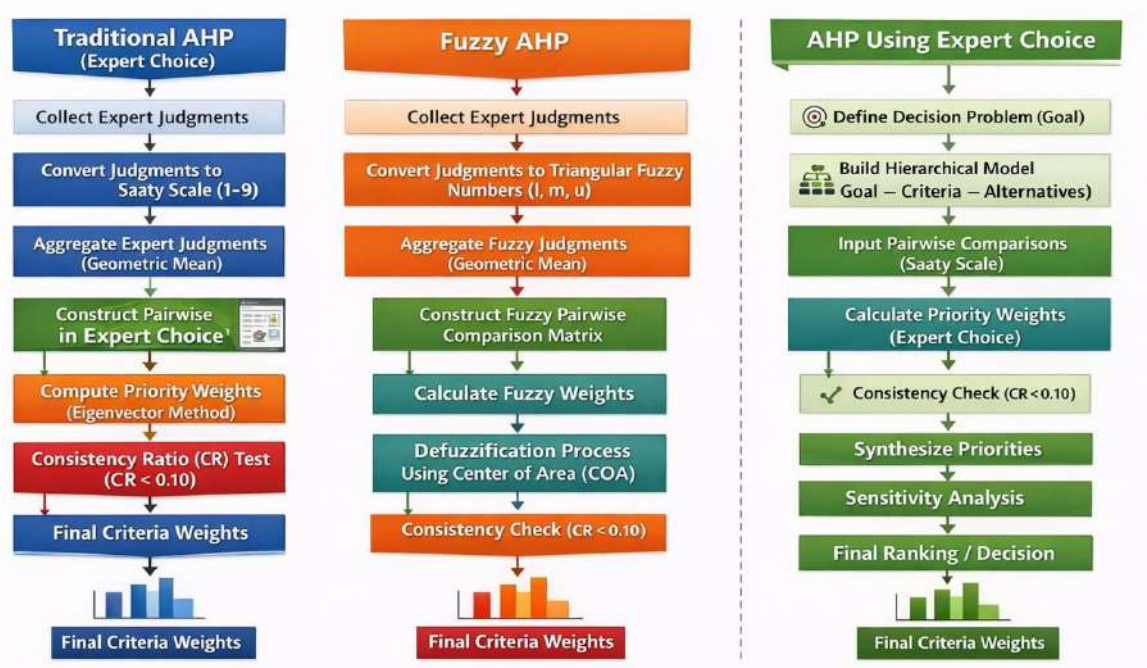
حيث أن هذه الصيغة تعطي قيمة واحدة وسطية تمثل أفضل تقدير غير ضبابي للوزن.

4- المعالجة والنمذجة عن طريق برنامج (Expert Choice):

في هذه المرحلة النهائية يتم إدخال القيم الدقيقة (Crisp Values) والتي نتجت عن الخطوة السابقة في برنامج (Expert Choice) وقد قام الباحثان باستخدام البرنامج لتنفيذ المهام التالية:

- **بناء الهيكل الهرمي**: ممثلاً في الهدف العام (Goal)، يليها المعايير الرئيسية (Main Criteria) والفرعية (Sub Criteria)، والحلول المقترحة - البدائل (Alternatives).
- **حساب الأوزان النسبية**: استخراج الأوزان المحلية (Local Weights) والاوزان الكلية للنموذج (Global Weights) لترتيب التحديات والبدائل حسب الأولوية باستخدام طريقة المتجه الذاتي (Eigenvector Method).
- **التحقق من الاتساق**: حساب "نسبة الاتساق" (Consistency Ratio - CR) للتأكد من أنها لا تتجاوز الحد المسموح به (CR ≤ 10%)، مما يضفي مصداقية وثبات على نتائج الدراسة.
- **تحليل الحساسية** (Sensitivity Analysis): وفيه يمكن القيام بإجراء اختبار لقياس مدى استقرار ترتيب البدائل عند تغير أوزان المعايير الرئيسية لتحديات المحاسبة القضائية.

ويكمن توضيح الإجراءات المنهجية التي تم اتباعها في هذا البحث من خلال المخطط الانسيابي في الشكل رقم (4) والذي يوضح مراحل تطبيق أسلوب التحليل الهرمي التقليدي جنباً إلى جنب مع التحليل الهرمي الضبابي (FAHP)، من تجميع أحكام الخبراء ثم تحويلها إلى أعداد ضبابية مثلثية، مروراً بدمج الأحكام باستخدام المتوسط الهندسي وإزالة الضبابية بطريقة مركز المساحة (COA)، لنصل إلى تحليل مصفوفة المقارنات الثنائية ونستخرج منها الأوزان النسبية للمعايير باستخدام برنامج Expert Choice.

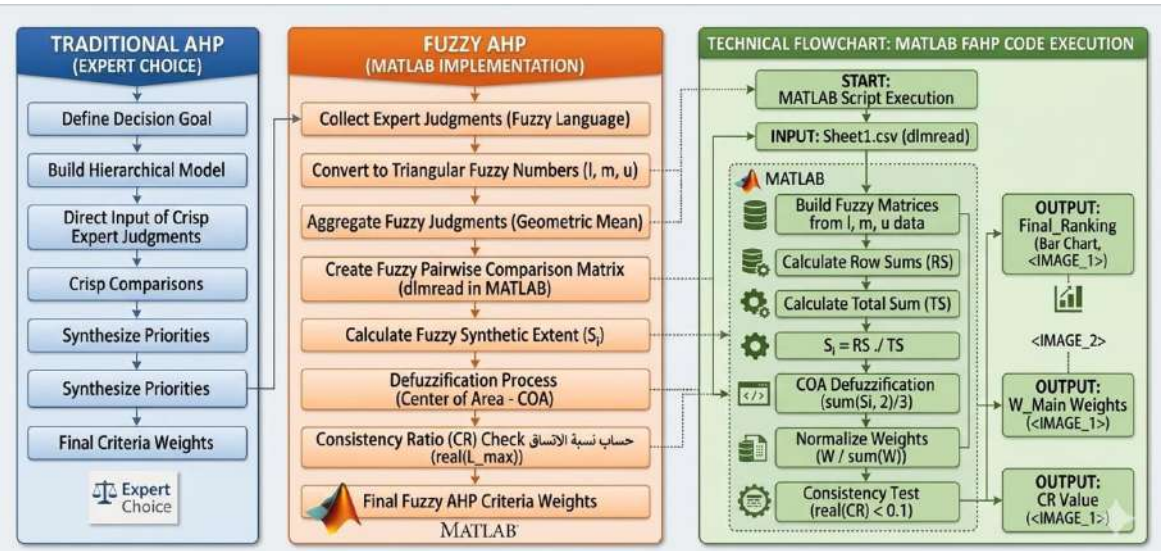


الشكل رقم (4): مخطط انسيابي للتحليل الهرمي التقليدي والضبابي (AHP, FAHP) والتطبيق عن طريق برنامج Expert Choice (المصدر- تم تصميمها بالاستعانة بـــ AI)

إجراءات معالجة وتحليل البيانات باستخدام برنامج (MATLAB).

في هذا البحث ولنضمن أعلى درجة من الدقة في معالجة البيانات الضبابية تم بناء كود برمجي (Script) خاص في برنامج (MATLAB 2017) وكانت بداية الخطوات البرمجية من استيراد بيانات المتوسط الهندسي لآراء الخبراء من ملف (Excel) الذي تم تفريغ الاستبيان عن طريقه وتحويل الأرقام من (Crisp Values) حسب مقياس Saaty المتعارف عليه إلي أرقام مثلثية ضبابية (*l, m, u*) TFN، وقد تمت المعالجة البرمجية عبر سلسلة من الخطوات الرياضية المتتالية تبدأ من بناء مصفوفات المقارنة الزوجية الضبابية، ثم حساب قيمة (Fuzzy Synthetic Extent) لكل عنصر من خلال النسبة بين المجموع الصفي الضبابي إلى المجموع الكلي للمصفوفة. بعد ذلك تأتي مرحلة إزالة الضبابية (Defuzzification) باستخدام أشهر طريقة وهي مركز المساحة نظراً لدقتها وسهولتها (Center of Area - COA) في تحويل النتائج إلى قيم رقمية صحيحة (Crisp Values) ثم نقوم بتطبيع الأوزان بما يعرف بـــ (Normalization)

لضمان اتساقها مع أجراء اختبار الاتساق (Consistency Ratio) ويبين المخطط الانسيابي التالي في الشكل رقم (5) التكامل بين المنهجية النظرية والخطوات التنفيذية التي تمت في البرنامج.



الشكل رقم (5): يبين المنهجية المتكاملة للتحليل الهرمي التقليدي والضبابي (AHP, FAHP) والخطوات البرمجية عن طريق برنامج (MATLAB) (المصدر- تم تصميمها بالاستعانة بـــ AI)

الدراسة التطبيقية

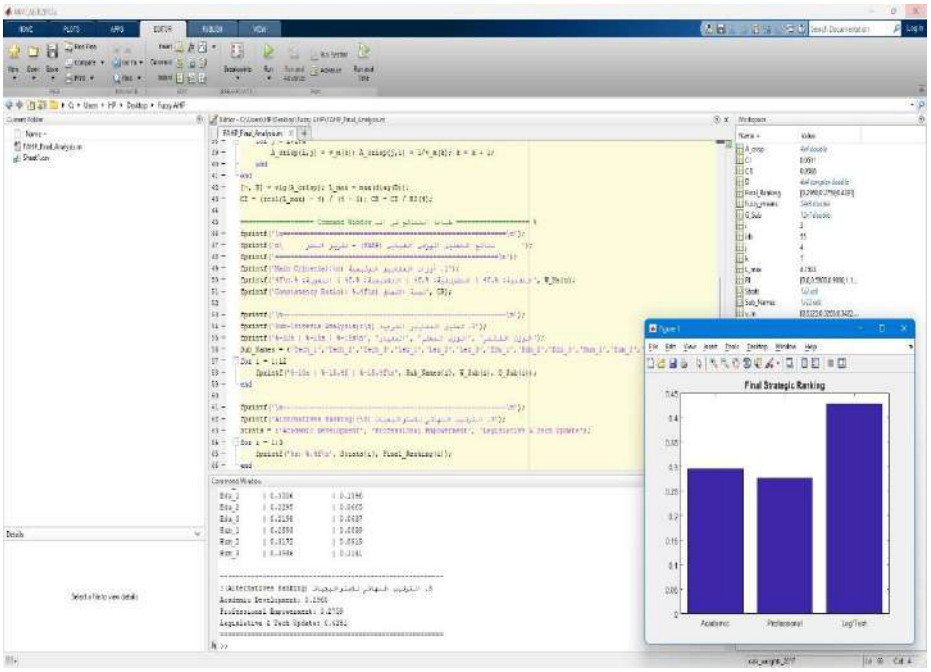
من بعد جمع آراء عينة الخبراء والتي وصلت إلى (17) خبيراً أكاديميا ممثلين في أعضاء هيئة التدريس بقسم المحاسبة بجامعة الزيتونة تم استبعاد (2) منهما لعدم صلاحيتهما للتحليل واعتماد إجابات (15) خبيراً مشاركاً، قام الباحثان بتفريغ الإجابات بملف Excel ثم تحويل الأرقام من (Crisp Values) إلى أرقام مثلثية (TFN) للمقارنات الزوجية للمعايير الرئيسية والفرعية والبدائل التي تعبر عن استراتيجيات الحل المقترحة ومن ثم أخذ المتوسط الهندسي لهذه الإجابات وكانت مصفوفة المقارنات الزوجية للمعايير الرئيسية الموحدة كالتالي:

الجدول رقم (3): يوضح مصفوفة المقارنة الزوجية الضبابية الموحدة (FAHP) للمعايير الرئيسية

التحديات	التقنية والبيانات (*l, m, u*)	التشريعية والتنظيمية (*l, m, u*)	التعليمية والأكاديمية (*l, m, u*)	البشرية والمهنية (*l, m, u*)
التقنية والبيانات	(1,1,1)	(0.48,0.52,0.60)	(0.28,0.33,0.41)	(0.26,0.34,0.59)
التشريعية والتنظيمية	(2.10,1.91,1.66)	(1,1,1)	(1.62,2.11,2.47)	(1.01,1.06,1.10)
التعليمية والأكاديمية	(3.57,3.03,2.44)	(0.62,0.47,0.41)	(1,1,1)	(1.16,1.15,1.16)
البشرية والمهنية	(3.85,2.94,1.69)	(0.99,0.94,0.91)	(0.86,0.87,0.86)	(1,1,1)
المجموع				

ويتضح من خلال مصفوفة المقارنات الزوجية الضبابية الموحدة للمعايير الرئيسية في الجدول السابق أن هناك تقارب كبير في تقييم الخبراء للأهمية النسبية لكل من التحديات التعليمية والأكاديمية والتحديات البشرية والمهنية حيث بلغت قيمة المقارنة بينهما حوالي (1.15) كمتوسط هندسي مما سيؤدي بنهاية المطاف إلى تساويهما في الوزن النسبي النهائي ولعل السبب الرئيسي في هذا يرجع إلي الرؤية المتكاملة للخبراء بحيث انه لا يمكن تفعيل تقنيات الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية دون تطوير للمناهج الاكاديمية والعكس صحيح، ويدلل هذا على أن المعالجة الضبابية للمعايير (Fuzzy Logic) قد نجحت في التقاط وبيان هذا التوازن الدقيق بين المتطلبات التعليمية والمهارات البشرية.

ومن بعد هذه الخطوة تم العمل على إنشاء الكود البرمجي الخاص بالتحليل الهرمي الضبابي (FAHP) في برنامج (MATLAB) للقيام بالخطوات التي تم ذكرها مسبقاً والشكل التالي رقم (6) يوضح الكود البرمجي والنتائج التي تم الحصول عليها عند التنفيذ في برنامج (MATALB 2017).



الشكل (6) يبين النتائج النهائية لتقييم التحديات واستراتيجيات الحل للمحاسبة القضائية بمنهج (FAHP) من برنامج MATLAB

النتائج والتوصيات

وهنا يتضح ترتيب النهائي للأولويات وفق الشكل السابق حيث أن التحديات التشريعية والتنظيمية احتلت المركز الأول بوزن نسبي بلغ (30.43%) وتشير هذه النتيجة إلى أن الفراغ القانوني أو نقص التشريعات المنظمة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في المحاسبة القضائية هو التحدي الكبير والأساسي من بين جملة التحديات التي تواجه المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي محل الدراسة، فيما حلت كل من التحديات التعليمية والأكاديمية والتحديات البشرية والمهنية في المرتبة الثانية بوزن نسبي متساوي وهو (28.99%) ما يعكس الارتباط الوثيق بين نقص التأهيل الأكاديمي والمهارات البشرية من ناحية ضرورة تحديث المناهج لتواكب التقنيات الحديثة مع الحاجة الماسة والملحة لمهارات بشرية متخصصة، فيما حلت التحديات التقنية والبيانات في المرتبة الرابعة بوزن نسبي بلغ (11.59%) حيث يرى الخبراء أنها الأقل تأثيراً، مما يعني أن المشكلة ليست في توفر التكنولوجيا بحد ذاتها بل في تنظيمها وتدريسها ووضعها في سياقها. وتأتي هذه النتاج في نسبة اتساق (Consistency Ratio) بلغت (0.0568) وهي اقل من المسموح به وهي (CR ≤ 10%). والجدول التالي رقم (4) يوضح يلخص الاوزان المحلية والكلية للمعايير الرئيسية والفرعية لجملة التحديات التي تواجه المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي وفق النتائج التي تمت عن طريق برنامج (MATLAB).

الجدول الرقم (4): يوضح الاوزان المحلية والكلية للمعايير الرئيسية والفرعية للتحليل الهرمي الضبابي (Fuzzy AHP)

المعيار الفرعي	الوزن المحلي	الوزن الكلي في النموذج	ترتيب المعيار في مجموعته
التحديات التقنية والبيانات			
جودة وتوفر البيانات	0.4252	0.0493	1
تعقيد الأدوات (الصندوق الأسود)	0.2600	0.0301	3
أمن المعلومات والمخاطر	0.3148	0.0365	2
المجموع	1	0.1159	
التحديات التشريعية والتنظيمية			
الفراغ التشريعي وغياب المعايير	0.5226	0.1591	1
القبول القانوني للأدلة الرقمية	0.3548	0.1080	2
الاعتبارات الأخلاقية والتحيز	0.1225	0.0373	3

المجموع	1	0.3043	
التحديات التعليمية والأكاديمية			
فجوة المناهج الدراسية	0.5506	0.1596	1
نقص الكفاءة التقنية لأعضاء هيئة التدريس	0.2295	0.0665	2
ضعف البنية التحتية والمعامل	0.2198	0.0637	3
المجموع	1	0.2899	
التحديات البشرية والمهنية			
فجوة المناهج المهارات المهجينة	0.2893	0.0839	3
مقاومة التغيير والوعي	0.3172	0.0919	2
الاعتماد المفرط واراجع الحكم المهني	0.3936	0.1141	1
المجموع	1	0.2899	

وبالنهاية نصل إلى الترتيب النهائي للبدائل "الحلول والإستراتيجيات" في هذه الدراسة حيث احتلت الترتيب الأول استراتيجية التحديث التشريعي والتقني (Legislative & Tech Update) بنسبة بلغت (42.81%) ويدل هذا على أن التحديث التشريعي والتقني يمثل الحل الأكثر أهمية من وجهة نظر الخبراء لمعالجة تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي، ولعل ذلك يرجع إلى كون الأنظمة القانونية والتنظيمية الحالية لا تزال غير مهيأة للتعامل مع الأدلة الرقمية واستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في التحقيقات المالية ناهيك عن عدم وجود معايير مهنية تنظم استخدامها.

أما في المرتبة الثانية فقد جاءت استراتيجية التطوير الأكاديمي (Academic Development) بنسبة بلغت (29.60%) ما يعكس مدى إدراك الخبراء لأهمية تحديث المناهج التعليمية في المحاسبة لتشمل المحاسبة القضائية الرقمية لما يساهم ذلك في إعداد كوادر مهنية تستطيع توظيف التقنيات الحديثة في التحقيقات المالية وتحليل الأدلة الرقمية.

وتأتي أخيراً في المرتبة الثالثة استراتيجية التمكين المهني (Professional Empowerment) بنسبة بلغت (27.59%) وهو ما يشير بدوره على أن تطوير المهارات المهنية والتدريب المستمر للمحاسبين يمثل عامل مهم ولكن أقل أهمية عن وجود بيئة تشريعية وتنظيمية تدعم تطبيق التقنيات الحديثة.

والشكل التالي رقم (7) يلخص النتائج النهائية للمعايير الرئيسية والفرعية مع استراتيجيات الحل المقترحة في نموذج الدراسة، حيث تم ترتيب تحديات المحاسبة القضائية في عصر الذكاء الاصطناعي وفق أوزانها النسبية المستخرجة باستخدام منهج التحليل الهرمي الضبابي (FAHP). كما يعرض البدائل أو الاستراتيجيات المقترحة لمواجهة هذه التحديات مرتبة حسب أولويتها.

الشكل رقم (7) يبين النتائج النهائية لتقييم التحديات واستراتيجيات المحاسبة القضائية بمنهج (FAHP) باستخدام برنامج Expert Choice & MATLAB (المصدر: صممت بالاستعانة بـــ AI وفق نتائج الدراسة من برنامج MATLAB)

التوصيات

في ضوء النتائج المتحصل عليها فأن هذه الدراسة تقدم هذه جملة من التوصيات لعل أهمها فيما يلي:

1- ضرورة تحديث التشريعات والإجراءات التنظيمية لسد الفجوة المتعلقة بالأدلة الرقمية مع وضع أطر تنظيمية لتبنى تقنيات الذكاء الاصطناعي في التحقيقات الاحتيالية.

2- أهمية تطوير البرامج الاكاديمية عبر دمج الذكاء الاصطناعي وتحليل البيانات في مقرر دراسي يختص بالمحاسبة القضائية مع مواكبة أعضاء هيئة التدريس للأدوات الرقمية الحديثة.

3- تعزيز الجانب التقني عبر تحسين جودة البيانات لدعم التحقيقات المالية مع تبسيط أدوات الذكاء الاصطناعي ليسهل استخدامها من قبل المحققين والمحاسبين.

الدراسات المستقبلية المقترحة

بالرغم من أهمية المنهجية المتبعة في هذه الدراسة والنتائج المتحصل عليها إلا أن هذا المجال من المحاسبة يعد مجالاً خصباً للبحث العلمي ويستحق أن يبدل فيه المزيد الدراسات في المستقبل لعله يكون منها ما يلي:

1- عمل دراسة تستخدم نموذج أحدث من نماذج اتخاذ القرار متعدد المعايير مثل عملية التحليل الشبكي الضبابي (Fuzzy Analytic Network Process - FANP).

2- اجراء دراسة تطبيقية لاختبار نماذج الذكاء الاصطناعي في الكشف عن الاحتيال المالي داخل المصارف التجارية الليبية.

3- عمل دراسة مشابهة لهذه الدراسة مع دمج بعد درجة الموثوقية (Z-Number) مع (FAHP).

قائمة المراجع.

أولاً العربية:

4- أبو العلا، محمد عبد العزيز محمد .(2025) .أثر قدرة تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية الدور التكاملي للمحاسبة القضائية وحوكمة الشركات في اكتشاف والحد من ممارسات المحاسبة الإبداعية: دراسة ميدانية. المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، (1) 6، 655-708 https://cfdj.journals.ekb.eg/ .

5- الطنطاوي، هبه السيد إبراهيم، (2023)، أثر تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تحسين فعالية دور أساليب المحاسبة القضائية في مكافحة الفساد: دراسة ميدانية، المجلة العلمية للتجارة والتمويل، العدد (2) المجلد (43) ص 117-189. DOI: 10.21608/caf.2023.305108

6- الرشيد، الزروق محمد. (2023). تطبيق أساليب المحاسبة القضائية من وجهة نظر العاملين في ديوان المحاسبة . المجلة الدولية للدراسات الاقتصادية، العدد 25، المجلد 5، ص 135-153. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية.

7- الوريدي، عبد الرحمن أحمد وآخرون، (2023)، مدى توفر مهارات تطبيق المحاسبة القضائية في المؤسسات الرقابية بليبيا "دراسة ميدانية على المحاسبين والمراجعين العاملين بديوان المحاسبة وهيأة مكافحة الفساد"، المجلة العلمية لكلية الاقتصاد والتجارة القره بوللي، جامعة المرقب، العدد الثامن. https://sjg.elmergib.edu.ly/index.php/sjg/article/view/2

8- عبد الكافي، أشرف سالم، نصر، ضحى الغناي، (2022). مدى توفر مقومات المحاسبة القضائية للكشف عن حالات الاحتيال المالي في ليبيا، مجلة جامعة سرت للعلوم الإنسانية، المجلد الثاني، العدد الثاني https://doi.org/10.37375/sujh.v12i2.179

9- مصباح، عزالدين محمد إمحمد، علي، محمد منصور عبد الله، (2026). المتطلبات الأساسية لدمج المحاسبة الجنائية في مناهج التعليم المحاسبي بالجامعات الليبية: دراسة تطبيقية على جامعة الزيتونة الليبية، مجلة الباحث للعلوم التطبيقية، 5 (1) ، 87-97. https://doi.org/10.65419/albahit.v5i1.119

10-دعاس، غسان. (2016). تقييم مدى إدراج المحاسبة القضائية ضمن مناهج التعليم المحاسبي في الجامعات الفلسطينية. مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث، 2(4)، 40–46. https://doi.org/10.53671/pturj.v4i2.44

11-مسعود، احميد السنوسي، (2015)، مدى إدراك الخبير الحسابي الليبي لمتطلبات المحاسبة القضائية - دراسة استكشافية، رسالة ماجستير، الأكاديمية الليبية / فرع مصراتة. https://lam.edu.ly/researches/uploads/T53.pdf

ثانياً الأجنبية:

4- Adejumo, A. P., & Ogburie, C. P. (2025). Forensic accounting in financial fraud detection: Trends and challenges. *International Journal of Science and Research Archive, 14*(3), 1–12. https://doi.org/10.30574/ijsra.2025.14.3.0815

5- Akhan, J. A. (2024). Application of artificial intelligence in forensic accounting: A retrospective overview. *International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR), 6*(4), 1–7. https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i04.27024

6- Andiola, L. M., Masters, E., & Norman, C. (2020). Integrating technology and data analytic skills into the accounting curriculum: Accounting department leaders' experiences and insights. *Journal of Accounting Education.* https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2020.100655

7- Awwad, A., & Abdelsattar, A. (2025). Digital evidence in forensic accounting: A study in Saudi legislation. *Cogent Social Sciences, 11*(1), 2522958. http://doi.org/10.1080/23311886.2025.2522958

8- Dhillon, B. (2025). AI and forensic accounting. *The Sullivan School of Business, Engineering and Technology, Carroll University.* https://www.researchgate.net/publication/397001088_AI_and_Forensic_Accounting

9- Dimitropoulos, G., & Reading, M. (2025). Forensic accounting as an investigative tool: Insights from the FTX and Qatargate. *Journal of Economic Criminology, 7,* 100132. https://doi.org/10.1016/j.jeconc.2025.100132

10- Guellim, N., Yami, N., Freihat, A. R., Alshurafat, H., & others. (2024). Evaluating the perceived value of forensic accounting: A systematic review method. *Discover Sustainability, 4*(1). https://doi.org/10.1007/s43621-024-00431-y

11- Guo, H., & Tang, Z. (2025). Artificial intelligence in forensic accounting: A literature review. *Journal of Accounting and Finance, 25*(3). https://doi.org/10.33423/jaf.v25i3.7888

12- Huy, P. Q., & Phuc, V. K. (2025). Managing performance of cyber forensic accounting with the effect of artificial intelligence in legal and ethical considerations. *Applied Artificial Intelligence.* https://doi.org/10.1080/08839514.2025.2513740

13- Institute of Certified Forensic Accountants. (n.d.). Forensic accounting. Retrieved December 27, 2025, from https://www.forensicglobal.org/forensicaccounting.html

14- Jahan, M. (2025). AI in fraud detection and forensic accounting: Detecting anomalies and fraudulent transactions to strengthen financial integrity. *Eman Research Publishing, 24*(6231), 1–10.

15- Jana, S., Giri, B. C., Sarkar, A., Jana, C., Stević, Ž., & Radovanović, M. (2024). Application of fuzzy AHP in priority-based selection of financial indices: A perspective for investors. *Economics, 12*(1), 1–7. https://doi.org/10.2478/eoik-2024-0007

16- Khanaki, A. M., Farzinfar, A. A., Safari Gerayeli, M., & Arabzadeh, M. (2023). Evaluating the exploratory dimensions of forensic accounting: Two-stage fuzzy process. *Empirical Research in Accounting, 13*(3), 169–196. https://doi.org/10.22051/jera.2023.41157.3034

17- Kubler, S., Robert, J., Derigent, W., Voisin, A., & Le Traon, Y. (2016). A state-of-the-art survey & testbed of fuzzy AHP (FAHP) applications. *Expert Systems with Applications.* https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.08.064

18- Kumar, S., Khan, S., & Yadav, R. (2025). A bibliometric analysis of research on forensic accounting from 2006 to 2024. *Social Sciences & Humanities Open, 12,* 101693. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101693

19- Moreno Rocha, C., Arenas, D., Machado, I., & Peña, J. (2025). Data set for the generation of strategies in the selection of renewable energies in Colombia: Evaluation of AHP and FAHP from regional potentials towards a sustainable future. *Data in Brief, 59,* 111348. https://doi.org/10.1016/j.dib.2025.111348

20- Munoko, I., Brown-Liburd, H. L., & Vasarhelyi, M. (2020). The ethical implications of using artificial intelligence in auditing. *Journal of Business Ethics.* https://doi.org/10.1007/s10551-019-04407-1
21- Patel, D. N. (2025). The role of AI in forensic accounting: Challenges and opportunities for a fraud-free future. *GAP iNTERDISCIPLINARITIES: A Global Journal of Interdisciplinary Studies.*
22- Patel, R. G. (2025). A comprehensive analysis on the role of AI in forensic accounting. *GAP INTERDISCIPLINARITIES: A Global Journal of Interdisciplinary Studies, 8*(Special Issue, March), 242–246. https://www.gapinterdisciplinarities.org/
23- Patel, S. S., & Vasava, P. M. (2025). Artificial intelligence in accountancy: Revolutionizing automation, strengthening security, and shaping the future of financial management. *GAP INTERDISCIPLINARITIES: A Global Journal of Interdisciplinary Studies, 8*(Special Issue, March), 665–668. https://www.gapinterdisciplinarities.org/
24- Perwita Sari, R., Agussalim, A., Mahsun, M., & Puspita Sari, R. (2022). The role of forensic accounting curriculum in forensic audit. *International Journal of Educational Research & Social Sciences, 3*(5), 1828–1831. https://doi.org/10.51601/ijersc.v3i5.480
25- Rezaee, Z., & Wang, J. (2018). Relevance of big data to forensic accounting practice and education. *Managerial Auditing Journal, 33*(3), 268–288. https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2017-1633
26- Rezaee, Z., Crumbley, D. L., & Elmore, R. C. (n.d.). Forensic accounting education: A survey of academicians and practitioners. *Advances in Accounting Education.* SSRN: https://ssrn.com/abstract=518263
27- Rouyendegh, B. D., & Erkan, T. E. (2012). Selection of academic staff using the fuzzy analytic hierarchy process (FAHP): A pilot study. *Tehnicki Vjesnik-Technical Gazette, 19,* 923–929.
28- Silverstone, H., Pedneault, S., Sheetz, M., & Rudewicz, F. (2012). *Forensic accounting and fraud investigation* (3rd ed.). The CPE Store.
29- Tiwari, R. K., & Debnath, J. (2017). Forensic accounting: A blend of knowledge. *Journal of Financial Regulation and Compliance, 25*(1). http://dx.doi.org/10.1108/JFRC-05-2016-0043
30- Vinogradova-Zinkevič, I., Podvezko, V., & Zavadskas, E. K. (2021). Comparative assessment of the stability of AHP and FAHP methods. *Symmetry, 13,* 479. https://doi.org/10.3390/sym13030479